

Doğu Karadeniz Bölgesi Karasal İklim ve Kuru Tarım Koşullarında Tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma

Abdulveli SİRAT¹ 

Bilge BAHAR² 

Necmiye BAHAR¹ 

¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane

²Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
awsirat@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, Gümüşhane-Şiran ekolojik koşullarında kışlık olarak ekilen, dokuz tritikale (Tatlıcak-97, Presto, Karma-2000, Melez-2001, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Alperbey, Ümranhanım ve Tacettinbey) çeşidinin tane verimi ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre çeşitlerin başaklanma süresi 146.67-151.67 gün, bitki boyu 109.00-115.89 cm, metrekarede başak sayısı 328.58-413.09 adet, başak uzunluğu 9.40-12.33 cm, başakta başakçık sayısı 22.27-24.43 adet, başakta tane sayısı 42.28-59.32 adet, başakta tane ağırlığı 1.98-2.66 g, hasat indeksi %34.33-37.67 ve tane verimi 418.92-546.30 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı Alperbey çeşidinden elde edilmiş olup bu çeşidi tane verimi bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 ve Presto çeşitleri izlemiştir. Tane verimi ile başaklanma süresi ($r=0.487^{**}$), bitki boyu ($r=0.503^{**}$), metrekarede başak sayısı ($r=0.701^{**}$) ve hasat indeksi ($r=0.375^{**}$) arasında istatistiki olarak önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Sonuç olarak Alperbey, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 ve Presto çeşitlerinin tane verimi bakımından Gümüşhane-Şiran ekolojik koşullarına uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tritikale, tane verimi, verim unsurları, korelasyon

A Research on Grain Yield and Yield Components of Triticale (x *Triticosecale* Wittmack) Cultivars in Continental Climate and Arid Agricultural Conditions of Eastern Black Sea Region

Abstract

This study was carried out between 2013-2014 and 2014-2015 in order to determine yield and yield components of nine triticale (Tatlıcak-97, Presto, Karma 2000, Melez-2001, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Alperbey, Ümranhanım and Tacettinbey) cultivars in continental climate and arid agricultural conditions of Şiran-Gümüşhane. The trial was designed according to randomized complete block design in three replications. According to the two-year averages, investigated traits of the varieties were changed between 146.67-151.67 for days to headings, 109.00-115.89 cm for plant height, 328.58-413.09 for the number of spike per square meter, 9.40-12.33 cm for the spike length, 22.27-24.43 for the number of spikelets per spike, 42.28-59.32 for the number of spikes, 1.98-2.66 g for grain weight at per spike, 34.33-37.67% for harvest index, and 418.92-546.30 kg da⁻¹ for grain yield. The highest grain yield, grain number in spike and grain weight in spike were obtained from the cultivar of Alperbey and this cultivar is in the same group with Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000, and Presto. Grain yield significantly related to days to headings ($r=0.487^{**}$) plant height ($r=0.503^{**}$), number of ears per square meter ($r=0.701^{**}$), and harvest index ($r=0.375^{**}$). As a result, it was concluded that Alperbey, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 and Presto varieties were suitable for Gümüşhane-Şiran ecological conditions in terms of grain yield.

Keywords: Triticale, grain yield, yield components, correlation

Giriş

Dünyada nüfus artışına bağlı olarak artan gıda ihtiyacının karşılanması, üretimin artırılması ile mümkündür. İşlenebilir tarım arazisinin son sınırına ulaştığı ülkemizde, üretimi artırmak için verimin artırılması gerekir. Çevre koşullarının elverişli olmadığı alanlarda mevcut potansiyeli daha iyi değerlendirebilecek alternatif ürünlerin (kültür bitkileri) devreye sokulmasında, üzerinde durulan kültür bitkilerinden birisi de buğday ile çavdarın melezlenmesi sonucu elde edilen Tritikale'dir.

Tritikale, buğdayın yüksek verim özelliği ile çavdarın olumsuz koşullara dayanıklılık özelliğini taşımasından dolayı, özellikle verimsiz ve kıraç arazilerde diğer tahıl türlerine göre daha yüksek verim vermektedir. Ayrıca uzun boylu ve sağlam saplı olmasından dolayı daha yüksek sap-saman verimine sahiptir (Atak ve Çiftçi, 2005; Mut ve ark., 2005). Son zamanlardaki ıslah programları özellikle farklı çevre koşullarında, hayvan yemi ve ot üretimi amaçlı çeşitlerin geliştirilmesine dayalı ıslah programlarına yoğunlaşmıştır (Albayrak ve ark., 2006).

Özellikle kıraç alanlarda diğer tahıllara göre daha iyi performans gösteren ve giderek daha geniş alanlarda yetiştirilmeye başlanan tritikalede üretimin artırılması, yüksek verimli yeni çeşitlerin yanında uygun agronomik uygulamaların da belirlenmesine bağlıdır (Yanbeyi ve Sezer, 2006; Mut ve Erbaş Köse, 2018).

Ülkemizde tritikale, buğday üretimi için uygun olmayan alanlarda yetiştirilebilmekte; hem insanların hem de çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılabilir. Son yıllarda, daha çok hayvan yemi olarak kullanılan tritikalenin, üretiminin yaygınlaştırılabilmesi ve diğer tahıl cinsleri ile rekabet edebilmesi, birim alandan elde edilen ürün miktarının yüksek olmasına bağlıdır (Yağbasanlar ve Ülger, 1989).

Üreticilerin değişik alternatiflere yönelmesinin en önemli nedeni, son yıllarda artan kaba yem açığıdır. Tritikale, bu arayışlar içerisinde kendisine önemli bir yer bulmuş, tane yemi ve ot amaçlı üretimi giderek artmakta, yem bitkileri üretimi içerisinde yeni bir ürün olarak yerini almaktadır. Ürünün kabul görmesi ve yem bitkisi kapsamında desteklenmesi talebi büyük oranda arttırmıştır (Özer ve ark., 2010). Tritikale tane ürünü olarak en fazla büyükbaş ve kanatlı beslenmesinde, kaba yem, yeşil ot ve otlatma amacıyla değerlendirilmektedir. Tritikale tane ürününün besleme kalitesi olarak eşdeğer olduğu ürünlerin başında arpa, mısır ve buğday gelmektedir (Azman ve ark., 1997; Preiffer, 1992).

Yağışın yetersiz olduğu, verimsiz alanlar, tuzlu, asitli ve hastalıklı tarım arazileri, tritikale tarımının yaygınlaşması ile daha iyi değerlendirilecektir. Böylece, bu gibi alanlar ülke ekonomisine katkı sağlamış olacaktır. Bu gibi verimsiz alanlara ekimi yapılan buğday, çavdar, yulaf ve kaplıcadan düşük verim alındığı dikkate alındığında, tritikale alternatif bir bitki olabilecektir.

