



Yağışa Dayalı Koşullarda Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Seydi AYDOĞAN^{1*}, Mehmet ŞAHİN², Aysun GÖÇMEN AKÇACIK³, Berat DEMİR⁴, Telat YILDIRIM⁵, Sümeyra HAMZAOĞLU⁶

Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

¹<https://orcid.org/0000-0003-0472-1211>, ²<https://orcid.org/0000-0003-2446-5227>, ³<https://orcid.org/0000-0002-8209-0796>

⁴<https://orcid.org/0000-0001-6102-2527>, ⁵<https://orcid.org/0000-0003-4896-6288>, ⁶<https://orcid.org/0000-0002-0572-3801>

✉: seydiaydogan@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışma 16 ekmeklik buğday çeşidi ile 2009-2010 ve 2010-2011 yıllarında yağışa dayalı koşullarda verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim, bin tane ağırlığı, protein oranı, tane sertliği, Zeleny sedimentasyon, miksograf parametreleri (gelişme süresi, pik yüksekliği, yumuşama derecesi, toplam alan) ve alveograf enerji değeri incelenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre incelenen özelliklerin minimum ve maksimum değerleri; verim 299.38-519.73 kg da⁻¹, bin tane ağırlığı 29.70-37.30 g, protein oranı %13.21-15.99, tane sertliği 41.29-72.10, Zeleny sedimentasyon 29.00-52.75 ml, alveograf enerji değeri 114.27-277.49 10⁻⁴ J, miksograf gelişme süresi 1.65-4.82 dk., pik yüksekliği %46.38-61.89, yumuşama derecesi 10.01-34.19 %/dk. ve toplam alan 284-356 Nm olarak belirlenmiştir. Yağışa dayalı koşullarda yetiştirilen çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İncelenen kalite özellikleri bakımından 2010-2011 döneminin 2009-2010 döneminden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. En yüksek alveograf enerji değeri Tosunbey ve Karahan-99 çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 18.12.2019

Kabul Tarihi : 24.02.2020

Anahtar Kelimeler

Ekmeklik buğday

Verim

Protein oranı

Enerji

Miksograf

Assesment of Yield and Quality Traits of Some Bread Wheat Varieties (*Triticum aestivum* L.) under Rainfed Conditions

ABSTRACT

This study was conducted with 16 bread wheat varieties to determine yield and some quality traits under rainfed conditions in 2009-2010 and 2010-2011 as a randomized complete block design with two replications. Yield, thousand kernel weight, protein content, grain hardness, Zeleny sedimentation, mixograph parameters (development time, peak height, softening degree, total area) and alveograph energy value of bread wheat varieties were examined. According to the two-year average results, the minimum and maximum values of the examined traits: yield 299.38-519.73 kg da⁻¹, thousand kernel weight 29.70-37.30 g, protein content 13.21-15.99%, grain hardness 41.29-72.10, Zeleny sedimentation 29.00-52.75 ml, alveograph energy value 114.27-277.49 10⁻⁴ J, mixograph development time 1.65-4.82 min., peak height 46.38-61.89%, softening degree 10.01-34.19%/min. and total area 284-356% torq x min were determined as. Differences between varieties grown in rainfed conditions were evaluated statistically. The 2010-2011 growing season was determined to be better than 2009-2010 in terms of the quality traits examined. The highest alveograph energy value was obtained from Tosunbey and Karahan-99 cultivars.

Research Article

Article History

Received : 18.12.2019

Accepted : 24.02.2020

Keywords

Bread wheat

Yield

Protein content

Energy

Mixograph

GİRİŞ

Buğday önemli bir kültür bitkisi olup, insanların temel gıda kaynağı olması sebebiyle tarla tarımı içerisinde ekim alanı ve üretim miktarı bakımından önemli bir yere sahiptir. Artan dünya nüfusu ve gıda sektöründeki yeni gelişmeler temel gıda maddelerinin başında yer alan buğdaya talebin artışında etkili olmaktadır. Buğdaya olan ihtiyacı karşılamak için ıslah çalışmaları ile amaca uygun, verim ve kalite özellikleri yüksek çeşitler geliştirilmektedir. Yeni tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşitleri ülkemizin farklı ekolojik koşullarında denemelere alınmaktadır. Burnett ve Clarke, (2002), buğdayda kalitenin önemine dikkat çekmiş, önemli bir kalite özelliği olan tane protein oranının en az % 12 olmasının gerekliliğini, tane iriliği bakımından homojenliğin ve bin tane ağırlığının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Buğday kalitesini belirleyen fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler genetik ve çevre şartlarından etkilenmektedir. Protein kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter hamurun reolojik özelliğidir. Hamur özellikleri ve unun ekmekçilik değerini ortaya koymak için alveograf, farinograf, ekstensograf, miksograf gibi cihazlarla belirlenen reolojik özellikler ve ekmek denemelerinden yararlanılmaktadır (Aydoğan ve ark., 2013). Hamurun reolojik özellikleri hamurun işlenmesi ve elde edilen son ürün kalitesini etkilemesi bakımından önemlidir (Indrani ve Rao, 2007). Alveograf analizinde belirli şartlar altında un, tuz ve su ile hazırlanan hamur belli ağırlıkta kesilerek, belli şekiller verilip parçalar bir süre bekletilip içerisine hava verilerek şişirilmekte ve böylece hamurun uzamaya (şişmeye) karşı göstermiş olduğu direnç ölçülmektedir. Hamurun uzamaya karşı göstermiş olduğu direncin bir kurve halinde kaydedilmesinden sonra elde edilen kurvenin şekli, büyüklüğü, şişen hamurun patlama anındaki hacmi unun ekmeklik değeri hakkında fikir vermektedir (Özkaya ve Kahveci, 1990). Miksograf un ve suyun sabit pimlerle karıştırılması şeklinde çalışmakta, hamurun yoğrulmaya karşı direncini ölçerek buğday ve un kalitesini tahmin de kullanılmaktadır (Otteson ve ark., 2008). Çok sayıda hamur reolojik özelliğinin genellikle protein içeriği ile karşılaştırıldığında çevre genotip etkileşimlerinden daha az etkilendiği belirtilmektedir (Williams ve ark., 2008; Hernández-Espinosa ve ark., 2018). Bu çalışma yağışa dayalı koşullarda 2 yıl süreyle Konya merkez lokasyonunda 16 ekmeklik buğday çeşidi ile verim, fiziksel ve reolojik (alveograf ve miksograf) özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme döneminde 16 ekmeklik buğday çeşidi (Altay-2000, Bağcı-2002, Bayraktar-2000, Bezostaya-1, Dağdaş-94,

