



Araştırma/Research

Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 33 (2018)
ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online)
doi: 10.7161/omuanajas.336108



Tritikale genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri

Zeki Mut*, Özge D.Erbaş Köse

Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
*Sorumlu yazar/corresponding author: zeki.mut@bozok.edu.tr

Geliş/Received 25/08/2017 Kabul/Accepted 03/01/2018

ÖZET

Dünyada tritikale insan gıdası ve hayvan yemi olarak değişik şekillerde kullanılmaktadır. Özellikle, marjinal alanların değerlendirilmesinde ve artan yem açığının kapatılmasında önemli bir alternatif bitki olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma, Yozgat ekolojik koşullarında tritikale genotiplerinin verim ve kalite yönünden durumlarını belirlemek amacıyla 2012-2015 yılları arasında üç yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Varyans analiz sonucunda incelenen tüm özellikler bakımından yıl, genotip ve yıl × genotip etkileşimleri önemli bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak bitki boyu (BB) 84.1-107.6 cm, metrekaresindeki başak sayısı (MBS) 288.0-508.7 adet, hasat indeksi (HI) % 28.6-38.8, tane verimi (TV) 230.4- 366.1 kg da⁻¹, bin tane ağırlığı (BTA) 29.0-40.3 g, hektolitre ağırlığı (HA) 66.7- 71.3 kg, protein oranı (PO) % 12.3-14.8, yağ oranı (YO) % 1.11-1.76, nişasta oranı (NO) % 62.2-66.2, kül oranı (KO) % 1.68-2.17, ADF % 2.437-3.585, NDF % 17.5-19.1, Zeleny sedimentasyon değeri (ZSD) 20.3-30.9 ml, yaş gluten (YG) % 22.4-26.5, K % 0.525-0.668, Mg % 0.129-0.150 ve P % 0.366-0.408 arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 14 (351.7 kg da⁻¹), 15 (359.7 kg da⁻¹), 23 (340.2 kg da⁻¹) ve 24 (366.1 kg da⁻¹) numaralı tritikale genotiplerinden elde edilmiştir. TV ile BB (r=0.422**), MBS (r=0.405**), HI (r=0.548**), BTA (r=0.479**), HA (r=0.559**) ve P (r=0.129*) arasında önemli ve olumlu, PO (r= -0.238**), YO (r= -0.126*), ADF (r= -0.119*), NDF (r= -0.566**), ZSD (r= -0.304**) ve YG (r= -0.496**) arasında önemli ve olumsuz ilişki tespit edilmiştir. Biplot analiz grafiğine göre 23 numaralı genotip tane verimi yanında; BB, BTA, ZSD, YG, PO, K, P ve Mg gibi özellikler bakımından da ön plana çıkmıştır. Tane verimi bakımından 7 numaralı genotip tüm çevrelere iyi uyum, 3, 4, 9 ve 21 numaralı genotipler tüm çevrelere orta uyum göstermiştir.

Anahtar Sözcükler:
Tritikale
Verim
Kalite
Korelasyon
Stabilite

Grain yield and some quality properties of triticale genotypes

ABSTRACT

Triticale is used for different targets as human food and animal feed in the world. In particular, Triticale is an important alternative crop to use of marginal areas and to overcome the shortage of rising feed. This study was carried out for three years between 2012 and 2015 to determine the yield and quality aspects of triticale genotypes in Yozgat ecological conditions. Experiments were carried out in randomized complete block design with four replications. As a result of the variance analysis, year, genotype and year × genotype interactions were found to be significant in terms of all traits examined. According to the results including years averages; plant height, the number of spikes per square meter, harvest index, grain yield, thousand grain weight, hectoliter weight, crude protein content, crude fat content, starch content, ash content, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) value, Zeleny sedimentation value, wet gluten, K, P and Mg were found between 84.1-107.6 cm, 288.0-508.7 no, 28.6-38.8 %, 230.4- 366.1 kg da⁻¹, 29.0-40.3 g, 66.7- 71.3 %, 12.3-14.8 %, 1.11-1.76 %, 62.2-66.2 %, 1.68-2.17 %, 2.437-3.585 %, 17.5-19.1 %, 20.3-30.9 ml, 22.4-26.5 %, 0.525-0.668 %, 0.129-0.150 % and 0.366-0.408 %, respectively. The highest grain yield was obtained from numbered 14 (351.7 kg da⁻¹), 15 (359.7 kg da⁻¹), 23 (340.2 kg da⁻¹) and 24 (366.1 kg da⁻¹) triticale genotypes. Positive and significant correlation was found for plant height (r=0.422**), number of spikes per square meter (r=0.405**), harvest index (r=0.548**), 1000-grain weight (r=0.479**), hectoliter weight (r=0.559**) and P (r=0.129*) with grain yield. protein content (r= -0.238**), crude fat content (r= -0.126*), ADF (r= -0.119*), NDF (r= -0.566**), Zeleny sedimentation value (r= -0.304**) and wet gluten (r= -0.496**) showed negative correlation with grain yield. According to the Biplot analysis graph, the 23 numbered genotype with high grain yield also appeared to be in the foreground in terms of properties such as plant height, 1000-grain weight, Zeleny sedimentation value, wet gluten, protein content, K, P and Mg. For grain yield, genotype 7 had good adaptation

Keywords:
Triticale
Yield
Quality
Correlation
Stability

to all environments, genotypes 3, 4, 9 and 21 had moderate adaptation to good environments.

1. Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmesi için gıda üretiminin de hızla artırılması gerekmektedir. Bu da yeni yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması yanında daha verimli ve kaliteli bitki çeşitlerinin geliştirilmesi ile mümkündür. Buğday ile çavdarın melezi olan ve nispeten yeni bir tahıl cinsi olan Tritikale (*× Triticosecale* Wittmack) biyotik ve abiyotik stres koşullarına buğdaydan daha toleranslıdır. Bundan dolayı da marjinal alanlar için daha uygun bir bitkidir (Villegas ve ark., 2010). Diğer tahıllarla kıyaslandığında tritikale yüksek verim yanında, geniş adaptasyon yeteneği ve yüksek besin içeriğine sahiptir (Oettler, 2005). Ayrıca buğdaya göre yabancı otlarla rekabet gücünde daha yüksektir (Beres ve ark., 2010). Özellikle, buğday tarımına uygun olmayan toprak derinliği az, çorak ve kışları çok sert geçen

bölgelerin değerlendirilmesinde ve artan yem açığının kapatılmasında tritikale önemli bir alternatif bitki olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya tritikale üretimi son 15 yılda % 40'ın üzerinde artış göstermiştir. Son yıllara kadar ağırlıklı olarak tanesi ve otu hayvan yemi olarak kullanılan tritikale son yıllarda insan yiyeceği ve etanol üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır. Dünyada 3.8 milyon ha ekim alanı ve 14.7 milyon ton üretime sahip olan tritikale'nin en fazla tarımının yapıldığı ülkeler; Polonya, Almanya, Avustralya, Çin ve Fransa'dır (FAO, 2014). Ülkemizde ise tritikale üretimi ile ilgili istatistiksel veriler 2004 yılından sonra verilmeye başlanmış olup, 2016 yılında 37.2 bin ha alanda ekilmiş ve bu alandan yaklaşık 125 bin ton tane ürünü elde edilmiştir. Tritikale dekara yaklaşık 336 kg ile ülkemizde tarımı yapılan serin iklim tahılları içinde verimi en yüksek türdür (TÜİK, 2016).

