

## Atalık Yerel Buğday Unları ve Farklı Mayalar Kullanılarak Hazırlanan Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçlarına Yönelik Bir Değerlendirme (An Evaluation of The Sensory Analysis Results of Breads Prepared Using Atalık Local Wheat Flours and Different Yeasts)

\* Meral YILMAZ<sup>a</sup>, Ercan POLAT<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Sivas/Türkiye

<sup>b</sup> Tokat Gazi Osman Paşa University, Vocational School, Department of Hotel, Restaurant and Catering Services, Tokat/Türkiye

### Makale Geçmişi

Gönderim Tarihi: 02.06.2025

Kabul Tarihi: 11.12.2025

### Anahtar Kelimeler

Atalık yerel buğday

Duyusal analiz

Ekmek

Ekşi maya

### Keywords

Ancestral local wheat

Sensory analysis

Bread

Sourdough

### Makalenin Türü

Araştırma Makalesi

### Öz

Çalışmada piyasada farklı menşeli tahıllara ait unlarla yapılan ekmeklere alternatif olarak; Anadolu topraklarında yetişen atalık yerel buğday unları ve geleneksel ekşi maya kullanılarak daha sağlıklı ekmekler üretilmesi, tüketicilerin duyusal değerlendirmesi ile beğenisine sunulması, atalık yerel buğdayların önemi üzerine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda; Siyez, Zerun, Sunter ve Üveyik buğday unları, geleneksel ekşi maya ile yaş, kuru ve instant mayalar kullanılarak ekmekler yapılmıştır. 80 gönüllü panelistin, ekmeklerin duyusal özelliklerini, üretimde kullanılan un ve maya tipleri hakkındaki tahminlerini, tüketici beğeni ve tercihlerini belirlemeye yönelik sorulardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre; ekmeklerin hem genel görünüş hem de tekstürel özellikleri arasında tüketici beğeni puanlarında anlamlı farklılıkların olduğu, özellikle ekşi ve instant mayalı ekmeklerin daha fazla beğenildiği görülmüştür. Ayrıca, yaş maya ile hazırlanan Zerun ekmeği hariç ekşi mayalı Üveyik, Sunter ve Siyez ekmekleri lezzet, aroma ve koku özellikleri yönünden en beğenilen ekmekler olmuştur. Tercih sıralamasında; ekmeklerin görünüş ve lezzet özelliklerinin, tüketici alışkanlıklarının, damak özelliklerinin yanısıra doğal, katkısız, sağlıklı ürün algısının etkili olduğu görülmüştür.

### Abstract

This study aims to produce healthier breads using ancestral local wheat flours grown in Anatolian lands and traditional sourdough, as an alternative to breads made with flours from different grains on the market; to present these to consumers based on their sensory evaluations and preferences; and to draw attention to the importance of ancestral local wheat varieties. In this context, breads were made using Siyez, Zerun, Sunter, and Üveyik wheat flours, traditional sourdough, and fresh, dry, and instant yeasts. Data obtained from questions asked to 80 volunteer panelists regarding the sensory characteristics of the breads, their predictions about the types of flour and yeast used in production, and consumer preferences were analyzed. According to the evaluation results, significant differences were found in consumer preference scores among the breads in terms of both general appearance and textural characteristics, with sourdough and instant yeast breads being particularly preferred. Furthermore, except for the Zerun bread prepared with fresh yeast, the sourdough Üveyik, Sunter, and Siyez breads were the most preferred breads in terms of taste, aroma, and smell. In terms of preference ranking; The study found that the appearance and taste characteristics of bread, consumer habits, palates, and the perception of it as a natural, additive-free, and healthy product all played a role.

\* Sorumlu Yazar

E-posta: meralylmz@cumhuriyet.edu.tr (M. Yılmaz)

DOI: 10.63556/jotags.2026.1778

## GİRİŞ

Tahıl grubu içerisinde yer alan ekmeğin dünyada ve bir tarım ülkesi olan Türkiye’de temel gıda maddesi olarak değerlendirilmektedir (Tamerler, 1986). Ekmeğin Ülkemiz’de diğer gıdalarla kıyaslandığında ekonomik anlamda daha ucuz ve doyurucu olması, sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan beslenme şeklimize bağlı olarak, tüm öğünlerimizin vazgeçilmez bir öğesidir (Göçmen, 2001). Son yıllarda insanlar, sağlıklı beslenme kapsamında farklı katkı maddeleri kullanarak, çeşitli teknik ve yöntemler deneyerek ekmeğin besin değerini artırmaya çalışmaktadırlar. Katkı maddeleri kullanılarak yapılan zenginleştirme çalışmaları, alerji ve intolerans gibi bazı problemlerin ortaya çıkma riskini de beraberinde getirmiştir. Günümüzde yapılan çalışmalarda; farklı unlar ve doğal ya da yapay katkı maddesi kullanılarak, geleneksel mayalama yöntemleri ile çeşitli gıda hassasiyetleri (alerji, intolerans gibi) olan bireylerin tercih edebileceği, besin değeri yüksek, kaliteli, ekmeğin türleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Çalışmada piyasada farklı menşeli tahıllara ait unlarla yapılan ekmeklere alternatif olarak; Anadolu topraklarında yetişen atalık yerel buğday unları ve geleneksel ekşi maya kullanılarak daha sağlıklı, katkısız ekmekler üretilmesi, tüketicilerin duyu değerlendirmesi ile beğenisine sunulması, atalık yerel buğdayların ve dolayısıyla yerel üretimin önemi üzerine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmanın, gastronomi alanında atalık buğdaylar ve ekmeğin ortak başlığı altında yapılacak çalışmalar için referans teşkil ederek alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

## Kavramsal Çerçeve

### Ekmeğin ve Atalık Yerel Buğdaylar

Türk Gıda Kodeksi’nde yer alan, ‘Ekmeğin ve Ekmeğin Çeşitleri Tebliği’ne (Tebliğ No:2012/2) göre ekmeğin; buğday unu içerisinde; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerekirse şeker, bazı enzimler (enzim kaynağı olarak malt unu), vital gluten ve içerisinde kullanıma izin verilen katkı maddeleri eklenip, bu hamurun tekniğine uygun olarak karıştırılması, şekillendirilmesi, fermentasyona tabi tutulması ve pişirilmesi ile elde edilen ürün olarak tanımlanmıştır (Türk Gıda Kodeksi, 2022). Günümüzde farklı pişirme teknikleri ile birlikte farklı un türleri ve katkı ürünlerinin tercih edilmesinin yanı sıra, ekmeğin yapımında maya kullanılıp kullanılmaması durumuna göre ekmeğin türlerinin çeşitlendirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ekmeğin çeşitliliğinin artırılmasının yanı sıra farklı katkı maddeleri ve yöntemler kullanılarak da ekmeğin besin değeri artırılmaya ve duyu karakteristikleri düzenlenmeye çalışılmaktadır (Alyakut & Küçükökmürler, 2018). Ekmeğin kalitesini birebir etkileyen ve ekmeğin karakteristik özelliklerini oluşturan en önemli öğe olan un, karbonhidrat, protein, lipit, su, çeşitli vitamin, mineral madde ve enzimlerden oluşmaktadır (Çelik, 2008; Kaplan, 2020). Kısmen işlenmiş bir ürün olan un, tüm tahıl türlerinden ve içeriğinde nişasta bulunduran tüm gıda maddelerinden elde edilebilmektedir (Vergi, 2020). Ekmeğin üretimi için ilk olarak buğday ve arpadan elde edilen unlar kullanılırken sonraki süreçlerde farklı tahıl gruplarından elde edilen unlar kullanılmıştır. Bununla birlikte buğdayın ekmeğin kalitesi, besin değeri (% 8-14 protein, %60-80 nişasta) ve lezzeti arpa, mısır, pirinç gibi tahıllara göre oldukça yüksektir (Atar, 2017). Türkiye coğrafi konumu itibarıyla, endemik bitki türü sayısı açısından Orta Doğu ve Avrupa ülkeleri içinde en zengin ülkelerden biridir. Bu türlerden en önemlisi de buğdaydır (Kan vd., 2014).

Türkiye, buğday genetik çeşitliliği bağlamında büyük bir potansiyel göstermektedir ve Türkiye topraklarında atalık yerel buğday türleri de uzun süreli kuraklık ve/veya aşırı yağışlı geçen iklimsel zorlu dönemlerin yanı sıra olası hastalık ve zararlı unsurların istilasından geçerek günümüze kadar stres koşullarına karşı dayanıklılık geliştirdikleri, yüksek tane kalitesine, geniş yayılım ve adaptasyon yeteneğine sahip oldukları için birçok ülkede buğday ıslahında

kaynak olarak kullanıldığı bilinmektedir (Kan, 2015; Özberk vd., 2016a; Karagöz, 2019; Yılmaz, 2023). Bununla birlikte Türkiye 20. yy'ın ilk yarısında tarımda gündeme gelen modernizasyon hareketinin yanı sıra girdi kullanımında görülen artışlar ve Yeşil Devrim, Meksika menşeli buğdaylardan elde edilen verim artışını desteklemiş ve ülke geneline bu buğday türlerinin yayılmasına neden olmuştur. Buğday verimindeki artışa paralel olarak buğday üretiminde de artış olması olumlu bir gelişme gibi görülmesine karşın yeni buğday türlerinin geliştirilmesi var olan genetik kaynakların (yerel buğday çeşitleri vb.) yok olmasına neden olmuştur (Keser vd., 2010; Morgounovet vd., 2012; Kan vd., 2014). Ayrıca, nüfus artışı, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, çevresel ve ekonomik unsurlar, pazar talep oranlarının değişmesi ve yerel türlerin pazar değerinin düşük olması gibi nedenler de yerel buğday türlerinin azalmasında etken olabileceği de düşünülmüştür (Kan vd., 2014; Karagöz, 2019). Yapılan araştırmalarda, 1930-2010 yılları arasında Türkiye'de yerel buğday çeşitlerinde %76'lık dikkat çekici bir botanik varyete kaybının olduğu (Morgounov vd., 2016) ve yerel buğday üretim payının da %1'in altında olduğu bildirilmiştir (Mazid vd., 2009; Karagöz, 2019). Yaşanan bu tehlike, atalık yerel buğday türlerinin sürdürülebilir şekilde korunması ve bilinirliğinin artırılması gerekliliğini yansıtmaktadır (Kan vd., 2014; Yılmaz, 2023). Anadolu'da hala üretimi devam eden; Siyez, Şahman, Kırmızı Buğday, Sarı Buğday, Topbaş, Ak Buğday, Kırık, Karakılçık, Koca Buğday, Zerun, Üveyik, Sunter gibi atalık yerel buğday türleri yer almaktadır (Kan, 2015; Özberk vd., 2016b). Günümüzde, tüketici taleplerinde ve üretim sistemlerinde yeni yönelimlerin ortaya çıkması ile ülkenin yerel buğday çeşitlerinin üretimi güncellik kazanmaya başlamıştır (Kaplan Evlice & Akkaya, 2020).

### **Ekmek Yapımında Kullanılan Maya Türleri**

Ekmek yapımında kullanılan mayalar, fermentasyon sonucu ortaya çıkan ürünün tadının ve lezzetinin daha iyi olmasını sağlamaktadır. Ekmek yapımında yaygın olarak kullanılan mayalar genellikle *Saccharomyces cerevisiae* türleridir. Bununla birlikte alternatif maya türlerinin (*Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus citreum*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus* vb.), ekmek kalitesi üzerindeki potansiyel olumlu etkilerinden dolayı kullanıldığı bilinmektedir (Ercik, 2024). Mayalı ekmek yapımında genellikle iki yöntem kullanılmaktadır; ekşi mayanın kullanıldığı geleneksel yöntem ve kuru, yaş ve instant mayaların kullanıldığı endüstriyel yöntemdir (Tamerler, 1986; Erginkaya & Kabak, 2011). Endüstriyel olarak hazırlanan maya formları arasında yer alan yaş (taze maya) maya; sıkıştırılmış maya olarak da bilinen taze maya, yaklaşık %70 gibi yüksek bir nem içeriğine sahiptir. Aktif kuru maya; yaş mayanın su oranının azaltılmasıyla elde edilir ve %7-8 nem içeriğine sahiptir. Bundan dolayı raf ömrü daha uzundur. Instant maya; hiçbir hazırlık gerektirmez, çok ince granüllerden oluşur ve özel kurutma teknolojisi sayesinde sadece %4 su içermektedir. Ekmeklik unlar için önerilen maya miktarları; yaş maya için unun %5'i, instant maya için %1,65, kuru maya için ise %2,5 olarak belirtilmektedir. Endüstriyel maya oranları karşılaştırıldığında, 100 gram yaş maya yerine yaklaşık 50 gram aktif kuru maya veya 33 gram instant maya kullanılmaktadır (Şahin Perçin & Uçuk, 2020). Mayalara göre fermantasyon oranı karşılaştırıldığında; yaş mayanın aktif kuru maya ve instant kuru mayaya göre daha fazla, aktif kuru mayanın da instant mayaya göre daha fazla fermantasyon oranına sahip olduğu ifade edilmiştir (Hui, 2006). Endüstriyel mayaların kullanımı günümüzde yaygın olmasına rağmen sağlık üzerindeki etkisi halen bir tartışma konusudur. Bunun nedeni; endüstriyel mayaların üretimleri esnasında, mayanın hücre hasarının engellenmesi amacıyla yüksek oranda organik kökenli olmayan emülsifiyer katkı maddeleri kullanılmasıdır (Şahin Perçin & Uçuk, 2020; Ercik, 2024). Ayrıca endüstriyel mayalar ile hazırlanmış ekmekler, hızlı ve kısa süreli bir mayalandırma işlemine tabi tutularak pişirildiği için mayanın içerdiği mikroorganizmaların hamur üzerindeki faaliyetleri

kısıtlanmaktadır. Böylece vücut için sindirimi zor, lezzeti ve besin değeri düşük ürünler ortaya çıkmaktadır. Bu ürünlerin günümüzde sağlık için yapılan diyetlerde yer alması karşılaşılan en tehlikeli uygulamalardan biridir (İSMEK, 2018). Son dönemlerde popülerliği artan ekşi maya; içeriğinde herhangi bir endüstriyel maya formu barındırmayan, kendiliğinden mayalanma işlemini gerçekleştiren hamur mayasıdır. Ekşi mayanın temeli tahıl fermantasyonudur. Tahıl fermantasyonu, besin kalitesini ve dolayısıyla gıdaların sağlık etkilerini iyileştirdiği için önemli bir potansiyele sahiptir (Yıldız vd., 2019). Ekşi maya bünyesinde laktik ve asetik asit bakterilerini barındırmaktadır (Tamerler, 1986). Ekşi maya kullanılarak yapılan ekmeğin nitelikli, kaliteli, daha lezzetli ve endüstriyel mayalı ekmeklere kıyasla daha uzun ömürlü ekmeklerdir (Stolz, 2003). Endüstrileşme, artan nüfusun ihtiyaçlarını ve ticari faaliyet gösteren işletmelerin kâr arttırma isteklerini karşılama düşüncesiyle ve ayrıca yüksek maliyetli ekşi mayalı ekmeğin üretim yöntemine alternatif bulma amacıyla ekmeğin yapımında geleneksel maya yerine endüstriyel mayaların tercih edilmesine yol açarken bunun yanı sıra ekmeklerde birçok katkı maddesinin kullanılmasına da neden olmuştur. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan endüstriyel ekmeğin üretimi tüketicilerin sağlık yönünden beklentilerini karşılamayan, tahıl ürünlerinden kaynaklı problemlerin artmasına sebep olan, raf ömrü kısa, çabuk bayatlayan, tokluk hissiyatı zayıf ve sağlık boyutu tartışmalı bir görüntü sunmaktadır (Hendek Ertop & Hayta, 2016). Ekşi maya, ekmeğe farklı katkı maddelerinin ilave edilmesine gerek kalmadan hamurun elastikiyetini artırarak, ekmeğin raf ömrüne, lezzetine, yapısına ve besleyici özelliklerine, glisemik indekse ve gluten miktarına doğrudan olumlu etkiler yaparak ekmeğin kalitesini artırmakta ve sağlıklı bir ürün haline getirmektedir. Tüm bu niteliklerden dolayı ekşi maya günümüzde tekrar popüleritesini kazanmıştır (Chavan & Chavan, 2011).