Demir-2000, Gerek-79, Gün-91, Harmankaya-99, İkizce-96, Karahan-99, Kırac-66, Müfitbey, Seval, Sönmez-2001, Tosunbey) ile yağışa dayalı yetiştirme koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Metre kareye (550 adet/m²) tohum olacak şekilde ekim yapılmış, ekimle birlikte 3.5 kg N da⁻¹ ve 6.9 kg P₂O₅ da⁻¹ ve üst gübre olarak da 4 kg N da⁻¹ (toplamda 7.5 kg N da⁻¹) verilmiştir. 2009-2010 yetiştirme döneminde toplam 395 mm ve 2010-2011'de ise 425 mm yağış alınmıştır. Çalışmada çeşitlerin verimi, bin tane ağırlığı, protein oranı, Zeleny sedimentasyon, tane sertliği, alveograf enerji değeri, miksograf (gelişme süresi, pik yüksekliği, yumuşama derecesi ve toplam alan) değerleri incelenmiştir. Verim (Yürür ve ark.1981), bin tane ağırlığı (AACC 55-10) metoduna göre (Anonymous, 2000), protein oranı AOAC 992.23 Leco FP 528 cihazı ile belirlenmiş (Anonymous, 2009), tane sertliği PSI (Particle Size Index) Near infra-red reflektans spektroskopisi (NIR) cihazı ile AACC 39-10 metoduna göre (Anonymous, 2000), Zeleny sedimentasyon AACC 56-61A (Anonymous, 2000)'e göre analiz edilmiştir. Buğday örnekleri, AACC metot 26-95'e göre (% 14.5 rutubet olacak şekilde) tavlansak, AACC metot 26-50'ye göre Brabender Quadrumat Junior değirmende öğütülmüştür (Anonymous, 2000). Alveograf analizi AACC 54-30'a göre (Anonymous, 1990), miksograf analizi AACC 54-40'a (Anonymous, 1990) göre yapılmıştır. Denemelerden elde edilen veriler JMP 11 istatistik programında tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar, student çoklu karşılaştırma testi kullanılarak %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (Anonymous, 2014).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Konya-merkez lokasyonunda 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme döneminde 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yağışa dayalı yetiştirme koşullarında yürütülen bu çalışmada elde edilen tane verimi ve kalite özelliklerine ait varyans analizleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Konya-merkez lokasyonunda kuru koşullarda 16 adet ekmeklik buğday çeşidinin ortalama verim değerleri Çizelge 3'de ve bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiş olup, tane verimi bakımından çeşitler arasındaki fark ve çeşit x yıllar arasındaki fark (p<0.05) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin tane verimi 331.85 ile 558.69 kg da⁻¹ arasında değişmiş, deneme ortalaması 430.75 kg da⁻¹ olarak belirlenmiş, en yüksek tane verimi Sönmez-2001, en düşük değer ise Altay-2000 çeşidinde belirlenmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşit-

Çizelge 1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin 2009-2010 ve 2010-2011 yılı verim ve kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Table 1. The results of combined variance analysis of yield and quality traits of bread wheat varieties of 2009-2010 and 2010-2011

Kaynak	SD	Tane Verimi	Bin Tane Ağr.	Protein Oranı	Sertlik(PSI)	Zeleny Sed.
Çeşit	15	226441.45*	310.82314*	28.779644**	7209.2744**	3515.2344**
Yıl	1	18863.97*	331.51306**	9.000000**	95.6616*	23.7656
Tekerrür	1	3328.40	0.51481	1.271256	56.1071	0.7656
Çeşit*Yıl	15	82317.80*	208.28064**	17.274450*	1014.703*	523.4844*
Hata	31	264287.48	142.59099	12.420044	495.2270	299.7344

* (p<0.05), ** (p<0.01)

Çizelge 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinin 2009-2010 ve 2010-2011 yılları kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Table 2. The results of combined variance analysis of the quality traits of bread wheat varieties of 2009-2010 and 2010-2011