Çizelge 1. Çalışmada yer alan genotiplerin pedigrileri

| No | Melez / Pedigri | No | Melez / Pedigri |
|----|--|----|--|
| 1 | MELEZ 2001 / 01-02 STBVD-21 | 13 | CIMMYT-1/4/RUUNA-3-2/GIBON-3/3/ARDI-1/TOPO1419/... |
| 2 | MİKHAM-2002 / 01-02 STBVD-21 | 14 | CIMMYT-1/TATLİCAK-97 |
| 3 | MİKHAM-2002 / JUANİLLO | 15 | CIMMYT-2/TATLİCAK-97 |
| 4 | CIMMYT-3 / ANOAS_3/TATU_4//SUSI_2 | 16 | ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9/3/2*KETTU_1/4/RUUNA-3-2/GIBON-3/3/ARDI-1/TOPO1419/... |
| 5 | CIMMYT-3 / 01-02 KTVD-32 | 17 | NE 861 665/SUSI-2//TATLİCAK-97 |
| 6 | 01-02 KTBVD-1/23FAHAT5/POLLMER3 | 18 | ANOAS-3/GNU-14-1//KARMA |
| 7 | 01-02 KTBVD-1/JUANİLLO | 19 | ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9/3/2*KETTU_1/4/LT472.82/MUSMON-1 |
| 8 | 01-02 KTBVD-24/ ANOAS_3/TATU_4//SUSI_2 | 20 | PRESTO (Standart) |
| 9 | 01-02 KTVD-25/KARMA | 21 | 6TB219/3/6TA876//6TB163/6TB164/4/2*.../5/RUUNA-3-2/GIBON-3/3/ARDI-1/TOPO1419/... |
| 10 | KARMA2000 (Standart) | 22 | FAHAD_5/LT472.82/MUSMON-1 |
| 11 | 20ERIZO8/RHINO3/NIMIR3/5MAH484CRNYVTS S/POLLMER_3/FOCA_2-1 | 23 | TATLİCAK-97/LT451.75/M76.1/3/MUSX/LYNX//STIER-12-3 |
| 12 | CT776.81//PASSI_4-1/NIMIR_3/01-02 KTVD-24 | 24 | BDMT 06-5K |

Son yıllarda sağlanan gelişmeler ile tritikale insan gıdalarının üretiminde tek başına kullanılabilirdiği gibi özellikle kaliteli buğday unu ile değişik oranlarda karıştırılarak pasta, bisküvi, ekmek ve makarna yapımında kullanılabilir. Düşük gluten miktarı ve kalitesi, yüksek miktardaki alfa amilaz aktivitesi tritikalenin ekmeklik kalitesini düşürmektedir. Ayrıca, ülkemizde oldukça yüksek oranda olan kaba ve kesif yem açığının kapatılmasında kullanılacak önemli bitkilerden birisidir.

Tanesinin yem değeri arpa ve çavdardan daha iyi buğdaya ise eşit durumda (Çifçi ve ark., 2010) olan tritikalenin tane verimi yüksek ve kaliteli genotiplerinin belirlenmesi üretim potansiyelini artıracaktır. Bu

çalışma, Yozgat koşullarında farklı orijinlere sahip tritikale genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi ve üstün özelliklere sahip olan hatların tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Yozgat ili Yerköy ilçesinde bulunan Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme alanında 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak 22 tritikale hattı ve 2 tritikale çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2012-2015 yılları arasında

yürütülmüştür. Ekimler parsel ekim mibzeri ile 6 m uzunluğundaki parsellere 20 cm sıra arası mesafe olacak şekilde 8 sıra olarak kurulmuştur. Ekim işlemi her üç yılda da ekim ayının ilk haftasında, m²'ye yaklaşık 550 tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Dekara 8 kg saf N hesabıyla gübre kullanılmış ve azotun yarısı ekimle diğer yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir. Dekara 6 kg P₂O₅ ekimden önce taban gübresi Diamanyum fosfat (DAP) olarak verilmiştir (Ünver, 1999). Yabancı otları kontrol etmek için herbisit kullanılmıştır.

Hasat işlemi; parsel kenarlarından birer sıra ve parsel başlarından 50'şer cm kenar tesir atıldıktan sonra geriye kalan kısım orakla biçilmiştir. Hasattan sonra bitkiler 2-3 gün kurutulmuş, toplam ağırlıkları alınmış ve harman makinesi ile harmanlanmıştır. Araştırmada bitki boyu

(BB), metrekaresindeki başak sayısı (MBS), bin tane ağırlığı (BTA), hektolitreye ağırlığı (HA), tane verimi (TV), hasat indeksi (HI), protein oranı (PO), yağ oranı (YO), nişasta oranı (NO), kül oranı (KO), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) değeri, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) değeri, Zeleny sedimentasyon değeri (ZSD), yaş gluten değeri (YG), potasyum (K), magnezyum (Mg) ve fosfor (P) içerikleri incelenmiştir. BB ve MBS verilerinin elde edilmesi Yanbeyi ve Sezer (2006), HA, BTA, PO, YO, KO, SD, YG ölçüm ve analizleri Elgün ve ark. (2001)'na göre yapılmıştır. ADF ve NDF değerleri Van Soest ve ark. (1991)'na göre, NO ise Ewers Polarimetrik metoda (AACC, 2005) göre belirlenmiştir.

Çizelge 2. Yozgat İline ait 2012-2015 yılları arası ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri*

| | Ekim | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ort/Top. |
|------------------------|------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|----------|
| Toplam Yağış (mm) | | | | | | | | | | | |
| 2012-2013 | 53.7 | 55.9 | 120.3 | 75.4 | 78.5 | 54.2 | 35.9 | 22.0 | 35.6 | 3.7 | 535.2 |
| 2013-2014 | 22.1 | 36.5 | 25.1 | 58.7 | 17.6 | 116.7 | 31.6 | 121.8 | 79.8 | 3.7 | 513.6 |
| 2014-2015 | 72.6 | 61.3 | 53.3 | 54.5 | 68.0 | 115.3 | 28.0 | 131.6 | 95.3 | 7.1 | 687.0 |
| Uzun Yıllar | 42.6 | 63.8 | 76.6 | 65.1 | 61.5 | 62.1 | 69.5 | 62.1 | 42.2 | 14.8 | 560.3 |
| Ortalama Sıcaklık (°C) | | | | | | | | | | | |
| 2012-2013 | 12.8 | 6.1 | 2.1 | 0.1 | 3.0 | 5.3 | 9.9 | 16.3 | 18.2 | 19.2 | 9.3 |
| 2013-2014 | 8.6 | 5.5 | -3.0 | 1.3 | 2.7 | 5.2 | 10.8 | 13.6 | 16.8 | 21.8 | 8.3 |
| 2014-2015 | 10.6 | 4.2 | 4.1 | -1.0 | 0.8 | 4.4 | 6.1 | 14.1 | 16.0 | 19.8 | 7.9 |
| Uzun Yıllar | 10.2 | 4.2 | 0.0 | -2.0 | -0.9 | 3.0 | 8.3 | 12.9 | 16.8 | 19.8 | 9.0 |
| Ortalama Nem (%) | | | | | | | | | | | |
| 2012-2013 | 61.7 | 79.8 | 81.2 | 77.6 | 72.4 | 63.8 | 61.3 | 47.8 | 46.1 | 46.6 | 63.8 |
| 2013-2014 | 55.4 | 67.2 | 71.0 | 75.5 | 61.9 | 63.5 | 53.4 | 60.4 | 56.0 | 43.2 | 60.7 |
| 2014-2015 | 69.3 | 70.2 | 77.9 | 76.7 | 73.3 | 69.5 | 61.9 | 59.9 | 71.5 | 54.7 | 68.4 |
| Uzun Yıllar | 65.9 | 72.1 | 76.8 | 77.0 | 74.9 | 70.0 | 66.6 | 64.0 | 60.3 | 56.6 | 68.4 |

*İklim verileri Yozgat Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Deneme alanının toprak bünyesi killi-tın (% 54.78) bir yapıya sahiptir. Tuzsuz (% 0.018) olan deneme toprakları, alkali karakterde (pH: 8.20), fosfor (8.62 kg da⁻¹) ve kireç içeriği (% 7.93) orta seviyede, potasyum bakımından zengin (48.47 kg da⁻¹) ve organik madde (% 1.91) bakımından fakirdir. Denemenin yürütüldüğü yere ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerlerine ait veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere, denemenin yürütüldüğü yerdeki vejetasyon süresince uzun yıllar yağış toplamı (560.3 mm), denemenin birinci (535.2 mm) ve ikinci (513.6 mm) yıl yağış toplamından yüksek, üçüncü (687.0 mm) yıldan düşük gerçekleşmiştir. Vejetasyon döneminde, uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.0 °C olmuş, bu değer denemenin birinci yılından düşük (9.3 °C) olurken, ikinci (8.3 °C) ve üçüncü (7.9 °C) yılından yüksek olmuştur (Tablo 2). Uzun yıllara ait ortalama nispi nem % 68.4 iken, deneme yıllarına ait nispi nem değerleri sırası ile % 63.8, 60.7 ve 68.4 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2) Araştırmada elde edilen sonuçlar SAS istatistik analiz programında yapılmış (SAS, 1998), farklılık belirlenen özelliklerin ortalamaları arasındaki karşılaştırmalar ise

Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Biplot analizi, Biplot Makro eklentisi (Lipkovich ve Smith, 2002) ile Microsoft Excel programında yapılmıştır. Genotip x yıl kombinasyonu bir çevre olarak kabul edilmiş ve bu interaksiyon önemli çıkması üzerine Finlay ve Wilkinson (1963)'ın önerdiği regresyon katsayısı (bi) ve ortalama verim üzerinden genotiplerin adaptasyon durumları belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Yozgat şartlarında 3 yıl süresince yetiştirilen 24 tritikale genotipinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada varyans analizi sonuçlarına göre incelenen tüm özellikler için genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu P≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Denemeye alınan genotiplerin incelenen özelliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3, 4 ve 5'de verilmiştir.