### **Alanyazın Taraması**

Alanyazın taramasında; tüketilen ekmeklerin kalite ve duyuşal özelliklerinin geliştirilmesinde, kullanılan maya ve kullanılan mayaya yönelik zenginleştirme çalışmalarının (Hendek Ertop & Hayta, 2016; Hayıt & Gül, 2019; Demir, 2021; Bircan vd., 2017; Yıldız vd., 2021; Ercik, 2024) olduğu görülmüştür. Ayrıca piyasada var olan ve tüketiciler tarafından kullanılan ekmeğin çeşitlerine yönelik çalışmalarda (Certel et. al., 2009; Olgun vd., 2017; Ünsal vd., 2020) alanyazında yer almaktadır. Bu çalışmaların genelinde yeni üretilen ya da geliştirilen tüm ekmeğin çeşitleri ile ilgili olarak kantitatif gıda karakteristikleri incelenirken aynı zamanda duyuşal karakteristikleri de değerlendirilmiştir. Günümüzde, farklı unlar ve geleneksel yöntemlerde dâhil olmak üzere farklı mayalama yöntemleri kullanılarak çeşitli sağlık problemleri (gıda alerjisi ve intoleransı vb.) olan bireylerin tercih edebileceği ekmeğin türleri geliştirilme çalışmaları yapılmaktadır (Dirim vd., 2014; Axel vd., 2015; Hayıt & Gül, 2017). Ayrıca piyasada kan glikoz düzeyinin ani değişimine neden olan, glisemik indeksi yüksek ekmeklere alternatif olarak tüketicilerde diyabet ve obezite gibi problemlere yol açmayan düşük glisemik indeksli ekmeğin türleri üretebilmek için farklı gıda maddeleri ve maya türleri denenmektedir (Chavan & Chavan, 2011). Türkiye’de normal katkısız ekmeğin yanı sıra piyasada birçok katkılı ekmeğin türü tüketicinin beğenisine sunulmaktadır. Ülkede ekmeğin türlerinin sayısal artışının beraberinde üretilen ekmeklerin besleyici değerlerinin artırılması tüketicilerin beslenme kalitesini artıracığı, ekmeğin israfını azaltacağı ve tüketici beğenisinin yükseltilmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Olgun vd., 2017). Ayrıca ekmeğin üretiminde karahindiba unu ve civanperçemi unu (Özdemir vd., 2021), arpa unu (Elçi, 2022), karabuğday unu (Ertan & Şevik, 2025), tarhana hamuru (Göğüş Bağış & Gün, 2023) ilavesi kullanılarak ekmeklerin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin incelendiği çalışmaların da literatürde yer aldığı görülmektedir. Piyasada var olan ekmeklerin standartlarda belirlendiği gibi fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri oluşturmak adına gluten oranı çok yüksek unlar, endüstriyel mayalar ve çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Tüm bu unsurların

günümüzde ciddi sağlık problemleri oluşturduğu bilinen bir gerçektir. Bu çalışma kapsamında, sağlıklı ürün yelpazesine katkı sağlayabilecek, piyasada farklı menşei tahıllara ait unlarla yapılan ekmeklere alternatif olarak, Anadolu topraklarında yetişen gluten oranı düşük atalık yerel buğday unları ve geleneksel ekşi maya kullanılarak daha sağlıklı ekmekler üretilmesi, tüketicilerin duyuşal değerlendirmesi ile beğenisine sunulması, atalık yerel buğdayların önemi üzerine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca atalık buğdaylar ve geleneksel ekşi maya ile ekmek yapımı, sağlıklı ekmeklerin fiziksel, kimyasal ve/veya duyuşal özelliklerinin tüketici beğenisi açısından değerlendirildiği çalışmaların genellikle gıda mühendisliği AD. kapsamında değerlendirildiği, gastronomi alanında bu ve benzeri çalışmaların ise kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu ve benzeri çalışmaların farklı disiplinlerde atalık buğdaylar ve ekmek ortak başliğı altında yapılacak çalışmalar için referans teşkil ederek alan yazına katkı sağlayacağı düşünölmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma kapsamında, siyez (Kavlıca, Einkorn, *Triticum monococcum*), zerun ve sunter (*Triticum, aestivum*), üveyik (*Triticum durum*) atalık buğdayları öğütölerek %100 katkısız unlar elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada aynı markaya ait, endüstriyel 3 ayrı maya türü (yaş pres, kuru ve instant maya) ile araştırmacılar tarafından, mikroorganizmanın kendiliğinden seçimi ile üretilen Tip I maya (geleneksel ekşi hamur-mikroorganizmanın kendiliğinden seçimi) kullanılmıştır. Ekşi maya araştırmacı Ercan Polat tarafından oluşturulmuş, mayalama ve sanitasyon kurallarına uygun olarak üç günde bir beslenilerek +4°C’de saklanmıştır. Mayanın kullanıma hazırlanması sürecinde ise, oda sıcaklığında (20-30 °C) günlük beslemeler yapılmıştır (Demir, 2021). Çalışmada kullanılan unlara ait yapılan kalite analizleri ise, 05.03.2021 tarihinde Kayseri Ticaret Borsası Gıda Laboratuvarında yaptırılmıştır. Laboratuvar analizlerinin sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur. Bu tablo çerçevesinde ele alınan parametreler, günümüzde ekmeklik buğday ve elde edilen unlarda aranan bazı kalite kriterlerini yansıtmaktadır. Bu parametrelerden biri olan buğdayın nem (rutubet) oranı, kuru madde oranı ile ilişkilidir ve su oranının fazla olması kuru maddenin azalmasına neden olarak ürünün ticari değerini düşürmektedir. Türkiye’de yetiştirilen buğdayların tane nem oranı %8-14 arasında değiştii bildirilmiştir (Bulut, 2012). Tabloda sunulduğu gibi, çalışmada kullanılan buğdayların nem (rutubet) oranlarının ortalama değerlerde (%11,22-13,69) olduğu görölmektedir. Diğer bir parametre olan kül oranı ise, un randımanı hakkında bilgi vermektedir ve en fazla kül miktarı ruşeym ile kepeği olan unlarda bulunmaktadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın "Buğday Unu Tebliği"ne göre; Ekmeklik buğday unları Tip 550 (baklavalık-böreklik un), Tip 650 (ekmeklik un), Tip 850 olarak adlandırılmıştır. Tip 550, Tip 650, Tip 850 nin %kül miktarları ise sırasıyla kuru maddede (kül oranı) en çok 0.55, 0.65, 0.85 olmalıdır. Ayrıca %1 yüksek kül oranı, tam buğday, çapati, tandırlık gibi unları tanımlamaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2013). Tablo 1’de sunulan kül oranlarının 0,63-0,92 aralığında olduğu ve bu unların ekmeklik unlar skalasına girdii görölmektedir. Bir diğer kalite parametresi de gluten oranıdır. Yaş gluten ve sedimantasyon değerleri ürün iğerisindeki gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi vermesinin yanısıra buğdayların protein miktarının tahmin edilmesinde yardımcı olmaktadır. Uluöz’ün çalışmasında (1965) unda %27 ’nin üzerinde yaş gluten miktarının yüksek, %20’nin altındaki bir oranın ise düşük yaş gluten miktarını tanımladığı bildirilmiştir (Bulut, 2012). Ayrıca TS buğday standardına göre (2004); “ekmeklik buğdaylar için zeleny sedimantasyon değerini 36 ml’nin üzerinde çok iyi, 25-36 ml arasında iyi, 16-24 ml arasında zayıf ve 15 ml’nin altında ise kötü olarak” tanımlanmıştır. Zeleny sedimantasyon değeri; unun su tutma kapasitesini ve ekmek hacmini etkilemektedir, bu değerin değerinin yüksek olması, su tutma kapasitesinin ve ekmek hacminin yüksek olduğunu göstermektedir (Elgün vd., 2001). Türkiye’de buğday çeşitlerinin sedimantasyon hacmi

26.0-56.0 ml arasında değişmektedir (Öztürk & Gökkuş, 2008; Bayram vd., 2008). Çalışmada kullanılan buğdaylarda Zeleny sedimentasyon değeri üveyik ve sunter buğdaylarında 17 ml, zerun buğdayında 18 ml iken, siyez buğdayında bu oranın tespit edilemediği görülmüştür. Çalışma kapsamında sağlıklı ürün düşüncesi üzerinden günümüzde sıklıkla karşılaşılan gluten hassasiyetine karşı gluten oranı düşük buğdaylar tercih edilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada Kullanılan Tahıl ve Unların Analiz Sonuçları

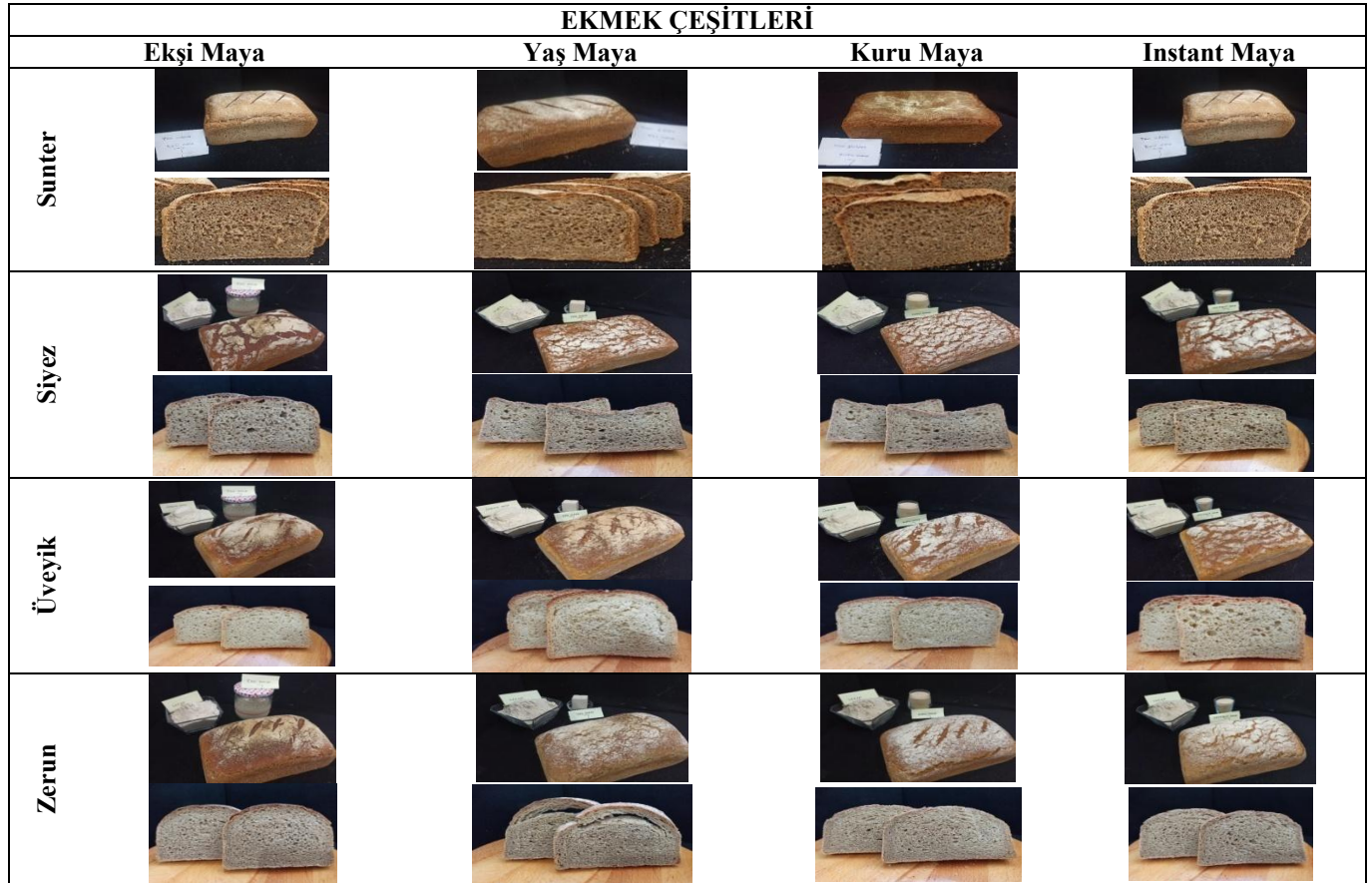
ANALİZ TÜRÜ VE KODU		SONUÇLAR			
		Üveyik	Sunter	Siyez	Zerun
TSE EN ISO 21415-2	Yaş Gluten	27,2	19,85	TEDD	21,25
TSE EN ISO 21415-2	Gluten İndeks Tayini	%82,92	%65,53	-	%58,71
TSE EN ISO 5529	Zeleyen Sedimentasyon Tayini (mL)	17	17	TEDD	18
TSE EN ISO 5529	Gecikmeli Sedimentasyon Tayini (mL)	22	18	TEDD	19
TSE EN ISO 21415-4	Kuru Gluten Tayini	9,65	6,25	-	7,25
TSE EN ISO 21415-4	Su Tutma Tayini %	64,52	68,52	52-62.8	65,9
TSE EN ISO 712	Rutubet Tayini (m/m)	12,04	11,48	11,22	13,69
TSE EN ISO 2171	Toplam Kül Muhtevası Tayini (m/m)	0,92	0,72	0,63	0,77

## Ekmek Üretimi

Çalışmada dört un türü (siyez, zerun, sunter ve üveyik) ve dört maya türü (yaş, kuru, instant ve ekşi maya) kullanılarak farklı kombinasyonlarda mayalı ekmek türleri üretilmiştir. Çalışmada kuru, yaş ve instant mayalar kullanılarak hazırlanan ekmeklerde indirek hamur metodu (Yılmaztekin, 2022a) kullanılmıştır. Çalışmada ekşi mayalı ekmeklerin üretimi için, özellikle esmer unlardan yapılan ekmekler için, indirek hamur metodu ve ekşi maya metodu, birbirini takip eden teknikler şeklinde, birlikte kullanılmıştır (Yılmaztekin, 2022a; Yılmaztekin, 2022b). Ekmek formülasyonu için ise, Özdeş (2018) ile Özdemir ve arkadaşlarının (2021) yaptığı çalışmalar değerlendirilmiş, tüm un ile maya türleri kullanılarak ayrı ayrı denemeler yapılmış ve ortak standart bir reçete oluşturulmuştur: Her bir ekmek için 500g buğday unu (sunter-kod K, siyez-kod S, zerun-kod Z, üveyik-kod Ü), maya (ekşi maya (kod 1) için 75 g, yaş maya (kod 2) için 12 g, kuru maya (kod 3) için 6 g, instant maya (kod 4) için 4 g, %65-70 hidrasyon için 350 ml su ve %1,8'lük 9 g tuz kullanılmıştır.

Endüstriyel mayaların (yaş, kuru ve instant maya) kullanıldığı ekmek üretim sürecinde, tuz ilave aşamasına kadar çatal mikser yardımıyla, un, su, karıştırılarak yoğrulmuştur. Hazırlanan bu hamura tuz eklenerek 7-8 dakika yoğurulmuş, daha sonra maya eklenip yoğrulan hamur  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ve  $\%85\pm 5$  nispi nem oranında 30 dakika dinlendirilmiştir (kitle fermantasyonu). Hamurun pH değeri 3.5 olarak ölçülmüştür. Daha sonra hamurlar, parçalara ayrılarak beze yapılmış ve oda sıcaklığında ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de)  $\%85\pm 5$  nispi nem oranında unun özelliklerine (gluten, kül ve hidrasyon oranlarına), maya miktarına, sıcaklığa göre yapılan denemeler sonucu nihai olarak 2 saat parça fermantasyonuna bırakılmıştır. Bu süre, un kalitesine, hamur katlama sayısına ve fermantasyonun  $25-30^{\circ}\text{C}$ 'lik spesifik fermantasyon odalarında yapılmasına göre 60-140 dakika arasında değişebilmektedir (Atlı vd., 1985; MEB-Gıda Teknolojisi, 2012). Mayalanan hamurların hepsi  $220^{\circ}\text{C}$  de kalıp şekli verilmiş hamurlar için 60 dakika, serbest şekil verilen hamurlar için 40 dakika fırında pişirilmiştir.

