

ŞANLIURFA YÖRESİNE ÖZGÜ TIRNAKLI (DÜZ) EKMEKTE BAZI KATKI MADDELERİNİN KULLANIMININ EKMEK KALİTESİNE ETKİSİ

Mehmet Köten^{1*}, Ahmet Sabri Ünsal²

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kilis, Türkiye

²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

Geliş / Received: 25.10.2019; Kabul / Accepted: 28.04.2020; Online baskı / Published online: 09.05.2020

Köten, M., Ünsal, A.S. (2020). Şanlıurfa yöresine özgü tırnaklı (düz) ekmekte bazı katkı maddelerinin kullanımının ekmek kalitesine etkisi. *GIDA* (2020) 45(3) 473-484 doi: 10.15237/gida.GD19137

Köten, M., Ünsal, A.S. (2020). The effect of using some additives on bread quality of "tırnaklı (flat) ekmek" native to Şanlıurfa. *GIDA* (2020) 45(3) 473-484 doi: 10.15237/gida.GD19137

ÖZ

Bu çalışmada Şanlıurfa yöresine özgü "Tırnaklı (düz) Ekmek"te bazı katkı maddelerinin kullanımının ekmek kalitesine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, buğday ununa %10, 20, 30 oranlarında durum buğday unu (A), %0.3, 0.6, 0.9 oranlarında DATEM (monogliseridlerin diasetil tartarik asit esterleri) (B) ve 25, 50, 75 mg/kg C vitamini (C) katılarak tırnaklı ekmek üretilmiş ve ekmekler 48 saat süreyle depolanmıştır. Çalışmada, katkılı unlarda farinograf ve ekstensograf özellikler ile depolamanın 1. 24. ve 48. saatlerinde ekmeklerde nem ve duyu özellikler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, katkıların farinograf su absorpsiyonu, stabilite süresi, yumuşama derecesi ve yoğurma tolerans sayısı üzerine etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunurken, gelişme süresi üzerine etkisi önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Oran artışına bağlı olarak katkıların askorbik asit hariç ekstensograf maksimum direnci artırdığı gözlenmiştir. Tüm depolama saatlerinde katkı kullanılarak üretilen ekmekler kontrole göre daha yüksek nem değerine sahip olmuştur. Depolama süresi boyunca tüm katkılı ekmeklerin tekstür ve tat-aroma puanları azalmıştır.

Anahtar kelimeler: Ekmek katkı maddeleri, düz ekmek, ekmek kalitesi, depolama

THE EFFECT OF USING SOME ADDITIVES ON BREAD QUALITY OF "TIRNAKLI (FLAT) EKMEK" NATIVE TO SANLIURFA

ABSTRACT

In this study, the effects of some additives on quality of "Tırnaklı Ekmek", a common flat type bread in Şanlıurfa province, were investigated. For this purpose, tırnaklı ekmek was produced by adding 10, 20, 30% durum wheat flour (A), 0.3, 0.6, 0.9% DATEM (diacetyl tartaric acid esters of monoglycerides) (B), and 25, 50, 75 mg/kg vitamin C (C) to wheat flour and the breads were stored for 48 hours. In the study, the farinograph and extensograph properties of mixed flours, and the moisture and sensory properties of breads were determined at 1st, 24th and 48th hours of storage. According to the results, the effects of using additives on water absorption, stability time, mixing tolerans index and softening degree were significant ($p < 0.05$), but not significant ($p > 0.05$) on the development time. Results of extensographic measurements show that increasing levels of all additives improved the maximum resistance against extensograph, except for the ascorbic acid. At every stage of the storage, mixed breads had higher moisture values than the control. During of storage period, the texture and taste-aroma scores of all the breads with additive addition decreased.

Keywords: Bread additives, flat bread, bread quality, storage

*Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author

✉ mehmetkoten@gmail.com,

☎ (+90) 533 765 5569

☎ (+90) 348 813 9392

Mehmet Köten; ORCID no: 0000-0002-8232-8610

Ahmet Sabri Ünsal; ORCID no: 0000-0002-8012-3208

GİRİŞ

Ekmek tüketimi, pirinç tüketiminin çok olduğu Doğu Asya ülkeleri dışında, Avrupa, Orta Doğu ülkeleri, Kuzey Afrika ve Amerika başta olmak üzere dünya genelinde oldukça yaygındır (Cingöz, 2018). Tahıla dayalı beslenmenin hâkim olduğu Türkiye, kişi başına ekmek tüketiminde dünyada ilk sırada yer almaktadır (Demir vd., 2009).

Kültürel alışkanlıklara ve kullanılan teknolojilere bağlı olarak dünyanın birçok ülkesinde çok farklı tipte ekmek yapılmaktadır. Tüketilen ekmeklerin büyük bölümünü francala tip ekmekler oluşturmasına karşın yöresel ekmeklerin tüketimi de oldukça fazladır. Bunlar arasında yer alan düz ekmekler, ülkemizin yanı sıra birçok Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde yaygın olarak tüketilmektedir. Düz ekmekler batı tipi ekmekler de denilen yüksek hacimli tava ekmeklerinden farklı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden birkaçı düşük spesifik hacimli, yüksek kabuk ve düşük ekmek içi oranlarına sahip olmaları ve ayrıca yenilirken ağızda bıraktıkları yapışkanimsi yapının hissedilmesi olarak sayılabilir. Bu farklılıkların asıl nedeni düz ekmeklerin batı tipi tava ekmeklerine göre daha kısa fermantasyon süresine sahip olması ve daha yüksek pişirme sıcaklığı ile oluşan farklı geleneksel üretim koşullarıdır (Köten ve Ünsal, 2007).

Şanlıurfa ve yöresinde tüketimi oldukça yüksek düzeyde olan "tırnaklı ekmek" de düz ekmekler içerisinde yer almaktadır. Taze pişmiş tırnaklı ekmek yumuşak, esnek ve elastiktir. Öğünlük tüketilmek üzere alınan tırnaklı ekmek, hemen yenmezse birkaç saat içinde bayatlayıp sertleşebilmektedir.

