ESKİŞEHİRDE YAYGIN OLARAK SATILAN ÖZEL AMAÇLI BUĞDAY UNLARININ TEKNOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hümeyra AKIN
Eskişehir Osmangazi University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, 26040 Odunpazarı, Eskişehir
ORCID: 0009-0005-6332-6571
Esengül GÜMÜŞ
Eskişehir Osmangazi University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, 26040 Odunpazarı, Eskişehir
ORCID: 0009-0000-9930-0051
Fadime SOYLU
Eskişehir Osmangazi University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, 26040 Odunpazarı, Eskişehir
ORCID: 0009-0004-8210-6577
İsmihan KARTAL
Eskişehir Osmangazi University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, 26040 Odunpazarı, Eskişehir
ORCID: 0009-0006-8258-2818
Yaşar KARADUMAN
Eskişehir Osmangazi University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, 26040 Odunpazarı, Eskişehir
ORCID: 0000-0003-1306-3572

ÖZET

Bu çalışmada, Eskişehir'de yaygın olarak satılan özel amaçlı unların teknolojik kalite ve bazı besin ögelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Unların L* (parlaklık) değerleri 52.01-61.30 arasında değişmiştir. Unların rutubet miktarları (<%14.5) ve kül miktarları (%0.60-0.63 arasında) düşük, protein miktarları %10.0-11.5 arasındadır ve Un Tebliği'ne uygundur. 6 nolu unun sedimantasyon (52.83 ml) ve solvent tutma kapasitesi (STK)-laktik asit değerleri (%107.91), glutenin şişme indeksi (5.312) ve gluten performans indeksi (0.649) en yüksektir. Diğer unların sedimantasyon değerleri 44-49 ml arasında değişmiştir. Unların genel olarak STK-su değeri %69 civarındadır. 2 ve 6 nolu unların GlutoPeak maksimum zamanı (PMT) uzun (>100 s) ve maksimumdan torktan önceki tork (BM) değerleri yüksektir (>32.0 BU). 1, 5 ve 7 nolu unların GlutoPeak BM değerleri düşük bulunmuştur (23.0-25.0 BU arasında). Unların Farinograf su absorpsiyonu %55 ve hamur gelişme süreleri 2 dakika civarındadır. Farinograf yumuşama değerleri 2 ve 6 nolu unların daha iyidir (159.5 BU ve 220.0 BU). 2, 3, 5 ve 6 nolu unların Reometrede elastik modülü (G') ve viskoz modülü (G") yüksek olarak bulunmuştur (sırasıyla 20-25 bin Pa ve10-15 bin Pa arasında). 2 ve 7 nolu unlarda Alveokonsistograf enerj (W) değeri ekmeklik için aranılan 240 10^{-4} x J'ün ve 3, 4 ve 8 nolu (işletme unu) unlarda 200.0 10^{-4} x J'ün üzerindedir. 4, 7 ve 8 nolu unların hamur viskoelastik yapısı daha uygun olmuştur

(elastikiyet/uzama yeteneği değeri 6.0 civarında). Unlarda toplam diyet lifi %6.00-7.86; çözünmez diyet lifi %3.19-3.61; çözünür diyet lifi %2.67-4.67; toplam fenolik madde miktarı 14.87-20.88 mgGAE/kg ve antioksidan aktivite değeri 4.26-5.75%inhibisyon arasında değişmiştir. 5 nolu örnek en yüksek toplam ve çözünür diyet lifi miktarı ile diğer örneklerden ayrılmıştır (%7.86 ve %4.67). Yine 5 ve 8 nolu örneklerin antioksidan aktivite değerleri de yüksektir (5.49 ve 5.75 % inhibisyon). Bu sonuçlar; özel amaçlı un üreticileri ile bu unları kullanan işletmelere ve tüketicilere standart kalitede son ürün eldesinde kullanılabilecek önemli bilgiler sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Özel amaçlı un, un kalitesi, hamur viskoelastik özellikleri, Un Tebliği, Reometre

INVESTIGATING THE TECHNOLOGICAL QUALITY PROPERTIES OF SPECIAL PURPOSE WHEAT FLOURS COMMONLY SOLD IN ESKISEHIR

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the technological quality and some nutritional properties of special purpose flours that are commonly sold in Eskişehir. The L* (brightness) values of flours ranged from 52.01 to 61.30. Protein contents varied from 10.0 to 11.5% and flours that meet the Flour Communiqué have low moisture (<14.5%) and ash (0.60-0.63%) percentages. The highest sedimentation (52.83 ml), solvent retention capacity (SRC)-lactic acid values (10791%), gluten swelling index (5.312), and gluten performance index (0.649) were found in flour 6. Sedimentation values of other flours ranged from 44 to 49 ml. The flours had an approximate STK-water value of 69%. Flours 2 and 6 had high GlutoPeak torque before maximum torque (AM) (>32.0 BU) and peak maximum time (PMT) (>100 s). Flours 1, 5, and 7 had low GlutoPeak AM values (between 23.0-25.0 BU). Farinograph water absorption of the flours was nearly 55% and the dough development time was around 2 minutes. Farinograph softening values of flours 2 and 6 were better (159.5 BU and 220.0 BU). The elastic modulus (G') and viscous modulus (G") of flours 2, 3, 5 and 6 were found to be high in the rheometer (between 20-25 thousand Pa and 10-15 thousand Pa, respectively). The alveoconsistograph energy (W) value in flours 2 and 7 was higher than the 240 10-4 x J needed to make bread, whereas it was higher than 200.0 10-4 x J in flours 3, 4, and 8 (bakery flour). With an elasticity/extensibility value of about 6.0, the dough viscoelastic property of flours 4, 7, and 8 was more appropriate. Total dietary fiber in flours was 6.00-7.86%; insoluble dietary fiber was 3.19-3.61%; soluble dietary fiber was 2.67-4.67%; total phenolic content was 14.87-20.88

mgGAE/kg and antioxidant activity varied between 4.26-5.75% inhibition. Sample 5 was separated from other samples with the highest total and soluble dietary fiber content (7.86% and 4.67%). Again, antioxidant activity values of samples 5 and 8 were high (5.49% and 5.75% inhibition). These results will offer essential information that may be utilized to generate final products of standard quality for companies, customers, and producers of special purpose flours.

Keywords: Special purpose flour, flour quality, dough viscoelastic properties, Flour Circular, Rheometer

1. GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde Özel Amaçlı Buğday Unu "Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (Tebliğ No: 2012/2) kapsamında tanımlanan ekmek hariç olmak üzere ekmek çeşitleri, diğer ekmek çeşitleri, ekşi hamur ekmekleri ile baklava, börek, bisküvi, kek, pasta, yufka, pide, şebit, bazlama, simit, pizza, hamburger, karışık tahıllı ekmek gibi ürünler ile katkılı unlar, özel işlem görmüş unlar ve irmik altı unu gibi amaca yönelik mamullerin üretiminde kullanılan un" olarak tarif edilmektedir (Anon 2025). Un dendiğinde ekmek, börek, makarna ve bisküvi gibi son ürünlerin yapımı için uygunluk demektir (Guzman vd 2022). Unun son ürün yapım kalitesinin belirlenmesinde su miktarı, kül miktarı, solvent tutma kapasitesi, protein miktarı gibi kimyasal ölçülerin; yaş gluten miktarı, gluten indeks değeri, sedimentasyon değeri, düşmesi sayısı gibi teknolojik ölçülerin; farinograf, ekstensograf, alveograf, miksograf özellikleri gibi hamur reolojik özelliklerinin kullanılmaktadır (Karaduman vd, 2021, 2024; Fleitas vd, 2020; Ibba vd, 2021). Unun protein miktarı bu özelliklerin oluşmasında en önemli faktör olarak kabul edilmektedir (Pena 2002, 2012; Karaduman vd 2024). Buğday ununda protein oranı kadar protein (gluten) kalitesi teknolojik kaliteyi belirler (Branković vd, 2018). Protein kalitesini gösteren buğday proteinlerinin (gluten) vizko- elastik ve kohezif dengesinin her son ürün için optimum düzeyde olması gerekmektedir (Veraverbeke ve Delcour 2002). Gluten kalitesinin ortaya sodyum dodesil sülfat (SDS) sedimantasyon gibi sedimantasyon testleri hali hazırda kullanılmaktadır (Savaşlı vd, 2021; Dizlek ve Awika, 2023). Sedimantasyon testi unların gluten kalitesi hakkında genel değerlendirme yapma imkanı vermektedir (Guzman vd., 2022). Solvent tutma kapasitesi (STK) testleri un özelliklerinin hızlı, doğru bir şekilde değerlendirmek için kullanılmaktadır (Guzman vd, 2016, Karaduman vd, 2019, Karaduman, 2020). Hamur reolojik özellikleri; fırıncılık ürünlerinin kalitesini doğrudan etkilediğinden ve aynı zamanda hamurun yapısı hakkında bilgi vermesi nedeniyle oldukça

önemlidir. (Shewry vd, 2015). Günümüzde ekmekçilik için önemli bir kalite parametre olan hamur reolojik özelliklerini belirlemek için birçok cihaz geliştirilmiştir. Bunlar farinograf, alveograf, miksograf, ekstensograf gibi cihazlardır. Hamurun reolojik davranışını ölçmek için belirli bir süre kontrollü olarak bir deformasyon veya gerilim uygulanır ve ortaya çıkan tepki kuvveti ölçülür ve viskozite, elastikiyet, uzayabilirlik gibi parametreler hakkında bilgi elde edlir (Karaduman vd, 2024; Della Valle vd, 2022).

Bu çalışmada Eskişehir'de en fazla tüketilen "Özel Amaçlı Unların" fizikokimyasal, gluten agregasyon, hamur reolojik ve bazı besinsel özellikleri araştırılmıştır. Son yıllarda marketlerde yaygın olarak satışta olan unların teknolojik özellikleri ve hamur reolojik karakteristikleri konusunda bir ayrıntılı çalışma yapılmamıştır. Bu değerleri ortaya koyulması un üreticileri, unu işleyenler ve tüketiciler için son derece değerlidir. Çalışmada en fazla satışı olan özel amaçlı unlar ile bir işletme tarafından kullanılan unun fiziksel ve kimyasal özellikleri, GlutoPeak özellikleri, farinograf, alveograf ve reometre ile hamur viskoelastik özellikleri, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, toplam, çözünür ve çözünmez diyet lifi içerikleri belirlenmiştir.

2. MATERYAL AND METOD

2.1. Materyal

Çalışma kapsamında Eskişehir'de yaygın olarak marketlerde satılan ve daha çok evlerde veya bazı küçük işletmelerde kullanılan 7 adet un numunesi temin edilmiştir. Ayrıca Eskişehir'de sevilerek tüketilen börek, pasta, haşhaşlı gibi unlu mamuller üreten bir işletmeden 1 adet un numunesi de çalışamaya dahil edilmiştir. Temin edilen 8 adet un nuunesi kilitli poşetlere laboratuvar taşınmış ve kilitli kaplarda analizler için 10 ^{0}C civarında saklanmıştır.