Kaynak	SD	Alveograf Enerji	MGS	MPY	MYUMD	MTA
Çeşit	15	133589.54*	50.059450**	1318.4702**	5036.6749**	25504.756*
Yıl	1	74588.39**	1.316756*	371.7329**	1124.4034**	85249.255**
Tekerrür	1	5807.39	0.081225	48.7466	12.2544	2190.942
Çeşit*Yıl	15	47934.34	2.919794	225.1176	716.2089*	6884.487
Hata	31	71849.08	4.813975	450.2652	370.7085	12658.95

* (p<0.05), ** (p<0.01)

MGS: Miksograf gelişme süresi(dk.), MPY: Miksograf pik yüksekliği(%), MYUMD: Miksograf yumuşama derecesi(%), MTA: Miksograf toplam alan (Nm)

lerin tane verimi 266.92 ile 513.08 kg da⁻¹ arasında değişmiş, deneme ortalaması 396.42 kg da⁻¹ olmuş, en yüksek tane verimi Seval, en düşük değer ise Altay-2000 çeşidinden elde edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2009-2010 yılı tane veriminin 2010-2011 yılına göre 34.33 kg da⁻¹ daha yüksek olduğu tespit edilmiş, Seval, Sönmez-2001, Tosunbey, Bağcı-2002 ve Gün-91 çeşitlerinde en yüksek değerlere ulaşılmıştır (Çizelge 3). Tane veriminin çeşitlerin etkisinin yanında yıllar ve iklim faktörlerinden etkilendiği tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada Şahin ve ark. (2016), verim ve kalite özelliklerinin yıllar arasındaki ve genotipler arasındaki farklılıkların önemli olduğunu belirlemişlerdir. Bin tane ağırlığına ait değerler Çizelge 3'de ve bu değerlere ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 1'de verilmiş olup, bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark (p<0.05) ve çeşit x yıllar arasındaki fark ise (p<0.01) istatistiki olarak pozitif önemli bulunmuştur. 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin bin tane ağırlığı 27.48 g ile 37.00 g arasında değişmiş, deneme ortalaması 31.58 g olarak tespit edilmiştir. Denemede yer alan Demir-2000 çeşidinden en yüksek değer, İkizce-96 çeşidinden ise en düşük değer elde edilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin bin tane ağırlığı 30.20 g ile 43.00 g arasında değişmiş, deneme ortalaması 36.13 g olmuş, en yüksek değer Harmankaya-99, en düşük değer ise Seval çeşidinde elde edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2010-2011 yılı bin tane ağırlığının 2009-2010 yılına göre 4.55 g daha yüksek

olduğu belirlenmiştir. Demir-2000, Harmankaya-99, Bezostaya-1, Sönmez-2001 ve Gün-91 çeşitlerinde yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 3). Bin tane ağırlıklarının yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği, 2010-2011 yetiştirme döneminde yağışın yüksek olmasından dolayı bin tane ağırlıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aydoğan ve Soylu (2016), kuru koşullarda 14 ekmeklik buğday çeşidinde yaptıkları benzer bir çalışmada çeşitlerin bin tane ağırlığının 30.90 g ile 46.46 g arasında değiştiğini ve deneme ortalamasının 38.32 g olduğunu tespit etmişlerdir.

Denemede yer alan 16 adet ekmeklik buğday çeşidinin protein oranı ortalama değerleri Çizelge 4'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiş olup, protein oranı yönünden çeşitler arasındaki fark (p<0.01), çeşit x yıllar arasındaki fark ise (p<0.05) istatistiki olarak önemli olmuştur. Buğdayların hangi amaç için kullanılabileceğinin tespitinde en önemli parametrelerin başında protein oranı ve kalitesi gelmektedir. Tane kalitesi, tahıl bileşiminin bir fonksiyonudur (Triboi ve ark., 2000). Kalite, tane doldurma sırasındaki çevresel koşulların bir sonucu olarak önemli ölçüde değişiklik gösterir (Dupont ve Altenbach, 2003). 2009-2010 yılında çeşitlerin protein oranı % 12.62 ile % 15.23 arasında değişmiş, deneme ortalaması %14.28 olarak belirlenmiştir. Bayraktar-2000 çeşidinde en düşük protein oranı elde edilirken, İkizce-96 çeşidinde ise en yüksek protein oranı elde edilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin protein oranı % 13.66 ile % 16.92 arasında değişmiş, deneme ortalaması %

Çizelge 3. Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bin tane ağırlığına ait değerler
Table 3. Yield and thousand kernel weight values of bread wheat varieties

Çeşitler	Verim (kg da ⁻¹)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	2009-2010	2010-2011	Ortalama	2009-2010	2010-2011	Ortalama
Altay-2000	331.85	266.92	299.38	31.96	34.80	33.38
Bağcı-2002	494.77	421.08	457.92	27.60	36.60	32.10
Bayraktar-2000	357.23	385.00	371.12	31.32	37.30	34.31
Bezostaya-1	394.69	416.46	405.58	35.40	37.20	36.30
Dağdaş-94	365.15	464.31	414.73	32.80	35.10	33.95
Demir-2000	436.54	387.00	411.77	37.00	37.60	37.30
Gerek-79	374.31	317.23	345.77	29.88	33.80	31.84
Gün-91	468.85	435.92	452.38	34.04	37.95	36.00
Harmankaya-99	494.23	318.46	406.35	31.52	43.00	37.26
İkizce-96	336.23	396.15	366.19	27.48	39.80	33.64
Karahan-99	434.92	479.54	457.23	29.64	35.50	32.57
Kıraç-66	337.23	311.85	324.54	28.80	30.60	29.70
Müfitbey	448.08	394.85	421.46	32.96	35.20	34.08
Seval	526.38	513.08	519.73	31.16	30.20	30.68
Sönmez-2001	558.69	447.15	502.92	33.36	38.90	36.13
Tosunbey	532.92	387.69	460.31	30.40	34.60	32.50
Ortalama	430.75	396.42	413.59	31.58	36.13	33.86
AÖF _(0.05)	158.51	225.65	131.95	2.76	5.58	2.20
DK(%)	5.20	6.51	6.30	4.19	5.71	6.15

