

Yerel Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Determination of Some Quality Traits of Local Bread Wheat Genotypes


Zeki MUT¹, Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE^{2*}, Yusuf Murat KARDEŞ³


Öz

Yerel popülasyonlar bölgeye uzun yıllar adapte olan ve ıslah programlarında önemini sürekli koruyan önemli genetik kaynaklardır. Bu çalışma 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme yıllarında ekmeklik buğday yerel popülasyonlarından seçilen yüz kırk iki saf hat ve iki tescilli ekmeklik buğday çeşidinin bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemeler 12 × 12 alfa latis deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İncelenen bütün özellikler bakımından genotipler ve yıllar (nişasta hariç) arasında istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Çalışmada iki yılın birleştirilmiş ortalama değerlerine göre bin tane ağırlığının 21.32 ile 45.09 g, hektolitre ağırlığının 75.12 ile 81.09 kg, tane protein oranının % 11.77 ile 16.07, Zeleny sedimantasyon değerinin 24.31 ile 48.50 ml, yaş gluten oranının % 23.96 ile 33.61, tanede kül oranının % 1.23 ile 1.97, yağ oranının % 1.39 ile 2.29, nişasta oranının % 61.45 ile 69.81, asit deterjanda çözünmeyen lif değerinin % 3.29 ile 5.91 ve nötr deterjanda çözünmeyen lif değerinin % 13.75 ile 17.07 arasında değiştiği belirlenmiştir. Biplot grafiğine göre; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve nişasta oranı arasında; kül oranı ve nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı arasında; Zeleny sedimantasyon değeri, yaş gluten oranı ve protein oranı arasında; asit deterjanda çözünmeyen lif değeri ve yağ oranı özellikleri arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Ayrıca bu grafiğe göre; G99, G105, G126 ve G137 numaralı genotiplerin protein, yaş gluten ve Zeleny sedimantasyon değeri bakımından; G53, G67 ve G72 numaralı genotiplerin nişasta değeri bakımından ve G46 ile G53 numaralı genotiplerin bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırmada yer alan popülasyonların birçoğu kalite özellikleri bakımından tescilli çeşitlerden daha iyi sonuçlar göstermiştir. Çalışmada yer alan yerel ekmeklik buğday popülasyonlarının kalite açısından önemli genetik kaynaklar olduğu ve ıslah programlarında kullanım açısından önemli potansiyele sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Biplot, Kalite, Protein, Genetik kaynak

¹Zeki Mut, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik, Türkiye. E-mail: zeki.mut@bilecik.edu.tr
OrCID: [0000-0002-1465-3630](https://orcid.org/0000-0002-1465-3630)

²*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Özge Doğanay Erbaş Köse, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik, Türkiye. E-mail: ozgedoganay.eras@bilecik.edu.tr  OrCID: [0000-0003-0429-3325](https://orcid.org/0000-0003-0429-3325)

³Yusuf Murat Kardeş, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik, Türkiye. E-mail: yusufmurat.kardes@bilecik.edu.tr  OrCID: [0000-0001-7144-9612](https://orcid.org/0000-0001-7144-9612).

Atıf: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Kardeş, Y. M. (2024). Yerel ekmeklik buğday genotiplerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(4): 988-1000.

Citation: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Kardeş, Y. M. (2024). Determination of some quality traits of local bread wheat genotypes. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 21(4): 988-1000.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayınlanmıştır. Tekirdağ 2024

Abstract

Local populations are key genetic resources that have adapted to the region throughout time and are still used in breeding operations. In this study, important quality features of local varieties were determined which was conducted with one hundred forty two local and two registered bread wheat genotypes in the 2019-2020 and 2020-2021 growing years. The trials were set up in a 12×12 alpha lattice design with three replications. Significant statistical differences were detected between genotypes and years (except for starch) for all examined traits. According to the two year-average; the thousand grain weight, hectoliter weight, protein ratio, Zeleny sedimentation value, wet gluten ratio, ash ratio, fat ratio, starch ratio, acid detergent fiber and neutral detergent fiber of the genotypes were changed between 21.32 - 45.09 g, 75.12 - 81.09 kg, 11.77 - 16.07%, 24.31 - 48.50 ml, 23.96 - 33.61, 1.23 - 1.97%, 1.39 - 2.29%, 61.45 - 69.81%, 3.29 - 5.51% and 13.75-17.07%, respectively. According to the Biplot graph; positive correlations were found between hectoliter weight, thousand grain weight and starch ratio; between ash ratio and neutral detergent insoluble fiber ratio; between Zeleny sedimentation value, wet gluten ratio and protein ratio; between acid detergent fiber value and oil ratio. Furthermore, according to this graph, genotypes G99, G105, G126, and G137 had the highest protein, wet gluten, and Zeleny sedimentation values; genotypes G53, G67, and G72 had the highest starch value; and genotypes G46 and G53 had the highest thousand grain weight values. As a result, the majority of the populations in the trial outperformed the registered varieties in terms of quality parameters.

Keywords: Wheat, Biplot, Quality, Protein, Genetic resource

1. Giriş

Tek yıllık otsu bir bitki olan buğdayın; ülkemizde yaklaşık 12 bin taksonu, 20'den fazla türü ve ıslah edilmiş 400'den fazla çeşidi bulunmaktadır. Buğday temel gıda maddesi olması ve geniş adaptasyon yeteneği yanında nakliyesi, depolanması, işlenmesi gibi aşamalarının kolaylığı nedenleriyle dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Kün, 1996). Buğday; ekmek, bulgur, makarna, bisküvi, kahvaltılık gevrek gibi birçok gıda ürünü olarak kullanılmasının yanında hayvan beslenmesi ve bazı sanayi ürünlerinin eldesinde çok büyük öneme sahiptir. Buğday, Dünya ve Türkiye'de en fazla yetiştirilen kültür bitkisidir. Dünyada 220 milyon ha alandan 770 milyon ton buğday üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2022). Türkiye'de ise yaklaşık 6.9 milyon ha alandan 20.5 milyon ton buğday üretilmektedir. Üretilen bu buğdayın % 80.5 ini ekmeklik buğday oluşturmaktadır (Anonim, 2021). Türkiye Dünya buğday üretiminin % 2.2'sini oluşturmaktadır.

Dünya'da buğday üretiminde kuraklık, hastalık vs. herhangi bir nedenden dolayı meydana gelen azalışlar buğdaydan elde edilen ürünlerin fiyatlarında artışa neden olarak herkesi etkilemektedir. Buğday yetiştiriciliği yapan ülkeler için yeterli miktarda ekim alanı sağlanarak buradan elde edilen ürünlerin bir kısmının stoklanması stratejik bir öneme sahiptir (Süzer, 2019). Dünya nüfusunda meydana gelen sürekli artış ve tarım alanlarının azalması sonucu oluşabilecek gıda açığının kapatılabilmesi için yeni üretim teknikleri ve ıslah edilmiş yeni çeşitlerin kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ülkemizde de buğday ekim alanlarının son sınırına gelmiş olması sebebiyle birim alandan alınan verimin artırılması çok önemlidir (Mut ve ark., 2005). Buğday yetiştiriciliğinde verim ile birlikte kalitenin de ele alınması gerekmektedir. Buğdayın kalitesi çeşit, iklim faktörleri, toprak özellikleri ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak değişmektedir. Buğdayda kalite kavramı buğdayın kullanım yeri ve amacına göre (üretici, sanayi ve tüketici) değişiklik göstermektedir. Günümüzde bu kesimlerin isteklerini karşılayabilen verimi ve kalitesi yüksek, hastalıklara dayanıklı buğday çeşitlerine olan ihtiyaç artarak devam etmektedir (Konak ve ark., 1999). Bir ürünün farklı kullanım amaçlarına uygunluğu kalite olarak ifade edilmektedir. Buğday ıslahında ve ticaretinde protein oranı, hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, gluten ve sedimantasyon değerleri en önemli kriterlerdir. Protein oranı buğdayda kalitenin belirlenmesinde rol oynayan en önemli faktördür (Sade, 1997). Buğdayın protein kalitesi de kalitenin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Bu kriterin belirlenmesinde sedimantasyon değeri ve gluten miktarı kullanılan en önemli yöntemlerdir (Linina ve Ruza, 2015; Mut ve ark., 2017).

