

## İlkel buğday çeşitleri [dinkel (*Triticum spelta*), siyez (*Triticum monococcum*) ve kavılca (*Triticum dicoccum*)] kullanılarak üretilen tulumba tatlılarının bazı kalite özellikleri

Ezgi ÖZGÖREN, Fatma IŞIK

### Cite this article as:

Özgören, E., Işık, F. (2023). İlkel buğday çeşitleri [dinkel (*Triticum spelta*), siyez (*Triticum monococcum*) ve kavılca (*Triticum dicoccum*)] kullanılarak üretilen tulumba tatlılarının bazı kalite özellikleri. *Food and Health*, 9(2), 148-159. <https://doi.org/10.3153/FH23014>

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik  
Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,  
Denizli, Türkiye

### ORCID IDs of the authors:

E.Ö. 0000-0001-9583-817X  
F.I. 0000-0002-1718-7313

Submitted: 10.11.2022

Revision requested: 28.01.2023

Last revision received: 14.02.2023

Accepted: 17.02.2023

Published online: 31.03.2023

### Correspondence:

Ezgi ÖZGÖREN  
E-mail: [ezgio@pau.edu.tr](mailto:ezgio@pau.edu.tr)



© 2023 The Author(s)

Available online at  
<http://jfhns.scientificwebjournals.com>

### ÖZ

Bu çalışmada; ilkel buğday çeşitlerinden (dinkel, siyez ve kavılca) elde edilen unlar kullanılarak üretilen tulumba tatlılarının bazı kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri, geleneksel ticari baklavalık unla üretilen kontrol grubu tulumba tatlısıyla karşılaştırılmıştır. Çalışmada ilkel buğday çeşitleri ile üretilen örneklerin protein ve mineral madde içeriklerinin kontrol örneğinden fazla olduğu belirlenmiştir. Yağ çekme oranı ve spesifik hacim bakımından ise örnekler arasında fark tespit edilmemiştir. İlkel buğday çeşitleri unlarıyla üretilen tulumba tatlılarının  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  renk değerlerinin kontrol örneğinden daha düşük olduğu saptanmıştır. Tekstür profil analizinde kontrol örneğinin sertlik değerinin siyez buğdayı unu ile üretilen tulumba tatlısıyla benzer, diğer örneklerden belirgin derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca üretimi yapılan tüm örneklerin yapışkanlık, esneklik ve çiğnenebilirlik değerleri arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır. Duyusal değerlendirmede kontrol örneğinin en yüksek puanları almasının yanında, ilkel buğday çeşitleriyle üretilen tulumba tatlılarının tamamında lezzet, koku ve tekstür karakteristikleri, kontrol örneğiyle benzer bulunmuştur. Tüm örneklerin duyuşal karakteristiklere ait genel beğeni puanlarının ise "orta" sözel ifadesine karşılık gelen 4.0 puanın üzerinde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tulumba tatlısı, İlkel buğday, Dinkel, Siyez, Kavılca

### ABSTRACT

**Some quality properties of tulumba desserts produced from ancient wheat varieties [dinkel (*Triticum spelta*), einkorn (*Triticum monococcum*), and kavılca (*Triticum dicoccum*)]**

In this study; some chemical, physical and sensory properties of tulumba desserts produced using ancient wheat varieties (dinkel, einkorn and kavılca) were compared with control tulumba desserts which traditionally produced with baklava flour. In the study, it was determined that the protein and mineral matter amounts of the samples produced with ancient wheat varieties were higher than the control sample. There was no significant difference between the samples in terms of oil absorption rate and specific volume. According to color analysis results, it was determined that the  $L^*$ ,  $a^*$ , and  $b^*$  values of the tulumba desserts produced with the flours of ancient wheat varieties were lower than the control sample. In the texture profile analysis, it was determined that the hardness value of the control sample was similar to the tulumba dessert produced using einkorn wheat flour and significantly higher than the other samples. In addition, all samples' cohesiveness, springiness, and chewiness values were similar. In sensory evaluation, besides the control sample getting the highest scores, the taste, odor, and texture characteristics of all the tulumba desserts produced with ancient wheat varieties were similar to the control sample. In addition, it was observed that the overall acceptability scores of all products were above 4.0 points, which was the midpoint of the hedonic scale.

**Keywords:** Tulumba dessert, Ancient wheats, Dinkel, Einkorn, Kavılca

## Giriş

Tarihsel süreç içerisinde ilk kültüre alınan bitki gruplarından biri tahıllardır. İnsanların günlük enerji ihtiyacının yaklaşık %50'si tahıllardan karşılanmaktadır (Kalkan ve Özarık, 2017). Tahıllar arasında buğday, beslenmede önemli bir yere sahiptir. İnsanların birçoğu için temel gıda ve enerji kaynağıdır. Buğday; ekmek, makarna, bisküvi gibi birçok unlu mamulün üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır (Zengin, 2015). Buğdayın orijini tam olarak bilinmemekle birlikte, yabani ve kavuzlu (kaplı) buğday formlarından *Triticum monococcum*'un (einkorn-siyez) ilk önce Anadolu'nun kurak alanlarından, diğer bir form olan *Triticum dicoccum*'un (emmer-gernik) ise Suriye ve Filistin'in dağlık bölgelerinden dağıldığına dair bazı deliller vardır (Elgün ve Ertugay, 1995).

Kültürü yapılan buğday (*Triticum L.*) türleri kromozom sayısına göre 3 alt gruba ayrılmaktadır. Bunlar: 1) diploid siyez (*Triticum monococcum ssp. monococcum*) (2n=14, AA), 2) tetraploid makarnalık buğday (*Triticum durum Desf.*) ve emmer-kavılca (*Triticum dicoccum L.*) (2n=28, AABB) ve 3) hekzaploid ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) ve dinkel (*Triticum spelta L.*) (2n=42, AABBDD). Son yıllarda, modern buğdaylar (*Triticum aestivum*, *Triticum durum*) yerine kültürü yapılan ilkel (antik, atalık) buğdaylardan kavuzlu buğday çeşitlerinin (siyez, kavılca ve dinkel) tercih edildiği görülmektedir. Bunun başlıca nedenleri; (i) yüksek lif, mineral madde, antioksidan ve protein içeriği, (ii) daha kolay asimile edilen gluten formlarını ve çölyak hastalığı olan kişiler tarafından sindirilmeyen gliadinlerin düşük toksisiteli formlarını bulundurmaları, (iii) hastalıklara, dona, kuraklığa ve zayıf toprak şartlarına dayanıklı gen arayışları, (iv) buğday ıslahı için potansiyel bir gen kaynağı olmaları, (v) insanların doğal ve organik ürünlere olan ilgisinin artması şeklinde sıralanabilir (Stallknecht vd., 1996; Loje vd., 2003; Hidalgo vd., 2006; Gianfrani vd., 2012; Coşkun vd., 2019; Astarıcı, 2021; Cankurtaran Kömürcü, 2021).

Türk kültüründe hamur işi yemekler önemli bir yere sahiptir. Türklerin hamur işi yemekleri sevmesi tatlı kültürünü de etkilemiş ve hamur işine dayalı çok çeşitli tatlılar üretilmiştir. Tulumba tatlısı da Türk mutfağının zengin hamur işi tatlılarından biri olup, halkımız tarafından sevilerek tüketilmektedir. Geleneksel olarak üretilen tulumba tatlısı, un, su, yumurta, yağ ve tuz ile hazırlanan hamurun kızartılması sonucu elde edilen ürünün, şerbetin içerisinde bekletilmesi ile

yapılmaktadır. Bu temel bileşenlere ek olarak değişik katkı maddeleri kullanılarak farklı formülasyonlar ile çeşitleri de üretilmektedir (Özen, 2006; Bulut, 2013).