Ekmeğin depolanması sırasında meydana gelen bayatlama olayı, sadece nişasta retrogradasyonu ve nem kaybıyla değil ayrıca polimerlerin tekrar oluşumu ve suyun transferiyle de alakalı olan son derece kompleks bir prostestir. Bu durumu önlemek ya da en aza indirmek için yapılan uygulamalar arasında en bilinenleri fırıncılık ürünlerine bayatlamayı önleyici katkı maddeleri ilave etmektir (Sungur, 2018).

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde ekmek üretiminde kullanılmasına izin verilen diğer bileşenler; antimikrobiyal maddeler (kalsiyum propiyanat, sorbik asit vb.), emülgatörler, stabilizatörler, süt ve süt ürünleri (peynir altı suyu tozu, süt tozu vb.), tatlandırıcılar (sakkaroz, glikoz vb.), oksidanlar (askorbik asit), yağlar ve enzimler (α amilaz, hemiselülaz, glikoz oksidaz, lipaz, proteaz vb.) olarak sınıflandırılmaktadır (Anonymous, 2013).

Bu katkı maddelerinden DATEM (monogliseridlerin diasetil tartarik asit esterleri), yağı seven (lipofilik) ve suyu seven (hidrofilik) iki gruptan oluşan yüzey aktif (sümfektant, emülgatör) madde olarak tanımlanmaktadır. Emülsiyon stabilitesini artırarak hamurun yapısını kuvvetlendirici, ekmek içi yapısını iyileştirici ve yumuşatıcı olarak da kullanılmaktadır (Gaupp ve Adams, 2014).

Hamurun ve ekmeğin niteliğini düzeltmek amacıyla kullanılan C vitamini, gluten yapısını kuvvetlendirirken hamurun işlenebilmesini de artırmaktadır. Una C vitamini katılmasıyla ekmek yapısının gelişmesi, hamurun dinlenme süresinin kısılması, hamurun olgunlaşmasının hızlanması, hamur ve ekmek hacminin artışı, gözeneklerde incelik ve homojenlik gibi gelişmeler gözlenmiştir (Dizlek ve Gül, 2007).

Makarnalık buğdaylardan elde edilen unlarda (durum buğday unu) daha fazla zedelenmiş nişasta oluşmaktadır. Zedelenmiş nişasta miktarının yüksek olması yoğurma sırasında unun daha fazla su almasına yol açmaktadır. Unun yoğurma sırasında fazla su alması, birim undan elde edilecek ekmek ağırlığı, kabuk yumuşaklığı ve ekmeğin raf ömrü bakımından oldukça önemlidir (Ma vd., 2016). Bu nedenle bu tip unların ekmek yapımında bir katkı maddesi olarak kullanılması ile ekmeğin bayatlamasını geciktireceği düşünülmektedir.

Ekmeğin beslenmedeki önemi ile tırnaklı ekmeğin Şanlıurfa ve yöresinde beğeniyle yoğun bir şekilde tüketimi göz önünde bulundurularak planlanan bu çalışmada, DATEM, C vitamini ve durum buğday ununun hamurun reolojik özelliklerine, tırnaklı ekmeğin bayatlama göstergesi olan su içeriğine ve

duyusal özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Türkiye’de tüketimi oldukça yüksek düz ekmeğe konusunda az sayıda çalışma olmasına rağmen Şanlıurfa ve yöresine özgü tırnaklı düz ekmeğe konusunda yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu çalışmanın özgün bir çalışma niteliği taşıdığı söylenebilir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmada, Adana ilinde faaliyet gösteren ÖZKAR Un Fabrikası San. Ltd. Şti.’den temin edilen ekmeğe buğday unu kullanılmıştır. Ekmeğe üretiminde kullanılan pres yaş maya ve rafine kristal tuz piyasadan temin edilmiştir. Ekmeğe formülasyonunda toz haldeki Beldem marka DATEM (monoglisidlerin diasetil tartarik asit esterleri) ve Roche marka C vitamini (L-askorbik asit) kullanılmıştır. Ayrıca formülasyona ilave edilen durum buğday unu ise Ankara Tarla

Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü’nden temin edilmiştir.

Yöntem

Araştırmada kullanılan deneme deseni Çizelge 1’de gösterilmiştir. Buna göre formülasyonları birbirinden farklı 10 ayrı tırnaklı ekmeğe üretilmiştir. Bu amaçla, ekmeğe buğday ununa %10, 20, 30 oranlarında durum buğday unu (A), %0.3, 0.6, 0.9 oranlarında DATEM (monoglisidlerin diasetil tartarik asit esterleri) (B) ve 25, 50, 75 mg/kg düzeylerinde C vitamini (L-askorbik asit) (C) katılarak tırnaklı ekmeğe üretilmiş ve ekmeğe 48 saat süreyle oda sıcaklığında şeffaf poşetler içerisinde depolanmıştır. Tüm formülasyonlarda her 100 g. un+katkı maddesi karışımı için farinograf cihazında belirlenen su miktarının 5 birim üstünde su (56.6 mL ile 62.8 mL arasında) kullanılırken, 3 g maya ve 1.5 g tuz kullanılmıştır.

Çizelge 1. Ekmeğe formülasyonuna ilave edilen bileşenler ve kullanım oranları

Table 1. Components added to bread formulation and usage rates

Bileşenler Components	Kontrol Control	A* (%) (%) A*			B** (%) (%) B**			C*** (mg/kg) C*** (mg/kg)		
Kullanım miktarı Amount of usage	0	10	20	30	0.3	0.6	0.9	25	50	75

*A: Durum buğday unu, **B: DATEM, ***C: L-Askorbik asit (C vitamini)

*A: Durum wheat flour, **B: DATEM, ***C: L-Ascorbic acid (vitamin C)