Türkiye kültürü yapılan buğday türlerinin ve yabani akrabalarının gen merkezi durumundadır. Bu türler buğdayın gelişimi, farklı koşullara adaptasyonu, yayılması ve modern çeşitlerin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bitki ıslahçıları ıslah çalışmalarının her evresinde yüksek bir genetik çeşitliliğe ihtiyaç duymaktadırlar. Mevcut materyalde çeşitlilik meydana getirmenin birçok yolu bulunmaktadır, fakat genetik kaynak durumunda olan materyallerde bu çeşitlilik doğal olarak bulunmaktadır. Yerel popülasyonlarımız, kültürü yapılan bitkilerin yabani akrabaları ve geçiş formları ile birlikte ıslah çalışmalarında kullanılacak bir zenginlik kaynağıdır. Bu özelliklerinden dolayı yerel popülasyonlar bitki geliştirme çalışmalarının en önemli kaynakları olarak kullanılmaktadırlar (Karagöz, 2014). Ayrıca, bu genetik materyal kullanılarak ekonomik açıdan üstün özelliklere sahip olanlar belirlenip kullanılabilir.

Başta buğday olmak üzere bütün bitki yerel popülasyonları, yetiştiriciler ve ıslahçılar tarafından uzun yıllar boyunca seçilerek kullanılmıştır. Bu yerel genotipler çeşitli biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık sağlamışlardır. Buğday veriminin artırılması ve kalitesinin korunması yeterli ve güvenli gıda endişesinin arttığı günümüzde önemli bir noktada yer almaktadır. Bu açıdan genetik çeşitlilik barındıran yerel materyallerin toplanması, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, çeşitli koşullara adaptasyon kabiliyetlerinin ölçülmesi ve muhafazası çok önemli bir durum haline gelmiştir. Yerel popülasyonlarımız verim ve verim özellikleri ile kalite faktörleri açısından büyük önem arz etmektedirler. Bunlar ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak ve hatta seleksiyon yöntemiyle saflaştırılarak yeni çeşitler elde edilebilecek potansiyele sahiptir (Dirik ve ark., 2018).

Araştırmada, 104 adet yerel ekmeklik buğday popülasyonundan seçilen 142 saf hat ile 2 standart çeşidin (Altındane ve Nusrat) iki yıl boyunca bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada uzun yıllar önce Karadeniz Bölgesindeki 12 ilden toplanıp Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankasında muhafaza edilen 104 adet yerel ekmeçlik buğday popülasyonundan kılçık varlığı, başak uzunluğu, başakta başakçık sıklığı, büyüme formu, başaklanma süresi, tane dolum periyodu, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak rengi, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, tane rengi, biyomas ağırlığı ve hasat indeksi gibi birçok özellik dikkate alınarak tek bitki seleksiyonu yapılmış ve toplam 142 saf hat oluşturulmuştur. Denemede bu 142 saf hat ile birlikte 2 standart çeşit (Altındane ve Nusrat) kullanılmıştır (Tablo 1). Bu çeşitlerden 'Altındane' Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü 'Nusrat' ise Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir.

Tablo 1. Projede kullanılan buğday genotiplerinin kayıt numaraları ve toplandığı yerler

Table 1. Registration numbers and collected location of wheat genotypes used in the project

No	Kayıt No*	No	Kayıt No	No	Kayıt No	No	Kayıt No
1	TR 54989.ACS1601 ^a	37	TR 54986.ACS1601 ^d	73	TR 44365.ACS1603 ⁱ	109	TR 87424.ACS1603 ^j
2	TR 54989.ACS1602 ^a	38	TR 82297.ACS1601 ^d	74	TR 44984.ACS1601 ⁱ	110	TR 87425.ACS1601 ^j
3	TR 81014.ACS1601 ^a	39	TR 82297.ACS1602 ^d	75	TR 44984.ACS1602 ⁱ	111	TR 87426.ACS1601 ^j
4	TR 81014.ACS1603 ^a	40	TR 82297.ACS1603 ^d	76	TR 44984.ACS1603 ⁱ	112	TR 87426.ACS1605 ^j
5	TR 81014.ACS1604 ^a	41	TR 82297.ACS1604 ^d	77	TR 44984.ACS1604 ⁱ	113	TR 87426.ACS1606 ^j
6	TR 81014.ACS1605 ^a	42	TR 82297.ACS1606 ^d	78	TR 45098.ACS1601 ⁱ	114	TR 87426.ACS1607 ^j
7	TR 81014.ACS1606 ^a	43	TR 37585.ACS1601 ^e	79	TR 45098.ACS1608 ⁱ	115	TR 87426.ACS1602 ^j
8	TR 81014.ACS1607 ^a	44	TR 37585.ACS1602 ^e	80	TR 45098.ACS1609 ⁱ	116	TR 87426.ACS1604 ^j
9	TR 81014.ACS1608 ^a	45	TR 37585.ACS1603 ^e	81	TR 53874.ACS1601 ⁱ	117	TR 87427.ACS1601 ^j
10	TR 81014.ACS1609 ^a	46	TR 37585.ACS1612 ^e	82	TR 53874.ACS1605 ⁱ	118	TR 87427.ACS1602 ^j
11	TR 81014.ACS1611 ^a	47	TR 37585.ACS1613 ^e	83	TR 53874.ACS1606 ⁱ	119	TR 87429.ACS1602 ^j
12	TR 81014.ACS1613 ^a	48	TR 37585.ACS1614 ^e	84	TR 81468.ACS1603 ⁱ	120	TR 87430.ACS1601 ^j
13	TR 82307.ACS1601 ^a	49	TR 37585.ACS1615 ^e	85	TR 81468.ACS1604 ⁱ	121	TR 87431.ACS1601 ^j
14	TR 82307.ACS1602 ^a	50	TR 37831.ACS1601 ^e	86	TR 81468.ACS1606 ⁱ	122	TR 87431.ACS1605 ^j
15	TR 82307.ACS1603 ^a	51	TR 37831.ACS1602 ^e	87	TR 82329.ACS1601 ⁱ	123	TR 87431.ACS1608 ^j
16	TR 39606.ACS1601 ^b	52	TR 58073.ACS1602 ^e	88	TR 82329.ACS1604 ⁱ	124	TR 87432.ACS1601 ^j
17	TR 39606.ACS1602 ^b	53	TR 58073.ACS1601 ^e	89	TR 37192.ACS1601 ⁱ	125	TR 87432.ACS1605 ^j
18	TR 39609.ACS1601 ^b	54	TR 14857.ACS1602 ^f	90	TR 87012.ACS1601 ^j	126	TR 87432.ACS1606 ^j
19	TR 39609.ACS1603 ^b	55	TR 14857.ACS1603 ^f	91	TR 87012.ACS1602 ^j	127	TR 87433.ACS1602 ^j
20	TR 39609.ACS1604 ^b	56	TR 37248.ACS1601 ^g	92	TR 87291.ACS1601 ^j	128	TR 87433.ACS1606 ^j
21	TR 39609.ACS1605 ^b	57	TR 37248.ACS1602 ^g	93	TR 87417.ACS1601 ^j	129	TR 87433.ACS1607 ^j
22	TR 45104.ACS1601 ^b	58	TR 37248.ACS1603 ^g	94	TR 87417.ACS1606 ^j	130	TR 87433.ACS1608 ^j
23	TR 45104.ACS1602 ^b	59	TR 37248.ACS1604 ^g	95	TR 87418.ACS1601 ^j	131	TR 44388.ACS1601 ^j
24	TR 45104.ACS1603 ^b	60	TR 37369.ACS1601 ^g	96	TR 87418.ACS1607 ^j	132	TR 44406.ACS1601 ^j
25	TR 81147.ACS1601 ^c	61	TR 81420.ACS1601 ^g	97	TR 87419.ACS1601 ^j	133	TR 44406.ACS1602 ^k
26	TR 81147.ACS1602 ^c	62	TR 81420.ACS1602 ^g	98	TR 87419.ACS1602 ^j	134	TR 44431.ACS1604 ^k
27	TR 81147.ACS1603 ^c	63	TR 81642.ACS1601 ^g	99	TR 87420.ACS1601 ^j	135	TR 44433.ACS1601 ^k
28	TR 37373.ACS1602 ^d	64	TR 81646.ACS1602 ^g	100	TR 87420.ACS1604 ^j	136	TR 44433.ACS1603 ^k
29	TR 37373.ACS1603 ^d	65	TR 44384.ACS1601 ^g	101	TR 87421.ACS1601 ^j	137	TR 81263.ACS1601 ^k
30	TR 37373.ACS1604 ^d	66	TR 44384.ACS1602 ^h	102	TR 87421.ACS1605 ^j	138	TR 81035.ACS1602 ^k
31	TR 37373.ACS1605 ^d	67	TR 44400.ACS1601 ^h	103	TR 87422.ACS1601 ^j	139	TR 39610.ACS1602 ^k
32	TR 37383.ACS1604 ^d	68	TR 44400.ACS1602 ^h	104	TR 87422.ACS1606 ^j	140	TR 81265.ACS1603 ^k
33	TR 37383.ACS1605 ^d	69	TR 44400.ACS1603 ^h	105	TR 87422.ACS1607 ^j	141	TR 81266.ACS1602 ^b
34	TR 53869.ACS1601 ^d	70	TR 44400.ACS1606 ^h	106	TR 87423.ACS1601 ^j	142	TR 44468.ACS1601 ^l
35	TR 53869.ACS1603 ^d	71	TR 44365.ACS1601 ^h	107	TR 87423.ACS1605 ^j	143	Altındane (Standart)
36	TR 54984.ACS1603 ^d	72	TR 44365.ACS1602 ⁱ	108	TR 87424.ACS1601 ^j	144	Nusrat (Standart)