Karma hamur yönteminde ekmeğin üretim süreci un, su karışımına son beslemesi 6-8 saat önce yapılmış, sıvı formda bulunan ekşi maya eklenerek 10-15 dakika yoğrulmuş ve indirek hamur metodunda izlenen süreçle devam ettirilmiştir. Kitle fermantasyonu sürecinde her saat başı hamurun içerisine havanın hapsedilerek kabarmasının sağlanması amacıyla toplamda 2 kez katlama-turlama işlemleri yapılmıştır. Parça fermantasyonundan sonra +4°C de 18-24 saat aralığında soğuk fermantasyon işlemi ile devam edilmiştir. Bu süreç sonrası yavaşlayan enzim aktivitesi aktif hale getirmek için hamurlar oda sıcaklığında (25±1°C'de) 30-60 dakika dinlendirilmiş ve pişirilmiştir, elde edilen ekmeğin Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Elde Edilen Ekmek Çeşitleri ve Dilimleri

### Ekmeklerin Duyusal Analizi

Çalışma kapsamında panelist seçimi (eğitimsiz 80+), ürün özelliklerini değerlendirme parametreleri ile test seçimleri (sıralama, hedonik) ve veri analiz (varyans analizi) seçimi yapılan incelemeler sonucu planlanmıştır (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2019). Çalışmada, kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenen, 19-65 yaş aralığında bir panel lideri öncülüğünde 80 gönüllü bireyin yer aldığı bir panelist gruba üretilen ekmeğin duyusal değerlendirilmesi (görünüş, dokusal, lezzet vb. parametreler) yaptırılmıştır. Lezzet, görüntü, aroma, koku ve doku gibi duyusal özellikler, gıda ürünlerinin tüketiciler tarafından değerlendirilmesinde ve tercih edilmesinde belirleyici bir faktörler olarak kabul edilmektedir (Ercik, 2024). Bu araştırmada kullanılan verilerin toplanabilmesi için gerekli olan etik kurul izin belgesi Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun Ekim 2020 tarih ve 2020-15/15 Nolu karar/sayı numarası ile alınmıştır. Ekmeklerin duyusal analizleri Sivas ve Tokat illerinde gerçekleştirilmiştir. Ekmek kalite kriterleri kapsamında (Tablo 2) konu ile ilişkili çeşitli çalışmalar (Tanık, 2006; Hendek Ertop & Hayta, 2014; Erdemir, 2015; Olgun vd., 2017; Cansız, 2018) incelenmiş, uzman görüşleri alınarak, panelistlere üretilen ekmeğin

duyusal özelliklerini, üretimde kullanılan un ve maya tipleri hakkındaki tahminlerini, tüketici beğeni ve tercihlerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşan bir analiz formu hazırlanmıştır. Bu duyusal değerlendirme anket formu; tüketicilerin demografik özelliklerini tanımlama bölümü, ekmeğe örneklerine ait duyusal özellikleri tanımlayan 5’li Likert sisteminin yer aldığı Hedonik test skala bölümü (bu amaçla “çok iyi”=5 puan - “çok kötü”= 1 Puan) üretiminde kullanılan un ve maya tiplerine yönelik tüketici tahmin bölümü, tüketici beğenisine yönelik ürünlerin en çok tercih edilenden hiç tercih edilmeyene doğru sıralanmasının istendiği bölüm ile tüketici beğeni ve tercihiye yönelik 5’li Likert sisteminin yer aldığı Hedonik test skalasının (“Kesinlikle Tercih Ederim”=5 puan - “Kesinlikle Tercih Etmem”= 1 Puan) yer aldığı beş bölümden oluşmuştur (Altuğ Onoğur & Elmacı, 2019).

**Tablo 2.** Ekmek Kalitesine Yönelik Talep Edilen Özellikler (Hendek Ertop & Hayta, 2014)

	Özellikler	Değerlendirme
Dış özellikler	Ekmeğin kabuk rengi	Her tarafı aynı renkte olmalı, açık, koyulu, benekli olmamalıdır.
	Şekilde simetrisi	Düzensiz ve simetrik olmalı, basıklık ve çökme olmamalıdır.
	Pişme düzensizliği	Tüm yüzeyler düzensiz ve eşit kızarmış olmalıdır.
	Kabuk özellikleri (Setlik)	İnce ve kolay parçalanabilir olmalıdır
İç özellikler	Gözenek yapısı	Küçük, ince, homojen olmalıdır.
	İç rengi	Kendine özgü ve uniform renkte olmalıdır.
	Aroma, Tat ve Koku	Kendine özgü olmalı, aşırı ekşi, mayalanmış, yavan veya yabancı tat, aroma ve kokuya sahip olmamalıdır.
	Çiğneme özellikleri (apıkanlık)	Hamurumsu ve yapışkan olmamalıdır.
	Tekstür (Ufalanma)	Hamurumsu, ıslak, çok kuru, ufalanma yapıda olmamalı, yumuşak ve kadifemsi olmalıdır.

Duyusal değerlendirmede her bir ürün reçetesi için tek tip anket kullanılmıştır. Bu değerlendirme anketinde kullanılan skalalarda “ürünlerin görünüş (şekil simetrisi, ekmeğe kabuk ve iç rengi, hacim, gözenek yapısı), lezzet (genel koku, lezzet/tat ve aroma yoğunluğu), tekstürel (kabuk yapısı, sertlik, çiğnenebilirlik, ufalanma, yapışkanlık), ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik olmak üzere on beş duyusal parametre ve panalistlerin belirtmek istedikleri düşüncelerini yansıtan ifadeler” şeklinde çeşitli kriterleri içermektedir.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada kullanılan duyusal analiz yönteminde, panalistlerden Peryam ve Pilgrim (1957) tarafından geliştirilen 9’lu likerte uyarlanan 5 puanlı hedonik ölçek puanlama testi kullanılarak veriler toplanmıştır. Veri güvenilirliğini sağlamak ve öznel etkilerden kaçınmak için analizler, "kör tadım" ve "ters kodlama" stratejileri izlenerek 10:00 ile 14:30 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir (Stolzenbach vd., 2013). Çalışmada katılımcıların önyargısız değerlendirme yapabilmeleri için, değerlendirilmesi istenen örnekler kör tadım ve ters kodlama yapılarak tattırılmıştır. Ekmek örneklerinin duyusal değerlendirilmesinde, eşit büyüklük ve kalınlıkta ekmek dilimleri şeffaf cam tabaklar içerisinde, 15 dk oda sıcaklığında (20°C) bekletilmiş ve sırasıyla siyez, sunter, zerun ve üveyik olacak şekilde katılımcılara tattırılmıştır. Çalışma kapsamında duyusal analiz anket formlarında yer alan sorulara panalistlerin verdikleri yanıtların değerlendirilmesi ile veriler toplanmış ve Statistical Package for Social Sciences Program-version 22.0 (SPSS inc., Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılarak veri girişleri kodlamaları yapılmıştır. Çalışmada kullanılan parametrelerin güvenilirlik düzeyi Cronbach alfa testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucu Cronbach alfa değerinin 0,95 olduğu belirlenmiştir. Cronbach alfa katsayısı +1’e yaklaştıkça (0.81< $\alpha$ <1.00) uyumun ve tutarlılığın yüksek olduğu sonucunu ortaya koymaktadır (İslamoğlu & Alınacak, 2016). Bu doğrultuda elde edilen sonuç değerlendirildiğinde kullanılan parametrelerin uyum ve tutarlılık düzeyinin yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği,

çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucu çalışmada kullanılan parametrelerin basıklık ve çarpıklık katsayısı  $\pm 3.20$  bulunmuş ve bu değer  $-3 < r < +3$  aralığında olduğu ve katılımcı grup için verilerin her bir değişken için normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır (Gürbüz & Şahin, 2018). Demografik özelliklerin ve ürünlere yönelik duyuşsal karakteristiklere yönelik elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen ortalama değerler arasında istatistiksel olarak farklı olan ( $p \leq 0.05$ ) grupların belirlenmesi için “Duncan testi” kullanılmıştır. Geleneksel maya ile üretilen ekmeğ örnekleri endüstriyel mayalarla üretilen ekmeğ örneklerinin duyuşsal analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Ayrıca panelistlerin, ekmeğ üretiminde kullanılan un ve maya tipini tahmin etmelerine yönelik yöneltilen çoktan seçmeli sorudan elde edilen verilerin analizinde ise, “Tanımlayıcı Analizler (Yüzde ve Frekans Dağılımı)” kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, ekmeğ duyuşsal özellikleri bağımsız değişken, tüketici tercihi ise bağımlı değişken olarak belirlenmiş ve ekmeğlerin duyuşsal özellikleri ile tüketici tercihi üzerine etkisinin belirlenmesi için, “Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi” kullanılmıştır.

## Bulgular

### Panelistlerin Demografik Özellikleri ve Ekmeğ Tüketim Bulguları

Çalışmada panelist grubun demografik özellikleri incelendiğinde; 33 kadın ve 47 erkeğten oluşan panelist grubun %59,7’sini 36-55 yaş aralığındaki bireylerin oluşturduğu, panelistlerin %51,2’sinin lisans, %33,8’inin lisansüstü eğitim aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, panelistlerin %27,5’inin kamu çalışanı, %12’sini öğrenci, %11,2’sini akademisyen, %17,5’ini öğretmen, %2,5’lik oranı aşçı, %6,2’sinin emekli, %20’sinin farklı meslekleri olduğu (muğasebeci, banka çalışanı, yönetici vb.) ve %2,5’inin de çalışmadığı belirlenmiştir. Panelistlerin tükettikleri ekmeğ türleri incelendiğinde; %45 oranında somun ekmeği, %34 oranında tam buğday ekmeği tükettikleri belirlenirken, bu sıralamayı kepek ekmeği (%7), ekşi mayalı ekmeğ (%5) ve diğereğ ekmeğ türlerinin (%9) takip ettiği görülmüştür.

### Duyuşsal Analiz Bulguları

Ekmeğ Gruplarının Görünüş Özellikleri: Üretilen ekmeğlerin hacim, şekil simetrisi, kabuk rengi, ekmeğ iç rengi, gözenek yapısı ve genel görünüm parametrelerinin yer aldığı görünüş özellikleri analiz edilmiş ve değerlendirme sonuçları Tablo 3 sunulmuştur.

**Tablo 3.** Ekmeğ ve Maya Türlerine Göre Görünüş Özellikleri Duyuşsal Analiz Değereği

Görünüş Özellikleri $\pm$ SD							
Ekmeğ Türü	Maya Türü	Hacim	Şekil Simetrisi	Kabuk Rengi	İç Rengi	Gözenek Yapısı	Genel Görünüm
Siyez	Ekşi maya	3,82 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	3,65 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	3,76 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,9 <sup>ab</sup>	4,08 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	3,88 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,06 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	2,86 $\pm$ 1,1 <sup>c</sup>	3,05 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	3,40 $\pm$ 0,9 <sup>ab</sup>	3,16 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>	3,06 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,42 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	3,26 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup>	3,42 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	3,60 $\pm$ 1,0 <sup>ab</sup>	3,09 $\pm$ 1,2 <sup>c</sup>	3,46 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>
	İstant maya	3,70 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	3,55 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	3,71 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	3,72 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	3,71 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>	3,70 $\pm$ 0,6 <sup>ac</sup>
Üveyik	Ekşi maya	4,48 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	4,50 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	4,46 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	4,41 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	4,44 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	4,48 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>
	Yaş maya	4,46 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,38 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>	4,42 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	4,31 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	4,19 $\pm$ 0,8 <sup>b</sup>	4,44 $\pm$ 0,6 <sup>ab</sup>
	Kuru maya	4,16 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>	4,12 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>	4,14 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>	4,11 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>	3,84 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>	4,18 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>
	İstant maya	4,56 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,54 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,55 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,32 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,32 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	4,56 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>

**Tablo 3.** Ekmek ve Maya Türlerine Göre Görünüş Özellikleri Duyusal Analiz Değerleri (devamı)

<b>Zerun</b>	Ekşi maya	4,12±0,4 <sup>a</sup>	4,05±0,5 <sup>a</sup>	4,12±0,4 <sup>a</sup>	3,80±0,7 <sup>a</sup>	3,70±0,7 <sup>a</sup>	4,12±0,4 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,74±0,7 <sup>b</sup>	3,66±0,7 <sup>b</sup>	3,74±0,7 <sup>b</sup>	3,74±0,7 <sup>ab</sup>	3,78±0,7 <sup>a</sup>	3,74±0,7 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,52±0,8 <sup>c</sup>	3,52±0,8 <sup>c</sup>	3,52±0,8 <sup>c</sup>	3,76±0,7 <sup>ab</sup>	3,16±0,9 <sup>b</sup>	3,52±0,8 <sup>c</sup>
	İstant maya	3,81±0,7 <sup>b</sup>	3,81±0,7 <sup>d</sup>	3,81±0,7 <sup>b</sup>	3,68±0,8 <sup>b</sup>	3,41±1,2 <sup>c</sup>	3,81±0,7 <sup>b</sup>
<b>Sunter</b>	Ekşi maya	4,05±0,2 <sup>a</sup>	4,02±0,1 <sup>a</sup>	4,80±0,4 <sup>a</sup>	4,00±0,0 <sup>a</sup>	4,05±0,2 <sup>a</sup>	4,02±0,1 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,25±0,4 <sup>b</sup>	4,02±0,1 <sup>a</sup>	2,32±0,7 <sup>b</sup>	3,21±0,4 <sup>b</sup>	3,41±0,7 <sup>b</sup>	3,05±0,2 <sup>b</sup>
	Kuru maya	2,29±0,5 <sup>c</sup>	3,06±0,2 <sup>b</sup>	2,81±0,4 <sup>c</sup>	3,16±0,4 <sup>b</sup>	2,08±0,3 <sup>c</sup>	3,04±0,1 <sup>b</sup>
	İstant maya	4,05±0,2 <sup>a</sup>	4,02±0,1 <sup>a</sup>	4,00±0,0 <sup>d</sup>	3,20±0,4 <sup>b</sup>	2,86±0,5 <sup>d</sup>	4,02±0,5 <sup>a</sup>

\*Duncan testine göre parametrelerin yer aldığı sütunlarda duyusal değerlendirme ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların gösterimi farklı harfler kullanılarak yansıtılmaktadır ( $p \leq 0.05$ ).

Genel görünüm özelliği açısından ekmeklerin beğeni oranları değerlendirildiğinde en yüksek puanları sırasıyla tüm üveyik ekmek grubunun, sunter, zerun ve siyez ekşi ve instant mayalı ekmeklerin aldığı belirlenmiştir (Tablo 3). Üretilen ekşi mayalı ekmekler ile endüstriyel mayalı ekmeklerin görünüm beğeni puanları değerlendirildiğinde; zerun ekmekleri arasında ise farklılıklar olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Ayrıca üveyik ekşi (4,48), yaş (4,44) ve instant (4,56) mayalı ekmeklerin benzerlik, kuru mayalı (4,18) ekmeklerin farklılık gösterdiği görülmüştür. Siyez ekşi mayalı ekmeklerin beğeni oranının instant mayalı ekmek grubu ile benzer, yaş ve kuru mayalı ekmeklerin beğeni oranlarından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sunter ekmekleri maya türlerine genel görünüm beğeni oranları açısından değerlendirildiğinde; ekşi mayalı ekmeklerin beğeni oranları instant mayalı ekmekler ile benzer, kuru ve yaş mayalı ekmeklerden farklı bulunmuştur. Bunun yanı sıra bu parametre yönünden endüstriyel mayalı ekmekler karşılaştırıldığında, yaş sunter mayalı ekmeklerin beğeni oranı kuru mayalı ekmekler ile benzer, instant mayalı ekmeklerin oranından farklı bulunmuştur.

**Ekmek Gruplarının Dokusal Özellikleri:** Farklı un ve maya kombinasyonları kullanılarak üretilen ekmekler kabuk yapısı, sertlik, çiğnenebilirlik, ufalanma, yapışkanlık parametrelerini içeren tekstürel özellikler yönünden değerlendirilerek sonuçlar Tablo 4 sunulmuştur.