2.2. Metod

Makro-SDS sedimantsyon değeri 100 ml'lik test tüpleri kullanılarak belirlenmiştir (Karaduman vd 2024). Laktik asit, su, sakkaroz ve sodyum karbonat solvent tutma kapasitesi (STK) Guzman vd (2015)'e göre ve Karaduman (2020)'de çalışılan metoda göre yapılmıştır. Çalışmada sodyum karbonat (%5, w/v), laktik asit (%5, v/v), sakkaroz (%50, w/v) ve saf su solvent olarak kullanılmıştır. Glutenin şişme indeksi (GSI) Wang ve Kovacs (2002)'ye göre yapılmıştır. Nem miktarı etüvde 135°C de sabit ağırlığa gelinceye kadar (yaklaşık 2 saat) kurutularak belirlenmiştir. Kül miktarı AACCI Metot No: 08.01'e (AACCI, 2010) e göre belirlenmiştir. Yakma işlemi yüksek sıcaklık değerlerine ayarlanabilen Kül Fırını (Labcompanion) ile 550 ^{0}C'de gerçekleştirilmiştir. Protein miktarı Dumas yakma yöntemiyle AACC Metot 46-30

(AACCI, 2010) göre çalışan azot (N) analizatörü (LECO FP628) kullanılarak ölçülen ve N x 5.7 faktörü kullanılarak hesaplanarak kalibre edilmiş NIRS cihazı (FOSS, ABD) ile ölçülmüştür. Gluten reolojik özellikleri, Brabender GlutoPeak Cihazı kullanılmıştır (Brabender GmbH and Co KG, Duisburg, Germany). Analiz 9.0 g un ve 9.0 g saf su kullanılarak Hızlı Un Kontrol metodu ile yapılmıştır. Analiz, 36 ^{0}C sabit sıcaklık ve 2750 rpm sabit karıştırma hızında 3 dak.da tamamlanmıştır (Karaduman vd 2024). Yaş gluten (öz) miktarı gluten yıkama cihazı (Glutomatik 2100) kullanılarak belirlenmiştir. Reometre özellikleri, örnekler ait hamurlarda elastik ve viskoz modulus değerleri reometre (Thermo Haake Mars IQ Air) vasıtasıyla ölçülmüştür. Stress sweep testiyle linear viskoelastik bölge tespit edilmiş ve ölçümler P35/Ti geometrisi kullanılarak 1 mm boşlukta, 0.1-100 Hz frekans aralıklarında ve 25 °C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Frekans, Depolama-elastik modülü (G') ve kayıp-plastik modülü (G") ve tanδ= G''/G' belirlenmiştir. (Karaduman vd 2024). Farinograf özellikleri analizinde daha önce hesaplanan su miktarı büretten 25 saniye içerisinde verilmiş ve yoğurucunun kapağı kapatılmıştır Kurvenin çizilmesine kurvenin düşmeye başlamasından itibaren 12 dakika sonrasına kadar devam edilmiştir. Bu sürenin sonunda cihaz kapatılarak temizlenmiştir. Analiz iki tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Gelişme süresi, su absorpsiyonu, stabilite değeri, yumuşama değeri, farinograf kalite sayısı (FKS) belirlenmiştir (AACCI, 2010). Unların L* (parlaklık), a* (+kırmızı/-yeşil) ve b* (+sarı/-mavi) değerleri Hunterlab MiniScan (XE Plus, ABD) renk tayin cihazı ile belirlenmiştir. Su aktivitesi WaterLab (Steroglass S.r.l., Perugia, İtalya) marka cihaz yardımıyla belirlenmiştir. Hamur Alveokonsistograf özellikleri, Alveo-link (Chopin Technologies France) kullanılarak American Association of Cereal Chemists International (AACCI) tarafından belirlenen 54.30.02 yönteminin modifiye edilmiş versiyonu ile incelenmiştir. Analiz için 60 g un kullanılmış ve unun su ihtiyacı, prolomilografta belirlenen su absorpsiyonuna göre ayarlanmıştır. Hamur elde etmek amacıyla 60 gram kapasiteli bir tek bıçaklı mikser (Bastak Instruments) kullanılmıştır. 25 °C'lik su eklenmesinin ardından, mikserin 1. ve 2.dak.larda durdurularak kenarlara yapışan hamur karıştırılmıştır. Toplamda 8 dakika süren yoğurma işleminin ardından hamur dikkatlice içe katlanmış ve kenarları ile uç kısımları da içe doğru getirilmiştir. Hamur, şekillendirici cihazın standart kalıbına uygun kalınlıkta açılmış ve gerektiği kadar uzatılarak, standart hamur kesme cihazında kesilmiştir. 20 dakika dinlendirilen hamurlar üzerinde Alveo-AH testi uygulanmış; direnç (P), uzama kabiliyeti (L), P/L (gluten dengesi) oranı, enerji değeri (W) ve uzayabilirlik (Ex) değerleri

belirlenmiştir. Toplam, çözünen ve çözünmeyen besinsel lif analizi test kiti kullanılmıştır AOAC Metod No: 991.43 (AOAC, 1998) enzimatik ve gravimetrik yönteminden faydalanarak sonuca ulaşılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu metodu kullanılmıştır. Alkali ortamda Folin-Ciocalteu ayracı fenolik bileşikler tarafından indirgenmiş ve mavi renge dönüşmüştür. Deney sırasında 0.15 mL fenolik ekstraktı üzerine 2.4 mL damıtık su eklenmiştir. 0.25 N Folin Ciocalteu reaktifinden 0.15 mL eklendikten sonra, ve vorteks cihazından faydalanarak çalkalanıp 3 dak karanlık odada ışık sızdırmayan kaplar içinde karanlıkta bekletilmiştir. Reaksiyonu durdurmak için 0.5 M Na_2CO_3 çözeltisinden 0.3 mL eklendikten sonra numuneler oda sıcaklığında 25 dakika inkübasyon yapılmıştır. Süre sonunda çözeltilerin absorbansı UV-vis spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda şahit denemeye karşı okunmuştur. Farklı konsantrasyonlardaki standart gallik asit çözeltilerinden yararlanılarak kalibrasyon eğrisi hazırlanmıştır. Bu grafiğin denkleminden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı mgGAE/kg olarak hesaplanmıştır (Sedej vd, 2016). Antioksidan aktivite (DPPH), 1,1-difenil-2-pikril hidrazil (DPPH) metoduyla 0.1 mL ekstrakt üzerine 4.9 mL etanollü DPPH çözeltisi ilave edilip 20 dakika süreyle oda sıcaklığında ve karanlık bir ortamda yapılan inkübasyondan sonra, karışımın absorbansı 517 nm'de ölçüm gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar %inhibisyon şeklinde hesaplanmıştır (Molyneux, 2004).

2.3. İstatistiksel Analizler

Analizler iki/üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Analiz sonucu elde edilen veriler istatistiksel analiz programı JMP 13.0.0 (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA) kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki önemli fark %95 ($p<0.05$) anlamlılık düzeyindeki Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak analiz edilmiştir (SAS, 1998)

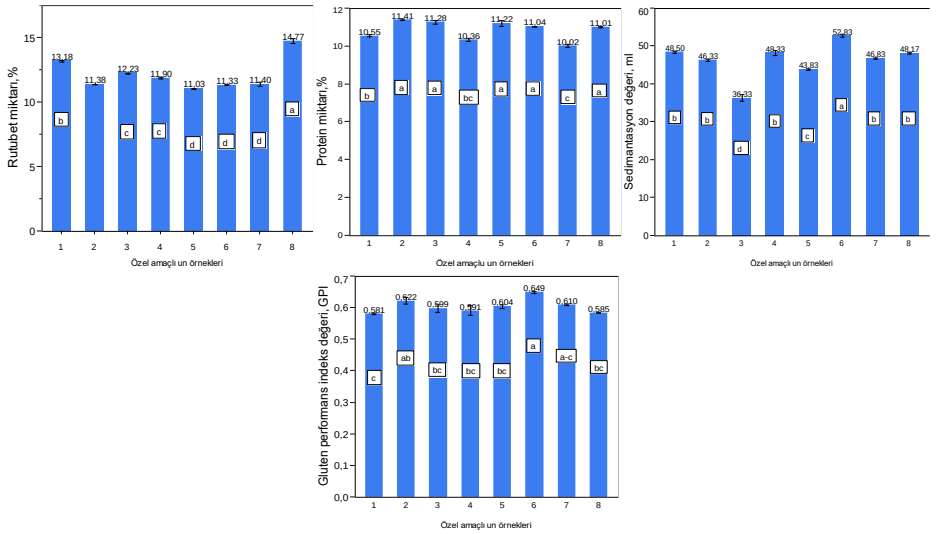
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Fizikokimyasal Özellikler

Unların renk değerleri (L*, a* ve b*), su aktivitesi değeri, rutubet miktarı, kül miktarı, protein miktarı, yaş gluten miktarı Çizelge 1'de verilmiştir. Unlar arasında kül miktarı hariç diğer fizikokimyasal özellikler bakımından istatistiki olarak farklılık oluşmuştur. Unların istatistiki olarak önemli farklılık bulunan rutubet miktarı ve protein miktarı ise Şekil 1'de gösterilmiştir. Renki, unlu mamullerin son ürün rengini etkileyen ve tüketiciler tarafından tercihi belirleyen kritik bir parametredir (Khattab vd, 2021). Unların rengi kepek tabakasının una karışma düzeyi

(Yan vd, 2022) ve endospermdeki karotenoid pigmentlerinin düzeyi (Howitt vd, 2009) unların rengini etkilemektedir. L* değerinin yüksekliği unun daha açık renkli (parlak) olduğunu göstermektedir. a* değeri kırmızı renk ve b* değeri sarı renk değerinin yüksekliğini göstermektedir. Ülkemizde gerek evlerde gerek tüketim yerlerinde unlu mamullerin daha açık renkli olması istenmektedir. Unların L* değerleri 52.01-61.30; a* değeri (-3.23- (-1.49)) ve b* değeri 8.62-10.52 arasında değişmiştir. 4 nolu örnek en koyu renkli (en düşük L* değeri) ve 7 nolu örnek en açık renkli unu vermiştir. Yine 4 nolu örneğin a* (kırmızı renk değeri) en yüksek (-1.49) ve 7 nolu örneğin en düşüktür (-1.23). Diğer unların L* değeri benzer yaklaşık 57.0-59.0 ve a* değeri -2.0-(-2.5) arasındadır. 1 ve 7 nolu örnekler 10.0'un üzerinde b* (sarı renk değeri) ile dikkat çekmişlerdir. Rutubet miktarı, kül miktarı ve protein miktarı Un Tebliği'ne göre özel amaçlı unlarda nem miktarı en çok %14.5, protein miktarı en az %7 (km) istenir, kül miktarı ise aranmaz (Anon, 2025). 8 nolu işletme ununun rutubet miktarı ortam koşularındaki nem tutması ile istenen sınır değer olan %14.5'in üzerinde çıkmıştır. Diğer marketlerden alınan özel amaçlı unların rutubet miktarı %14.5'in altındadır (yaklaşık olarak %11.0-13.0 arasında) (Şekil 1a). Unların %14.5'in altında rutubet miktarı değeri lipolitik ve preteolitik aktivitenin sınırlandırılması, böcek ve mikrobiyal gelişiminin önlenebilmesi ve dolayısıyla raf ömrü için önemli bir kriterdir (Nasır vd, 2005). Unların kül miktarı ekmeklik un için istenilen minimum değerin (%0.7, km) altında olduğu belirlenmiştir (%0.60-0.63, km arasında), bu durum özel amaçlı unların üretiminde değirmende ekstraksiyon oranının düşük tutulduğunu göstermiş olup (Sezer vd, 2017), bu unlarda Mevzuata göre kül miktarı aranmamaktadır (Anon, 2025). Buğday ununun kullanım alanının protein oranına göre belirlenmekte ve bu orana göre gıda sanayinde farklı ürünlerin elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Savlak, 2011). Kullanım amacına göre protein miktarı yüksek olanlar (%11-14) olanların mayalı ekmek yapımında, orta seviyede proteine (%10-12) sahip olanların pide ve yufka ekmek yapımında, düşük proteine (%7-10) sahip olanların ise özel amaçlı ürünler ile bisküvi, kek, kraker yapımında kullanılabilir. Un proteini gluten tarafından oluşturulmakta, hamur yapısal özelliklerini ortaya çıkarmakta, belirli bir sınırın üzerinde olması özellikle ekmeklerde hacim artışı için önemli bir gereklilik olmaktadır. Özel amaçlı unlarda protein miktarı %10.0-11.5 arasında değişmiştir (Şekil 1b). Çalışmada bazı özel amaçlı unların protein miktarı ekmekçilik için düşük olsa da özel amaçlı unlu mamuller için uygundur ve aynı zamanda Mevzuata uygundur. Gluten, hamurun viskoelastik özelliklerini ortaya çıkaran ve son kullanım özelliklerinin belirleyen ana bileşendir

(Shewry, 2023). Un proteinini oluşturan glutenin miktarı ise %26 ile %30.0 arasında bulunmuştur ve 2, 5 ve 6 nolu örneklerin %29'un üzerinde olması dikkat çekmiştir. Gıdada su aktivitesinin 0.85'in altında olması durumunda bakteri oluşumu, 0.65'in altında olması durumunda küf gelişimi engellenmektedir (Memur, 2022). Özel amaçlı unların su aktivitesi değeri 0.65'in altındadır. İşletme ununun rutubet miktarının yüksekliğine bağlı su aktivitesi değeri sınırın hemen üzerinde olsa da (0,665) önemli bir sorun oluşturmayacaktır.