*Kodu ve toplandığı yer (a: Amasya, b: Artvin, c: Bayburt, d:Çorum, e: Giresun, f: Gümüşhane, g:Kastamonu, h: Ordu, i: Samsun, j: Sinop, k: Tokat, l: Trabzon)

2.2. Deneme yıllarına ve yerlerine ait iklim ve toprak özellikleri

Tablo 2'de Bilecik Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınan Bilecik ili uzun yıllar (1939-2021), 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri verilmiştir.

Tablo 2. Bilecik ili uzun yıllar, 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri

Table 2. Climate data of Bilecik province during 2019-2020 and 2020-2021 growing seasons

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	UYO	2019-20	2020-21	UYO	2019-20	2020-21	UYO	2019-20	2020-21
Kasım	9.0	12.7	8.3	37.2	27.6	3.6	71.1	63.0	72.0
Aralık	4.5	5.6	7.9	55.9	78.4	9.7	76.0	78.0	71.5
Ocak	2.4	2.4	5.6	50.1	45.4	78.3	76.5	74.0	58.6
Şubat	3.7	5.2	5.7	42.0	65.6	37.7	73.2	72.1	68.0
Mart	6.4	8.6	5.1	47.3	34.1	101.0	69.3	68.8	72.1
Nisan	11.5	10.8	11.4	41.8	36.0	73.0	64.2	61.0	67.0
Mayıs	16.1	16.7	17.5	47.7	55.2	35.0	64.5	62.0	60.1
Haziran	19.9	19.8	19.0	39.3	139.1	62.4	62.0	59.7	68.0
Temmuz	21.7	22.9	23.8	30.9	1.2	35.4	61.0	63.0	60.3
Ortalama	10.6	11.6	11.6				68.6	66.8	66.4
Toplam				392.2	482.6	436.1			

* Bilecik Meteoroloji İl Müdürlüğü (Anonim, 2023), UYO: Uzun yıllar ortalaması

Denemeler her iki yılda da aynı arazide kurulmuştur. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan toprak analizi sonuçlarına göre, deneme alanı toprağının killi-tınlı (% 40), pH bakımından hafif alkali (7.78), orta seviyede kireçli (% 6.84), hafif tuzlu (% 0.45), fosfor içeriği fazla (22.16 kg da⁻¹), potasyum içeriği yüksek (66.90 kg da⁻¹) ve organik madde içeriğinin orta (% 2.26) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

2.3. Yöntem

Araştırma 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde yürütülmüştür. Deneme 12 × 12 Alfa-latis deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemi m²'ye 550 tohum gelecek şekilde parsel boyu 2 metre ve 4 sıra olarak birinci yıl 10.11.2019 tarihinde ikinci yıl 16.11.2020 tarihlerinde yapılmıştır. Dekara 6 kg P₂O₅ ve 10 kg saf azot gelecek şekilde fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin (2.34 kg da⁻¹) ilk kısmı ekimle birlikte, diğer kalan kısım ise kardeşlenme ve başaklanma öncesi dönemde iki eşit parçaya bölünerek verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi için kardeşlenme döneminde herbisit kullanılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin hasadı birinci yıl 17.07.2020 ikinci yıl ise 20.07.2021 tarihlerinde elle yapılmış ve hasat edilen materyal bir hafta kadar kurutulduktan sonra parsel harman makinesi ile harmanlanmıştır.

Araştırmadan elde edilen örneklerin yabancı madde temizliği yapıldıktan sonra bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, kül oranı, nişasta oranı, yaş gluten oranı, Zeleny sedimentasyon değeri, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Bin tane ağırlığı 4'er kez 100 adet tohum sayma cihazı (Chopin Technologies-Numigral) ile sayılarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı AACC 55-10.01 metoduna göre belirlenmiştir (AACC, 2020). Kimyasal analizler için her parselden alınan örnekler öğütülmüştür. Örnekler analizler için +4 °C'de buzdolabında saklanmış ve her iki yılda da hasattan sonraki üç ay içerisinde analiz edilmiştir. Kül içeriği AACC 08-01.01, ham protein içeriği AACC 46-30.01, nişasta içeriği AACC 76-33.01, yaş gluten içeriği AACC 38-12.02 ve Zeleny sedimentasyon değeri AACC 56-60.01 metodlarına göre yapılmıştır (AACC, 2020). Yağ içeriği Soxhlet yöntemine (Welch, 1977), ADF ve NDF içerikleri Van Soest ve ark. (1991)'nin yöntemine göre ANKOM 220 Fiber cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

2.3. İstatistiksel analiz

Araştırmada incelenen tüm özellikler 12×12 Alfa Latis deneme desenine göre (Patterson ve Williams, 1976; Kumar ve ark., 2020) SAS (1998) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Genotipler ve yıllar arasında farklılık belirlenen özelliklerin ortalamaları arasındaki karşılaştırmalar ise Tukey çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçların ortalama, en düşük, en yüksek değerleri ve kümülatif grafikleri Minitab 15 paket programı kullanılarak oluşturulmuştur. Biplot grafiği JMP (2020) programı kullanılarak çizilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma yerine ait düşen toplam yağış miktarı ilk yılda (482.6 mm) ikinci yıla (436.1mm) göre daha yüksek olmuştur. Yıllar arasında ortalama sıcaklık ve nem bakımından önemli farklılık görülmesi de bu değerler aylara göre farklılık göstermiştir (Tablo 2). İncelenen özelliklere ait bazı veriler (ortalama, en küçük ve en büyük değerler ile varyasyon katsayısı, kareler ortalaması ve P değeri) Tablo 3'de verilmiştir. İncelenen bütün özellikler bakımından genotipler ve nişasta hariç yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur (Tablo 3 ve Şekil 1).