**Tablo 4.** Ekmek ve Maya Türlerine Göre Dokusal Özellikleri Duyusal Analiz Değerleri

Dokusal Özellikler±SD						
Ekmek Türü	Maya Türü	Kabuk Yapısı	Sertlik	Ufalanma	Yapışkanlık	Çiğnenebilirlik
<b>Siyez</b>	Ekşi maya	3,46±0,71 <sup>a</sup>	3,46±0,71 <sup>a</sup>	3,29±0,48 <sup>a</sup>	3,08±0,26 <sup>a</sup>	3,44±0,70 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,05±0,95 <sup>b</sup>	3,04±0,96 <sup>b</sup>	2,99±0,11 <sup>b</sup>	2,00±0,00 <sup>b</sup>	3,11±0,91 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,55±1,84 <sup>a</sup>	3,54±0,85 <sup>a</sup>	2,99±0,11 <sup>b</sup>	2,00±0,00 <sup>b</sup>	3,54±0,82 <sup>a</sup>
	İstant maya	3,31±0,82 <sup>a</sup>	3,31±0,82 <sup>a</sup>	3,01±0,11 <sup>b</sup>	3,00±0,00 <sup>c</sup>	3,41±0,70 <sup>a</sup>
<b>Üveyik</b>	Ekşi maya	4,31±0,51 <sup>a</sup>	4,10±0,68 <sup>a</sup>	5,00±0,00 <sup>a</sup>	4,98±0,22 <sup>a</sup>	4,04±0,73 <sup>a</sup>
	Yaş maya	4,21±0,64 <sup>a</sup>	3,90±0,75 <sup>b</sup>	3,00±0,00 <sup>b</sup>	3,02±0,22 <sup>c</sup>	3,85±0,76 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,52±0,80 <sup>b</sup>	3,36±0,79 <sup>c</sup>	3,94±0,29 <sup>c</sup>	3,94±0,29 <sup>b</sup>	3,45±0,80 <sup>c</sup>
	İstant maya	4,48±0,67 <sup>a</sup>	4,32±0,70 <sup>d</sup>	4,98±0,15 <sup>a</sup>	4,96±0,19 <sup>a</sup>	4,62±0,53 <sup>d</sup>
<b>Zerun</b>	Ekşi maya	3,56±0,78 <sup>a</sup>	3,58±0,78 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	3,64±0,77 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,81±0,59 <sup>b</sup>	3,76±0,61 <sup>b</sup>	3,00±0,00 <sup>b</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	3,64±0,65 <sup>a</sup>
	Kuru maya	3,35±0,76 <sup>c</sup>	3,32±0,75 <sup>c</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	3,59±0,66 <sup>a</sup>
	İstant maya	3,56±0,77 <sup>a</sup>	3,56±0,77 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>	3,64±0,76 <sup>a</sup>
<b>Sunter</b>	Ekşi maya	3,40±0,76 <sup>a</sup>	3,99±0,11 <sup>a</sup>	3,99±0,11 <sup>a</sup>	3,99±0,11 <sup>a</sup>	4,04±0,24 <sup>a</sup>
	Yaş maya	2,79±0,41 <sup>b</sup>	2,05±0,21 <sup>b</sup>	2,05±0,21 <sup>b</sup>	2,26±0,49 <sup>b</sup>	3,98±0,15 <sup>b</sup>
	Kuru maya	2,21±0,49 <sup>c</sup>	2,22±0,44 <sup>c</sup>	1,88±0,48 <sup>c</sup>	2,24±0,42 <sup>b</sup>	2,26±0,49 <sup>c</sup>
	İstant maya	3,98±0,31 <sup>d</sup>	3,04±0,24 <sup>d</sup>	3,22±0,41 <sup>d</sup>	3,18±0,38 <sup>c</sup>	2,86±0,51 <sup>d</sup>

\*Duncan testine göre parametrelerin yer aldığı sütunlarda duyusal değerlendirme ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların gösterimi farklı harfler kullanılarak yansıtılmaktadır ( $p \leq 0.05$ ).

Sonuçlara göre, üveyik ekşi ve instant mayalı ve zerun ve sunter ekşi mayalı ekmeklerin diğer ekmek gruplarına göre bu parametrelerde genel tekstürel beğeni oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca hem un hem de maya türü olarak istatistiksel olarak anlamlı tekstürel farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür ( $p \leq 0.05$ ).

**Ekmek Gruplarının Lezzet Özellikleri:** Siyez, üveyik, zerun, sunter unları ve maya ekşi maya, kuru maya, yaş maya, instant maya türleri kullanılarak yapılan ekmekler lezzet özellikleri yönünden (lezzet/tat, aroma ve koku) değerlendirilerek sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.** Lezzet Özelliklerine Göre Ekmeklerin Duyusal Analiz Değerleri

Ekmek Türü	Maya Türü	Lezzet Özellikleri $\pm$ SD		
		Lezzet/Tat	Aroma	Koku
Siyez	Ekşi maya	3,68 $\pm$ 1,01 <sup>a</sup>	3,59 $\pm$ 1,40 <sup>a</sup>	3,78 $\pm$ 1,00 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,31 $\pm$ 1,07 <sup>b</sup>	3,21 $\pm$ 0,91 <sup>b</sup>	3,4* $\pm$ 0,81 <sup>a</sup>
	Kuru maya	3,26 $\pm$ 0,91 <sup>b</sup>	3,38 $\pm$ 0,89 <sup>ab</sup>	3,46 $\pm$ 1,03 <sup>a</sup>
	İstant maya	3,20 $\pm$ 0,86 <sup>b</sup>	3,10 $\pm$ 0,93 <sup>b</sup>	3,52 $\pm$ 0,84 <sup>a</sup>
Üveyik	Ekşi maya	4,08 $\pm$ 0,94 <sup>a</sup>	3,88 $\pm$ 0,90 <sup>a</sup>	4,09 $\pm$ 1,20 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,92 $\pm$ 0,80 <sup>b</sup>	3,71 $\pm$ 0,87 <sup>b</sup>	3,75 $\pm$ 0,72 <sup>c</sup>
	Kuru maya	3,75 $\pm$ 0,80 <sup>cb</sup>	3,64 $\pm$ 0,71 <sup>b</sup>	3,61 $\pm$ 0,94 <sup>c</sup>
	İstant maya	3,80 $\pm$ 1,12 <sup>b</sup>	3,65 $\pm$ 0,85 <sup>b</sup>	3,92 $\pm$ 0,78 <sup>b</sup>
Zerun	Ekşi maya	3,69 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>	3,56 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>	3,98 $\pm$ 1,10 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,81 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>	3,80 $\pm$ 0,64 <sup>b</sup>	3,66 $\pm$ 0,72 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,49 $\pm$ 0,85 <sup>b</sup>	3,60 $\pm$ 0,87 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,94 <sup>b</sup>
	İstant maya	3,79 $\pm$ 0,83 <sup>a</sup>	3,75 $\pm$ 0,90 <sup>b</sup>	3,92 $\pm$ 0,78 <sup>a</sup>
Sunter	Ekşi maya	4,98 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>	4,96 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	3,96 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,28 $\pm$ 0,52 <sup>b</sup>	3,41 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	2,99 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>
	Kuru maya	4,19 $\pm$ 0,45 <sup>c</sup>	3,22 $\pm$ 0,44 <sup>c</sup>	3,06 $\pm$ 0,24 <sup>c</sup>
	İstant maya	4,94 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>	3,22 $\pm$ 0,54 <sup>c</sup>	3,05 $\pm$ 0,21 <sup>c</sup>

\*Duncan testine göre parametrelerin yer aldığı sütunlarda duyusal değerlendirme ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların gösterimi farklı harfler kullanılarak yansıtılmaktadır ( $p \leq 0.05$ ).

Çalışma kapsamında genel lezzet özellikleri yönünden farklı un ve maya kombinasyonlarına göre üretilen ekmekler değerlendirildiğinde, ekmekler arasında lezzet/tat, aroma ve koku tüketici beğeni oranlarında farklılıklar olduğu, üveyik başta olmak üzere sunter ve zerun ekşi mayalı ekmeklerinin diğer ekmek gruplarına göre genel lezzet özellikleri yönünden yüksek puanlar alarak ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür. Ayrıca beğeni oranlarındaki bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ).

**Ekmeklerin Genel Duyusal Özellikleri:** Üretilen 16 ekmeğin genel duyusal karakteristikler kapsamında ekmek kalitesi ile ilişkili genel görünüş, tekstürel ve lezzet/tat özelliklerinin beğeni oranları yönünden değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 6'de sunulmuş, Şekil 2'de histogram ve radar diyagramları ile şematize edilmiştir.

**Tablo 6.** Genel Duyusal Özelliklere Göre Ekmek Türlerinin Analiz Değerleri

Ekmek Türü	Maya Türü	Görünüş $\pm$ SD	Lezzet $\pm$ SD	Tekstür $\pm$ SD	ABH $\pm$ SD	GKE $\pm$ SD
Siyez	Ekşi maya	3,81 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	3,34 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>	3,51 $\pm$ 1,00 <sup>a</sup>	4,14 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,10 $\pm$ 0,16 <sup>b</sup>	3,30 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	2,83 $\pm$ 0,47 <sup>a</sup>	3,35 $\pm$ 0,81 <sup>ab</sup>	3,04 $\pm$ 0,46 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,38 $\pm$ 0,16 <sup>c</sup>	3,36 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	3,12 $\pm$ 0,67 <sup>a</sup>	3,14 $\pm$ 0,97 <sup>b</sup>	3,02 $\pm$ 0,40 <sup>b</sup>
	İstant maya	3,68 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>	3,27 $\pm$ 0,21 <sup>b</sup>	3,20 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	3,29 $\pm$ 0,81 <sup>ab</sup>	4,00 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>

**Tablo 6.** Genel Duyusal Özelliklere Göre Ekmek Türlerinin Analiz Değerleri (devamı)

<b>Üveyik</b>	Ekşi maya	4,46±0,03 <sup>a</sup>	4,01±0,11 <sup>a</sup>	3,53±0,37 <sup>a</sup>	3,86±1,04 <sup>a</sup>	5,00±0,00 <sup>a</sup>
	Yaş maya	4,36±0,09 <sup>b</sup>	3,79±0,11 <sup>b</sup>	4,23±0,57 <sup>ab</sup>	3,96±0,95 <sup>b</sup>	5,00±0,00 <sup>a</sup>
	Kuru maya	4,09±0,11 <sup>c</sup>	3,66±0,07 <sup>b</sup>	4,59±0,39 <sup>b</sup>	3,92±0,81 <sup>b</sup>	5,00±0,00 <sup>a</sup>
	İstant maya	4,47±0,11 <sup>a</sup>	3,79±0,13 <sup>b</sup>	4,02±0,70 <sup>ab</sup>	4,22±0,69 <sup>a</sup>	5,00±0,00 <sup>a</sup>
<b>Zerun</b>	Ekşi maya	3,99±0,17 <sup>a</sup>	3,74±0,21 <sup>a</sup>	3,75±0,22 <sup>a</sup>	3,41±1,04 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,73±0,03 <sup>b</sup>	4,63±0,58 <sup>b</sup>	3,64±0,38 <sup>a</sup>	3,86±0,60 <sup>b</sup>	3,00±0,00 <sup>b</sup>
	Kuru maya	3,50±0,17 <sup>c</sup>	3,22±0,21 <sup>a</sup>	3,65±0,33 <sup>a</sup>	3,38±0,87 <sup>a</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>
	İstant maya	3,72±0,14 <sup>b</sup>	3,74±0,48 <sup>a</sup>	3,75±0,22 <sup>a</sup>	3,71±0,93 <sup>c</sup>	4,00±0,00 <sup>a</sup>
<b>Sunter</b>	Ekşi maya	4,17±0,16 <sup>a</sup>	3,68±0,09 <sup>a</sup>	3,88±0,27 <sup>a</sup>	4,95±0,27 <sup>a</sup>	4,95±0,27 <sup>a</sup>
	Yaş maya	3,28±0,26 <sup>b</sup>	3,30±0,09 <sup>a</sup>	2,62±0,81 <sup>bc</sup>	3,04±0,19 <sup>b</sup>	3,02±0,44 <sup>b</sup>
	Kuru maya	2,80±0,17 <sup>c</sup>	3,36±0,10 <sup>a</sup>	2,16±0,15 <sup>c</sup>	3,24±0,42 <sup>c</sup>	3,80±0,40 <sup>c</sup>
	İstant maya	3,75±0,35 <sup>d</sup>	3,27±0,21 <sup>a</sup>	3,25±0,42 <sup>ab</sup>	4,00±0,27 <sup>d</sup>	4,00±0,00 <sup>d</sup>

\*Duncan testine göre parametrelerin yer aldığı sütunlarda duyusal değerlendirme ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların gösterimi farklı harfler kullanılarak yansıtılmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). (GKE= Genel Kabul Edilebilirlik, ABH=Ağızda Bıraktığı His)

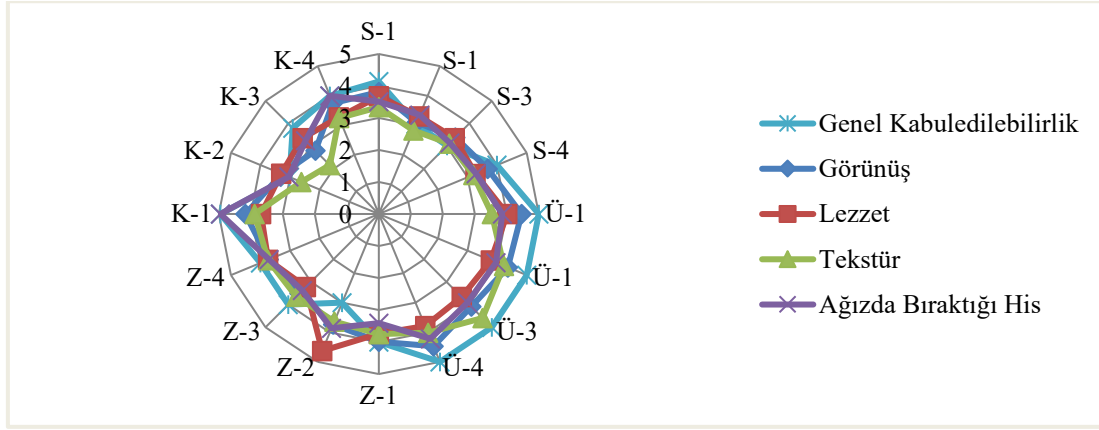
Tüketiciler tarafından tercih edilen sağlıklı katkısız ekmekler üretebilmek adına yapılan bu çalışmada üretilen ekmeklerin un ve maya kombinasyon türlerine göre genel görünüş özellikleri değerlendirildiğinde, maya ve un kombinasyonları arasında anlamlı farklılıklar olduğu ( $p \leq 0.05$ ), bununla birlikte hemen hemen tüm ekmeklerin, özellikle ekşi mayalı ekmeklerin ortalamanın üzerinde beğenildiği belirlenmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre, görünüş özellikleri yönünden en yüksek ortalama değeri üveyik ve sunter unlu instant ve ekşi mayalı ekmekler almıştır. Bu sıralamayı zerun ve siyez ekşi mayalı ekmekler takip etmiştir. Görünüş özellikleri açısından sırasıyla üveyik, sunter, zerun ve siyez unu ekşi mayalı ekmekleri tüketici beğenisini almıştır (Tablo 6). Duncan testine göre maya gruplarına göre ekmeklerin genel görünüş özelliklerinin beğeni oranları ayrıntılı değerlendirildiğinde, üveyik ekmek grupları hariç ekşi mayalı ekmeklerle endüstriyel mayalı ekmekler arasında anlamlı farklılıkların olduğu ( $p \leq 0.05$ ), siyez ve sunter ekmeklerinin tüm maya gruplarında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Zerun endüstriyel mayalı ekmekler arasında bu özelliğin beğeni oranları yaş ve instant mayalı ekmeklerde benzer kuru mayalı ekmeklerde farklı bulunmuştur. Üveyik ekmeklerinde görünüş beğeni oranları, ekşi mayalı ekmek ile instant mayalı ekmekle benzer, yaş ve kuru mayalı ekmeklerle farklı olduğu bulunmuştur. Yapılan duyusal değerlendirme sonucu, atasal buğdaylara ait ekmekler genel görünüş özelliği yönünden kabul edilebilir olarak nitelendirilmiştir.

Genel tekstürel beğeni kapsamında ekmekler değerlendirildiğinde, üveyik ekmek en yüksek puanları almıştır. Ayrıca üveyik ekmek grubu dışında ekşi mayalı ekmeklerin endüstriyel mayalı ekmeklerden daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür (Tablo 6). Duncan testine göre maya gruplarına göre ekmeklerin genel tekstürel özelliklerinin beğeni oranları ayrıntılı değerlendirildiğinde, siyez, zerun ve sunter ekşi mayalı ekmekler ile endüstriyel mayalı ekmekler arasında tekstürel beğeni oranlarının benzer olduğu, sadece üveyik kuru mayalı ekmeklerin diğer mayalı gruplardan farklı olduğu belirlenmiştir. Yapılan duyusal değerlendirme sonucu, atasal buğdaylara ait ekmekler tekstürel özellik yönünden kabul edilebilir olarak nitelendirilmiştir.