Birçok ülkenin tritikale ekilen alan ve üretilen ürün miktarı henüz resmi istatistiklere girmemiş olmakla birlikte, 2018 yılı FAO verilerine göre, dünyada 3.81 milyon ha alanda 12.80 milyon ton üretilmektedir. En fazla tritikale üretiminin yapıldığı ülkeler sırasıyla; Fransa, Almanya, Belarus, Çin, Litvanya, Macaristan, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Romanya ve Sırbistan'dır (FAO, 2019). Sorunlu toprak yapısına sahip Polonya ve Rusya gibi ülkelerde tritikalenin geniş alanlarda ekimi yapılmaktadır. Dünyadaki toplam tritikale ekim alanının %80'inde kışlık, %20'sinde ise yazlık ekim yapılmaktadır (Bağcı, 2005; Alp, 2009). Ülkemizde ise 64.1 bin ha alanda 215.1 ton tritikale üretilmekte ve dekar başına ortalama 336 kg verim alınmaktadır (TÜİK, 2019). Türkiye'de, başta Tokat, Balıkesir, Kırklareli, Kahramanmaraş, Çanakkale, Edirne, Kütahya ve Denizli olmak üzere 52 ilde tritikale üretimi yapılmaktadır (Bağcı, 2005; Alp, 2009). Gümüşhane ilinde 2018

yılında yaklaşık olarak 282 dekar alanda tritikale ekimi yapılmış ve 83 ton ürün alınmıştır. Dekardan 243 kg verim elde edilmiştir (TÜİK, 2018).

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle Gümüşhane ilinde, buğday ve arpa üretimi için dezavantajlı olan kıraç alanlarda hem insan hem de hayvan beslenmesinde alternatif olabilecek tritikale çeşitlerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi ve adaptasyon yetenekleri yüksek olan tritikale çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2013-2014 ve 2014-2015 yılları tritikale yetiştirme sezonunda, Gümüşhane ili Şiran ilçesinde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Deneme yeri 40° 12'-40° 11' kuzey enlemleri ile 39° 09'-39° 07' doğu boylamlarında, 1445 m rakımda yer almaktadır.

Deneme yerindeki 0-40 cm derinlikten ekim öncesi alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme toprakları ilk yıl, killi-tınlı (%62.0), pH'sının hafif alkalin (7.99), kireçli (%25.56), tuzsuz (%0.12), organik madde bakımından orta derecede (%2.41), fosfor bakımından orta seviyede (6.13 kg da⁻¹) ve potasyum açısından ise fazla (141.3 kg da⁻¹) bir bünyeye sahiptir. Deneme yerinin 2. yıl toprak yapısı ise birinci yıl olduğu gibi killi tınlı (%57.0), organik maddece iyi (%3.32), fosfor az (%4.18), potasyum bakımından yeterli (132.3), orta derecede kireçli (%12.43), hafif tuzlu ve alkali bir yapıdadır.

Çizelge 1. Deneme alanının topraklarının belirlenen bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Yıl	Analiz	Doygunluk (%)	Toplam tuz (%)	PH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	K ₂ O (kg da ⁻¹)	Organik madde (%)
2013-14	Değeri	62.0	0.12	7.99	25.56	6.13	141.3	2.41
	Derecesi	killi tınlı	tuzsuz	hafif alkalin	çok fazla kireçli	orta	fazla	orta
2014-15	Değeri	57.0	0.18	7.77	12.43	4.18	132.3	3.32
	Derecesi	killi tınlı	hafif tuzlu	hafif alkalin	orta kireçli	az	yeterli	iyi

*Analizler Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

Gümüşhane ilinin iklim özellikleri, karasal iklim ile Doğu Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliğini yansıtır. Denemenin yürütüldüğü yerlerin iklim değerleri Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Gümüşhane Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir. Gümüşhane ilinin uzun yıllar ortalaması (1950-2015) ile çalışmanın yürütüldüğü 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarına ait iklim değerleri tritikalenin yetişme dönemi dikkate alınarak Çizelge 2'de verilmiştir. Şiran çevresinde meteoroloji istasyonu bulunmadığından, bu çevreye en yakın Gümüşhane il merkezinin iklim değerleri kullanılmıştır.

Gümüşhane ilinde, tritikale yetiştirme periyodu dikkate alındığında uzun yıllar ortalaması olarak toplam 426.9 mm yağış düşmüş, en yüksek aylık toplam yağış 66.4 mm ile Mayıs ayında, en düşük yağış ortalamasının ise 12.4 mm ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Denemenin yürütüldüğü 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında toplam en düşük yağış sırasıyla 19.3 ve 2.8 mm ile Temmuz ayında görülürken, en yüksek toplam yağış ise sırasıyla, 66.7 mm ile Mayıs ve 67.4 mm ile Mart aylarında gerçekleşmiştir.

Tritikale yetiştirme periyodu içerisinde uzun yıllar en düşük aylık sıcaklık ortalaması -1.7 °C olarak Ocak ayında, en yüksek aylık sıcaklık ortalaması ise 20.2 °C ile Temmuz

ayında belirlenmiştir. Bu sıcaklık değerleri sırasıyla 2013-2014 yılında 2.1 °C ile Ocak ve 26.0 °C ile Temmuz ayında, 2014-2015 yılında 0.8 °C ile Ocak ve 24.5 °C Temmuz aylarında görülmüştür. Ortalama uzun yıllar nispi nem %62.93 iken, bu değer 2013-2014 yılında %56.73, 2014-2015 yılında ise %59.14 olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme yerine ait bazı meteorolojik veriler (sıcaklık, yağış ve nispi nem oranı)*

	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ort/Top.
Toplam yağış (mm)											
2013-2014	28.2	19.6	31.3	28.5	22.1	45.3	38.1	66.7	31.0	19.3	330.1
2014-2015	61.4	51.6	14.2	55.5	34.4	67.4	46.8	45.3	40.4	2.8	419.8
Uzun yıllar	45.7	42.9	40.4	36.2	32.9	43.5	60.7	66.4	45.8	12.4	426.9
Ortalama sıcaklık (°C)											
2013-2014	12.3	8.7	-2.2	2.1	3.3	8.9	13.5	17.1	20.8	26.0	11.05
2014-2015	14.4	7.2	6.2	0.8	3.3	7.3	9.6	15.9	20.5	24.5	10.97
Uzun yıllar	11.4	5.1	0.5	-1.7	-0.4	3.7	9.4	13.7	17.2	20.2	7.91
Ortalama nem (%)											
2013-2014	53.5	63.4	65.0	62.9	54.3	55.7	53.8	58.5	51.5	48.7	56.73
2014-2015	64.6	64.5	63.0	62.0	59.5	55.9	57.4	55.1	60.6	48.8	59.14
Uzun yıllar	62.0	66.7	68.2	66.9	64.2	62.0	60.2	60.8	59.8	58.5	62.93