Tulumba tatlısında en önemli bileşen un olup, kullanılan unun özellikleri ürünün özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Tatlının üretiminde genellikle buğday unu tercih edilmektedir (Erim Köse, 2014; Tümer, 2017). Türk Gıda Kodeksi'ne göre buğday unu; yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavllanmış buğdayların tekniğine uygun olarak öğütülmesiyle elde edilen undur (Anonim, 2013). Kullanılan un, hamurun kolay açılması, yırtılmaması, kurumaması, ürüne parlak renk vermesi, yüksek oranda yağ ve şerbeti emebilme özelliğinin olması, tulumbaya gevreklik kazandırması, uygun şartlarda tulumbanın tazeliğini uzun süre koruyabilmesi açısından oldukça önemli görevlere sahiptir (Erim Köse, 2014).

İlkel buğday çeşitlerine artan ilginin etkisiyle, son yıllarda bu buğdaylardan elde edilen unların kullanıldığı ürünlerin özelliklerinin belirlenmesi üzerine bazı bilimsel çalışmalar yapılmıştır (Hidalgo ve Brandolini, 2011; Emeksizoglu, 2016; Astarıcı, 2021; Işık vd., 2022). Bu çalışmada da, ilkel buğday çeşitlerinden olan siyez (*Triticum monococcum*), dinkel (*Triticum spelta*) ve kavılca (*Triticum dicoccum*)'dan elde edilen tam buğday unlarının Türkiye'de yaygın ve sevilerek tüketilen tulumba tatlısında kullanım potansiyelinin araştırılması hedeflenmiştir. Dolayısıyla adı geçen ilkel buğday unlarıyla elde edilen tulumba tatlılarının bazı kalite özellikleri belirlenerek, bunların ticari baklavalık buğday unuyla (özel amaçlı buğday unu) elde edilen tulumba tatlısının özellikleriyle karşılaştırılması yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Tulumba tatlısı üretiminde kullanılan ticari baklavalık buğday unu (özel amaçlı buğday unu) (Tellioğlu Un), siyez (*Triticum monococcum*) tam buğday unu (Bemtat), dinkel (*Triticum spelta*) tam buğday unu (Bemtat), kavılca (*Triticum dicoccum*) tam buğday unu (Bemtat), yumurta (Mutlubaş), katı yağ (Alba sade yağ), ayçiçek yağı (Orkide), toz şeker (Torku), tuz (Horoz tuz) ve sitrik asit/limon tuzu (Tito) Denizli'deki yerel marketlerden temin edilmiştir.

## Tulumba Tatlısı Üretimi

Çalışma kapsamında üretilen tulumba tatlısı hamurlarının formülasyonları Tablo 1’de, kızartılmış tulumba tatlısı örneklerinin içinde bekletildikleri şerbetin formülasyonu da Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Tulumba tatlısı hamurlarının formülasyonları (%)

**Table 1.** Formulations of tulumba dessert doughs (%)

Malzemeler	Kontrol	ST	DT	KT
Baklavalık buğday unu	29.34	-	-	-
Siyez buğday unu	-	29.34	-	-
Dinkel buğday unu	-	-	29.34	-
Kavlıca buğday unu	-	-	-	29.34
Sitrik asit	0.32	0.32	0.32	0.32
Yumurta	19.01	19.01	19.01	19.01
Katı yağ	0.82	0.82	0.82	0.82
Tuz	0.62	0.62	0.62	0.62
Su	49.89	49.89	49.89	49.89

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavlıca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı

Tulumba tatlısı hamurunun hazırlanması için belirlenen suyun içerisine Tablo 1’de belirtilen oranlarda katı yağ, sitrik asit ve tuz ilave edilerek kaynatılmıştır. Kaynama başladıktan sonra formülasyonda belirtilen orandaki unlar bu karışıma ilave edilmiş ve toplam 7 dakika pişirilmiştir. Hamur sıcaklığı 45-50°C’ye düştükten sonra yumurta ilave edilmiş ve homojen bir hamur elde edilinceye kadar yoğurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan hamur, tulumba kalıbına doldurulmuş ve yaklaşık 3 cm büyüklüğünde parçalar halinde kesilerek 20 dakika ayçiçek yağında kızartılmıştır.

Kullanılacak şerbetin hazırlanması için belirlenen suyun içerisine Tablo 2’de belirtilen oranda şeker ilave edilerek kaynatılmış, şeker tamamen çözüldükten sonra şerbet formülasyonunda verilen oranda sitrik asit ilave edilerek 4 dakika daha kaynatılmış ve oda sıcaklığına kadar soğuması için bekletilmiştir. Üretilen tulumba tatlıları soğutulmuş şerbet içerisinde yaklaşık 2 dakika tutularak üretim tamamlanmıştır.

**Tablo 2.** Şerbet formülasyonu (%)

**Table 2.** Formulation of syrup (%)

Malzemeler	(%)
Şeker	66.63
Su	33.31
Sitrik Asit	0.06

## Analizler

Üretimi gerçekleştirilen tulumba tatlılarının kimyasal ve fiziksel analizleri şerbetlenmemiş örneklerde, duyu analizleri ise şerbetlenmiş örneklerde gerçekleştirilmiştir.

### Kimyasal Analizler

Yağ tayini Soxhlet (AOAC metot 954.02), protein tayini Kjeldahl (AOAC metot 988.05), kül (AOAC metot 942.05) ve nem tayini (AOAC metot 934.01) gravimetrik yöntemle göre gerçekleştirilmiştir (AOAC, 1990).

Mineral madde kompozisyonları ICP-OES (Inductively coupled plasma-optical emission spectrometry, Perkin Elmer, Optima 2100 DV, ABD) ile gerçekleştirilmiştir (Özğören, 2019). Örneklerin K, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn miktarları mg/kg olarak ifade edilmiştir.

### Fiziksel Analizler

Hazırlanan tulumba tatlısı hamurlarından örnekleme yapılarak her birinin ağırlıkları kızartılmadan önce ve kızartıldıktan sonra tartılarak belirlenmiştir. Tartımlar arasındaki değişimden yağ çekme oranı (%) hesaplanmıştır. Spesifik hacimleri ise kolza tohumu ile yer değiştirme prensibinden yararlanılarak hesaplanan hacim değerlerinin (mL) örneklerin ağırlığına (g) bölünmesi ile belirlenmiştir (Kuzumoğlu, 2020).

### Tekstür Analizi

Örneklerin tekstür profil analizleri (TPA) Brookfield CT3-4500 tekstür analiz cihazı (Brookfield Engineering Laboratories Inc., ABD) ile belirlenmiştir. Analiz için 4.5 kg yük hücresi ile 4 mm çaplı silindirik prob (TA44) kullanılmıştır. Cihazda tetikleyici kuvvet 5 g olarak ayarlanmıştır. Test öncesi hız 1 mm/s, test hızı 0.5 mm/s ve test sonrası hızı 0.5 mm/s olarak uygulanmıştır. Her ölçüm 5 kez tekrar edilmiştir. Tekstür profil analizi ile üretilen tulumba tatlısı örneklerinin sertlik (g), yapışkanlık, esneklik (mm) ve çignenebilirlik (mJ) değerleri ölçülmüştür (Tümer, 2017).