Genel lezzet beğeni kapsamında üretilen ekmek kombinasyonları duyusal değerlendirme sonuçlarına göre; zerun hariç (zerun grubunda yaş maya ilk sırada, ekşi maya ikinci sırada en yüksek puanı almıştır) atasal buğday unlarının ekşi mayalı ekmekleri en yüksek beğeni oranlarını aldığı bildirilmiştir (Tablo 6). Duncan testine göre maya gruplarına göre ekmeklerin genel lezzet özelliklerine göre beğeni oranları ayrıntılı değerlendirildiğinde, siyez ve üveyik ekşi mayalı ekmekler ile endüstriyel mayalı ekmekler arasında beğeni oranları anlamlı farklılık gösterirken,

endüstriyel mayalı ekmekler kendi aralarında beğeni oranlarının benzer olduğu görülmüştür. Sunter ekmek grubunda lezzet özelliği yönünden tüm maya gruplarında benzer beğeni oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca zerun ekşi mayalı ile kuru ve instant mayalı ekmekler arasında benzer beğeni oranının olduğu, yaş mayalı ekmek ile farklı beğeni oranı olduğu belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonucu, tüm ekmek gruplarında ekşi mayalı ekmekler lezzet özelliği parametreleri için 3'ün üzerinde puan alarak lezzet özelliği yönünden kabul edilebilir olarak nitelendirilmiştir.

Ağızda bıraktığı his yönünden üretilen ekmekler değerlendirildiğinde ekmek grupları arasında anlamlı farklılıklar olduğu ve en yüksek puanları sunter ekşi ve instant mayalı ekmeklerin aldığı belirlenmiştir. Duncan test sonuçlarına göre, siyez ekmek grubunda ekşi mayalı ekmek beğeni oranı ile yaş ve instant mayalı ekmeklerin oranı benzer bulunurken kuru mayalı ekmekten farklı bulunmuştur. Üveyik ekmek gruplarında ise, ekşi mayalı ekmek ile instant mayalı ekmeğin beğeni oranlarının benzerlik, yaş ve kuru mayalı ekmekler ile farklılık gösterdiği görülmüştür ( $p \leq 0.05$ ). Ayrıca zerun ekşi mayalı ekmek ile kuru mayalı ekmek beğeni oranı benzer iken yaş ve instant mayalı ekmek oranının farklı olduğu görülmüştür. Sunter unu ile maya grubu kombinasyonlarının beğeni oranları arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 6, Şekil 2).



Şekil 1. Tüm ekmek gruplarının duyusal analiz sonuçlarının radar grafiğinde gösterimi

Genel duyusal özelliklerine göre üretilen ekmek kombinasyonları panelistler tarafından genel kabul edilebilirlik düzeyleri değerlendirildiğinde, tüm ekmek gruplarında ekşi mayalı ekmeklerin en yüksek puanları aldığı belirlenmiştir. Un bazında değerlendirildiğinde ise üveyik ekmek grubu en yüksek puanı (5,00) olarak ilk sırada yer almış, bunu sırasıyla sunter, zerun ve siyez ekmeklerinin takip ettiği görülmüştür. Ekmek kombinasyonları genel kabuledilebilirlik yönünden değerlendirildiğinde ekmek grupları arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür ( $p \leq 0.05$ ). Duncan test sonuçlarına göre ekmek grupları ayrıntılı değerlendirildiğinde ise, üveyik ve zerun ekmek grubu hariç diğer tüm ekmek gruplarında ekşi mayalı ekmek ile endüstriyel mayalı ekmeklerin kabul edilebilirlik oranları arasında farklılık olduğu ( $p \leq 0.05$ ) belirlenmiştir. Zerun ekşi mayalı ekmek ile kuru ve yaş mayalı ekmeklerin kabuledilebilirlik oranları benzer, yaş maya ile farklı bulunmuştur. Üveyik ekmek grubunda bu oranın ekşi ve endüstriyel ekmekler arasında farklılık göstermediği ( $p \geq 0.05$ ), sunter ekmek grubunda ise farklılık olduğu ( $p \geq 0.05$ ) görülmüştür. Siyez grubunda ekşi mayalı ekmek ile endüstriyel mayalı ekmeklerin kabuledilebilirlik oranları arasında farklılık olduğu, bunun yanı sıra endüstriyel mayalı ekmekler arasında ise yaş ve kuru mayalı siyez ekmekleri arasındaki oran benzer, kuru mayalı ekmek ile farklı bulunmuştur. Sunter ekmek grubunda hem ekşi mayalı ekmek

ile endüstriyel mayalı ekmekler arasında hem de endüstriyel ekmekler arasında bu parametre açısından anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

### **Un ve Maya Duyusal Tahminlerine Yönelik Bulgular**

Çalışmada panelistlere elde edilen ekmeklerde kullanılan un türüne yönelik tahminleri sorulmuş ve üveyik ekmekleri hariç doğru tahminlerde buldukları belirlenmiştir. Kodlarla sunulan siyez, zerun, sunter ekmek grupları sırasıyla %75, %80, %83 oranında tam buğday olarak nitelendirilirken, üveyik ekmek grubu %75 oranında buğday ekmeği olarak tahmin edilmiştir. Yapılan un tahmin değerlendirmesinde üveyik grubu hariç tüm ekmek gruplarının un tahminlerinin doğruluk oranının yüksek olduğu, bu oranların aynı un gruplarının farklı maya kombinasyonlarıyla üretilen ekmekler içinde benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca üretilen ekmeklerin maya türü tahminlerinde, ekşi mayalı ekmeklerin diğer maya gruplarına göre daha doğru belirlendiği görülmüştür. Bu sonuçta, ekşi mayanın kendine has aroma ve kokusunun olmasının tahminlerin doğruluğunda etkili olduğu düşünülmüştür. Endüstriyel maya tahminlerinin hemen hemen tüm ekmek gruplarında doğruluk oranlarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Endüstriyel mayalı yapılan ekmeklerin maya tahminlerinin geleneksel ekşi mayalı ekmeklerde olduğu gibi belirgin ayırt edici bir koku ve aromaya sahip olmamalarından dolayı çok net ortaya konamadığı düşünülmüştür. Bu bulgu, Özdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2021) tespit edilen ekşi maya tahminlerine benzer niteliktedir.

### **Panelistlerin Ekmek Beğeni ve Tercih Sıralamasına Yönelik Bulgular**

Bu çalışmada duyuusal analiz bulguları ile uyumlu olarak atasal yerel buğdaylar ve geleneksel ekşi mayalı ekmeklerin beğeni oranının ve tercih oranının daha yüksek olduğu ve ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür (Tablo 7). Atasal yerel buğdaylar arasında üveyik ekmek grubu en yüksek beğeni puanları almasına karşın, ekşi maya bazlı yapılan değerlendirmede sırasıyla üveyik (4,89), sunter (4,85), siyez (4,10), zerun (4,09) ekşi mayalı ekmekler ilk dörtte yer almıştır. Endüstriyel mayalı ekmekler arasında ise, üveyik ekmeklerinde her üç maya (yaş, kuru, instant) grubundaki ekmeklerin beğeni oranı yine en yüksek puanları almıştır. Bu grubu zerun ekmekleri (yaş maya (3,08) orta düzeyde beğeni almıştır) takip etmiştir. Sunter grubunda yaş ve kuru mayalı ekmek orta düzeyde beğeni almış (sırasıyla 3,09 ve 3,80), bu grupta sadece instant mayalı ekmeğin (4,01) beğeni oranı yüksek bulunmuştur. Siyez endüstriyel mayalı ekmek grubunda ise tüm ekmekler orta düzeyde beğeni almıştır.

Çalışma kapsamında Olgun ve arkadaşlarının yaptığı çalışma referans alınarak, panelistlerin anket formunda yer alan tüketici ekmek tercih panelinin beşli likert sistemine göre yapılan değerlendirme sonucu yapılan 5, 4 ve 3 puanlarının ekmek gruplarına göre toplamları alınmış ve panelist sayısına oranlanarak ekmek gruplarının tercih oranları belirlenmiştir (Olgun vd., 2017, s. 48). Değerlendirme sonucu en yüksek puanları alan ekmek grupları arasında üveyik, zerun, sunter ve siyez ekmek grupları yer almıştır. Maya gruplarına göre ekmekler değerlendirildiğinde ise, her dört ekmek grubunda ekşi mayalı ekmeklerin ilk sırada instant mayalı ekmeklerin ise yaş ve kuru mayalı ekmeklere göre daha çok tercih edilerek ikinci sırada yer aldığı görülmüştür.

**Tablo 7.** Panelistlerin Ekmek Beğeni ve Tercihlerine Yönelik Bulgular

Ekmek Türü		Beğeni Puan Ortalaması (±SD)	Tercih Puan Ortalaması (±SD)	Tercih Oranı	Tercih Sırası
Siyez	Ekşi maya	4.10±0.41	4.10 (0.49)	80/100=0,8	5
	Yaş maya	3.09±0.39	3.09 (0.39)	72/100=0,72	10
	Kuru Maya	3.09±0.45	3.09 (0.45)	74/100=0,74	9
	İstant maya	3.98±0.38	3,97 (0.89)	77/100=0,77	8
Üveyik	Ekşi maya	4.89±0.31	4.89 (0.31)	87/100=0,87	1
	Yaş maya	4.78±0.54	4.78 (0.54)	85/100=0,85	3
	Kuru Maya	4.81±0.52	4.81(0.52)	80/100=0,8	5
	İstant maya	4.80±0.53	4.80 (0.53)	86/100=0,86	2
Zerun	Ekşi maya	4.09±0.36	4.09 (0.36)	81/100=0,81	4
	Yaş maya	3.08±0.30	3.08 (0.30)	80/100=0,8	5
	Kuru Maya	4.02±0.27	4.02 (0.27)	79/100=0,79	6
	İstant maya	4.00±0.38	4.00 (0.38)	78/100=0,79	7
Sunter	Ekşi maya	4.85±0.48	4.80 (0.48)	80/100=0,8	5
	Yaş maya	3.09±0.39	3.20 (0.43)	72/100=0,72	10
	Kuru Maya	3.80±0.45	3.80 (0.45)	80/100=0,8	5
	İstant maya	4.01±0.40	4.01 (0.40)	78/100=0,78	7

### Üretilen Ekmeklerin Duyusal Özelliklerinin Panelistlerin Ekmek Tercihleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Çalışmada, duyu analizi parametrelerinin tüketicilerin tercihi üzerinde etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analiz sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur. %95 güvenlik aralığında yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi kapsamında bağımlı değişken olarak tüketici tercihi ile her bir un ve maya grubu kombinasyonu elde edilen tüm ekmek gruplarının görünüş, lezzet, tekstürel, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik özellikleri bağımsız değişkenler olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Yapılan çoklu doğrusal regresyon sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda, siyez ekmek grubunda ekşi ve yaş malı ekmeklerin duyu özellikleri arasında yer alan genel kabul edilebilirlik özelliği ile instant mayalı ekmekte ise görünüş özelliği ile tüketici tercihi arasındaki ilişkilerin istatistiksel olarak ( $p \leq 0,05$ ) anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, ekşi ve yaş mayalı siyez ekmeklerin genel kabul edilebilirlik özelliğinin, instant mayalı siyez ekmeğinin görünüş özelliğinin genel olarak tüketici tercihi üzerinde anlamlı pozitif bir etkisinin olduğu ve genel kabuledilebilirlik özelliğindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihinin ekşi mayalı ekmek için 0,89 birim artıracaktır. İstant mayalı siyez ekmeği için ise, görünüş özelliğindeki 1 birimlik artışın tüketici tercihinin 0,48 birim artıracığı ortaya çıkmıştır.

**Tablo 8.** Çoklu Doğrusal Regresyon Analiz Sonuçları ve Model Özetleri

Ekmek ve Maya Türleri		Model	R	Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	Durbin-Watson
Siyez	Ekşi Maya	1	,892 <sup>a</sup>	,781	2,076
	Yaş Maya	1	,499 <sup>b</sup>	,199	2,046
	Kuru Maya	1	,289 <sup>c</sup>	,021	2,108
	İstant Maya	1	,330 <sup>d</sup>	,062	2,020
Üveik	Ekşi Maya	1	,302 <sup>e</sup>	,080	,597
	Yaş Maya	1	,150 <sup>e</sup>	,010	,517
	Kuru Maya	1	,265 <sup>d</sup>	,058	,485
	İstant Maya	1	,079 <sup>e</sup>	-,006	,518
Zerun	Ekşi Maya	1	,375 <sup>e</sup>	,132	,413
	Yaş Maya	1	,261 <sup>e</sup>	,059	,400
	Kuru Maya	1	,243 <sup>d</sup>	,050	,402
	İstant Maya	1	,256 <sup>d</sup>	,056	,326

**Tablo 8.** Çoklu Doğrusal Regrasyon Analiz Sonuçları ve Model Özetleri (devamı)

Sunter	Ekşi Maya	1	,530 <sup>i</sup>	,275	,364
	Yaş Maya	1	,360 <sup>c</sup>	,121	,385
	Kuru Maya	1	,873 <sup>j</sup>	,760	,333
	İstant Maya	1	,067 <sup>k</sup>	-,004	,337

%95 Güvenilirlik, \*  $p \leq 0,05$  anlamlı

Üveyik ekmek grubu için, ekşi ve kuru mayalı ekmeklerde sadece genel görünüş ve lezzet özellikleri ile tüketici tercihi arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu, genel görünüş ve lezzet özelliklerindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini ekşi mayalı ekmek için sırasıyla 0,25 birim pozitif, 0,22 birim negatif yönde artıracacağı, kuru mayalı ekmek için ise sırasıyla 0,23 birim negatif, 0,29 birim pozitif yönde artıracacağı belirlenmiştir.

Zerun ekmek grubunda ekşi mayalı ekmekte genel görünüş ve lezzet özellikleri, yaş mayalı ekmekte genel lezzet ve tekstür, kuru mayalı ekmekte ağızda bıraktığı his, instant mayalı ekmekte genel lezzet ve ağızda bıraktığı his özellikleri ile tüketici tercihi arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu; ekşi mayalı ekmek için genel görünüş ve lezzet özelliklerindeki 1 birimlik artış, tüketici tercihini sırasıyla 0,36 birim pozitif, 0,20 birim negatif yönde artıracacağı, yaş mayalı ekmek için genel lezzet ve tekstür özelliklerindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini sırasıyla 0,17 birim ve 0,18 birim negatif yönde artıracacağı, kuru mayalı ekmek için ise ağızda bıraktığı his özelliğindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini 0,28 birim pozitif yönde, instant mayalı ekmekte genel lezzet ve ağızda bıraktığı his özelliklerindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini sırasıyla 0,25 birim pozitif yönde ve 0,38 birim negatif yönde artıracacağı belirlenmiştir.

Sunter ekmek grubunda ekşi mayalı ekmekte genel görünüş ve ağızda bıraktığı his özellikleri, yaş mayalı ekmekte genel görünüş ve lezzet, kuru mayalı ekmekte genel kabuledilebilirlik özellikleri ile tüketici tercihi arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu, ekşi mayalı ekmek için genel görünüş ve ağızda bıraktığı his özelliklerindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini sırasıyla 0,12 birim negatif yönde, 0,42 birim pozitif yönde artıracacağı, yaş mayalı ekmek için genel görünüş ve lezzet özelliklerindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini sırasıyla 0,42 birim negatif yönde ve 0,65 birim pozitif yönde artıracacağı, kuru mayalı ekmek için ise genel kabuledilebilirlik özelliğindeki 1 birimlik artışın, tüketici tercihini 0,87 birim pozitif yönde artıracacağı belirlenmiştir.

## Tartışma

Bu araştırma kapsamında; literatürde belirlenen çalışmalardan farklı olarak herhangi bir katkı maddesi kullanmadan, besin değeri yüksek olduğu bilinen atalık buğday unları ve geleneksel ekşi maya kullanılarak tüketicilerin duysal özellikler yönünden beğenisini alan ve tercih edilebilecek ekmekler üretilmesi amaçlanmıştır. Gıdaların sahip olduğu duysal özellikler hedef kesim olan tüketicinin ürünü benimsemesi ya da benimsememesinde önemli olmakla beraber, gıdanın kalitesini ortaya koyan en önemli gösterge duysal analizler olup, duysal analizler gıda ürünlerinin beğenilmesinde ve kullanımının artmasında önemli yer tutmaktadır.