14.90 olarak tespit edilmiş, en yüksek değer Dağdaş-94 ve en düşük değer Gerek-79 çeşidinde belirlenmiştir. Aydoğan ve Soylu (2016), kuru koşullarda 14 ekmeklik buğday çeşidinde yaptıkları bir çalışmada çeşitlerin protein oranlarının %11.93-%13.44 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2010-2011 yılı protein oranı 2009-2010 yılına göre 0.62 daha yüksek olmuş, Dağdaş-94, Altay-2000, Kıraç-66 ve Müfitbey çeşitlerinde yüksek protein oranı elde edilmiştir (Çizelge 4). Protein oranı, tane ve unun ekmekçilik değerinin belirlenmesinde kriter olarak kullanılmakta, ekmeğin pişme kalitesi ve ekmek hacminin en önemli belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Mader ve ark., 2007). Birim alandan yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilmesi için verim ve kalite potansiyeli yüksek çeşitlerin uygun bölgelerde yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Buğdayın sertlik özelliğinin genetik yapı ve endospermdeki nişasta ve protein bağlarının kuvvetine bağlı olduğu düşünülmektedir. Sertlik özelliği öğütme aşamasında ve unun kullanım amacının belirlenmesi açısından önemlidir. Sert ve yumuşak buğdaylar aynı şartlarda öğütüldüklerinde bile sert buğdayların unları daha granüllü bir yapı göstermektedir. Sert unlar ekmek ve makarna yapımı için tercih edilirken, yumuşak unlar bisküvi ve kek yapımı için tercih edilmektedir (Özkaya ve Özkaya, 2005). Tane sertliğinin belirlenmesinde en çok kullanılan iki yöntem PSI ve SKCS testleridir. Denemede yer alan ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama sertlik değerleri (PSI) Çizelge 4 ve bu değerlere ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 1'de verilmiş olup, tane sertliği bakımından çeşitler

arasındaki fark (p<0.01) ve çeşit x yıllar arasındaki fark (p<0.05) istatistiki olarak önemli olmuştur. Tane sertliği PSI'a göre incelenmiş olup değerler yükselerek 100'e yaklaştıkça tane yumuşaklığının arttığını ifade etmektedir. 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin tane sertliği 40.08-75.50 PSI arasında olmuş, ortalama değer 52.94 PSI olup, Bayraktar-2000 yumuşak grupta, Dağdaş-94 sert grupta yer almıştır. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin tane sertliği 42.50-70.30 PSI arasında olmuş, ortalama değer 55.42 PSI olup, Gerek-79 yumuşak grupta, Dağdaş-94 sert grupta yer almıştır. İki yıl ortalamalarına göre 2010-2011 tane sertliği değeri 2009-2010 yılına göre 2.48 daha yüksek olduğu, Dağdaş-94, Müfitbey, Harmankaya-99, İkizce-96 ve Tosunbey çeşitleri orta sert grupta yer almışlardır (Çizelge 4). Aydoğan ve Soylu (2016), kuru koşullarda 14 ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada çeşitlerin sertlik değerinin 41.29-64.82 PSI arasında değer aldığını, deneme ortalamasının 50.89 PSI olduğunu belirtmişlerdir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama Zeleny sedimantasyon değerleri Çizelge 5'de, varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiş olup, çeşitler arasındaki fark (p<0.01) ve çeşit x yıllar arasındaki farkın (p<0.05) istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Atlı ve Koçak (2004), Zeleny sedimantasyon değerine kalıtımın etkisinin daha çok olduğunu, farklılıkların genotipe bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Zeleny sedimantasyon değeri gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi veren bir kriterdir. Gluten miktarı yüksek ve kalitesi iyi olan unlar yüksek Zeleny sedimantasyon değerine sahip olmaktadır. Ekmek

Çizelge 4. Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı ve tane sertliği değerleri
Table 4. Protein content and grain hardness values of bread wheat varieties

Çeşitler	Protein Oranı (%)			Tane Sertliği (PSI)		
	2009-2010	2010-2011	Ortalama	2009-2010	2010-2011	Ortalama
Altay-2000	14.34	16.38	15.36	70.91	63.92	67.41
Bağcı-2002	13.85	14.61	14.23	55.87	57.50	56.69
Bayraktar-2000	12.62	13.80	13.21	75.50	68.69	72.10
Bezostaya-1	14.04	14.65	14.35	45.02	57.35	51.18
Dağdaş-94	15.06	16.92	15.99	40.08	42.50	41.29
Demir-2000	13.54	16.01	14.77	47.38	57.98	52.68
Gerek-79	14.42	13.66	14.04	70.25	70.30	70.27
Gün-91	14.73	13.94	14.33	40.79	50.65	45.72
Harmankaya-99	14.24	14.10	14.17	40.53	50.76	44.65
İkizce-96	15.23	14.17	14.70	46.00	43.00	44.50
Karahan-99	14.97	14.36	14.66	72.30	60.00	66.15
Kıraç-66	14.85	16.61	15.73	71.93	64.53	68.23
Müfitbey	15.11	15.17	15.14	42.23	45.34	43.78
Seval	13.52	14.63	14.07	44.75	55.13	49.94
Sönmez-2001	14.09	14.10	14.09	41.86	55.62	48.74
Tosunbey	13.92	15.40	14.66	43.67	43.55	43.61
Ortalama	14.28	14.90	14.66	52.94	55.42	54.18
AÖF _(0.05)	1.55	1.04	0.80	10.54	6.36	5.90
DK _(%)	5.11	3.26	4.72	6.51	5.43	4.62