a) b) c) d)

Şekil 1. Özel amaçlı un örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu

Çizelge 1. Özel amaçlı un örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

Özel amaçlı un örnekleri	Rutubet miktarı %	Su aktivitesi değeri a_w	L* değeri	a* değeri	b* değeri	Kül miktarı %	Protein miktarı %	Yaş gluten miktarı %
1	13.18 ± 0.1 b	0.545 ± 0.009 b	58.82 ±1.29 a	-2.43 ±0.24 bc	10.52 ± 0.62 a	0.619 ±0.021	10.55 ±0.11 b	26.29 ±0.26 b
2	11.38 ± 0.03 d	0.426 ± 0.007 e	58.13 ±0.76 a	-2.55 ±0.09 bc	9.07 ± 0.33 cd	0.608 ±0.008	11.41 ±0.06 a	29.63 ±0.16 a
3	12.23 ± 0.06 c	0.519 ± 0.009 c	56.87 ±4.64 ab	-2.22 ±0.77 ab	8.62 ± 0.16 d	0.630 ±0.022	11.28 ±0.17 a	25.48 ±0.18 b
4	11.90 ± 0.10 c	0.509 ± 0.002 c	52.01 ±3.10 b	-1.49 ±0.34 a	9.74 ± 0.60 bc	0.607 ±0.010	10.36 ±0.14 bc	26.33 ±0.18 b
5	11.03 ± 0.06 d	0.427 ± 0.000 e	57.71 ±2.76 a	-2.38 ±0.56 a-c	9.17 ± 0.08 cd	0.622 ±0.022	11.22 ±0.26 a	29.54 ±0.81 a
6	11.33 ± 0.06 d	0.441 ± 0.004 e	56.49 ±3.18 ab	-2.41 ±0.59 a-c	8.76 ± 0.17 d	0.611 ±0.024	11.04 ±0.05 a	29.27 ±0.32 a
7	11.40 ± 0.26 d	0.469 ± 0.004 d	61.30 ±2.05 a	-3.23 ±0.27 c	9.76 ± 0.24 a-c	0.618 ±0.017	10.02 ±0.14 c	25.65 ±0.11 b
8	14.77 ± 0.31 a	0.665 ± 0.009 a	56.92 ±1.85 ab	-2.16 ±0.40 ab	10.17 ± 0.37 ab	0.620 ±0.020	11.01 ±0.09 a	25.91 ±0.19 b
Ortalama	12.15	0.503	57.28	-2.36	9.48	0.717	10.86	27.26
Maksimum	14.77	0.665	61.30	-1.49	10.52	0.730	11.41	29.63
Minimum	11.03	0.426	52.01	-3.23	8.62	0.707	10.02	25.48
F değeri	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*ö.d.*	*<0.01*	*<0.01*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki aynı ekmek unlarına ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$). 1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu; L*, parlaklık, a*, +kırmızı/-yeşil ve b*, +sarı/-mavi renk; ö.d.: önemli değil

3.2. Sedimantasyon ve Solvent Tutma Kapasitesi Değerleri

Unların sedimantasyon (gluten kalite) değeri, solvent tutma kapasitesi (STK) su, sakkaroz, laktik asit, sodyum karbonat ve gluten perfomans indeks (GPI), glutenin şişme indeksi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Unlar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunan sedimantasyon değeri ve GPI değeri Şekil 1 c,d'de gösterilmiştir. Unların ortalama sedimantasyon değeri 36.33-52.83 ml; STK-laktik asit değeri %98.28-107.91 ml; glutenin şişme indeksi (GSI) değerleri 4.43-5.31; STK-sodyum karbonat değeri %80.84-85.89; STK-su değeri %66.70-73.17; STK-sakkaroz değeri %84.27-89.34 ve gluten performans indeks (GPI) değeri 0.58-0.65 arasında değişmiştir. Un proteinlerinin sulu zayıf asitlerde şişmesi ve çökme değerini gösteren en önemli teknolojik kalite testlerinden birisi sedimantasyon değeridir (Karaduman vd, 2021). Gluten miktarı ve kalitesi iyi olan unlar daha fazla şişer ve çökme hızları düşük olur. Bu durum sedimantasyon değerinin yüksek çıkmasını sağlar. Genel olarak sedimantasyon değeri ekmeklik unlarda 15-20 ml arasında ise un zayıf, 20-25 ml arasında ise orta, 25-30 ml arasında ise iyi ve 30 ml üzerinde ise çok iyi olarak kabul edilir (Özkaya ve Kahveci, 1990). Gluten kalitesi yüksek unların sedimantasyon değeri yüksektir. Ekmeklik buğday kalitesinin belirlenmesinde Zeleny sedimantasyon, analizi tercih edilir (Köksel, 2021). Makro-SDS sedimantasyon değeri rafine unda da gluten kalitesinin değerlendirilmesinde başarılı şekilde kullanılabilmektedir (Guzman vd, 2016; Karaduman vd, 2017; Akın vd, 2025). Un tarafından tutulan su miktarının yüksek olması özellikle yoğurmada gluten gelişimi, unlu mamullerin üretim randımanı ve kalitesi üzerinde önemli oranda etkilidir (Sapirstein vd, 2018). Tane sertliği ve nişasta zedelenmesi (Mok ve Dick, 1991); protein miktarı (Preston vd, 2001), pentozan ve arobinoksilan içeriği ve özelliği (Courtin ve Delcour, 1998) un tarafından tutulan

su miktarın belirlemektedir. Buğday gluteni gram başına yaklaşık 2.8 g su, nişasta 0.37 g, zedelenmiş nişasta 1.75 g ve arabinoksilanlar gram başına 10 g su tutabilmektedir (Kweon vd, 2011, 2014). STK sakkaroz unun pentozan ve STK sodyum karbonat zedelenmiş nişasta içeriği ile ilişkilidir (Gainess, 2000, Labuschagne vd, 2021). Solvent tutma kapasitesi laktik asit değeri (Guzman vd, 2015) ve STK laktik asit değerinin STK su ve sodyum karbonat değerleri toplamına bölünmesi ile elde edilen gluten performans indeks (GPI) değeri gluten gücünün göstergesidir (Kweon vd, 2011). Glutenin elastikiyetinde sorumlu olup gluten kalitesi hakkında önemli bilgiler sağlayan glutenin proteini özelliklerini gösteren şişme indeksi değerinin (GSI) yüksek olması yüksek gluten kalitesi ile ilişkilidir (Wang ve Kovacs, 2002; Karaduman vd, 2024). Çalışmada gluten kalitesi ile ilişkili sedimantasyon değeri, STK-laktik asit, GSI ve GPI değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde 6 nolu unun özellikle gluten kalitesi en yüksek olarak dört değeri de en yüksek grupta yer almıştır. 6 nolu unun sedimantasyon değeri 50.0 ml'nin üzerinde (52.83 ml) ve 3 nolu unun en düşük olup (36.33 ml) diğer unların 44-49 ml arasında olması unların orta-güçlü yapıda olduğunu göstermiştir. 2 nolu ununda STK-laktik asit ve GPI değerleri 6 nolu una benzer ve sedimantasyon ve GSI değerleri yeterlidir. 3 ve 5 nolu örneklerin sedimantasyon değerleri 36.33 ml ve 43.83 ml ile en düşük; GPI ve GSI değerleri orta düzeydedir. İşletme ununun (8 nolu örnek) STK-laktik asit ve GPI değerleri düşük GSI ve sedimantasyon değerleri orta düzeydedir ve orta kalitede değerlendirilebilir. 1, 4, 7 nolu örnek dört gluten kalite özelliği bakımından 8 nolu örneğe çok benzerdir. Unların diğer STK-sakkaroz (yaklaşık %85-90 arası) ve STK-sodyum karbonat (yaklaşık %80-85 arası) benzerdir. STK-su değerlerine bakıldığında 3 nolu örnek yüksek (%73.17); 5 nolu un ve işletme unu (8) düşük (<%67.0) su absorpisyonu göstermiştir. Diğer unların STK-su değeri %69 civarındadır.

Çizelge 2. Özel amaçlı un örneklerinin sedimantasyon ve solvent tutma kapasitesi değerleri

Özel amaçlı un örnekleri	Makro-SDS sedimantasyon değeri ml	Solvent tutma kapasitesi laktik asit %	Glutenin şişme indeksi (GSI)	Gluten performans indeksi (GPI)	Solvent tutma kapasitesi sakkaroz %	Solvent tutma kapasitesi su %	Solvent tutma kapasitesi sodyum karbonat %
1	48.50 ± 0.50 b	98.28 ±0.55 c	4.530 ±0.138 b	0.581 ±0.003 c	88.21 ±0.09 ab	69.38 ±0.13 ab	80.94 ±1.84 ab
2	46.33 ± 0.58 b	107.64 ±1.94 a	4.636 ±0.114 b	0.622 ±0.019 ab	89.34 ±0.33 a	70.28 ±0.27 ab	83.79 ±1.76 ab
3	36.33 ± 1.53 d	101.00 ±1.68 bc	4.818 ±0.106 ab	0.599 ±0.020 bc	87.31 ±0.63 ab	73.17 ±0.92 a	81.48 ±3.57 ab
4	48.33 ± 1.15 b	103.79 ±3.27 ab	4.430 ±0.064 b	0.591 ±0.026 bc	88.53 ±3.18 a	69.60 ±0.28 ab	85.89 ±0.98 a
5	43.83 ± 0.29 c	101.44 ±1.21 bc	4.662 ±0.060 b	0.604 ±0.009 bc	84.27 ±1.15 b	66.70 ±0.13 b	83.92 ±0.91 ab
6	52.83 ± 0.76 a	107.91 ±0.38 a	5.312 ±0.486 a	0.649 ±0.005 a	85.40 ±0.57 ab	68.30 ±0.11 ab	80.84 ±1.17 b
7	46.83 ± 0.29 b	103.59 ±1.08 ab	4.581 ±0.029 b	0.610 ±0.003 a-c	87.07 ±1.88 ab	69.12 ±0.13 ab	82.82 ±1.67 ab
8	48.17 ± 0.29 b	98.52 ±0.09 c	4.798 ±0.077 ab	0.585 ±0.002 bc	86.69 ±0.81 ab	66.92 ±5.31 b	81.74 ±0.44 ab
Ortalama	46.40	102.77	4.72	0.61	87.10	69.18	82.68
Maksimum	52.83	107.91	5.31	0.65	89.34	73.17	85.89
Minimum	36.33	98.28	4.43	0.58	84.27	66.70	80.84
F değeri	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.05*	*<0.05*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki aynı ekmek unlarına ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır *(p<0.05)*.
1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu; GPI: Gluten performans indeks (La-SRC / Sak-SRC + Sod-SRC)

