

Farklı Yetiştirme Koşullarının Triticale Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerine Etkilerinin Belirlenmesi

Berat DEMİR^{1*} Mehmet ŞAHİN¹ Aysun GÖÇMEN AKÇACIK¹ Seydi AYDOĞAN¹ Sümeyra HAMZAOĞLU¹ Sadi GÜR¹ Çiğdem MECİTOĞLU GÜÇBİLMEZ¹ Emel ÖZER¹

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü / KONYA

*** Sorumlu Yazar**

Tel.: -

beratdemir082@hotmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 19.03.2024

Kabul Tarihi: 06.05.2024

Anahtar kelimeler: Triticale, bin tane, sedimantasyon, selüloz, kalite.

Keywords: Triticale, thousand kernel weight, sedimentation, cellulose, quality.

Özet

Bu çalışma 2017-2018 yetiştirme döneminde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez lokasyonundaki bölge verim kademesinde sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen bazı tritikale genotiplerinin kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Denemede 22 hat ve 3 standart çeşit (Tatlıcak 97, Alperbey, Özer) yer almıştır. Seçilen hatlarda deneme ortalamaları sırasıyla; bin tane ağırlığı 38.42 g, hektolitreye ağırlığı 72.82 kg, protein oranı %12.34, sedimantasyon değeri 16.60 ml, selüloz oranı %3.31 olarak tespit edilmiştir. Her iki koşulda da seçilen hatlara ait bin tane ve hektolitreye ağırlığı ortalamaları, standart çeşitlerden yüksek bulunmuştur. Bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı ve sedimantasyon değeri sulu koşullarda kuru koşullara oranla daha yüksek sonuçlar vermiştir. Standartlar içerisinde Özer kuru koşullarda en yüksek protein oranı (%13.25) ve sedimantasyon (17.5 ml) değerine sahip olurken, Alperbey çeşidi sulu koşullarda en yüksek bin tane (37.88 g) ve hektolitreye ağırlığına (73.25 kg) sahip olmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, sedimantasyon, protein ve selüloz oranları üzerinde genotipin $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu, selüloz oranı üzerinde koşulun önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Determination of the Effects of Different Growing Conditions on Some Quality Parameters of Triticale Genotypes

Abstract

This study was carried out to determine the quality performances of some triticale genotypes grown under irrigated and rainfed conditions at the advanced yield level at the Central location of the Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute during the 2017-2018 growing season. 22 lines and 3 standard varieties (Tatlıcak 97, Alperbey, Özer) were included in the trial. Trial averages on selected lines are as follows; thousand kernel weight was determined as 38.42 g, hectoliter weight as 72.82 kg, protein ratio as 12.34%, sedimentation value as 16.60 ml, and cellulose ratio as 3.31%. In both conditions, the thousand kernel weight and hectolitre weight averages of the selected lines were found to be higher than the standard varieties. Thousand kernel weight, hectolitre weight, protein ratio and sedimentation value gave higher results in irrigated conditions than in rainfed conditions. Among the registered varieties, Özer had the highest protein ratio (13.25%) and sedimentation value (17.5 ml) in rainfed conditions, while Alperbey had the highest thousand kernel weight (37.88 g) and hectoliter weight (73.25 kg) in irrigated conditions. According to the results of variance analysis, it was determined that genotype was significant at $p<0.01$ level on thousand kernel weight, hectoliter weight, sedimentation, protein ratio and cellulose ratios, and condition was not important on cellulose ratio.

1. Giriş

Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak doğal kaynakların ve ekilebilen arazilerin etkin ve verimli biçimde kullanılamaması insan ve hayvan gıdası temininde bazı sıkıntılara yol açmaktadır. Değişen iklim koşulları göz önüne alındığında farklı yağış rejimleri ve toprak yapılarına adaptasyon sağlamada kolaylık gösterebilen yeni çeşitlerinin önemi de gün geçtikçe artmaktadır. Buğday (*Triticum durum*) ve çavdar (*Secale cereale*) melez olan tritikale (x. *Triticosecale* Wittmack) bitkisi de tahıllar içerisinde yer alan, özellikle çavdar ebeveyninden aldığı mukavemet özelliği ile elverişsiz koşullara oldukça dayanıklı bir melez türüdür. Farklı ülkelerde geliştirilen tritikale çeşitleri, olumsuz koşullarda buğdaya göre %20 ila %35 daha yüksek ve istikrarlı bir verim verebilmektedir (Shipak ve ark., 2013).

Tritikale bitkisinin başak rengi kahverengi ile sarı arasında, boyu ise 110-120 cm aralığında değişim göstermektedir. Diğer tüm bitki türlerinde olduğu gibi tritikalede de yüksek verimin yanı sıra tohum kalitesi de önem arz etmektedir. Tanedeki protein oranı %12 -14 arasında değişirken, ortalama bin tane ağırlığı 34-39 gr civarındadır. Tritikale, arpa ve buğday ile kıyaslandığında sindirilebilen protein ve lisin miktarı açısından daha zengindir. Ayrıca demir, çinko, molibden gibi mineral maddelerin eksik olduğu topraklarda daha kolay yetişebilmektedir. Topraktaki mikro besin elementlerinin eksikliğinde, arpa ve buğday verimi 200-250 kg da⁻¹ arasında değişirken, tritikalenin verimi yaklaşık 400-500 kg da⁻¹ arasında olabilmektedir (Sertakan, 2006; Geren ve ark., 2012). Lignan içeriği tahıllar arasında tritikale kepeğinde yaklaşık %50; yulaf, pirinç, millet, darı ve karabuğday gibi tahıllarda yaklaşık %26-44 oranında değişmektedir (Esposito et. al., 2005; Jones, 2007).

