

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.29>

Araştırma Makalesi

Bazı Triticale (*xTriticosecale* Wittm.) Çeşitlerinin Kuru Otlarının Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi

Ömer Süha USLU^{1*}, Ali Rıza DEMİRKIRAN², Mahmut TEPECİK³, Ali Rıza ONGUN³, Zehra DEMİR¹, Nurcan YOLDAŞ¹, Büşra KAFKAS¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

²Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: suhauslu@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.02.2021

Kabul Tarihi: 21.03.2021

Özet

Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne ait olan deneme alanında 2019-2020 kışlık yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışma materyali olarak dokuz farklı triticale (*xTriticosecale* Wittm.) çeşidi (Alperbey, Ayşe hanım, Melez 2001, Karma 2002, Mehmet bey, Mikham 2002, Tatlıcak 97, Ümran hanım ve Özer) kullanılmış ve bu çeşitlerin makro ve mikro element içerikleri karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; azot %0.96-2.20, potasyum %0.86-1.61, fosfor %0.18-0.28, kalsiyum %0.065-0.147, magnezyum %0.086-0.087, sodyum 204.9-539.6 mg/kg, demir 57.06-136.83 mg/kg, bakır 2.5-13.0 mg/kg, çinko 29.8-51.7 mg/kg, mangan 23.1-111.8 mg/kg arasında değiştiği, Ca/P oranının 0.35-0.72, K/Ca+Mg değerinin ise 3.17-7.31 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tatlıcak 97 çeşidinin bitki besin elementleri açısından diğer genotiplere göre daha yüksek miktarda içerdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Triticale, kuru ot, bitki besin elementi

Determination of Mineral Content of Herbage of Some Triticale (*x Triticosecale* Wittm.) Varieties

Abstract

This study was carried out during the 2019-2020 winter growing season in the experimental field belonging to Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. The research was set up with 3 replications according to the randomized complete block design. Nine different triticale (*xTriticosecale* Wittm.) lines (Alperbey, Ayşe Hanım, Melez 2001, Karma 2002, Mehmet Bey, Mikham 2002, Tatlıcak 97, Ümran Hanım and Özer) were used and the macro and micro element contents of these varieties were compared and the relationships between them were examined. According to the results of the research; nitrogen 0.96-2.20%, potassium 0.86-1.61%, phosphorus 0.18-0.28%, calcium 0.065-0.147%, magnesium 0.086-0.087%, sodium 204.9-539.6 mg kg⁻¹, iron 57.06-136.83 mg kg⁻¹, copper 2.5-13.0 mg kg⁻¹, zinc 29.8-51.7 mg kg⁻¹, manganese 23.1-111.8 mg kg⁻¹, Ca/P ratio ranged from 0.35-0.72, and K/Ca+Mg value ranged between 3.17-7.31. In terms of nutrients, Tatlıcak 97 genotype was found to be significantly higher than other genotypes in terms of most elements.

Keywords: Triticale, hay, plant nutrient

GİRİŞ

Tritikale bitkisi, buğday×çavdar melezi olan melez bir tahıl cinsidir. Tritikalenin yüksek verim özelliği çavdarın menfi çevre şartlarına karşı olan direnci, buğdayın verim ve kalite potansiyeline sahip bir serin iklim tahıdır. Kısmen kurak bölgelere uyumu buğdaydan, soğuşa, kuraklığa, asitli topraklara adaptasyonu, farklı coğrafya ve iklimlerde yetiştirilebilme özelliği ise çavdardan gelmektedir. (Kün, 1988; Varughese, 1996). Tritikale; soğuk ve kurak iklim şartlarına, zor toprak şartlarına ve birçok hastalık ve zararlıya dayanıklı bir bitkidir. Tane üretiminin yanı sıra hayvan beslemede kaba yem ihtiyacını karşılamak için alternatif bir bitkidir. Tritikalenin diğer tahıllara göre kıraç ve marjinal alanlara adaptasyon kabiliyeti daha yüksektir (Yağbasanlar, 1987). Ülkemizin marjinal alanlarının daha etkin bir şekilde kullanılması ve hayvancılığa katkı sağlaması nedeniyle tritikale üretiminin artırılması ve farklı ekolojik bölgelere uygun tritikale çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir (Şentürk ve Akgün, 2014). Tritikale diğer tahıllar ile kıyaslandığında özellikle yıllık yağış miktarının düşük olduğu ve sulama altyapısı olmayan kurak ve kıraç koşullarda yüksek verim elde edilen, bu ve benzeri alanlar için alternatif olabilecek bir üründür (Kızılgeçi ve ark. 2017). Tritikale (*xTriticosecale*) gibi tahıllar, insan gıdası olarak kullanıldıkları gibi ot olarak veya kaba yem olarak ta kullanılmaktadır (Tan ve Serin, 1997). Tritikale Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde hayvan beslenmesinde, hem tanesi hem de yeşil ot olarak, her iki amaç için yetiştirilmektedir (Andrews ve ark. 1991; Royo 1997). Tritikale bitkisi çoğunlukla yem bitkisi olarak kullanılmakta tane, kaba yem, silaj ve saman olarak değerlendirilmektedir. (Özer, 2006). Yem bitkisi olarak buğday