3.3. Gluten Agregasyon (GlutoPeak) Özellikleri

Unların bazı Gluten reolojik (GlutoPeak) analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Unlar arasında GlutoPeak değerleri bakımından istatsitiki olarak önemli (*p<0.01*) farklık bulunmuştur. GlutoPeak cihazı son zamanlarda kullanılmaya başlanılan hızlı bir test olup, bu yönüyle unlu mamuller sektöründe önemli avantajlara sahiptir. GlutoPeak cihazı ile gluten kalitesi hızlı bir şekilde ayırt edilebilmektedir. Bu cihazda fazla miktarda suyun olduğu un su karışımına uygulanan yüksek karıştırma kuvveti ölçülmektedir (Karaduman vd, 2015; 2017; 2019; 2020; 2021; 2024; Melnky vd, 2011). Cihazda agregasyon özelliklerinin ölçülerek gluten kalitesinin belirlenmesi için öncelikle gluten ayrılmakta; daha sonra gluten ağı oluşmakta ve devam eden hızlı karıştırma ile oluşan ağ parçalanmaktadır. Maksimum noktaya ulaşma için geçen zaman, pik yüksekliği ve takip eden pikteki düşüş gluten kalite değerlendirmesinde temel bilgilerdir ve oldukça kısa süre içerisinde ölçülebilmektedir. 3-10 g örnek kullanılarak hatta tam buğday ununda dahi bu özellikler belirlenebilmekte bu da testi ıslahçı ve sektör açısından oldukça değerli kılmaktadır. Elde edilen parametrelerden BEM değeri gluten maksimum direncini; PMT değeri gluten maksimum dirence ulaşmak için geçen zamanı; BM değeri maksimum dirençten 15 s önceki direncini; PM değeri 15 s sonraki direncini ifade etmektedir (Chandi ve Seetharaman, 2012). Hızlı Un Kontrol Metodunda (HUKM) genel olarak BM, BEM, PM değerlerinin yüksek olması gluten gücünün yüksekliğini ve ekmek-yapım kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Yalnız bazı zayıf unlar sıkı gluten yapısı ile yüksek maksimum tork (BEM) ve daha sonrasında ise daha az düşüş ile daha yüksek PM değerine sahip olabilmektedir. Gluten gücü arttıkça PMT değeri genel olarak uzamakta ekmek-yapım

kabiliyeti yükselmektedir. HUKM ayrıca protein miktarı, gluten miktarı, enerji değeri ve su absorpsiyon değeri diğer reolojik özellikler ile kıyaslanarak tahmin edilebilmektedir. Çalışmada gluten kalite değerleri yüksek olan 2 ve 6 nolu unların özellikle PMT değerleri uzun ve maksimum torktan 15 s önceki tork (BM) değerleri yüksektir. Bu durum 2 ve 6 nolu örnekleri gluten agregasyon özelliklerininde yüksekliğini göstermiştir. İşletme ununun gluten agregasyon özellikleri tamamen diğer unlardan ayrılmış 18.5 s ile en kısa PMT değerine ve oldukça düşük BM (7.5 BU) sahip olmuştur. Bu durum bu unun çok zayıf olduğunu göstermiş ve nitekim çok sıkı bir gluten yapısı oluşturarak çok yüksek bir maksimum tork değeri (71.0 BU) ve dolayısıyla yüksek 15 s sonraki tork (PM) değerleri (61.0 BU) vermiştir. Diğer tüm özel amaçlı unların BEM ve PM değerleri birbirine benzerdir (35 BU ve 25-30 BU arasında). Gluten kalitesi unlar içerisinde en zayıf olan 3 nolu örneğin PMT değeri çok uzun (138.5 s) fakat 5 nolu örneğin değildir (84.5 s). 2 ve 6 nolu örneğin gluten kalitesi iyi ve PMT değeri uzundur. Orta gluten kalitesindeki unlarda (1, 4 ve 7) de PMT değeri yine değişkendir. Bu durumda ekmeklik una göre daha sıkı bir yapıya sahip özel amaçlı unlar için BM değeri daha ayırt edici bir özellik göstermiştir. 2 ve 6 nolu örneğin gluten kalitesi iyi ve BM değeri en yüksektir (35.5 BU ve 33.0 BU). Gluten kalitesi zayıf olan 3 ve 5 nolu örneklerden 5 nolu örnek en düşük (22.5 BU) ve 3 nolu örnek orta (30.5 BU) değer verirken 1 ve 7 düşük BM (24.0 ve 25.5 BU) ve 4 nolu örnek orta düzeyde BM değerine (29.0 BU) sahiptir (Şekil 2a).

Çizelge 3. Özel amaçlı un örneklerinin gluten agregasyon özellikleri (GlutoPeak)

Özel amaçlı un örnekleri	Pik maksimum zaman (PMT) s	Maksimum tork (BEM) BU	Maksmum torktan 15 s önceki tork (BM)	Maksimum torktan 15 s sonraki tork (PM)
1	77.5 ± 13.4 d	36.0 ± 0.0 b	24.0 ± 0.0 b	27.0 ± 0.0 b
2	101.5 ± 0.7 b-d	37.0 ± 0.0 b	35.5 ± 0.7 a	26.0 ± 0.0 b
3	138.5 ± 9.2 a	34.0 ± 0.0 b	30.5 ± 0.7 ab	23.5 ± 0.7 b
4	100.5 ± 9.2 b-d	34.0 ± 0.0 b	29.0 ± 5.7 ab	23.5 ± 2.1 b
5	84.5 ± 3.5 cd	36.0 ± 0.0 b	22.5 ± 4.9 b	29.5 ± 4.9 b
6	117.5 ± 2.1 ab	35.0 ± 0.0 b	33.0 ± 1.4 ab	24.5 ± 0.7 b
7	109.0 ± 1.4 bc	34.0 ± 0.0 b	25.5 ± 0.7 ab	30.5 ± 0.7 b
8	18.5 ± 0.7 e	71.0 ± 2.8 a	7.5 ± 0.7 c	61.0 ± 1.4 a
Ortalama	93.4	39.6	25.9	30.7
Maksimum	138.5	71.0	35.5	61.0
Minimum	18.5	34.0	7.5	23.5
F değeri	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki unlara ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$).
1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu

3.4. Un Örneklerinin Hamur Reolojik Özellikleri-Farinograf

Özel amaçlı un örneklerinin hamur reolojik özelliklerinde Farinograf özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Unlar arasında Farinograf değerleri bakımından istatsitiki olarak önemli ($p<0.01$) önemli farklık bulunmuştur. Yoğurma ile tüm un bileşenleri bir araya gelmekte oluşan gerçek

ortamda tahminleme testlerinin ötesinde ürünü meydana getiricek gerçek ortam oluşmaktadır. Oluşan hamurun elastikiyeti, uzama kabiliyeti, kopmaya karşı direnç göstermesi ürün eldesi öncesinde en kritik safhayı oluşturmaktadır. Ekmeklik hamurlarda gluten gücünün (strength) yüksek uzama kabiliyeti orta-uzun ve direncinin fazla olması istenmektedir (Guzman vd, 2016). Hamurun reolojik özelliklerinin farklı cihazlar kullanılarak ortaya konulmaktadır (Boyacıoğlu, 1996). Ekmek-yapım kalitesi yüksek hamurların stabilitesi uzun, gelişme süresi ve su absorpsiyonu yüksek, hamurun zayıflaması ile ilişkili yumuşama derecesinin düşük olması gerekir (Aydoğan ve Soylu, 2020). Farinograf analizinde bu değerler sonucunda farinograf kalite sayısı (FKN) oluşturulmaktadır. Çalışmada 8 nolu işletme ununun su absorpsiyon değeri %70,8 gibi yüksek değere ulaşmıştır. Yine 1 nolu (%63.1) ve 4 nolu (%58.4) örneklerin su absorpsiyon değerleri yüksek iken; diğer unların %55 civarı su absorpsiyon değeri verdiği görülmüştür. Hamur gelişme süresi hamurun yoğurma süresini gösteren önemli bir veridir. Hamurları gelişme süreleri 1.0-3.0 arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Su absorpsiyonu ile benzerlik göstermemiştir. Su absorpsiyonu en yüksek olan 8 nolu örnek (%70.8) en düşük (1.1 dak); su absorpsiyonu yine yüksek olan 1 nolu örnek en uzun (3,0 dak) gelişme süresi verebilmektedir. Genel olarak özel amaçlı unları Farinograf mikserinin yoğurma koşullarında ve 30 ^{0}C mikser ve yoğurma suyu koşullarında 2 dakika civarı yoğurmak yeterli olmaktadır. Çalışmada su absorpsiyon değerleri ve gelişme süreleri un kullanıcıları için önemli bilgiler sağlamıştır. %55 su ilavesi ve 2 dakika civarı yoğurmak yeterli olsa da bazı unlarda orataya çıkan değişiklikler, istenilen son ürünün özelliğine göre de değişmekle birlikte, yoğurucunun tecrübelerininde önemli olabileceğini göstermiştir. Stabilite değeri, hamurun dayanıklılığını göstermektedir. Gelişme süresi yüksek olan 1 nolu örneğin stabilite değeri 3,0 dakikaya yaklaşsa da genelde unların stabilite değerleri 1.5-2 arasındadır. Yani unlar beklendiği gibi ekmekçilik kabiliyeti sınırlı zayıf karakterlidir. Devam eden karıştırma ile hamurun dayanımının sürdürülebilirliğini gösteren yumuşama değerinin düşük olması hamurların daha dayanıklı olduğunu göstermektedir. Gluten kalitesi yüksek, GlutoPeak BM değeri iyi düzeyde olan 2 ve 6 nolu unların yumuşama değerleri daha düşüktür (159.5 BU ve 220.0 BU). Gluten kalitesi zayıf olan 3 ve 5 nolu örneklerin yumuşama değerleri orta düzeydedir (200.0 BU civarı). 4 ve 7 nolu örneklerin yumuşama değeri yüksek yani daha zayıf hamur vermiştir (270.0 BU civarı). GlutoPeak BM değeri çok düşük olan 8 nolu işletme unu en fazla yumuşama (308.0 BU) (Şekil 2b) ve en düşük Farinograf Kalite Sayısı (11) ile çok zayıf hamur özelliğindedir. 1 nolu örneğin FKS 52 ile en yüksektir. Diğer örneklerin 25-30 arasındadır. Genel bir

değerlendirme yapıldığında 1, 2, 3, 5 ve 6 nolu un örnekleri ekmeklik unlara göre zayıf olsa da diğer 3 una göre daha iyi Farinograf özellikleri vermiştir.

Çizelge 4. Özel amaçlı un örneklerinin hamur reolojik özellikleri-Farinograf

Özel amaçlı un örnekleri	Su Absorpsiyonu %	Gelişme süresi dak	Stabilite dak	Yumuşama derecesi BU	Farinograf Kalite dayısı (FKS)
1	63.1 ± 0.5 b	3.0 ± 0.0 a	2.9 ± 0.1 a	193.5 ± 4.9 d	52 ± 1.4 a
2	55.2 ± 1.0 d	1.8 ± 0.1 b	1.4 ± 0.0 e	159.5 ± 3.5 e	23 ± 0.7 d
3	53.9 ± 0.6 d	1.7 ± 0.1 b	1.4 ± 0.1 e	200.0 ± 7.1 cd	20 ± 0.7 d
4	58.2 ± 0.4 c	1.8 ± 0.1 b	2.4 ± 0.1 b	269.5 ± 6.4 b	35 ± 1.4 b
5	54.9 ± 0.3 d	2.0 ± 0.1 b	1.7 ± 0.0 cd	203.0 ± 1.4 cd	28 ± 0.7 c
6	55.2 ± 0.9 d	1.8 ± 0.1 b	1.6 ± 0.1 de	220.0 ± 7.1 c	24 ± 0.7 cd
7	55.7 ± 0.1 d	1.3 ± 0.1 c	1.8 ± 0.1 cd	269.0 ± 5.7 b	23 ± 0.7 d
8	70.8 ± 0.1 a	1.1 ± 0.1 c	1.9 ± 0.1 c	308.0 ± 8.5 a	11 ± 1.4 e
Ortalama	58.4	1.78	1.85	227.8	27
Maksimum	70.8	3.00	2.85	308.0	52
Minimum	53.9	1.05	1.35	159.5	11
F değeri	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki unlara ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$).
1-7: özel amaçlı un örnekleri; 8: işletme unu

3.5. Un Örneklerinin Hamur Reolojik Özellikleri-Reometre

Özel amaçlı unların elastik-depolama modülü (G'), viskoz-kayıp modülü (G") ve tanδ G"/G' değeri Çizelge 5'de verilmiştir Unlar arasında Reometre G've G'' değerleri bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) önemli farklık bulunmuştur. Tanδ G"/G' bakımından farklılık bulunmamıştır. G' değerleri ürünün elastikiyetini ve deformasyona karşı direncini göstermektedir (Brito vd, 2022). Farinografta düşük yumuşama değerine sahip olup daha dayanımı iyi olan 2, 3, 5 ve 6 nolu un örneklerinin Reometrede G' değerleri de daha yüksektir (Şekil 2c). Reometrede düşük G" değeri, uzayabilirliği için daha az stres gerektiğini göstermektedir (Di Mattia vd, 2015). Depolama direnci (G') daha yüksek olan 2, 3, 5 ve 6 nolu un örneklerin G" değeri daha yüksektir. Daha yüksek tanδ değeri hamurun daha yüksek uzayabilirliğini göstermektedir (Eroğlu ve Orhan, 2024). Tanδ değerleri arasında önemli bir farklılık yoktur (0.522-0.557 arasında değişmiştir). Yumuşama değeri en yüksek olan 8 nolu işletme ununun Reometre G' ve G" değerleri yine oldukça düşüktür (12968 Pa ve 6725 Pa). Diğer taraftan 1 nolu örneğin yumuşama değeri iyi olsa da G' ve G" değerleri düşüktür.