Ekmeğe denemeleri, tırnaklı (düz) ekmeğe üretiminin yapıldığı yerel bir fırında gerçekleştirilmiştir. Ekmeğe, una farklı oranlarda DATEM (B), C vitamini (C) ve durum buğday unu (A) ilave edildikten sonra bu fırındaki tırnaklı ekmeğe üretim yöntemi uygulanarak elde edilmiştir. Ekmeğe yapımında kullanılan un karışımları ve diğer hammaddeler hamur yoğurucuda optimum hamur kıvamı elde edilinceye kadar yoğrulmuştur (10-15 dk). Hamur yapımında kullanılan su sıcaklığı $20 \pm 2^\circ\text{C}$ olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından hamura yaklaşık 40 dakika, %80 nispi nem ve 32°C ’de kitle fermantasyonu uygulanmıştır. Fermantasyon sonunda hamur 230 gr olacak şekilde yumaklar haline getirilip 2. fermantasyona bırakılmıştır (~15 dakika). Daha sonra yumak şeklindeki hamurlar

yaklaşık 70-80 cm uzunluk, 25-30 cm en ve 1-1.5 cm kalınlığında düz bir şekle getirilip el ile üst yüzeye tırnaklama işlemi yapıldıktan ve özel karışım (%20 un ve %80 sudan oluşan bulamaç) sürüldükten sonra $300-350^\circ\text{C}$ ’deki taş fırında 2-3 dakika pişirilmiştir. Pişirme işleminin ardından ekmeğe 10 dakika süre ile bez örtü arasında oda sıcaklığına soğutulup analize alınmıştır. Ekmeğelerdeki bayatlama 1, 24, 48 saat sonra yapılan nem ölçüleriyle değerlendirilmiştir.

Kimyasal analizler

Buğday unu ve ekmeğe örneklerinin nem (metod 44-19), kül (metod 08-01) ve protein (metod içeriklerinin belirlenmesinde AACC metotları kullanılmıştır (AACC, 2002).

Fizikokimyasal analizler

Tırnaklı ekmek üretiminde kullanılan buğday ununun yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeksi (metod 38-12) değerleri AACC metoduna göre belirlenmiştir (AACC, 2002). Yaş gluten, gluten yıkama cihazında (Yücebaş Glutenamatik, Türkiye) elde edildikten sonra bu amaçla geliştirilen cihazda santrifüjlenerek (Yücebaş Gluten indeksi, Türkiye) gluten indeksi değerleri belirlenmiştir. Yaş gluten, glutork cihazında kurutulup (Yücebaş Glutork, Türkiye) desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve böylece kuru gluten değerleri elde edilmiştir. Ayrıca unda yapılan Zeleny sedimentasyon analizi ise ICC standart no: 116 metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (ICC, 2002).

Farinograf analizleri

Su absorpsiyonu, hamur gelişme süresi, hamur stabilite süresi, yumuşama tolerans sayısı ve yumuşama derecesi değerleri AACC metod no: 54-21'e göre Brabender marka farinograf cihazında belirlenmiştir (AACC, 2002).

Ekstensograf analizleri

Uzamaya karşı direnç (R_5), uzamaya karşı maksimum direnç (R_m), uzama yeteneği (E) ve ekstensogram alanı (A) değerleri AACC metod no: 54-10'a göre Brabender marka ekstensograf cihazında belirlenmiş (AACC, 2002) ve 135. dakikada çizilen kurvelerin ortalaması alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Duyusal analizler

Duyusal analizler Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde Basman ve Köksel (1999, 2001), Qarooni vd. (1993) ve Farvili vd. (1995) tarafından tanımlanan kriterler modifiye edilerek düzenlenen formların kullanılması suretiyle 10 kişiden oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler örnekleri görünüş, tekstür, tat ve aroma özellikleri bakımından 1 ile 5 puan aralığında değerlendirmeye almıştır.

İstatistiksel analizler

Tesadüf parselleri deneme planında faktöriyel dizaynına göre deneme kurulmuştur. Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır (SPSSinc., 1998). Ortalama

değerlerin karşılaştırılması LSD testine göre MSTAT-C paket programında yapılmış ve %5 güven sınırına göre birbirinden farklı bulunan değerler çizelgelerde aynı harflerle gösterilmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Tırnaklı Ekmek Üretiminde Kullanılan Unların ve Un+Katkı Maddeleri Karışımlarının Bazı Özellikleri

Tırnaklı ekmek üretiminde hammadde olarak kullanılan ekmeklik unun ve bir katkı maddesi olarak kullanılan durum buğday ununun bileşimine ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesiyle de görülebileceği gibi, çalışmada kullanılan un örneğinin kül ve protein dışında diğer tüm özellik değerlerinin Türk Gıda Kodeksine (Anonymous, 2013) uygun olduğu tespit edilmiştir. Durum buğday ununda saptanan özelliklere ait değerlerin de literatürle (Sayaslan vd., 2018; Pasqualone vd., 2017; Kaur vd., 2015; Torbica vd., 2011; Hatcher vd., 2009) uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

Tırnaklı ekmek üretiminde kullanılan farklı düzeylerde katkı içeren un karışımlarının farinograf özelliklerine ait değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi katkılı unların su absorpsiyonları farklılık göstermiştir. Genel olarak bakıldığında DATEM (B) ve C vitamini (C) katkılarının su absorpsiyonlarını kontrole göre düşürdüğü görülmüştür. Durum buğday unu (A) katkısının %10 düzeyinde kullanıldığı örnekte su absorpsiyonu kontrole göre yüksek bulunmasına karşın diğer düzeylerinde farklılık görülmemiştir. Su absorpsiyonu üzerine katkı ve katkı düzeylerinin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Katkı kullanımının gelişme süresi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Stabilite süresi özellikle durum buğday unu (A) kullanımı ile önemli derecede artarken %0.9 DATEM (B) kullanımı ile azalmıştır. Yoğurma tolerans sayısı DATEM (B) kullanımı ile artmış diğer katkıların kullanımı ile düşmüştür. Yoğurma tolerans sayısı üzerine sadece katkı çeşidinin etkili olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Yumuşama derecesi değerlerinde ise özellikle C vitamininin (C) kullanıldığı un örneklerinde kontrole göre önemli derecede artış söz konusu olmuştur