Üç yılın ortalamasına göre bitki boyu (BB) 84.1 (19 numaralı hat) ile 107.6 cm (23 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama BB 96.0 cm olmuştur. İstatistiki

olarak aynı grupta yer alan 16 ve 23 numaralı genotipler BB bakımından diğer genotiplerden daha yüksek değer göstermişlerdir (Çizelge 3). Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla bitki boyu 84.1, 99.9 ve 104.0 cm olarak tespit edilmiştir. Bitki boyunun yıllara göre farklı olması iklim koşullarından özellikle düşen yağışın farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, genotip × yıl interaksyonunun önemli olması, değişen iklim ve çevre koşullarına genotiplerin farklı yanıtlar verebileceğini göstermektedir (Çizelge 2). Tahıllarda verim, verim unsurları ve kalite özellikleri yanında bitki boyu da üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden birisidir. Tritikale sadece tane amaçlı değil, marjinal koşullarda hayvan beslemede büyük oranda kullanılan sap, saman, hasıl yem ve ot silajı şeklinde kaba yem olarak da tüketilebilen bir tahıl

olduğundan bitki boyu önemlidir (Kutlu ve Kınacı, 2011).Yapılan araştırmalarda tritikalede bitki boyunun genotiplere göre farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Atak ve Çiftçi, 2006; Mut ve ark., 2006; Akgün ve ark., 2007; Geren ve ark., 2012; Tayyar ve Kahrıman, 2016).

Yılların ortalamasına göre genotiplerin metrekaresindeki başak sayısı (MBS) 288.0 (1 numaralı hat) ile 508.7 adet (22 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama MBS 409.9 adet olmuştur. 7, 15, 16, 17, 21, 22 ve 23 numaralı genotipler en yüksek MBS'ye sahip olmuşlar ve istatistik olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 3). Çalışmanın birinci, ikinci ve üçüncü yıllarında metrekaresindeki başak sayısı sırasıyla 382.2, 415.7 ve 431.8 adet olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin MBS değerleri yıllara göre de büyük farklılıklar göstermiştir.

Çizelge 3. Tritikale genotiplerinin BB, MBS, HI, TV, BTA ve HA'na ait ortalama değerler*

| Cesitler | BB | MBS | HI | TV | BTA | HA |
|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| 1 | 98.1 bcd | 288.0 k | 35.6 cd | 254.4 lmn | 35.9 ghı | 68.7 hij |
| 2 | 96.5 c-f | 373.0 g-j | 33.0 ef | 276.1 kl | 29.0 n | 68.6 hij |
| 3 | 97.4 b-e | 385.0 f-j | 37.5 ab | 296.4 g-k | 35.7 hı | 68.4 ij |
| 4 | 98.8 bcd | 434.7 c-f | 37.0 abc | 317.2 d-h | 34.5 ıjk | 68.1 jk |
| 5 | 99.9 bcd | 370.1 g-j | 31.7 fgh | 271.8 klm | 37.6 def | 68.4 ij |
| 6 | 96.2 c-f | 415.9 d-h | 30.8 gh | 291.3 h-k | 36.4 f-g | 70.6 a-d |
| 7 | 90.3 hı | 454.0 a-e | 36.1 bcd | 333.7 b-f | 31.5 m | 66.7 l |
| 8 | 100.2 bcd | 433.7 c-f | 35.8 bcd | 328.2 c-f | 32.6 lm | 71.3 a |
| 9 | 95.1 d-h | 334.3 jk | 28.7 ı | 286.7 jik | 35.7 hij | 69.7 efg |
| 10 | 89.2 ij | 395.4 e-ı | 35.5 cd | 335.2 b-e | 34.3 jk | 69.8 c-f |
| 11 | 92.4 e-ı | 360.2 hij | 28.6 ı | 243.4 mn | 37.4 def | 68.2 jk |
| 12 | 95.7 c-g | 341.6 ıjk | 30.1 hı | 276.6 jkl | 39.4 abc | 67.2 l |
| 13 | 90.8 ghı | 447.4 b-e | 32.6 fg | 327.8 c-f | 36.8 e-h | 70.4 b-e |
| 14 | 98.4 bcd | 425.3 c-g | 38.7 a | 351.7 abc | 38.7 bcd | 70.7 abc |
| 15 | 101.0 bc | 477.1 abc | 38.9 a | 359.7 ab | 37.1 e-h | 69.8 d-g |
| 16 | 102.2 ab | 479.1 abc | 34.9 de | 325.7 c-g | 37.3 efg | 70.0 b-f |
| 17 | 99.6 bcd | 494.3 ab | 35.5 cd | 349.8 abc | 38.0 cde | 69.2 f-ı |
| 18 | 95.3 d-h | 344.1 ıjk | 30.1 hı | 282.5 j-l | 40.3 a | 67.5 kl |
| 19 | 84.1 j | 340.9 ıjk | 28.6 ı | 230.4 n | 40.0 ab | 68.2 jk |
| 20 | 89.1 ij | 350.9 ij | 28.8 ı | 280.9 j-l | 33.9 kl | 69.3 fgh |
| 21 | 97.4 b-e | 466.0 a-d | 31.9 fgh | 305.7 f-j | 36.2 f-e | 69.2 f-ı |
| 22 | 91.2 f-ı | 475.8 abc | 35.6 cd | 307.2 e-ı | 39.5 ab | 68.9 g-j |
| 23 | 107.6 a | 508.7 a | 33.0 ef | 340.2 a-d | 38.1 cde | 69.8 c-f |
| 24 | 97.2 b-e | 441.7 b-f | 35.4 cd | 366.1 a | 33.4 kl | 70.7 ab |
| 2012-13 | 84.1 C | 382.2 B | 34.0 B | 256.2 B | 35.6 B | 68.9 B |
| 2013-14 | 99.9 B | 415.7 A | 30.6 C | 238.3 C | 33.4 C | 67.6 C |
| 2014-15 | 104.0 A | 431.8 A | 35.9 A | 422.8 A | 39.7 A | 70.9 A |
| Ortalama | 96.0 | 409.9 | 34.4 | 305.8 | 36.2 | 69.1 |
| VK | 7.0 | 18.1 | 12.4 | 11.9 | 1.4 | 1.6 |

*BB: Bitki boyu (cm); MBS: Metrekaredeki başak sayısı (adet); HI: Hasat indeksi (%); TV: Tane verimi (kg da⁻¹); BTA: Bin tane ağırlığı (g); HA: Hektolitire ağırlığı (kg)

Söz konusu bu değişim genotip × yıl interaksyonunu önemli çıkarmıştır. Tahıllarda belirli bir sıklığa kadar tane verimi olumlu yönde etkilenirken, belirli bir sıklıktan sonra azalmaktadır. Genotiplerin kardeşlenme güçlerinin farklı olması da bitki sıklığını etkilemektedir (Yanbeyi ve Sezer, 2006).

Üç yılın ortalamasına göre genotiplerin tane verimi 230.4 (19 numaralı hat) ile 366.1 kg da⁻¹ (24 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama tane verimi 305.8 kg da⁻¹ olmuştur. Çalışmada 14, 15, 17, 23 ve 24 numaralı genotipler en yüksek tane verimine sahip olmuş ve

istatistik olarak aynı grupta yer almışlardır. Büyük oranda genetik yapıya bağlı olan tane verimi, çevresel faktörlerden de önemli düzeylerde etkilenmektedir. Tane verimi birinci, ikinci ve üçüncü yıl sırasıyla 256.2, 238.3 ve 422.8 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Tane verimi bakımından önemli olduğu belirlenen genotip × yıl interaksyonu genotiplerin verim performanslarının yıllara göre değiştiğini göstermiştir. Söz konusu interaksyon, iklim koşullarının nispeten daha iyi olduğu üçüncü deneme yılında genotipler arasında belirgin farklılıkların olduğu görülmüştür. Tane

veriminde genotip x yıl interaksyonunun önemi bazı araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır (Mut ve ark., 2006; Akgün ve ark., 2007; Akgün ve Altındal, 2011). m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimini etkileyen en önemli öğeler olduğu bildirilmiştir (Akgün ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda tane verimi 336.00-623.73 kg da⁻¹ (Albayrak ve ark., 2006), 358.8 - 564.4 kg da⁻¹ (Mut ve ark., 2006), 229.5 -357.1 kg da⁻¹ (Akgün ve ark., 2007), 378.18-478.30 kg da⁻¹ (Alp, 2009), 157-539 kg da⁻¹ (Geren ve ark., 2012), 367.1-277.9 kg da⁻¹ (Tayyar ve Kahrıman, 2016) 537.5-678.5 kg da⁻¹ (Kızılgeçi ve Yıldırım, 2017) ve 395.6 ile 779.3 kg da⁻¹ (Kızılgeçi ve ark., 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Yılların ortalamasına göre çeşitlerin bin tane ağırlığı (BTA) 29.0 (2 numaralı hat) ile 40.3 g (18 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama BTA 36.2 g olmuştur. BTA ağırlığı bakımında 12, 18, 19 ve 22 numaralı genotipler en yüksek değere sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. BTA 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla 35.6, 33.4 ve 39.7 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Genotip × yıl interaksyonunun önemli