ve arpadan sonra, yetiştirildiği ülkeye göre ikinci veya üçüncü sırada yer almaktadır (Green, 2002). Tahıllar (buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale) hayvancılık için de önemli yem bitkisidir. Bu tahıl yemleri değişik oranlarda, sindirilebilir lif, protein ve mineral kaynakları sağlamaktadır. Yemler, hayvan yetiştirmede, ruminantlar için diyetlerdeki Ca, Mg, K, Cu ve Zn konsantrasyonları ile K/(Ca+Mg) oranının oldukça önemli olduğu belirtilmiştir (Kidambi ve ark., 1989). Element içerikleri, bitkinin çeşidinin, bitkinin kısımlarının ve gelişme aşamasının karakteristiğidir. Bu kapsamda, dış (abiyotik) faktörler arasında bitkinin beslenmesi veya gübrelerin uygulanması, çoğu zaman bitkideki konsantrasyon üzerinde çok büyük etkiye sahiptir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1984; Mengel ve Kirby, 1978). Tritikalenin besin elementlerinden fosfor ve potasyum ile yeterli beslenmesi, potansiyele yakın verim elde edilmesinde önemli bir rol oynar. Bu iki element fotosentez, asimilantların taşınması ve protein sentezi süreçlerinde yer alarak bitkinin önemli fizyolojik işlevlerini yerine getirirler (Marschner, 1995). Bitki dokusundaki besin içeriği veya konsantrasyonu çok düşük olduğunda, büyüme oranı da düşüktür (Demirkiran ve Uslu, 2010). Dünyada yaklaşık 12 milyon ton tritikale üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018). Türkiye’deki üretim miktarı ise 215 bin ton ve dekara verimi 336 kg’dır (Anonim, 2019). Bu araştırmada, dokuz farklı tritikale (*xTriticosecale* Wittm.) çeşidi yetiştirilmiş ve bu çeşitlerin yem materyali olarak kullanım değerini belirlemek için makro ve mikro bitki besin element içerikleri incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Yeri ve Yılı

Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne ait olan deneme alanında 2019-2020 kışlık

yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Akdeniz bölgesinde, 37°35'40.86" kuzey enlem ve 36°48'47.51" doğu boylam dereceleri arasında yer alan deneme alanı % 3-5 eğime sahip, deniz seviyesinden yüksekliği 487 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Deneme alanının koordinatları

Bitki materyali

Araştırma materyali olarak dokuz farklı tritikale (*xTriticosecale* Wittm.) çeşidi (Alperbey, Ayşe hanım, Melez 2001, Karma 2002, Mehmet bey, Mikham 2002, Tatlıcak 97, Ümran hanım ve Özer) kullanılmıştır. Bu çeşitler tescil eden ticari firmalardan temin edilmiştir.

Araştırma alanının iklim ve toprak özellikleri

Akdeniz ikliminin etkisinde bulunan Kahramanmaraş'ta yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ılık ve yağışlı geçmektedir. Denemenin yapıldığı 2019-2020 yıllarına ait sıcaklık ve yağış miktarları Çizelge 1'de yer almaktadır (Anonim, 2020a).