Tablo 3. 144 buğday genotipinin bazı kalite özelliklerine ait yılların birleştirilmiş ortalama, minimum, maksimum ve bazı istatistiksel değerleri.

Table 3. The values of mean, minimum, maximum and some statistical of the some quality traits of the 144 wheat genotypes in the combined data of the years.

Özellikler	Ortalama	En Düşük	En Yüksek	Varyasyon Katsayısı	Kareler Ortalaması	P değeri
Bin tane ağırlığı (g)	35.98	21.32	45.09	12.92	121.40	<.0001
Hektolitre ağırlığı (kg)	78.36	75.12	81.09	1.48	7.72	<.0001
Protein (%)	13.75	11.77	16.07	6.07	109.02	<.0001
Zeleny sedimantasyon (ml)	36.29	24.31	48.50	14.73	154.35	<.0001
Yaş gluten (%)	28.67	23.96	33.61	6.11	16.68	<.0001
Kül (%)	1.61	1.23	1.97	10.18	0.15	<.0001
Yağ (%)	1.82	1.39	2.29	8.17	0.12	<.0001
Nişasta (%)	66.07	61.45	69.81	2.63	16.80	<.0001
Asit deterjanda çözünmeyen lif (%)	4.37	3.29	5.91	10.87	1.17	<.0001
Nötr deterjanda çözünmeyen lif (%)	15.54	13.75	17.07	3.84	2.01	<.0001

Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, genotiplerin bin tane ve hektolitre ağırlıkları sırasıyla 21.32 (G57) ile 45.09 g (G53) ve 75.12 (G87) ile 81.09 kg (G109) arasında değişmektedir (Tablo 3). Hem bin tane ağırlığı hem de hektolitre ağırlığı ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek olmuştur (Şekil 1). İlk yıl toplam yağışın fazla olmasının bu özellikleri olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Genotiplerin büyük kısmı bin tane ağırlığı bakımından 35.0-39.0 g sınıfında yer alırken, hektolitre ağırlığı bakımından 77.75-78.25 kg sınıfında yer almıştır (Şekil 2). Çalışmada kullanılan Altındane ve Nusrat çeşitlerinin bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı sırasıyla % 37.56 g ve 43.37 g, 80.65 kg ve 80.45 kg olarak belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan 78 hattın hektolitre ağırlığı 78 kg'ın üzerinde hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. Ayrıca G85, G92, G99, G106, G109 ve G111 numaralı genotipler çeşitlerin ortalamasından daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. Buğday endüstrisinde bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı, un verimini belirleyen temel kalite faktörlerindedir. Buğdayda endosperm büyük ve yoğun tanelerde küçük taneli olanlara göre daha yüksek olduğundan buğday un miktarının tahmininde bin tane ağırlığı iyi bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Mut ve ark., 2007). Farklı araştırmacılar ekmeleklik buğday genotipleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda bin tane ağırlığının genetik, tarımsal uygulamalar ve çevresel faktörlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir (Kara ve Akman, 2008; Bilgin ve ark., 2016; Mut ve ark., 2017; El Refaey ve ark., 2022; Osekita ve ark., 2022). Hektolitre ağırlığı un veriminin belirlenmesinde kullanılan önemli bir kriterdir. Hektolitre ağırlığı da genotipe, çevre koşullarına, uygulanan tarımsal işlemlere, hastalıklar ve zararlıların etkisine göre değişmektedir (Bilgin ve ark., 2016; Mut ve ark., 2017; Yüce ve ark., 2022). Ayrıca büyüme mevsimi boyunca yağış ve sıcaklık gibi çevresel faktörler hektolitre ağırlığını etkilerken, vejetasyon süresi, tane yoğunluğu, tane boyutu ve şekli, karın boşluğu, tanenin kırışıklığı gibi tanenin yapısal özellikleri de bu özelliği etkilemektedir (Aguirre ve ark., 2002).

Çalışmada genotiplerin protein oranı, Zeleny sedimantasyon değeri ve yaş gluten içeriği sırasıyla % 11.77 (G106) ile 16.07 (137), 24.31 (G106) ile 48.50 ml (G137) ve % 23.96 (G2) ile 33.61 (G13) arasında değişmiştir. Protein oranı ve yaş gluten içeriği ikinci yıl daha yüksek bulunurken sedimantasyon değeri birinci yıl daha yüksek bulunmuştur (Şekil 1). Genotiplerin büyük kısmı protein oranı bakımından % 13.00-14.50, Zeleny sedimantasyon değeri bakımından 32.0-40.0 ml ve yaş gluten oranı bakımından ise % 27.25-30.25 olan sınıfta yer almışlardır (Şekil 2). Çalışmada kullanılan Altındane ve Nusrat çeşitlerinin protein oranı, Zeleny

sedimentasyon değeri ve yaş gluten oranları sırasıyla % 14.29 ve % 14.01, 41.14 ve 35.32 ml, % 30.32 ve 30.73 olarak belirlenmiştir. Ayrıca protein oranı bakımından 45 genotip, Zeleny sedimentasyon değeri bakımından 24 genotip ve yaş gluten oranı bakımından 11 genotip her iki tescilli çeşitten de yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Buğdayda tanenin protein oranı en önemli kalite kriteridir. Bu özellik ekmeğin beslenme ve pişme özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Buğdayın protein oranı genotipe, çevre faktörlerine ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak değişmektedir (Anjum ve ark., 2014; Özen ve Akman, 2015). Ayrıca Çağlar ve ark. (2006) yağışın az olduğu yıllarda protein oranının arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da protein oranının yüksek bulunduğu ikinci yıl daha düşük yağış gerçekleşmiştir. Protein oranı kadar protein kalitesi de buğday için çok önemlidir. Protein kalitesinin belirlenmesinde akla gelen ilk iki özellik sedimentasyon değeri ve gluten içeriğidir. Ekmek ununda gluten proteinleri hamurun şişmesi ve elastikiyeti açısından önemli bileşenlerdir (Egesel ve ark., 2009). Hamurun yoğrulması sırasında ağ benzeri bir yapı oluşturan gluten proteinleri, mayanın oluşturduğu karbondioksitin tutulmasını ve hamurun şişmesini sağlar; dolayısıyla gluten miktarı unun kalitesini belirleyen en önemli özelliklerden biridir. Gluten miktarı sonuçlarının değerlendirilmesinde \leq %20 (düşük), %20-27 (orta), %28-35 (iyi) ve $>$ %35 (yüksek) değerleri kullanılmaktadır (Özen ve Akman, 2015). Sedimentasyon değeri arttıkça ekmek hacmi de artacağından ekmeklik buğdayda sedimentasyon değerinin yüksek olması istenmektedir (Zeleny ve ark., 1960). Sedimentasyon miktarı sonuçlarının değerlendirilmesinde \leq 15 (çok kötü), 16-21 (zayıf), 22-27 (orta), 28-33 (iyi) ve $>$ 33 (çok iyi) parametreleri kullanılmaktadır (Şanal ve ark., 2009). Kaliteli ekmeklik buğday ununun yaş gluten içeriğinin ve sedimentasyon değerinin sırasıyla % 28 ve % 25'in üzerinde olması gerektiği rapor edilmiştir (Mutlu ve Taş, 2020). Farklı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda çeşitlere göre sedimentasyon ve yaş gluten değerlerinin farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir (Mut ve ark., 2017; Kurt ve Yağdı, 2018; Karaduman ve ark., 2021; Balkan ve ark., 2022).