($p<0.05$). Stabilite süresi hamurun işlemeye karşı dayanıklılığının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Stabilite süresi ne kadar uzun ise unun ekme kalitesi de o ölçüde iyidir (Coşkuner, 1993). Çizelge 3'ten de görülebileceği gibi oran artışına paralel olarak durum buğday unu (A) ve DATEM (B) katkılarının kullanıldığı örneklerde yumuşama derecesi değerlerinin düştüğü, C vitamininin (C) kullanıldığı örneklerde ise arttığı saptanmıştır. Ancak DATEM (B) kullanımı ile yumuşama derecesi değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Yumuşama derecesi de kalite ile ilgili bir un özelliğidir. Yüksek yumuşama

dercesine sahip unlarda fermantasyon süresi kısa tutulmalı ve hamur kısa sürede işlenmelidir. Aksi durumlarda hamur çok çabuk yumuşamakta ve kıvamını kaybetme eğilimi göstermektedir (Uluöz, 1965). Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da (Al-Hamdani vd., 2019; Baratto vd., 2015; Ding ve Yang, 2013; Baiano ve Terracone, 2011; Sungur ve Ercan, 2011; Xiujin vd., 2007; Aamodt vd., 2003; Çelik vd., 2000; Ravi vd., 2000); una DATEM veya C vitamini ilavesi ve ilave edilen katkı oranının artışına bağlı olarak farinograf değerlerinde çalışmamıza yakın ve benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan un örneklerinin bazı özellikleri

Table 2. Some characteristics of the flour samples used in study

Örnek Sample	Özellikler Characteristics						
	Nem Moisture (%)	Kül Ash (%) [*]	Protein Protein (%) ^{*1}	Yaş gluten Wet gluten (%)	Kuru gluten Dry gluten (%)	Düşme sayısı Falling number (sn)	Sedimentasyon Sedimentation (ml)
Ekmeklik un Bread flour	11.13	0.62	7.94	28.30	9.68	324.50	26.60
Durum buğday unu Durum wheat flour	11.02	0.92	13.80	32.82	10.98	205.50	38.32

*Kuru maddede hesaplanmıştır, ¹F= 5.7 alınmıştır

*Calculated in dry matter, ¹F: 5.7 were taken

Tırnaklı ekme üretiminde kullanılan farklı düzeylerde katkı içeren un karışımlarının ekstensograf özelliklerine ait değerler Çizelge 4'te verilmiştir. 135. dakikada çizilen ekstensogram eğrisi temel alınarak yapılan değerlendirmeye göre katkı ve katkı düzeyleri tüm ekstensograf değerleri üzerine önemli ($p<0.01$) derecede etki göstermiştir. Farklı katkıların kullanılmasıyla hazırlanan karışımlardan hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç (R_m) ve hamurun sabit deformasyondaki direnci (R_s) katılan katkı düzeylerine bağlı olarak özellikle durum buğday unu (A) ve DATEM (B) katkılarının en düşük seviyelerinde kontrolden daha düşük veya aynı çıkarken diğer seviyelerinde önemli derecede yükselmiştir. DATEM (B) katkısının %0.6 ve C vitamininin (C) 25 mg/kg kullanıldığı örnekler dışında katkılar, ekstensogram alanını (enerji değeri) kullanım oranlarına bağlı olarak kontrole göre artırarak olumlu etkide bulunmuş ve en

yüksek dozlarında en yüksek enerji değerleri elde edilmiştir.

Hamurun uzamaya karşı dirençli olması unun gluteninin kuvvetli olduğunun göstergesi olup hamurun dayanma derecesini ifade etmekte ve gluten miktar ve kalitesiyle ilgili olmaktadır (Rasper ve Preston, 1991). Hamurun uzama yeteneği işlenebilme yeteneği ile ilgili olup özellikle düz ekme yapımında kullanılacak unlarda uzama yeteneğinin yüksek olması buna karşın uzamaya karşı gösterilen direncin de nispeten düşük olması istenmektedir (Coşkuner, 1993). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak farklı araştırmacılar da (Al-Hamdani vd., 2019; Ding ve Yang, 2013; Baiano ve Terracone, 2011; Sungur ve Ercan, 2011; Xiujin vd., 2007; Aamodt vd., 2003; Ravi vd., 2000; Çelik vd., 2000;) çalışmalarında benzer ve yakın ekstensograf değerlerini tespit etmişlerdir.

Çizelge 3. Farklı düzeylerde katkı içeren un karışımlarının farinograf değerleri
Table 3. Farinograph values of flour mixtures containing different levels of additive

Katkılar* Additives	Katkı düzeyi Additive level	Su absorpsiyonu Water absorption (%)	Gelişme süresi Development time (d; minute)	Stabilite süresi Stability time (d; minute)	Yoğurma tolerans sayısı Mixing tolerance index (BU) ¹	Yumuşama derecesi Degree of softening (BU) ¹
Ekmeklik un Bread flour	0.0	54.00 ±0.00b(**)	1.19 ±0.00	1.80 ±0.33 ^e	56.90 ±0.00 ^a	100.00 ±0.00 ^b
	10	54.55 ±0.07 ^a	1.33 ±0.25	3.12 ±0.69 ^{cd}	52.63 ±8.27 ^{ab}	96.50 ±4.95 ^b
A (%)	20	53.85 ±0.07 ^b	1.29 ±0.09	5.03 ±0.53 ^b	46.78 ±16.54 ^{ab}	81.86 ±0.00 ^{cd}
	30	53.90 ±0.14 ^b	1.31 ±0.05	6.90 ±0.85 ^a	35.09 ±8.27 ^b	73.10 ±4.14 ^d
B (%)	0.3	53.45 ±0.07 ^c	1.13 ±0.04	1.76 ±0.52 ^e	54.65 ±19.30 ^a	99.41 ±8.27 ^b
	0.6	53.40 ±0.00 ^{cd}	1.21 ±0.01	2.18 ±0.11 ^{de}	61.40 ±4.14 ^a	84.79 ±4.14 ^c
	0.9	53.20 ±0.00 ^e	1.31 ±0.06	1.92 ±0.05 ^e	65.60 ±4.38 ^a	75.00 ±0.00 ^d
C (mg/kg)	25	53.25 ±0.07 ^{de}	1.18 ±0.03	3.12 ±0.47 ^{cd}	49.70 ±4.13 ^{ab}	102.78 ±3.93 ^{ab}
	50	53.20 ±0.00 ^e	1.32 ±0.05	3.37 ±0.21 ^c	46.78 ±8.27 ^{ab}	105.56 ±0.00 ^{ab}
	75	53.50 ±0.14 ^c	1.32 ±0.05	3.49 ±0.37 ^c	52.62 ±0.00 ^{ab}	111.61 ±8.55 ^a

*A: Durum buğday unu, B: DATEM, C: L-Askorbik asit (C vitamini)