olması, değişen iklim ve çevre koşullarına genotiplerin farklı tepkiler verdiğini göstermektedir. Pek çok araştırmacı (Yanbeyi ve Sezer, 2006; Mut ve ark., 2006; Kızılgeçi ve Yıldırım, 2017) tritikale genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından önemli farkların bulunduğunu bildirmişlerdir. Albayrak ve ark. (2006) Samsun koşullarında yaptıkları bir çalışmada, bin tane ağırlığının 33.00-47.18 g; Çifçi ve ark. (2010) Bursa koşullarında 43.3-55.7 g ve Kendal ve Sayar (2016) Güneydoğu Anadolu şartlarında 32.9-49.3 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Üç yılın ortalamasına göre hektolitreye ağırlığı (HA) 66.7 (7 numaralı hat) ile 71.3 kg (8 numaralı hat) arasında değişmiştir. 6, 8, 14 ve 24 numaralı genotipler en yüksek HA'ya sahip olurken, 7, 12 ve 18 numaralı genotipler en düşük HA'ya sahip olmuştur. Birinci, ikinci ve üçüncü yıl HA sırasıyla 68.9, 67.6, 70.9 kg olmuştur (Çizelge 3).

Kalitenin belirlenmesinde kullanılan en kolay ve önemli özelliklerden birisi olarak kabul edilen hektolitreye ağırlığı ürünün ticari değerinin belirlenmesinde önem taşımaktadır.

Çizelge 4. Tritikale genotiplerinin PO, YO, NO, KO, ADF ve NDF'ye ait ortalama değerler*

| Çeşitler | PO | YO | NO | KO | ADF | NDF |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 13.8 b | 1.53 cd | 62.8 fgh | 2.04 bcd | 2.77 ef | 18.2 h-k |
| 2 | 13.7 bcd | 1.58 bc | 62.4 h | 2.17 a | 3.19 bc | 18.9 abc |
| 3 | 13.8 bc | 1.55 bc | 63.1 f-g | 2.01 c-f | 3.32 b | 18.6 c-g |
| 4 | 13.6 c-e | 1.38 fgh | 63.3 c-f | 2.06 bc | 3.21 b | 18.8 abc |
| 5 | 13.7 bcd | 1.57 bc | 62.4 h | 2.04 bcd | 3.25 b | 18.7 b-f |
| 6 | 13.4 c-f | 1.11 j | 63.8 bcd | 2.02 cde | 2.80 ef | 18.5 d-h |
| 7 | 13.3 d-f | 1.24 ı | 63.2 f-g | 2.10 abc | 3.27 b | 19.1 a |
| 8 | 12.6 jk | 1.45 def | 66.4 a | 1.68 k | 3.08 bcd | 17.7 lm |
| 9 | 13.5 c-f | 1.58 bc | 62.5 fgh | 2.05 bcd | 3.33 ab | 18.9 ab |
| 10 | 13.0 g-ı | 1.39 fgh | 63.8 bcd | 1.91 f-ı | 3.28 b | 18.5 d-h |
| 11 | 13.0 g-ı | 1.52 cd | 63.2 def | 1.90 hı | 3.26 b | 18.4 f-j |
| 12 | 13.7 bcd | 1.42 fgh | 62.2 h | 2.14 ab | 2.77 ef | 18.6 b-f |
| 13 | 13.5 c-f | 1.21 ı | 62.5 gh | 2.06 bc | 2.51 g | 18.1 k |
| 14 | 13.0 g-ı | 1.22 ı | 64.3 b | 1.91 e-ı | 2.84 def | 18.3 g-k |
| 15 | 12.8 hij | 1.63 b | 64.3 b | 1.85 hij | 3.23 b | 18.0 kl |
| 16 | 13.2 e-h | 1.39 fgh | 64.3 b | 1.84 ij | 2.44 g | 17.5 m |
| 17 | 12.7 ijk | 1.34 h | 63.7 bcd | 1.86 hij | 3.21 b | 18.3 g-k |
| 18 | 13.1 f-ı | 1.35 gh | 62.6 fgh | 2.01 c-f | 2.94 cde | 18.6 b-g |
| 19 | 13.6 c-e | 1.38 fgh | 62.8 fgh | 1.94 d-ı | 3.10 bc | 18.8 bcd |
| 20 | 13.2 e-h | 1.51 cde | 63.5 cde | 2.00 c-g | 3.16 bc | 18.7 b-e |
| 21 | 13.4 c-f | 1.43 efg | 63.7 bcd | 1.92 e-ı | 2.59 fg | 18.1 ijk |
| 22 | 13.0 ghı | 1.50 cde | 64.0 cb | 1.84 ij | 2.66 fg | 18.1 jk |
| 23 | 14.8 a | 1.40 fgh | 62.9 e-h | 1.95 d-h | 2.68 fg | 18.8 abc |
| 24 | 12.3 k | 1.76 a | 64.3 b | 1.77 jk | 3.59 a | 18.4 e-ı |
| 2012-13 | 13.4 A | 1.71 A | 65.3 A | 1.80 C | 3.64 A | 18.3 B |
| 2013-14 | 13.5 A | 1.23 C | 61.7 C | 2.07 A | 2.56 C | 19.3 A |
| 2014-15 | 13.0 B | 1.35 B | 63.3 B | 2.01 B | 2.86 B | 17.7 C |
| Ortalama | 13.3 | 1.43 | 63.4 | 2.05 | 3.02 | 18.4 |
| VK | 4.0 | 7.1 | 1.4 | 6.6 | 10.6 | 1.6 |

* PO: Protein oranı (%), YO: Yağ oranı (%), NO: Nişasta oranı (%), KO: kül oranı (%), ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif (%), NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif (%)

Genotip × yıl interaksyonunun önemli olması denemede materyal olarak kullanılan genotiplerin değişen iklim koşullarına farklı tepkiler vermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının 65.95-73.32 kg (Albayrak ve ark., 2006), 65.9 - 71.1 kg (Mut ve ark., 2006), 59.9 ile 76.9 kg (Akgün ve ark., 2007), 59.5-76.7 kg (Geren ve ark., 2012), 65.07- 83.65 kg (Kızılgeçi ve ark., 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Genotiplerin ortalama hasat indeksi (HI) % 28.6 (19 numaralı hat) ile 38.8 (15 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama % 33.5 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında HI sırasıyla % 34.0, 30.6 ve 35.9 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yapılan pek çok çalışmada hasat indeksinin % 21.68 ile 31.51 (Ünver, 1999), % 29.30 ile 36.37 (Atak, 2004), % 29.3 ile 36.37 (Atak ve Çiftçi, 2006), % 25.4 ile 31.6 (Akgün ve ark., 2007), % 28.2 ile 44.2 (Kutlu ve Kınacı, 2011) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Üç yılın ortalamasına göre genotiplerin protein oranı (PO) % 12.3 (24 numaralı hat) ile 14.8 (23 numaralı hat) arasında değişmiş ve 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 19 ve 23 numaralı genotipler genel ortalamasının (% 13.3) üstünde PO'ya sahip olmuşlardır. Yılların ortalaması

olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında protein oranı sırasıyla % 13.4, 13.5 ve 13.0 olmuştur. Üçüncü yıl tane veriminin ve bin tane ağırlığının daha fazla olması oransal olarak tanedeki protein oranının azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4). Diğer serin iklim tahıllarına göre tritikalede protein oranının daha yüksek olabileceğini bildirilmektedir (Kün, 1996). Yapılan çalışmalarda protein oranının Brand ve ark. (2003) % 13.9 ile 15.4, Atak ve Çiftçi (2006) 11.3 ile 14.3, Akgün ve ark. (2007) % 10.3 ile 12.7, Alp (2009) % 10.6 ile 11.4, Rakha ve ark. (2013) % 13.0 ile 14.9, Kızılgeçi ve ark. (2017) % 13.5 ile 16.3, Kızılgeçi ve Yıldırım (2017) % 14.0-16.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Üç yılın ortalamasına göre genotiplerin yağ oranı (YO) % 1.11 (6 numaralı hat) ile 1.76 (24 numaralı hat) arasında değişmiş ve 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 15, 21 ve 24 numaralı genotipler genel ortalamasının (% 1.43) üstünde YO'ya sahip olmuşlardır. Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında YO sırasıyla % 1.71, 1.23, 1.35 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda yağ oranını Brand ve ark. (2003) % 2.1 ile 2.3 ve Rakha ve ark. (2013) % 1.13 ile 1.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Tritikale genotiplerinin ADF, NDF, SD, YG, K, Mg ve P içeriklerine ilişkin ortalama değerler*