*İklim verileri Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 3'te, denemede kullanılan tritikale çeşitlerinin bazı özellikler verilmiştir. 9 adet tritikale çeşidi çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan tritikale çeşitler ve çeşitlerin özellikleri

No	Çeşit adı	Tescil tarihi	Özellikleri	Çeşit sahibi
1	Tatlıcak-97	21.04.1997	Kışlık	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Araş. Ens.
2	Presto	28.04.2000	Kışlık ve fakültatif	Eskişehir- Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst.
3	Karma-2000	28.04.2000	Kışlık ve fakültatif	Eskişehir -Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst.
4	Melez-2001	24.04.2001	Kışlık ve fakültatif	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Araş. Ens.
5	Mikham-2002	02.05.2002	Kışlık ve fakültatif	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Araş. Ens.
6	Ege Yıldızı	30.03.2005	Yazlık, Akd.ve Ege sahil kuş.	İzmir-Ege Tarımsal Arşt. Enst. Müd.
7	Alperbey	30.03.2010	Kışlık ve fakültatif	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Araş. Ens.
8	Ümranhanım	30.03.2010	Kışlık	Erzurum-Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Ens.
9	Tacetinbey	26.04.1999	Yazlık, Akdeniz iklim kuşağı	Adana-Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Bu araştırma Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemenin parsel boyutları 1.2 m × 6 m = 7.2 m² olarak düzenlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluk miktarı, çeşitlerin bin tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek, parsellere ekim sıklığı m²'ye 500 tohum düşecek şekilde ve ekim derinliği yaklaşık 5 cm olacak biçimde 6 sıra halinde, hava koşullarına bağlı olarak, ilk yıl 29.10.2013 tarihinde, ikinci yıl ise 22.10.2014 tarihinde ekimleri yapılmıştır. Yapılan toprak tahlil sonuçlarına göre, dekara 8 kg saf N ve 6 kg saf P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforun tamamı tohum ekimi ile birlikte, azotun geriye kalan yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesi uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolü için herbisit uygulaması yapılmıştır.

Hasat, tanedeki su miktarının %13.5'in altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı Ağustos ayında (ilk yıl 07.08.2014; ikinci yıl 11.08.2015), parsel kenarlarından 1'er sıra ve parsel başlarından 50 cm atılarak geri kalan kısım (1.0 m x 5.0 m = 5.0 m²'lik alan) orakla yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler demet haline getirilerek, tarlada (açık havada) 3-4 gün kurutulmuş, parsel harman makinesiyle harman edilmiştir.

Araştırmada başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), m²'de başak sayısı (adet), başak uzunluğu (cm), başakta başakçık sayısı (adet), başakta tane sayısı (adet), başakta tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%) ve tane verimi (kg da⁻¹) incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, JMP 7.0.2 istatistik paket programı kullanılarak, analiz edilmiştir (JMP, 2007). Genotipler arasındaki etkili farklılıkları görmek için F testi kullanılmak suretiyle P olasılık değerleri saptanmış; ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar LSD testine göre değerlendirilerek gruplandırılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler yine aynı paket program kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Denemede incelenen özelliklerin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4'te ve bunlara ait ortalamalar Çizelge 5, 6 ve 7'de verilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi başaklanma süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi gibi özellikler bakımından çeşitler arası farklılıkların istatistiki düzeyde önemli olduğu saptanmıştır. Yıllar arası farklılığın başaklanma süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başakta tane sayısı, hasat indeksi, tane verimi özelliklerini önemli seviyede etkilerken; başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başak tane ağırlığı önemsiz olmuştur. m²'deki başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, hasat indeksi ve tane verimi özellikleri için önemli yıl × çeşit etkisi gözlemlenmiştir.

İncelenen özellik ortalamalarına bakıldığında bitki boyu, m²'deki başak sayısı, hasat indeksi ve tane verimi bakımından ikinci yılda birinci yıl verilerine kıyasla daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bu durum iklim verileriyle ilişkilendirildiğinde, ikinci yıldaki yağış toplamı ve nispi nem ortalama değerlerinin, uzun yıllar ortalamaları ve birinci yıldaki değerlerden yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Başaklanma Süresi (gün)

Bitkilerin %75'inin başaklandığı dönem dikkate alınarak 1 Ocak tarihinden itibaren gün olarak belirlenen (Mut, 2004; Sirat, 2010) başaklanma süreleri, çeşitler ve yıllar arasındaki farkın çok önemli ($P \leq 0.01$) olduğu istatistiki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Tritikale çeşitlerinin iki yıllık ortalamalara göre başaklanma süresi 146.67 gün (Ege Yıldızı) ile 151.67 gün (Alperbey) arasında değişmiştir (Çizelge 5).

Bu çalışmada yıllar arasında başaklanma süreleri bakımından fark %1 düzeyinde önemli olmuştur. Birinci yıl çeşitlerin ortalama başaklanma süresi 146.96 gün olarak belirlenirken, denemenin ikinci yılında bu süre 151.89 güne çıkmıştır. Denemenin ilk yılında daha az yağmur düşmesi ve ikinci yıla oranla kurak geçmesi, başaklanma sürelerinin daha kısa olmasına neden olmuştur (Çizelge 5). Bu durum, başaklanma süresine genotip yanında çevre şartlarının da etkisinin olduğu göstermektedir (Gebeyehou ve ark., 1982). Yapılan birçok araştırmada, çeşitler arasında başaklanma gün sayısı bakımından farklılıklar olduğu görülmüştür. Diyarbakır kuru koşullarında tritikalede başaklanma gün sayısının 170.5-175.0 gün arasında değiştiği ve araştırmanın sonuçlarıyla yaklaşık 25 günlük bir farklılık olduğu (Alp, 2009), Ege Bölgesi koşullarında tritikalede başaklanma gün sayısının 116.13-117.50 gün arasında değiştiği (Furan ve ark., 2005), Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmada yine tritikalede başaklanma gün sayısının 145-159 gün arasında değiştiği (Paksoy, 2005) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, çalışmamız bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki Boyu (cm)

İki yıllık ortalama değerler bakımından Tatlıcak-97 (115.89 cm) çeşidi en uzun boylu genotip olurken, Alperbey (109.00 cm) ise en kısa boylu (diğer çeşitlere nazaran) çeşit olmuştur (Çizelge 5). Çalışmamızda elde edilen bulgular, Atak ve Çiftçi (2006), Yanbeyi ve Sezer (2006), Mut ve ark. (2006), Kutlu ve Kınacı (2011) ve Geren ve ark. (2012) tarafından bildirilen sonuçlar ile büyük oranda uyum göstermektedir. Tritikalede bitki boyunun diğer tahıllarla kıyaslandığında daha uzun olduğu ifade edilmiş (Yağbasanlar ve ark., 1988) ve tritikalede bitki boyunun çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği yapılan birçok araştırmada bildirilmiştir (Furan ve ark., 2005; Atak ve Çiftçi, 2006; Akgün ve ark., 2007). Hayvan besleme de uzun boylu tritikale genotiplerinin yetiştirilmesi; hasıl, silaj vb. açısından önemlidir.