*A: Durum wheat flour, B: DATEM, C: L-Ascorbic acid (vitamin C)

**Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0.05$)

**When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by the same letters are statistically different from each other ($p>0.05$)

¹Brabender Ünitesi ¹Brabender Units

Çizelge 4. Farklı düzeylerde katkı içeren un karışımlarının ekstensograf değerleri
Table 4. Extensograph values of flour mixtures containing different levels of additive

Katkılar* Additives	Katkı düzeyi Additive level	Direnç Resistance (R _s) (BU) ¹	Uzama yeteneği Extensibility (mm)	Maksimum direnç Maximum resistance (R _m) (BU) ¹	Enerji değeri Energy value (cm ²)
Ekmeklik un Bread flour	0.0	471.50 ±28.99 ^{de(**)}	108.50 ±4.95 ^{abcd}	529.50 ±28.99 ^{cd}	82.00 ±0.00 ^{cd}
	10	462.50 ±21.92 ^{def}	122.00 ±2.83 ^a	534.50 ±12.02 ^{cd}	95.00 ±0.00 ^{ab}
A (%)	20	490.50 ±31.82 ^{cd}	112.50 ±16.26 ^{abc}	553.50 ±14.85 ^{bc}	88.50 ±13.44 ^{abcd}
	30	571.00 ±14.14 ^b	107.00 ±2.83 ^{bcd}	653.00 ±14.14 ^a	96.50 ±2.12 ^a
B (%)	0.3	468.00 ±24.04 ^{de}	116.50 ±10.61 ^{ab}	533.00 ±14.14 ^{cd}	90.00 ±7.07 ^{abc}
	0.6	526.00 ±14.14 ^{bc}	97.50 ±4.95 ^d	589.50 ±36.06 ^b	78.00 ±8.49 ^d
	0.9	625.50 ±33.23 ^a	101.00 ±0.00 ^{cd}	692.00 ±41.01 ^a	94.50 ±3.54 ^{ab}
C (mg/kg)	25	464.50 ±33.23 ^{def}	109.00 ±5.66 ^{abcd}	521.00 ±31.11 ^{cde}	80.50 ±0.71 ^{cd}
	50	413.50 ±4.95 ^f	120.00 ±0.00 ^{ab}	471.50 ±9.19 ^e	84.00 ±1.41 ^{bcd}
	75	432.00 ±2.83 ^{ef}	118.00 ±2.83 ^{ab}	483.00 ±7.07 ^{de}	85.00 ±2.83 ^{bcd}

*A: Durum buğday unu, B: DATEM, C: L-Askorbik asit (C vitamini)

*A: Durum wheat flour, B: DATEM, C: L-Ascorbic acid (vitamin C)

**Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0.05$)

**When the columns are examined from top to bottom for each property in the table, the values indicated by the same letters are statistically different from each other ($p>0.05$)

¹Brabender Ünitesi ¹Brabender Units

Tırnaklı Ekmelerde Depolama Süresince Saptanan Nem Değerleri

Ekmelerin fırından çıktıktan sonra 1, 24 ve 48 saat sonra ölçülen % nem içeriklerine ilişkin değerler Çizelge 5'te verilmiştir. Katkıların $p < 0.05$ düzeyinde, depolama süresinin ise $p < 0.01$

düzeyinde ekmelerin nem değerleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Çizelge incelendiğinde kontrolle birlikte tüm örneklerin nem değerlerinde depolama boyunca düşüş görülmüştür.

Çizelge 5. Ekmelerin depolama süresince saptanan nem değerleri
Table 5. Moisture values determined during storage of breads

Katkılar* Additives	Katkı düzeyi Additive level	Depolama süresi (saat) Storage time (hour)		
		1	24	48
Kontrol Control	0.0	25.78 ± 1.60 ^{bA(**)}	24.61 ± 2.57 ^{bB}	23.71 ± 2.07 ^{bC}
	10	26.90 ± 1.48 ^{aA}	26.71 ± 0.30 ^{aB}	26.61 ± 1.03 ^{aC}
A (%)	20	26.92 ± 0.48 ^{aA}	26.73 ± 0.41 ^{aB}	26.10 ± 0.41 ^{aC}
	30	26.97 ± 3.41 ^{aA}	26.80 ± 0.41 ^{aB}	25.92 ± 0.83 ^{aC}
B (%)	0.3	25.98 ± 0.76 ^{abA}	26.38 ± 0.81 ^{abB}	23.24 ± 1.71 ^{abC}
	0.6	26.50 ± 0.10 ^{abA}	26.04 ± 2.30 ^{abB}	24.21 ± 1.16 ^{abC}
	0.9	27.65 ± 0.98 ^{abA}	26.60 ± 1.34 ^{abB}	25.80 ± 2.28 ^{abC}
C (mg/kg)	25	26.69 ± 1.68 ^{bA}	24.43 ± 0.16 ^{bB}	24.20 ± 1.41 ^{bC}
	50	24.07 ± 1.44 ^{bA}	24.08 ± 0.85 ^{bB}	24.00 ± 3.32 ^{bC}
	75	25.39 ± 1.22 ^{bA}	25.58 ± 1.70 ^{bB}	24.71 ± 3.92 ^{bC}

*A: Durum buğday unu, B: DATEM, C: L-Askorbik asit (C vitamini)

*A: Durum wheat flour, B: DATEM, C: L-Ascorbic acid (vitamin C)

**Çizelgede, her bir katkı çeşidi için aynı sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p > 0.05$), Depolama süresine göre, sütunlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p > 0.05$)

**In the table, the values indicated by the same small letters in the same column for each additive type are statistically different from each other ($p > 0.05$), When the columns are examined from left to right according to storage time, the values shown with the same uppercase letters are statistically different from each other ($p > 0.05$)

Ekmekler arasında en yüksek nem içeriğine (%27.65) ilk yapılan ölçümde %0.9 DATEM (B) katkısı kullanılarak yapılan ekmelerin, en düşük nem içeriğine (%23.24) ise 48. saatte yapılan ölçümlerde %0.3 DATEM (B) katkısı kullanılarak yapılan ekmelerin sahip olduğu saptanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde durum buğday unu (A) katkılı örnekler depolama süresi boyunca daha yüksek nem değerlerine sahip olmuş ve nem düzeylerinde daha az düşüş olmuştur. Özer ve Atlan (1995), bazı katkı maddeleri kullanarak yaptıkları küçük ekmelerde nem değerinin depolama boyunca düştüğünü bildirmişlerdir. Toufeili vd. (1995), arap ekmeği üzerine yaptıkları araştırmalarında DATEM'in artan oranlarda ilavesiyle ekmelerin nem düzeyinin arttığını ifade

etmişlerdir. Yine farklı araştırmacıların DATEM ve C vitamini katkılı ekmelerde yaptıkları çalışmalarda çalışmamızda elde ettiğimiz nem değerlerine yakın değerler bulunmuştur (Akin, 2015; Dizlek vd., 2013; Karatekin, 2008; Dizlek ve Gül, 2007).