| Çeşitler | ZSD | | YG | | K | | Mg | | P | |
|----------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 1 | 29.9 | ab | 25.7 | c-f | 0.598 | efg | 0.140 | e-h | 0.397 | b-f |
| 2 | 28.2 | c-f | 25.2 | fgh | 0.643 | ab | 0.143 | c-g | 0.404 | abc |
| 3 | 26.2 | g-j | 25.4 | e-h | 0.627 | b-f | 0.145 | a-e | 0.403 | a-d |
| 4 | 24.8 | klm | 25.3 | e-h | 0.640 | abc | 0.141 | d-h | 0.394 | e-h |
| 5 | 27.1 | e-h | 25.8 | b-e | 0.610 | b-g | 0.146 | a-d | 0.401 | a-e |
| 6 | 30.2 | ab | 26.5 | a | 0.633 | a-e | 0.140 | e-h | 0.395 | d-g |
| 7 | 26.4 | ghi | 26.2 | ab | 0.668 | a | 0.146 | a-d | 0.403 | a-d |
| 8 | 28.3 | cde | 25.6 | e-g | 0.525 | k | 0.129 | k | 0.366 | k |
| 9 | 30.9 | a | 25.4 | e-h | 0.615 | b-f | 0.147 | abc | 0.402 | a-e |
| 10 | 26.1 | g-k | 25.4 | e-h | 0.589 | f-ı | 0.138 | g-j | 0.384 | jk |
| 11 | 26.9 | f-ı | 26.2 | abc | 0.557 | h-k | 0.143 | b-f | 0.388 | f-ı |
| 12 | 27.8 | def | 25.2 | fgh | 0.639 | a-d | 0.150 | a | 0.408 | a |
| 13 | 29.3 | bc | 25.9 | bcd | 0.628 | b-f | 0.139 | g-ı | 0.396 | c-f |
| 14 | 28.9 | bcd | 25.4 | d-h | 0.600 | d-g | 0.138 | g-j | 0.386 | hij |
| 15 | 21.6 | n | 24.6 | ıj | 0.551 | ıjk | 0.133 | jk | 0.383 | jk |
| 16 | 24.2 | m | 23.8 | k | 0.543 | jk | 0.133 | jk | 0.387 | g-j |
| 17 | 25.0 | j-m | 24.5 | j | 0.572 | g-j | 0.134 | ıjk | 0.384 | jk |
| 18 | 26.3 | g-j | 25.0 | hı | 0.613 | b-f | 0.146 | a-d | 0.398 | b-e |
| 19 | 25.8 | ı-l | 25.2 | fgh | 0.603 | c-g | 0.144 | b-f | 0.395 | d-g |
| 20 | 27.4 | efg | 25.1 | gh | 0.622 | b-f | 0.141 | d-h | 0.397 | b-f |
| 21 | 25.9 | h-l | 24.3 | jk | 0.594 | e-h | 0.138 | g-j | 0.395 | d-g |
| 22 | 24.7 | lm | 24.1 | jk | 0.543 | jk | 0.137 | hij | 0.385 | jk |
| 23 | 29.1 | bcd | 25.9 | bcd | 0.643 | ab | 0.148 | ab | 0.405 | ab |
| 24 | 20.4 | n | 22.4 | l | 0.533 | jk | 0.136 | hij | 0.378 | j |
| 2012-13 | 26.7 | B | 26.2 | B | 0.507 | C | 0.126 | C | 0.367 | B |
| 2013-14 | 27.7 | A | 25.2 | A | 0.661 | A | 0.151 | A | 0.407 | A |
| 2014-15 | 25.7 | C | 24.1 | C | 0.629 | B | 0.144 | B | 0.405 | A |
| Ortalama | 26.7 | | 25.2 | | 0.606 | | 0.145 | | 0.398 | |
| VK | 6.4 | | 2.6 | | 8.24 | | 5.15 | | 2.81 | |

* ZSD: Zeleny sedimantasyon değeri (ml); YG: Yaş gluten değeri (%); K: Potasyum (%); Mg; Magnezyum (%); P: Fosfor (%)

Üç yılın ortalamasına göre genotiplerin nişasta oranı (NO) % 62.4 (2 ve 5 numaralı hat) ile 66.4 (8 numaralı hat) arasında değişmiş ve ortalama NO % 63.4 olmuştur. Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında NO sırasıyla % 65.3, 61.7 ve 63.3 olarak belirlenmiştir. Tanedeki nişasta endospermin yaklaşık olarak % 60'lık kısmını oluşturmaktadır. İklim koşulları ve genetik farklılıklardan dolayı tritikale'deki protein, yağ, kül ve nişasta içeriğindeki belirgin bir dalgalanma daha önce yapılan çalışmada bildirilmiştir (Alaru ve ark., 2003). Yapılan çalışmalarda Brand ve ark. (2003) % 59.8 ile 63.6, Rakha ve ark. (2013) % 63.5 ile 70.4, Kızılgeçici ve Yıldırım (2017) % 62.5 ile 64.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yılların ortalamasına göre kül oranı (KO) % 1.68 (8 numaralı hat) ile 2.17 (2 numaralı hat) arasında değişmiştir. Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla kül oranı % 1.80, 2.07 ve 2.01 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Brand ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada kül oranının % 1.5 ile 2.3 arasında değiştiğini

bildirmişlerdir.

Üç yılın ortalamasına göre ADF % 2.43 (16 numaralı hat) ile 3.59 (24 numaralı hat) ve NDF % 17.5 (16 numaralı hat) ile 19.1 (5 numaralı hat) arasında değişmiştir. Ortalama ADF ve NDF değerleri sırasıyla % 3.02 ve % 18.4 olmuştur. ADF değeri bakımından 13, 16, 21, 22 ve 23 numaralı, NDF değeri bakımından ise 8 ve 16 numaralı genotipler en düşük değerlere sahip olmuştur. Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla ADF % 3.64, 2.56, 2.86 ve NDF % 18.3, 19.3, 17.7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). ADF değerinin % 3.6 ile 4.1 ve NDF değerinin % 17.6 ile 21.1 (Brand ve ark., 2003), ADF değerinin % 2.5 ile 3.1 ve NDF değerinin % 8.0 ile 14.8 (Rakha ve ark., 2013), ADF değerinin % 2.5 ile 2.9 ve NDF değerinin % 10.3 ile 13.1 (Alijosius ve ark., 2016) arasında değiştiği bildirilmiştir. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) bitki hücre duvarı yapısındaki selüloz, lignin ve çözünmeyen protein miktarını gösterir. Ayrıca yemin sindirilebilirliği ve hayvanın enerji alımı hakkında da bilgi veren iyi bir göstergedir.

Çizelge 6. Özellikler arası korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

| | BB | MBS | HI | TV | BTA | HA | PO | YO | NO | KO | ADF | NDF | ZSD | YG | K | Mg |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| MBS | 0.190** | | | | | | | | | | | | | | | |
| HI | 0.160** | 0.255** | | | | | | | | | | | | | | |
| TV | 0.422** | 0.405** | 0.548** | | | | | | | | | | | | | |
| BTA | 0.240** | 0.076 | 0.201** | 0.479** | | | | | | | | | | | | |
| HA | 0.192** | 0.214** | 0.323** | 0.559** | 0.316** | | | | | | | | | | | |
| PO | -0.140* | -0.053 | -0.209** | -0.238** | -0.081 | -0.218** | | | | | | | | | | |
| YO | -0.355** | -0.175** | 0.164** | -0.126* | -0.060 | 0.055 | -0.169** | | | | | | | | | |
| NO | -0.258** | -0.007 | 0.382** | 0.106 | 0.089 | 0.327** | -0.472** | 0.530** | | | | | | | | |
| KO | 0.202** | -0.026 | -0.262** | -0.001 | -0.108 | -0.235** | 0.439** | -0.487** | -0.821** | | | | | | | |
| ADF | -0.402** | -0.194** | 0.181** | -0.119* | -0.134* | 0.038 | -0.218** | 0.742** | 0.517** | -0.333** | | | | | | |
| NDF | -0.101 | -0.084 | -0.450** | -0.566** | -0.514** | -0.565** | 0.319** | -0.194** | -0.567** | 0.444** | -0.023 | | | | | |
| ZSD | -0.071 | -0.196** | -0.340** | -0.304** | -0.146* | -0.142* | 0.442** | -0.265** | -0.318** | 0.325** | -0.202** | 0.308** | | | | |
| YG | -0.147* | -0.129* | -0.378** | -0.496** | -0.321** | -0.402** | 0.503** | -0.309** | -0.433** | 0.357** | -0.196** | 0.588** | 0.708** | | | |
| K | 0.291** | 0.075 | -0.244** | 0.054 | -0.120* | -0.169** | 0.414** | -0.667** | -0.818** | 0.860** | -0.465** | 0.506** | 0.312** | 0.386** | | |
| Mg | 0.288** | 0.073 | -0.360** | -0.019 | -0.056 | -0.247** | 0.456** | -0.585** | -0.860** | 0.748** | -0.524** | 0.522** | 0.313** | 0.408** | 0.839** | |
| P | 0.349** | 0.080 | -0.235** | 0.125* | 0.002 | -0.132* | 0.458** | -0.605** | -0.867** | 0.869** | -0.520** | 0.380** | 0.254** | 0.291** | 0.912** | 0.887** |

