

## ***Tritordeum* Hat ve Çeşitlerinin Konya Sulu ve Kuru Şartlarına Adaptasyonunun Belirlenmesi\***

Fevzi KÜÇÜK<sup>1</sup>

Bayram SADE<sup>2</sup>

Süleyman SOYLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tarım Kredi Kooperatifleri Konya Bölge Birliği, Selçuklu / Konya

<sup>2</sup>KTO Karatay Üniversitesi, Karatay / Konya

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüs / Konya  
fvzckk@gmail.com

### **Öz**

Bu çalışma Konya ili Çumra ilçesi ekolojik koşullarında, *Tritordeum* hat ve çeşitlerinin sulu ve kuru şartlara adaptasyonunu belirlemek amacıyla 2015-2016 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada Aucan, Bulel, HT-444, HT-460 *Tritordeum* hat ve çeşitleri ile Larende ve Tarm-92 arpa kontrol çeşitleri ve Kızıltan-91, Çeşit-1252 makarnalık buğday çeşitleri “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre üç tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Araştırmada bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı özellikleri incelenmiştir. Sulu ve kuru koşullarda yapılan çalışmada çeşit faktörünün bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı özellikleri üzerinde istatistiki olarak önemli etkilerde bulunduğu belirlenmiştir.

En yüksek bin tane ağırlığı 57.7 g ile sulu koşullarda Tarm-92 çeşidinde bulunurken, en düşük bin tane ağırlığı 30.8 g kuru koşullarda HT460 *tritordeum* hattında tespit edilmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 81.2 kg ile kuru koşullarda Çeşit-1252 çeşidinde bulunurken, en düşük hektolitre ağırlığı 64.9 kg ile kuru koşullarda Larende arpa çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek protein oranı %20.4 ile kuru koşullarda Aucan çeşidinde bulunurken, en düşük protein oranı %12.2 ile sulu koşullarda Larende çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek tane verimi 476.7 kg/da ile sulu koşullarda Kızıltan-91 çeşidinde bulunurken, en düşük tane verimi 163.3 kg/da ile kuru koşullarda Aucan *tritordeum* çeşidinde tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, en yüksek tane verimleri kontrol çeşitlerinden alınmış olup, Konya yöresi sulu-kuru koşullarında verim açısından kontrol çeşitlerinin tercih edilmesi uygun olacaktır. Ancak kalite değerleri açısından *Tritordeum* hat ve çeşitleri un sanayisinde kullanılabilecek yeni nesil bir tahıl türü olarak ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı stabil çeşitlerin geliştirilmesi için daha detaylı ıslah çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adaptasyon, sulu-kuru koşullar, *tritordeum*, verim ve kalite parametreleri.

### **Adaptation of *Tritordeum* Lines and Varieties to Irrigated and Unirrigated Conditions of Konya**

#### **Abstract**

This research was carried out to determine adaptation of *Tritordeum* lines and varieties to Konya’s irrigated and unirrigated conditions in the Çumra District of Konya ecological contion in 2015-2016 vegetation years. At the trial lines and varieties Aucan, Bulel, HT-444, HT-460 control varieties Larende and Tarm-92 and barley varieties Kızıltan-91 and Çeşit-1252 were used. The experiment was established according to “Randomised Block Design” with three replications. In the study plant height, yield, thousand grain weight, test weight, protein properties were investigated. In the statistical analysis of studies conducted in wet and dry conditions plant height, yield, thousand grain weight, test weight, protein characteristics of the effect of the cultivars were significant.

\*Bu çalışma Fevzi KÜÇÜK tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

The highest thousand grain weight 57.70 g was found with Tarm-92 varieties in the irrigated conditions, the lowest thousand grain weight 30.80 g was found with HT 460 *tritordeum* line in the unirrigated conditions. The highest test weight 81.20 kg was found with Çeşit-1252 varieties in the unirrigated conditions, the lowest test weight 64.90 kg was found with Larende barley varieties in the unirrigated conditions. The highest protein ratio 20.40% was found with Aucan variety in the unirrigated conditions, the lowest protein ratio 12.20% was found with Larende variety in the irrigated conditions. The highest yield 418 kg/da was found with Kızıltan-91 variety in the irrigated conditions, the lowest yield 161.50 kg/da was found with Aucan *tritordeum* variety in the unirrigated conditions.

As a result, Konya region irrigated and unirrigated conditions control varieties in terms of yield preference will be appropriate. Nevertheless, in terms of quality values *Tritordeum* lines and varieties be used in the flour industry emerging as a new generation of cereal species. In addition, highly efficient, quality, disease and pest resistant, Resistant to biotic and abiotic stress factors for the development of stable varieties it is thought that more detailed breeding studies are needed.