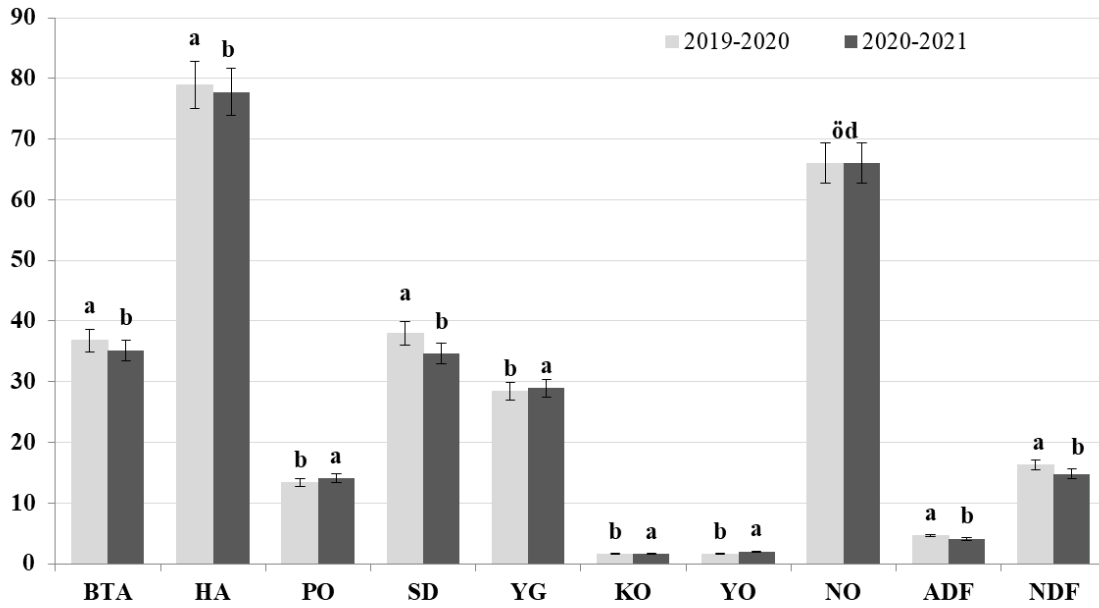


Figure 1. Mean values and standard deviation for some quality traits of wheat genotypes in 2019-2020 and 2020-2021. Bars not accompanied by the same letter are significantly different at $P < 0.05$, using Tukey test. (BTA: thousand grain weight, HA: hectolitre weight, PO: protein ratio, SD: Zeleny sedimentation value, YG: wet gluten ratio, KO: ash ratio, YO: fat ratio, ADF: acid detergent fiber, NDF: neutral detergent fiber, od = non significant)

Şekil 1. Buğday genotiplerinin bazı kalite özelliklerine ilişkin 2019-2020 ve 2020-2021 yıllarında ortalama değerler ve standart sapmalar. Farklı harf ile gösterilen çubuklar Tukey testine göre $P < 0.05$ düzeyinde önemli ölçüde farklıdır (BTA: bin tane ağırlığı, HA: hektolitre ağırlığı, PO: protein oranı, SD: Zeleny sedimentasyon değeri, YG: yaş gluten oranı, KO: kül oranı, YO: yağ oranı, ADF: asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: nötr deterjanda çözünmeyen lif, od= önemli değil)

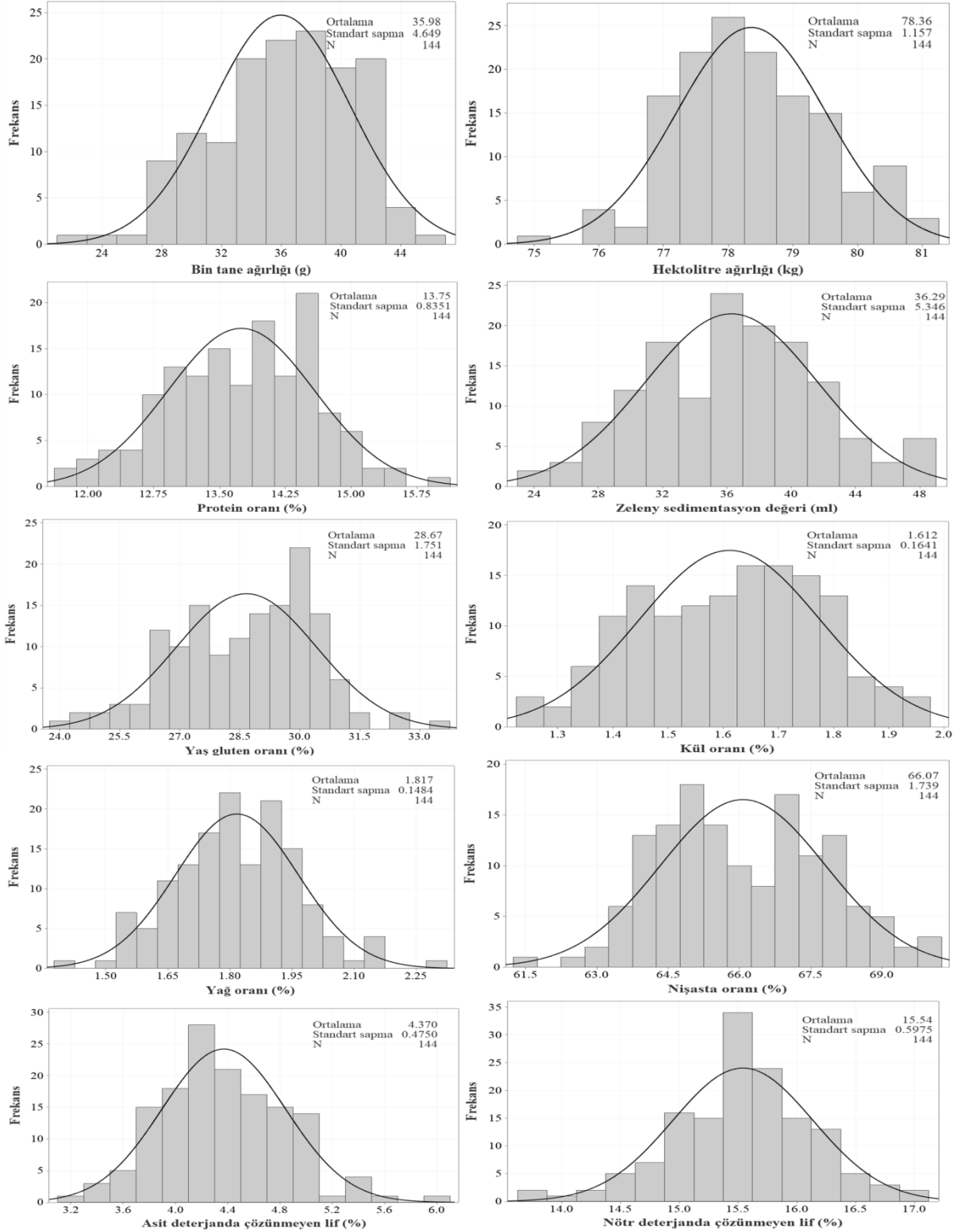


Figure 2. Histogram graphs of the examined traits of wheat genotypes

Şekil 2. Buğday genotiplerinin incelenen özelliklerine ait histogram grafikleri

Genotiplerin kül, yağ ve nişasta içerikleri sırasıyla % 1.23 (G72) ile 1.97 (G134), % 1.39 (G69) ile 2.29 (G113) ve % 61.45 (G134) ile 69.81 (G67) arasında değişmiştir (Tablo 3). Kül ve yağ içeriği ikinci yıl daha yüksek bulunmuş, nişasta oranı bakımından yıllar arasında fark bulunmamıştır (Şekil). Genotiplerin büyük kısmı kül oranı bakımından % 1.45-1.75, yağ oranı bakımından % 1.725- 1.825 ve nişasta oranı bakımından ise %