Buğdaya nazaran daha zayıf gluten yapısına ve yüksek alfa amilaz aktivitesine sahip olduğundan bisküvi, tahıl gevreği, makarna gibi kabarma istenmeyen tahıl ürünlerinde, malt ve bira yapımında da hammadde olarak kullanılabilir (Çiftçi ve ark. 2010; Sertakan 2006). Tritikale unun kullanıldığı farklı çalışmalar mevcuttur. Fras ve ark. (2018) yulaf konsantresi ile tritikale unlarını %2.5, %5 ve %10 oranlarında ekmeğin teknolojik kalitesinin değerlendirilmesinde kullanmışlar ve %5 oranında yer değiştirmenin mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Hidrokolloid kullanımının buğday unları ve diğer un karışımlarının beraber kullanımında ekmek hamurunun performansı, kalitesi ve duysal özellikleri etkilediği ve depolama sırasında meydana gelebilecek değişimleri azalttığı yönünde çalışmalar vardır (Ferrero, 2016). %2, 4, 6 Ve 8 oranlarında patates maltodekstrini kullanıldığında tritikale unundan ekmek elde edilmesi sırasında artan maltodekstrin oranı ile

birlikte hamurun su absorpsiyonu ve düşme sayısında azalma gözlenmiştir (Pycia ve ark., 2018).

İnsan beslenmesinin yanında hayvan beslenmesinde de buğday, arpa ve yulafın yerine alternatif olarak, domuz ve kanatlı rasyonlarında kullanımı tavsiye edilmektedir (Çiftçi ve ark., 2003). Kaba yem açığının giderilmesinde üreticiler değişik alternatiflere yönelmekte ve bu arayış içerisinde kendisine önemli bir yer bulan tritikalenin tane yemi ve ot amaçlı üretimi git gide artmaktadır (Özer ve ark., 2010). 2001-2003 yılları arasında Diyarbakır kuru koşullarda bazı tescilli tritikale çeşitlerinin (Tatlıcak-97, Presto, Karma-2000, Melez-2001 ve Tacettinbey) tane verimi, yeşil ve kuru ot verimleri ile bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, Melez-2001 çeşidinin tane verimi bakımından, Tatlıcak-97 ve Tacettinbey çeşitlerinin ise yeşil ve kuru ot verimi ile kalite yönünden Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kuru şartlar için uygun olduğu, arpa ve buğdayın yetiştirilemediği alanlarda alternatif bir bitki olarak tritikale üretiminin gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir (Alp, 2009).

Bu çalışmada ise 2017-2018 yılları arasında Konya ilinde sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen tritikale genotiplerinin farklı yetiştirme şartlarındaki kalite performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2017-2018 yetiştirme döneminde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Konya Merkez lokasyonunda bölge verim denemesinde sulu ve kuru koşullardaki 22 hat ve 3 standart çeşit (Tatlıcak 97, Alperbey, Özer) tritikale genotipi ile gerçekleştirilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Kuru koşullarda 550 adet m⁻² tohum, sulu koşullarda 450 adet m⁻² olacak şekilde ve parsel boyutları 1.2 m x 7 m=8.4 m² 6 sıra ve sıra arası 20 cm olacak şekilde parsel mibzeriyle ekilmiş ve hasatta parsel ölçüleri ise 6 m² olmuştur. Sulu koşullarda yetiştirilen genotipler için sapa kalkma (70 mm) ve çiçeklenme dönemlerinde (70 mm) iki kez sulama yapılmıştır. Kalite analizleri 2 tekerrürlü olarak yapılmış olup, genotipler bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı, SDS sedimantasyon değeri ve selüloz oranı yönüyle incelenmiştir. Protein oranı (%) NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) cihazıyla (DS 2500 F, FOSS) AACC 39-11 metoduna göre (Anonymus, 2000) belirlenirken, selüloz oranı (%) Van Soest ve ark. (1991) metoduna göre klasik usulde yapılp NIRS cihazına kalibre edilmesiyle belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı tane sayıcı (Pfeuffer/Condator) ile, hektolitreye ağırlığı analizleri hektolitreye ölçüm cihazıyla Elgün ve ark. (2014) metoduna göre yapılmıştır.

Denemeden elde edilen veriler JMP istatistiksel analiz programında Anova yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 2014).