Çizelge 5. Özel amaçlı un örneklerinin hamur reolojik özellikleri -Reometre

Özel amaçlı un örnekleri	Depolama elastik modülü G'		Kayıp plastik modülü G"		Tanδ G"/G'	
1	9485 ± 1119	e	5278 ± 495	e	0.557 ± 0.014	
2	25222 ± 2508	ab	13150 ± 963	ab	0.522 ± 0.016	
3	29300 ± 3556	a	15496 ± 1952	a	0.528 ± 0.020	
4	16219 ± 2495	cd	8723 ± 1104	cd	0.539 ± 0.015	
5	20825 ± 2710	bc	11514 ± 994	bc	0.554 ± 0.024	
6	19846 ± 3670	bc	10669 ± 1503	bc	0.540 ± 0.022	
7	17169 ± 3105	cd	9116 ± 1347	cd	0.532 ± 0.018	
8	12698 ± 1873	de	6725 ± 803	de	0.531 ± 0.018	
Ortalama	18845		10084		0.538	
Maksimum	29300		15496		0.557	
Minimum	9485		5278		0.522	
F değeri	*<0.01*		*<0.01*		*ö.d.*	

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki unlara ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$). 1-7: özel amaçlı un örnekleri; 8: işletme unu; ö.d.: önemli değil

3.5. Un Örneklerinin Hamur Reolojik Özellikleri-Alveokonsistograf

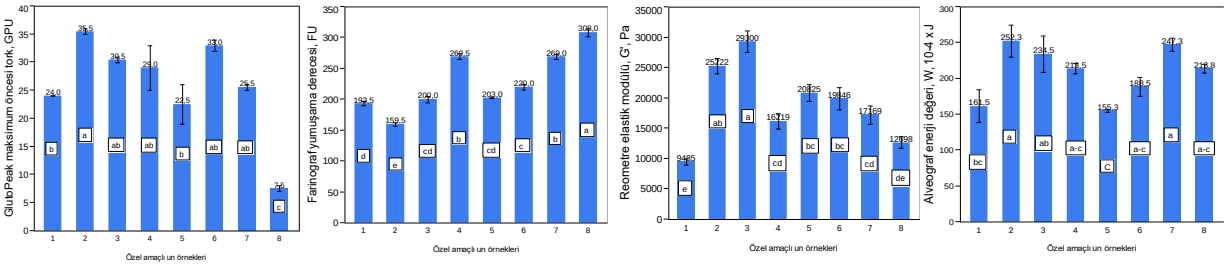
Özel amaçlı unların Alveokonsistograf özellikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Unlar arasında Alveokonsistograf özellikleri bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0.01$ *ve* $p<0.05$) önemli farklık bulunmuştur. Un ve tuzlu su ile hazırlanan hamurdan kesilen belirli ağırlıktaki parçaların, şekil verilip, belirli bir süre bekletildikten sonra hava ile şişirilmesi sonucu oluşan hamur balonunun şişmeye karşı gösterdiği direncin tespit edilmesi için geliştirilmiş olan bir yöntemdir (Özkaya ve Kahveci 1990). Alveograf cihazında hamurun standart bir basınç ile çok yönlü gelişmesi ile yapısal özelliklerindeki değişim gözlemlenmektedir (Dubois ve Dubat, 2016). Ekmek-yapım özellikleri yüksek bir hamur yüksek enerji (Fb), elastikiyet indeksi (Ex), yeterli bir direnç (T) ve uzama kabiliyetinin (A) olması yanında yüksek bir ekmek hacmi için özellikle gluten dengesi olarak ifade edilen ve makul bir direnç ile uzama yeteneğinin balansını gösteren T/A değerinin 1,0-1,3 arasında olması gerekmektedir (Guzman vd, 2016; Joodal ve Larsen, 2021). Özellikle gluten dengesi (T/A) değerinin 1.0-1.3 arasında olması gerekmektedir (Guzman vd. 2016; Joodal ve Larsen, 2021). Ekmeklik kalite için enerji (W) değerinin 240 10^{-4} x J ün üzerinde olması istenir. 2 ve 7 nolu örneklerin W değeri bu değerin üzerindedir. 3, 4 ve 8 nolu (işletme unu) örneklerinde W değeri 200 10^{-4} x J ün üzerine çıkmıştır. 1 ve 5 nolu örnekler dışında dışında diğer örneklerin enerji değeri istatistiki olarak benzerdir. 2, 3 ve 7 nolu örneklerin Alveograf direnç (P) değerleri çok yüksektir (233.3 mm; 224.0 mm ve 193.0 mm) bu da örneklerin sıkı bir gluten sahip olduklarını göstermiştir. Nitekim 2 ve 3 nolu örneklerin L değerleri de daha sınırlı düzeydedir (24.3 mm ve 23.3 mm) ve gluten dengesi olumsuz bir şekilde çok yüksektir (10'a yakın). 7 nolu örneğin L değeri daha fazladır (29.0 mm) ve bu yüzden gluten dengesi daha uygundur. 1 nolu un numunesi en düşük P değeri (114.3 mm); yüksek L değeri (37.3 mm) ve

en düşük P/L değeri ile (3,35) ekmekçilik için uygun olmasa da en uygun viskoleastik yapıdadır. Lakin hamur viskoelastik yapısı uygun olsa da 1 nolu örneğin W değeri düşüktür (161.5 10^{-4} x J). 5 nolu örneğinde 1 e benzer şekilde gluten dengesi ve enerji değeri yine düşüktür (4.37 ve 155.3 10^{-4} x J) (Şekil 2d). 6 nolu örnek daha zayıf karakterdedir. 4 nolu örnek daha uygun viskoleastik denge ve gluten gücüne sahiptir. İşletme ununun (8 nolu) örnek düşük direnç, yüksek L değeri ve enerji değeri ve düşük P/L değeri ile uygun viskoelastik yapı ile dikkat çekmiştir. Sonuçta 4, 7 ve 8 nolu örneklerin viskoelastik yapısı daha iyidir.

Çizelge 6. Özel amaçlı un örneklerinin hamur reolojik özellikleri-Alveokonsistograf

Özel amaçlı un örnekleri	Direnç P mm	Uzama Kabiliyeti L mm	Uzayabilirlik Ex	Enerji değeri W 10^{-4} x J	Gluten dengesi P/L
1	114.3 ± 3.4 e	37.3 ± 13.6 a	13.43 ± 2.43 a	161.5 ± 45.4 bc	3.35 ± 1.07 e
2	233.3 ± 2.5 a	24.3 ± 4.0 b	10.93 ± 0.90 b	252.3 ± 45.3 a	9.80 ± 1.39 a
3	224.0 ± 22.8 a	23.3 ± 2.9 b	10.74 ± 0.68 b	234.5 ± 50.9 ab	9.65 ± 0.33 a
4	170.5 ± 8.6 bc	28.3 ± 3.1 ab	11.83 ± 0.67 ab	213.5 ± 13.9 a-c	6.16 ± 1.00 b-d
5	128.5 ± 4.7 de	29.5 ± 1.3 ab	12.10 ± 0.26 ab	155.3 ± 4.1 c	4.37 ± 0.33 de
6	178.3 ± 7.5 bc	23.3 ± 2.5 b	10.74 ± 0.60 b	188.5 ± 25.7 a-c	7.72 ± 0.67 ab
7	193.0 ± 15.3 b	29.0 ± 2.9 ab	11.98 ± 0.63 ab	247.3 ± 18.8 a	6.76 ± 1.20 bc
8	156.8 ± 17.2 cd	30.0 ± 1.6 ab	12.20 ± 0.33 ab	213.8 ± 11.8 a-c	5.26 ± 0.86 ce
Ortalama	174.8	28.1	11.74	208.3	6.63
Maksimum	233.3	37.3	13.43	252.3	9.80
Minimum	114.3	23.3	10.74	155.3	3.35
F değeri	*<0.01*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.01*	*<0.01*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki unlara ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (*p<0.05*); 1-7: özel amaçlı un örnekleri; 8: işletme unu



a) b) c) d)

Şekil 2. Özel amaçlı un örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu

3.6. Un Örneklerinin Bazı Beslenme Özellikleri

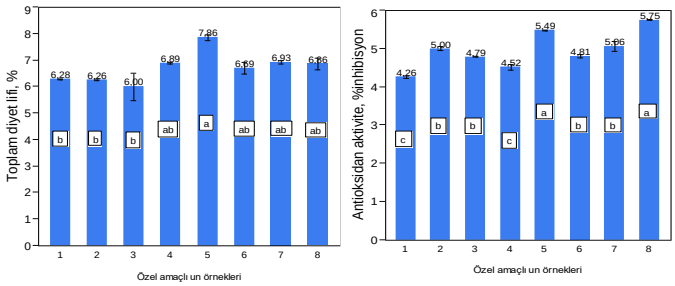
Özel amaçlı un örneklerinin beslenme özellikleri ile ilgili toplam, çözünür ve çözünmez diyet lifi içerikleri ile toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. Unlar arasında toplam diyet lifi içerikleri ile toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerleri bakımından istatistiki olarak önemli (*p<0.01*) farklılık bulunmuştur. Besinsel lifler bitkisel gıdalarda bulunan, insan sindirim sisteminde parçalanamayan ve ince bağırsağında sindirilemeyen yenilebilir karbonhidratların genel adıdır (Phillips ve Cui, 2011; Butardo ve

Sreenivasulu, 2016). Besinsel lifler suda çözünürlüklerine göre suda çözünen ve suda çözünmeyen besinsel lifler olarak sınıflandırılırlar. (Butardo ve Sreenivasulu, 2016). Suda çözünen ve çözünmeyen besinsel lifler insan sağlığı üzerinde farklı fizyolojik etkiler gösterir (Vasanthan vd, 2002). Çözünmeyen besinsel lif bağırsak sağlığı ile ilgiliyken, çözünür besinsel lif, temel olarak kandaki kolesterolün düşürülmesi ve glukozun bağırsaktaki absorpsiyonunun azaltılması ile ilişkilidir. (Ktenioudaki 2012). Besinsel liflerin insan sağlığı üzerinde farklı birçok etkisi bulunmaktadır. Besinsel lif tüketiminin özellikler kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, hipertansiyon, obezite ve gastrointestinal rahatsızlıkların oluşma riskini azaltma yönünde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. (Köksel, 2014). Kimyasal olarak fenolik bileşenler en az bir aromatik halka ve bir hidroksil grubu içerir. Fenolik bileşikler, fenolik asitler, flavonoidler ile küçük moleküllü bileşikleri kapsarlar. Bunların arasından, gıdaların yapılarında yer alan flavonoidler ve fenolik asitler öne çıkmaktadır (Acar ve Gökmen, 2014). Fenolik asitler en çok buğdayın kepek bölümünde bulunmaktadır. Bu asitler genellikle hücre duvarı yapısında yer alan selüloz, lignin ve proteinlere ester bağı ile bağlı formda bulunurlar (Parker vd, 2005). Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, koku ve tat oluşumundaki etkileri, enzim inhibisyonuna neden olmaları gibi birçok bakımdan önem taşımaktadır (Naczk ve Shahidi, 2004; Shadidi ve Liyana-Pathirana, 2008; Acar ve Gökmen, 2014). Toplam diyet lifi %6.00-7.86; çözünmez diyet lifi %3.19-3.61; çözünür diyet lifi %2.67-4.67; toplam fenolik madde miktarı 14.87-20.88 mgGAE/kg ve antioksidan aktivite değeri 4.26-5.75%inhibisyon arasında değişmiştir. 5 nolu örnek en yüksek toplam ve çözünür diyet lifi miktarı ile dikkat çekmiştir (%7.86 ve %4.67). 4, 6, 7 ve 8 nolu örneklerinde toplam diyet lifi %7.0'ye ve yakın ve çözünür diyet lifi %3.0'ün üzerindedir (Şekil 3a). Çözünmez diyet lifleri arasında unların çok önemli farklık yoktur. 1 nolu örnek 20.88 ile mgGAE/kg ile daha yüksek toplam fenolik madde miktarına sahiptir. Diyet lifi miktarı da iyi düzeyde olan 5, 6 ve 8'in toplam fenolik madde miktarları 17.0 mgGAE/kg ve üzerindedir. 1 ve 4 nolu örneğin antioksidan aktivite değeri daha düşük iken (4.26 %inhibisyon ve 4.52 %inhibisyon); 5 ve 8 nolu örneklerin yüksektir (5.49 ve 5.75 % inhibisyon) (Şekil 3b).