Tırnaklı Ekmelerde Depolama Süresince Elde edilen Duyusal Özellik Değerleri

Tırnaklı ekmelerde 5 tam puan üzerinden değerlendirilmek üzere görünüş özelliğine ait duyusal analiz, depolamanın 1. saatinde; tekstür ve tat-aroma özelliklerine ait duyusal analizler ise depolamanın 1., 24. ve 48. saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. Ekmeklerin depolama süresince saptanan duyusal özellik değerleri
 Table 6. Sensory property values determined during storage of breads

Katkılar* <i>Additives</i>	Katkı düzeyi <i>Additive level</i>	Depolama süresi (saat) <i>Storage time (hour)</i>		
		1	24	48
Görünüş puanları <i>Appearance scores</i>				
Kontrol <i>Control</i>	0.0	4.05 ±0.01 ^{ab} (**)	-	-
A (%)	10	3.86 ±0.42 ^b	-	-
	20	4.54 ±0.03 ^a	-	-
	30	4.52 ±0.02 ^a	-	-
	0.3	4.39 ±0.28 ^{ab}	-	-
B (%)	0.6	4.28 ±0.06 ^{ab}	-	-
	0.9	4.35 ±0.02 ^{ab}	-	-
	25	3.84 ±0.76 ^b	-	-
C (mg/kg)	50	4.30 ±0.20 ^{ab}	-	-
	75	4.25 ±0.15 ^{ab}	-	-
Tekstür puanları <i>Texture scores</i>				
Kontrol <i>Control</i>	0.0	3.87 ±1.00 ^{aA} (**)	2.85 ±0.27 ^{aB}	2.55 ±0.07 ^{aC}
A (%)	10	4.19 ±0.71 ^{aA}	3.13 ±0.31 ^{aB}	2.65 ±0.21 ^{aC}
	20	4.50 ±0.04 ^{aA}	3.07 ±0.22 ^{aB}	2.89 ±0.20 ^{aC}
	30	4.27 ±0.47 ^{aA}	3.43 ±0.11 ^{aB}	2.68 ±0.29 ^{aC}
	0.3	4.09 ±0.06 ^{aA}	3.24 ±0.78 ^{aB}	3.03 ±0.33 ^{aC}
B (%)	0.6	4.40 ±0.25 ^{aA}	3.26 ±0.26 ^{aB}	2.74 ±0.20 ^{aC}
	0.9	4.69 ±0.08 ^{aA}	2.99 ±0.47 ^{aB}	2.39 ±0.11 ^{aC}
	25	4.21 ±0.02 ^{abA}	3.13 ±0.18 ^{abB}	2.50 ±0.44 ^{abC}
C (mg/kg)	50	3.96 ±0.06 ^{abA}	2.68 ±0.33 ^{abB}	2.57 ±0.04 ^{abC}
	75	3.65 ±0.25 ^{abA}	3.16 ±0.54 ^{abB}	2.79 ±0.35 ^{abC}
Tat-aroma puanları <i>Taste-aroma scores</i>				
Kontrol <i>Control</i>	0.0	4.16 ±0.75 ^A (**)	3.16 ±0.23 ^B	2.43 ±0.33 ^C
A (%)	10	4.33 ±0.47 ^A	2.93 ±0.50 ^B	2.44 ±0.27 ^C
	20	4.29 ±0.57 ^A	2.99 ±0.07 ^B	2.63 ±0.09 ^C
	30	4.36 ±0.47 ^A	3.13 ±0.13 ^B	2.99 ±0.02 ^C
	0.3	3.99 ±0.06 ^A	3.10 ±0.49 ^B	2.86 ±0.16 ^C
B (%)	0.6	4.38 ±0.57 ^A	3.15 ±0.54 ^B	2.87 ±0.25 ^C
	0.9	4.02 ±0.47 ^A	3.18 ±0.52 ^B	2.93 ±0.06 ^C
	25	4.04 ±0.13 ^A	3.02 ±0.24 ^B	2.55 ±0.07 ^C
C (mg/kg)	50	3.92 ±0.18 ^A	2.91 ±0.13 ^B	2.30 ±0.11 ^C
	75	3.74 ±0.29 ^A	2.96 ±0.37 ^B	2.51 ±0.45 ^C

*A: Durum buğday unu, B: DATEM, C: L-Askorbik asit (C vitamini)

*A: *Durum wheat flour*, B: DATEM, C: *L-Ascorbic acid (vitamin C)*

**Çizelgede, her bir katkı çeşidi için aynı sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0.05$), Depolama süresine göre, sütunlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı büyük harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0.05$)

***In the table, the values indicated by the same small letters in the same column for each additive type are statistically different from each other ($p>0.05$), When the columns are examined from left to right according to storage time, the values shown with the same uppercase letters are statistically different from each other ($p>0.05$)*

Görünüş puanları üzerine katkıların kullanım düzeylerinin etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), kullanılan katkıların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Ekmeklerde görünüş puanları incelendiğinde, bu puanların düzensiz bir değişim gösterdiği gözlenmiştir. Varinli vd. (2002), çeşitli katkı unları kullanarak yaptıkları bazlama ekmeklerinde dış görünüş puanları üzerine mısır unu, çavdar unu, pirinç unu ve yulaf ununun katkı düzeylerinin önemli bir etkisinin görülmediğini saptamışlardır. Boyacıoğlu (1993), çalışmasında durum buğday unu miktarının %25' in üzerine çıkarılması ile ekmeğin puanlarını düşürdüğünü bildirmiştir. Danza vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Depolama süresi boyunca tüm katkı ekmeklerin tekstür puanlarında azalma tespit edilmiştir. Depolama boyunca gözlenen bu azalma istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Genel olarak bakıldığında tüm depolama süresi boyunca durum buğday unu (A) ve DATEM (B) katkı ekmeğin örnekleri kontrol ve C vitamini (C) katkı ekmeğin örneklerine göre daha yüksek tekstür puanlarına sahip olmuşlardır. Toufeili vd. (1995), arap ekmeği üzerine yaptıkları araştırmalarında DATEM'in artan oranlarda ilavesiyle ekmeklerin tekstür puanlarının düştüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca Akın (2015) ve Danza vd. (2014) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile çalışmamızda elde edilen sonuçlar uyum içerisinde bulunmuştur.