Çizelge 4. Farklı tritikale çeşitlerinde incelenen özelliklere ait birleştirilmiş varyans analizi ile varyasyon kaynakları (VK), serbestlik dereceleri (SD), kareler ortalamaları ve değişim katsayıları (DK)

V.K.	Genel	Yıl	Çeşit	Yıl × Çeşit	Tekrar	Hata	DK (%)
Serbestlik derecesi (SD)	53	1	8	8	4	32	
Başaklanma süresi (gün)		327.574**	15.380**	0.157	7.6852	2.706	1.101
Bitki boyu (cm)		3003.1**	37.773*	13.376	98.5324	15.184	3.486
m ² deki başak sayısı (adet)		526328**	4126.98**	6727.39**	1775.01	1114.8	9.110
Başak uzunluğu (cm)		36.507	4.255**	2.541**	6.453	0.705	7.730
Başakta başakçık sayısı (ad)		5.775	3.184**	1.949*	2.841	0.849	3.930
Başakta tane sayısı (adet)		1073.88*	169.147**	104.884**	65.835	26.184	10.236
Başakta tane ağırlığı (g)		0.0323	0.235*	0.183	0.112	0.091	13.547
Hasat indeksi (%)		90.741*	7.334	11.741*	7.926	5.093	6.327
Tane verimi (kg da ⁻¹)		94934.6**	9823.43**	10955.2**	4302.42	883.2	5.950

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemli

Metrekaredeki Başak Sayısı (adet)

Denemeden elde edilen m²deki başak sayısı değerleri yıl, çeşit ve yıl × çeşit interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli (P≤0.01) fark oluşturmuşlardır (Çizelge 4). İki yıllık m²deki başak sayısı ortalamaları incelendiğinde, m²deki başak sayısı 328.58-413.09 adet arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek m²deki başak sayısı değeri 413.09 adet ile Ege Yıldızı çeşidinde elde edilmiş, bu çeşidi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Tatlıcak-97 (394.12 adet) ve Alperbey (384.92 adet) çeşitleri takip etmiştir. En düşük m²deki başak sayısı ise 328.58 adet ile Tacettinbey çeşidinden elde edilirken, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Melez-2001 (345.04 adet) çeşidi izlemiştir (Çizelge 5). Bulgularımız ile Van gölü havzasında m²deki başak sayısının 221.0-232.5 adet arasında değiştiğini belirleyen Yılmaz ve Kaya (2003)'nın, Isparta ekolojik koşullarında 296.50-475.17 adet arasında değiştiğini belirten Akgün ve ark. (2007)'in, 288.0-508.7 adet arasında değiştiğini tespit eden Mut ve Erbaş Köse (2018)'nin bulgularıyla ekolojik ve çeşit farklılıkları nedeniyle araştırma bulguları arasında benzerliğe rastlanılmamıştır. Bu araştırmada da m²'de başak sayısı fazla olan çeşitlerin tane verimi daha fazla olmuştur. Tahıllarda tane verimi ile m²'de başak sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Akgün ve ark., 1997; Tosun ve ark., 2000).

Çizelge 5. Farklı tritikale çeşitlerine ait başaklanma süresi, bitki boyu ve m²'deki başak sayısının ortalama değerleri

Çeşitler	Başaklanma süresi (gün)			Bitki boyu (cm)			Metrekaredeki başak sayısı (adet)		
	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama
Tatlıcak-97	146.67	151.67	149.17 cd	108.90	122.87	115.89 a*	355.33d	432.90bc	394.12ab
Presto	148.67	154.00	151.34 ab	103.47	116.87	110.17 cd	264.00fg	458.50abc	361.25bcd
Karma-2000	147.00	151.67	149.34 cd	104.90	114.27	109.59 cd	248.67fg	473.93abc	361.30bcd
Melez-2001	148.00	152.67	150.34abc	102.83	119.60	111.22 bcd	250.67fg	439.40bc	345.04d
Mikham-2002	145.33	150.00	147.67 de	104.20	123.27	113.74abc	220.00gh	485.17ab	352.59cd
Ege Yıldızı	144.33	149.00	146.67 e	104.93	117.00	110.97bcd	326.00de	500.17a**	413.09a**
Alperbey	149.00	154.33	151.67 a**	100.40	117.60	109.00d	269.67fg	500.17a	384.92abc
Ümranhanım	147.33	152.00	149.67 bc	107.10	123.13	115.12ab	294.00ef	420.67c	357.34bcd
Tacetinbey	146.33	151.67	149.00 cd	102.03	118.40	110.22cd	181.33h	475.83abc	328.58d
Ortalama	146.96b	151.89a**	149.43	104.31b	119.22a**	111.77	267.74b	465.21a**	366.48
	LSD çeşit: 1.94			LSD çeşit: 4.58			LSD çeşit: 39.30, yıl × çeşit: 55.53		

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Başak Uzunluğu (cm)

Çizelge 4'te görüleceği üzere, birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre çeşit ve yıl × çeşit etkisi arasında başak uzunluğu bakımından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Tritikale çeşitlerinin iki yıllık ortalamalarına göre başak uzunlukları 9.40 (Presto) ile 12.33 (Melez-2001) cm arasında değişmiştir. Tritikale çeşitlerinde Melez-2001 ve Alperbey çeşitleri sırasıyla 12.33 ve 11.72 cm ile en uzun başaklı çeşitler olurken, Presto 9.40 cm ile en kısa başaklı çeşit olarak ölçülmüş olup, bu çeşidi istatistiksel anlamda aynı grupta yer alan Mikham-2002 (10.40 cm), Karma-2000 (10.55 cm), Tatlıcak-97 (10.57 cm) ve Ümranhanım (10.62 cm) çeşitler izlemiştir (Çizelge 6). Yağbasanlar ve ark. (1988) Çukurova koşullarında yaptıkları çalışmada tritikale çeşitlerinde başak uzunluğunun 8.4-13.2 cm arasında değiştiğini, Ünver (1999) Ankara koşullarında 10.23-13.35 cm arasında, Çengel (2001) Ankara-Haymana koşullarında 8.58-11.77 cm arasında, Paksoy (2005) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 8.63-13.8 cm arasında, Atak ve Çiftçi (2006) ile Akgün ve ark. (2007) Ankara koşullarında sırası ile 8.5-10.8 cm arasında ve 6.1-8.5 arasında değiştiğini, Alp (2009) Diyarbakır kuru koşullarında 10.78-12.07 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmalarda elde edilen bulgular sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.