Çizelge 7. Özel amaçlı un örneklerinin diyet lifi, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerleri

Özel amaçlı un örnekleri	Toplam diyet lifi %	Çözünmez diyet lifi %	Çözünür diyet lifi %	Toplam fenolik madde mgGAE/kg	Antioksidan aktivite değeri %inhibisyon
1	6.28 ± 0.02 b	3.6 ± 1.16	2.67 ± 1.15	20.88 ± 0.66 a	4.26 ± 0.06 c
2	6.26 ± 0.05 b	3.4 ± 1.05	2.77 ± 1.00	14.87 ± 0.17 c	5.00 ± 0.11 b
3	6.00 ± 0.75 b	3.2 ± 0.60	2.75 ± 0.14	14.95 ± 0.05 c	4.79 ± 0.03 b
4	6.89 ± 0.04 ab	3.3 ± 0.14	3.56 ± 0.18	15.18 ± 0.08 c	4.52 ± 0.13 c
5	7.86 ± 0.15 a	3.1 ± 0.26	4.67 ± 0.40	16.99 ± 0.06 b	5.49 ± 0.02 a
6	6.69 ± 0.32 ab	3.5 ± 0.08	3.17 ± 0.40	17.35 ± 0.12 b	4.81 ± 0.09 b
7	6.93 ± 0.09 ab	3.5 ± 0.03	3.42 ± 0.07	14.95 ± 0.80 c	5.06 ± 0.25 b
8	6.86 ± 0.30 ab	3.5 ± 0.40	3.28 ± 0.70	17.55 ± 0.11 b	5.75 ± 0.03 a
Ortalama	6.72	3.44	3.29	16.52	4.96
Maksimu	7.86	3.61	4.67	20.88	5.75
Minimum	6.00	3.19	2.67	14.87	4.26
F değeri	*<0.01*	*ö.d.*	*ö.d.*	*<0.01*	*<0.01*

Farklı harflerle işaretlenmiş aynı sütundaki unlara ait ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p<0.05$);1-7: özel amaçlı un örnekleri; 8: işletme unu; ö.d.: önemli değil



a) b)

Şekil 3. Özel amaçlı un örneklerinin a) toplam diyet lifi miktarı ve b) antioksidan aktivite değeri
1-7: özel amaçlı unlar; 8: işletme unu

SONUÇ

Çalışmada, Eskişehir'de marketlerden temin edilen evlerde ve küçük işletmelerde yaygın olarak kullanılan Özel Amaçlı unların (8 adet numunede) teknolojik kalite ve bazı besin ögelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile i) özel amaçlı unların kalite özellikleri belirlenmiş; ii) un üreticilerine yol gösterici önemli bilgiler sağlamış; iii) bu unlar ile üretim yapan işletmeler bilgiler sağlanmış; iv) tüketicilere standart kalitede ürün sunma imkanı sağlanabilmiş; v) tüm analizler bizzat lisans öğrencileri tarafından çalışıldığı için lisans öğrencilerinin tahıl teknolojisi alanında gelişimi ve tecrübe kazanmasında önemli faydalar sağlanmış; vi) daha sonra yapılacak bilimsel çalışmalara da yol gösterici bilgiler elde edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından Lisans Öğrencisi Katılımlı Araştırma Projesi FLO-2025-3474 kodu ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

AACCI. (2010). AACC Approved Methods (10th ed.). American Association of Cereal Chemists International (AACC), St. Paul, MN.
Acar J., Gökmen, V. (2014). Bölüm 9: Fenolik bileşikler ve doğal renk maddeleri. Gıda Kimyası, İlbilgeSaldamlı (Eds.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
Akın, A., Karaduman, Y., Özkaya, B. (2025). Evaluation of the 100-year evolution of TZARI bread wheat variety development program in terms of bread-making and nutritional quality. Journal of Cereal Science, 123, 104169.
Anon. (2025). Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği 2013/9. 2 Nisan 2013. Resmi Gazete 28606. Erişim tarihi: 04.06.2025.
AOAC Official Methods of Analysis. (1998). Method 991.43, total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods. Association of Official Analytical Chemists International, Gaithersburg.
Aydoğan, S., Soylu, S. (2020). Farklı Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinograf Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği, (370), 34-44.
Boyacıoğlu, M. H. (1996). Unların ekmek yapım performanslarının tahminlenmesi, Gıda, 12-17.
Branković, G., Pajić, V., Zivanović, T., Dodig, D., Kandić, V., Knežević, D., Đurić, N. (2018). Genetic parameters of Triticum aestivum and Triticum durum for technological quality properties in Serbia. Zemdirbyste-agriculture, 105(1), 39-48.
Brito, G. B., Peixoto, V. O. D. S., Martins, M. T., Rosário, D. K., Ract, J. N., Conte-Júnior, C. A., ... Castelo-Branco, V. N. (2022). Development of chitosan-based oleogels via crosslinking with vanillin using an emulsion templated approach: Structural characterization and their application as fat-replacer. Food Structure, 32, 100264. doi:10.1016/j.foostr.2022.100264.
Butardo , V.M.Jr. and Sreenivasulu, N. (2016). Tailoring grain storage reserves for a healthier rice diet and its comparative status with other cereals, International Review of Cell and Molecular Biology, 323, 31-70.
Chandi, G., Seetharaman, K. (2012). Optimization of gluten peak tester: A statistical approach. Journal of Food Quality, 35 (1), 69-75.
Courtin, C. M., Delcour, J. A. (1998). Physicochemical and bread-making properties of low molecular weight wheat-derived arabinoxylans. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(10), 4066-4073.
Della Valle, G., Dufour, M., Hugon, F., Chiron, H., Saulnier, L., Kansou, K. (2022). Rheology of wheat flour dough at mixing. Current opinion in food science, 47, 100873.
Di Mattia, C., Balestra, F., Sacchetti, G., Neri, L., Mastrocola, D., Pittia, P. (2015). Physical and structural properties of extra-virgin olive oil based mayonnaise. LWT-Food Science and Technology, 62(1), 764-770. doi:10.1016/j.lwt.2014.09.065.
Dizlek, H. , Awika, J. M. (2023). Determination of basic criteria that influence the functionality of gluten protein fractions and gluten complex on roll bread characteristics. Food Chemistry, 404, 134648.
Dubois, M., Dubat, A., Launay, B. (2016). AlveoConsistograph handbook. Elsevier.
Eroğlu, Z. ve Orhan, N. Ö. (2024). Zeytinyağı oleojelinin şortening ikame maddesi olarak kullanılmasının kekin kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Food and Health, 10(1), 40-51.
Fleitas, M. C., Mondal, S., Gerard, G. S., Hernández-Espinosa, N., Singh, R. P., Crossa, J., & Guzmán, C. (2020). Identification of CIMMYT spring bread wheat germplasm maintaining superior grain yield and quality under heat-stress. Journal of Cereal Science, 93, 102981.
Gaines, C. S. (2000). Collaborative study of methods for solvent retention capacity profiles (AACC Method 56-11). Cereal Foods World, 45(7), 303-306.
Guzman, C., Posadas-Romano, G., Hernandez-Espinosa, A., Morales-Dorantes, A. and Pen~a, R. J. (2015). A new standard water absorption criteria based on solvent retention capacity (SRC) to determine dough mixing properties, viscoelasticity, and bread-making quality. Journal of Cereal Science, 66:59-65.

Guzman, C., Pena, R. J., Singh, R., Autrique, W., Dreisigacker, S., Crossa, J., Battenfield, S. (2016). Wheat quality improvement at CIMMYT and the use of genomic selection on it. Applied and Translational Genomics, 11, 3–8. https://doi.org/10.1016/j.atg.2016.10.004.
Guzmán, C., Crossa, J., Mondal, S., Govindan, V., Huerta, J., Crespo-Herrera, L., ... Ibba, MI. (2022). Effects of glutenins (Glu-1 and Glu-3) allelic variation on dough properties and bread-making quality of CIMMYT bread wheat breeding lines. Field Crops Research, 284, 108585.
Howitt, C. A., Cavanagh, C. R., Bowerman, A. F., Cazzonelli, C., Rampling, L., Mimica, J. L., Pogson, B. J. (2009). Alternative splicing, activation of cryptic exons and amino acid substitutions in carotenoid biosynthetic genes are associated with lutein accumulation in wheat endosperm. Functional & integrative genomics, 9, 363-376.
Ibba, M. I., Juliana, P., Hernández-Espinosa, N., Posadas-Romano, G., Dreisigacker, S., Sehgal, D., ... Guzmán, C. (2021). Genome-wide association analysis for arabinoxylan content in common wheat (T. Aestivum L.) flour. Journal of Cereal Science, 98, 103166.
Jødal, A.S.S.,Larsen, K. L. (2021). Investigation of the relationships between the alveograph parameters. Scientific Reports, 11(1), 5349.
Karaduman, Y., Akın, A., Türkölmez, S., Tunca, Z. Ş. (2015). Ekmeklik buğday ıslah programlarında gluten kalitesinin değerlendirilmesi ïçin GlutoPik parametrelerinin kullanılabilirliğinin araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, cilt:24, sayı:1,s: 65-74.
Karaduman,Y., Akın, A., Türkölmez, S., Tunca, Z. S., Belen, S., Çakmak, M., Yüksel, S., Yorgancılar, Ö., Önder, O. ve Server, B. B. (2017). Ekmeklik Buğday Islah Programında Teknolojik Kalite Parametreleri Yönü İle Yapılan Değerlendirmeler. Poster Bildiri- XII. Tarla Bitkileri Kongresi,TAH04, Elektronik Kongre Kitabı, s:2, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.
Karaduman, Y., Önder, O., Sayaslan, A., Aydın, N. (2019). Utilization of GlutoPeak Tester on Whole-Wheat Flour for Gluten Quality Assessment. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods. 11(3):295-304. Received: 13 April 2018 / Accepted: 6 March 2019. https://doi.org/10.3920/QAS2018.1319.
Karaduman, Y., Sayaslan, A., Akın, A. (2020). GlutoPeak parameters of whole wheat flours for gluten quality evaluation in soft wheat breeding programs. Jounal of Cereal Science, 95 (2020) 103031, 1-11, https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103031.
Karaduman, Y., Akın, A., Yılmaz, E., Doğan, S., Belen, S. (2021). Ekmeklik Buğday Islah Programlarında Gluten Kalitesinin Değerlendirilmesi. Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 3(1), 141-151.
Karaduman, Y., Çiçek, O., Sarsilmazer, N., Üstünkaya, Z., Kaymak, E., Yüksel, M. (2024). Characterization of the Gluten Aggregation, Dough Rheological, and Physicochemical Properties of Flours Used in the Production of Flat Breads in Eskişehir. European Food Science and Engineering, 5(2).
Khattab, A. E., El-khamissi, H. A. Z., Allam, S. M., Yousef, K. Y. M. (2021). Utilization of Sugar Beet Pulp to Improve Quality of Flat Bread. Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology, 12(6), 113-116.
Köksel, H. (2014)Bölüm 2: Karbonhidratlar. Gıda Kimyası, Saldamlı, İ. (Eds.), Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
Köksel, H. (2021). Hububat Bilini ve Teknolojisi, 1.Baskı, Sidas Yayıncılık, Konak/İZMİR.
Ktenioudaki, A., Gallagher, E. (2012). Recent advances in the development of high-fibre baked products, Trends in Food Science & Technology, 28(4)-14.
Kweon, M., Slade, L., Levine, H. (2011). Solvent retention capacity (SRC) testing of wheat flour: Principles and value in predicting flour functionality in different wheat-based food processes and in wheat breeding—A review. Cereal Chemistry, 88(6), 537-552.
Kweon, M., Slade, L., Levine, H., Gannon, D. (2014). Cookie- Versus cracker-baking—what's the difference flour function- ality requirements explored by SRC and Alveography. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 54(1), 115–138. https://doi. org/10.1080/10408398.2011.578469.