Denemenin yürütüldüğü 2017-2018 sezonunda toplam yağış miktarı 336 mm olarak kaydedilmiştir. Kuru yetiştirme koşullarında her parsele toplam 7.5 kg da⁻¹ N ve 6.9 kg da⁻¹ P₂O₅ (ekimle birlikte 3 kg da⁻¹ N ve 6.9 kg da⁻¹ P₂O₅ ve üst gübre olarak da 4.5 kg da⁻¹ N) olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Sulu yetiştirme koşullarında her parsele toplam 12 kg da⁻¹ N ve 7 kg da⁻¹ P₂O₅, ekimle birlikte 3.5 kg da⁻¹ N, bitkilerin kardeşlenme döneminde 3.5 kg da⁻¹ N(üre) ve geriye kalan 5 kg da⁻¹ N bitkilerin sapa kalkma ve çiçeklenme öncesi yağmurlama sulama şeklinde Amonyum nitrat olacak şekilde gübreleme yapılmıştır Konya

lokasyonunda toprak yapısı pH 8.2 ve killi-tınlı yapıda olarak belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemede kullanılan tritikale genotiplerine ait varyans analiz tablosu Tablo 1' de gösterilmiştir. Çalışmada bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı, sedimantasyon değeri ve selüloz değeri bakımından genotip ve koşulxgenotip interaksyonu arasındaki fark istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli, tekerrürler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Selüloz oranları bakımından tritikale genotipleri ile koşulxgenotip interaksyonu arasındaki fark istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunurken koşul ve tekerrürler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. Varyans analiz tablosu

	Koşul	Genotip	Tekerrür	KoşulxGenotip	Hata
SD	1	24	1	24	
Bin tane ağırlığı	547.18**	636.13**	0.04	146.62**	0.830
Hektolitreye Ağırlığı	52.69**	77.32**	0.07	34.93**	0.471
Protein Oranı	14.00**	45.05**	0.50	31.46**	0.444
Sedimantasyondeğeri	179.56**	526.50**	0	181.94**	1.269
Selüloz	0.018	0.40**	0	0.43**	0.057

** : p < 0.01; * : p < 0.05

3.1. Bin tane ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı en önemli fiziksel kalite özelliklerinden birisidir. Tanenin yoğunluğu ve büyüklüğü bu özelliği etkiler. Tohumun morfolojik özelliklerinden tohum uzunluğu, tohum genişliği ve tohum alanından etkilenen bin tane ağırlığıdır ve bunlar da hektolitreye ağırlığını etkiler. Bu özellikler yalnızca tane veriminin belirleyicileri değil, aynı zamanda biyoenerjetik özelliklerle (Kindred ve ark., 2008; Swanston ve ark., 2007), fide gücü ve ozmotik stres direncinin yanı sıra pişirme kalitesi ve öğütme kalitesiyle de ilgilidir (Schuler ve ark., 1995). 2017-2018 yılı yetiştirme sezonunda tritikale bölge verim denemesinde seçilen hatların bin tane ağırlığı ortalaması kuru koşullarda 36.35 g, sulu koşullarda ise 41.25 g olmuş, genel ortalama ise 38.42 g olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Sulu koşulların tane iriliğini olumlu yönde etkilediği düşünülse de bin tane ağırlığı iklime ve toprak koşullarına göre değişiklik gösterirken daha çok genotipe bağlı olduğu bilinmektedir (Doğan ve Kendal, 2012). Standartlar

içerisinde Tatlıcak (35.01 g) kuru koşullarda, Alperbey (37.88 g) sulu koşullarda en yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Bu sonuçlarla paralel olan bir çalışmada Tokat-Kazova lokasyonunda ekmeçlik buğdayların bazı verim ve kalite özelliklerinin incelenmiş, ortalama bin tane ağırlığı kuru ve sulu koşullarda sırasıyla 41.3 g ve 45.1 g olarak tespit edilmiştir (Sakin ve ark., 2017).

Kuru ve sulu koşulların her ikisinde de seçilen hatların bin tane ağırlığı ortalamaları standart hatların ortalamasından daha yüksek olmuştur. 15 no'lu hat (44.64 gr) kuru koşullarda, 5 no'lu hat (48.60 g) sulu koşullarda en yüksek değer elde etmiştir. Benzer bir çalışmada Ankara-Haymana koşullarında 24 hat ve 1 tescilli tritikale çeşidi kullanılmış, bin tane ağırlığının 33.83 - 49.53 g arasında olduğu belirlenmiştir (Çengel, 2001). Varyans analizi sonuçlarına göre tritikale genotiplerinin bin tane ağırlığı bakımından genotip, koşul ve koşul*genotip interaksyonunun p<0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Farklı koşullarda yetiştirilen tritikale genotiplerine ait bin tane ve hektolitre ağırlığı değerleri

	Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (kg)		
	Kuru	Sulu	Ortalama	Kuru	Sulu	Ortalama
1	36.92 ^{cf}	41.12 ^{dg}	39.02 ^{df}	72.32 ^{ci}	73.28 ^{eh}	72.80 ^{ei}
2	34.80 ^{fk}	41.46 ^{ce}	38.13 ^{eg}	71.24 ^{hk}	72.90 ^{ej}	72.07 ^{ik}
3	37.96 ^{bd}	44.04 ^{bc}	41.00 ^c	70.82 ^{jk}	72.57 ^{fi}	71.69 ^{jl}
4	35.86 ^{di}	39.40 ^{ei}	37.63 ^{fg}	72.45 ^{bh}	73.68 ^{dg}	73.07 ^{dh}
5	37.24 ^{be}	48.60 ^a	42.92 ^b	71.15 ^{ik}	73.57 ^{dg}	72.36 ^{gk}
6	31.64 ^m	36.44 ^j	34.04 ^k	71.41 ^{fk}	75.25 ^{ab}	73.33 ^{bf}
7	33.56 ^{jm}	40.18 ^{dh}	36.87 ^{gi}	71.23 ^{hk}	71.70 ^{ji}	71.46 ^{kl}
8	32.34 ^{lm}	38.64 ^{gi}	35.49 ^{ik}	70.94 ^{jk}	74.03 ^{be}	72.48 ^{fi}
9	34.56 ^{gl}	40.56 ^{dg}	37.56 ^{fh}	71.31 ^{gk}	73.04 ^{ei}	72.17 ^{hk}
10	35.86 ^{di}	40.48 ^{dh}	38.17 ^{eg}	72.65 ^{bf}	72.24 ^{hi}	72.44 ^{fi}
11	36.62 ^{gl}	40.68 ^{dg}	38.65 ^{df}	72.58 ^{bg}	72.46 ^{gi}	72.52 ^{fi}
12	33.66 ^{im}	38.78 ^{fi}	36.22 ^{hj}	70.26 ^k	71.92 ^{ji}	71.09 ^l
13	35.16 ^{ek}	41.66 ^{ce}	38.41 ^{eg}	72.70 ^{be}	75.67 ^a	74.18 ^{a^c}
14	35.84 ^{di}	41.38 ^{df}	38.61 ^{ef}	72.83 ^{ad}	73.34 ^{dh}	73.08 ^{dh}
15	44.64 ^a	45.68 ^b	45.16 ^a	73.69 ^{ab}	73.35 ^{dh}	73.52 ^{ae}
16	36.02 ^{dh}	42.60 ^{cd}	39.31 ^{de}	71.90 ^{dj}	75.52 ^a	73.71 ^{ae}
17	38.64 ^{bc}	41.98 ^{ce}	40.31 ^{cd}	72.28 ^{ci}	75.43 ^a	73.85 ^{ad}
18	39.20 ^b	46.34 ^{ab}	42.77 ^b	73.63 ^{ab}	74.99 ^{ac}	74.31 ^a
19	37.14 ^{be}	36.60 ^j	36.87 ^{gi}	73.22 ^{ac}	73.77 ^{cf}	73.50 ^{ae}
20	37.78 ^{bd}	40.10 ^{dh}	38.94 ^{df}	73.16 ^{ad}	73.34 ^{dh}	73.25 ^{cg}
21	38.52 ^{bc}	39.62 ^{eh}	39.07 ^{df}	74.00 ^a	74.56 ^{ad}	74.28 ^{ab}
22	35.78 ^{dj}	41.26 ^{df}	38.52 ^{eg}	72.64 ^{bf}	73.68 ^{dg}	73.16 ^{dg}
Hatların ortalaması	36.35	41.25	38.80	72.20	73.65	72.92
Tatlıcak-97	35.01 ^{ek}	36.76 ^j	35.89 ^{il}	71.33 ^{gk}	72.55 ^{fi}	71.94 ^{il}
Alperbey	33.87 ^{hm}	37.88 ^{hj}	35.88 ^{il}	71.06 ^k	73.25 ^{eh}	72.15 ^{hk}
Özer	33.52 ^{km}	36.86 ^{ij}	35.19 ^{ik}	71.45 ^{ek}	72.46 ^{gi}	71.96 ^{il}
Standartlar ortalaması	34.13	37.17	35.65	71.28	72.75	72.02
Genel ortalama	36.09	40.76	38.42	72.09	73.54	72.82
AÖF	2.22	2.59	1.66	1.25	1.25	0.94
DK	2.99	3.09	3.05	0.84	0.82	0.91

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim katsayısı

3.2. Hektolitre ağırlığı (kg)

Tane verimi ve kalitesi açısından önemli bir parametre olan hektolitre ağırlığı tahılların ticari olarak değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir kriterdir (Kutlu ve Kınacı, 2011). Hektolitre ağırlığının; çevre şartları ve kültürel uygulamalar, çeşit, yatma, hastalık ve zararlılar gibi bir çok faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Mut ve ark., 2005). Denemede seçilen hatlarda hektolitre ağırlığı kuru koşullarda ortalama 72.20 kg, sulu koşullarda ortalama 73.65 kg olarak belirlenmiş, genel ortalama ise 72.82 kg olarak bulunmuştur (Tablo 2). Sulu koşullarda kuru koşullara nazaran daha yüksek hektolitre değerleri elde edilmiştir. Bu sonuçları destekleyen bir çalışmada Tatlıcak ve Karma-2000 çeşitlerinde sulama uygulaması ile hektolitre ağırlığında artış görülmüştür (Kutlu, 2008). Özer çeşidi (71.45kg) kuru koşullarda standartlar ortalamasının (71.28 kg) üzerinde hektolitre değeri elde etmiştir. Kuru koşullarda 21 no'lu hat (74 kg), sulu koşullarda 13 no'lu hat (75.67 kg) en yüksek hektolitre değerleri olarak belirlenmiştir. Mut ve ark. (2006), Amasya ve Samsun koşullarında 60 tritikale hattı ile Tatlıcak ve Presto standart çeşitlerini bazı verim ve kalite parametreleri yönüyle incelemişler ve hektolitre ağırlıklarının 65.9-71.1 kg arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Bu denemede Hektolitre ağırlığı bakımından koşul, genotip ve koşul*genotip interaksiyonunun $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