**Keywords:** *Tritordeum*, irrigated and unirrigated conditions, adaptation, yield and quality parameters.

## Giriş

Hububat üretimi, dünya ekonomisinin ana sektörlerinden biri olup dünya nüfusunun gıda talebi büyük ölçüde hububattan karşılanmaktadır. Tahılların önemi, kaliteli gıda ve yemlere sürekli artan talep nedeniyle artmaktadır. Bu durum, verim imkânlarını birleştiren aynı zamanda biyotik ve abiyotik çevresel faktörlere karşı dirençli olan hububat grubundan yüksek verimli bitkileri arayıp üretmeyi gerekli kılar (Stoyanov, 2015).

Üretimde sürdürülebilirlik ve güven açısından besin değeri ve teknolojik özellikleri iyi olan yeni bitkisel ürünlerin geliştirilmesi sektörde önemli bir yere sahiptir. *Tritordeum* ( $2n = 6x = 42$ , AABBH<sup>ch</sup>H<sup>ch</sup>) isminin kökeni aynı familyadan olan *Triticum turgidum* durum buğdayı ( $2n = 4x = 28$ , AABB) ve *Hordeum chilense* yaban arpasına ( $2n=2x = 14$ , H<sup>ch</sup>H<sup>ch</sup>) dayanır. *Tritordeum* ebeveynlerinden farklı özelliklere sahiptir. Bu yeni nesil tahıl klasik ıslah metotları ile geliştirilmiştir ve GDO değildir. *Tritordeum* hexaploid ( $2n = 6x = AABBH^chH^ch$ ) bir bitki olup, makarnalık buğday *Triticum turgidum* ( $2n = 4x = 28$ , AABB) ile yabani arpa *Hordeum chilense* 'nin ( $2n = 2x = 14$ , H<sup>ch</sup> H<sup>ch</sup>) melezlenmesi ile elde edilen amphiploid bir bitkidir (Erlandsson, 2010).

*Tritordeum* kullanım amaçlarından en öne çıkan özelliği insan sağlığı üzerinde önemli faydalar sunmasıdır. Bu konuda yapılan yayınlarda *Tritordeum* 'un glutenin ve antioksidan özellikleri yönünden büyük önem taşıdığı ve vücudu korumak için kullanılan karotenoid pigmenti oranı yüksek olduğu için özel bir öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca gözler için yararlı özelliklerinin olduğu ve kataraktın ilerlemesini önlediği, vücutta bakterilerin çoğalmasını engellediği, lif içeriği yüksek olduğundan form tutmaya yardımcı olduğu, fenolik antioksidan içeriği sayesinde vücudu bakterilere karşı savunduğu, koruduğu ve iyileştirdiği vurgulanmıştır. Vücudun şeker hastalığı ve obezite ile mücadele etmesi, bağırsak fonksiyonlarını düzenlemesi yanı sıra besin madde içeriğinin yüksek olması özellikle kolon kanseri ve kalp-damar hastalıklarına karşı önleyici ve koruyucu etkisinin olduğu rapor edilmiştir (Efsa, 2008; Megazyme, 2008).

Bu çalışmada, *Tritordeum* hat ve çeşitlerinin Konya sulu ve kuru şartlarına adaptasyonunun belirlenmesi, tarımsal üretimde ülkemizin bitki desenine yeni ürünlerin eklenmesi ve besin değeri ve teknolojik özellikleri iyi olan yeni ürünlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma Konya ili, Çumra ilçesi ekolojik koşullarında, *Tritordeum* hat ve çeşitlerinin Konya sulu ve kuru şartlarına adaptasyonunu tespit etmek amacıyla 2015-2016 vejetasyon yılında yürütülmüştür. Araştırmada, Aucan, Bulel, HT-444, HT-460 *Tritordeum* hat ve çeşitleri, kontrol çeşitleri olarak da Larende ve Tarm-92 arpa çeşitleri ile Kızıltan-91 ve Çeşit-1252 makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır. Deneme; 2015 yılında sonbaharda kuru ve sulu şartlarda “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 1.2 m x 8 m = 9.6 m<sup>2</sup> ebatlarındaki her parselde 6 sıra ve sıra arası 20 cm olacak şekilde deneme mibzeri ile ekim yapılmış ve m<sup>2</sup>'de 450 adet tohum kullanılmıştır. Denemede çeşitlerin ekimi Kasım ayında yapılmıştır. Sulu koşulları temsil eden parsellere taban gübresi olarak 3.6 kg/da N ve 9.2 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde DAP gübresi, üst gübre olarak da 1. sulamada (kardeşlenme) 10 kg/da üre, 2. sulamada (sapa kalkma) 10 kg/da amonyum nitrat (AN), 3. sulamada (başaklanma) 10 kg/da amonyum sülfat (AS) gübresinden toplamda 10 kg/da saf N ve 2.4 kg/da SO<sub>4</sub> uygulanmıştır.