Bu doğrultuda planlanan çalışmada duysal değerlendirme için seçilen panelist grubun (80 kişi) demografik özellikleri de önem taşımaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ekmeklerin duysal analizini yapan panelist grubun %58,8'ini kadınların oluşturduğu, panelistlerin %37,5 'lik büyük bir oranın 36-45 yaş aralığında, çalışan (97,5) ve lisan ile lisan üstü eğitim seviyesine (%91,3) sahip bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Panelistler arasında en çok tüketilen ekmek grubunun somun ekmeği (%45) ve tam buğday ekmeği (%34) olduğu görülmüştür. Konu ile ilişkili

yapılan bazı çalışmalarda da benzer bulguların elde edildiği belirlenmiştir (Adıgüzel & Kızılaslan, 2020; Özdemir vd., 2021). Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda tüketilen ekmek türünde ilk sırada somun ekmeği yer alırken ikinci sırada tüketilen ekmek türünü yöresellik, alışkanlık, sağlık unsuru gibi nedenlerle pide, kepek ve çavdar ekmeklerinin oluşturduğu görülmüştür (Ekmekçi Bal vd., 2013; Özdilek Dölekoğlu vd., 2014; Uzundumlu vd., 2018; İkikat Tümer vd., 2019). Çalışmada günlük ekmek tüketme oranının ise Özdemir ve arkadaşları (%43,4') ile Tanık'ın (%47'lik) yaptıkları çalışmalarda (Tanık, 2006; Özdemir vd., 2021) olduğu gibi 3-4 dilim (%48) olarak belirlenmiştir. Çalışmada bir dilim ekmek referans çalışmalara göre (Pekcan vd., 2015; Sağlık Bakanlığı, 2019; Özdemir vd., 2021) 30 gr olarak değerlendirildiğinde, panelist grubun %47'sinin günlük 90-120 g (3-4 dilim) ekmek tükettikleri belirlenmiştir. Çeşitli çalışmalarda gram bazında kişi başı günlük ekmek tüketiminin, gelişmiş batı toplumlarında daha az (112-830 gr. gibi) (Fogliano & Morales, 2011), İran (300 gr) gibi gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde ise bu miktarın daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Malakootian vd., 2005). Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'de Toprak Mahsulleri Ofisi (Ankara)'nin 2012 yılında Türkiye'de Ekmek İsrافی Araştırmasına göre, kişi başına günlük 319 gr. (TMO, 2013), farklı bir çalışmada (Özdilek Dölekoğlu vd., 2014) 273,38 gr., bir diğer çalışmada (İkikat Tümer, 2019) 212 gr., 2020 yılında yapılan çalışmada (Adıgüzel & Kızılaslan, 2020) ise, 250-350 gr aralığında olduğu belirtilmiştir. Tüm bu çalışmalarda tespit edilen kişi başına günlük ekmek tüketim oranının bizim çalışmamızda elde edilen orandan fazla olduğu, çalışmadaki sonucun ortaya çıkmasında panelistlerin eğitim durumunun, gelir düzeyinin, yaşadıkları bölgenin ve son dönemlerde sağlıklı beslenme eğilimine yönelik bilinç düzeyindeki artışının günlük ekmek tüketim oranının azalmasında etkin rol oynayabileceğini düşündürmüştür.

Üretilen ekmek çeşitlerinin tüketici grup tarafından yapılan duyuşal değerlendirme parametrelerine göre ekmeklerin genel görünüş özellikleri (hacim, şekil simetrisi, kabuk ve iç renk, gözenek yapısı ve genel görünüm), tekstürel özellikleri (kabuk yapısı, sertlik, çiğnenebilirlik, ufalanma, yapışkanlık) ve lezzet özellikleri (lezzet/tat, aroma ve koku) içerisinde yer alan parametreler ayrı ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Ekmeğin kalitesinde rol oynayan görünüş özellikleri dikkate alındığında Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği'ne göre duyuşal açıdan dış ve iç özellikleri arasında ekmeğin iyi kabarmış ve iyi pişmiş olması gerekmektedir. Ayrıca kendine özgü bir görünüşte olmalı, ekmeğin kabuk rengi dağılımının olabildiğince homojen olması, basık ve yanık olmaması gerekmektedir. Ekmek kesildiği zaman iç kısmının süngerimsi yapıda ve gözeneklerin mümkün olduğunca homojen olması istenmektedir. Ayrıca kabuk ve iç kısım ayrımının olmaması da diğer önemli unsurdur (Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği, 2012). Yapılan bazı çalışmalarda ise, ekmeğin şeklinin oval şeklinde olması, ekmeğin her yerinde kalınlığının eşit olması, ekmek iç renginin açık kahverengi, yüzeyinin pürüzsüz, içinin kadifemsi ve yumuşak olması, gözenek yapısının küçük ve homojen büyüklükte dağılım göstermesi, gözenek sayısının mümkün olduğunca çok ve açık olması, kenarlarının ince ve aynı kalınlıkta olması beklendiği bildirilmiştir. Buna karşın, bu çalışmalarda koyu iç renk ve kaba gözenek yapısının tercih edilmeyen özellikler arasındadır (Gül & Özer, 2007; Çelik, 2008; Bircan, Güray & Bostan, 2017). Bu özellikler tüketicinin alışkan olduğu güncel ekmek görünüş özelliklerini yansıtmaktadır. Bu özelliklerin oluşturulabilmesi için ekmek üretim aşamasında ya da öncesinde kullanılan hammadeler çeşitli işlemlerden geçirilmekte (kepeğin ayrılması vb.) ve/veya katkı maddeleri (yoğunluk artırıcılar, gluten ekstratları vb.) eklenmektedir. Bununla birlikte kullanılan kimyasalların sağlık açısından oluşturduğu tehlike bilinen bir gerçektir. Ayrıca sağlık sorunları oluşturması nedeniyle glutensiz ürünlere yönelik artan tercihler de bu olumsuz durumu tetiklemiştir. Ekmek hamurunda gluten proteininin olmaması hamur kıvamının daha sıvı olmasına yol açtığı, pişmiş ürününde çökmesin neden olduğu, ekmek renginin zayıf olmasına ve çeşitli

kalite sorunlarına neden olduğu bildirilmiştir (Torbika et. al., 2010). Geleneksel ekşi maya kullanımının ekmek kalitesini belirleyen unsurlar arasında yer alan görünüş özelliklerini herhangi bir kimyasal kullanılmadan iyileştirdiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Hendek Ertop & Hayta, 2016; Hayıt & Gül, 2017; Bircan, Güray & Bostan, 2017; Demir, 2021). Çalışmada elde edilen sonuçlar ekmek grupları arasında genel görünüm açısından farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu farklılıkların oluşmasında ekmekleri oluşturan hammadde içeriklerinin, yoğurma işleminin etkisinin yanı sıra panelistlerin alışkanlıklarının da etkisinin olduğunu düşünülmüştür. Bununla birlikte görünüş özellikleri açısından büyük oranda ekşi mayalı ekmeklerin diğer gruplara göre daha çok beğenildiği görülmüştür.

Atalık yerel buğdaylardan elde edilen ekmeklerin özellikle üveyik ve ekmeklerinin ekmek dokusu yönünden daha çok beğenildiği, bunu zerun, sunter ve siyez ekmeklerinin izlediği belirlenmiştir. Üveyik ekmek grubu hariç diğer atasal unlu ekmeklerin beğeni oranlarının orta ve hatta bazı endüstriyel maya gruplarında (kuru ve yaş maya gibi) beğeninin altında kaldığı ve bu durumun ekmeklerin sertlik özelliği için de geçerli olduğu belirlenmiştir. Atalık buğday ekmeklerinde ekşi maya kombinasyonu (bazı parametrelerde instant maya) dokusal beğeni oluşturmuştur. Bu bulgu, ekşi mayanın ekmeğin aromatik özelliklerinin yanı sıra gözenek yapısı ve raf ömrüne de etki ettiği bilgisi ile uyum göstermektedir (Demir, 2021). Ayrıca ekmeklerin tekstürel özellikleri üzerinde hacim ve ekmek içi gözenek yapısı arasında direkt bir ilişkinin olduğu (Bircan vd., 2017) düşünüldüğünde, ekşi mayanın ekmeğe hava hapsedilmesinde etki ederek homojen gözenek yapısı ve hacim oluşmasında ve dolayısıyla ekmeklerin tekstürel yapısının iyileşmesinde etkili olacağı düşüncesine ulaşılabilir. Bunun yanısıra gözenek yapısının oluşmasında olduğu gibi un bileşenleri (gluten), unların içerdiği nişasta oranı ve kepek bileşenleri ekmeklerin dokusal özellikleri arasında farklılıkların oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu düşüncüyü destekler nitelikte, glutensiz ekmek üretme amaçlı yapılan bir çalışmada, kum darı unu katkısı ile yapılan ekmeklerde kum darı un oranı arttıkça ekmeklerin sertliğinin arttığı, ekmeklerin çiğnenebilirlik özelliğinin olumsuz etkilendiği ifade edilmiştir (Gültekin, 2021). Ayrıca ekmek içinin setleşmesinde retrogradasyon olarak adlandırılan nitastanın çözelti içerisinde kendiliğinden çökmesi ya da tekrar kristal yapı kazanması ile ilişkili olduğu da ifade edilmiştir (Ekmek, 2020; Gültekin, 2021). Bunun yanı sıra ekmek üretiminde una ısıtma işlem uygulamasının mısır nişastasının kısmi olarak jelatinizasyonuna neden olduğu ve kontrol ekmeğine göre tekstür analiz cihazında değerlendirilen ekmek hamurlarının esnekliği, sertliği ve yapışkanlığının daha yüksek değerlerde ölçüldüğü bildirilmiştir (Brites vd., 2010). Tüketici beğenisinde ekmek dilimlenebilecek kadar sert yapıyı sahip olmalı, çiğnenmesi kolay olmalı ve ağızda kalıntı bırakmamalıdır (Gül & Özer, 2007; Çelik, 2008).

Çalışmada zerun (yaş maya) hariç diğer un grupları ile ekşi maya kombinasyonlu ekmekler lezzet, aroma ve koku özellikleri yönünden en beğenilen ekmekler olmuştur. Lezzet/tat kriterinde üveyik ekşi mayalı, aroma kriterinde sunter ekşi mayalı, koku kriterinde üveyik ekşi mayalı ekmekler en çok beğenilen ekmekler olmuştur. Zerun ve siyez ekmekleri bu üç kriter için orta düzeyde beğeni almıştır. Gıdaların beğenilmesinde, gıdaların içerdiği aromatik ve uçucu bileşiklerin etkisi önemlidir. Bu bileşiklerin oluşturduğu koku ve aroma tüketicilerin tercihlerinde etkili olmaktadır. Gıdaların yapı ve bileşenleri gıdanın tadını, kokusunu etkileyerek tüketicinin beğenisi üzerinde aktif rol oynamaktadır. Koku algısı burun boşluğunda yer alan reseptörler aracılığıyla gıdada bulunan uçucu bileşiklerin algılanması ile oluşurken, lezzet algısı ise, kokuyu oluşturan bileşenlerin geniz boşluğunda algılanmasıyla oluşmaktadır. Burun kapalı oduğunda gıdanın ağza alınması ve yutulmasından sonra burun açılıp değerlendirme yapıldığında ve bunun yanı sıra duyu organları ile alınan gıdaların tat, koku, doku, ses özelliklerine göre oluşan

sinyallerin birleşmesi sonucu lezzet algısı oluşmaktadır. Tüketiciler bu gıda karakteristiklerini algılayarak ürünü beğenir ya da beğenmezler (Olgun vd., 2017). Türk gıda kodeksi ekmek ve ekmek çeşitleri tebliğine (2012) göre üretilen ekmeklerde kendne has koku ve tatda olması beklenirken, ekmekte yabancı tat ve kokusunun olmaması gerekmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada lezzet özelliklerini oluşturan lezzet/tat, aroma ve koku parametreleri birlikte ele alınarak ekmek türleri değerlendirildiğinde, üveyik, zerun ve sunter buğday unları ve özellikle ekşi mayalı ekmeklerin yüksek oranda beğenildiği, siyez ekmeklerinin orta düzeyde beğeni aldığı görülmüştür. Atalık buğdayların kullanıldığı bu çalışmada buğday grubunun içeriğinde yer alan bileşiklerin bu değerlendirmede alışlagelmiş damak tadı üzerinde önemli bir rol oynadığı ayrıca ekmeklerin görünüş özelliklerinin görsel tat algısı üzerinde etkili ederek bileşenlerin yansıttığı aroma ve kokuya karşı önyargı oluşturabileceği düşünülmüştür. Bu bulguları destekler nitelikte, Olgun ve arkadaşlarının çalışmasında özellikle alışlagelmiş damak tadının ve cazip koku oluşturan ürünlerin beğenide önemli rol oynadığı, bundan dolayı susamlı ekmeklerin koku ve tad olarak piyasadaki diğer ekmeklerden daha çok beğenildiği ifade edilmiştir. Ayrıca, yeralması katkılı glutensiz ekmeklerin duysal analizinin yapıldığı bir çalışmada da ekmeklerde yer alması katkısının konsantrasyonu artırıldıkça ekmekte yabancı tat ve koku algısının artmasına bağlı beğeni oranının düştüğü belirtilmiştir (Ahmetoğlu, 2020). Benzer bir sonuç balık kıyması katkılı ekmeklere yönelik yapılan duysal analiz bulgularında da belirlenmiştir ve balık kıyma konsantrasyonu artan ekmeklerin tadının beğenilmediği bildirilmiştir (Dursun vd., 2009). Ayrıca ekşi mayanın diğer mayalardan öne çıkan kokusu, bu ürünlerin ayırt edilmesinde etkin olduğu ve sağlıklı ürün algısı nedeniyle tercih edildiği düşünülmüştür. Panelistlerin maya tahminlerine ait sonuçlar bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu veri ve bilgilerden yola çıkarak, lezzet parametresinin (tat, koku, aroma) ekmek türlerinin beğenilmesinde ve tüketilmesinde rol oynayan diğer bir unsur olan ekmeğin ağızda bıraktığı hissede etkileyebileceği düşünülmüştür. Çalışmada bu parametre yönünden panelistlerin yaptıkları değerlendirmede, Atalık buğday ekmeklerinin yüksek puanlar aldığı, ekşi ve instant mayalı ekmeklerin daha çok beğenildiği belirlenmiştir. Ekmek grupları arasında sunter ekşi ve instant mayalı ekmeklerin, üveyik instant mayalı ekmeklerin en yüksek beğeni puanlarını aldığı, diğer atasal buğday ekmeklerinin orta düzeyde beğeni aldıkları ve instant mayalı ekmek ekmeklerinin beğeninin altında kaldığı görülmüştür.

Ekmeklerin kabuledilebilirlik düzeyleri panelistler tarafından değerlendirildiğinde elde edilen bulgulara göre, Atasal buğdaylardan elde edilen tam buğday unları herhangi bir katkı maddesi kullanmaksızın ekşi maya ile yapılan ekmek türlerinin talep edilen kalite kriterlerini yansıtarak panelistler tarafından endüstriyel maya kullanılan ekmeklere göre daha yüksek beğeni aldığı görülmüştür. Ayrıca endüstriyel mayalı ekmekler arasında instant ve yaş maya kuru mayalı ekmeklere göre genel görünüş özellikleri yönünden daha fazla beğeni puanı aldığı belirlenmiştir. Bu durumun nedeninin yine un içeriğinde bulunan maddelerin mayalarla olan tepkimelerinin yanı sıra özellikle panelistlerin alışkanlıklarının etkin rol oynadığı düşünülmektedir.

Tüketicilerin ekmeklerin un ve maya kombinasyonlarını tahminleri değerlendirildiğinde ise, panelistlerin sunter, zerun ve siyez ekmeklerini tam buğday ekmeği olarak doğru tahmin ettikleri buna karşın üveyik ekmek grubunu tam buğday grubunda değerlendirmedikleri görülmüştür. Piyasada var olan somun gibi buğday ekmekleri tam buğday ekmeklerinden farklı olarak açık renkte (açık sarı renk) olması, panelistlerin % 45'inin somun tükettiğinin bilinmesi bu düşünceyi desteklemektedir. Ayrıca panelistler arasında %34'lük bir grubun tam buğday ekmek tüketiyor olması, atalık buğdaylardan elde edilen ekmeklerin un tahminlerinde tambuğday özelliği taşıyan ekmek tüketim alışkanlığına bağlı oluşan algının etkili olduğu düşünülmektedir. Özdemir ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2021) da,

bu çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak koyu renkli ekmeklerin tam buğday olarak değerlendirildiği ifade edilmiştir. Bu değerlendirmede, ekmeklerin fiziki özelliklerinin yanısıra panelistlerin ekmek tüketme alışkanlıklarının olması ve farklı ekmek türleri tüketimlerine bağlı damak alışkanlıklarının etkili olabileceği düşünülmüştür.