3.3. Protein oranı (%)

Tritikale proteinleri buğday proteinleri ile kıyaslandığında özellikle gluten içeriğiyle işlevsel açıdan görevini tam olarak yerine getirememektedir. Tritikale ununun gluten miktarı hem düşük hem de zayıf yapıdadır. Bu sebeple kabarma istenmeyen unlu mamuller yapımında kullanılması daha uygun olacaktır (Sertakan, 2006; Çifçi ve ark. 2010). Bu denemede seçilen hatlar içinde kuru koşullarda yetiştirilen tritikale genotiplerinin protein oranları %9.90-13.81 arasında, sulu şartlarda %11.87-13.49 oranında değişmiştir. Kuru koşullarda 19 no'lu hat (%13.81), sulu koşullarda ise 13 no'lu hat (%13.49) en yüksek protein değerlerine sahip olmuşlardır (Tablo 3). Araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu bazı çalışmalarda Akgün ve ark. (2007) Isparta ekolojik koşullarında iki yıl boyunca yürüttükleri çalışmalarında tritikale genotiplerinde protein oranlarının %10.3-12.7 arasında değiştiğini, Boru (2020) ise Bursa ilinde 17 hat ve 3 standart çeşitle yürüttüğü çalışmasında tritikale genotiplerinin protein oranlarının % 12.51 – 14.11 arasında değiştiğini saptamışlardır. Genel ortalama incelendiğinde sulu koşullardaki protein oranı (%12.71) kuru koşullardaki protein oranından (%11.91) yüksek bulunmuştur. Bu durumun sebebinin kullanılan gübre miktarının fazla

olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Knapowski ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada bu görüşü desteklemektedir. Ayrıca Barutcular ve ark. (2016) protein içeriğinin lokasyon, çeşit ve çevre şartlarından etkilendiğini belirtmişlerdir. Özer çeşidi hem kuru koşullarda (%13.25), hem de sulu koşullarda (% 13) standartlar ortalaması (%12.56) ve genel ortalamasının (%12.34) üzerinde protein oranına sahip olmuştur. Varyasyon analizi sonuçlarına göre genotiplerin protein oranı bakımından genotip, koşul ve koşul*genotip interaksiyonunun $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

3.4. SDS sedimantasyon değeri (ml)

Sedimantasyon değeri gluten miktar ve kalitesi ile ilgili fikir veren, ekme hacmi ve kalitesi ile ilgili olumlu yönde ilişkili bir parametredir (Elgün ve ark. 2002; Zecevic ve ark., 2010). Çalışmada yer alan tritikale genotiplerinin SDS sedimantasyon değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Genel ortalama değerleri incelendiğinde sedimantasyon değerleri 11.75-21.25 ml arasında değişim göstermiştir. Kuru koşullarda yetiştirilen hatlardan 2 no'lu hat (21 ml) ve sulu koşullardaki 3 no'lu hat (22.5 ml) en yüksek sedimantasyon değerlerine sahip olmuştur. Standart çeşitler değerlendirildiğinde kuru koşullarda Özer (17.5 ml), sulu koşullarda Alperbey (21 ml) en yüksek değerlere sahip olmuştur. Sulu koşullardaki sedimantasyon değerleri genel ortalaması (17.94 ml), kuru koşullardan (15.46 ml) yüksek bulunmuştur. Yetiştirme koşullarının farklı olması ve genetik çeşitliliğin tritikale genotiplerindeki sedimantasyon miktarını etkilediği görüşü hakimdir (Ereku ve Köhn, 2006; Gil ve Narkiewicz-Jodko, 1997). Bu sonuçlara benzerlik gösteren başka bir çalışmada Aydoğan ve ark. (2021) 5 yıllık periyotta (2011-2015) toplam 1020 adet tritikale genotipinde protein oranlarının 10-24 ml arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Genotiplerin sedimantasyon değeri bakımından koşul, genotip ve koşul*genotip interaksiyonunun $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

3.5. Selüloz (%)

Hayvan yemi olarak değerlendirilen selüloz, karbonhidratların önemli bir bölümünü teşkil eder (Ünay ve ark., 2008). Sindirimi zor olan selüloz ve lignin oranlarının yüksek olması tahıl otlarının beslenme değerini düşüren önemli bir husustur (Tan ve Serin, 2013). Bölge verim denemesinde değerlendirilen seçilen tritikale hatlarının selüloz değerleri kuru koşullarda %3.05-3.45 aralığında, sulu koşullarda ise %3.15-3.43 aralığında

değişmiştir. Kuru koşullarda 4 no'lu hat (%3.45) en yüksek, 7 no'lu hat en düşük (%3.05) selüloz oranına sahip olurken, sulu koşullarda 22 ve 14 no'lu hatlar sırasıyla en yüksek (%3.43) ve en düşük (%3.15) selüloz değerleri etmiştir. Denemeye ait genel selüloz değeri ortalaması %3.31, seçilen hatların ortalaması %3.30 ve standartlar ortalaması %3.36 olarak tespit edilmiştir. Her iki ortamda da yetiştirilen tritikale genotiplerinin selüloz oranlarının genel ortalamaları aynı bulunmuştur (%3.31) (Tablo 3). Tane ve kuru otların ham selüloz oranı içeriğinin düşük olması istenir. Yapılan bir çalışmada 3 ekmeçlik buğday, 2 arpa, 7 tritikale, 2 yulaf ve 1