65.25-67.25 olan sınıfta yer almışlardır (Şekil 2). Çalışmada kullanılan Altındane ve Nusrat çeşitlerinin kül, yağ ve nişasta oranları sırasıyla % 1.55 ve % 1.83, % 1.81 ve % 1.76, % 66.81 ve 63.59 olarak belirlenmiştir. Birçok araştırmacı buğdayda kül içeriğinin kullanılan genotipe, yapılan tarımsal uygulamalara, iklim ve toprak faktörlerine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Egesel ve ark., 2009; Mahla ve ark., 2015; Mut ve ark., 2017; Arduç ve ark., 2020). Küçük ve kırışık taneler büyük ve düz tanelerden daha fazla kül içerir. Küçük taneli buğdaylarda un verimi düşerken kül miktarı artmaktadır. Bu durumda ekmek rengi, hamurun gaz tutma kapasitesi ve ekmek hacmi olumsuz etkileneceğinden yüksek kül içeriği kaliteli bir ekmek üretimi için tercih edilmez (Bulut, 2012; Bilgiçli ve Soylu, 2016). Kül miktarını arttıran çevre faktörleri protein miktarını da artırır. Çalışmada kullanılan standart çeşitlerin özellik belgelerinde kalite değerlerinin bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Kalite özelliklerinin genotiplerin yetiştirildikleri toprak, iklim ve yetiştirme koşullarından da etkilendiği bilinmektedir. Bundan dolayı çalışmada yer alan genotiplerin de kalite değerlerinin daha yüksek olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamıza benzer olarak Çağlar ve ark. (2006) yağışın az olduğu yıllarda genotiplerin kül içeriğinin arttığını ve kül içeriğinin yıllara göre değiştiğini bildirmişlerdir. Birçok araştırmacı yağ oranının genotip, çevre koşulları ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir (Barteczko ve ark., 2009; Mut ve ark., 2017; Arduç ve ark., 2020). Buğdayda tüm tanede yağ oranı genellikle % 2'nin altındadır. Buğdayın en çok yağ içeren kısım embriyo (% 11) kısmıdır ve bu yağ gıda endüstrisinde, kozmetik formülasyonlarda ve biyolojik böcek kontrol ajanlarının hazırlanmasında kullanılmaktadır (Çetinyürek, 2012). Benli ve Koca (2018) buğday çeşitlerinde yağ içeriğinin yıllara ve çeşitlere göre % 1.1 ile 2.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Buğdayda nişasta oranı çok önemli bir kalite kriteri olmakla birlikte buğday ununda en yüksek oranda bulunan kimyasal bileşendir. Buğdayda nişasta içeriğinin kullanılan genotipe, yapılan tarımsal uygulamalara, iklim ve toprak faktörlerine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Mut ve ark., 2017; Şahin Tenikecier ve Öner, 2018; Arduç ve ark., 2020).

Tablo 3. İncelenen özellikler bakımından öne çıkan genotipler*

Table 3. Genotypes that promising in terms of the examined traits

İncelenen Özellikler	Öne çıkan genotipler
Bin tane ağırlığı	G2, G10, G22, G24, G26, G29, G46, G47, G53, G67, G71, G72, G88, G98, G109, G111, G120, G128, G127, Nusrat
Hektolitre ağırlığı	G39, G70, G77, G81, G85, G88, G92, G98, G99, G102, G105, G106, G109, G111, G124, G137, G138, G141, Altındane, Nusrat
Protein	G12, G19, G20, G26, G29, G79, G82, G88, G95, G99, G104, G105, G108, G109, G112, G117, G126, G134, G137, G138
Sedimentasyon	G12, G13, G21, G22, G27, G32, G33, G39, G55, G69, G77, G88, G99, G105, G108, G126, G130, G132, G137, G139
Yağ gluten	G8, G12, G13, G20, G26, G77, G79, G82, G95, G99, G104, G105, G108, G109, G112, G117, G126, G134, G137, Nusrat
Kül	G4, G24, G38, G39, G44, G45, G46, G53, G58, G67, G71, G72, G74, G80, G81, G103, G106, G116, G120, G132
Yağ	G28, G47, G57, G59, G67, G76, G83, G85, G92, G104, G109, G110, G111, G112, G113, G114, G116, G117, G119, G139
Nişasta	G4, G24, G34, G38, G39, G45, G46, G53, G58, G67, G71, G72, G73, G74, G80, G81, G86, G103, G116, G120
Asit deterjanda çözünmeyen lif	G6, G13, G14, G18, G21, G22, G26, G35, G39, G61, G63, G77, G79, G87, G95, G126, G129, G130, G142, Nusrat
Nötr deterjanda çözünmeyen lif	G1, G4, G15, G34, G35, G39, G53, G67, G72, G77, G78, G80, G86, G91, G101, G105, G110, G115, G116, Nusrat

*Kül, asit deterjanda çözünmeyen lif ve nötr deterjanda çözünmeyen lif içerikleri bakımından en düşük değerlere sahip 20 genotip, diğer özellikler bakımından en yüksek değerlere sahip 20 genotip ele alınmıştır.

Çalışmada genotiplerin asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) içerikleri sırasıyla % 3.29 (G39) ile 5.91 (G47) ve % 13.75 (G39) ile 17.07 (G11) arasında değişmiştir (Tablo 3). Her iki özellikte de ADF ve NDF içerikleri birinci yılda daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Şekil 1). Genotiplerin büyük kısmı ADF değeri bakımından % 4.0 ile 4.4 sınıfta yer alırken, NDF değeri bakımından % 15.25- 15.75 sınıfta yer almışlardır (Şekil 2). Çalışmada kullanılan Altındane ve Nusrat çeşitlerinin ADF ve NDF

değerleri sırasıyla % 4.07 ve % 3.45, % 15.14 ve % 13.76 olarak belirlenmiştir. Farklı araştırmacılar buğdayda ADF ve NDF içeriklerinin kullanılan genotipe, yıllara, yetiştirme tekniklerine, iklim ve toprak faktörlerine bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir (Campell ve ark., 1995; Tilic ve ark., 2012; Mut ve ark., 2017; Arduç ve ark., 2020). Bitki hücre duvarı yapısındaki lignin, selüloz ve çözünmeyen protein miktarını ADF değerini gösterirken, selüloz, hemiselüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen protein miktarını NDF değeri göstermektedir. Kutlu (2008) yüksek ADF değerine sahip yemlerin enerji ve sindirilebilirliklerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Van Soest ve ark. (1991) yemde NDF değeri azaldıkça hayvanın yem alımının arttığını bildirmişlerdir.