Başakta Başakçık Sayısı (adet)

Başakta başakçık sayısı yönünden çeşitlerin iki yıl ortalaması arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde çok önemli, yıl × çeşit etkisi ise 0.05 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır (Çizelge 4). Başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelediğinde ele alınan genotiplerin başakçık sayıları 22.27-24.43 adet arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından en fazla başakta başakçık sayısı 24.43 ve 24.36 adet ile sırasıyla Melez-2001 ve Karma-2000 çeşitlerinde, en az başakta başakçık sayısı ise 22.27 ile Ege Yıldızı çeşidinde sayılmıştır. Deneme sonuçlarına göre ilk sırada yer alan Melez-2001, Karma-2000, Ümranhanım, Mikham-2002, Alperbey ve Presto çeşitleri başakta başakçık sayısı bakımından öne çıkan genotipler olarak belirlenmiştir. Genel olarak yüksek başak uzunluğuna sahip tritikale çeşitlerinde başakta başakçık sayısının da yüksek olması beklenebilir. Başakta başakçık sayısının belirlendiği çalışmalarda Çengel (2001) Ankara-Haymana koşullarında 22.77-29.63 adet arasında değişim gösterdiğini, Paksoy (2005) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 20.7-30.0 arasında değiştiğini, Atak ve Çiftçi (2006) Ankara koşullarında 19.42-27.05 adet arasında, Akgün ve ark. (2007) Isparta ekolojik koşullarında 12.3-18.4 adet arasında, Alp (2009) Diyarbakır kuru koşullarında 18.70-24.13 adet arasında ve Şentürk ve Akgün (2014) Batı

Geçit bölgesinde 21.1 ile 24.8 adet arasında başakta başakçık sayısı değerlerinin elde edildiğini bildirmişler, bu sonuçlar bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Başakta Tane Sayısı (adet)

Başakta tane sayısına ilişkin verilerde yapılan varyans analizi sonucuna göre, yıl ($P \leq 0.05$), çeşit ve yıl \times çeşit interaksyonu ($P \leq 0.01$) arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş (Çizelge 4), ortalama değerler ile önem dereceleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, araştırmada ele alınan çeşitlerde başakta tane sayısı 42.28 (Tatlıcak-97) - 59.32 (Alperbey) adet arasında değişmiştir. Başakta tane sayısı, diğer tahıllarda olduğu gibi tritikalede de tane verimi üzerine önemli etkisi olan bir karakterdir. Tritikale çeşitlerinde elde edilen ortalama başakta tane sayısına ait bulgularımız, Tokat-Artova koşullarında yürütülen çalışmada başakta tane sayısını 35.6-44.8 adet/başak arasında belirlediklerini bildiren Sencer ve ark. (1997)'nin, Haymana koşullarında ortalama başakta tane sayısını 32.20-44.07 adet olarak belirleyen Çengel (2001)'in, Ankara koşullarında tane sayısı değerlerini 39.34-53.97 arasında değiştiğini belirten Atak ve Çiftçi (2006)'nin bulguları ile uyumludur. Konya şartlarında tritikale genotiplerinde ekim zamanı ve ekim sıklığının incelediği çalışmada başakta tane sayısının 38.1-56.9 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Özer, 2006).

Çizelge 6. Denemede kullanılan tritikale çeşitlerinin başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısına ait ortalama değerler

Çeşitler	Başak uzunluğu (cm)			Başakta başakçık sayısı (adet)			Başakta tane sayısı (adet)		
	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama
Tatlıcak-97	12.00bcd	9.14hi	10.57c	23.60a-g	22.45e-h	23.03bcd	42.60fgh	41.96gh	42.28e
Presto	8.93 i	9.86ghi	9.40c	22.93ch	24.11a-d	23.52abc	55.87bcd	47.39d-h	51.63bc
Karma-2000	11.37c-f	9.72hi	10.55c	24.27abc	24.45abc	24.36a	58.40bc	50.22c-g	54.31ab
Melez-2001	12.90ab	11.75b-e	12.33a**	25.07a*	23.78a-f	24.43a**	59.27b	47.66d-h	53.47abc
Mikham-2002	11.30c-f	9.50hi	10.40c	24.80a	22.38fgh	23.59abc	54.60b-e	45.72fgh	50.16bcd
Ege Yıldızı	11.20d-g	10.53e-h	10.87bc	21.93h	22.61dh	22.27d	46.93e-h	48.73d-g	47.83cde
Alperbey	13.43a**	10.00f-i	11.72ab	23.93a-e	23.17b-h	23.55abc	73.20a**	45.44fgh	59.32a**
Ümrhanım	11.37c-f	9.86ghi	10.62c	24.47ab	22.94b-h	23.71ab	48.40d-h	42.61fgh	45.51de
Tacetinbey	12.63abc	9.97f-i	11.30bc	22.93c-h	22.17gh	22.55cd	50.80b-f	40.06h	45.43de
Ortalama	11.68	10.04	10.86	23.77	23.12	23.44	54.45a*	45.53b	49.99
	LSD çeşit: 0.99 yıl \times çeşit: 1.40			LSD çeşit: 1.08 yıl \times çeşit: 1.53			LSD çeşit: 6.02 yıl \times çeşit: 8.51		

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ olasılıkla fark yoktur.

Başakta Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada başakta tane ağırlığı değerleri 1.98-2.66 g arasında değişim göstermiş ve çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4). Başakta en fazla tane ağırlığına Alperbey çeşidi sahip olurken, en az tane ağırlığına sahip ve istatistiksel olarak aynı grupta yer olan Ümrhanım, Tatlıcak-97, Presto, Karma-2000, Melez-2001, Mikham-2002, Ege Yıldızı ve Tacetinbey çeşitleri olmuştur (Çizelge 7). Başakta tane ağırlığına ilişkin bulgularımız, Ünver (1999) ve Çengel (2001)'in farklı koşullarda ve farklı tritikale hatları ile yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri 1.10-2.40 g arasında değişen başakta tane ağırlığı değerleri ile benzerlik göstermektedir. Yapılan başka bir çalışmada başakta tane ağırlığı değerlerinin 2.92-4.12 g arasında değiştiği belirlenmiş (Çöplü, 2001), elde edilen sonuçlar hem diğer araştırmacılar hem de bizim sonuçlarımıza göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın değişik yetiştirme koşulları ve kullanılan çeşit farklılığından meydana geldiği söylenebilir.

Başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı tarafından belirlenmekte olan başakta tane ağırlığı, tane verimini olumlu yönde etkileyen unsurlardan birisidir (Korkut ve ark., 1993; Kahraman, 2006). Bostan (1995), yazlık tritikale genotipleri ile yürüttüğü çalışmada

başakta tane ağırlığını 1.4-1.8 g arasında, Özer (2006) 1.6-2.1 g arasında, Akgün ve ark., (2007) 0.7-1.3 g arasında bildirmişlerdir, bizim çalışmamızda bulduğumuz değerler bu sonuçlara paralel çıkmıştır.

Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksi, çeşitlerin 2 yıllık ortalaması arasında istatistiki olarak farklılıklar önemsiz bulunmuşken, yıl ve yıl \times çeşit interaksiyonunun ise önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Hasat indeksi bakımından tritikale çeşitlerinin ortalamaları %34.33-37.67 arasında değişmiştir (Çizelge 7). Çeşitlerin hasat indeksi yıllara göre değişkenlik (1. yıl %34.37; 2. yıl %36.96) gösterdiğinden yıl \times çeşit interaksiyonu önemli bulunmuştur. Hasat indeksi 1. yılda (%30.67) en düşük Ege Yıldızı çeşidinde tespit edilmiş olup, en yüksek değer ise 2. yılda yine aynı çeşitte (Ege Yıldızı %40.00) belirlenmiştir. İkinci yılda bitkilerinin gelişme dönemi Mart, Nisan ve Mayıs aylarında toplam yağış miktarının (159.5 mm), birinci yılın aynı dönemin yağış miktarına (150.1 mm) göre daha yüksek oluşu, tane verimindeki artış oranının biyolojik verimdeki artış oranından daha yüksek olmasına etki etmiştir. Bu duruma bitki boyunun ve m^2 'deki başak sayısının ikinci yılda daha yüksek olmasının da etkisi olmuştur. Hasat indeksi bulgularımız; Erzurum koşullarında %21.0-36.1 arasında değiştiğini beyan eden Akgün ve ark. (1997)'in, Isparta ekolojik koşullarında %25.4-31.6 arasında değiştiğini belirten Akgün ve ark. (2007)'in, Yozgat ekolojik koşullarında %28.6-38.8 arasında değiştiğini belirten Mut ve Erbaş Köse (2018)'nin bulduğu değerleriyle benzerlik göstermiştir. Yapılan çalışmalarda araştırmacılar hasat indeksinin %21.68 ile 31.51 (Ünver, 1999), %29.3 ile 36.37 (Atak ve Çiftçi, 2006), %28.2 ile 44.2 (Kutlu ve Kınacı, 2011) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tane Verimi ($kg\ da^{-1}$)

Denemede bitki materyali olarak kullanılan tritikale çeşitlerinin tane verimleri açısından çeşit, yıl ve yıl \times çeşit interaksiyonu istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4). Çalışmanın yürütüldüğü her iki yıl ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek verim $546.30\ kg\ da^{-1}$ ile Alperbey çeşidinden, en düşük verim ise $418.92\ kg\ da^{-1}$ ile Tacettinbey çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada Alperbey, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 ve Presto çeşitlerinden en yüksek tane verimi elde edilmiş ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 7). Tane verimi büyük oranda genetik yapıya bağlı olmakla birlikte, çevresel faktörler de tane verimi üzerine önemli düzeyde etki etmektedir. Özer ve ark. (2005) ve Du Pisani (2009), yıl ve çeşit etkisinin tane verimi üzerine önemli oranda etkili olduğunu bildirmişler ve elde ettikleri bulgular sonuçlarımızı da desteklemektedir. Araştırmanın birinci yılına ait ortalama tane verimi değerleri ikinci yıla oranla daha düşük bulunmuştur. Çalışmanın ilk yılı bölgeye daha az yağışın düşmüş olması tane veriminin azalmasında başlıca faktör olmuştur. Ayrıca çalışmanın birinci yılında bitkilerin çıkış yaptığı Kasım ayındaki yağış miktarının ikinci yıldan daha düşük olarak gerçekleşmesi nedeni ile yaşanan stres, çıkış oranını azaltmış ve ikinci yıl daha yüksek tane verimi elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında iyi performans gösteren tritikale çeşitleri, birinci yılında tane verimi yönünden aynı performansı gösterememişlerdir. Bu durum, bazı tritikale çeşitlerinin yetersiz yağıştan (kuraklıktan) daha az, bazılarının ise daha fazla oranda etkilenmiş olması şeklinde açıklanabilir.

Ülkemizde yürütülen farklı çalışmalarda tritikale tane verimi değişimleri; Erzurum koşullarında $54.3-146.1\ kg\ da^{-1}$ (Akgün ve ark., 1997), Tokat-Artova koşullarında $164.9-363.6\ kg\ da^{-1}$ (Sencar ve ark., 1997), Ankara koşullarında $206.3-340.0\ kg\ da^{-1}$ (Ünver, 1999), Sivas koşullarında $252.0-460.0\ kg\ da^{-1}$ (Taşyürek ve ark., 1999), Erzurum koşullarında $144.1-224.5\ kg\ da^{-1}$ (Tosun ve ark., 2000), Bursa koşullarında $744.6-960.3\ kg$

da⁻¹ (Çöplü, 2001), Ankara-Haymana koşullarında 644.5-857.5 kg da⁻¹ (Çengel, 2001), Samsun koşullarında 352.2-468.7 kg da⁻¹ (Mut ve ark., 2004), Ankara koşullarında 293.8-383.3 kg da⁻¹ (Atak ve Çiftçi, 2005), Ege Bölgesi (Bornova) şartlarında 440.1-328.1 kg da⁻¹ (Furan ve ark., 2005), Samsun koşullarında 305.1-395.1 kg da⁻¹ (Mut ve ark., 2005), Samsun koşullarında 336.00-623.73 kg da⁻¹ (Albayrak ve ark., 2006), Amasya ve Samsun koşullarında 358.8-564.4 kg da⁻¹ (Mut ve ark., 2006), Eskişehir koşullarında 315.3-605.4 kg da⁻¹ (Helvacı, 2006), Samsun ekolojik koşullarında 225.5-415.3 kg da⁻¹ (Yanbeyi ve Sezer, 2006), Isparta ekolojik koşullarında 229.5-357.1 kg da⁻¹ (Akgün ve ark., 2007), Diyarbakır kuru koşullarında 378.18-478.30 kg da⁻¹ (Alp, 2009), Menemen koşullarında 157-539 kg da⁻¹ (Geren ve ark., 2012), Çanakkale koşullarında 277.9-367.1 kg da⁻¹ (Tayyar ve Kahrıman, 2016), Diyarbakır ve Mardin koşullarında 537.5-678.5 kg da⁻¹ (Kızılgeçi ve Yıldırım, 2017), Yozgat ekolojik koşullarında 230.4-366.1 kg da⁻¹ (Mut ve Erbaş Köse, 2018) olarak bildirilmiştir. Belirlenen bu farklılığın farklı iklim ve toprak koşullarından kaynaklandığı söylenebilir. Triticale ve diğer hububat çeşitlerinde benzer konularda yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi verimin, bitkinin genetik potansiyeli, çevre koşulları ve yetiştirme tekniği uygulamalarının etkileri sonucu ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Farklı çeşitlerden tane veriminde farklı verim değerlerinin elde edilmesi, büyük oranda çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, tane verimini etkileyen en önemli faktörlerin m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığının olduğu bildirilmiştir (Akgün ve ark., 1997).

