

BİGA ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN TRİTİKALE GENOTİPLERİNİN VERİM ve BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Şemun TAYYAR¹, Fatih KAHRIMAN²

Özet

Bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen 7 tritikale genotipinin Biga şartlarında verim, verim öğeleri (bitki boyu, başak boyu, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı) ve bazı kalite özelliklerinin (protein, gluten, gluten indeks ve sedimentasyon) belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Çanakkale ili Biga ilçesi Aşağı Demirci köyünde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2010-2011 ve 2011-2012 yıllarında yürütülmüştür. İki yıllık birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre başakta dane ağırlığı özelliği hariç ele alınan diğer özellikler bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kalite özellikleri (protein, gluten, gluten indeks ve sedimentasyon) bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli olmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre genotiplerin verimleri (367.1-277.9 kg/da), bitki boyları (127.1-114.9 cm), başak boyları (15.6-11.8 cm), başakta dane sayıları (30.7-20.9 adet), başakta dane ağırlıkları (1.205-0.980 g), protein içerikleri (% 12.0-9.8), gluten değerleri (% 26.68-22.32), gluten indeks değerleri (% 69.2-61.3) ve sedimentasyon değerleri (22.2-14.2 ml) bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek dane verimi Alperbey genotipinden elde edilmiştir. Tatlıcak97 genotipi ise dane kalite özellikleri (protein, gluten, gluten indeks ve sedimentasyon) bakımından en yüksek değerleri vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, protein, gluten, gluten indeks, sedimentasyon

Determination of Yield and Some Quality Characteristics of Triticale Genotypes Grown Under Biga Conditions

Abstract

In this study, it was aimed to determine the yield, yield components (plant height, spike length, grain number per spike and grain weight per spike) and some quality parameters (protein, gluten, gluten index and sedimentation) of seven triticale genotypes cultivated in our country. The experiments were conducted in the village of Aşağı Demirci, in Biga, in Çanakkale province, in a randomized complete block design with 3 replications in the growing seasons of 2010-2011 and 2011-2012. Results from analyses of variance over two years showed that the differences among the genotypes were significant for all parameters investigated except for grain weight per spike. Genotype, year and genotype x year interactions were found to be significant in terms of quality characteristics (protein, gluten, gluten index and sedimentation). According to mean results over two years, the means ranged from 367.1 to 277.9 kg/da for grain yield, 127.1 to 114.9 cm for plant height, 15.6 to 11.8 cm for spike length, 30.7 to 20.9 number for grain number per spike, 1.205 to 0.980 g grain weight per spike, 12.0 to 9.8 % for protein content, 26.68 to 22.32 % for gluten, 69.2 to 61.3 % for gluten index and 22.2 to 14.2 ml for sedimentation. According to mean values over two years, the highest grain yield was obtained from Alperbey genotype. Tatlıcak97 genotype gave the highest values of grain quality characteristics (protein, gluten, gluten index and sedimentation).

Keywords: Triticale, protein, gluten, gluten index, sedimentation

GİRİŞ

Tritikale adı ilk kez 1935 yılında Almanya'da yayımlanan bir literatürde geçmiştir. Tritikale bitkisinin temelleri 1875 yılında İskoçya'da yapılan buğday/çavdar melezleme çalışmalarına dayanmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilen ilk melezler steril iken (Stallknecht ve ark., 1996), 1888 yılında Alman ıslahçı Rimpau tarafından ilk fertil özellikte melez bitkiler elde edilmiştir (McGoverin ve ark., 2011). Böylelikle her iki ebeveynde bulunan olumlu özelliklerin oluşturulan yeni bitkide bir araya getirilmesi amaçlanmıştır. Yani buğdayın dane kalite özellikleri ile çavdarın biyotik ve abiyotik stres şartlarına tolerant ve/veya dayanıklılık özellikleri kombine edilmiştir. Günümüzde stabil tetraploid,

heksaploid ve oktoploid yapıda bir çok tritikale çeşidi ıslah edilmiş ve yetiştiricilerin kullanımına sunulmuştur. Dünyada buğday x çavdar melezleme çalışmaları 1930'lu yıllardan itibaren özellikle Rusya, İsveç, İsviçre, Macaristan, Almanya, İspanya, Kanada gibi ülkelerde başlatılmış ve ardından ilk ticari tritikale çeşidi ise 1968 yılında Macar ıslah programından elde edilmiştir. Günümüzde kışlık, yazlık ve alternatif yapıda birçok tritikale çeşidi ıslah edilmiştir. Dünyada en çok tritikale yetiştiriciliği Almanya, Polonya, Kanada, Çin, Avustralya, Fransa ve Meksika gibi ülkelerde yapılmaktadır (Ammar ve ark., 2004; McGoverin ve ark., 2011).

Tritikale kullanımının daha çok kimyasal kompozisyonuna bağlı olduğu, kimyasal bileşiminin çavdardan daha çok buğdaya benzediği ve bunun

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 17020, ÇANAKKALE

nedeninin de buğdaydan iki genom (A ve B genomları) ve çavdardan ise bir genom (R genomu) taşımasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Varughese ve ark., 1996). Triticale ununun kabarma istemeyen unlu mamullerde (bisküvi, kuru pasta, kahvaltılık ürünler vb.) veya buğday unu ile belirli oranlarda paçal yapılarak kullanılabilmesi (Çifçi ve ark., 2010), ayrıca hiçbir işleme tabi tutmadan ve formül değişikliği yapmadan pötibör üretiminde % 50, kraker üretiminde % 25 ve kepekli bisküvi üretiminde ise % 100 kullanımının fiziksel, kimyasal ve duyu kalite sınırları içerisinde mümkün olabileceği belirtilmiştir (Sertakan Gündoğdu 2006). Triticale ununun buğday unu ile %50'ye kadar paçal yapılmasıyla elde edilen ekmek kalitesinin sadece buğday unu kullanılmasıyla yapılan ekmeklere benzer sonuçlar verdiği beyan edilmiştir (Pena ve ark., 1991; Pena ve Amaya 1992). Bu bakımdan tritikalenin ekmek yapımında belli oranlarda buğday unu ile paçal yapılarak kullanım potansiyelinin olduğu söylenebilir.