Kuru koşulları temsil eden alanlarında ise taban gübresi olarak 2.15 kg/da N, 5.5 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde DAP gübresi ve üst gübre olarak da kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde olmak üzere 10 kg/da üre ve 10 kg/da AN gübresinden toplamda 7.9 kg/da saf N gelecek şekilde iki defa gübreleme yapılmıştır.

Sulu deneme ihtiyaca bağlı olarak damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Çapalama ile ortamdaki yabancı otlar düzenli olarak uzaklaştırılmıştır. Bitkiler tam olum dönemine geldiğinde (%12'nin altında) her parselde kenar tesiri atılarak, kalan kısımdaki bitkiler parsel biçerdöveri ile 15.07.2016 tarihinde hasat edilmiştir.

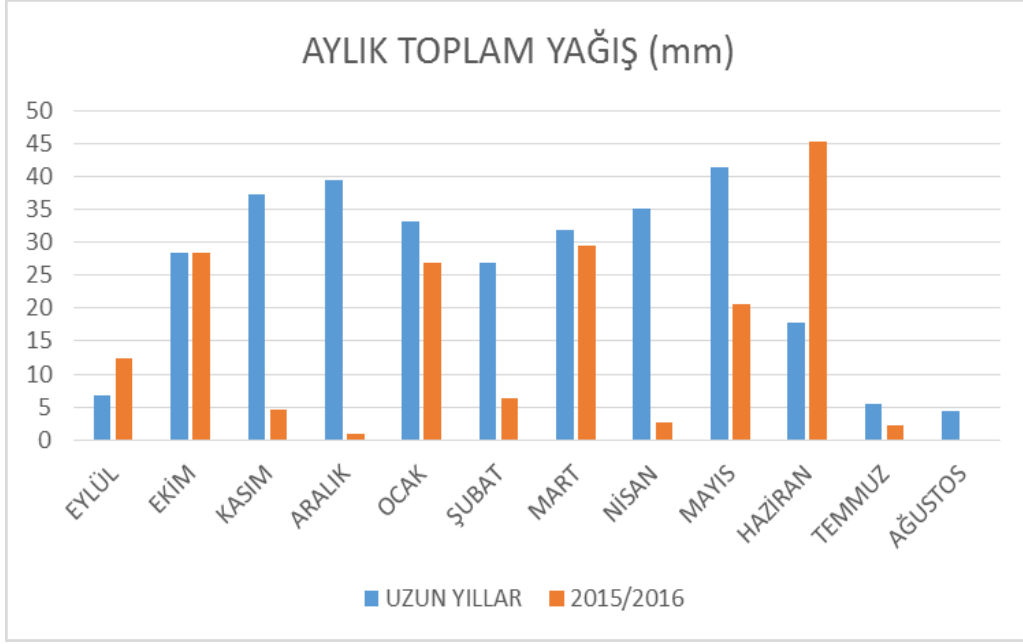
## Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

*Tritordeum* hat ve çeşitlerinin Konya sulu ve kuru şartlarına adaptasyonu tespit etmek amacıyla 2015-2016 vejetasyon yılında Konya ili, Çumra ilçesi arazilerinde yürütülmüştür.

## İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2015-2016 üretim yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem iklim değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2015-2016 ekim yılında yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur. Bununla birlikte yağış dağılımında önemli farklar meydana gelmiştir. 2015-2016 üretim yılında Kasım, Aralık, Şubat ve Nisan aylarında uzun yıllar ortalamasından daha az yağış düşerken, Eylül ve Haziran uzun yıllar ortalamasından daha fazla yağış düşmüştür. 2015-2016 üretim sezonu içerisinde Ağustos ayı tamamen yağışsız geçmiştir. Eylül, Ekim ve Kasım aylarında uzun yıllar yağış ortalaması toplam 72.4 mm iken, 2015-2016 döneminde aynı aylara ait yağış ortalaması toplamı 45.4 mm ile düşük düzeyde kalmıştır. Aralık, Ocak ve Şubat ayları uzun yıllar yağış ortalaması toplamı 99.5 mm iken, 2015-2016 ekim döneminde ise yağış ortalaması toplamının 34.4 mm olması büyük ölçüde Aralık ve Şubat aylarındaki yağış miktarındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Mart, Nisan ve Mayıs ayları uzun yıllar yağış ortalaması toplamı 108.4 mm iken, 2015-2016 dönemi aynı aylara ait düşen yağış toplamı 52.6 mm olması Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış miktarındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Haziran ayı uzun yıllar yağış ortalaması 17.9 mm iken, 2016 yılında 45.2 mm gibi yüksek miktarda ortalama yağış almış, aynı yılının Temmuz ayı uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış almıştır. Yağış faktörü genel olarak değerlendirildiğinde, 2015-2016 ekim yılında uzun yıllar yağış ortalamasından daha az yağış elde edilmesine karşın yağışın aylara göre dağılımı düzensiz olmuştur. 2015-2016 dönemi Eylül, Ekim ve Kasım ayları yağış toplamı uzun yıllar yağış ortalamasının yaklaşık yarısı kadardır.



Şekil 1. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış verileri.

2015-2016 dönemine genel olarak baktığımızda uzun yıllar yağış ortalamasına göre en yüksek yağışın Eylül ve Haziran aylarında, en düşük yağışın ise Kasım, Aralık, Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında alındığı açıkça görülmektedir.

Çizelge 1. Konya ili Çumra ilçesinde uzun yıllar ve 2015-2016 ekim dönemine ait bazı meteorolojik verileri

Aylar	Yıllık ortalama sıcaklık (°C)		Yıllık toplam yağış (mm)		Yıllık ortalama nispi nem (%)	
	Uzun Yıllar	2015-2016	Uzun Yıllar	2015-2016	Uzun Yıllar	2015-2016
Eylül	17.8	21.8	6.8	12.4	54.3	43.5
Ekim	12.0	14.6	28.4	28.4	63.9	63.4
Kasım	5.8	7.9	37.2	4.6	72.1	59.2
Aralık	1.8	-0.8	39.4	1.0	75.8	78.7
Ocak	0.0	0.1	33.2	27.0	75.8	77.5
Şubat	0.9	6.8	26.9	6.4	71.7	65.3
Mart	5.3	8.4	31.9	29.4	64.7	53.6
Nisan	11.2	15.0	35.2	2.6	59.3	41.5
Mayıs	15.7	16.1	41.3	20.6	58.7	54.9
Haziran	19.9	21.8	17.9	45.2	53.8	46.3
Temmuz	22.8	23.9	5.5	2.2	50.3	39.9
Ağustos	22.2	24.3	4.4	0.0	51.1	42.2
Toplam Ortalama	11.28	13.33	308.10	179.80	62.63	55.50

Sıcaklık verileri incelendiğinde ise uzun yıllar ve 2015-2016 ekim dönemi kıyaslandığında çok fazla farklılıkların olmadığı görülmektedir. 2015-2016 ekim dönemi Eylül ayındaki sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasından 4 °C yüksek olmuştur. Ekim ve Kasım aylarındaki sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasından biraz fazladır. Aralık ve Ocak aylarındaki sıcaklık ortalaması, uzun yıllar ortalaması olarak 1.8 ve 0.0 iken, 2015-2016 deneme yılında bu değerler -0.8 ve 0.1 °C ile farklılık göstermiştir.

Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasından biraz fazladır. 2015-2016 deneme yılında genel ortalama olarak uzun yıllar ortalamasına göre 2.05 °C sıcaklık artışı görülmüştür.

Uzun yıllar nispi nem ortalaması %62.63 iken, 2015-2016 ekim dönemi %55.50 ile uzun yıllar ortalamasına göre nispi nem oranı düşük bir sezon olmuştur. 2015-2016 ekim dönemi Aralık ve Ocak aylarında nispi nem ortalamaları %78.7 ve %77.5 ile en yüksek seviyede olurken, Temmuz ayında %39.9 ile en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Şubat ve Mart ayları nispi nem ortalamaları uzun yıllar nispi nem ortalamalarından düşüktür. Uzun yıllar ortalaması olarak Nisan ayından Temmuz ayının sonuna kadar ki süre zarfında tespit edilen nispi nem ortalaması %55.53 iken, 2015-2016 ekim yılında aynı döneme ait nispi nem ortalaması %45.65'dir. 2015-2016 ekim deneme yılında buğdayın hızlı büyüme ve gelişme dönemlerine rastlayan (sapa kalkma, başaklanma, başaklanma erme) bu dört ayda tespit edilen nem ortalamaları uzun yıllar ortalamalarına göre %9.88 daha az olmuştur.

### Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak numunelerine ait analizler Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

0-30 cm derinlikten alınan toprak örneği özellikler	Birim	Analiz sonucu	Değerlendirme
Bünye-Tekstür	%	53.90	Killi-Tınlı
PH (saturasyon)	-	7.65	Hafif Alkali
EC (saturasyon)	dS/m (25 °C)	0.57	Tuzsuz
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	%	16.60	Fazla Kireçli
Organik Madde	%	1.41	Az
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	kg/da	2.52	Çok Az
Potasyum (K <sub>2</sub> O)	kg/da	60.71	Yeterli
Demir (Fe)	ppm	2.75	Yeterli
Çinko (Zn)	ppm	0.46	Az
Bakır (Cu)	ppm	1.10	Yeterli
Mangan (Mn)	ppm	1.85	Yeterli

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemenin yapıldığı toprakların organik madde muhtevası bakımından az seviyededir (%1.41). Kireç içeriği çok olan bu topraklar (%16.60), hafif alkali reaksiyon göstermekte (pH 7.65) olup, tuzluluk problemi yoktur. Deneme topraklarının elverişli fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı (2.52 kg/da) yönünden çok az, potasyum K<sub>2</sub>O (60.71 kg/da) miktarı yönünden yeterli düzeydedir.

Ayrıca deneme topraklarının iz elementlerinden demir (Fe) miktarı (2.75 ppm), bakır (Cu) miktarı (1.10 ppm) ve mangan (Mn) miktarı (1.85 ppm) değerinde olup yeterli, çinko (Zn) miktarı (0.46 ppm) değeri ile az düzeydedir.

### Gözlem ve Ölçümler

**Bitki boyu (cm):** Her parseldeki 10 bitkinin, kök boğazından, kılçıklar hariç başakta en üst başakcık ucuna kadar olan uzunluk cm olarak ölçülmüş, ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

**Bin tane ağırlığı (g):** Her parselden alınan örnekler bin tane sayma makinesiyle sayılıp hassas teraziyile tartılarak ağırlığı hesaplanmıştır.

**Verim (kg/da):** Parseldeki bitkiler harman edildikten sonra elde edilen tane ürünü temizlenip tartılarak elde edilen değerler kg/da'a çevrilmiştir.

**Hektolitre ağırlığı (kg/hl):** Her parselden hasat edilmiş olan temiz ve kırksız tanelerden 1 litrelik hektolitre ağırlık ölçme aleti kullanılarak alınan örnekler hassas terazide tartılmış, bu değer 100'le çarpılarak hektolitre ağırlığı kg birimiyle belirlenmiştir.

**Protein oranı (%):** *Tritordeum* hat ve çeşitleri makarnalık buğday çeşitlerinde TS ISO 1875 metodu arpa çeşitlerinde ise AACC 4612 metoduna göre belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler sulu ve kuru koşullar için ayrı ayrı “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre “JUMP 11.2” istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, aralarında istatistiki farklılık belirlenen parametreler için LSD testine göre gruplandırma yapılmıştır.

### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

Konya Çumra ilçesi ekolojik koşullarda sulu ve kuru koşullarda yürütülen araştırmanın verim ve bazı kalite özelliklerine ilişkin kuru koşullardaki sonuçlar Çizelge 3 ve Çizelge 4'te, sulu koşullardaki sonuçlar ise Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir.

#### **Bitki Boyu (cm)**

Genotipler arasında bitki boyları bakımından  $p < 0.05$  seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Yapılan çalışmada en kısa bitki boyu 58.3 cm ile kuru koşullarda yetiştirilen Aucan *Tritordeum* çeşidinde, en uzun bitki boyu ise 90.3 cm ile kuru koşullarda yetiştirilen Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidinde ölçülmüştür. Bitki boyu bakımından kuru koşullarda genotiplerin ortalaması 70.8 cm sulu koşullar ortalaması ise 77.4 cm olarak bulunmuştur. Buğdayda bitki boyu, yatmaya dayanıklılık, verim ve verim komponentleri ve ayrıca da kalite özellikleri üzerinde önemli etkileri bulunan morfolojik bir karakterdir. Buğdayda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış durumu ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Kün, 1996).