yapımı için Zeleny sedimentasyon değeri yüksek olan unlar tercih edilir. Testin prensibi belirli miktarda unun zayıf asit çözeltisinde önce çalkalanıp sonra belirli bir süre bekletilip un parçacıklarının hacminin gluten kalitesine bağlı olarak artması ve belirli bir süre sonunda parçacıkların çöken miktarının ölçülmesi esasına dayanır (Bulut 2012). Araştırmada 2009-2010 yetiştirme döneminde Zeleny sedimentasyon değeri 27.00 -51.50 ml arasında olmuş, ortalama değer 39.38 ml olarak belirlenmiş, en yüksek değere Gün-91, en düşük değere ise Seval çeşidi sahip olmuştur. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin Zeleny sedimentasyon değerleri 30.50 ile 56.50 ml arasında değişmiş, ortalama değer 40.59 ml olarak tespit edilmiş, en yüksek değer Karahan-99, en düşük değer ise Dağdaş-94 çeşidinde elde edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre 2010-2011 yılı Zeleny sedimentasyon değeri 2009-2010 yılına göre 1.21 ml daha yüksek olmuş, Karahan-99, Gün-91, Altay-2000 ve Bezostaya-1 çeşitlerinde yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 5). Alveograf enerji değerine ait değerler Çizelge 5, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, çeşitler arasındaki farkın (p<0.05) istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Alveograf enerji değerleri 0-50 10⁻⁴ J için çok zayıf, 50-100 10⁻⁴ J için zayıf, 100-200 10⁻⁴ J için orta, 200-300 10⁻⁴ J için orta güçlü, 300-400 10⁻⁴ J için güçlü ve 400 10⁻⁴ J üzerinde çok güçlü olarak sınıflandırılmıştır (Williams ve ark., 1988). 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin alveograf enerji değeri 98.71 ile 235.44 10⁻⁴ J arasında değişmiş, deneme ortalaması 164.60 10⁻⁴ J olmuştur. En yüksek

alveograf enerji değeri Bezostaya-1 ve en düşük değer ise Dağdaş-94'de tespit edilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin alveograf enerji değeri 124.81 ile 329.61 10⁻⁴ J arasında değişmiş, deneme ortalaması 232.63 10⁻⁴ J olarak tespit edilmiş, en yüksek değer Tosunbey, en düşük değer ise Bayraktar-2000 çeşidinden elde edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre 2010-2011 yılı alveograf enerji değeri 2009-2010 yılına göre 68.03 10⁻⁴ J daha yüksek olmuş, Tosunbey ve Bezostaya-1 çeşitlerinde yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 5). Şahin ve ark. (2019), kuru ve sulu şartlarda yapmış oldukları bir çalışmada alveograf enerji değeri (W)(10⁻⁴ J) ortalamasını kuruda 185.2 10⁻⁴ J, suluda 169.9 10⁻⁴ J olarak belirlemişlerdir. Alveograf enerji değeri çeşit özelliği olsa da yıllar arasındaki iklim farklılıklarından etkilenebilmektedir. Ekmeklik buğday genotipleri ile yapılan benzer çalışmalarda Aydoğan ve ark. (2012), alveograf enerji değerinin 83.42 10⁻⁴ J ile 315.56 10⁻⁴ J arasında, Bayram ve Korkut (2018) ise 155.4 10⁻⁴ J ile 444.7 10⁻⁴ J arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Alveograf enerji değeri (W) ıslah çalışmalarında buğday kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir parametre olmuştur (Şahin ve ark., 2009; Aydoğan ve ark., 2012).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama miksoğraf gelişme süresi değerleri Çizelge 6, varyans analizi sonuçları da Çizelge 2'de verilmiş olup, miksoğraf gelişme süresi bakımından çeşitler arasındaki farkın (p<0.01) istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Miksoğraf gelişme süresinin iki dakikanın üzerinde olması hamur özelliklerinin yüksek ola-

Çizelge 5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin Zeleny sedimentasyon ve alveograf enerji değerleri
Table 5. Zeleny sedimentation and alveograph energy values of bread wheat varieties