Ülkemizde tritikale üzerinde ilk çalışmalar 1940'lı yıllarda Osman Tosun tarafından başlatılmış ve 1970'li yıllarda İbrahim Demir'in yazlık çeşitler üzerinde yaptığı araştırmalar ile devam etmiştir (Demir ve ark., 1986). Üreticilerimiz için ilk tritikale çeşidi olarak Tatlıcak 97 çeşidi tescil edilmiştir (Kınacı ve Kınacı, 2000). 2014 yılı verilerine göre ülkemizde tritikale (dane olarak) 348.947 da'lık bir alanda ekilmiş, 110.000 ton üretim ve 315 kg/da'lık verim alınmıştır. Yeşil ot için 71.662 da'lık bir alanda yetiştirilirken, üretim 84.310 ton ve verim ise 1.178 kg/da olmuştur. 2014 yılında Çanakkale ilinde tritikale (dane olarak) 8.687 da alanda ekilmiş, 3.498 ton üretim ve 403 kg/da verim alınmıştır. Çanakkale ilinde aynı yıl yeşil ot amacıyla 6.410 da ekim alanı, 12.367 ton üretim ve 1.929 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim, 2016).

Son yıllarda ülkemizde ve Çanakkale ilinde yapılan baraj ve göletlerin devreye girmesiyle artan sulu tarım uygulamaları nedeniyle üreticiler daha çok gelir elde ettikleri için domates, biber, çeltik, meyvecilik gibi alanlarda üretime yöneldiklerinden ekmeklik buğday ekim alanları ve üretim miktarı dramatik olarak düşmüştür (Çizelge 1). Verimli ovalarda ve düz arazilerde üreticiler sulu tarım nedeniyle buğdaya göre daha çok kazanç elde ettikleri endüstri bitkileri ile çeşitli meyve ve sebze üretimine yöneldiklerinden, ilimizde buğday ekim alanları ve üretim miktarı her geçen yıl azalmaktadır. Bunun sonucunda buğday ekim alanları ve üretimi daha çok kıraç, verimsiz ve eğimli arazilere kaymıştır. Çizelge 1 incelendiğinde ülkemizdeki ve Çanakkale ilindeki

buğday ekim alanları ve üretiminin yıllar itibarıyla azaldığı açıkça görülmektedir. Sulanmayan, eğimli ve kıraç araziler için alternatif bitki olarak tritikale yetiştiriciliği buğdaya alternatif olarak değerlendirilebilir.

Ekmek, ülkemiz nüfusunun beslenmesinde ve günlük kalori ile protein ihtiyacının karşılanmasında geleneksel bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. 2012 yılı verilerine göre ülkemizde günde 25.295 ton, yılda ise 9.200.000 ton ekmek üretilmektedir. Bu veriler günde 101.000.000 adet üretilen ekmek miktarı ile yılda 37 milyar adet ekmek üretimine denk gelmektedir. Ülkemizde günlük kişi başı ekmek tüketim miktarının ise 319 gram olduğu ifade edilmiştir (Anonim, 2013). Tüm bu verilerin ışığında günlük tükettiğimiz ekmek miktarı ve nüfusumuzun beslenmesinde ekmeğin yeri göz önünde tutulduğunda, buğday ülkemiz için vazgeçilmez ve stratejik bir bitki olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak sulu tarım alanlarının artışına ve buğday ekim alanları ile üretim miktarının azalmasına bağlı olarak marjinal ve verimsiz alanlara kayan tahıl yetiştiriciliğinde alternatif bitkilere yönelmek gerekmektedir. Triticale bu bitkilerin başında gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yetiştirilen 7 tritikale genotipinin Çanakkale ili Biga ilçesindeki verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenerek, marjinal alanlarda üretim yapmak zorunda kalan tahıl üreticilerimizin daha ekonomik ve kazançlı bir üretim yapmalarını yanında, un sanayicilerimiz ve ardından fırıncılık sektörünün ihtiyaç duydukları kaliteli hammaddede temin edilebilmesidir. Bu amaçla 2 yıl süre ile yetiştirilen 7 tritikale genotipinde dekara dane verimi, bazı verim öğeleri (bitki boyu, başak boyu, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı) ile bazı dane kalite özellikleri (protein, gluten, gluten indeks ve sedimantasyon) ele alınmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çanakkale ili Biga ilçesi Aşağı Demirci köyünde iki yıl boyunca yürütülen denemede 7 tritikale genotipi (Alperbey, Ege Yıldızı, Karma2000, Melez2001, Mikham2002, Presto ve Tatlıcak97) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Bitki materyalini oluşturan genotiplerin tohumlarından Alperbey, Melez2001, Mikham2002 ve Tatlıcak97 Bahri Dağdaş Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (Konya), Karma2000 ve Presto Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (Edirne) ve Ege Yıldızı ise Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (İzmir) temin edilmiştir.

Çizelge 1. Ülkemiz ve Çanakkale ilinde yıllar itibarı ile buğday üretimi

| | Türkiye | | | Çanakkale | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1991 yılı | 2000 yılı | 2014 yılı | 1991 yılı | 2000 yılı | 2014 yılı |
| Ekim alanı (da) | 96.300.000 | 94.000.000 | 66.367.448 | 1.219.350 | 1.247.940 | 807.603 |
| Üretim (ton) | 20.400.000 | 21.000.000 | 15.700.000 | 373.758 | 382.134 | 266.445 |
| Verim (kg/da) | 213 | 229 | 240 | 308 | 306 | 330 |