Ekmeklerin tat-aroma puanları incelendiğinde katkıların ve katkı düzeylerinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Yine yapılan istatistiksel analizlerde depolamanın ekmeklerin tat-aroma puanları üzerine etkisinin önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Tüm ekmeklerin tat-aroma puanları depolama boyunca azalma göstermiştir (Çizelge 6). Depolama sonunda 50 mg/kg C vitamini (C) katkı ekmeğin örnekleri dışında tüm katkı ekmekler kontrole göre daha yüksek puan alırken en yüksek puana 2.99 ile %30 durum buğday unu (A) kullanılarak yapılan ekmeğin örnekleri sahip olmuştur. Varinli vd. (2002), soya unu ve mısır unu kullanarak ürettikleri bazlama ekmeklerinde %20 lik katkı

düzeyinin tat-aromada bozulmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Coşkuner ve Karababa (2005), tritikale unu ilavesinin yufka ve lavash ekmeklerinin tat-aroma puanlarını artırdığını saptamışlardır. Başman ve Köksel (1999), bazlama ekmeği üzerine yaptıkları çalışmalarında arpa unu ve buğday kepeği ilavesinin ekmeklerin tat-aroma puanlarını düşürdüğünü bulmuşlardır. Toufeili vd. (1995), araştırmalarında arap ekmeği üretiminde %0.25 DATEM kullanıldığında duyu özelliklerinin etkilenmediğini ve %0.50 oranında kullanıldığında ekmeğin kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar Akın (2015) ve Danza vd. (2014) tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.

SONUÇ

Elde edilen sonuçların incelenmesiyle; durum buğday unu ilavesinin hamurun bazı reolojik özelliklerine olumlu etkisinin diğer katkılara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle farinograf özelliklerinden stabilite, yoğurma tolerans sayısı ve yumuşama derecesini olumlu yönde etkilediği; ekstensograf özelliklerinden enerji değerini artırdığı, direnç ve maksimum direnç değerlerini artırdığı saptanmıştır. DATEM (B) ve durum buğday unlarının (A) düşük oranlarda kullanılmasının uzama yeteneğini artmasına karşılık, daha yüksek oranlarda düşük uzama yeteneği değerleri saptanmıştır. Ekmeklerde yapılan nem ölçümlerinde genel olarak bakıldığında durum buğday unu ilave edilmiş örnekler depolama süresi boyunca daha yüksek nem değerlerine sahip olmuş ve nem düzeylerindeki düşüş daha az oranda olmuştur. Tekstür özellikleri üzerine DATEM (en yüksek oranının kullanıldığı 48. saat ölçümleri hariç) ve durum buğday ununun yine tüm depolama süresi boyunca olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır.

Tüm bu veriler ışığında, tırnaklı ekmeğin üretiminde durum buğday ununun belirli oranlarda kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bölgenin makarnalık buğday yetiştirilmesine elverişli olması da konuya ekonomik bir boyut kazandırmaktadır. Ayrıca bu çalışma, kullanılan katkı maddelerinin değişik kombinasyonlarının da kullanılarak

tırnaklı ekme ve benzer tip düz ekmelerde yapılacak araştırmalara ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu makale Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 408 proje numarası ile desteklenen “Şanlıurfa Yöresine Özgü Tırnaklı (Düz) Ekmelerde Bazı Katkı Maddelerinin Ekmek Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma” başlıklı Yüksek Lisans Tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

AACC, (2002). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of Analyses 10th Edition, The Association: St. Paul, MN.

Aamodt, A., Magnus, E.M., Faergestad, E.M. (2003). Effect of flour quality, ascorbic acid, and DATEM on dough rheological parameters and hearth loaves characteristics. *Food Chem Toxicol*, 68(7): 2201-2210.

Akın, M.E. (2015). Süne ve kımlı zararı görmüş buğday ununun askorbik asit ve kuvvetli buğday unu paçalıyla “Tırnaklı Ekmek” yapımına uygunluğunun belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, Türkiye, 81 s.

Al-Hamdani, H., Altimmemi, S., Ahmed, T., Attea, S. (2019). The use of vitamin C on improving the rheological properties of some weak local wheat varieties. *Plant Arch*, 19(1): 1075-1080.

Anonymous, (2013). Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. Resmi Gazete, 30 Haziran 2013, Sayı: 28693.

Baiano, A., Terracone, C. (2011). Dough rheology and bread quality of supplemented flours. *CYTA-J Food*, 9(3): 180-186.

Baratto, C., Becker, N.B., Gelinski, J.M.L.N., Silveria, S.M. (2015). Influence of enzymes and ascorbic acid on dough rheology and wheat bread quality. *Afr J Biotechnol*, 14(46): 3124-3130.

Başman, A., Köksel, H. (1999). Properties and composition of Turkish flat bread (Bazlama)

supplemented with barley flour and wheat bran. *Cereal Chem*, 76: 506-511.

Basman, A., Köksel, H. (2001). Effect of barley flour and wheat bran supplementation on the properties and composition of Turkish flat bread, Yufka. *Eur Food Res Technol*, 212:198-202.

Boyacıoğlu, M.H. (1993). Durum buğdayı ve ekmeklik buğday unu karışımlarının bazı katkı maddeleriyle birlikte ekme yapımında kullanımı. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Simpozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara, Türkiye, s 352-365.