Çeşitler	Zeleny Sedimentasyon (ml)			Alveograf Enerji (10 ⁻⁴ J)		
	2009-2010	2010-2011	Ortalama	2009-2010	2010-2011	Ortalama
Altay-2000	43.50	53.50	48.50	173.47	310.88	242.17
Bağcı-2002	51.00	42.00	46.50	233.64	140.25	186.94
Bayraktar-2000	38.00	32.00	35.00	103.72	124.81	114.27
Bezostaya-1	47.50	48.00	47.75	235.44	305.48	270.46
Dağdaş-94	27.50	30.50	29.00	98.71	182.63	140.67
Demir-2000	39.00	45.50	42.25	152.32	257.55	204.93
Gerek-79	37.50	46.50	42.00	100.68	200.94	150.81
Gün-91	51.50	50.00	50.75	174.39	313.43	243.91
Harmankaya-99	36.50	35.50	36.00	152.06	195.06	173.56
İkizce-96	41.50	34.00	37.75	129.81	189.79	159.80
Karahan-99	49.00	56.50	52.75	221.13	230.37	225.75
Kıraç-66	40.00	43.50	41.75	123.10	185.74	154.42
Müfitbey	29.00	31.50	30.25	187.04	254.40	220.72
Seval	27.00	34.00	30.50	164.81	278.60	221.70
Sönmez-2001	36.00	34.50	35.25	157.94	222.52	190.23
Tosunbey	35.50	32.00	33.75	225.37	329.61	277.49
Ortalama	39.38	40.59	39.98	164.60	232.63	198.61
AÖF _(0.05)	7.39	5.68	5.09	81.57	122.68	69.02
DK(%)	5.89	6.67	5.97	3.64	4.67	4.24

çağının göstergesidir. 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf gelişme süresi 1.44-4.96 dk. arasında değişirken deneme ortalaması 2.76 dk. olmuştur. Miksoğraf gelişme süresi yönünden en yüksek değer Tosunbey, en düşük değer Gerek-79 çeşidinde tespit edilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf gelişme süresi 1.85 ile 4.69 dk. arasında değişim göstermiş, ortalama değer 3.05 dk. olmuştur. En yüksek gelişme süresi Tosunbey, en düşük değer ise Gerek-79 ve Kıraç-66 çeşitlerinden elde edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2010-2011 yılı miksoğraf gelişme süresi 2009-2010 yılına göre 0.29 dk. daha yüksek olmuş, en yüksek gelişme süresi Tosunbey çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Miksoğraf gelişme süresinin yüksek olması unun gluten kuvvetinin yoğurmaya karşı toleransını göstermekte olup, sanayici açısından istenen bir durumdur (Şahin ve ark., 2016). Miksoğraf pik yüksekliğine ait değerler Çizelge 6, varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, çeşitler arasındaki farkın (p<0.01) önemli olduğu belirlenmiştir. 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf pik yüksekliği ortalaması % 53.35 olmuş, değerler % 44.91 ile 60.67 arasında değişmiştir. Gün-91 en yüksek miksoğraf pik yüksekliğine sahip olurken, en düşük değer Bayraktar-2000'de belirlenmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf pik yüksekliği % 47.85 ile 65.34 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 58.17 olarak tespit edilmiştir. En yüksek miksoğraf pik yüksekliği Dağdaş-94 çeşidinde, en düşük değer ise Bayraktar-2000 çeşidinde tespit edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2010-2011 yılı miksoğraf

pik yüksekliği 2009-2010 yılına göre % 4.82 daha yüksek olmuş, en yüksek değer Gün-91 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Aydoğan ve ark.(2013), ekmeklik buğday çeşitleri ile kuru koşullarda yaptıkları bir çalışmada ortalama miksoğraf gelişme süresinin 1.61 dk. ile 4.66 dk. arasında değiştiğini, ortalama değer 3.07 dk. olduğunu, miksoğraf pik yüksekliğinin % 40.84-83.16 arasında değiştiğini, ortalama değer % 68.57 olduğunu belirlemişlerdir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama miksoğraf yumuşama derecesi değerleri Çizelge 7, varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, çeşitler arasındaki farkın (p<0.01) ve çeşit x yıllar arasındaki farkın (p<0.05) istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Yumuşama derecesinin yüksek olması gluten proteinlerinin zayıflığından kaynaklanmaktadır (Aydoğan ve ark., 2013). Araştırmada 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf yumuşama derecesi % 12.68 ile 45.52 arasında değişirken, ortalama değer % 24.31 olmuştur. Miksoğraf yumuşama derecesi yönünden en yüksek değer Gerek-79, en düşük değer Bezostaya-1 çeşidinde belirlenmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksoğraf yumuşama derecesi % 6.47 ile 31.85 arasında değişmiş, deneme ortalaması % 15.92 olarak tespit edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2009-2010 yılı miksoğraf yumuşama derecesinin 2010-2011 yılına göre % 8.39 daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Ortalama miksoğraf toplam alan değerine ait değerler Çizelge 7, varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, miksoğraf toplam alan bakımından çeşitler arasındaki farkın (p<0.05) istatistiki olarak

önemli olduğu belirlenmiştir. 2009-2010 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksograf toplam alan değeri 252 ile 322 Nm arasında değişmiş, deneme ortalaması 289 Nm olarak belirlenmiş, miksograf toplam alan değeri en yüksek çeşit Demir-2000, en düşük çeşit Bayraktar-2000 olmuştur. 2010-2011 yetiştirme döneminde çeşitlerin miksograf toplam alan değeri 316 ile 395 Nm arasında değişim göstermiş, ortalama değer 362 Nm

olmuştur. İkizce-96 çeşidi en yüksek değere sahip olurken, en düşük değer Bayraktar-2000 çeşidinde belirlenmiştir. İki yıl ortalamalarına göre değerlendirdiğimizde 2010-2011 yılı miksograf toplam alan değeri 2009-2010 yılına göre 73 Nm daha yüksek olmuş, Gün-91, Demir-2000, İkizce-96 ve Müfitbey çeşitleri deneme ortalamadan daha yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 6. Ekmeklik buğday çeşitlerinin miksograf gelişme süresi ve pik yüksekliğine ait değerler