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve 2010-2011 ile 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2011). Araştırmanın yürütüldüğü toprak killi-tınlı bünyede, organik madde bakımından yüksek, kireçsiz ve nötr özelliktedir. Tritikale genotiplerine ait tohumların ekimleri ilk yıl 25 Kasım 2010 tarihinde, ikinci yıl ise 22 Kasım 2011 tarihinde yapılmıştır. Tohum ekimi 6 m uzunluğundaki parsellere 6 sıralı olacak şekilde ve sıra arası 20 cm olarak elle yapılmıştır. Genotiplerin yetiştirilmesinde toplam 6 kg/da N ve 5 kg/da P₂O₅ gübrelmesi yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara saf madde olarak 3 kg N ve 5 kg P₂O₅ hesabıyla gübreleme yapılmıştır. İlkbaharda üst gübreleme olarak 3 kg/da hesabıyla N verilmiştir. Geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde ilkbaharda kimyasal ilaç (2,4-D) uygulanmıştır. Genotiplerin hasatları her iki yılda da Temmuz ayının ilk haftasında elle yapılmıştır. Hasat orakla ve her parselin yanlarından birer sıra ile parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar deneme dışında tutularak kenar etkisi göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Denemeye alınan genotiplerin dane verimi (kg/da), bitki boyu (cm), başak boyu (cm), başakta dane sayısı (adet), başakta dane ağırlığı (g), protein (%), gluten (%), gluten indeks (%) ve sedimentasyon (ml) özellikleri incelenmiştir. Kalite kriterlerinden olan protein, gluten, gluten indeks ve sedimentasyon değerlerinin analizleri Kaptanlar Un AŞ (Biga)'nin kalite laboratuvarında 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bu amaçla tohumlar hasat edildikten sonra un elde etmek amacıyla tavlansak, Chopin marka (Moulin Cd Tipi) laboratuvar değirmeninde öğütülmüştür. Gluten

ve gluten indeks değerleri Glutomatic 2200 cihazı yardımı ile belirlenmiştir. Tüm kalite kriterleri ICC standartlarına göre yapılmıştır (Anonim, 1986). Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki analizleri tesadüf blokları deneme desenine uygun istatistik model kullanılarak SAS paket programı (PROC GLM) yardımıyla yapılmıştır (Anonim, 1999). İncelenen özellikler bakımından ortalamalar arasındaki farklılık, asgari önem fark testi (LSD) kullanılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Biga şartlarında 2 yıl boyunca yetiştirilen 7 tritikale genotipinin verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada, ele alınan özelliklere ait genotiplerin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre incelenen özelliklerden verim, başakta dane sayısı, protein, gluten, gluten indeks ve sedimentasyon değerleri için genotip, yıl ve genotip x yıl etkisi önemli bulunmuştur. Bitki boyu için genotip ve yıl, başak boyu için genotip, başakta dane ağırlığı için ise yıl ile genotip x yıl etkisi önemli olmuştur. Çizelge 4'te ise araştırmada incelenen özelliklere ait genotiplerin birinci yıl ve ikinci yıl ortalamaları verilmiştir. İncelenen özelliklerden sadece başak boyu bakımından yıllar arasında istatistiki anlamda fark saptanmaz iken; incelenen diğer özellikler bakımından yıllara göre farklılık saptanmıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerin incelenen özellikler bakımından performanslarını gösteren sonuçlar (ilk yıl, ikinci yıl ve iki yıllık birleştirilmiş ortalamalar) Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 2. Deneme alanının toprak özellikleri (Anonim, 2011)

| Özellik | Değer |
|---------------------|-------|
| pH | 6.7 |
| EC (mmhos/cm) | 480.0 |
| Saturasyon (%) | 59.0 |
| Toplam Kireç (%) | 0.4 |
| Organik Madde (%) | 4.0 |
| Yarayışlı P (kg/da) | 43.0 |
| Yarayışlı K (kg/da) | 176.0 |

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ait varyans analiz tablosu

| Varyasyon Kaynağı | SD | V | BB | BŞB | BDS | BDA | P | G | Gİ | S |
|-------------------|----|-----------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|----------|---------|
| Tekerrür | 2 | 346.7 | 53.2 | 0.9 | 1.69 | 0.017 | 0.035 | 0.25 | 9.02 | 0.66 |
| Genotip(G) | 6 | 4585.2** | 128.2** | 8.9** | 80.9** | 0.057 | 4.93** | 16.0** | 33.9** | 53.3** |
| Yıl (Y) | 1 | 33309.9** | 421.2** | 0.83 | 954.3** | 0.12* | 60.2** | 61.7** | 7899.4** | 116.7** |
| G x Y | 6 | 42535.8** | 43.8 | 1.83 | 83.4** | 0.10** | 2.22** | 9.41** | 87.0** | 8.89** |
| Hata | | 118.5 | 18.2 | 1.40 | 7.95 | 0.024 | 0.044 | 0.51 | 4.023 | 1.46 |

*, ** sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde önemlidir.

V: Verim, BB: Bitki boyu, BŞB: Başak Boyu, BDS: Başakta dane sayısı, BDA: Başakta dane ağırlığı, P: Protein, G: Gluten, Gİ: Gluten indeks, S: Sedimentasyon

Çizelge 4. İncelenen özelliklere ait ilk yıl ve ikinci yıl ortalama değerler

| Yıl | V (kg/da) | BB (cm) | BŞB (cm) | BDS (adet) | BDA (g) | P (%) | G (%) | Gİ (%) | S (ml) |
|---------------------|--------------|------------|-------------|---------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| İlk yıl | 300.0 b | 124.7 a | 13.0 | 30.9 a | 1.143 a | 9.42 b | 23.8 b | 78.8 a | 16.7 b |
| İkinci yıl | 356.3 a | 118.4 b | 13.3 | 21.4 b | 1.039 b | 11.81 a | 26.3 a | 51.3 b | 20.0 a |
| LSD _{0.05} | 6.904 | 2.706 | 0.751 | 1.789 | 0.099 | 0.133 | 0.453 | 1.273 | 0.767 |

V: Verim, BB: Bitki boyu, BŞB: Başak Boyu, BDS: Başakta dane sayısı, BDA: Başakta dane ağırlığı, P: Protein, G: Gluten, Gİ: Gluten indeksi, S: Sedimentasyon