*p< 0.05 ve **p< 0.01 düzeyinde önemlidir. BB: Bitki boyu (cm); MBS: Metrekaredeki başak sayısı (adet); HI: Hasat indeksi (%);TV: ttane verimi (kg da⁻¹); BTA: Bin tane ağırlığı (g); HA: Hektolitire ağırlığı (kg); PO: Protein oranı (%); YO: Yağ oranı (%); NO: Nişasta oranı (%); KO: kül oranı (%); ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif (%); NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif (%); SD: Sedimentasyon değeri (ml); YG: Yağ gluten değeri (%); K: Potasyum (%); Mg: Magnezyum (%); P: Fosfor (%)

Yüksek ADF içeren yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değeri düşüktür (Kutlu, 2008). Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) bitki hücre duvarı yapısında bulunan selüloz, hemiselüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen protein miktarını ifade eder. NDF değeri hayvanların yem alımına doğrudan etkili olduğundan, yemde bu değer düşüktüğü hayvanın yem alımı artar (Van Soest ve ark., 1991).

Genotiplerin ortalama Zeleny sedimentasyon değeri (ZSD) 20.4 (24 numaralı hat) ile 30.9 ml (9 numaralı

hat) arasında ve yağ gluten (YG) değeri % 22.4 (24 numaralı hat) ile 26.5 (6 numaralı hat) arasında değişmiştir. ZSD 1, 6 ve 9 numaralı genotiplerde, YG değeri ise 6, 7 ve 11 numaralı genotiplerde daha yüksek bulunmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla ZSD 26.7, 25.7, 27.7 ml ve YG değeri % 26.2, 25.2, 24.1 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Protein miktarı ve kalitesini belirlemede kullanılan önemli yöntemlerden birinin de

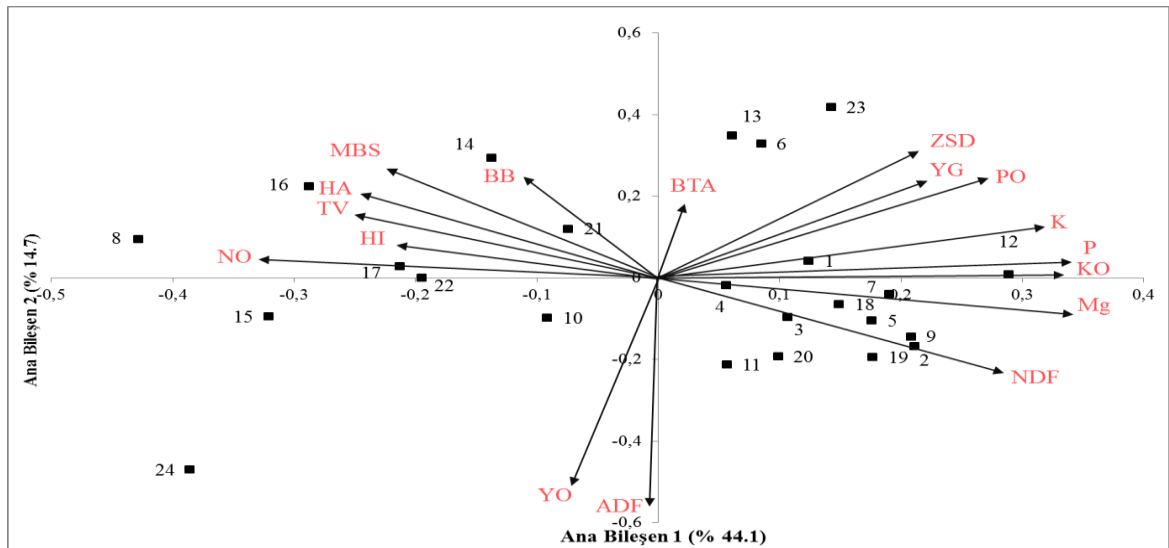
sedimentasyon değeri olduğu bilinmektedir. Sedimentasyon değeri arttıkça ekmek hacmi de artmaktadır. Gluten içeriği, özellikle hamurun yoğurma, işlenme özellikleri, gaz tutma kapasitesi ve son ürün kalitesi üzerine etkilidir. Tritikale genotipleri ile yapılan çalışmada; sedimentasyon değerlerinin 16.84-20.17 ml arasında olduğu ve gluten'in ise elde edilemediği belirtilmiş, bu durumun tritikale tanelerinin yeterli protein içermelerine karşılık öz kalitelerinin zayıf olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Çifçi ve ark., 2010). Grausgruber ve ark. (2000), Zeleny sedimentasyon değerinin kalıtım etkisi altında olduğunu daha çok çeşitten etkilendiğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar da tanedeki sedimentasyon ve gluten içeriğinin yıllara ve çevre koşullarına göre farklılıklar gösterdiğini rapor etmişlerdir (Çifçi ve ark., 2010; Tayyar ve Kahrıman., 2016; Kızılgöçü ve ark., 2017; Kızılgöçü ve Yıldırım, 2017).

Üç yılın ortalamasına göre K % 0.525 (8 numaralı hat) ile 0.668 (7 numaralı hat), Mg % 0.129 (8 numaralı hat) ile 0.150 (12 numaralı hat), P % 0.366 (8 numaralı hat) ile 0.408 (12 numaralı hat) arasında değişmiştir. Ortalama K, Mg ve P sırasıyla % 0.606, 0.145, 0.398 olmuştur. Yılların ortalaması olarak 2012-2013, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında sırasıyla K % 0.507, 0.661, 0.629, Mg % 0.126, 0.151, 0.144 ve P % 0.367, 0.407, 0.405 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda K, Mg ve P değerlerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Pena, 2004; Myer ve Lozano, 2004; Poutanen, 2012; Jakobson ve ark., 2015).

Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin üç yıllık

sonuçlardan hesaplanan korelasyon katsayıları ve biplot grafiği Çizelge 6 ve Şekil 1'de verilmiştir. Yapılan korelasyon analizine göre, tritikale genotiplerinde TV ile BB ($r=0.422^{**}$), MBS ($r=0.405^{**}$), HI ($r=0.548^{**}$), BTA ($r=0.479^{**}$), HA ($r=0.559^{**}$) ve P ($r=0.129^{*}$) arasında önemli ve olumlu, PO ($r= -0.238^{**}$), YO ($r= -0.126^{*}$), ADF ($r= -0.119^{*}$), NDF ($r= -0.566^{**}$), ZSD ($r= -0.304^{**}$) ve YG ($r= -0.496^{**}$) arasında önemli ve olumsuz ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 6). Yapılan çalışmalarda TV ile BTA ve MBS arasında (Furan ve ark., 2005), TV ile BTA ve HA arasında (Doğan ve Şenyiğit, 2016) olumlu ve önemli ilişki olduğu bildirilmiştir.