Çizelge 1. Araştırma dönemine ait bazı iklim verileri

Aylar	Aylık toplam yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama nispi nem (%)	
	2019-2020	Uzun Yıllar	2019-2020	Uzun Yıllar	2019-2020	Uzun Yıllar
Kasım	39.1	87.5	13.5	11.5	56.2	66.68
Aralık	198.5	116.6	8.4	6.8	81.9	79.85
Ocak	88.0	125.4	6.3	4.9	69.3	69.99
Şubat	72.7	108.3	6.1	6.4	68.3	65.62
Mart	173.4	93.4	12.5	10.6	67.3	60.00
Nisan	61.8	69.8	15.9	15.5	58.2	57.59
Mayıs	18.5	41.2	15.9	20.3	47.2	54.95
Haziran	0.3	8.4	25.4	25.3	46.9	49.67
Ort.	652.3	650.8	13.3	12.6	61.91	63.04

Kahramanmaraş'ta araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemine dair uzun yıllar toplam yağış miktarı ortalaması 650.8 mm, denemenin yapıldığı yılda ise 652.3 mm olarak gerçekleşmiş, 2019-2020 döneminde 1.5

mm fazla yağış söz konusu olmuştur. Uzun yıllar yağış ve sıcaklık ortalamalarına göre Kahramanmaraş'ta araştırmanın yürütüldüğü mevsiminde sıcaklık ortalaması 12.6 °C, araştırmanın yapıldığı 2019-2020 yetiştirme

sezonunda ortalama sıcaklık 13.3 °C'dir. Bu değer uzun yıllar ortalaması ile kıyaslandığında daha yüksek bir değerdir. Uzun yıllar ortalamasına göre ortalama nispi nem %63.04 ve 2019-2020 yılında ise %61.91 değerini

almıştır. Ekim öncesinde deneme alanında 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınmış, toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal bazı toprak analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2020b).

Çizelge 2. Tarla denemesi toprağının analiz sonuçları

Derinlik	Bünye (Saturasyon)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik madde (%)	Azot (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
0-30 cm	69.96	7.71	0.05	6.09	1.58	0.08	2.84	55.51

Toprak örneği killi tınlı (69.96), hafif alkali (7.71), tuzsuz (%0.05), orta kireçli (%6.09), organik maddece fakir (%1.58), azot bakımından orta seviyede (%0.08), potasyumca yeterli (55.51 kg/da ve fosfor bakımından noksan (2.84 kg/da) düzeydedir.

Yöntem

Ekim alanı pulluk ile sürüldükten sonra kültivatör ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Tarla denemesi üç tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Ekimden önce besin maddesi ihtiyacı toprak analiz sonuçlarına göre temel gübrelemede 6 kg/da saf azot ve 6 kg/da P₂O₅ saf fosfor olacak şekilde 20.20.0 kompoze gübre uygulanmıştır. Ekimler 20 cm sıra aralığında 4 m uzunluğundaki 6 sıraya elle yapılmıştır. Her parsel için hesaplanan tohumluk miktarı 6 sıraya eşit oranda dağıtılarak ekim yapılmıştır. Parsel büyüklüğü 1.2 m x 4 m = 4.8 m²'dir. Dekara 20 kg gelecek şekilde tohum kullanılmıştır (Kün, 1988). Yetiştirme süresince tarlada sulama yapılmamış, yabancı otlar el ile ayıklanmıştır. Yeşil ot veriminin azami değere ulaştığı düşünülerek hasat 15 Mayıs 2020 tarihinde elle yapılmıştır.

İncelenen özellikler

Bitki örnekleri önce çeşme suyu sonrada saf su ile yıkanarak temizlendikten sonra, örnekler kese kağıtlarına alınmış, 65-70 °C'de

kurutulmuş ve öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Bitki besin elementi analizleri toplam azot, Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre saptanmıştır. Diğer besin elementleri örneklerde yaş yakma (HNO₃+HClO₄; 4:1) sonrası P, vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrik olarak (Lott ve ark., 1956), K, Ca ve Na alev flame (alev) fotometre ile Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede ölçülerek belirlenmiştir (Kaçar ve İnal, 2008). Ca/P ve K/Ca+Mg değerleri ise hesaplanarak tespit edilmiştir. Element konsantrasyonları bitki örneklerinin 105 °C'de etüvde kurutulması sonrası kuru madde üzerinden hesaplanmıştır (Kaçar ve İnal, 2008).