Çizelge 5. Triticale genotiplerinin incelenen özelliklerine ait birinci yıl, ikinci yıl ve iki yıllık ortalama değerleri

| Genotipler | V (kg/da) | BB (cm) | BŞB (cm) | BDS (adet) | BDA (g) | P (%) | G (%) | Gİ (%) | S (ml) |
|---------------------|--------------|------------|-------------|---------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| 1. yıl | | | | | | | | | |
| Alperbey | 401.4b* | 122.4bc* | 12.2b* | 38.6a* | 1.307a* | 7.83d* | 21.30e* | 82.0a* | 17.7b* |
| Ege Yıldızı | 424.3a | 116.2c | 11.9b | 35.4a | 1.404a | 8.16d | 22.16de | 82.7a | 15.3b |
| Tatlıcak97 | 227.1ef | 128.0ab | 13.2b | 19.7c | 0.850c | 10.76a | 26.93a | 75.7bc | 20.7a |
| Melez2001 | 237.1de | 121.9bc | 16.4a | 24.8bc | 0.969bc | 10.13ab | 24.43bc | 77.7abc | 15.7b |
| Presto | 250.0d | 132.3a | 12.0b | 34.2a | 1.165ab | 8.93c | 23.43cd | 80.3ab | 10.0c |
| Mikham2002 | 214.3f | 128.0ab | 13.5b | 27.4b | 1.099abc | 9.70b | 23.40cd | 79.3ab | 20.3a |
| Karma2000 | 345.7c | 124.2b | 12.0b | 36.4a | 1.209ab | 10.40a | 25.13b | 73.7c | 17.0b |
| Ortalama | 300.0 | 124.7 | 13.0 | 30.9 | 1.144 | 9.42 | 23.83 | 78.8 | 16.7 |
| CV (%) | 3.91 | 3.00 | 10.20 | 9.83 | 15.19 | 2.55 | 2.48 | 2.28 | 5.50 |
| LSD _{0.05} | 20.851 | 6.663 | 2.361 | 5.410 | 0.309 | 0.685 | 1.687 | 5.133 | 2.619 |
| 2. yıl | | | | | | | | | |
| Alperbey | 332.7d | 122.8ab | 13.5ab | 22.8ab | 1.046ab | 12.03b | 25.53b | 46.3de | 21.7ab |
| Ege Yıldızı | 269.3e | 113.5c | 12.9ab | 19.6b | 1.006ab | 11.63bc | 22.46c | 55.7abc | 17.3c |
| Tatlıcak97 | 446.6a | 117.2bc | 13.4ab | 22.1ab | 1.165a | 13.23a | 25.86b | 56.3ab | 23.7a |
| Melez2001 | 416.0b | 117.0bc | 14.8a | 22.2ab | 1.068ab | 10.73d | 26.46b | 50.3bcd | 18.0bc |
| Presto | 396.8c | 121.5ab | 13.5ab | 25.2a | 1.223a | 10.66d | 26.30b | 49.7cd | 18.3bc |
| Mikham2002 | 422.7b | 126.1a | 13.4ab | 18.9b | 0.861b | 11.26c | 29.96a | 43.3e | 23.3a |
| Karma2000 | 210.0f | 110.5c | 11.6b | 18.9b | 0.903b | 13.13a | 27.16b | 57.7a | 17.7bc |
| Ortalama | 356.3 | 118.4 | 13.3 | 21.4 | 1.039 | 11.81 | 26.25 | 51.3 | 20.0 |
| CV (%) | 2.87 | 3.43 | 8.46 | 11.42 | 14.11 | 1.52 | 2.97 | 4.25 | 7.52 |
| LSD _{0.05} | 18.205 | 7.244 | 1.999 | 4.344 | 0.261 | 0.513 | 2.225 | 6.233 | 4.296 |
| İki yıllık ortalama | | | | | | | | | |
| Alperbey | 367.1a | 122.6ab | 12.8bc | 30.7a | 1.177abc | 9.93c | 23.42c | 64.2bc | 19.7b |
| Ege Yıldızı | 346.8b | 114.9c | 12.4bc | 27.5a | 1.205a | 9.90c | 22.32c | 69.2a | 16.3cd |
| Tatlıcak97 | 336.9bc | 122.6ab | 13.3b | 20.9b | 1.008cd | 12.0a | 26.40a | 66.0ab | 22.2a |
| Melez2001 | 326.6cd | 119.5bc | 15.6a | 23.5b | 1.019bcd | 10.43b | 25.45ab | 64.0bc | 16.8c |
| Presto | 323.4d | 126.9a | 12.7bc | 29.7a | 1.194ab | 9.80c | 24.87b | 65.0bc | 14.2d |
| Mikham2002 | 318.5d | 127.1a | 13.4b | 23.2b | 0.980d | 10.48b | 26.68a | 61.3c | 21.8ab |
| Karma2000 | 277.9e | 117.3c | 11.8c | 27.7a | 1.056a-d | 11.77a | 26.15ab | 65.7ab | 17.3c |
| Ortalama | 328.1 | 121.5 | 13.2 | 26.2 | 1.091 | 10.62 | 25.04 | 65.1 | 18.3 |
| CV (%) | 3.32 | 3.51 | 9.01 | 10.78 | 14.34 | 1.97 | 2.85 | 3.08 | 6.59 |
| LSD _{0.05} | 12.917 | 5.062 | 1.406 | 3.347 | 0.186 | 0.387 | 1.315 | 3.694 | 2.227 |

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli değildir.