Table 6. Mixograph development time and peak height values of bread wheat varieties

Çeşitler	Miksograf Gelişme Süresi (dk.)			Miksograf Pik Yüksekliği (%)		
	2009-2010	2010-2011	Ortalama	2009-2010	2010-2011	Ortalama
Altay-2000	3.36	4.27	3.81	46.99	53.58	50.29
Bağcı-2002	3.16	3.10	3.13	52.52	55.72	54.12
Bayraktar-2000	3.66	3.98	3.82	44.91	47.85	46.38
Bezostaya-1	3.97	3.23	3.60	46.25	60.80	53.52
Dağdaş-94	1.94	1.88	1.91	57.04	65.34	61.19
Demir-2000	1.77	2.16	1.96	59.67	61.84	60.75
Gerek-79	1.44	1.85	1.65	58.48	58.07	58.27
Gün-91	3.11	3.69	3.40	60.67	63.10	61.89
Harmankaya-99	3.11	3.43	3.27	51.26	52.12	51.69
İkizce-96	2.12	3.22	2.67	60.52	61.56	61.04
Karahan-99	2.92	3.33	3.12	47.85	51.88	49.86
Kıraç-66	1.50	1.85	1.67	55.06	60.25	57.65
Müfitbey	2.92	2.92	2.92	56.47	59.55	58.01
Seval	2.71	3.16	2.93	54.23	63.41	58.82
Sönmez-2001	1.58	2.05	1.82	53.23	58.37	55.80
Tosunbey	4.96	4.69	4.82	48.43	57.26	52.85
Ortalama	2.76	3.05	2.91	53.35	58.17	55.76
AÖF _(0.05)	1.02	0.59	0.54	9.71	6.41	1.40
DK _(%)	4.39	6.33	4.33	6.60	5.18	5.75

Çizelge 7. Ekmeklik buğday çeşitlerinin miksograf yumuşama derecesi ve toplam alan değerleri

Table 7. Mixograph softening degree and total area values of bread wheat varieties

Çeşitler	Miksograf Yumuşama Derecesi (%)			Miksograf Toplam Alan (Nm)		
	2009-2010	2010-2011	Ortalama	2009-2010	2010-2011	Ortalama
Altay-2000	14.90	10.76	12.83	282	336	309
Bağcı-2002	16.24	13.07	14.65	288	342	315
Bayraktar-2000	13.55	6.47	10.01	252	316	284
Bezostaya-1	12.68	12.73	12.70	266	389	327
Dağdaş-94	36.54	31.85	34.19	287	388	337
Demir-2000	37.72	25.25	31.48	322	375	348
Gerek-79	45.52	22.61	34.07	280	340	310
Gün-91	19.63	13.33	16.48	319	392	356
Harmankaya-99	15.34	6.62	10.98	292	349	321
İkizce-96	33.74	10.91	22.32	313	395	354
Karahan-99	15.18	10.83	13.00	264	327	296
Kıraç-66	39.47	24.25	31.86	271	347	309
Müfitbey	16.08	14.36	15.22	318	368	343
Seval	20.39	16.47	18.43	285	383	334
Sönmez-2001	36.76	25.52	31.14	299	363	331
Tosunbey	15.19	9.72	12.45	271	365	318
Ortalama	24.31	15.92	20.11	289	362	325
AÖF _(0.05)	7.85	6.77	4.34	48.50	37.74	28.90
DK _(%)	6.21	6.47	3.68	5.63	4.70	6.21