Çizelge 7. Denemede kullanılan tritikale çeşitlerinin başakta tane ağırlığı, hasat indeksi ve tane verimine ait ortalama değerler

Çeşitler	Başakta tane ağırlığı (g)			Hasat indeksi (%)			Tane verimi (kg da ⁻¹)		
	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama	2013-14	2014-15	Ortalama
Tatlıcak-97	2.01	2.01	2.01 b	34.33cde	34.33cde	34.33	445.93g	496.63def	471.28c
Presto	2.24	2.31	2.28 b	35.67bcd	37.33abc	36.50	491.38efg	545.08a-d	518.23ab
Karma-2000	2.24	2.35	2.30 b	36.67a-d	37.00a-d	36.84	463.83fg	574.33a	519.08ab
Melez-2001	2.21	2.10	2.16 b	33.33de	36.33a-d	34.83	495.94def	484.13efg	490.04bc
Mikham-2002	2.16	2.13	2.15 b	34.33cde	37.00a-d	35.67	515.64b-e	557.29abc	536.47a
Ege Yıldızı	2.11	2.41	2.26 b	30.67e	40.00a*	35.34	474.84efg	572.92a	523.88ab
Alperbey	3.11	2.20	2.66 a*	36.00bcd	39.33ab	37.67	513.38cde	579.21a**	546.30a**
Ümrhanım	1.89	2.07	1.98 b	34.67cd	35.33cd	35.00	443.63g	497.63def	470.63c
Tacetinbey	2.24	2.19	2.22 b	33.67cde	36.00bcd	34.84	272.88h	564.96ab	418.92d
Ortalama	2.25	2.20	2.22	34.37b	36.96a*	35.67	457.49b	541.35a**	499.42
	LSD çeşit: 0.35			LSD yıl × çeşit: 3.75			LSD çeşit: 34.95 yıl × çeşit: 49.43		

Aynı harf ile gösterilen değerler arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Çalışmada, incelenen özelliklerin iki yıllık sonuçlarına göre belirlenen korelasyon katsayısı değerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8'de görüldüğü gibi tane verimiyle başaklanma süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı ve hasat indeksi arasında önemli ve pozitif, başak uzunluğu arasında ise önemli ve negatif bir ilişki görülürken; tane verimiyle başakta tane sayısı ile negatif fakat önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Tane verimi üzerinde önemli etkilerde bulunan başaklanma süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, hasat indeksi gibi özellikler ele alındığında; tane verimi ile başaklanma süresi arasında (r=0.487**), tane verimi ile bitki boyu arasında (r=0.503**), tane verimi ile m²'deki başak sayısı arasında (r=0.701**), tane verimi ile hasat indeksi arasında (r=0.375**) istatistiki olarak önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Tane verimi ile başak uzunluğu (r= -0.459**) arasında negatif fakat önemli bir ilişki oluşmakta, tane verimi ile başakta tane sayısı (r= -0.076) ile negatif fakat önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda tane verimi ile m²'deki başak sayısı arasında (Furan ve ark., 2005; Mut ve Erbaş Köse, 2018) pozitif ve önemli ilişki olduğu bildirilmiştir.

Bitki boyu ile başaklanma süresi, m²'deki başak sayısı, hasat indeksi arasında önemli ve olumlu, bitki boyu ile başak uzunluğu, başakta tane sayısı arasında önemli ve negatif ilişki belirlenmiştir (Çizelge 8). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Furan ve ark., 2005; Goyal ve ark., 2011; Oral ve Ülker, 2016; Mut ve Erbaş Köse, 2018).

Çizelge 8. Tritikale çeşitlerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

İncelenen özellikler	BB	MBS	BU	BBS	BTS	BTA	Hİ	TV
BS	0.648**	0.688**	-0.446**	-0.072	-0.262	-0.034	0.404**	0.487**
BB	1	0.809**	-0.527**	-0.179	-0.483**	-0.096	0.281*	0.503**
MBS		1	-0.523**	-0.273*	-0.510**	-0.051	0.480**	0.701**
BU			1	0.311*	0.463**	0.309*	-0.106	-0.459**
BBS				1	0.549**	0.314*	0.099	0.013
BTS					1	0.742**	0.048	-0.076
BTA						1	0.290*	0.166
Hİ							1	0.375**
TV								1

*p<0.05 ve **p<0.01 olasılıkla önemli.

BS: Başaklanma süresi; BB: Bitki boyu (cm); MBS: m²'deki başak sayısı (adet); BU: Başak uzunluğu (cm); BBS: Başakta başakçık sayısı (adet); BTS: Başakta tane sayısı (adet); BTA: Başakta tane ağırlığı (g); Hİ: Hasat indeksi (%); TV: Tane verimi (kg da⁻¹)

Sonuç

Doğu Karadeniz Bölgesi Gümüşhane ilinin ekolojik koşulları gerek iklim ve gerekse toprak yapısı itibariyle tritikale yetiştiriciliğine uygun görülmektedir. Tritikale taşlı, derinliği az, meyilli, çorak, asitli veya alkali topraklarda arpa ve buğdaya alternatif tahıl melezidir. Tritikalede en önemli ıslah amacı, geliştirilen çeşitlerden marjinal ve fakir alanlarda incelenen özellikler içerisinde daha yüksek verim elde etmektir. Çalışma sonucunda, çeşitlerin ortalama tane verimleri 418.92-546.30 kg da⁻¹ arasında değişmiş, en yüksek verim 546.30 kg da⁻¹ ile Alperbey çeşidinden, en düşük verim ise 418.92 kg da⁻¹ ile Tacettinbey çeşidinden alınmıştır. Çalışmada Alperbey, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 ve Presto çeşitler en yüksek tane verimine sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde, tane verimiyle başaklanma süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı ve hasat indeksi arasında pozitif ve önemli, başak uzunluğu arasında ise negatif ve önemli bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Tritikale bitkisi bölgede (Gümüşhane) fazla tanınan bir bitki değildir. Ancak, ülkemizde tarımı hızla yayılan tritikale bitkisi bölge için bilgi üretmesi açısından önemlidir. Karasal iklimin hakim olduğu bölge koşullarında tane verimi bakımından yüksek performans gösteren Alperbey, Mikham-2002, Ege Yıldızı, Karma-2000 ve Presto çeşitlerinin tarımının yaygınlaştırılması gerekliliği sonucuna varılmış olup, gelecekte buğday, arpa ve mısır ile bitkisel özelliklerinin karşılaştırılması ve aralarındaki farklılıkların ortaya konulması çalışmalarına da ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür

Bu Çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (GÜBAP) tarafından desteklenmiştir (Proje No: 14.B0423.02.01).