Cingöz, A. (2018). Hidrotermal işlem görmüş kepeklerin ekme kalitesi ve besleyicilik değerine etkisi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Tokat, Türkiye, 177 s.

Coşkun, Y., Karababa, E. (2005). Studies on the quality Turkish flat breads based on blends of triticale and wheat flour. *Int J Food Sci Technol*, 40: 469-479.

Coşkun, Y. (1993). Çukurova bölgesinde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin tek ve iki katlı düz ekme üretimine uygunluğu ile ekşi hamurun kalite üzerine etkisinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara, Türkiye 149 s.

Çelik, S., Sivri, D., Köksel, H. (2000). Bazı katkı maddelerinin ekme özellikleri üzerine etkisi. *GIDA*, 26(1): 3-8.

Danza, A., Mastromatteo, M., Cozzolino, F., Lecce, L., Lampignano, V., Laverse, J., Alessandra Del Nobile, M. (2014). Processing and characterization of durum wheat bread enriched with antioxidant from yellow papper flour. *LWT-Food Sci Technol*, 59: 479-485.

Demir, M.K., Elgün, A., Argun, M.Ş. (2009). Sütçülük yan ürünlerinden peynir altı, yayık altı ve süzme yoğurt suları katkılarının bazı ekme özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma. *GIDA*, 34(2): 99-106.

Ding, S., Yang, J. (2013). The influence of emulsifiers on the rheological properties of wheat

- flour dough and quality of fried instant noodles. *LWT- Food Sci Technol*, 53: 61-69.
- Dizlek, H., Çimer, H., Altan, A. (2013). Vital buğday gluteninin ve L-askorbik asidin buğday kepekli ekmeklerin bazı nitelikleri üzerine etkileri. *GIDA*, 38(2): 87-94.
- Dizlek, H., Gül, H. (2007). L-askorbik asit ve ekmeçilikteki işlevleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1): 26-34. ISSN 1304-998.
- Farvili, N., Walker, C.E., Qarooni, J. (1995). The effect of protein content of flour and emulsifiers on tanoor bread quality. *J Cereal Sci*, 26: 137-143.
- Gaupp, R., Adams, W. (2014). Diacetyl tartaric esters of monoglycerides (DATEM) and associated emulsifiers in bread making. *Emuls Food Technol*, 121-146.
- Hatcher, D.W., Dexter, J.E., Anderson, M.J., Bellido, G.G., Fu, B.X. (2009). Effect of blending durum wheat flour with hard white wheat flour on the quality of yellow alkaline noodles. *Food Chem*, 113: 980-988.
- ICC, 2002. Standard Methods of The International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Printed by ICC, Vienna, Edition 2002.
- Karatekin, E. (2008). Süne zararına uğramış buğday ununun katkı maddeleri kullanılarak ekmeçilik kalitesinin iyileştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, Türkiye 62 s.
- Kaur, A., Singh, N., Kaur, S., Katyal, M., Viridi, A.S., Kaur, D., Ahlawat, A.K., Singh, A.M., (2015). Relationship of various flour properties with noodle making characteristics among durum wheat varieties. *Food Chem*, 188: 517-526.
- Köten, M., Ünsal, A.S. (2007). Şanlıurfa yöresine özgü "Tırnaklı ve Açık Ekmeklerin" geleneksel üretim yöntemleri. *GIDA*, 32(2): 81-85.
- Ma, S., Li, L., Wang, X., Zheng, X., Bian, K., Bao, Q. (2016). Effect of mechanically damaged starch from wheat flour on the quality of frozen dough and steamed bread. *Food Chem*, 202: 120-124.
- Özer, M.S., Altan, A. (1995). Küçük ekmeç yapımında bazı katkı maddelerinin kullanılmasının ekmeç nitelikleri üzerindeki etkileri. *GIDA*, 20(6): 357-363.
- Pasqualone, A., Laddomada, B., Centomani, I., Paradiso, V.M., Minervini, D., Caponio, F., Summo, C. (2017). Bread making aptitude of mixtures of re-milled semolina and selected durum wheat milling by-products. *LWT- Food Sci Technol*, 78: 151-159.
- Qarooni, J., Posner, E.S., Ponte, Jr.J.G. (1993). Production of tanoor bread with hard white and other U.S. wheats. *Lebens Wissensch Technol*, 26: 100-106.
- Rasper, V.F., Preston, K.R. (1991). *The Extensograph Handbook*, Published by The AACC, Inc. St. Paul Minnesota, U.S.A, 46 p.
- Ravi, R., Manohar, R.S., Rao, P.H. (2000). Influence of additives on the rheological characteristics and baking quality of wheat flours. *Eur Food Res Technol*, 210: 202-208.
- Sayaslan, A., Koyuncu, M., Türker, S., Irkli, Y., Serin, A., Orhan, F.G. (2018). Use of durum wheat clear flour in vital gluten and bioethanol production. *J Cereal Sci*, 80: 50-56.
- SPSS INC. (1998). SPSS Professional Statistics, 10.0, SPSS inc., Chicago.
- Sungur, B. (2018). The use of hydrocolloids in bread-making. *J Tour Gastron Stud*, 6(1): 41-53.
- Sungur, B., Ercan, R. (2011). Effects of some hydrocolloids and surfactant on the rheological properties of hard wheat flour dough by using response surface methodology. *GIDA*, 36 (2): 77-82.
- Torbicaa, A., Hadnadev, M., Hadnadev, T.D. (2011). Possibility of using durum wheat flour as an improvement. *Procedia Food Sci*, 1: 1628-1632.
- Toufeili, I., Shadarevian, S., Adnan, M.A., Hani, I. (1995). Effect of shortening and surfactants on selected chemical/physicochemical parameters and sensory quality of arabic bread. *Food Chem*, 53:253-258.

Uluöz, M. (1965). *Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları, İzmir, 71s.

Xiujin, Z., Jinguan, S., Zaigui, L. (2007). Effects of DATEM on dough rheological characteristics and qualities of CSB and bread. *Cereal Chem*, 84(2):181-185.

Varinli, A, Kırt A.B., Coşkun, Y., Karababa, E. (2002). Çeşitli katkı unlarının bazlama ve yufka ekmeklerinin duysal özellikleri üzerine etkisi. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim, Gaziantep, s 593-603.