BB ile MBS ($r=0.190^{**}$), HI ($r=0.160^{**}$), BTA ($r=0.240^{**}$), HA ($r=0.192^{**}$), KO ($r=0.202^{**}$), K ($r=0.291^{**}$), Mg ($r=0.288^{**}$) ve P ($r=0.349^{**}$) arasında önemli ve olumlu, PO ($r= -0.140^{*}$), YO ($r= -0.355^{**}$), NO ($r= -0.258^{**}$), ADF ($r= -0.402^{**}$) ve YG ($r= -0.147^{*}$) arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir. BTA ile HI ($r=0.201^{**}$), HA ($r=0.316^{**}$) arasında önemli ve olumlu, ADF ($r= -0.134^{*}$), NDF ($r= -0.514^{**}$), ZSD ($r= -0.146^{*}$), YG ($r= -0.321^{**}$) ve K ($r= -0.120^{*}$) arasında önemli ve olumsuz ilişki tespit edilmiştir. PO ile KO ($r=0.439^{**}$), NDF ($r=0.319^{**}$), ZSD ($r=0.442^{**}$), YG ($r=0.503^{**}$), K ($r=0.414^{**}$), Mg ($r=0.456^{**}$) ve P ($r=0.458^{**}$) arasında önemli ve olumlu, HI ($r= -0.209^{**}$), HA ($r= -0.218^{**}$), YO ($r= -0.169^{**}$), NO ($r= -0.472^{**}$) ve ADF ($r= -0.218^{**}$) arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 6). Konu ile ilgili çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Akgün ve Altındal, 2011; Goyal ve ark., 2011; Oral ve Ülker, 2016).



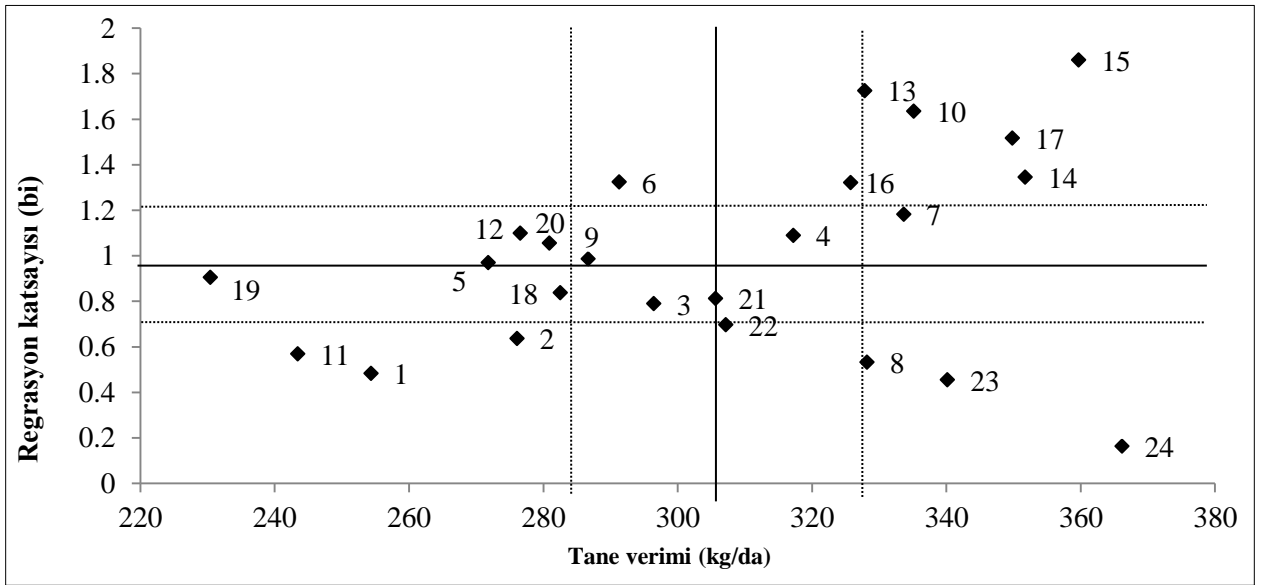
Şekil 1. İncelenen özelliklerin Biplot analiz yöntemi ile gruplandırılması ve genotiplerin incelenen özelliklerle olan ilişkisi

Genotip ve özellikler arasındaki ilişkileri bir bütün olarak gösteren biplot analizi, yalnızca iki özellik arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizine göre üstünlükleri vardır (Yan ve Reid, 2008). Çalışmada

incelenen özelliklerin genotiplere göre sınıflandırılması ve genotiplerin özelliklere göre değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Biplot analizinde Ana bileşen 1 % 44.1 ve Ana bileşen 2 % 14.7 olmak üzere toplamda

varyasyonun %58.8'ini oluşturmuştur (Şekil 1). Şekil 1'de görüldüğü gibi ele alınan özelliklerden BB, MBS, HA, TV, HI ve NO'ya ait vektörler aynı yönde, YO ve ADF'ye ait vektörler aynı yönde, ZSD, YG, PO, K, P, KO Mg ve NDF değerine ait vektörler aynı yönde yer almıştır. Tane verimi bakımından yüksek olan 14, 15, 17 ve 24 numaralı genotiplerden, 14 numaralı genotip HI, HA, MBS ve NO bakımından, 15 numaralı genotip BB, MBS, HI, NO, YO ve ADF bakımından, 17 numaralı genotip BB, MBS, HI ve NO bakımından, 24 numaralı genotip ise BB, MBS, HA, YO, ve ADF bakımından da ön plana çıkmıştır (Şekil 1). 23 numaralı genotip tane verimi yanında; BB, BTA, ZSD, YG, PO, K, P ve Mg gibi özellikler bakımından da yüksek değer göstermiştir (Şekil 1). Merkeze doğru yaklaşan hatlardan 4, 10 ve 21 numaralı genotipler birden fazla

özellik açısından öne çıkarken, genel ortalama değerleri bir özellik açısından öne çıkan genotiplere göre daha düşük olmuştur. Şekil 1'de görüldüğü gibi aynı grupta yer alan özellikler arasında yapılan korelasyon analizinde de bu özellikler arasındaki ilişkinin % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli ve olumlu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Özellikle yüksek sıcaklıklar ve yetersiz yağış nedeni ile kuru tarım yapılan bölgelerde yetiştirilen tahıllarda kalite unsurları yönünden önemli değişimler olabilmektedir (Karnoven ve ark., 1991). Bundan dolayı, kalite özelliklerinin birbirleriyle ve tane verimi ile olan ilişkileri iklimsel şartlara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir (Goyal ve ark., 2011; Mut ve ark., 2017).



Şekil 2. Farklı yıllarda yetiştirilen tritikale genotiplerinin tane verimine ait regresyon katsayısı ve deneme ortalamalarına göre stabilite durumları

Ayrıca, bu çalışmada 24 Triticale genotipinin 3 yılın ortalama tane verimi üzerinden tahmin edilen stabilite parametresi olan regresyon katsayısı (bi) ve ortalama tane verimi değerleri dikkate alınarak stabilite analizi yapılmıştır. Regresyon katsayısı 1'e eşit ve ortalama verimi genel ortalamaya eşit ya da üstünde olan genotipler ideal olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, bi değerinin 1'den küçük olması genotiplerin kötü koşullara, bi değerinin 1'den büyük olması ise genotiplerin iyi çevre şartlarına uyum gösterebileceğini göstermektedir. Bu çalışmada genotiplerin regresyon katsayısı ve ortalama tane verimleri kullanılarak oluşturulan grafikte genotiplerin uyum yetenekleri değerlendirilmiştir (Şekil 2).

Denemede yer alan genotipler regresyon katsayıları yönünden değerlendirildiğinde "bi" değeri 1'e eşit ve ortalama verimi genel ortalamadan yüksek olan 7 numaralı genotip bütün çevrelere iyi adaptasyon göstermiştir. Regresyon katsayısı (bi) değeri 1'e eşit ve genotip ortalaması genel ortalamaya eşit olan 3, 4, 9 ve

21 numaralı genotipler bütün çevrelere orta derecede adaptasyona sahip olmuştur. Çalışmada bi değeri 1'e eşit olan ve ortalama verimleri genel ortalamadan düşük olan 5, 12, 18, 19 ve 20 numaralı genotipler bütün çevrelere kötü adaptasyon göstermiştir. 10, 13, 14, 15, 16 ve 17 numaralı genotipler 1'den büyük bi değeri ve genel ortalamadan üstünde tane verimleri ile iyi çevrelere özel adaptasyon gösteren genotipler olmuştur. 8, 23 ve 24 numaralı genotipler 1'den küçük bi değeri ve genel ortalamadan üstünde tane verimleri ile kötü çevrelere özel adaptasyon gösteren genotipler olmuşlardır. Regresyon katsayısı (bi) değeri 1'den küçük ve genotip ortalaması genel ortalamadan düşük olan 1, 2 ve 11 numaralı genotipler kötü çevrelere kötü adaptasyon göstermiştir.