#### **Protein Oranı (%)**

Protein oranı bakımından genotipler arasında  $p < 0.05$  seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Protein oranı en fazla %20.4 ile kuru koşullarda yetiştirilen Aucan *Tritordeum* çeşidinde, en düşük ise %12.2 ile sulu koşullarda yetiştirilen Larende arpa çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin kuru koşullarda ortalama protein oranı %16.13 sulu koşullarda ise %15.20 olmuştur. Buğdayda temel kalite kriteri olan protein; miktar ve kalite yönünden hem genotip hem de çevre faktörleri etkisinde olup, çevre faktörlerinin etkisi genotipten daha büyüktür.

Yapılan araştırmalarda, protein yönünden gen kaynağı olarak kullanılan üstün çeşitlerin elverişsiz çevre koşullarında oldukça düşük protein oranlarına sahip oldukları gözlenmiştir. Yine buğdayda protein düzeyinin kalıtımı incelendiğinde, protein kalıtımının diğer agronomik ve ekonomik özelliklerin kalıtımı kadar yüksek olmadığı görülmüştür (Johnson ve ark., 1970).

#### **Bin Tane Ağırlığı (g)**

Bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasında  $p < 0.05$  seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Bin tane ağırlığı en fazla 57.7 g ile sulu koşullarda yetiştirilen Tarm-92 genotipte ölçülürken, en az 30.8 g ile kuru koşullarda yetiştirilen HT-460 *Tritordeum* hattında elde edilmiştir. Denemenin kuru koşullarda ortalama bin tane ağırlığı 44.19 g sulu koşullarda ortalama bin tane ağırlığı 43.85 g olmuştur. Bin tane ağırlığı, çeşitlerin genetik özelliklerine, çevre koşulları ve uygulanan yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişmektedir. Suyun yetersiz olduğu koşullarda, bitkiler tane doldurmakta zorlandığı için

bin tane ağırlığı kurak koşullardan çok etkilenmektedir. Bin tane ağırlığı tanenin dolgun olması ile doğrudan ilişkili olduğundan, bin tane ağırlığı yüksek olan tanelerde kabuk oranının daha az olmasına bağlı olarak un verimi yüksek ve kül oranı düşük olmaktadır ve ticari bakımdan ürünün daha fazla değer bulmasını sağlamaktadır (Boyacı, 2013).

### **Hektolitre Ağırlığı (kg)**

Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasında  $p < 0.05$  seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı en fazla 81.2 kg ile kuru koşullarda yetiştirilen Çeşit-1252 makarnalık buğday çeşidinde ve en az ise 64.9 kg ile kuru koşullarda yetiştirilen Larende arpa çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin kuru koşullardaki ortalama hektolitre değeri 73.79 kg sulu koşullarda ise 73.69 kg'dır. Hektolitre ağırlığı tür, çeşit, ekim mevsimi, yetiştirme periyodu ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişir. Buğdaylarda tanenin şekli, büyüklüğü, kabuğun ince veya kalın olması, karın kısmının derin veya düz olması, kabuğun cilalı olup olmaması hektolitre ağırlığını etkiler. Genellikle uzun taneli buğdaylar kısıllara, küçük taneler büyüklere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın çukuru derin olanlar düz olanlara ve yumuşak buğdaylar sert olanlara göre daha az hektolitre ağırlığı verirler. Yabancı madde miktarı da hektolitre ağırlıkları üzerine etki eder. Haşerelerden zarar görmüş, kırık ve çimlenmiş taneler hektolitre ağırlığını azaltır. Çeşit özelliği de hektolitre ağırlığına etki ettiği için standart buğdaylarda her çeşit için ve bunların sınıfları için standart hektolitre ağırlığı alt sınırları tespit edilmiştir. Türk buğdaylarında hektolitre ağırlığı 72-83 kg/hl arasında değişmektedir (Gummadov, 2012).

### **Tane Verimi (kg/da)**

Tane verimi bakımından çeşitler arasında  $p < 0.05$  seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. Tane verimi en fazla 476.7 kg/da ile sulu koşullardaki Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidinde ve en az ise 163.3 kg/da ile kuru koşullardaki Aucan *tritordeum* çeşidinde elde edilmiştir. Tane verimi bakımından denemenin kuru koşullardaki ortalaması 258.75 kg/da sulu koşullardaki ortalaması ise 366.4 kg/da olarak belirlenmiştir.

Tahıllarda tane verimi önemli ıslah amaçlarındandır. Tane verimi bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Tane verimindeki farklılıklar büyük oranda çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Kırtok ve ark., 1988; Sharma, 1992).