### Renk Analizi

Üretilen tulumba tatlılarının ve onların renk analizleri CIE renk sistemine göre ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) Hunter Lab Miniscan XE renk ölçüm cihazı (Hunter Associates Laboratory, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca örnekler arasında toplam renk değişiminin belirlenmesi amacıyla  $\Delta E$  değerleri aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

$$\Delta L = L * \text{örnek} - L * \text{kontrol}$$

$$\Delta a = a * \text{örnek} - a * \text{kontrol}$$

$$\Delta b = b * \text{örnek} - b * \text{kontrol}$$

Yamauchi (1989)' nin yaptığı sınıflandırmaya göre toplam renk değişim değerlerinin ( $\Delta E$ ) görsel renk farklılıkları; 0-0.5: iz miktardaki fark; 0.5-1.5: insan gözüyle fark edilmesi zor; 1.5- 3.0: eğitim almış panelistler tarafından saptanabilir; 3.0-6.0: toplumun çoğu tarafından algılanabilir; 6.0-12.0: aynı renk grubundaki büyük farklılık; 12'den fazla: başka bir renk grubu şeklinde tanımlanmıştır.

### **Duyusal Analiz**

Farklı un çeşitleri kullanılarak üretilen tulumba tatlısı örnekleri şerbetten çıkarıldıktan 2 saat sonra, 40 kişinin (28 kadın, 12 erkek) katıldığı duyuşsal panelde dış renk, iç renk, tekstür, koku, çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni özellikleri açısından 7 puanlık hedonik skala (1: aşırı kötü, 7: mükemmel) kullanılarak değerlendirilmiştir. Örnekler arasında damak tadını nötrlemek amacıyla panelistlere su ve tuzsuz kraker verilmiştir (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2011).

### **İstatistiksel Analiz**

Elde edilen analiz sonuçları SPSS 22.0 programı (IBM corp, Armonk, NY, ABD) kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma yöntemi ile  $\alpha=0.05$  güven aralığında karşılaştırılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Tulumba tatlısı üretiminde kullanılan farklı buğday unu çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tulumba tatlısı üretiminde kullanılan siyez, dinkel ve kavılca tam buğday unlarının protein, yağ ve kül içeriklerinin ticari

baklavalık buğday ununa kıyasla daha yüksek ( $p<0.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Literatürdeki ticari beyaz buğday unu ve ilkel tam buğday unları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara rastlanmıştır (Kohajdová ve Karovičová, 2008; Zengin, 2015; Curna ve Lacko-Bartsova, 2017; Cankurtaran Kömürcü, 2021; Işık vd., 2022). Üretimde kullanılan buğday çeşitlerine ait unların mineral madde analiz sonuçları incelendiğinde; K, P, Mg, Cu içeriği bakımından dinkel buğdayı ununun, Ca ve Mn bakımından siyez buğdayı ununun, Fe açısından kavılca buğdayı ununun daha zengin olduğu belirlenmiştir. Zn'yi ise dinkel ve kavılca buğdayı unlarının diğerlerinden daha fazla ( $p<0.05$ ) bulundurduğu tespit edilmiştir. Geleneksel üretimde kullanılan ticari baklavalık buğday ununun ise analiz edilen tüm mineralleri, çalışmada kullanılan diğer unlardan daha az ( $p<0.05$ ) içerdiği gözlenmiştir (Tablo 3). Nitekim çalışmada kullanılan ticari baklavalık buğday unu, kepeği (kabuğu) ayrılmış beyaz un olarak üretilmektedir. İlkel buğday unları ise buğday kepeğini de içeren tam buğday unlarıdır ve buğdayda mineral maddeler en fazla kepekte bulunduğu için (Elgün ve Ertugay, 1995) kullanılan ilkel buğday unlarında analiz edilen mineral madde oranlarının yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur. Zira hammaddelerin analiz edilen mineral madde içerikleri, literatür verileriyle de (Zengin, 2015; Biel vd., 2021; Işık vd., 2022) desteklenmektedir.

Unların renk değerleri karşılaştırıldığında, en açık renge sahip olan ticari baklavalık buğday unu iken, en koyu rengin kavılca buğdayı ununda olduğu görülmüştür. Diğer taraftan en yüksek  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin kavılca buğdayı ununda, en düşük  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin ise ticari baklavalık buğday ununda olduğu tespit edilmiştir. Toplam renk değişim değerleri ( $\Delta E$ ) incelendiğinde geleneksel üretimde kullanılan ticari baklavalık buğday ununa kıyasla en belirgin farkın kavılca buğdayı ununda olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).  $\Delta E$  değerleri 6.0-12.0 arasında olduğu için, Yamauchi (1989)'nin yaptığı görsel farklılığı tanımlayan sınıflandırmaya göre ilkel buğday unları ile ticari baklavalık buğday ununun renk karşılaştırmaları tüm örnekler için "aynı renk grubundaki büyük farklılık" sınıfında yer almıştır.

Üretilen tulumba tatlısı örneklerinin temel kimyasal kompozisyonları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Buğday unlarının bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri**Table 3.** Some chemical properties and color values of wheat flours

Parametreler	Ticari baklavalık buğday unu	Siyez buğdayı unu	Dinkel buğdayı unu	Kavılca buğdayı unu
Protein (%) <sup>1</sup>	11.03 ±0.28 <sup>c</sup>	12.58 ±0.11 <sup>b</sup>	13.85 ±0.35 <sup>a</sup>	12.45 ±0.17 <sup>b</sup>
Yağ (%) <sup>1</sup>	0.96 ±0.04 <sup>c</sup>	2.73 ±0.11 <sup>a</sup>	2.43 ±0.06 <sup>b</sup>	2.22 ±0.10 <sup>b</sup>
Kül (%) <sup>1</sup>	0.86 ±0.03 <sup>b</sup>	1.23 ±0.13 <sup>a</sup>	1.52 ±0.04 <sup>a</sup>	1.50 ±0.08 <sup>a</sup>
K (mg/kg) <sup>1</sup>	1428.01 ±47.62 <sup>d</sup>	3984.32 ±55.12 <sup>c</sup>	4905.63 ±72.71 <sup>a</sup>	4240.78 ±28.06 <sup>b</sup>
P (mg/kg) <sup>1</sup>	1326.51 ±51.07 <sup>d</sup>	3608.54 ±77.06 <sup>c</sup>	4968.20 ±55.35 <sup>a</sup>	4466.77 ±43.47 <sup>b</sup>
Ca (mg/kg) <sup>1</sup>	190.86 ±11.82 <sup>d</sup>	473.18 ±12.65 <sup>a</sup>	355.04 ±14.14 <sup>c</sup>	392.93 ±11.75 <sup>b</sup>
Mg (mg/kg) <sup>1</sup>	273.74 ±12.86 <sup>c</sup>	1308.53 ±23.74 <sup>b</sup>	1439.92 ±35.77 <sup>a</sup>	1350.60 ±27.15 <sup>b</sup>
Fe (mg/kg) <sup>1</sup>	15.68 ±0.91 <sup>c</sup>	31.35 ±1.32 <sup>b</sup>	31.00 ±0.74 <sup>b</sup>	44.39 ±0.92 <sup>a</sup>
Cu (mg/kg) <sup>1</sup>	0.54 ±0.02 <sup>c</sup>	1.75 ±0.12 <sup>b</sup>	2.44 ±0.04 <sup>a</sup>	1.82 ±0.03 <sup>b</sup>
Mn (mg/kg) <sup>1</sup>	2.74 ±0.04 <sup>c</sup>	15.04 ±0.45 <sup>a</sup>	12.71 ±0.27 <sup>b</sup>	13.14 ±0.81 <sup>b</sup>
Zn (mg/kg) <sup>1</sup>	2.42 ±0.03 <sup>c</sup>	13.19 ±0.50 <sup>b</sup>	16.06 ±0.86 <sup>a</sup>	16.67 ±0.48 <sup>a</sup>
<b>Hunter Renk Değerleri</b>				
<i>L</i> *	76.35 ±0.15 <sup>a</sup>	70.36 ±0.03 <sup>b</sup>	69.49 ±1.30 <sup>b</sup>	65.97 ±0.06 <sup>c</sup>
<i>a</i> *	3.98 ±0.01 <sup>d</sup>	5.14 ±0.01 <sup>c</sup>	5.31 ±0.01 <sup>b</sup>	5.80 ±0.02 <sup>a</sup>
<i>b</i> *	6.03 ±0.01 <sup>b</sup>	6.14 ±0.01 <sup>b</sup>	6.15 ±0.13 <sup>b</sup>	9.44 ±0.04 <sup>a</sup>
<i>ΔE</i>		6.11 ±0.18 <sup>b</sup>	7.00 ±1.14 <sup>b</sup>	11.08 ±0.08 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Sonuçlar kuru madde esasına göre verilmiştir.