4. Sonuç

Marjinal tarım alanlarında daha yüksek verim almak amacıyla geliştirilen tritikalede verim incelenen

özellikler içerisinde en önemli ıslah amacıdır. Ancak günümüzde tek başına verimin yeterli olmadığı bunun yanında kullanım amacına göre bazı kalite özellikleri ile verimin birlikte değerlendirilmesi gerekliliği vardır. Çalışmada ele alınan özellikler verim ile kaliteyi birlikte değerlendirmede kullanılan en önemli özelliklerdir. Yozgat koşullarında üç yıl boyunca yürütülen bu çalışmada; çeşitlerin ortalama tane verimleri 230.4 - 366.1 kg da⁻¹ arasında değişmiş, en yüksek tane verimi sırasıyla 24 (366.1 kg da⁻¹), 15 (359.7 kg da⁻¹), 14 (351.7 kg da⁻¹), 17 (349.8 kg da⁻¹) ve 23 (340.2 kg da⁻¹) numaralı genotiplerden elde edilmiştir. Biplot analiz grafiğine göre, tane verimi de yüksek olan genotiplerden, 14 numaralı genotip HI, HA, MBS ve NO bakımından, 15 numaralı genotip BB, MBS, HI, NO, YO ve ADF bakımından, 17 numaralı genotip BB, MBS, HI ve NO bakımından, 24 numaralı genotip BB, MBS, HA, YO ve ADF bakımından da ön plana çıkmıştır. 23 numaralı genotip ise tane verimi yanında; BB, BTA, ZSD, YG, PO, K, P ve Mg gibi özellikler bakımından ön plana çıkmıştır. Bunun yanında stabilite analizine göre tane verimi bakımından 7 numaralı genotip tüm çevrelere iyi uyum, 3, 4, 9 ve 21 numaralı genotipler tüm çevrelere orta uyum göstermiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Birimi tarafından 2014ZF/A106 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- AACC, American Association of Cereal Chemists., 2005. Approved Methods of the AACC (11th ed.). St. Paul, USA.
- Akgün, İ., Altındal, D., 2011. Bazı tritikale genotiplerinde tane verimi ve stabilite analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 7-14.
- Akgün, İ., Kaya, M., Altındal, D., 2007. Isparta ekolojik koşullarında bazı tritikale hat/çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 171- 182.
- Akgün, İ., Tosun, M., Sağsöz, S., 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı tritikale hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 28(1), 103-119.
- Alaru, M., Laur, Ü., Jaama, E., 2003. Influence of nitrogen and weather conditions on the grain quality of winter triticale. Agronomy Research, 1: 3-10.
- Albayrak, S., Mut, Z., Töngel, Ö., 2006. Triticale (X *Triticosecale* Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 13-21.
- Alijosius, S., Avirmickas, G.J., Bliznikas, S., Gruzauskas, R., Sasyte, V., Raceviciute-Stupeliene, A., Kliseviciute, V., Dauksiene, A., 2016. Grain chemical composition of different varieties of winter cereals. Zemdirbyste-Agriculture, 103(3): 273-280.
- Alp, A., 2009. Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (X*Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal

özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Derg., 19(2): 61-70.

- Atak, M., 2004. Farklı Triticale hatlarının morfolojik ve DNA markörleriyle genetik karakterizasyonu. Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bil. Enst. Ankara.
- Atak, M., Çiftçi, C.Y., 2006. Bazı tritikale çeşit ve hatlarının morfolojik karakterizasyonu. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1): 101-111.
- Beres, B.L., Harker, K.N., Clayto, G.W., Bremer, E., Blacksha, R.E., Graf, R.J., 2010. Weed competitive ability of spring and winter cereals in the Northern Great Plains. Weed Technol. 24: 108-116.
- Brand, T.S., Cruywagen, C.W., Brandt, D.A., Viljoen, M., Burger, W.W. 2003. Variation in the chemical composition, physical characteristics and energy values of cereal grains produced in the western cape area of South Africa. South African Journal of Animal Science, 33(2): 117-126.
- Çifçi, A.E., Kınabaş, S., Yelbey, S., Yağdı, K., 2010. Bazı tritikale hatlarının kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 93-102.
- Doğan, R. Senyigit, E. 2016. Correlation and Path coefficient analysis of yield and yield components in hexaploid triticale (X *Triticosecale* Wittmack) genotypes under mediterranean conditions. J. Biol. Environ. Sci., 10(28): 21-27.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2, Konya.
- FAO, 2014. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi: 02 Ağustos 2017).
- Finlay, K.W., Wilkinson, G.N., 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Austral. J. Agric. Res. 14: 742-754.
- Furan, M.A., Demir, İ., Yüce, S., Akçalı Can, R. R., Aykut, F., 2005. Ege Bölgesi tritikale çeşit geliştirme çalışmaları; geliştirilen çeşit ve hatların verim ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 251-256.
- Geren, H., Soya, H., Ünsal, R., Kavut, Y.T., Sevim, İ., Avcioğlu, R., 2012. Investigations on the grain yield and other yield characteristics of some triticale cultivars grown under Menemen conditions. J. Agric. Fac. Ege Univ. 49(2): 195- 200.
- Goyal, A., Beres, B.L., Randhawa, H.S., Navabi, A., Salmon, D.F., Eudes, F., 2011. Yield stability analysis of broadly adaptive triticale germplasm in southern and central Alberta, Canada, for industrial end-use suitability. Can. J. Plant Sci., 91:125-135.
- Grausgruber, H., Oberforster, M., Werteber, M., Ruckenbauer, P., Volmann, J., 2000. Stability of quality traits in austrian-grown winter wheats. Field Crops Research, 66 (3): 257- 267.
- Jakobson, I., Kantane, I., Zute, S., Jansone, I., Bartkevics, V., 2015. Macro-elements and trace elements in cereal grains cultivated References in Latvia. Proceeding of the Latvian Academy of Science, Section B, 69: 152-157.
- Karnoven, T., Peltonen, J., Kivi, E., 1991. The effect of northern climate conditions on sprouting damage of wheat grains. Acta Agric. Scand. 41: 55-64.
- Kendal, E., Sayar, M.S., 2016. The stability of some spring triticale genotypes using biplot analysis. The Journal of Animal & Plant Sciences, 26(3): 754-765.

- Kızılgöçü, F., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Yıldırım, M., 2017. Tritikale hatlarında bazı fizyolojik parametrelerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 7(1): 337-345.
- Kızılgöçü, M., Yıldırım, F., 2017. Bazı tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Turk J Agric Res*, 4(1): 43-49.
- Kutlu, H.R., 2008. Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders Notu, Adana.
- Kutlu, İ., Kınacı, G., 2011. Sulu ve kuru koşullara uygun tritikale genotiplerinde tarımsal özelliklerin belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-C, Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji*, 1(1): 71-82.
- Kün, E., 1996. Tahıllar I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı: 431, Yayın No:1451, Ankara.
- Lipkovich, İ., Smith, E.P., 2002. Biplot and singular value decomposition macros for excel. Department of Statistics Virginia Tech Blacksburg, VA 24061-0439. <http://www.jstatsoft.org/v07/i05/paper> (Erişim tarihi: 3 Ocak 2017).
- Mut, Z., Albayrak, S., Töngel, Ö., 2006. Tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) hatlarının tane verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(1): 56- 64.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H. 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.* 32: 85-95.
- Myer, R.O., Lozano, A.J., 2004. Triticale in livestock production. In *Triticale Improvement and Production*, M. Mergoum (Eds.), Rome, Italy: FAO, pp 49–58.
- Oettler, G., 2005. The fortune of a botanical curiosity-triticale: past, present and future. *J. Agric. Sci.* 143: 329–346.
- Oral, E., Ülker, M., 2016. Tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 6(3): 153-160.
- Pena, R.J. 2004. Food uses of triticale. In: Mergoum, M. and Go'mez-Macpherson H. (eds.). *Triticale improvement and production*. FAO, Plant Production and Protection Paper No. 179. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome. pp. 37–48.
- Poutanen, K., 2012. Past and future of cereal grains as food for health. *Trends in Food Science and Technology*, 25(2): 58–62.
- Rakha, A., Aman, P., Andersson, R., 2013. Rheological characterisation of aqueous extracts of triticale grains and its relation to dietary fibre characteristics. *J Cereal Sci.*, 57: 230-236.
- SAS Institute., 1998. *INC SAS/STAT users' guide release 7.0*, Cary, NC, USA.
- Tayyar, Ş., Kahrıman, F., 2016. Biga şartlarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13: 17-22.
- TÜİK, 2016. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi 02 Ağustos 2017).
- Ünver, S., 1999. Bazı tritikale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araş. Ens. Der.*, 8: 82-92.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74(10): 3583-3597.
- Villegas, D., Casadesus, J., Atienza, S., Martos, V., Maalouf, F., Karam, F., Aranjuelo, I., Nogues, S., 2010. Triticum, wheat and triticale yield components under multi-local Mediterranean drought conditions. *Field Crops Res.*, 116: 68-74.
- Yan W, Reid JF., 2008. Breeding Line Selection Based on Multiple Traits. *Crop Sci* 48: 417-423.
- Yanbeyi, S., Sezer, İ., 2006. Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 33-39.