Labuschagne, M., Guzmán, C., Phakela, K., Wentzel, B., Van Biljon, A. (2021). Solvent retention capacity and gluten protein composition of durum wheat flour as influenced by drought and heat stress. Plants, 10(5), 1000.
Melnyk, J.P., Dreisoerner, J., Bonomi, F., Marcone, M.F., Seetharaman, K. (2011). Effect of the Hofmeister series on gluten aggregation measured using a high shear-based technique. Food Res. Int. 44, 893–896. https://doi.org/10.1016/j. foodres.2011.01.053.
Memur, E. (2022). Güneş Enerjili Gıda Kurutucusu Tasarımı ile Kurutma Performans Değerlendirmeleri. Yekarum, 7(2), 48-57.
Mok, C., Dick, J. W. (1991). Moisture adsorption of damaged wheat starch. Cereal chemistry, 68(4), 405-409.
Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, Songklanakarin. Journal of Science and Technology, 26 (2), 211- 219.
Naczk, M., Shahidi, F. (2004). Extraction and analysis of phenolics in food, J Chromatography A, 1054 (1-2), 95-111.
Nasir, M., Akhtar, S., Sharif, M. K. (2004). Effect of moisture and packaging on the shelf life of wheat flour. Internet Journal of Food Safety V, 4, 1-6.
Özkaya, H., Kahveci, B. (1990). Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara.
Parker, M. L., Ng, A., Waldron, K. W. (2005). The phenolic acid and polysaccharide composition of cell walls of bran layers of mature wheat (Triticum aestivum L. cv. Avalon) grains. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85(15), 2539-2547.
Pena, R. J. (2002). Wheat for bread and other foods. Bread wheat: Improvement and production. S:483-493.
Pena, R. J. (2012). Wheat-end use quality grain compositional factors and grain quality improvement. Wheat Quality Workshop 21-26 Mayıs, Ankara.
Phillips, G.O., Cui, S.W. (2011). An introduction: evolution and finalisation of the regulatory definition of dietary fibre, Food Hydrocolloids, 25, 139–143.
Preston, K. R., Hucl, P., Townley-Smith, T. F., Dexter, J. E., Williams, P. C., Stevenson, S. G., (2001). Effects of cultivar and environment on farinograph and Canadian short process mixing properties of Canada Western Red Spring wheat. Canadian Journal of Plant Science, 81(3), 391-398.
Sapirstein, H., Wu, Y., Koksel, F., Graf, R. (2018). A study of factors influencing the water absorption capacity of Canadian hard red winter wheat flour. Journal of Cereal Science, 81, 52-59.
SAS Institute (1998). INC SAS/STAT Users' Guide Release 7.0, SAS Institute, Cary, NC, USA.
Savaşlı, E., Karaduman, Y., Önder, O., Ateş, Ö. (2021). Prediction of grain protein content and gluten quality of bread wheat in the early vegetation period by optical sensors. Journal of Cereal Science, 102, 103354.
Savlak, N.Y. (2011). Bazı özel amaçlı unların fiziksel kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Manisa, 399.
Sedej, I., Milczarek, R., Wang, S.C., Sheng, R., Avena-Bustillos, R.J., Dao L., Takeok, G. (2016). Spray drying of a phenolic-rich membrane filtration fraction of olive mill wastewater: Optimisation and dried product quality. International Journal of Food Science and Technology, 51, 1900–1909.
Sezer, B., Bilge, G., Sanal, T., Koksel, H., Boyaci, I. H. (2017). A novel method for ash analysis in wheat milling fractions by using laser-induced breakdown spectroscopy. Journal of Cereal Science, 78, 33-38.
Shadidi, F, Liyana-Pathirana, C. (2008). Chapter 2: Antioxidant properties of wheat grain and its fractions. Wheat Antioxidants, Yu, L. (Eds.), John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2008.
Shewry, P. (2023). Wheat grain proteins: Past, present, and future. Cereal chemistry, 100(1), 9-22.
Shewry, P. R., Hey, S. J. (2015). The contribution of wheat to human diet and health, Food and energy security, 4(3), 178-202.
Vasanthan, T., Gaosong, J., Yeung, J., Li, J. (2002). Dietary fiber profile of barley flour as affected by extrusion cooking, Food Chemistry, 77, 35–40.

Veraverbeke, W.S., Delcour, J. A. (2002). Wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to breadmaking functionality. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 42, 179-208.
Wang, C., Kovacs, M. I. P. (2002). Swelling index of glutenin test. I. Method and comparison with sedimentation, gel-protein, and insoluble glutenin tests. Cereal Chemistry, 79, 183– 189. https://doi.org/10.1094/CCHEM.2002.79.2.183.
Yan, J., Lv, Y., Ma, S. (2022). Wheat bran enrichment for flour products: Challenges and solutions. Journal of Food Processing and Preservation, 46(11), e16977.

6. ULUSLARARASI

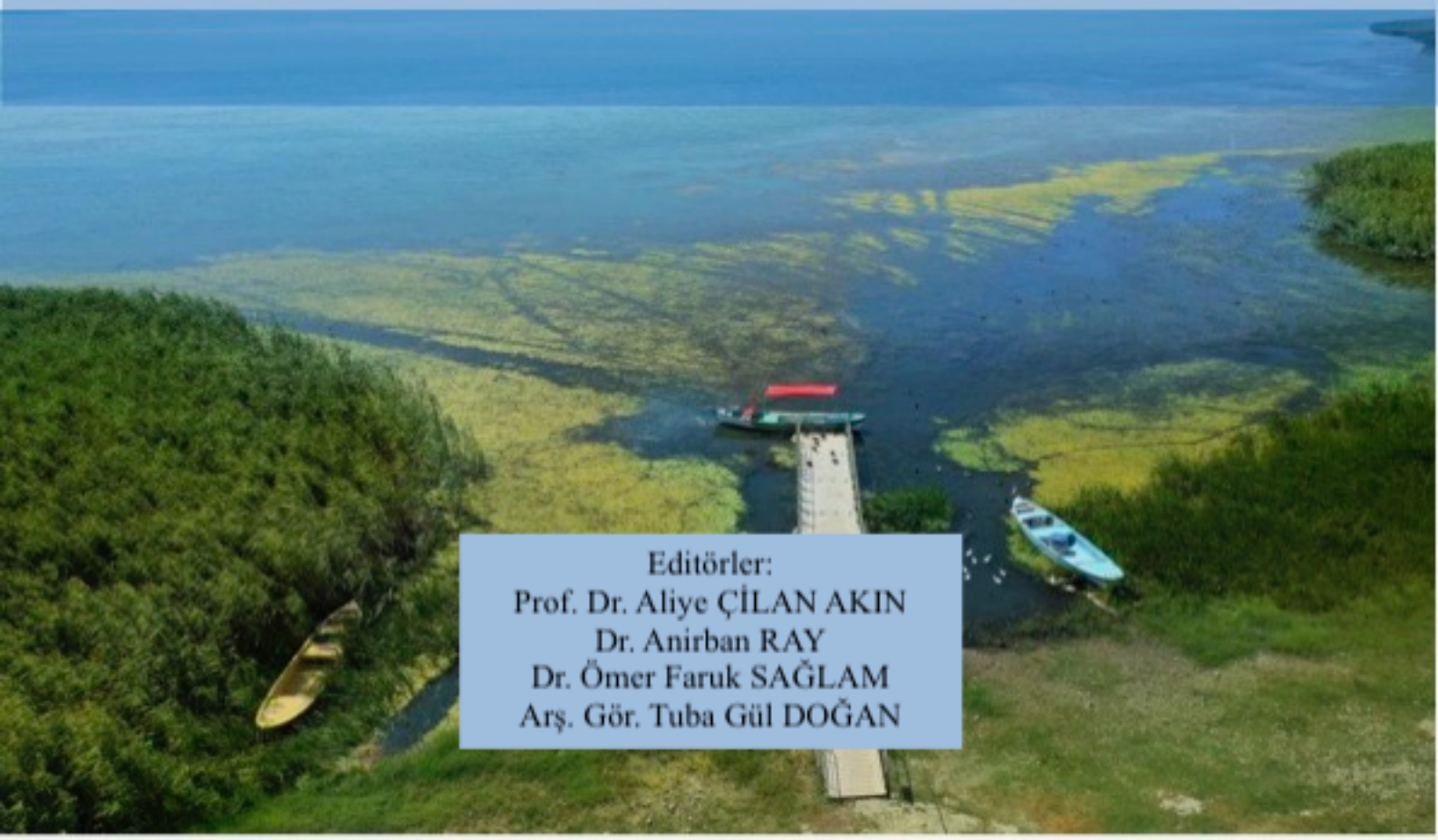
ULUDAĞ

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

22-23 HAZİRAN 2025

BURSA

KONGRE KİTABI



Editörler:
Prof. Dr. Aliye ÇİLAN AKIN
Dr. Anirban RAY
Dr. Ömer Faruk SAĞLAM
Arş. Gör. Tuba Gül DOĞAN

www.isarconference.org

INDEX

CONGRES ID		II-IV
PROGRAM		V-XXIII
GALLERY		XXIV-LV
ACADEMIC INCENTIVE		LVI
NOTIFICATIONS		LXIX-LXXX

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

6. INTERNATIONAL ULUDAĞ SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

22-23 JUNE 2025, BURSA/TÜRKİYE ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

PROF. DR. ALİYE ÇİLAN AKIN

DR. ANİRBAY RAY

DR. ÖMER FARUK SAĞLAM

ARŞ. GÖR. TUBA GÜL DOĞAN

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ

Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA

Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV

Prof. Dr. Hilmi YÜCEL

Prof. Dr. Mehmet DEMİR

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN

Prof. Dr. Sancar BULUT

Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN

Prof. Dr. Tolga ULUSOY

Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR

Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE

Assoc. Prof. Dr. Çiğdem BOGENÇ

Assoc. Prof. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ

Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL

Assoc. Prof. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT

Assoc. Prof. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ

Assoc. Prof. Dr. Gönül HASANOVA

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Murat IŞIK

Assoc. Prof. Dr. Kübra YAZİCİ

Assoc. Prof. Dr. Orhan TURAN

Assoc. Prof. Dr. Malik YILMAZ

Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK

Assoc. Prof. Dr. Özlem ÜLGER DANACI

Assoc. Prof. Dr. Seda BENGİ

Assoc. Prof. Dr. Sema SAĞLIK

Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI
Assoc. Prof. Dr. Zamıg TEHMEZOV
Assoc. Prof. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN
Assoc. Prof. Dr. Zühal OKCU
Dr. Sevil ÖZCAN
Dr. Şaban ÖNCEBE
Dr. Şengül ŞENTÜRK
Dr. Elvan CAFEROV
Dr. Fatma AZİZOĞLU
Dr. Gönül GÖKÇAY
Dr. Hakkı ŞİMŞEK
Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN: ‘978-625-378-261-0’

SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Adil AKINCI
Bilecik Şeyh Edebali University

Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER
Bandırma Onyedi Eylül University

Prof. Dr. Ali AKİL
Saiyed Parul University

Prof .Dr. Aparna SRIVASTA
Noida International University

Prof. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY
Üsküdar University

Prof. Dr. Cengiz SARIKÜRKCÜ
Afyonkarahisar University

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Sakarya University

Prof. Dr. Emrullah FATİŞ
Kırşehir Ahi Evran University

Prof. Dr. Faiz Muhammad SHAİKH
Sindh Agriculture University Tando Jam

Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN
Selçuk University

Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkıtab University

Prof. Dr. Halil BOLU
Dicle University

Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Selçuk University

Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University

Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University

Assoc. Prof. Abdurahman KARAMAN
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL
Iğdır University