**Çizelge 3.** Araştırmada kuru koşullarda kullanılan genotipler ve incelenen özelliklere ait ortalama değerler

Genotipler	Bitki boyu (cm)	Protein oranı (%)	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitre ağırlığı (kg/hl)	Verim (kg/da)
Aucan	58.3 c	20.4 a	33.6 bc	73.2 b	163.3 d
Bulel	68.3 b	17.3 bc	35.4 b	74.3 b	210.0 c
HT-460	59.3 c	15.97 cd	30.8 c	74.8 b	216.7 c
HT-444	63.3 bc	18.7 a	31.7 bc	74.2 b	246.7 bc
Kızıltan-91	90.3 a	14.2 d	55.3 a	79.4 a	376.7 a
Çeşit-1252	85.0 a	14.9 cd	54.8 a	81.2 a	356.7 a
Larende	71.0 b	13.8 d	54.8 a	64.9 d	273.3 b
Tarm-92	70.7 b	13.8 d	57.1 a	68.3 c	226.7 c
Ortalama	70.80	16.13	44.19	73.79	258.75

\*Her sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemlidir.

**Çizelge 4.** Araştırmada kuru koşullarda incelenen özelliklerle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması				
		Bitki boyu	Protein oranı	Bintane ağırlığı	Hektolitire ağırlığı	Tane verimi
Çeşit	7	310.662*	14.110*	346.650*	65.783*	12710.648*
Tekerrür	2	1.009	0.276	1.570	0.085	408.333
Hata	14	22.208	2.255	5.568	10.048	585.119
Genel	23					

\*p&lt;0.05

**Çizelge 5.** Araştırmada sulu koşullarda kullanılan genotipler ve incelenen özelliklere ait ortalama değerler

Genotipler	Bitki boyu (cm)	Protein Oranı (%)	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitire ağırlığı (kg/hl)	Verim (kg/da)
Aucan	68.3 c	18.5 a	32.7 c	73.6 b	276.7 e
Bulel	78.3 b	16.3 ab	31.6 c	75.8 ab	382.7 bc
HT-460	69.3 c	16.3 ab	31.1 c	74.0 b	391.7 b
HT-444	73.3 bc	17.5 a	32.7 c	74.6 ab	346.7 cd
Kızıltan-91	90.0 a	13.6 bc	57.6 a	78.0 ab	476.7 a
Çeşit-1252	88.3 a	14.0 bc	51.8 b	79.2 a	456.7 a
Larende	74.3 bc	12.2 c	55.6 ab	65.7 c	323.3 d
Tarm-92	77.0 bc	13.2 bc	57.7 a	68.6 c	276.7 e
Ortalama	77.40	15.20	43.85	73.69	366.40

\*Her sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemlidir.

**Çizelge 6.** Araştırmada sulu koşullarda incelenen özelliklerle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması				
		Bitki boyu	Protein oranı	Bintane ağırlığı	Hektolitire ağırlığı	Tane verimi
Çeşit	7	150.847*	11.918*	381.14*	48.023*	13186.032*
Tekerrür	2	1.694	0.146	0.101	1.294	598.694
Hata	14	26.339	3.252	5.839	7.295	555.077
Genel	23					

\*p&lt;0.05

## Sonuç ve Öneriler

*Tritordeum* hat ve çeşitlerinin Konya Sulu ve Kuru Şartlarına Adaptasyonu adlı araştırma 2015-2016 vejetasyon yılında Konya ili Çumra ilçesi ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Sulu ve kuru koşullarda yapılan çalışmanın istatistiksel analizlerinde bitki boyu, protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı, tane verimi özellikleri üzerine çeşidin etkisi önemli bulunmuştur.

Bitki boyu çeşitlerin yatmaya dayanıklılık mekanizmasını etkilemekle beraber tane verimi üzerinde de etkili olabilmektedir. Bitki boyu genetik faktörlerin yanı sıra çevre şartlarından ve yetiştirme koşullarından etkilenen bir özelliktir. Denememizde en uzun boylu çeşitlerin Kızıltan-91 (90.3 cm) ve Çeşit-1252 (88.3 cm) makarnalık buğday kontrol çeşitleri olduğu belirlenmiştir.

Protein oranı kaliteyi belirlemede kullanılan en önemli kalite unsurudur. Protein oranı; çeşitlerin genotipine ve üretim yapıldığı iklim şartlarına ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Sulu ve kuru koşullardaki değerlerin ortalamasına bakıldığında sırasıyla buğday çeşitlerinde %13.9 ve %14.5, arpa çeşitlerinde %13.0 ve %13.5 iken *Tritordeum* genotiplerinde %17.2 ve %18.1 olmuştur. *Tritordeum* genotipleri arasında protein oranı en yüksek Aucan (%19.5), HT-444 (%18.1), Bulel (%16.8) ve HT-460 (%16.2) olarak bulunmuştur.