Verim

Denemede bitki materyali olarak kullanılan genotiplerin dane verimleri ele alındığında genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Birinci yıl genotiplerin verimleri 214.3-424.3 kg/da arasında değişirken, ikinci yıl 210.0-446.6 kg/da olmuştur. İki yıllık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek verim 367.1 kg/da ile Alperbey genotipinden, en düşük verim ise 277.9 kg/da ile Karma2000 genotipinden alınmıştır (Çizelge 5). Ülkemizde tritikale üzerinde birçok araştırmacı tarafından değişik bölgelerde verim denemeleri yürütülmüş ve çok değişik sonuçlar elde edilmiştir. Furan ve ark., (2005) altı tritikale genotipini Ege Bölgesi (Bornova) şartlarında iki yıl süreyle denemişler ve genotiplerin verimlerini 440.1-328.1 kg/da olarak saptamışlardır. Isparta şartlarında 31 tritikale genotipinin iki yıl süreyle yetiştirildiği bir çalışmada tane verimleri 229.5-357.1 kg/da olarak belirlenmiştir (Akgün ve ark., 2007). Akgül ve Altındal'ın (2011) 3 yıl boyunca Isparta'da 20 tritikale genotipi ile yaptıkları çalışmada verimlerin 190.5-338.5 kg/da olduğu saptanmıştır. Van ekolojik koşullarında iki yıl süreyle yetiştirilen ve 4 tritikale hattının bitki materyali olarak kullanıldığı bir denemede ise genotiplerin verimleri 88.1-149.3 kg/da olarak bulunmuştur (Yılmaz ve Kaya 2003). Karadeniz Bölgesindeki Amasya ve Samsun illerinde 60 hat ve 2 çeşit ile yürütülen diğer bir çalışmada ise verimlerin 358.8-564.4 kg/da olarak değiştiği görülmüştür (Mut ve ark., 2006). Biga şartlarında yürütülen bu çalışmada genotiplerin verimleri 367.1-277.9 kg/da arasında değişmiştir.

Üreticiler için verim, birim alandan alınacak ekonomik gelir açısından önem arz etmektedir. Bitki ıslahçıları tarafından yeni geliştirilen ve tescil edilen tritikale genotipleri bu bakımdan önemlidir. Özellikle son yıllarda endüstri bitkileri ile karlılık bakımından rekabet edemeyen ve ekim alanları daha çok marjinal alanlarda yapılmak zorunda kalan tahıllar açısından, yeni geliştirilen verimli tritikale çeşitleri yetiştiricilerin yıllık kazançlarını artırmaya yardımcı olabilecektir. Ayrıca un sanayicileri ve fırın endüstrisinde uğraşanların ihtiyaç duydukları kaliteli hammadde temini konusunda yurtdışına bağımlılık azalabilecektir.

Bitki boyu

Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki boyu bakımından genotip ile yıl önemli bulunurken, genotip x yıl interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. İlk yıl en uzun boylu bitki 132.3 cm ile Presto olurken, ikinci yıl 126.1 cm ile Mikham2002 genotipi olmuştur. En kısa boylu bitkiler ilk yıl Ege Yıldızı (116.2 cm), ikinci yıl ise Karma2000 (110.5 cm) ve Ege Yıldızı (113.5 cm) olmuştur. İki yıllık ortalama değerler bakımından Presto ve Mikham2002 genotipleri en uzun boylu genotipler olurken, Ege Yıldızı ve Karma2000 ise en

kısa boylu genotipler olmuştur.

Diğer tahıllarla kıyaslandığında tritikalede bitki boyunun daha uzun olduğu ifade edilmiş (Yağbasanlar ve ark., 1988) ve yapılan araştırmalarda tritikalede bitki boyunun çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği ifade edilmiştir (Demir ve ark., 1981, Furan ve ark., 2005, Atak ve Çiftçi 2006, Akgün ve ark., 2007).

Bitki boyu tahıllarda yatma açısından önemlidir. Uzun yıllardan beri tahıllarda özellikle gövdesi sağlam, kısa boylu ve verimli çeşitler bitki ıslahçıları tarafından geliştirilmeye çalışılmaktadır. Yatmaya dayanıklı ve verimli uzun boylu tritikale çeşitleri bilhassa hayvan yetiştiriciliği yapan üreticilere daha çok saman ve balya sağlayacağından önemlidir. Denemenin yürütüldüğü Biga ilçesi büyükbaş hayvan varlığı ve süt üretimi bakımından Çanakkale ilinin ve Türkiye'nin önemli merkezlerindedir. Dolayısıyla uzun boylu tritikale genotiplerinin yetiştirilmesi hayvan besleme (hasıl, silaj vb.) açısından önemlidir.

Başak boyu

Çizelge 4'te görüldüğü gibi genotiplerin ortalamaları göz önünde tutulduğunda başak boyu bakımından ilk yıl ve ikinci yıl değerleri arasında fark önemsiz olmuştur. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde sadece genotip önemli bulunmuş, yıl ile genotip x yıl interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Denemede bitki materyali olarak kullanılan genotiplerin birinci yıl başak boyları 11.9-16.4 cm, ikinci yıl ise 11.6-14.8 cm ölçülmüştür. İki yıllık ortalama değerlere göre en uzun başak 15.6 cm ile Melez2001 genotipinde, en kısa başak ise 11.8 cm ile Karma2000 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 5).

Ülkemizin değişik ekolojik şartlarında tritikale ile yürütülen çalışmalarda genotiplerin başak boyları 8.6-13.8 cm (Paksoy, 2005), 8.5-10.8 cm (Atak ve Çiftçi 2006) ve 6.1-8.5 cm (Akgün ve ark., 2007) olarak ölçülmüştür.

Başakta dane sayısı

Başakta dane sayısı bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İlk yıl genotiplerin ortalama değerleri 30.9 adet ile ikinci yıla (21.4 adet) göre daha yüksek olmuş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4). İki yıllık ortalama değerlere göre genotiplerin başakta dane sayısı 30.7 adet (Alperbey) ile 20.9 adet (Tatlıcak97) değerleri arasında değişmiştir. Tritikalede başakta dane sayısının Ankara şartlarında yürütülen bir çalışmada 39.3-53.9 adet (Atak ve Çiftçi 2006), Çukurova şartlarında yürütülen bir çalışmada 37.9-50.7 adet (Genç ve ark., 1987) ve Diyarbakır şartlarında ise 36.1-40.3 adet (Alp 2009) olarak değiştiği belirlenmiştir.