Assoc. Prof. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl University

Assoc. Prof. Dr. Gönül SAMEDOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. İkramettin DAŞDEMİR
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. İsa YILDIRIM
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Kalsoom TARIQ
Khyber Girls Medical Collage

Assoc. Prof. Dr. Kübra YAZICI
Yozgat Bozok University

Assoc. Prof. Dr. Naseem AKHTER
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK
Dicle University

Assoc. Prof. . Dr. Orhan TURAN
Batman University

Assoc. Prof. Dr. Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. Rozina KHATTAK
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Dr. Ali ARSHAD
University Utara

Dr. Aygün MEHERREMOVA
Bakü Devlet University

Dr. Bhavtosh AWASTHİ
Jecrc University India

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI
University of Tizi Ouzou

Dr. Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education

Dr. Muhammad IMRAN
Government College University Faisalabad

ISARC

6. INTERNATIONAL ULUDAĞ SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

22-23 JUNE 2025

BURSA

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 861 7134 9116

Passcode: 217801

https://us02web.zoom.us/j/86171349116?pwd=7Ukfyb9KZGKX0CkrwaBWgcQq97biu4.1

PARTICIPATING COUNTRIES

ALGERIA/AZERBEYCAN /GEORGIA/ HONGKONG/ INDIA/IRAN/INDONESIA/MACARISTAN/ MALAYSIA/MOROCCO/NIGERIA



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için https://zoom.us/joinsitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID orPersonal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

DikkatEdilmesiGerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via https://zoom.us/joinsite, enter ID "Meeting IDor Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress

program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ

23.06.2025
MONDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: ***Assoc. Prof. Dr. Serdar ÖZYÖN***

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hilal ÇAPKAN Assoc. Prof. Dr. Ceyda AKSOY TIRMIKÇI	**Sakarya University**	**Unlocking The Renewable Energy Potentıal In Kocaelı: A Pathway To Sustaınable Energy Transıtıon**
Hilal ÇAPKAN Assoc. Prof. Dr. Ceyda AKSOY TIRMIKÇI	**Sakarya University**	**Clımate Change And Varıatıons In The Capacıty Factor Of The Kandıra Wınd Power Plant: An Analysıs**
Merve Kibar ALTAYLI Hakan ÜLKER	**Bursa Technical University**	**Actıve Vıbratıon Control Of An Al 7075-T6 Cantılever Beam Usıng Pıezoelectrıc Patches**
Mert ÖZAK Salih KARAASLAN	**Turkish Aerospace/Gazi University**	**Francıs Turbıne Desıgn And Numerıcal Analysıs**
Assist. Prof. Dr. Mehdi ÖZTÜRK EMRE TONKUŞ	**İstanbul Arel University**	**Smart Cities And Sustainable Structures: An Engineering Solutions Through Artificial Intelligence**
Lect. Murat Cihan ÇALIŞKAN Ünal UYSAL	**Sakarya University**	**Dynamıc Investıgatıon Of Thermal Shock Behavıor Of Ysz Coatıngs For Thermal Barrıer Applıcatıons**
Assoc. Prof. Dr. Gıyasettin ÖZCAN Assoc. Prof. Dr. Serdar ÖZYÖN	**Bursa Uludağ University/Kütahya Dumlupınar University**	**Applıcatıon Of Lungs Performance-Based Optımızatıon Algorıthm Wıth Chaotıc Mappıng To Comparatıve Test Functıons**
Assoc. Prof. Dr. Serdar ÖZYÖN Assoc. Prof. Dr. Gıyasettin ÖZCAN	**Bursa Uludağ University/Kütahya Dumlupınar University**	**Performance Analysıs Of Lungs Performance-Based Optımızatıon Algorıthm Wıth Chaotıc Mappıng For Constraıned Engıneerıng Desıgn Problems**

23.06.2025
MONDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: ***Res. Asst. Dr. Pınar ÜNAL***

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Banu Evrim TAŞYAR Prof. Dr. H. Funda YERCAN	Piri Reis University	Enhancıng Türkıye's Logıstıcs Competence Through Kpı Management Practıces In 3pl Servıce Provıders
Prof. Dr. Aziz BELLİ Mehmet Berkay BEKTAŞ	Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Relatıonshıp Between Democracy And Autonomy Concepts And Local Governments
Bora ÖZCAN	İstanbul Nişantaşı University	Generation Z's Attitude Towards Digital Marketing Strategies And Purchasing Decisions
Gökhan KOÇTÜRK Assoc. Prof. Dr. Engin KARAKIŞ	Sivas Cumhuriyet University	A Decısıon Support Model Proposal For Publıc Bank Employees' Promotıon Wıth Ahp And Topsıs Methods
Assist. Prof. Dr. Berat HARMAN	Giresun University	Kuznets Curve Analysıs For Selected Turkıc Republıcs: Panel Cointegratıon Testıng
Res. Asst. Dr. Pınar ÜNAL	Bahcesehir University	Country Rısk Premıum And Fınancıal Effects: The Case Of Turkey's Cds And Bıst30 Companıes
Res. Asst. Dr. Pınar ÜNAL	Bahcesehir University	The Impact Of Envıronmental, Socıal, And Governance Practıces On Fınancıal Performance: A Study On The Bıst Sustaınabılıty Index

23.06.2025
MONDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-3
MODERATOR: *Res. Assist. Tuba Gül DOĞAN*

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Beyza Nuriye YILDIRIM Alper UZUNALİ	Hatay Mustafa Kemal University	The Impact of Small-Scale Green Infrastructure Practices on Urban Sustainability
İpek Nur AĞLARIN İlknur TÜRKSEVEN DOĞRUSOY	Dokuz Eylul University	An Evaluatıon Of The Pandemıc Resılıence Of The Built Envıronment In The Cıty Center Of Bursa
Gülşah Rogola COŞKUN Prof. Dr. Gül Sayan ATANUR	Bursa Teknik University	Hıstorıcal Axıs Evaluation With Urban Aesthetıc Parameters: 2nd Osmangazi Street And Surroundıngs, Bursa
Sirine JEDIDI Prof. Dr. Bilge ARMATLI KÖROĞLU	Gazi University	Rethınkıng Tunısıa's Tourısm: Adaptıve Reuse Of Cultural Herıtage For A Sustaınable Future
Ecenur SAĞDIÇ Assoc. Prof. Dr. Kamil ERKEN	Bursa Teknik University	Analyzıng The Potentıal Uses Of Some Specıes Growıng Naturally In The Marmara Flora In Landscape Archıtecture Wıth The Weıghted Rankıng Method
Gülsel SATOĞLU Assoc. Prof. Dr. Hayri ULVİ	Gazi University	Improvıng User Experıence In Smart Parkıng Management Through Tıme-Based Zonıng And Real-Tıme Data Analytıcs
Serkan ERKAN Assoc. Prof. Dr. Yüksel AYDIN	Sivas Cumhuriyet University	Bıst'te İşlem Gören Savunma Sanayii Firmalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Performans Analizi
Res. Assist. Tuba Gül DOĞAN	Düzce University	Urban Plant Dıversıty As A Foundatıonal Drıver Of Sustaınable Cıtıes
Res. Assist. Tuba Gül DOĞAN	Düzce University	The Regulatory Role Of Landscape Heterogeneıty In Shapıng Urban Flora Composıtıon

23.06.2025
MONDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: *Assist. Prof. Dr. SEVDA ÇETİNKAYA*

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Işıl GÜREZ Assoc. Prof. Dr. Hasan Yücel ERTEM	Zonguldak Bülent Ecevit University	Examınıng The Academıc And Socıal Integratıon Of College Students From The Perspectıve Of College Admınıstrators
İsa Kürşat ÜNVER Assoc. Prof. Dr. Hasan Yücel ERTEM	Zonguldak Bülent Ecevit University	Academıc Freedom Accordıng To Academıc Perceptıons
Irem BERTIZLIOGLU Assoc. Prof. Dr. Ibrahim YUKSEL	Gazi University	The Effect Of Scıence Actıvıtıes Supported By Verbal Games On The Problem-Solvıng Skılls Of Prospectıve Teachers
İrem COŞKUN	Gaziantep University	Theoretical Foundations For The Assessment Of Creativity İn Early Childhood
ÖZGE YAŞAR KART Assist. Prof. Dr. SEVDA ÇETİNKAYA	Hatay Mustafa Kemal University	Examınatıon Of Classroom Teachers' Opınıons On The Use Of Web 2.0 Tools In Lıfe Scıence Courses

23.06.2025
MONDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: *Assist. Prof. Dr. ŞÜKRAN YAMAN ATCI*

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Fatma KARADAYI Assoc. Prof. Dr. İlker Ali ÖZKAN	Selcuk University	A Web-Based Image Processıng System For Monıtorıng Developmental Coordınatıon Dısorder
Feyza Nur GENÇ Assoc. Prof. Dr. İlker Ali ÖZKAN	Selcuk University	Development Of An Automatıc Bıllıng System Wıth Real-Tıme Food Recognıtıon Based On Yolo
Assist. Prof. Dr. ŞÜKRAN YAMAN ATCI SARA NAGİB ZADEH BUĞRA ÖZDEMİR	Halic University	Cnn Based Deep Learnıng Approach For Facıal Expressıon Recognıtıon From Image And Camera
Sahra Nur PAKEL Prof.Dr. Ufuk BAL Ahmet Çağdaş SEÇKİN Ebubekir AKKUŞ	Aydın Adnan Menderes University/Osmaniye Korkut Ata University	A Channel Attentıon-Enhanced 3d Cnn–Based Regressıon Model For Non-Contact Total Hemoglobın (Sphb) Estımatıon From Facıal Vıdeos
Adem KAYA Ayça AYDIN Kadir ESKİÇIRAK Pınar GÖKHAN Birsen GÜLDEN ÖZDEMİR Yiğit AYDOĞAN	Doğuş University	A Comparatıve Study Of Tradıtıonal And Agentıc Aı Systems
Muhammet Fatih YÖNEÇ	Gazi University	Sıgnal Duratıon Optımızatıon Wıth Artıfıcıal Intellıgence-Supported Vehıcular Networks
Yunus Emre KILIÇ Selçuk KILIÇ	Aksaray University/Hamit Acar Middle School	The Role Of Perceıved Organızatıonal Support In The Effect Of Artıfıcıal Intellıgence Anxıety On Turnover Intentıon

23.06.2025
MONDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: ***Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL***

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Tuğrul VAROL	Bartın University	Tree Specıes Selectıon For Agroforestry Actıvıtıes In Ulus Basın By Usıng Addıtıve Fuzzy Logıc Inference System (Anfıs)
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Tuğrul VAROL	Bartın University	Determınatıon Of Gene Conservatıon Areas For Strawberry Tree (Arbutus Unedo L.) In Bartın-Amasra Regıon Usıng Addıtıve Fuzzy Logıc Inference System (Anfıs)
Göksu ŞİRİN	Tokat Gaziosmanpaşa University	Evaluatıon Of Mechanıcal And Thermal Propertıes Of Apple And Quınce Woods: Potentıal Applıcatıons For Sustaınable Bıomass Utılızatıon
Hümeyra AKIN Esengül GÜMÜŞ Fadime SOYLU İsmihan KARTAL Yaşar KARADUMAN	Eskişehir Osmangazi University	Investıgatıng The Technologıcal Qualıty Propertıes Of Specıal Purpose Wheat Flours Commonly Sold In Eskısehır
Oluwatoyin OLAGUNJU Fatai Olayemi IBRAHIM Gbenga Festus KOLEDOYE Oluwaseun ADETARAMI Oluwafolakemi Ayo OLANIYAN Bukola Oluwatoyin CHETE Temidire Adewumi OLUMOYEGUN Kehinde Oyinlola OLUDIPE	Adekunle Ajasin University/Federal University/Ekiti State University	Factors Influencıng Entrepreneurıal Development Among Agrıcultural Students Of Hıgher Educatıon Instıtutıons In Ondo State, Nıgerıa
Mr. Musa L Prof. Olaniyi, O. A Dr. Ogunkunle, T	Ladoke Akintola University/University of Eswatini	Assessment Of Poultry Farmers Use Of Communıcatıon Channels For Agrıcultural Informatıon: Implıcatıons For Sustaınable Agrıcultural Development In Oyo State, Nıgerıa