Aynı satırdaki farklı harfler (a, b, c..) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

**Tablo 4.** Tulumba tatlısı örneklerinin temel kimyasal kompozisyonu (%)**Table 4.** Proximate composition of tulumba dessert samples (%)

Örnekler	Nem	Protein <sup>1</sup>	Yağ <sup>1</sup>	Kül <sup>1</sup>
Kontrol	23.13 ±1.44 <sup>a</sup>	13.05 ±0.45 <sup>c</sup>	33.27 ±1.58 <sup>a</sup>	0.83 ±0.05 <sup>b</sup>
ST	24.97 ±1.09 <sup>a</sup>	14.69 ±0.07 <sup>b</sup>	33.37 ±0.50 <sup>a</sup>	1.04 ±0.04 <sup>b</sup>
DT	24.55 ±0.19 <sup>a</sup>	17.12 ±0.35 <sup>a</sup>	31.89 ±1.41 <sup>a</sup>	1.57 ±0.24 <sup>a</sup>
KT	22.86 ±0.96 <sup>a</sup>	14.35 ±0.24 <sup>b</sup>	32.79 ±0.06 <sup>a</sup>	1.52 ±0.03 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Sonuçlar kuru madde esasına göre verilmiştir.

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı

Aynı sütündeki farklı harfler (a, b, c..) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

Tüm örneklerin nem oranlarının istatistiksel olarak benzer (p>0.05) olduğu tespit edilmiştir. DT örneğinin (%17.12) diğer unlardan üretilen tulumba tatlılarından daha fazla (p<0.05) protein oranına sahip olduğu ve bunun ticari baklavalık buğday unundan üretilen kontrol örneğindeki protein miktarından (%13.05) yaklaşık 1.3 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda diğer iki ilkel buğday çeşidi unlarından üretilen tulumba tatlılarının da (ST ve KT) kontrol örneğinden daha fazla (p<0.05) protein oranına sahip olduğu

tespit edilmiştir. Diğer taraftan üretimi gerçekleştirilen tulumba tatlılarının kül içerikleri karşılaştırıldığında, DT ve KT örneklerinin benzer (p>0.05) olduğu ancak iki uygulama örneğinin hem kontrol hem de ST örneklerinden daha yüksek (p<0.05) kül oranına sahip olduğu gözlenmiştir (Tablo 4). Özellikle örneklerin protein ve kül içerikleri arasındaki farklılıkların, hammadde olarak kullanılan buğday unlarının içerikleriyle ilişkili olduğu söylenebilir. Nitekim Tablo 3'deki veriler bu durumu desteklemektedir. Çalışma kapsamında

üretileen tulumba tatlılarının tümünde yağ içeriklerinin benzer ( $p>0.05$ ) olduğu gözlenmiştir. Örneklerin tamamında belirlenen yağ miktarları, hem tulumba tatlısı hamuru hazırlanırken formülasyona ilave edilen yağ, hem de sonrasında uygulanan kızartma işleminin yapıldığı yağ ortamından ürün tarafından absorbe edilen yağ ile ilişkilidir.

Üretilen tulumba tatlısı örneklerinin mineral madde kompozisyonları Tablo 5'te gösterilmiştir. İnsan vücudunun yaklaşık %4-5'i minerallerden oluşmaktadır. Mineral maddeler insan vücudunda büyüme ve gelişmeye katkısı bulunan, vücut su dengesini, asit-baz dengesini ve kasların çalışmasını sağlayan düzenleyici inorganik bileşiklerdir. Yetişkin bir bireyin günlük gereksinimi K için 2000 mg, P için 800 mg, Ca için 1000 mg, Mg için 370 mg, Fe için 9 mg, Cu için 0.9 mg, Mn için 2 mg, Zn için 3 mg olarak belirlenmiştir (Baysal, 2019).

Üretilen tulumba tatlılarının mineral madde kompozisyonları incelendiğinde, ilkel buğday unlarıyla üretilen tulumba tatlılarının K, P, Ca, Mg, Mn ve Zn miktarlarının, kontrol örneğinden anlamlı derecede ( $p<0.05$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Bu mineraller açısından bakıldığında, üretimde kullanılan buğday çeşitleri unlarına ait Tablo 3' deki veriler doğrultusunda, unların içeriğinde bulunan mineral madde oranlarının son ürüne de benzer şekilde yansıdığı görülmüştür. Özellikle DT örneğinin diğerlerinden belirgin derecede fazla K ve Cu minerallerine sahip olduğu ve bunları kontrol örneğine kıyasla sırasıyla yaklaşık 2.3 kat ve 2.1 kat fazla içerdiği belirlenmiştir. P, Mg ve Zn minerallerini de DT ve KT örnek-

lerinin anlamlı derecede fazla ( $p<0.05$ ) içerdikleri tespit edilirken, Ca bakımından en zengin örneğin ST, Fe bakımından ise KT olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

Fırıncılık ürünlerinde ilkel tam buğday unlarının ticari beyaz buğday unu yerine ikame edildiği bazı çalışmalarda, ürünlerin mineral madde içeriklerinde genellikle kayda değer artışlar olduğu bildirilmiştir. Cankurtaran Kömürcü (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, ticari beyaz buğday unu yerine % 0.0, 25.0, 50.0, 75.0 ve 100.0 oranlarında siyez ve emmer buğdayı unları ikame ederek üretilen gevreklerde, ikame oranı arttıkça ürünlerin Ca, Mg, K, Zn ve Fe oranlarının anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Işık vd. (2022)'nin çalışmasında ise %100 siyez buğdayı unuyla üretilen muffin keklerin Ca, K, Mg, P, Mn ve Fe oranlarının ticari buğday unuyla üretilen keklerden önemli derecede yüksek olduğu bildirilmiştir. Adı geçen çalışmada, siyez buğdayı unu ile üretilen kekin Zn oranı ticari beyaz buğday unu ile üretilen kekten daha yüksek çıkmış olsa da bu sonucun istatistik olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı vurgulanmıştır.