Başakta dane ağırlığı

Çizelge 3'teki varyans analiz sonuçlarına göre, başakta dane ağırlığı açısından genotip önemsiz, yıl ve

genotip x yıl interaksyonu ise önemli olmuştur. İlk yıl genotiplerin başakta dane ağırlığı değerleri 0.850-1.404 g arasında, ikinci yıl 0.861-1.223 g arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama değerler bakımından başakta dane ağırlığı en yüksek Ege Yıldızı genotipinde 1.205 g olarak ölçülürken, en düşük 0.980 g ile Mikham2002 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 5). Genotiplerin ilk yıl ortalama başakta dane ağırlığı değeri 1.143 g ile ikinci yıl ölçülen 1.039 değerinden yüksek bulunmuş ve aralarındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4). Ülkemizin farklı ekolojik şartlarında yapılan araştırmalarda başakta dane ağırlığının farklılıklar gösterdiği ifade edilmiştir (Genç ve ark., 1987; Ünver, 1999; Atak ve Çiftçi, 2006; Akgün ve ark., 2007).

Protein

Varyans analiz sonuçlarına göre protein özelliği bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 3). İlk yıl genotiplerin protein içerikleri % 10.76-7.83 arasında, ikinci yıl ise % 13.23-10.66 arasında bulunmuştur (Çizelge 5). Genotiplerin ilk yıl protein içerikleri (% 9.42) ikinci yıla (% 11.81) göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4). İki yıllık birleştirilmiş veriler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek protein oranı Tatlıcak97 (% 12.0) ve Karma 2000 (% 11.77) genotiplerinden, en düşük ise Presto(% 9.80), Ege Yıldızı (% 9.90) ve Alperbey (% 9.93) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Triticale bitkisi üzerinde yapılan araştırmalarda protein içerikleri, Macri ve ark. (1986) tarafından % 10.9-14.4, Ereku ve Köhn (2006) tarafından % 10.9-17.0, Tohver ve ark. (2005) tarafından % 9.7-14.5, Akgün ve ark. (2007) tarafından % 10.3-12.7, Alp (2009) tarafından % 10.63-11.43, Genç ve ark. (1997) tarafından % 10.84 olarak belirlenmiştir.

Ekmeklik buğdayda dane protein miktarı ve kalitesi ekmek yapım kalitesini belirleyen faktörlerin başında gelmekte ve diğer tahılların önüne geçmektedir. Ülkemizde tritikale üzerinde farklı ekolojik bölgelerde yapılan araştırmalarda verim ve verim öğeleri detaylı olarak incelenmesine rağmen, tritikale danesinin kalite kriterleri ile teknolojik özelliklerinin yeterince ele alınmadığı görülmektedir. Bu özellikler yetiştirilen genotipe bağlı olmakla birlikte, iklim ve toprak şartları ile uygulanan kültürel uygulamalara göre de farklılıklar göstermektedir. Protein miktarının tahılların ticaretinde ve unun ekmekçilik değeri açısından önemli bir kriter olduğu ve unda daneye göre % 0.8-1.8 daha az protein olduğu belirtilmiştir (Elgün ve ark., 2002). Undaki protein oranı ile unun bazı kalite özellikleri (gluten içeriği, su absorpsiyonu, yoğrulma, ekmek hacmi) arasında yüksek ilişki olduğu ifade edilmiştir (Pomeranz 1985). Bazı tritikale çeşitlerinde ebeveynleri olan buğday ve çavdara göre lizin amino asidi içeriğinin daha fazla olmasından dolayı dane proteinlerinin biyolojik değerinin daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Heger

ve Eggum, 1991; Stallknecht ve ark., 1996).

Gluten

Denemede kullanılan genotiplerin gluten değerleri bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde, genotiplerin gluten içerikleri % 26.68-22.32 arasında değişiklik göstermiş, en yüksek gluten yüzdesine Mikham2002 (% 26.68) ve Tatlıcak97 (% 26.40) genotiplerinde ulaşılmıştır. En düşük gluten yüzdesi ise Ege Yıldızı (% 22.32) ve Alperbey (% 23.42) genotiplerinde saptanmıştır (Çizelge 5).

Ekmeklik buğdayda gluten miktarı ve kalitesi, hamurun teknolojik özellikleri ile son ürün kalitesini belirlediğinden ekmek yapımında ele alınan kalite kriterlerinin başında gelmektedir. Depo proteinlerinden olan gliadin ve gluteninlerin, gluten kalitesi üzerinde pozitif bir etkiye sahip oldukları saptanmıştır (Metakovsky ve ark., 1991). Çiftçi ve ark., (2010) Bursa şartlarında 12 tritikale genotipini 2 yıl boyunca yetiştirmelerine rağmen danelerinden elde edilen unlarda gluten elde edemediklerini belirtmişlerdir. Bunun nedeninin tritikale danelerinin yeterli protein içermelerine karşılık öz kalitelerinin zayıf olmasına bağlı olduğunu ve Kınacı ve Kınacı (2000) ile Köse ve ark. (2002) bulgularına benzer sonuçlar elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Genç ve ark. (1997) Çukurova şartlarında yetiştirdikleri Fahad-1 tritikale hattında protein oranını % 9.81 olarak bulmalarına karşılık, gluten yüzdesini saptayamamışlardır. Tohver ve ark., (2005) 12 heksaploid tritikale genotipinde gluten içeriklerinin genellikle düşük olduğunu ve bazı genotiplerde saptanamadığını rapor etmişlerdir. Ancak, Almanya'da iki farklı lokasyonda ve 4 farklı tritikale çeşidi ile yapılan bir araştırmada, tritikale genotiplerinin gluten yüzdeleri % 25.6-43.8 arasında saptanmıştır (Ereku ve Köhn, 2006). Üç yıl boyunca 2 tritikale çeşidi ile yürütülen diğer bir çalışmada çeşitlerin gluten içerikleri % 17.37-25.47 arasında değişmiştir (Zecevic ve ark., 2010). Çukurova şartlarında yedi yazlık ekmeklik buğday çeşidi ile Tacettinbey tritikale çeşidinin bitki materyali olarak kullanıldığı denemede, en düşük gluten yüzdesi Tacettinbey genotipinde % 26.89 bulunmuştur (Özer ve ark., 2003). Sertakan Gündoğdu (2006) tarafından yapılan doktora çalışmasında, Tatlıcak97 tritikale çeşidinden elde edilen undaki yaş gluten içeriğinin % 5 olduğu ve unlarda tritikale kullanım oranı arttıkça yaş gluten değerinin düştüğü belirtilmiştir. Biga şartlarında yürütülen bu çalışmada ise genotiplerin gluten yüzdeleri % 22.32-26.68 olarak belirlenmiştir. Bulunan gluten yüzde değerleri yurtdışında yürütülen denemelerde araştırmacıların buldukları değerler arasında yer almıştır.