Ekmeklerin üretiminde kullanılan maya türlerine yönelik duyu tahminler değerlendirildiğinde de, geleneksel ekşi mayalı ve kısmen yaş mayalı ekmeklerin endüstriyel diğer maya gruplarına göre daha doğru tahmin edildiği görülmüştür. Bu bulguya dönük olarak, un içeriklerinin kendine has aromalarının yanı sıra un içeriği ile maya etkileşimlerinin fermantasyon ve pişirme sonucu ortaya çıkardığı koku ve aromalar da maya tahminlerinde yanlışlamaların nedeni olabileceği düşünülmüştür. Bunun dışında, ekmeklerde koku ve aroma ekşi maya ve yaş maya algısı oluştururken, herhangi bir farklı koku ve aromanın olmamasının kuru maya olarak algılanmasına neden olabileceği de düşünülmüştür.

Panelistlerin ekmek beğeni ve tercihlerine yönelik sıralama bulguları değerlendirildiğinde atasal buğdaylar arasında; üveyik ekmek grubu özellikle ekşi mayalı ekmek en yüksek beğeni ve tercih puanları alırken, onu sunter siyez, zerun (4,09) ekşi mayalı ekmekler takip etmiştir. Endüstriyel mayalı ekmekler arasında ise, üveyik ekmekleri zerun ekmekleri takip etmiştir. Zerun yaş mayalı, sunter yaş ve kuru mayalı, siyez tüm endüstriyel mayalı ekmekler orta düzeyde beğeni ve tercih oranı almıştır. Tercih sıralamasında görünüş ve lezzet özelliklerinin tekstürel özelliklerden daha fazla etkili olduğu verilen puanlar çerçevesinde görülmüştür. Bu özelliklerle ilişkili olarak atasal buğdaylar arasında üveyik buğdayının ön planda olmasında tüketicilerin genel algı ve alışkanlıklarının etkili olduğu düşünülmektedir. Tüketicilerin, hacim, şekil simetrisi, kabuk ve ekmek iç rengi, gözenek yapısı hakkında, sahip olduğu alışkanlıkları göz önünde tutulduğunda sürekli tükettiği piyasa ekmeklerine benzer özelliklere (renk ve şekil gibi görsel özellikler) sahip ürünlere yönelik daha açık renkte olan, hacim ve şekil simetri problemleri olmayan (ya da göz ardı edilebilir olan) ekmeklere yöneliminin fazla olması kaçınılmaz bir durum olarak düşünülmüştür. Ayrıca tat alma duyusunun demografik özelliklere, kültürel yapıya ve ülkelere göre farklılık gösterebileceği göz ardı edilmemelidir. Bununla birlikte, eğitim düzeyi yüksek olan ve aktif çalışan bir grubun değerlendirme yapmasında sağlıklı ürün algısı oluşturmasından dolayı koyu renkli ekmeklerin tam buğday ekmeği olarak ve ekşi aromadan dolayı ekşi mayalı ekmek olarak düşünülmesinden dolayı zerun, sunter ve siyez ekşi mayalı ekmeklerin üveyik ekmeklerinden sonra yüksek puan almalarına neden olduğu düşünülmüştür.

Gıdaların sahip olduğu duyu özellikler hedef kesim olan tüketicinin ürünü benimsemesi ya da benimsememesinde önemli olmakla beraber, gıdanın kalitesini ortaya koyan en önemli gösterge duyu analizler olup, duyu analizler gıda ürünlerinin beğenilmesinde ve kullanımının artmasında önemli yer tutmaktadır. Diğer taraftan, gıda ürünlerinin beğenilmesi onu tadan veya tüketen kişilerin açlık düzeyine, beslenme alışkanlığı ve damak zevkine, gıda ürününün içerdiği yapı ve kalitesine bağlı olarak değişmektedir (Olgun vd., 2017). Çalışmada, duyu analiz parametrelerinin tüketicilerin tercihi üzerinde etkisini değerlendirildiğinde, üretilen 16 ekmek türünün tercih edilmesinde duyu özellik parametrelerinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak üretilen 16 ekmeğin tüketici tercihinde genel görünüş ve genel kabul edilebilirlik özelliklerinin yanı sıra ağızda bıraktığı his özelliklerinin diğer duyu özelliklere göre daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Ekmeklerin tekstürel ve lezzet özelliklerinin de bazı ekmek gruplarında genel görünüş özelliğine eşlik ederek tüketici tercihini etkilediği görülmüştür. Ayrıca tüketici tercihinde alışkanlıkların, damak özelliklerinin yanısıra doğal, katkısız, sağlıklı ürün algısının da etkili olduğu düşünülmüştür. Bu düşüncüyü destekler nitelikte Koç'un 2011 yılında yaptığı çalışmada tüketici tercihinde üretilen

ekmeklerin doğal (organik) ve sağlıklı olmasının yanısıra alışkan oldukları görünüş, lezzet ve tekstürel duyu özelliklerinin etkili olduğu vurgulanmıştır (Koç, 2011). Elde edilen bulgulara benzer olarak yapılan bir çalışmada, çoğunluğunun beyaz ekmek tükettiği bir tüketici grubunun damak tadı ve alışkanlıklarına bağlı olarak ekmek alırken tat, lezzet, görünüş, renk, yenilebilirlik ve depolama süresi gibi parametrelere dikkat ettikleri ifade edilmiştir (Tanık 2006, s. 73). Benzer olarak Özdemir ve arkadaşlarının çalışmasında da genel görünüş, kabuledilebilirlik, ağızda bıraktığı his (bazı ekmeklerde lezzet özelliği de etkili olmuştur) duyu özelliklerinin satın alma niyeti üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Özdemir vd., 2021). Ayrıca Olgun ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, gıda ürünlerine tüketicilerin talebinde besin bileşimlerini yanı sıra toplumsal refah düzeyi, sosyal yapı gibi unsurlara bağlı olarak değişebileceği ve tüketici beğenisinin de ürünün ticari değer ve satış piyasa payını ortaya çıkarabileceğini ifade etmiştir. Bu bağlamda piyasada bulunan ekmeklerin çeşitlendirilmesinin, besin değerinin artırılmasının, aynı zamanda lezzet, tat ve koku gibi duyu özellikler yönünden iyileştirilmesinin tüketici tercihini etkileyerek bilinçli ekmek tüketimi artıracığı ve ekmek israfını azaltabileceği vurgulanmıştır (Olgun vd., 2017). Diğer bir çalışmada ise, ekmek tüketim alışkanlıklarının ve tüketicinin demografik özelliklerinin yanısıra ekmeğin tat duyu özelliğine göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Aksoylu vd., 2014, s. 154). Onurlubaş ve Altunışık'ın yaptıkları çalışma da ise, ekmek tüketim tercihini alışkanlıkların ve damak tadının sonrasında sağlık olgusunun, bayatlama süresinin ve ambalaj uygulamasının etkili olduğu bildirilmiştir (Onurlubaş & Altunışık, 2019).

## **Sonuç ve Öneriler**

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda atalık tam buğday ekmeklerinin herhangi bir ekstra katkı maddesi kullanmadan geleneksel ekşi maya kullanılarak tüketicilerin alışkan olduğu görünüş, lezzet ve tekstürel duyu özelliklere sahip sağlıklı ekmekler üretilebileceği ve bu ekmeklerin tüketicilerin genel beğenisini alarak tercih edilebileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Bunun yanı sıra bu çalışma ile tercih edilebilir ve sağlıklı ekmek üretiminde Ülke topraklarında yetişen atalık buğdayların hak ettikleri önemi tekrar kazanmasında bu ve benzer çalışmalarında etkili olabileceği vurgulanmış, katkısız sağlıklı ekmek üretiminde geleneksel ekşi mayanın önemi bir kez daha anlatılmaya çalışılmıştır. Ayrıca doğal, katkısız ve sağlıklı bu ekmeklerin basit ve ulaşılabilir yöntem ve ürünlerle üretilabileceği, eksta katkı ürünü kullanılmadığı için doğal olarak düşük maliyetli, tüketicilerin genel anlamda damak tadı alışkanlığına uygun, toplum tarafından yüksek oranda kabul görebileceği öngörülmektedir. Bu çerçevede halkın bilinçlendirilmesi adına, atalık yerel buğdaylar ile ekşi mayanın sağlık açısından önemi ve faydalarını konu alan tanıtım programlarının yapılması, atalık yerel buğdayların üretiminin teşvik edilmesi için kampanyaların düzenlenmesi, araştırmacıların sağlıklı ekmek türlerinin üretimi noktasında Ar-Ge çalışmalarına yönlendirilmesi, gıda işletmelerinin geleneksel sağlıklı ekmek üretmeye teşvik edilmesi, ayrıca akademik literatürde daha kapsamlı ve güvenilir sonuçların elde edilmesi bağlamında daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

## **Beyan**

Makalenin tüm yazarlarının makale sürecine verdikleri katkı eşittir. Yazarların bildirmesi gereken herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Bu çalışmada kullanılan verilerin toplanabilmesi için gerekli olan etik kurul izin belgesi Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun Ekim 2020 tarih ve 2020-15/15 Nolu karar/sayı numarası ile alınmıştır.

**KAYNAKÇA**

- Adıgüzel, F., & Kızılaslan, N. (2020). İstanbul ili küçükçekmece ilçesinde 90 tüketicilerin ambalajlı ekmek tüketim tercihleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 3(2), 24–40.
- Ahmetoğlu, F. (2020). Yerelması (*Helianthus tuberosus*) ilavesi ile glutensiz ekmek üretimi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, s44-45.
- Aksoylu, Z., Yeyinli Savlak, N., Yanğış, Ç., Çağındı, Ö., & Köse, E. (2014). Manisa il merkezinde bireylerin ekmek çeşitlerini tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Gıda Dergisi*, 39(3), 147–154.
- Altuğ Onoğur, T., & Elmacı, Y. (2019). *Gıdalarda duyuşal değerlendirme*, (2. Baskı). İzmir, Sidaş Yayıncılık.
- Alyakut, Ö., & Küçükkömürler, S. (2018). Geleneksel bir ekmek çeşidi: yufka ekmeği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(3), 379-395.
- Atar, B. (2017). Gıdamız buğdayın, geğmişten geleceğe yolculuğu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yalvaç Akademi Dergisi*, 2, (1), 1-12.
- Atlı, A., Seçkin, R., & Koçak, N. (1985). Ekmeğin Kalitesine Fermantasyon Süresi ve Havalandırma Sayısının Etkisi. *Gıda*, 10(3), 149-159.
- Axel, C., Röcker, B., Brosnan, B., Zannini, E., Furey, A., Coffey, A., Arendt, E. (2015). Application of *Lactobacillus amylovorus* DSM19280 in gluten-free sourdough bread to improve the microbial shelf life. *Food Microbiology*, 47, 36-44.
- Bircan, D., Güray, C.T., & Bostan, K. (2017). Farklı yöntemlerle ekşitilmiş hamurlardan ekmek yapımı üzerine çalışmalar. *Aydın Gastronomy*, (1), 1-8.
- Brites, C., Trigo, M.J., Santos, C., Collar, C., & Rosell, C.M. (2010). Maize-based gluten-free bread: influence of processing parameters on sensory and instrumental quality. *Food and Bioprocess Technology*, 3(5), 707–715.
- Bulut, S. (2012). Ekmeklik buğdayda kalite. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(5), 441-446.
- Cansız, Z. (2018). Peynir altı suyunun pastörizasyonu ve ekmek üretiminde kullanım imkânlarının araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.D., Ankara.*
- Çelik, E. (2008). Ekmek yapımında kullanılan bazı katkı maddelerinin ekmek kalitesi ve bayatlama özellikleri üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.*
- Certel, M., Erem, F., & Karakaş, B. (2009). Dondurulmuş hamur ile kısmi olarak pişirilip dondurulmuş hamurlardan üretilen beyaz ekmeklerin fiziksel tekstürel ve duyuşal özellikleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 91–102.
- Chavan, R, S., & Chavan, S, R. (2011). Sourdough technology-a traditional way for wholesome foods: a review, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(3), 169-182.
- Demir, Y. (2021). Geleneksel ekşi mayanın sağlık ve ekmek üzerindeki etkileri. *Aydın Gastronomy*, 5 (1), 63-70.
- Dirim, S.N., Ergün, K., Çalışkan, G., Özalp, H., Balkesen, N. (2014). Farklı unların ekmeğin kalite özellikleri üzerine etkisi. *Akademik Gıda*, 12(4), 27-35.

- Dursun, S., Yapar, A. & Çelik, İ. (2009). Kadife balığı etiyle zenginleştirmenin hamurun reolojik özellikleri ve ekmeğin duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(3), 44-58.
- Ekmek, (2020). Sofralarımızın vazgeçilmez besin kaynağı ekmek. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/isezer/110141/8%20Hafta%20E%20K%20M%20E%20K.pdf>, Erişim Tarihi: 15.11.2020.
- Ekmekçi Bal, Z., Sayılı, M., & Gözener, M. 2013. Tokat ili merkez ilçede ailelerin ekmek tüketimleri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1), 61-69.
- Elçi, M.A. (2022). Arpa unu ilavesinin şanlıurfa açık ekmeğinin kalitesine etkisinin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.D., Şanlıurfa*.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü, Selçuk Üniv.Zir.Fak.Gıda Müh Böl. Yay No.2,Konya, Turkey.
- Ercik, C. (2024). Farklı Maya Türlerinin Ekmek Üretiminde Kullanılmasının Tüketici Tercihleri Üzerindeki Etkisi: Lezzette Karşılaştırmalı İnceleme. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 76-93.
- Erdemir, Z.Ş. (2015). Isıl işlem görmüş bakla ezme tozunun ekmek yapımında kullanımı ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.D., Denizli*.
- Erginkaya, Z., & Kabak, B. (2011). *Fermente gıdalar*. İçinde, Gıda Mikrobiyolojisi, (Haz/Ed: Osman Erkmen), Ankara: Elif Yayınevi.
- Ertan, E., & Şevik, R. (2025). Karabuğday unu ikamesinin ekmeklerin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi, *AKU J. Sci. Eng.* 25, 015403, 131-136.
- Fogliano, V. and Morales, J. F. (2011). Estimation of dietary intake of melanoidins from coffee and bread. *Food & Function*, 2(2), 93–144.
- Göçmen, D. (2001). Ekşi hamur ve laktik starter kullanımının ekmekte aroma oluşumu üzerine etkileri, *Gıda*, (26), 13-16.
- Gül, H., & Özer, S. (2007). Mısır ve buğday kepeğinin hamur ve ekmek nitelikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 16-26.
- Gültekin, İ. (2021). Kum darının (*Panicum miliaceum L.*) glutensiz ekmek yapımında kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.D., Tekirdağ*.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (Felsefe-Yöntem-Analiz)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık/Sosyal Bilimler, ISBN: 978-975-02-3726-3.
- Gögüş Bağış, N. & Gün, A. (2023). Tarhana hamurundan üretilen ekmeklerin duyuşal özelliklerinin değerlendirilmesi. *Aydın Gastronomy*, 7 (1), 1-13.
- Hayıt, F., & Gül, H. (2019). Kinoa ununun ve kısmi pişirilerek dondurma yönteminin glutensiz ekmek kalitesi üzerine etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 9(2), 406-427.