Tulumba tatlısı örneklerinin yağ çekme oranları Şekil 1'de gösterilmiştir. Yağ çekme oranı kızartma esnasında yağın, üründen buharlaşan suyun yerini alması ile ilişkilidir. Kızartılmış ürünlerde hem sağlık üzerine olan olumsuz etkisi nedeniyle hem de ekonomik bakımdan yağ çekme oranının yüksek olması istenmeyen bir durum olarak değerlendirilmektedir (Özen vd., 2009). Bu çalışmada üretilen tulumba tatlılarının yağ çekme oranları %66.55 ile %68.23 arasında değişmiş, ancak örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 5.** Tulumba tatlısı örneklerinin mineral madde kompozisyonu (mg/kg)<sup>1</sup>

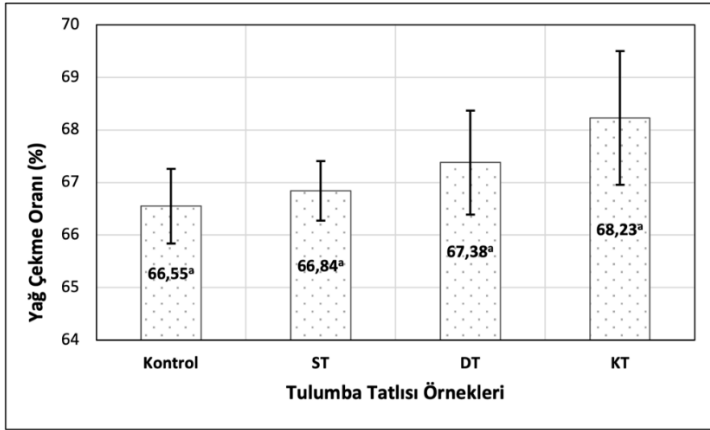
**Table 5.** Mineral matter composition of tulumba dessert samples (mg/kg)<sup>1</sup>

Mineral madde	Kontrol	ST	DT	KT
K	1298.82 ±63.48 <sup>d</sup>	1993.65 ±92.03 <sup>c</sup>	2922.41 ±74.91 <sup>a</sup>	2642.52 ±73.44 <sup>b</sup>
P	1620.73 ±31.19 <sup>c</sup>	2162.32 ±57.57 <sup>b</sup>	3103.88 ±66.48 <sup>a</sup>	3013.23 ±44.97 <sup>a</sup>
Ca	289.29 ±36.9 <sup>c</sup>	563.96 ±54.66 <sup>a</sup>	415.38 ±29.76 <sup>b</sup>	423.19 ±43.49 <sup>b</sup>
Mg	235.11 ±15.50 <sup>c</sup>	598.37 ±32.18 <sup>b</sup>	778.53 ±31.25 <sup>a</sup>	737.97 ±70.55 <sup>a</sup>
Fe	37.44 ±3.28 <sup>b</sup>	28.04 ±3.10 <sup>b</sup>	33.06 ±2.89 <sup>b</sup>	50.70 ±5.85 <sup>a</sup>
Cu	0.64 ±0.04 <sup>c</sup>	0.68 ±0.06 <sup>bc</sup>	1.31 ±0.08 <sup>a</sup>	0.98 ±0.20 <sup>b</sup>
Mn	1.45 ±0.14 <sup>b</sup>	5.97 ±0.75 <sup>a</sup>	6.43 ±0.45 <sup>a</sup>	6.87 ±0.44 <sup>a</sup>
Zn	4.30 ±0.24 <sup>c</sup>	7.05 ±0.68 <sup>b</sup>	10.17 ±0.95 <sup>a</sup>	9.83 ±0.42 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Sonuçlar kuru madde esasına göre verilmiştir.

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı

Aynı satırdaki farklı harfler (a, b, c..) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p<0.05$ )



Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı

Farklı harfler (<sup>a, b, c</sup>) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0.05$ )

### Şekil 1. Tulumba tatlısı örneklerinin yağ çekme oranları (%)

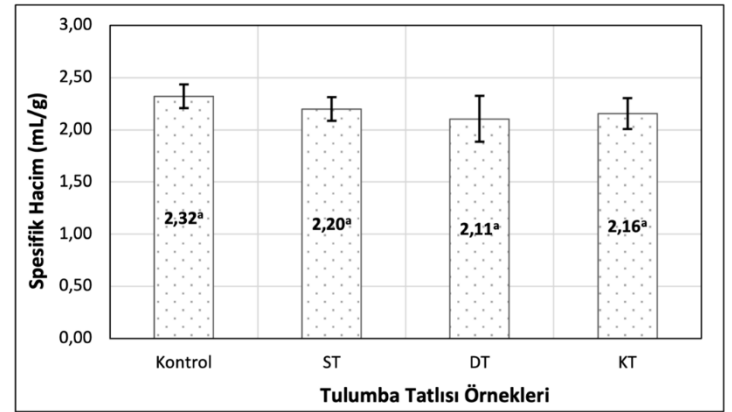
Figure 1. Oil absorption rates of tulumba dessert samples (%)

Tümer (2017) tarafından yapılan çalışmada, buğday ununa farklı oranlarda (% 0, 5, 10, 20) buğday ve arpa kavurğa unları ikame edilerek üretilen tulumba tatlılarının yağ çekme oranlarının istatistiksel olarak benzer olduğu tespit edilmiştir. Kuzumoğlu (2020)'nun çalışmasında ise üzüm çekirdeği, kavun çekirdeği ve nar çekirdeği tozları ikame edilerek üretilen glutensiz tulumba tatlılarının yağ çekme oranları pirinç unu, mısır nişastası ve patates unu ile üretilen kontrol örnekleriyle benzer bulunmuştur. Aynı çalışmada leblebi unu ikame edilen örneğin yağ çekme oranının ise kontrol örneğinden istatistiksel olarak anlamlı seviyede düşük olduğu saptanmıştır.

Üretimi gerçekleştirilen tulumba tatlısı örneklerinin spesifik hacim değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Kontrol örneğine kıyasla tam buğday unlarıyla üretilen örneklerin spesifik hacim değerlerinin nispeten daha düşük olduğu ancak örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı ( $p > 0.05$ ) tespit edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar (Çelik, 2021; Şahan, 2022) incelendiğinde, unlu mamullerde un yerine kullanılan farklı bitkisel kaynaklardaki yüksek diyet lifi içeriğinin, ürünlerde su tutma kapasitesini arttırdığı, böylece hamurun yoğunluğunun arttığı ve buna bağlı olarak da genellikle ürünlerin spesifik hacim değerlerinde kısmen azalma olduğu görülmektedir (Schmiele vd., 2012). Ayrıca hamur yoğunluğu unlu mamullerde kabarma üzerinde etkili faktörlerden biridir ve yoğunluğun ideal kıvamın üzerine çıkması genelde kabarmayı olumsuz yönde etkilemektedir (Wilderjans vd., 2013). Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde, Tümer (2017)'de lokma üretiminde una ikame edilen kavurğa unu (%0, 5, 10, 20) oranı

arttıkça, Topkaya ve Işık (2019)'da muffin keklerde una ikame edilen nar kabuğu tozu oranı arttıkça (%0, 5, 10, 15), Çelik (2021)'de glutensiz kek üretiminde pirinç ununa ikame edilen karpuz kabuğu tozu oranı (%0, 7, 14, 21, 28) arttıkça, Şahan (2022)'da glutensiz kek üretiminde pirinç ununa ikame edilen bamya tohumu tozu oranı (%15, 30, 45) arttıkça, Çelik vd. (2013)'de kek üretiminde una ikame edilen yerelması tozu (%0, 5, 10) oranı arttıkça spesifik hacim değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte Kuzumoğlu (2020)'nda ise glutensiz tulumba tatlısı üretiminde %15 leblebi tozu, üzüm çekirdeği tozu, nar çekirdeği tozu ve kavun çekirdeği tozu ürünlerin spesifik hacim değerlerinde önemli bir değişime neden olmamıştır.



Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı

Farklı harfler (<sup>a, b, c</sup>) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0.05$ )

### Şekil 2. Tulumba tatlısı örneklerinin spesifik hacim değerleri (mL/g)

Figure 2. Specific volume values of tulumba dessert samples (mL/g)

Üretilen tulumba tatlısı örneklerinin bazı tekstürel özellikleri (sertlik, yapışkanlık, esneklik ve çiğnenebilirlik) Tablo 6'da gösterilmiştir. Sertlik, katı gıdaların dişler arasındaki basınca karşı koyması için gerekli olan güç olarak tanımlanmıştır (Ertaş ve Doğruer, 2010). Üretilen tulumba tatlısı örneklerinin sertlik değerlerinin 730.00 g ile 905.00 g arasında değiştiği ve en yüksek sertlik değerine ST örneğiyle benzerlik ( $p > 0.05$ ) göstermesiyle birlikte kontrol örneğinin sahip olduğu belirlenmiştir. İlkel tam buğday unu kullanılan tulumba tatlılarının sertlik değerlerindeki azalmanın, bu ürünlerde fazla bulunan liflerin nişasta-protein matrisi üzerindeki seyreltme etkileri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum, liflerin homojen bir matrisin oluşumunu bozmaya (Mais ve Brennan, 2008) ve dolayısıyla da tulumba tatlısı yapısında zayıflamaya neden olmuştur. Ticari buğday ununa kavurğa buğday, arpa ve buğday-arpa unları (%0, 5,

10, 20) ikame ederek tulumba ve lokma tatlıları üretilen bir çalışmada (Tümer, 2017), kavurğa çeşidi ve katkılama oranının tulumba tatlılarının sertlik değerini önemli derecede etkilemediği bildirilmiştir. Lokma tatlısı örneklerinde de katkılama oranı sertlik değerini önemli derecede etkilemezken, kavurğa çeşidinin etkisi önemli bulunmuştur. Kuzumoğlu (2020)'nda %15 leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu veya kavun çekirdeği tozu ikame edilen glutensiz tulumba tatlılarının sertlik değeri, kontrol örneğiyle benzer iken %15 nar çekirdeği tozu ikame edilen tulumba tatlısının sertlik değeri kontrol örneğinden belirgin düzeyde yüksek tespit edilmiştir.

Yapışkanlık gıdalar ile damak, diş ve dil gibi yüzeyler arasındaki çekim kuvvetine karşı koymak için gerekli olan güç şeklinde ifade edilmektedir (Ertaş ve Doğruer, 2010). Esnekliğin ise uygulanan basınç sonrası gıdada meydana gelen geri dönüş ile ilgili yükseklik değerini ifade ettiği belirtilmiştir (Bulut, 2013). Yapışkanlık değerlerinin üretilen tulumba tatlısı örneklerinde 0.64 mm ile 0.74 mm arasında değiştiği, esneklik değerlerinin 1.46 mm ile 1.66 mm arasında değiştiği ancak hem yapışkanlık hem de esneklik değerlerinde örnekler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ( $p>0.05$ ) belirlenmiştir. Çiğnenebilirlik, gıdanın yutmaya hazır konuma gelmesi için harcanan enerji olarak tanımlanmaktadır (Ertaş ve Doğruer, 2010). Üretilen tulumba tatlısı örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerinin 6.61 mJ ile 9.97 mJ arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek çiğnenebilirlik değerine kontrol örneğinin sahip olmasıyla birlikte, örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Tümer (2017)'in yaptığı çalışmada kavurğa unlarının katkılama oranları lokmaların yapışkanlık, esneklik ve çiğnenebilirlik değerlerinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Çalışmada ayrıca kavurğa unu çeşidinin (buğday unu, arpa unu, buğday unu+arpa unu) lokma tatlılarının tekstürel özellikleri üzerine etkisi de analiz edilmiştir. En yüksek yapışkanlık ve esneklik değeri kavurğa buğday unu katkılı örneklerde belirlenirken, çiğnenebilirlik değerinde kavurğa unu çeşidi örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark yaratmamıştır.

Gıdalarda tüketici kabulünü etkileyen en önemli kalite kriterlerinden biri de renktir (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2011). Dış rengin oluşumunda pışme esnasında meydana gelen karamelizasyon ve Maillard reaksiyonlarının etkisinin olduğu bilinmektedir (Majzoobi vd., 2014). Tulumba tatlısı örneklerinin dış renk analiz sonuçları Tablo 7'da gösterilmiştir. En yüksek  $L^*$  değerine kontrol örneğinin sahip olduğu ve bu değer KT örneğiyle benzer ( $p>0.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Kontrol örneği ile ST örneğinin diğer örneklerden anlamlı düzeyde ( $p<0.05$ ) yüksek  $a^*$  değerlerine sahip olduğu tespit edilirken, en yüksek  $b^*$  değerine kontrol örneğinin sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada (Özen,

2006) farklı tipte (tip 550, tip 650 ve kadayıflık un) unlarla hazırlanan tulumba tatlılarının renk değerleri karşılaştırılmıştır. En yüksek  $L$  ve  $b$  değerinin tip 550 un ile hazırlanan örneklere ait olduğu belirlenirken, örneklerin  $a$  değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir. Tümer (2017)'de buğday ununa ikame edilen kavurğa unu oranlarındaki artış tulumba tatlılarının dış renk  $L$  ve  $b$  değerlerinde önemli azalmalara neden olurken,  $a$  değerinde önemli bir değişim saptanmamıştır. Kuzumoğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada, üzüm çekirdeği tozu ikame edilen glutensiz tulumba tatlısının kontrol örneğinden daha düşük, kavun çekirdeği tozu ikame edilen tulumba tatlısı örneklerinin ise daha yüksek  $L$ ,  $a$  ve  $b$  değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir.

İlkel buğday çeşitleri ile üretilen tulumba tatlısı örneklerinin (ST, DT ve KT) renk değerlerinin kontrol örneğinin renk değerlerine kıyasla farkını gösteren  $\Delta E$  değerlerinin, Yamauchi (1989)'nin yaptığı görsel farklılığı tanımlayan sınıflandırmaya göre 6.0-12.0 aralığında bulunduğu ve "aynı renk grubundaki büyük farklılık" kategorisinde yer aldığı saptanmıştır.

Duyusal değerlendirme, gıdaların çeşitli karakteristiklerine görme, koklama, tatma ve dokunma duyularının tepkilerini oluşturan, ölçen, analizleyen ve yorumlayan bir disiplin olarak tanımlanmıştır (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2011). Tulumba tatlısı örneklerinin duyusal analiz sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir. Tekstür, koku ve lezzet özellikleri bakımından örnekler karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak benzer ( $p>0.05$ ) puanlar aldıkları belirlenmiştir. İç renk ve dış renk özellikleri ayrı ayrı değerlendirilmiş ve en yüksek puanları kontrol örneğinin aldığı saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Çiğnenebilirlik özelliği bakımından kontrol örneğinin KT örneğinden daha yüksek ( $p<0.05$ ), ST ve DT örnekleri ile benzer ( $p>0.05$ ) puan aldığı görülmüştür. Genel beğeni açısından en yüksek puanı kontrol ve ST örneklerinin aldığı, en düşük puanı ise KT örneğinin aldığı belirlenmiştir. Tüm örneklerin genel beğeni puanlarının "orta" sözel ifadesine karşılık gelen 4.0 puanın üzerinde olduğu dikkat çekmektedir.