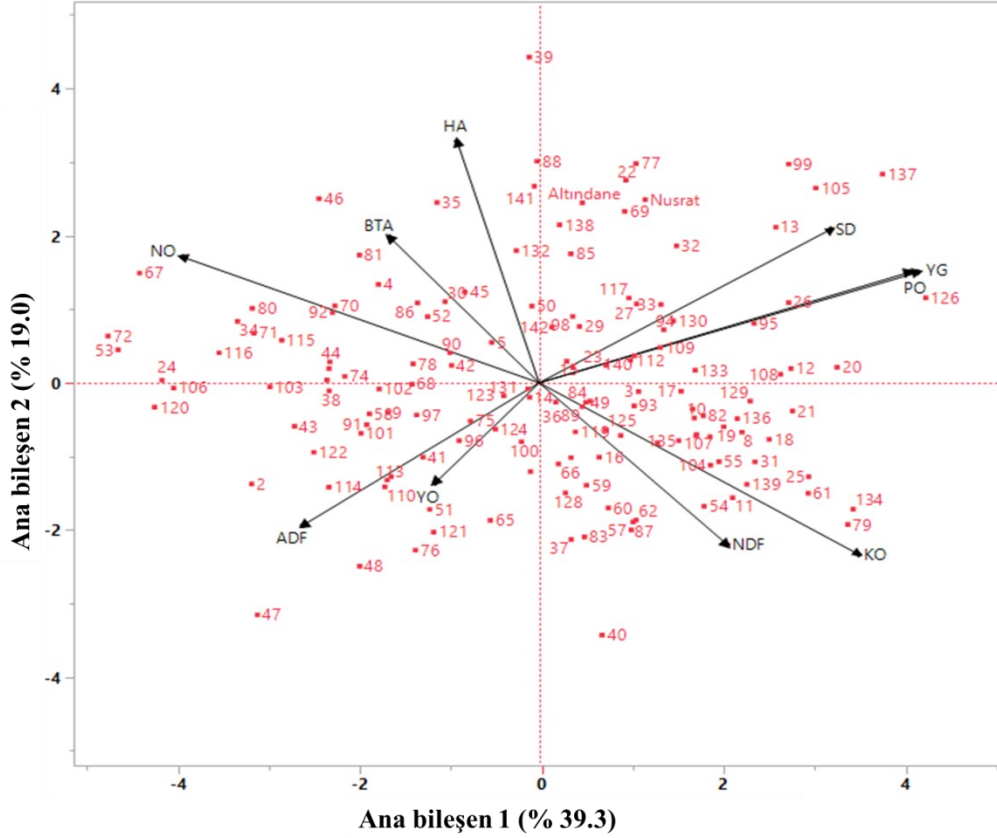


Figure 3. Biplot graph showing the relationship between the examined traits and genotypes (BTA: thousand grain weight, HA: hectolitre weight, PO: protein ratio, SD: Zeleny sedimentation value, YG: wet gluten ratio, KO: ash ratio, YO: fat ratio, ADF: acid detergent fiber, NDF: neutral detergent fiber)

Şekil 3. İncelenen özelliklere ile genotipler arasındaki ilişkiyi gösteren Biplot grafiği (BTA: bin tane ağırlığı, HA: hektolitre ağırlığı, PO: protein oranı, SD: sedimantasyon değeri, YG: yaş gluten oranı, KO: kül oranı, YO: yağ oranı, ADF: asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: nötr deterjanda çözünmeyen lif)

Biplot grafiği (Şekil 3) özellikler ve genotipler arasındaki ilişkilerin görsel olarak değerlendirilmesini, incelenen özellikler arasındaki olumlu veya olumsuz ilişkilerin tanımlanmasını ve başka bir özelliğin dolaylı seçiminde kullanılacak özelliklerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda genotiplerin güçlü ve zayıf özelliklerini de göstermektedir (Yan ve Tinker, 2006). Şekil 3'e göre, 144 buğday genotipinin ele alınan özellikler arasındaki ilişkiler ana bileşen 1 ve ana bileşen 2 kullanılarak Biplot grafiği oluşturulmuştur. Ana bileşen 1 toplam varyasyonun % 39.3'ünü, ana bileşen 2 ise %19.0'ını açıklamıştır. Bu iki bileşen toplam varyasyonun yarısından fazlasını (% 58.3) oluşturmuştur. Biplot grafiğinde 90°'den küçük vektör açıları genotip performansının ortalamadan yüksek olduğunu, 90°'den büyük vektör açıları genotip performansının ortalamadan düşük olduğunu ve son olarak 90°'ye eşit veya ona yakın vektör açıları genotip performansının ortalamaya yakın olduğunu göstermektedir (Yan ve Tinker, 2006). Bu grafiğe göre; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve nişasta oranı arasında dar açı olduğundan bu özellikler birbirleriyle pozitif ilişki göstermişlerdir. Aynı zamanda bu üç özellik birbirleriyle pozitif ilişki gösteren kül oranı ve NDF değeri ile negatif ilişki göstermiştir. Sedimantasyon,

yaş gluten ve protein oranı pozitif ilişki göstermiş, bu özelliklerin ters yönünde kalan ADF ve yağ oranı özellikleri ile negatif ilişki göstermişlerdir. Mut ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışmada da nişasta oranı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı birbirleriyle pozitif ilişki, aynı çalışmada sedimantasyon, gluten ve protein oranı yine birbirleriyle pozitif ilişki göstermiştir. Genotipler değerlendirildiğinde merkeze daha yakın konumlanan genotipler birden fazla özellik açısından öne çıkmasına rağmen, genel olarak tek bir özellik bakımından öne çıkan genotiplerin değerlerinden daha düşük ortalamalara sahip olmuşlardır. Şekil 3'e göre G99, G105, G126 ve G137 numaralı genotipler protein, gluten ve sedimantasyon değerleri; G53, G67 ve G72 numaralı genotipler nişasta oranı; G46 ve G53 numaralı genotip bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Çalışmada çok fazla genotip kullanıldığından dolayı sadece en yüksek değerlere sahip olanlar yazılmıştır. Fakat Biplot grafiğinin değerlendirilmesinde genotipler hangi özelliklerin vektörleri ile dar açı gösteriyorsa genotipin o özellik bakımından yüksek değerlere sahip olduğu yorumlanabilir.

4. Sonuç

Yerel buğdaylar, tane kalite özellikleri bakımından buğday ıslahı için önemli gen kaynakları olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, buğday genotipleri arasında kalite özellikleri bakımından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Biplot grafiğine göre; protein, gluten ve sedimantasyon değerleri bakımından G99, G105, G126 ve G137 numaralı genotipler; nişasta oranı bakımından G53, G67 ve G72 numaralı genotipler; bin tane ağırlığı bakımından ise G46 ve G53 numaralı genotipler en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Farklı özelliklere sahip genotipler arasında belirli son kullanımlar için uygun olanlarının seçilmesi çok önemlidir. Bu açıdan protein değeri önemli bir seleksiyon kriteri olarak değerlendirilebilir. Genotip-özellik biplotu, kalite özellikleri arasındaki korelasyonları görselleştirmek için kullanılan mükemmel bir araçtır ve yüksek kalite özellikleri sunabilen buğday hatlarının güvenilir bir şekilde tanımlanması için tavsiye edilir. Tüm özellikler açısından birçok yerel çeşit standart çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Ayrıca sonuçlar hangi genotiplerin ıslah programlarında kullanılmasının umut verici olduğunu da göstermektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2021-02.BŞEÜ.06-04 Nolu Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan genetik materyali bize sağlayan Dr. Cemal Şermet'e teşekkür ederiz.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için etik kuruldan izin alınmasına gerek yoktur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları olarak aramızda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz

Yazarlık Katkı Beyanı

Planlama: Mut, Z.; Materyal ve Metot: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D.; Veri toplama ve İşleme: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D., Kardeş, Y.M.; İstatistik Analiz: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D.; Literatür Tarama: Erbaş Köse, Ö.D.; Makale Yazımı, İnceleme ve Düzenleme: Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D., Kardeş, Y.M.