- Hayıt, F., & Gül, H. (2017). Çölyak ve çölyak hastaları için üretilen ekmeklerin kalite özellikleri. *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 163-169.
- Hendek Ertop, M., & Hayta, M. (2016). Ekşi hamur fermantasyonunun ekmeğin biyoaktif bileşenleri ve biyoyararlanımı üzerindeki etkileri. *Gıda*, 41 (2), 115-122.
- Hendek Ertop, M., & Hayta, M. (2014). Ekşi hamur formül optimizasyonunun ekmeğin aromatik profili, biyoaktif nitelikleri ve raf ömrü üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kayseri*.
- Hui, Y.H. (Ed.). (2006). *Bakery Products: Science and Technology* (1st ed.). Blackwell Publishing Expert.
- İkikat Tümer, E., Aytop, Y., & Kubilay, B.Y. (2019). Ekmek israf etme durumunun ve israfta etkili olan faktörlerin belirlenmesi: Kahramanmaraş kent merkezi örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3), 432-439.
- İslamoğlu, A.H. ve Alınçık, Ü. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (SPSS Uygulamalı)* (5. baskı), ss:3-511, İstanbul: Beta Yayıncılık.
- İSMEK, (2018). Ekmekçiliğe giriş. *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, 16-20.
- Kan M., Küçükçongar M., Morgunov A., Keser M., & Özdemir F. (2014). Genetik kaynakların korunmasında ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında aile çiftçiliği; Türkiye’de yerel buğday çeşitleri örneği. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu* 30-31 Ekim 2014, s: 352-359, Ankara.
- Kan M., Küçükçongar M., Keser M., Morgunov A., Muminjanov H., Özdemir F., & Qualset C., (2015). Wheat landraces in farmers’ fields in Turkey: National survey, collection, and conservation, 2009–2014. FAO, Ankara.
- Kaplan, B. (2020). Bazı fırıncılık ürünlerinde siyez buğday unu kullanımının optimizasyonu, ürün kalitesi ve raf ömrü nitelikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu*.
- Kaplan Evlice, A. & Akkaya, A. (2020). “Çiftçi koşullarında yerel çeşitlere dayalı buğday üretimi”, *Anadolu, J, of AARI*, 30(1), 94-102.
- Karagöz, A. (2014). Yerel çeşitlerimizin çiftçi hakları ve aile çiftçiliği bakımından irdelenmesi. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014, s: 366-371, Ankara.
- Karagöz, A. (2019). Yerel buğdayların dünü, bugünü, geleceği. *TÜRKTOP Dergisi*, 8(31), 4-15.
- Keser M., Morgunov A., Kaya Y., Kan M., & Küçükçongar M., (2010). Wheatlandraces in turkey, where and why they are still grown cwrns and landraces in Europe. 13-16 September 2010 University of Madeira, Funchal, Portugal.
- Koç, B. (2011). Ekmek tüketiminde tüketici tercihler: Van ili örneği. *TEBGE, Yayınları*.
- Korinth, A., Schiess, S., & Westenhoefer, J. (2010). Eating behaviour and eating disorders in students of nutrition sciences. *Public Health Nutr*, (13), 32-37.
- Malakootian, M., & Dowlathshahi, S. (2005). The Quality of the Manufactured Bread and Hygienic Conditions of Bakeries. *Iranian J Env Health Sci Eng*, 2 (2), 72-78.

- Mazid, A., Amegbeto, K. N., Keser, M., Morgounov, A., Peker, K., Bağcı, A., Akin, M., Kucukcongari, M., Kan, M., Karabak, S., Semerci, A., Altikat, A., & Yaktubay, S. (2009). Adoption and impacts of improved winter and spring wheat varieties in Turkey. Aleppo, Syria: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).
- MEB-Gıda Teknolojisi (2012). Ekmek fermantasyonu. [https://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Ekmek%20Fermentasyonu.pdf](https://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Ekmek%20Fermentasyonu.pdf) Erişim tarihi: 06.08.2025
- Morgounov A., Kan M., Kaya Y., M Keser., Kucukongar M., & Qualset C. (2012). Diversity of wheat land races currently grown in Turkey as compared to 1920-1930 collections. *III. International Vavilov Conference*, 6 – 9 November, 2012 Saint Petersburg, Russia.
- Morgounov, A., Keser, M., Kan, M., Küçükcongari, M., Özdemir, F., Gummadov, N., Muminjanov, H., Zuev, E., & Qualset, C.O. (2016). Wheat landraces currently grown in Turkey: Distribution, Diversity, and Use. *Crop Sci.*, 56, 3112–3124.
- Olgun, M., Budak Başçıftçı, Z., Ayter, N.G., & Aydın, D. (2017). Farklı özellikteki ekmeklik çeşitlerinin duyu analizler yönünden değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 47-54.
- Onurlubaş, E. & Altunışık, R. (2019). Ekmek tüketim alışkanlıkları ve israf eğilimi üzerine bir araştırma: bursa ili örneği. *XI. IBANESS Kongreler Serisi*, 9-10 Mart, Tekirdağ.
- Ödeş, N. (2018). Farklı oranlarda üzüm çekirdeği içeren ekmeklerin ekmek verimi ve kalitesini glikoz oksidaz ile iyileştirme imkânlarının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta*.
- Özberk, F., Karagöz, A., Özberk, İ., & Atlı, A. (2016a). Buğday genetik kaynaklarından yerel ve kültür çeşitlerine. *Türkiye'de Buğday ve Ekmek Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2), 218-233.
- Özberk, İ., Atay, S., Altay, F., Cabi, E., Özkan, H., & Atlı, A. (2016b). Türkiye buğday atlası. WWF, İstanbul: Doğal Hayatı Koruma Vakfı.
- Özdemir, G., Dülger Altın, D., & Şahan, Y. (2021). Bazı tıbbi bitkilerle zenginleştirilmiş ekmeklerin duyu özellikleri ve satın alma niyetine etkisi. *Gıda*, 46(4), 767-784.
- Özdilek Dölekoğlu, C., Giray, F.H., & Şahin, A. (2014). Mutfaktan Çöpe Ekmek: Tüketim Ve Değerlendirme. *Akademik Bakış Dergisi Sayı, (44)*, 1-15.
- Öztürk, İ. & Gökkuş, A. (2008). The effects of nitrogen fertilization on grain yield and quality in some bread wheat varieties. *Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Derg.*, 14 (4), 334-340.
- Pekcan, G., Şanlıer, N., & Baş, M. (2015). Türkiye beslenme rehberi (TÜBER), Ankara, Sağlık Bakanlığı.
- Sağlık Bakanlığı (2019). Türkiye beslenme ve sağlık araştırması (TBSA), Ankara.
- Stolz, P. (2003). Biological fundamentals of yeast and lactobacilli fermentation in bread dough. *In Handbook of dough fermentations*, CRC Press.

- Stolzenbach, S., Bredie, W.L.P., Christensen, R.H.B., Byrne, D.V. (2013). Impact of product information and repeated exposure on consumer liking, sensory perception and concept associations of local apple juice. *Food Research International*, 52, 91-98.
- Şahin Perçin, N., & Uçuk, C. (2020). Applied Turkish Cuisine. Nobel Academic Publishing
- Tamerler, T. (1986). Ekşi maya ile buğday ekmeğinin hazırlanması ve ekşi maya mikroorganizmaları. *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri:B*, (4), 145-154.
- Tanık, O. (2006). Ekmek üretiminde kalite uygulamaları ve müşteri memnuniyet dinamiklerinin belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi, Tekirdağ: Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ*.
- Toprak Mahsulleri Ofisi (2013). Türkiye'de ekmek israfı araştırması. Ankara.
- Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (2012a/2). <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=15746&mevzuatTur=Tebliğ&mevzuatTertip=5>  
Erişim Tarihi: 15.01.2022.
- Türk Gıda Kodeksi, Buğday Unu Tebliği (2013). Tarım, Gıdave Hayvancılık Bakanlığı Tebliğ No: 2013/9). Resmi Gazete 2 Nisan 2013 - Sayı: 23614. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130402-7.htm> Erişim Tarihi: 05.11.2025.
- Uzundumlu, A.S., Yıldırım, B.Z., & Kurtuluş, S. (2018). Erzurum İli'nde ekmek tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(77), 17-31.
- Ünsal, A.S., Atlı, A., ve Köten, M. (2020). Çimlendirilmiş buğday unundan yapılan tırnaklı (düz ekmek) ve tava ekmek kalitesi üzerine bir araştırma, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(5), 1209-1215.
- Vergi, H. (2020). Ekmek İsrafında Tüketici Tercihlerinin Rolü: Bingöl İli Örneği. *Bingöl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl*.
- Yıldız B., Ceyhan, T., & Çakıcı, A. (2019). Sourdough yeasts in bread making: A review. *International Journal of Food Engineering Research*, 5(2), 33 – 46.
- Yıldız, B., Çakıcı, A., Uslu, D.Y., & Uslu, H. (2021). Ekmek üretiminde ekşi maya üzerine taze meyvelerin kullanımının etkisi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 150-159.
- Yılmaz, M. (2023). Atalık (yerel) buğdayların yöresel mutfaktaki yeri: Üveyik buğdayı ve Tokat mutfacı (ss.374-399). *Tokat Sempozyumu V* (14-16 Ekim 2022-Tokat GaziOsmanpaşa Üniversitesi), Bildiriler, Cilt II, İstanbul: Ekim 2023. ISBN:978-975-7328-90-6.
- Yılmaztekin, M. (2022a). Ekmek üretim teknolojisi-1. [http://www.vankim.com/Files/Ekmek%20uretim%20teknolojisi\(1\).pdf](http://www.vankim.com/Files/Ekmek%20uretim%20teknolojisi(1).pdf), Erişim Tarihi:18.03.2022.
- Yılmaztekin, M. (2022b). Ekmek üretim teknolojisi-2” <http://docplayer.biz.tr/6034665-Ekmek-uretdm-teknolojdsd-2-yr-doc-dr-murat-yilmaztekin.html>, Erişim Tarihi:18.03.2022.

## **An Evaluation of The Sensory Analysis Results of Breads Prepared Using Atalık Local Wheat Flours and Different Yeasts**

**Meral YILMAZ**

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Tourism, Sivas/Türkiye

**Ercan POLAT**

Tokat Gazi Osman Paşa University, Vocational School, Tokat/Türkiye

### **Extended Summary**

**Purpose:** As nutritional awareness has increased since the 20th century, so too has consumer demand for healthier food options. Bread, a staple food in both global and Turkish diets, plays a significant role in daily nutrition due to its affordability and high satiety value. In Turkey, where bread is deeply embedded in socio-economic and cultural dietary patterns, it is consumed with nearly every meal. Flour is one of the most widely used raw materials in food production, particularly in the production of bread. It is a partially processed product that can be derived from all types of cereals and other starch-containing food sources. The flour as the most critical component of bread and its characteristic properties influences bread quality. Therefore, the characteristics of the flour and the wheat from which it is derived are of great importance in determining the final quality and attributes of the bread. As the other important factor for the production of bread is yeast. Yeasts ensure that the product resulting from fermentation has a better taste and flavour. Recently, efforts have been made to enhance the nutritional value of bread through the use of various ingredients and methods within the scope of healthy eating. However, enrichment with additives has introduced potential risks, such as food allergies and intolerances. Current research is focused on developing high-quality, additive-free bread varieties that can be safely consumed by individuals with food sensitivities, such as allergies and intolerances.

This study evaluates the sensory analysis results and consumer acceptance levels of breads made from ancestral wheat flours and four different types of yeast, all prepared without the use of chemical food additives and using traditional baking methods. The primary aim of this study is to offer a healthier alternative to commercially available breads made from various grain flours. Specifically, the research explores the use of ancestral wheat flours cultivated in Anatolia, combined with both traditional sourdough and industrial yeasts, and presents these breads for consumer sensory evaluation. Additionally, the study seeks to raise awareness about the significance of ancestral wheat and promote its recognition among younger generations.

**Methodology:** The study utilized additive-free flours produced by grinding four types of ancestral wheat: Siyez (Kavlıca, Einkorn, *Triticum monococcum*), Zeron (*Triticum aestivum*), Sunter (*Triticum aestivum*) and Üveyik (*Triticum durum*). Breads were prepared using both indirect dough and mixed dough methods, incorporating a six-year-old traditional sourdough as well as dry, fresh, and instant yeasts. A total of 80 volunteer participants, aged 19–65, selected through convenience sampling, served as the panelist. Ethical approval for the study was obtained from the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Sivas Cumhuriyet University (Decision No. October 2020-15/15). Panelists completed a sensory evaluation form that included questions related to the sensory attributes of the bread, estimations of the flour and yeast types used, consumer taste preferences, and hedonic ratings. The data were statistically analyzed using SPSS 23 software.

Findings: Sensory analysis revealed significant differences in consumer appreciation scores, particularly in terms of general appearance and texture. Breads made with ancestral wheat and fermented with sourdough or instant yeast received higher preference ratings than other breads with dry and fresh yeast. These differences were attributed to raw material properties, kneading techniques, and panelist dietary habits. In terms of flavor, all breads made with sourdough—except for the Zeron-fresh yeast combination—were rated highly for taste, aroma, and smell. The flavor compounds derived from ancestral wheat were found to resonate with traditional Turkish palates. The distinctive aroma of sourdough was also a key factor in its favorable perception, contributing to the overall sense of a natural and healthy product. Panelists reported greater preference for breads made with sourdough and instant yeast due to their enhanced mouthfeel and flavor. Overall, all bread types were deemed acceptable and appreciated in terms of their sensory characteristics. When evaluating consumer predictions regarding flour and yeast combinations, panelists were able to correctly identify Sunter, Zeron, and Siyez breads as whole grain. However, some misclassified (as well as Uveik bread) the whole grain breads, likely due to their color. For yeast identification, traditional sourdough breads were recognized more accurately than those made with industrial yeast. These findings suggest that both the flour and yeast contribute to unique sensory cues such as aroma and flavor, which influenced consumer estimations. Among the breads made with ancestral wheat, Üveyik sourdough bread received the highest ratings, followed by Sunter and Zeron sourdough breads. Sensory attributes such as appearance and flavor were more influential in consumer preference than texture alone. The general appearance and overall acceptability were the most significant factors in preference, though texture and flavor characteristics also played supporting roles. Additionally, consumer preferences were influenced by perceptions of naturalness, additive-free ingredients, and individual flavor habits.

Conclusion and Discussion: The findings of this study demonstrate that healthy breads with sensory properties (appearance, taste, texture) familiar to consumers can be successfully produced using ancestral wheat flours and traditional sourdough, without the need for chemical additives. These breads were well-received by consumers and found to be a viable alternative to commercially available products. The study highlights the potential of ancestral wheat, cultivated on Turkish soil, to be used in the production of healthy and consumer-preferred breads. As consumer demand for healthy food continues to grow, businesses—including those in the health tourism sector—are increasingly incorporating natural and functional foods into their offerings. Whole grain flours, rich in dietary fiber, minerals, and vitamins, and sourdough fermentation—which enhances shelf life, texture, taste, and nutritional quality—are particularly relevant in this context. Concerns about industrial bread products—often criticized for their use of emulsifiers and insufficient fermentation—have further contributed to this shift in consumer demand. In response, there is renewed interest in drought-resistant local wheat varieties that are nutritionally rich and adaptable to local growing conditions. In conclusion, this study supports the production of additive-free, healthy breads using ancestral wheat and traditional sourdough methods. These products not only meet the sensory expectations of modern consumers but also contribute to the diversification of healthy food offerings in several sectors. Moreover, they provide an opportunity to reintroduce and promote the nutritional and cultural value of ancestral wheat to future generations.

Ek 1. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 02/11/2020-46569



T.C.  
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Hukuk Müşavirliği



Sayı : 60263016-050.06.04-E/46569  
Konu : Etik Kurul Kararı

02/11/2020

Sayın Ercan POLAT

İlgi : 13/10/2020 tarih ve 62730 sayılı dilekçeniz.

İlgi dilekçeniz ve ekleri, Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşeri Bilimler Kurulunca incelenmiştir. Kurulun 22/10/2020 tarih ve 15 no.lu toplantısında alınan 15 no.lu kararla "Karar 15:Üniversitemiz yüksek lisans öğrencisi Ercan POLAT'ın 13/10/2020 tarih ve 62730 sayılı dilekçesi ekinde sunduğu; "Saçlık İşletmeleri İçin Alternatif Fonksiyonel Gıda Üretimi: Ekşi Hamur Mayalı Ekmeğin Örneği " isimli araştırmanın etik olarak uygunluğu Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı tarafından incelenmiş ve etik açıdan bir sakıncası olmadığı yönünde, Rektör olurlarına sunulmak üzere oybirliği ile, Karar verildi" denilmekte olup, 22/10/2020 tarihli Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşeri Bilimler Kurul toplantısında alınan 15 no.lu karar, Rektörlük olurlarına sunulmuş ve Rektör oluru alınmıştır.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalıdır  
Prof.Dr. Hilmi ATASEVEN  
Rektör Yardımcısı

Evrakın Dijitalleşme İzni : <https://soppi.cuimbu.edu.tr/etkinlikler/etkinlik-detay.asp?EY=H-00069091>

Adres: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hukuk Müşavirliği Sivas  
Telefon: 0 346 219 10 00 asg@csu.edu.tr 0 346 2 9 1 1 28  
e-Posta: [asg@cumhuriyet.edu.tr](mailto:asg@cumhuriyet.edu.tr) Elektronik Adı : [www.cumhuriyet.edu.tr](http://www.cumhuriyet.edu.tr)

Regülasyon: Gıda ve Gıda Hijyeni  
T.C. Yürürlük: İlgili