Cankurtaran Kömürcü (2021)'nin çalışmasında ticari beyaz buğday ununa, farklı oranlarda kavılca ve siyez buğdayı unları ikame edilerek ekmek üretimleri gerçekleştirilmiştir. Buğday ununa %15 oranında siyez buğdayı unu ikame edildiğinde, kontrol örneğine kıyasla örneklerin tat, gözenek yapısı ve genel beğeni puanlarında anlamlı ( $p<0.05$ ) bir azalma meydana gelirken, %15 oranında kavılca unu ikamesiyle, bu karakteristiklere ilave olarak koku puanında da belirgin bir azalma meydana gelmiştir. Kavılca buğdayı unu ikame edilmiş örnekler panelistlerden daha düşük puanlar almış olmalarına



rağmen, kavılca ve siyez buğdayı unlarının %10 oranına kadar duyuşsal özellikleri çok fazla etkilemeden ekmek üretiminde kullanılabilceğı sonucuna varılmıştır. Işık vd.

(2022)'nin çalışmasında ise %100 siyez buğdayı unu ile üretilen keklerin iç renk, koku, lezzet ve genel beğeni özellikleri %100 ticari buğday unu ile üretilen ürünle istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

**Tablo 6.** Tulumba tatlısı örneklerinin bazı tekstürel özellikleri

**Table 6.** Some textural properties of tulumba dessert samples

Parametreler	Kontrol	ST	DT	KT
Sertlik (g)	905.00 ±48.08 <sup>a</sup>	822.75 ±35.00 <sup>ab</sup>	730.00 ±39.60 <sup>b</sup>	780.50 ±43.84 <sup>b</sup>
Yapışkanlık (mm)	0.74 ±0.08 <sup>a</sup>	0.64 ±0.06 <sup>a</sup>	0.70 ±0.11 <sup>a</sup>	0.66 ±0.11 <sup>a</sup>
Esneklik (mm)	1.53 ±0.18 <sup>a</sup>	1.46 ±0.09 <sup>a</sup>	1.64 ±0.13 <sup>a</sup>	1.66 ±0.10 <sup>a</sup>
Çiğnenebilirlik (mJ)	9.97 ±0.24 <sup>a</sup>	7.08 ±1.46 <sup>a</sup>	6.61 ±1.37 <sup>a</sup>	8.68 ±1.81 <sup>a</sup>

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı  
Aynı satırdaki farklı harfler (<sup>a, b, c, ...</sup>) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

**Tablo 7.** Tulumba tatlısı örneklerinin dış renk analiz sonuçları

**Table 7.** Crust color values of tulumba dessert samples

Örnekler	L*	a*	b*	ΔE
Kontrol	32.63 ±0.25 <sup>a</sup>	13.08 ±0.20 <sup>a</sup>	21.77 ±0.13 <sup>a</sup>	
ST	27.59 ±1.36 <sup>b</sup>	13.02 ±0.76 <sup>a</sup>	17.89 ±0.14 <sup>b</sup>	6.40 ±0.88 <sup>a</sup>
DT	27.92 ±1.19 <sup>b</sup>	11.31 ±0.49 <sup>b</sup>	14.23 ±0.45 <sup>c</sup>	9.10 ±1.36 <sup>a</sup>
KT	29.93 ±1.10 <sup>ab</sup>	10.98 ±0.26 <sup>b</sup>	14.78 ±0.57 <sup>c</sup>	7.80 ±0.71 <sup>a</sup>

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı  
Aynı sütündeki farklı harfler (<sup>a, b, c, ...</sup>) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

**Tablo 8.** Tulumba tatlısı örneklerinin duyuşsal özellikleri

**Table 8.** Sensory properties of tulumba dessert samples

Parametreler	Kontrol	ST	DT	KT
Dış Renk	5.63 ±0.95 <sup>a</sup>	4.70 ±0.99 <sup>b</sup>	4.83 ±1.06 <sup>b</sup>	3.83 ±0.87 <sup>c</sup>
İç Renk	5.23 ±1.05 <sup>a</sup>	4.63 ±0.84 <sup>b</sup>	4.53 ±1.01 <sup>b</sup>	4.05 ±0.90 <sup>c</sup>
Tekstür	4.93 ±0.69 <sup>a</sup>	4.78 ±1.00 <sup>a</sup>	4.78 ±1.07 <sup>a</sup>	4.55 ±1.38 <sup>a</sup>
Koku	5.03 ±0.66 <sup>a</sup>	4.93 ±0.80 <sup>a</sup>	4.70 ±0.99 <sup>a</sup>	4.78 ±0.95 <sup>a</sup>
Çiğnenebilirlik	5.05 ±0.75 <sup>a</sup>	5.00 ±1.18 <sup>ab</sup>	4.68 ±1.29 <sup>ab</sup>	4.50 ±1.04 <sup>b</sup>
Lezzet	4.95 ±0.85 <sup>a</sup>	4.80 ±1.04 <sup>a</sup>	4.68 ±1.07 <sup>a</sup>	4.63 ±1.00 <sup>a</sup>
Genel Beğeni	5.10 ±0.74 <sup>a</sup>	4.83 ±1.06 <sup>ab</sup>	4.63 ±1.08 <sup>bc</sup>	4.35 ±0.83 <sup>c</sup>

Kontrol: Ticari baklavalık buğday unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, ST: Siyez buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, DT: Dinkel buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı, KT: Kavılca buğdayı unu kullanılarak üretilen tulumba tatlısı  
Aynı satırdaki farklı harfler (<sup>a, b, c, ...</sup>) istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

## Sonuç

Çalışma sonunda elde edilen veriler irdelendiğinde, ilkel buğday çeşitleriyle üretilen tulumba tatlılarının özellikle protein ve mineral maddeler bakımından ticari baklavalık unla üretilen tulumba tatlılarına göre daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Ürünlerin spesifik hacim ve yağ çekme gibi fiziksel özellikleri ise kontrol örneğiyle benzerlik göstermiştir. Ayrıca ilkel buğday unlarıyla elde edilen ürünler enstrümental renk değerleri bakımından daha koyu renkli olarak nitelendirilebilecek özellikte olmalarının yanı sıra, duyu analizde de panelistlerden daha düşük renk puanları almışlardır. Ancak bu örneklerin gıdalardaki diğer önemli karakteristiklerden olan lezzet, koku ve tekstür özellikleri bakımından kontrol örneğiyle benzer puanlar aldıkları saptanmıştır. Ticari baklavalık buğday unu ile üretilen kontrol örneğinin duyu çirkinliği özelliği bakımından ST ve DT ile, genel beğeni özelliği bakımından ise ST ile benzer puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlara ilave olarak, son yıllarda tam buğday unlarıyla üretilen ürünlere olan ilginin artması da göz önünde bulundurulduğunda, ilkel buğdaylardan elde edilmiş olan tam buğday unlarıyla üretilen tulumba tatlılarının tüketiciler bakımından tercih edilme potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir.

## Etik Standartlar ile Uyumluluk

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

**Etik izin:** Araştırma niteliği bakımından etik izne tabii değildir.

**Finansal destek:** -

**Teşekkür:** Covid-19 salgını nedeniyle aramızdan ayrılan Doç. Dr. İlyas ÇELİK Hocamızı araştırmanın planlanması sürecinde vermiş olduğu desteklerden dolayı rahmetle anıyoruz.