Gluten İndeks

Varyans analiz sonuçları göz önünde

tutulduğunda, gluten indeksi yönünden genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek gluten indeksi değeri % 69.2 ile Ege Yıldızı genotipinde, en düşük ise % 61.3 ile Mikham2002 genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Genotiplerin gluten indeksi değerleri yıllara göre önemli farklılık göstermiş, ilk yıl % 78.8 değeri ile ikinci yıla göre (% 51.3) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4).

Gluten indeksi değerinin; gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi verdiği, kısa sürede yapılabilmesinden dolayı çeşit geliştirmede, tahıl ticaretinde, un öğütmede, ekmek yapımında ve kuru gluten üretiminde (Elgün ve ark., 2002) ve gluten sağlamlığının ölçümünde (Ereku ve Köhn, 2006) kullanıldığı belirtilmiştir. Ereku ve Köhn (2006) yaptıkları denemede tritikale çeşitlerinin gluten indeksi değerlerinin % 36.8-84.5 olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada ise tritikalede gluten indeksi değerleri % 55-77 arasında ölçülmüş ve yüksek gluten indeksi değerlerinin sağlam glutenden kaynaklandığı belirtilmiştir (Martinek ve ark., 2008). Elgün ve arkadaşlarına (2002) göre ticari ekmek unlarında bu değerlerin genellikle % 60-90 olduğu bildirilmiştir. Biga şartlarında yürütülen bu çalışmada genotiplerin gluten indeksi değerleri % 61.3-69.2 bulunmuştur.

Sedimentasyon

Araştırmada sedimentasyon değerlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuş (Çizelge 3) ve genotiplerin sedimentasyon değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. İki yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre en yüksek sedimentasyon değeri Tatlıcak97 (22.2 ml) genotipinde ölçülmüş, en düşük değer ise Presto (14.2 ml) genotipinde ölçülmüştür. Denemenin birinci yılında genotiplerin ortalama sedimentasyon değerleri (16.7 ml), ikinci yıla (20.0 ml) göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4).

Sedimentasyon değeri, un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanan süspansiyonda belli bir süre sonra çöken un taneciklerinin cm³ olarak hacmini verir. Bu değerlerin buğdayın gluten miktar ve kalitesi hakkında bir fikir verdiği ve ekmek pişirme denemeleri ile olumlu korelasyon gösterdiği ifade edilmiştir (Elgün ve ark., 2002). Bursa şartlarında yürütülen bir denemede tritikale genotiplerinde sedimentasyon değerleri 16.84-20.17 ml olarak ölçülmüştür (Çifçi ve ark., 2010). Çukurova şartlarında yapılan denemede ise sedimentasyon değeri tritikalede saptanamamıştır (Genç ve ark., 1997). Triticale ile yapılan araştırmalarda genotiplerin sedimentasyon değerleri 13.3-19.7 ml (Zecevic ve ark., 2010), 12-28 ml (Ereku ve Köhn, 2006), 25-40 cm³ (Macri ve ark., 1986) ve 26.2-29.5 cm³ (Knapowski ve ark., 2009) saptanmıştır. Sedimentasyon değerinin ekmek hacmi ve kalitesi ile de olumlu ilişki gösterdiği ve önemli bir

kalite kriteri olduğu rapor edilmiştir (Tohver ve ark., 2005; Zecevic ve ark., 2010). Elgün ve ark., (2002) bu değerlerin 15'ten az olması durumunda çok zayıf, 16-24 arası zayıf, 25-36 arası iyi, 36'nın üstü pek iyi olarak değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre, Biga şartlarında 7 genotip ile yürütülen araştırma sonucunda genotiplerin sedimentasyon değerlerinin (14.2-22.2 ml) çok zayıf ve zayıf grupta yer aldıkları görülmüştür.

SONUÇ

Biga ekolojik koşullarında yedi tritikale genotipinin iki yıl süre ile yetiştirildiği ve dane verimi, verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bu araştırma sonucunda, iki yıllık ortalamalara göre, dane verimi yönünden Alperbey genotipinin, ardından Ege Yıldızı genotipinin yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Tatlıcak97 genotipi ise üçüncü sırada yer almıştır. Kalite parametrelerinden olan protein, gluten ve gluten indeksi değerleri bakımından iyi sonuçlar veren Karma2000 genotipinin en düşük dane verimini verdiği gözlenmiştir. Kalite kriterlerinden olan ve unlarda protein miktarı ile kalitesi hakkında sonuç veren sedimentasyon değeri bakımından tüm genotiplerin çok zayıf ve zayıf kategorisinde buldukları görülmüştür. Sonuç olarak, Alperbey genotipinin en yüksek dane verimi vermesine rağmen kalite özellikleri bakımından iyi sonuçlar vermediği saptanmıştır. Tatlıcak97 genotipi dane kalite özellikleri (protein, gluten, gluten indeksi ve sedimentasyon) bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Ayrıca tritikale ile ileride yapılacak araştırmalarda verim ve kalite özelliklerinin (protein, gluten, gluten indeksi, sedimentasyon) yanında unlarından elde edilen hamurlarda ekstensograf, farinograf ve alveograf değerleri ile ekmek pişirme denemelerinin yürütülmesi ve sonuçların birlikte değerlendirilmesi daha yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesinde yardımlarından dolayı Fuat Bilici'ye (deneme arazisini sağlama, toprak hazırlığı ve diğer destekleri için) ve Kaptanlar Un Fabrikası sahibi Mustafa Karan'a (laboratuvar olanakları için) sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- 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.
- Alp A (2009) Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (XTriticosecale Wittmack) çeşitlerinin

- tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Derg., 19(2): 61-70.
- Ammar K, Mergoum M, Rajaram S (2004) The history and evolution of triticale. In: Mergoum M, Gomez-Macpherson H (eds), *Triticale Improvement and Production*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1-10.
- Anonim (1986) International Association of Cereal Chemistry. Standard Methods of the ICC, Vienna.
- Anonim (1999) SAS V8 User Manuel. SAS Institute Inc., Cary.
- Anonim (2011) Toprak Analiz Raporu. Çanakkale Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Çanakkale.
- Anonim (2013) Türkiye'de Ekmek İsrافی Araştırması. TMO Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim (2016) Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Atak M, Çiftçi CY (2006) Bazı tritikale çeşit ve hatlarının morfolojik karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 12(1): 101-111.
- Çiftçi EA, 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
- Demir İ, Aydın N, Korkut KZ (1981) İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18: 227-238.
- Demir İ, Korkut KZ, Altınbaş M, Akdemir H, Dutlu C (1986) Yazlık triticale ıslah çalışmaları. In: Tübitak-TOAG. Bitki İslahı Sempozyumu Bildirileri, İzmir, 131-140.
- Elgün A, Ertugay Z, Certel M, Kotancılar HG (2002) Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama klavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın no: 867, Ders kitapları serisi No: 82, Erzurum.
- Erekul 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. *Journal of Agronomy and Crop Science* 192: 452-464.
- Furan MA, Demir İ, Yüce S, Can Akçalı RR, 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.
- Genç İ, Yağbasanlar T, Ülger AC, Kırtok Y (1987). Çukurova koşullarında triticalesinin verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. In: Türkiye Tahıl Sempozyumu Bildirileri, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 103-114.
- Genç İ, Özer S, Özkan H, Yağbasanlar T, Kola O, Toklu F, Altan A (1997) Bazı ekmeklik buğday ve triticale hatlarının bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin saptanması üzerinde bir araştırma. In: Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 550-552.
- Heger J, Eggum BO (1991) The nutritional values of some high-yielding cultivars of triticale. *Journal of Cereal Science* 14: 63-71.
- Kınacı G, Kınacı E (2000) Yeni tahıl türü triticalesinin buğdaya karıştırılması ile elde edilen paçalları, kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanakları. *Unlu Mamuller Teknolojisi* 4: 41-47.
- Knapowski T, Ralcewicz M, Barczak B, Kozera W (2009) Effect of nitrogen and zinc fertilizing on breadmaking quality of spring tritikale cultivated in Notec Valley. *Polish Journal of Environmental Studies* 18(2): 227-233.
- Köse E, Ünal S, Çağındı Ö, Kınacı G (2002) Tatlıcak-97 tritikale çeşidinin ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırılması. In: Hububat 2002 Hububat Ürünleri ve Teknolojisi Kongresi Bildirileri, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep, 203-209.
- Macri LJ, Ballance GM, Larter EN (1986) Factors affecting the breadmaking potential of four secondary hexaploid triticales. *Cereal Chemistry* 63(3): 263-267.
- Martinek P, Vinterova M, Buresova I, Vyhnanek T (2008) Agronomic and quality characteristics of triticale (*xTriticosecale wittmack*) with HMW glutenin subunits 5+10. *Journal of Cereal Science* 47: 68-78.
- McGoverin CM, Snyders F, Muller N, Botes W, Fox G, Manley M (2011) A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 91: 1155-1165.
- Metakovsky EV, Knezevic D, Ivanoski M (1991) Gliadin allele composition of Yugoslav winter wheat cultivars. *Euphytica* 54: 285-295.
- Mut Z, Albayrak S, Töngel Ö (2006) Tritikale (*xTriticosecale wittmack*) hatlarının tane verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 12(1): 56-64.
- Özer MS, Özkan H, Kola O, Kaya C (2003) Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü tarafından yetiştirilen bazı ekmeklik buğday ve triticale çeşit ve hatları ile bölgemiz çiftçilerince üretilen ticari buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda* 28(3): 251-257.
- Paksoy AH (2005) Kahramanmaraş koşullarında bazı tritikale çeşit ve hatlarının verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Pena RJ, Pfeiffer WH, Amaya A, Zacro-Hernandez J (1991) High molecular weight glutenin subunit composition in relation to breadmaking quality of spring triticale. In: *Proceedings of the cereals International Conference Australia, Parkville, 436-440.*
- Pena RJ, Amaya A (1992) Milling and breadmaking properties of wheat-triticale grain blends. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 60: 483-487.
- Pomeranz Y (1985) *Functional properties of food components*. New York Academic press, New York.
- Sertakan Gündoğdu S (2006) Bisküvi ve kraker üretiminde tritikale ununun kullanım olanakları. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Stallknecht GF, Gilbertson KM, Ranney JE (1996) Alternative wheat cereals as food grains: einkorn, emmer, spelt, kamut, and triticale. In: *Proceedings of the third National Symposium, ASHA Press, Alexandria, 156-170.*
- Tohver M, Kann A, Taht R, Mihhalevski A, Hakman J (2005) Quality of triticale cultivars suitable for growing and bread-making in northern conditions. *Food Chemistry* 89: 125-132.
- Ünver S (1999) Bazı triticale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 8(1-2): 82-92.
- Varughese G, Pfeiffer WH, Pena RJ (1996) Triticale: a successful alternative crop. 1. *Cereal Foods World* 41: 474-482.
- Yağbasanlar T, Genç İ, Ülger AC (1988) Çukurova koşullarında tritikalde farklı azot dozu ve tohumluk

- miktarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3: 23-35.
- Yılmaz N, Kaya AN (2003) Ekim sıklığının bazı yazlık tritikale (*Triticosecale wittmack*) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34(3): 197-204
- 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.

Sorumlu Yazar

Şemun TAYYAR
stayyar@comu.edu.tr

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü

Geliş Tarihi : 28.3.2016
Kabul Tarihi : 27.6.2016