Kaynakça

- 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 Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 28(1), 103-119.
- 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.
- Alp, A. (2009). Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilim Dergisi*, 19(2), 61-70.
- Atak, M., Çiftçi, C. Y. (2005). Triticale (x *Triticosecale* Wittmack)'de farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 98-103.
- Atak, M., Çiftçi, C. Y. (2006). Bazı tritikale çeşit ve hatlarının morfolojik karakterizasyonu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(1), 101-111.
- Azman, M. A., Coşkun, B., Tekik, H., Aral, S. (1997). Triticale'nin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılabilirliği. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7(1), 11-14.
- Bağcı, A. (2005). *İnsan ve hayvan beslenmesi için yeni bir umut tritikale (Alternatif bir tahıl)*. www.afyontarim.gov.tr. (Erişim: 22.12.2019).
- Bostan, S. (1995). *Van ekolojik koşullarında bazı yazlık tritikale hatlarının verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 74 s. Van.
- Çengel, A. (2001). *Ankara koşullarında yetiştirilen bazı triticale hatlarının verim ve verim öğelerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çöplü, N. (2001). *Bazı triticale genotiplerinin diallel melezlerinde kantitatif ve sitolojik analizler*. (Doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Du Pisani, F. (2009). *Evaluation of the structural and functional composition of south african triticale cultivars (x Triticosecale Wittmack)*. (Master Thesis). Stellenbosch University, Agri Sciences Fac., Dept. of Food Science, 141 p. Stellenbosch.
- FAO, (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim tarihi: 06.08.2020).
- 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.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R., Baker, R. J. (1982). Relations among durations of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Sci.* 22: 287-290. DOI: 10.2135/cropsci1982.0011183X002200020021x.
- Geren, H., Geren, H., Soya, H., Ünsal, R., Kavut, Y. T., Sevim, İ., Avcıoğlu, R. (2012). Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 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. DOI: 10.4141/cjps10063.
- Helvacı, D. (2006). *Farklı dozlarda fosfor uygulamasının tritikale genotiplerine etkisinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 45 s. Eskişehir.
- JMP, (2007). *JMP, 7.0.2*. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina 27513, USA.
- Kahraman, T. (2006). *Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübre uygulamalarının, tane dolu süresi ve tane dolm oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi*. (Doktora tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 160 s. Tekirdağ.
- Kızılgeçi, F., Yıldırım, M. (2017). Bazı tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Turk. J. Agric. Re.s*, 4(1), 43-49.
- Korkut, K. Z., Beşer, İ., Bilir, S. (1993). *Makarnalık buğdaylarda korelasyon ve path katsayıları üzerine çalışmalar*. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-03 Aralık 1993, 183-187.
- 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.
- Mut, Z. (2004). *Bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinde genotip × çevre interaksyonları ve çeşitlerin stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. (Doktora tezi). OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 238 s. Samsun.
- Mut, Z., Albayrak, S., Töngel, Ö. (2006). Triticale (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. (2018). Tritikale genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33: 47-57. DOI: 10.7161/omuanajas.336108.
- Mut, Z., Sezer, İ., Gülümser, A. (2004). Samsun koşullarında tritikale genotipleri ile buğday, arpa ve çavdarın verim, verim unsurları ve bazı kalite öğeleri üzerine kıyaslamalı bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19: 1-8.
- Mut, Z., Sezer, İ., Gülümser, A. (2005). Effect of diferent sowing rates and nitrogen levels on grain yield, yield components and some quality traits of triticale. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4(5), 533-539.
- Oral, E., Ülker, M. (2016). Tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(3): 153-160. DOI: 10.21597/jist.2016321850.
- Özer, E. (2006). *Konya yöresinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarında yetiştirilen tritikale (x Triticosecale Witt.) genotiplerinde ot verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi.* (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 136 s. Konya.
- Özer, E., Karadavut, U., Taner, S. (2005). *Konya Ovası kuru şartlarında yetiştirilen bazı tritikale çeşit ve hatlarında verim ve diğer özellikler üzerine araştırmalar.* Türkiye VI. Tarla Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt: 2, 1127-1131.
- Özer, E., Taner, S., Akçacık, A. G. (2010). Konya şartlarında tritikale'nin (x *Triticosecale* Witt.) yeşil ot potansiyeli ile bazı tarımsal özellikleri. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1: 17-22.
- Paksoy, A. H. (2005). *Kahramanmaraş koşullarında bazı tritikale çeşit ve hatlarının verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 52 s. Kahramanmaraş.
- Preiffer, W. H. (1992). *Triticale improvement strategies at CIMMYT: Exploting adaptive patterns and end-use orientation.* In:Proceedins, 7th Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Sothern Africa.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M. A. (1997). *Tokat Artova koşullarında triticale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma.* Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 113-117.
- Sirat, A. (2010). *Bazı arpa (Hordeum vulgare L.) çeşitlerinde genotip × çevre interaksiyonları ve çeşitlerin stabilitelelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma.* (Doktora tezi). OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 245 s. Samsun.
- Şentürk, Ş., Akgün, İ. (2014). Bazı tritikale genotiplerinin batı geçit bölgesinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(1), 16-26, Isparta.
- Taşyürek, T., Demir, M., Gökmen, S. (1999). *Sivas yöresinde triticalesinin azotlu gübre isteği.* Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, 259-265.
- Tayyar, Ş., Kahrıman, F. (2016). Biga şartlarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 17-22. DOI: 10.25308/aduziraat.293416.
- Tosun, M., Akgün, İ., Sağsöz, S., Taşpınar, M. (2000). Yazlık ekilen tritikale genotiplerinde verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1), 1-10.
- TÜİK, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim; 07.08.2020).
- TÜİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. (Erişim; 07.08.2020).
- Ünver, S. (1999). Bazı tritikale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Dergisi*, 8: 82-92.
- Yağbasanlar, T., Genç, İ., Ülger, A. C. (1988). Çukurova koşullarında tritika lede farklı azot dozu ve tohumluk miktarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3: 23-35.
- Yağbasanlar, T., Ülger, A. C., Genç, İ. (1989). Çukurova koşullarında bazı tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) hatlarının uyum yetenekleri üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üni. Zir. Fak. Der.*, 4: 83-90.
- Yağbasanlar, T., Ülger, A. C. (1989). Tritikale'nin besin değeri ve önemi. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(4), 120-128.
- 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.
- Yılmaz, N., Kaya, A. N. (2003). Ekim sıklığının bazı yazlık tritikale (x *Triticosecale wittmack*) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3), 197-204.