**Açıklama:** -

## Kaynaklar

**Altuğ Onoğur, T., Elmacı, Y. (2011).** Gıdalarda duyu analizi. Sidaş Medya, İzmir. ISBN: 978-9944-5660-8-7

**Anonim (2013).** Türk gıda kodeksi buğday unu tebliği. Resmi Gazete Sayı: 28606, Tarih: 02/04/2013. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

**A.O.A.C. (1990).** Official Methods of Analysis, (15th ed.). (Metot no: 954.02, 988.05, 942.05, 934.01), Association of Official Analytical Chemists., Washington, DC.

**Astarıcı, M. (2021).** Iza buğdayı ve ekmeğinin makro bileşenleri ve mikro besin öğeleri. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Ankara.

**Baysal, A. (2019).** Beslenme. Hatiboğlu yayınevi, Ankara. ISBN: 978-975-7527-73-2

**Biel, W., Jaroszewska, A., Stankowski, S., Sobolewska, M., Kępińska-Pacelik, J. (2021).** Comparison of yield, chemical composition and farinograph properties of common and ancient wheat grains. *European Food Research and Technology*, 247, 1525-1538.  
<https://doi.org/10.1007/s00217-021-03729-7>

**Bulut, B. (2013).** Glutensiz tulumba tatlısı üretimi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Iğdır.

**Cankurtaran Kömürcü, T. (2021).** Çimlendirilmiş bazı ilkel buğdayların fonksiyonel özellikleri ile erişte ve ekmeğin üretiminde kullanılabilirliklerinin araştırılması. Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

**Cankurtaran Kömürcü, T. (2022).** Use of ancient wheat (einkorn and emmer) to improve the nutritional and functional properties of gevreks. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(3), 1539-1549.  
<https://doi.org/10.21597/jist.1087050>

**Celik, I., Isik, F., Gursay, O., Yilmaz, Y. (2013).** Use of Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus*) tubers as a natural source of inulin in cakes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 37(5), 483-488.  
<https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2011.00667.x>

**Coşkun, İ., Tekin, M., Akar, T. (2019).** Türkiye kökenli diploid ve tetraploid kavuzlu buğday hatlarının bazı agromorfolojik özellikler bakımından tanımlanması. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(2), 322- 334.  
<https://doi.org/10.24180/ijaws.590103>

**Curna, V., Lacko-Bartsova, M. (2017).** Chemical composition and nutritional value of emmer wheat (*Triticum dicoccon*

Schrank): a Review. *Journal of Central European Agriculture*, 18(1), 117-134.

<https://doi.org/10.5513/JCEA01/18.1.1871>

**Çelik, C. (2021).** Karpuz kabuğu tozunun glutensiz kekte kullanım potansiyeli. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

**Elgün, A., Ertugay, Z. (1995).** Tahıl işleme teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 718. Erzurum.

**Emeksizoglu, B. (2016).** Kastamonu yöresinde yetiştirilen siyez (*Triticum monococcum* L.) buğdayının bazı kalite özellikleri ile bazlama ve erişte yapımında kullanımının araştırılması. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.

**Erim Köse, Y. (2014).** Tulumba tatlısının derin yağda kızartılma işleminin eşzamanlı ısı ve kütle transfer parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.

**Ertaş, N., Doğruer, Y. (2010).** Besinlerde tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-42.

**Gianfrani, C., Maglio, M., Aufiero, V. R., Camarca, A., Vocca, I., Iaquinto, G., Giardullo, N., Pogna, N., Tronccone, R., Auricchio, S., Mazzarella, G. (2012).** Immunogenicity of monococcum wheat in celiac patients. *American Journal Clinical Nutrition*, 96, 39-45.

<https://doi.org/10.3945/ajcn.112.040485>

**Hidalgo, A., Brandolini, A., Pompei, C., Piscozzi, R. (2006).** Carotenoids and tocopherols of einkorn wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum* L.). *Journal of Cereal Science*, 44, 182-193.

<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2006.06.002>

**Hidalgo, A., Brandolini, A. (2011).** Heat damage of water biscuits from einkorn, durum and bread wheat flours. *Food Chemistry*, 128, 471-478.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.056>

**Işık, F., Özgören, E., Sola, Y. (2022).** Comparison of quality characteristics of muffins produced with einkorn, whole grain and white wheat flours. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 28(7), 1051-1061.

<https://doi.org/10.5505/pajes.2022.49107>

**Kalkan, İ., Özarık, B. (2017).** Tam buğday ekmeği ve sağlık üzerine etkisi. *Aydın Gastronomy*, 1(1), 37-46.

**Kohajdová, Z., Karovičová, J. (2008).** Nutritional value and baking applications of spelt wheat. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 7(3), 5-14.

**Kuzumoğlu, Y. (2020).** Glutensiz tulumba tatlısı üretimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

**Loje, H., Moller, B., Laustsen, A.M., Hansen, A., (2003).** Chemical composition, functional properties and sensory profiling of einkorn (*Triticum monococcum* L.). *Journal of Cereal Science*, 37, 231-240.

<https://doi.org/10.1006/jcrs.2002.0498>

**Mais, A., Brennan, C.S. (2008).** Characterisation of flour, starch and fibre obtained from sweet potato (kumara) tubers, and their utilisation in biscuit production. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(2), 373-379.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01652.x>

**Majzoobi, M., Ghiasi, F., Habibi, M., Hedayati, S., Farahnaky, A. (2014).** Influence of soy protein isolate on the quality of batter and sponge cake. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38, 1164-1170.

<https://doi.org/10.1111/jfpp.12076>

**Özen, F.B. (2006).** Tulumba tatlısının üretim metodu ile farklı un tipi ve katkı kullanımının son ürün kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

**Özen, F. B., Elgün, A., Bilgiçli, N. (2009).** Tulumba tatlısının üretiminde kullanılan bazı bileşen ve katkıların son ürün kalitesine etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(48), 38-46.

**Özgören, E. (2019).** Balık eti kullanımının makarnanın kalite özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

**Schmiele, M., Jaekel, L.Z., Patricio, S.M.C., Steel, C.J., Chang, Y.K. (2012).** Rheological properties of wheat flour and quality characteristics of pan bread as modified by partial

additions of wheat bran or whole grain wheat flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 2141-2150.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03081.x>

**Stallknecht, G. F., Gilbertson, K. M., Ranney J. E. (1996).** Alternative wheat cereals as food grains: Einkorn, emmer, spelt, kamut and triticale, Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA, 156-170. ISBN: 09-615-02738

**Şahan, A. (2022).** Glutensiz kek üretiminde bamyaya tohumu unu kullanım olanaklarının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

**Topkaya, C., Isik, F. (2019).** Effects of pomegranate peel supplementation on chemical, physical, and nutritional properties of muffin cakes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(6), e13868

<https://doi.org/10.1111/jfpp.13868>

**Tümer, G. (2017).** Lokma ve tulumba tatlısı üretiminde kavurma unu kullanım imkanlarının araştırılması ve bazı karakteristik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

**Wilderjans, E., Luyts, A., Brijs, K., Delcour, A. (2013).** Ingredient functionality in batter type cake making. *Trends in Food Science & Technology*, 30(1), 6-15.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.01.001>

**Yamauchi, J. (1989).** Handbook of color science, Tokyo: Japanese Academy of Color Science, Tokyo.

**Zengin, G. (2015).** Bazı İlkel Buğdaylarda Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.