Bin tane ağırlığı tane verimini belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Bin tane ağırlığı sulu ve kuru koşullarda en iyi durumda olanlar Kızıltan-91, Çeşit-1252, Larende ve Tarm-92 kontrol çeşitleridir, bu çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri ortalama 51.80-57.70 g arasındadır. *Tritordeum* hat ve çeşitlerinin bin tane ağırlığı kuru şartlarda ortalama 32.87 g iken, sulu şartlarda 32.03 g olarak bulunmuştur.

Hektolitre değerinin artmasıyla birlikte un veriminin artması söz konusu olduğundan, önemli bir kalite ölçütüdür. Sulu ve kuru koşullardaki değerlerin ortalamasına bakıldığında denemede kullanılan Larende ve Tarm-92 kontrol arpa çeşitleri hafif (64.8-68.6 kg/hl), Kızıltan-91 ve Çeşit-1252 kontrol makarnalık buğday çeşitlerinin çok ağır (78.0-81.2 kg/hl), Aucan (73.40 kg/hl), Bulel (75.05 kg/hl), HT-460 ve HT-444 (74.40 kg/hl) çeşitlerinin ağır (72-76 kg/100 l) sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir (Williams ve ark., 1988).

İç Anadolu Bölgesi buğday ekim ve üretim açısından büyük öneme sahiptir. Bölgede yaygın olarak kuru koşullar altında üretim yapılmakta olup birim alandan yüksek tane verimi ile beraber kaliteli ürün üretilmesi ana unsurlar arasındadır. Çalışmamızda en yüksek tane verimi Kızıltan-91 (476.7 kg/da) ve Çeşit-1252 (456.7 kg/da) makarnalık buğday çeşitleri ile Larende (323.3 kg/da) ve Tarm-92 (276.7 kg/da) arpa çeşitlerinden elde edilmiştir. *Tritordeum* hat ve çeşitlerinin verimleri Aucan (220.0 kg/da), Bulel (296.4 kg/da), HT-460 (391.2 kg/da), HT-444 (246.7 kg/da) makarnalık buğday kontrol çeşitlerine göre daha düşük, arpa kontrol çeşitlerine yakın olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Konya yöresi sulu ve kuru koşullarında verim açısından buğday ve arpa çeşitlerinin (Kızıltan-91, Çeşit-1252, Larende ve Tarm-92) tercih edilmesi uygun olacaktır.

Ancak kalite değerleri açısından *Tritordeum* hat ve çeşitleri (Aucan, Bulel, HT-460, HT-444) un sanayisinde kullanılabilir yeni nesil bir tahıl türü olarak ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, *Tritordeum* 'da yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı stabil çeşitlerin geliştirilmesi için daha detaylı ıslah çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Boyacı, A. (2013). Çukurova koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 83 s. Hatay.
- Efsa, (2008). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. The Efsa Journal, 1-76.
- Erlandsson, A. (2010). *Tritordeum* evaluation of a new food cereal.
- Gummadov, N. (2012). Kışlık ekmeklik buğdayda verim ve kalite özellikleri yönünden genetik ilerlemenin belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 205 s. Konya.
- Johnson, V. A., Mattern, P. J., Schmidt, J. W. (1970). The breeding of wheat and maize with improved nutritional value. Proceedings of The Nutrition Society, 29, 1, 20-31.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kılınç, M. (1988). Tescilli bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. Em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday çeşitlerinin çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3, 3, 96-106. Adana.
- Kün, E. (1996). Serin iklim tahılları ders kitabı (III. Basım). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1451.
- Megazyme, (2008). Fructan assay procedure for the measurement of fructo- oligosaccharides and fructan polysaccharide. Megazyme International Ireland Limited.
- Sharma, R. C. (1992). Analysis of phytomass yield in wheat. Agronomy Journal, 84, 6, 926-9.
- Stoyanov, H. (2015). Exploring the yield potential and spike characteristics of *Tritordeum* ( $\times$ *Tritordeum* ascherson et Graebner) accessions under the conditions of south dobрудzha. Agricultural Science and Technology, 7, 2, 250-9.
- Williams, P., El-Haramein, F. J., Hani, N., Safouh, R. (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines. Crop quality evaluation methods and guidelines, 14, 2.