çavdar çeşidi bazı verim ve kalite unsurları bakımından karşılaştırılmış ve tritikale çeşitlerinin selüloz oranlarının %2.69–3.99 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Duğan, 2010). Bu çalışmanın sonuçları da bizim elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Standart çeşitler içerisinde selüloz değeri kuru koşullarda en düşük Alperbey (%3.26), sulu koşullarda ise Özer (%3.28) çeşidinden elde edilmiştir. Tritikale genotiplerinin selüloz oranı bakımından genotip ve koşul*genotip interaksyonunu $p < 0.01$ düzeyinde önemli, koşulun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 3. Farklı koşullarda yetiştirilen tritikale genotiplerine ait protein oranı, sedimantasyon değeri ve selüloz oranları

	Protein Oranı (%)			Sedimantasyon Değeri (ml)			Selüloz (%)		
	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.	Kuru	Sulu	Ort.
1	12.52 ^{af}	12.62 ^{bf}	12.57 ^{ag}	13 ^{eg}	14.5 ^{gh}	13.75 ^{gl}	3.16 ^{df}	3.30 ^{dh}	3.23 ^{fg}
2	12.62 ^{ae}	12.64 ^{bf}	12.63 ^{ag}	21.5 ^a	21.0 ^{ac}	21.25 ^a	3.31 ^{ad}	3.31 ^{bg}	3.31 ^{bf}
3	11.08 ^{fi}	13.04 ^{ab}	12.06 ^{ek}	16.5 ^{be}	22.5 ^a	19.50 ^{ab}	3.37 ^{ad}	3.28 ^{eh}	3.32 ^{af}
4	10.01 ^{ij}	12.50 ^{bg}	11.25 ^k	10.0 ^g	13.5 ^{gh}	11.75 ⁱ	3.45 ^{ab}	3.32 ^{bg}	3.38 ^{ac}
5	11.17 ^{ej}	12.10 ^{fg}	11.63 ^{lk}	16.0 ^{bf}	19.5 ^{ad}	17.75 ^{bd}	3.32 ^{ad}	3.35 ^{ag}	3.33 ^{af}
6	10.48 ^{hj}	12.27 ^{cg}	11.37 ^{jk}	13.0 ^{eg}	15.0 ^{fh}	14.00 ^{gl}	3.33 ^{ad}	3.35 ^{af}	3.34 ^{af}
7	9.90 ^j	12.62 ^{bf}	11.26 ^k	11.0 ^g	18.5 ^{be}	14.75 ^{fh}	3.05 ^f	3.32 ^{bg}	3.18 ^g
8	10.10 ^{ij}	12.51 ^{bg}	11.31 ^k	16.0 ^{bf}	21.0 ^{ac}	18.50 ^{bd}	3.10 ^{ef}	3.39 ^{ad}	3.24 ^{eg}
9	12.57 ^{ae}	12.92 ^{ad}	12.74 ^{af}	17.0 ^{be}	19.5 ^{ad}	18.25 ^{bd}	3.20 ^{cf}	3.31 ^{bg}	3.25 ^{dg}
10	10.48 ^{gj}	12.84 ^{ae}	11.66 ^{hk}	17.0 ^{fg}	21.5 ^{ab}	16.75 ^{cf}	3.20 ^{cf}	3.31 ^{bg}	3.25 ^{dg}
11	12.04 ^{cf}	13.02 ^{ab}	12.53 ^{ah}	14.0 ^{cg}	18.5 ^{be}	16.25 ^{dg}	3.25 ^{bf}	3.30 ^{ch}	3.27 ^{cg}
12	11.93 ^{cg}	12.77 ^{af}	12.35 ^{ci}	12.0 ^{fg}	16.0 ^{eh}	14.00 ^{gl}	3.31 ^{ae}	3.36 ^{ae}	3.33 ^{af}
13	12.32 ^{bf}	13.49 ^a	12.90 ^{ae}	18.5 ^{ab}	18.0 ^{cf}	18.25 ^{bd}	3.25 ^{af}	3.25 ^{fi}	3.25 ^{dg}
14	13.71 ^{ab}	12.91 ^{ad}	13.31 ^{ab}	18.0 ^{ac}	20.0 ^{ac}	19.00 ^{ac}	3.24 ^{bf}	3.15 ^j	3.19 ^g
15	13.68 ^{ab}	12.13 ^{eg}	12.91 ^{ae}	18.0 ^{ac}	18.0 ^{cf}	18.00 ^{bd}	3.32 ^{ad}	3.41 ^{ac}	3.36 ^{ad}
16	11.38 ^{ei}	12.89 ^{ad}	12.13 ^{ek}	16.0 ^{bf}	16.0 ^{eh}	16.00 ^{dh}	3.30 ^{ae}	3.26 ^{ei}	3.28 ^{cg}
17	13.14 ^{ad}	13.15 ^{ab}	13.14 ^{ac}	13.5 ^{dg}	13.5 ^{gh}	13.50 ^{hi}	3.42 ^{ab}	3.16 ^{ij}	3.29 ^{cg}
18	11.99 ^{cf}	12.89 ^{ad}	12.44 ^{bi}	14.0 ^{cg}	16.0 ^{eh}	15.00 ^{eh}	3.40 ^{ac}	3.32 ^{bg}	3.36 ^{ae}
19	13.81 ^a	12.97 ^{ac}	13.39 ^a	17.0 ^{be}	18.0 ^{cf}	17.50 ^{be}	3.44 ^{ab}	3.24 ^{gj}	3.34 ^{af}
20	13.58 ^{ab}	12.82 ^{af}	13.20 ^{ac}	18.5 ^{ab}	19.5 ^{ad}	19.00 ^{ac}	3.35 ^{ad}	3.20 ^{hj}	3.27 ^{cg}
21	11.79 ^{dh}	12.69 ^{bf}	12.24 ^{dj}	14.0 ^{cg}	13.0 ^h	13.50 ^{hi}	3.38 ^{ac}	3.34 ^{ag}	3.36 ^{ae}
22	11.84 ^{ch}	11.87 ^g	11.85 ^{fk}	15.5 ^{bf}	16.5 ^{dg}	16.00 ^{dh}	3.43 ^{ab}	3.43 ^a	3.43 ^a
Hatların ortalaması	11.91	12.71	12.31	15.45	17.7	16.47	3.30	3.30	3.30
Tatlıcak-97	11.28 ^{ej}	12.21 ^{dg}	11.74 ^{gk}	13.0 ^{eg}	19.5 ^{ad}	16.25 ^{dg}	3.41 ^{ab}	3.42 ^{ab}	3.41 ^{ab}