Kaynakça

- AACC (2020). International Approved Methods of Analysis. <https://www.cerealsgrains.org/resources/Methods/Pages/default.aspx> (Erişim Tarihi: 21.10.2020).
- Aguirre, A., Badiali, O., Cantarero, M., Leon, A., Ribotta, P. and Rubido, O. (2002). Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in argentine triticales. *Cereal Research Communications*, 30: 1-2.
- Anjum, M. I., Ghazanfar, S. and Begum, I. (2014). Nutritional composition of wheat grains and straw influenced by differences in varieties grown under uniform agronomic practices. *International Journal of Veterinary Science*, 3(3): 100-104.
- Anonim (2021). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 13.09.2023).
- Anonim (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/site> (Erişim Tarihi: 13.10.2023).
- Anonim (2023). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr> (Erişim Tarihi: 13.09.2023)
- Arduç, S., Mut, Z. ve Erbaş Köse, Ö. D. (2020). İki ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde hümkik/fulvik asit uygulamasının tane verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(100. Yıl Özel Sayı): 217-228.
- Balkan, A., Akdeniz, U., Göçmen, D. B., Başer, İ. ve Bilgin, O. (2022). Eski ve Yeni Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) kalite Özellikleri Bakımından Performanslarının Belirlenmesi. *II. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi*, 136-144, Rize, Türkiye.
- Barteczko, J., Augustyn, R., Lasek, O., and Smulikowska, S. (2009). Chemical composition and nutritional value of different wheat cultivars for broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 18: 124–131.
- Benli, K. ve Koca, Y. O. (2018). Aydın ilinde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin tane verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(2): 253-260.
- Bilgiçli, N. ve Soylu, S. (2016). Buğday ve un kalitesinin sektörel açıdan değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 5(2):58-67.
- Bilgin, O., Guzmán, C., Başer, İ., Crossa, J. and Korkut, K. Z. (2016). Evaluation of grain yield and quality traits of bread wheat genotypes cultivated in Northwest Turkey. *Crop Science*, 56(1): 73-84.
- Bulut, S. (2012). Ekmeklik buğdayda kalite. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(5):441–446.
- Campbell, L. D., Boila, R. J. and Stothers, S. C. (1995). Variation in the chemical composition and test weight of barley and wheat grain grown at selected locations throughout Manitoba. *Canadian Journal of Animal Science*, 75(2): 239-246.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A. ve Bulut, S. (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37 (1): 1-7.
- Çetinyürek, F. (2012). *Buğday ruşeymi ve buğday ruşeym yağının antioksidan parametrelerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi) Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Dirik, K. Ö., Saygılı, İ., Özkurt, M. ve Sakin, M. A. (2018). Bazı yerel ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin ozmotik stres altında erken gelişme dönemindeki kuraklık toleransının belirlenmesi, *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1(2): 95-101.
- Egesel, C. Ö., Kahnman, F., Tayyar, Ş. ve Baytekin, H. (2009). Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. *Anadolu Journal of Agricultural Science*, 24: 76-83.
- El-Refaey, R., El-Seidy, E. H., Atta, M., Zahran, G. and El-Hadidy, N. (2022). Effect of nitrogen fertilizer levels and irrigation regimes on yield and yield components of some wheat cultivars. *Menoufia Journal of Plant Production*, 7(9): 235-247.
- JMP (2020). JMP Users Guide. Version 13.0.0; SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA.
- Kara, B. and Akman, Z. (2008). Comparison of yield and some quality components of wheat cultivars and landraces. *Turkish Journal of Field Crops*, 13(1): 12-23.
- Karaduman, Y., Akın, A., Yılmaz, E., Dogan, S. and Belen, S. (2021). Evaluation of bread wheat quality in bread wheat breeding programs. *Journal of Engineering Sciences and Researches*, 3(1): 141-151.
- Karagöz, A. (2014). Wheat landraces of Turkey. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 26(2): 149-156.
- Konak, C., Akça, M. ve Turgut, İ. (1999). Aydın İli Koşullarına Uyumlu Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana, Türkiye.
- Kumar, A., Bharti, B., Kumar, J., Bhatia, D., Singh, G. P., Jaiswal, J. P. and Prasad, R. (2020). Improving the efficiency of wheat breeding experiments using alpha lattice design over randomised complete block design. *Cereal Research Communications*, 48: 95-101.
- Kurt, P. Ö. ve Yağdı, K. (2013). Bazı ileri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının Bursa koşullarında kalite özellikleri yönünden performansının araştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 34-43.
- Kutlu, H. R. (2008). Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu, Adana.
- Kün, E. (1996). Tahıllar-I (Serin iklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.

- Liniņa, A. and Ruza, A. (2015). Weather conditions effect on fresh and stored winter wheat grain gluten quantity and quality. Nordic View To Sustainable Rural Development. *Proceedings of the 25th NJF Congress*, 16-18 June, Riga, Latvia.
- Mahla, R., Madan, S., Munjal, R. and Hasija, R. J. (2015). Drought stress induced changes in quality and yield parameters and their association in wheat genotypes. *Environment and Ecology*, 33(4): 1639-1643.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, N. O. ve Özcan, H. (2007). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 193-201.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, H. O. (2005). Orta Karadeniz Bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 85-93.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D. ve Akay, H. (2017). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(1): 85-95.
- Mutlu, A. ve Taş, T. (2020). Türkiye’de yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin yarı kurak iklim koşullarında (*T. aestivum* L.) kalite özellikleri ile verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19): 344-353.
- Osekita, O. S., Ajayi, A. T., Gbadamosi, A. E., Akinwekomi, A. J. and Fagade, O. T. (2022). Genotypic variability and plant character correlation among the wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Journal of Agricultural Research Pesticides and Biofertilizers*, 4(2): 1-6.
- Özen, S. ve Akman, Z. (2015). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 35-43.
- Patterson, H. D. and Williams, E. R. (1976). A new class of resolvable incomplete block designs. *Biometrika*, 63:83-92.
- Sade, B. (1997). Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya.
- SAS Institute (1998). INC SAS/STAT users’ guide release 7.0, Cary, NC, USA.
- Süzer, S. (2019). Buğday Tarımı. <http://hayrabolutb.org.tr/media/ziraat/Bugday-Tarimi.pdf> (Erişim Tarihi: 06.05.2022).
- Şahin Tenikecier, N. and Öner, N. (2018). Yaprak gübrelemesinin ekmeklik buğdayda verim ve kaliteye etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(03): 87-95.
- Şanal, T., Pehlivan, A., Yazar, S. ve Olgun, M. (2009). Quality analysis of Turkey in bread wheat by interpolation technique II. white hard bread wheat. biological diversity and conservation. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 1-16.
- Ťilic, S., Dodig, D., Milašinovic Šeremešic, M., Kandic, V., Kostadinovic, M., Prodanovic S. and Savić, D. (2012). Small grain cereals compared for dietary fibre and protein contents. *Genetika*, 43(2): 381-395.
- Van Soest, P. J., Robertson J. B. and Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
- Welch, R. W. (1977). A micro-method for the estimation of oil content and composition in seed crops. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 28(7): 635-638.
- Yan, W. and Tinker, N. A. (2006). Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 623-645.
- Yüce, İ., Başkonuş, T., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Güngör, H. and Dumlupınar, Z. (2022). Evaluation of quality and some agronomic traits of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines and cultivars under Kahramanmaraş ecological conditions. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 32(2): 362-371.
- Zeleny, L., Greenaway, W. T., Gurney, G. M., Fifield C. C., and Lebsock, K. (1960). Sedimentation value as an index of dough-mixing characteristics in early-generation wheat selections. *Cereal Chemistry*, 37: 673-678.