SONUÇ

Bu çalışmada 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde yağmura dayalı yetiştirme koşullarında yetiştirilen 16 ekmeçlik buğday çeşidinin, tane verimi, kimyasal özellikleri ve hamur reolojisi belirlenerek, çeşitlerin performansları, çeşit ve yılların verim ve kalite özelliklerine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada çeşit ve yılların verim ve kalite özelliklerini doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği görülmüştür. Çalışmada çeşitlerin iki yıllık ortalamaları incelenen özellikler bakımından değerlendirildiğinde; 2009-2010 yetiştirme döneminde bin tane ağırlığında Demir-2000, protein oranında İkiçce -96, Zeleny sedimantasyonda Bağcı-2002 ve Gün-91, alveograf enerji değerinde Bezostaya-1, miksograf gelişme süresinde Tosunbey, miksograf pik yüksekliğinde ve miksograf toplam alanda Gün-91 çeşitlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde bin tane ağırlığında Harmankaya-99, protein oranında Dağdaş-94, Zeleny sedimantasyonda Karahan-99, alveograf enerji değeri ve miksograf gelişme süresinde Tosunbey, miksograf pik yüksekliğinde ve miksograf toplam alanda Gün-91 çeşitlerinde en yüksek değerler belirlenmiştir. Çeşitlerin iki yıl ve yağışa dayalı ortamlardaki performanslarını değerlendirdiğimizde tane veriminde Seval, bin tane ağırlığında Demir-2000, protein oranında Dağdaş-94, Zeleny sedimantasyon değerinde Karahan-99, alveograf enerji değeri ve miksograf gelişme süresinde Tosunbey ve Bezostaya-1, miksograf pik yüksekliği ve toplam alanda ise Gün-91 ve İkiçce-96 çeşitlerinde yüksek değerler elde edilmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde protein kalitesi bakımından Dağdaş-94 ve Karahan-99, hamur reolojisi bakımından ise Tosunbey ve Bezostaya-1 çeşitlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir. İncelenen kalite kriterleri bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar meydana geldiği, 2010-2011 yılında çeşitlerin protein oranı, protein kalitesi ve hamur özelliklerinin 2009-2010 yılından daha yüksek olduğu, bu farkın çeşit ve iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yeni geliştirilen ekmeçlik buğday çeşitlerinin tescil oldukları bölgelerde tavsiye edilmesi ile daha verimli ve kalite üretim sağlanarak sektörün hammadde ihtiyacının da karşılanacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Anonymous 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous 2000. Approved Methods of The American Association of Cereal Chemistusa.
- Anonymous 2009. Approvedmethodologies.www.leco.com/ Resources/ApprovedMethods.
- Anonymous 2014. JMP11, Jsl Syntax Reference. Sas Institute, Isbn:978-1-62959-560-3.
- Atlı A, Koçak N 2004. İslah Programlarında Ekmeçlik Buğday Kalitesinin Farklı Sedimantasyon Testleri ile Tahmini. Harran Üniv. Zir. Fak Derg 8(1): 51-56.
- Aydoğın S, Akçacık Göçmen A, Şahin M, Kaya Y, Koç H, Görgülü MN, Ekici M 2012. Ekmeçlik Buğday Unlarında Alveograf, Farinograf ve Miksograf Ölçülen Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7(1):74-82.
- Aydoğın S, Akçacık Göçmen A, Şahin M, Önmez H, Demir B, Yakışır E 2013. Ekmeçlik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 22(2): 74-85.
- Aydoğın S, Soylu S 2016. Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeçlik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. Selçuk Tar Bil Dergisi 2(2): 123-127.
- Bayram ME, Korkut KZ 2018. Identification and Evaluation of Alveograph Dough Parameters of Some Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genotypes. Mediterranean Agricultural Sciences 31(2): 161-168.
- Bulut S 2012. Ekmeçlik Buğdayda Kalite. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 28(5): 441-446.
- Burnett V, Clarke S 2002. Organic farming. Wheat Production and Marketing. Agriculture Notes. Velopment and Protein Synthesis. Journal of Cereal Science, 38: 133-146.
- Dupont MF, Altenbach BS 2003. Molecular and Biochemical Impacts of Environmental Factors on Wheat Grain Development and Protein Synthesis. Journal of Cereal Science 38(2): 133-146.
- Hernández-Espinosa N, Mondal S, Autrique E, Gonzalez-Santoyo H, Crossa J, Huerta-Espino J, Guzmán C 2018. Milling, Processing and Use Quality Traits of Cimmyt Spring Bread Wheat Germplasm Under Drought and Heat Stress. Field Crops Research 215: 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.10.003>.
- İdrani D, Rao GV 2007. Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough as Influenced by Ingredients of Parotta. Journal of Food Engineering 79:100-105.
- Mader P, Hahn D, Dubois D, Gunst L, Alfoldi T, Bergmann H, Oehme M, Amado R, Schneider H, Graf U, Velimirov A, Fliebbach A, Niggli U 2007. Wheat Quality in Organic and Conventional Farming: Results of A 21 Year Field Experiment. J.

- Sci. Food Agric 87(10): 1826-1835.
- Otteson BN, Merqoum M, Ransom JK 2008. Seeding Rate and Nitrogen Management on Milling and Baking Quality of Hard Red Spring Wheat Genotypes. *Crop Science* 48(2): 749-755.
- Özkaya H, Kahveci B 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri No: 14, Ankara.
- Özkaya H, Özkaya B 2005. Öğütme teknolojisi vol. 737: Sim Matbaacılık Ltd. Şti.
- Şahin M, Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Taner S 2009. The Evaluation on Alveograph Analysis of Some Bread Wheat Genotypes Improved for The Central Anatolia. *Journal of Crop Research* 2: 1-9.
- Şahin M, Göçmen Akçacık A, Aydoğan S, Yakışır E 2016. Orta Anadolu Sulu Koşullarında Bazı Kışlık Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 25(1): 19-23.
- Şahin M, Akçacık Göçmen A, Aydoğan S, Demir B, Hamzaoğlu S, Güçbilmez Mecitoğlu Ç, Gür S, Yakışır E 2019. Kuru ve Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Farklı Reolojik Analiz Cihazları ile Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi* 8(2): 216-231.
- Triboi E, Abad A, Michelena A, Lloveras J, Ollier JL, Daniel C 2000. Environmental Effects on The Quality of Two Wheat Genotypes: 1. Quantitative and Qualitative Variation of Storage. *European Journal of Agronomy* 13(1): 47-64. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(00\)00059-9](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(00)00059-9).
- Williams P, El-Haramein FJ, Nakkoul H, Rihavi S 1988. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines*, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, ICARDA, Aleppo, Syria, 145 p. Edición 2 ed.
- Williams RM, O'Brien L, Eagles HA, Solah VA, Jayasena V 2008. The Influences of Genotype, Environment and Genotype×Environment Interaction on Wheat Quality. *Australian Journal of Agricultural Research*, 59(2): 95-111. <https://doi.org/10.1071/AR07185>.
- Yürür N, Tosun O, Eser D, Geçit HH 1981. Buğdayda ana sap verimi ile bazı karakterleri arasındaki ilişkiler. A.Ü. Z.F. Yayınları Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Serisi No: 755- 443.