Alperbey	12.56 ^{ae}	13.06 ^{ab}	12.81 ^{ae}	16.0 ^{bf}	21.0 ^{ac}	18.50 ^{bd}	3.26 ^{af}	3.33 ^{ag}	3.29 ^{cg}
Özer	13.25 ^{ac}	13.00 ^{ac}	13.12 ^{ad}	17.5 ^{ad}	18.5 ^{be}	18.00 ^{bd}	3.46 ^a	3.28 ^{eh}	3.37 ^{ac}
Standartlar ortalaması	12.36	12.76	12.56	15.5	19.67	17.58	3.38	3.34	3.36
Genel ortalama	11.97	12.72	12.34	15.46	17.94	16.60	3.31	3.31	3.31
AÖF	1.44	0.72	0.88	4.22	3.15	2.53	0.2	0.10	0.11
DK	5.85	2.75	5.08	13.43	8.52	5.81	3.03	1.51	2.45

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim katsayısı, Ort: Ortalama

4. Sonuç

Bu araştırmada TAGEM/TBAD/16/A12/P08/001 no'lu projede yer alan bölge verim kademesinde kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen tritikale genotiplerine ait bazı kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Protein oranı ve sedimantasyon değeri bakımından da sulu şartlarda elde edilen ortalamalar, kuru şartlarda elde edilen ortalamalardan yüksek olmuştur. Özer çeşidi standartların genel ortalamasının üzerinde protein (%13.12) ve sedimantasyon değerine (18 ml) sahip olmuştur. Tritikale genotiplerinin selüloz değerleri incelendiğinde yetiştirme koşullarının selüloz oranlarını etkilemediği gözlenmiştir. Hayvan beslenmesi için özellikle düşük selüloz içeriğine sahip genotipler tercih edilmektedir. Seçilen tritikale hatlarının standart çeşitlerden daha düşük selüloz değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Farklı koşullarda yetiştirilen genotiplerin kalite değerleri arasındaki farklılıklara genotip özellikleri ve çevresel faktörlerin etki edebileceği düşünülmektedir. Tritikale buğdaya nazaran zorlayıcı iklim koşulları ve kıraç arazilere daha dayanıklı bir tahıl çeşidi olması sebebiyle insan ve hayvan beslenmesinde kullanılabilecek alternatif bir bitki çeşididir. Aday hatların farklı lokasyonlarda, farklı yetiştirme teknikleri kullanılarak verim ve kalite özellikleri yönüyle iyileştirilmesi, yüksek verim ve kaliteye sahip, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin tescil edilmesi hedeflenmelidir.

5. Kaynaklar

- Akgün, İ., Kaya, M., Altındal, D. (2007). Isparta ekolojik koşullarında bazı tritikale hat/çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture, 20(2), 171-182.
- Alp, A. (2009). Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 19(2), 61-70.
- Anonymous, (2000). Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. 10th ed.
- Anonymous, (2014). JMP-11. JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Demir, B., Hamzaoğlu, S., Özer, E. (2021). Tritikale ıslah materyalinin bazı kalite özellikleri açısından değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 10(1), 29-39.
- Barutcular, C., Yıldırım, M., Koc, M., Dizlek, H., Akinci, C., EL Sabagh, A., Saneoka, H., Ueda, A., Islam, M S., Toptas, I., Albayrak, O., Tanrikulu, A. (2016). Quality traits performance of bread wheat genotypes under drought and heat stress conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 25(10), 1-7
- Boru, K. (2020). Bazı ileri kademe tritikale hatlarının Bursa ekolojik koşullarında verim ve kalite yönünden araştırılması, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi, 45 sf.
- Çengel, A. (2001). Ankara koşullarında yetiştirilen bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Çifçi, E. A., Kınabaş, S., Yelbey, S., Yağdı, K.. (2010). Bazı tritikale hatlarının kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24, 93-102.
- Çiftçi, İ., Yenice, E., Eleroğlu, E., (2003). Use of Triticale alone and combination with wheat or maize: effect of diet type and enzyme supplementation on hen performance, egg quality, organ weights, intestinal viscosity and digestive system characteristics. Animal Feed Science and Technology, 105, 149-161.
- Doğan, Y., Kendal, E. (2012). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. GÖÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1), 113-121.
- Duğan, S. (2010). Tritikalenin farklı toprak koşullarına uyum yeteneğinin belirlenmesi ve diğer serin iklim tahılları ile verim ve kalite yönünden

- karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 158 Sf.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G. (2002) Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama klavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın no: 867, Ders kitapları serisi No: 82, Erzurum
- Elgün, A., Türker,S., Bilgiçli, N. (2014). Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği. Konya.
- Esposito, F., Arlotti, G., Bonifati, A.M., Napolitano, A., Vitale, D. And Fogliano, V. (2005). Antioxidant activity and dietary fibre in durum wheat bran by-products. Food Research International, 38, 1167-1173.
- Ereku, O., Köhn, W. (2006). Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum*L.) and winter triticale (*Triticosecale* Wittm.) varieties in north-east Germany, J. Agron. Crop Sci., 192(6), 452.
- Ferrero, C., (2016). Hydrocolloids in wheat breadmaking: A concise review. Food Hydrocolloids, 68, 15-22.
- Fras, A., Golebiewski, D., Golebiewska, K., Mankowski, D. R., Gzowska, M., Boros, D., (2018). Triticale-oat bread as a new product rich in bioactive and nutrient components. Journal of Cereal Science, 82, 146-156.
- Geren, H., Geren, H., Soya, H., Ünsal, R., Kavut, Y.T., Sevim, G., Avcıoğlu, R. (2012). Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2, 195-200.
- Gil Z., Narkiewicz-Jodko M. (1997). Milling and baking quality of spring and winter triticale in relation to nitrogen fertilization and forecrop, Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl. 201, 133.
- Jones, J.M. (2007). Whole grain and dietary fiber continue to win honor in preventing various diseases. Cereal Foods World 52(5), 286-288.
- Kindred, D. R., Verhoeven, T. M., Weightman, R. M., Swanston, J. S., Agu, R. C., Brosnan, J. M., Sylvester-Bradley, R. (2008). Effects of variety and fertiliser nitrogen on alcohol yield, grain yield, starch and protein content, and protein composition of winter wheat. Journal of Cereal Science, 48(1), 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.07.010>
- Knapowski, T., Ralcewicz, M., Barczak, B., Kozera, W. (2009). Effect of nitrogen and zinc fertilizing on bread-making quality of spring triticale cultivated in noteć valley. Polish Journal of Environmental Studies, 18(2).
- Kutlu, İ. (2008). Sulu ve kuru koşullara uygun tritikale genotiplerinde tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Eskisehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, 99 sf.
- Kutlu, İ., Kinacı, G. (2011). Sulu ve kuru koşullara uygun tritikale genotiplerinde tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Anadolu University Journal Of Science And Technology C Life Sciences and Biotechnology, 1 : 71-82
- Mut, Z., N. Aydın, H. Özcan, Bayramoğlu, H. O. (2005). Orta Karadeniz Bölgesi'nde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOP Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 22 (2), 85-93.
- Mut, Z., Albayrak, S., Töngel, Ö. (2006). Tritikale hatlarının tane verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 12(1), 65-64.
- Özer, E., Taner, S., Akçacık, A. G. (2010). Konya şartlarında Tritikale'nin (*Triticosecale* Witt.) yeşil ot potansiyeli ile bazı tarımsal özellikleri. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1, 17-22.
- Pycia, K., Jaworska, G., Telega, J., Sudol, I., Kuzniar, P. (2018). Effect of adding potato maltodextrins on baking properties of triticale flour and quality of bread. LWT - Food Science and Technology, 96, 199-204.
- Sakin, M. A., Naneli, İ., İsmailoğlu, A. Y., Dirik, K. Ö. (2017). Tokat Kazova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kuru ve sulu şartlarda verim ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 34(Ek Sayı), 87-96.
- Schuler, S. F., Bacon, R. K., Finney, P. L., Gbur, E. E. (1995). Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in soft red winter wheat. Crop Science, 35(4), 949-953. <https://doi.org/10.2135/cropsci1995.0011183X003500040001x>
- Sertakan, S. G., 2006. Bisküvi ve kraker üretiminde tritikale ununun kullanım olanakları. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Shipak, G.V., Tsupko, Yu V, Shipak, V.G., (2013). Bread-making qualities of the cultivars of winter hexaploid Triticale. Russ. Agric. Sci. 1,3-8.
- Swanston, J. S., Smith, P. L., Gillespie, T. L., Brosnan, J. M., Bringham, T. A., Agu, R. C. (2007). Associations between grain characteristics and alcohol yield among soft wheat varieties. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87(4), 676-683. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2767>
- Tan, M., Serin, Y. (2013). Kaba Yem Olarak Kullanılan Tahılların Besleme Değerine Yaklaşımlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1).
- Ünay, E., Yaman, S., Karakaş, V. (2008). Ruminantlarda selülozun sindirimi (Derleme). Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 48(2), 93-99.
- Vansoest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Method for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nostarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci., 74, 3583-3597.
- Zecevic, V., Knezevic, D., Boskovic, J., Milenkovic, S. (2010) Effect of nitrogen and ecological factors on quality of winter triticale cultivars. Genetika 42(3), 465-474.