Verilerin değerlendirilmesi

Veriler SAS istatistiki programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli bulunan özelliklere ilişkin ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır (Steel ve Torrie, 1980).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitki besin elementleri bitkinin gelişmesi ile verim ve kalitesinin istenen düzeyde olması için gerekli elementlerdir. Araştırmada ele alınana 9

tritikale genotipinin besin elementleri miktarları ile bazı besin elementleri arasındaki oranlar belirlenerek bunların ortalama değerleri Çizelge 3 ve 4’te verilmiştir. Bu elementlerden azot elementi bitki beslenmesinde olduğu gibi, bu bitkilerle beslenen çiftlik hayvanlarının beslenmesinde de oldukça önemlidir. Bu çalışmadaki tritikale genotiplerinin azot içerikleri dikkate alındığında, değerlerin %0.96 (Ümran hanım) ile %2.20 (Ayşe hanım) arasında değiştiği, ortalama azot içeriğinin %1.47 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarının azot içerikleri bakımından, Isfan (1990), Tilman ve ark. (1991), Isfan ve ark. (1991), Kádár ve ark. (2008), Wysokinski ve ark. (2014), Akgun ve Altındal (2015) ile Uslu ve ark. (2021) gibi araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Tritikale genotiplerinin potasyum içerikleri dikkate alındığında, değerlerin %0.86 (Mehmet bey) ile %1.61 (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama potasyum içeriğinin %1.21 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Tritikale bitkisinden elde edilen mineral madde içeriklerinden potasyum sonuçları, Akgün ve ark. (2001), Akman ve Kara (2003), Erdal ve Baydar (2005), Mut ve ark. (2006), Kádár ve ark. (2008) ve Akgun ve Altındal (2015)’in bulgularıyla uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Tritikale genotiplerinin fosfor içerikleri dikkate alındığında, değerlerin %0.18 (Ayşe hanım ve Ümran hanım) ile %0.28 (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama fosfor içeriğinin %0.21 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Sonuçlarının fosfor içerikleri bakımından, Erdal ve Kocakaya (2003), Kádár ve ark. (2008), Renata, (2012), Wysokinski ve ark. (2014), Kan (2015) ile Akgun ve

Altındal (2015) gibi araştırmacıların bulguları ile uyum gösterdiği bulunmuştur. Tritikale genotiplerinin kalsiyum içerikleri dikkate alındığında, değerlerin %0.065 (Ayşe hanım) ile %0.147 (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama kalsiyum içeriğinin %0.102 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Bu elde edilen kalsiyum sonuçları, önceki araştırmacılar olan, Mut ve ark. (2006), Kan (2015) ve Kara ve ark. (2012) tarafından belirtilen sonuçlarla uyumlu olduğu, fakat diğer bazı araştırmacılar tarafından (Kádár ve ark. 2008; Renata, 2012; Akgun ve Altındal, 2015) bildirilen içeriklerden düşük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu tespit edilen kalsiyum değerlerinin, Tajeda ve ark. (1985) tarafından bildirilen ve ruminantlar için gerekli olan yemlerin içerisinde bulunması gerekli olan miktardan (%0.3) düşük olduğu gözlenmiştir. Tritikale genotiplerinin magnezyum içerikleri dikkate alındığında, değerlerin %0.086 (Mehmet bey) ve %0.087 (Ayşe hanım) ile %0.184 (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama magnezyum içeriğinin %0.124 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Tritikale bitkilerindeki tespit edilen bu magnezyum içerikleri, önceki araştırmacıardan, Feil ve Fossati (1995), Kádár ve ark. (2008), Renata (2012), Kan (2015) ile Akgun ve Altındal (2015)’in bulguları ile uygunluk göstermektedir.

Tritikale genotiplerinin sodyum içerikleri dikkate alındığında, değerlerin 204.9 mg/kg (Alperbey) ile 539.6 mg/kg (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama sodyum içeriğinin 340.1 mg/kg olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Tritikale bitkilerinin sodyum içerikleri Kara ve ark. (2012) tarafından bulunan sonuçlara uyum göstermektedir.

Çizelge 3. Tritikale çeşitlerinin element içerikleri

Çeşit	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (mg/kg)
Alperbey	1.72 b	0.22 b	1.27 abc	0.087 c	0.127 c	204.9 e
Ayşe hanım	2.20 a	0.18 c	1.10 bc	0.065 d	0.087 d	384.7 c
Melez 2001	1.54 c	0.19 c	0.92 c	0.134 ab	0.155 b	365.9 c
Karma 2002	1.67 b	0.22 b	1.26 abc	0.126 b	0.126 c	413.0 b
Mehmet bey	1.42 d	0.19 c	0.86 c	0.094 c	0.086 d	282.0 d
Mikham 2002	1.37 d	0.19 c	1.10 bc	0.092 c	0.115 c	304.7 d
Tatlıcak 97	1.44 d	0.28 a	1.61 a	0.147 a	0.184 a	539.6 a
Ümran hanım	0.96 e	0.18 c	1.18 abc	0.085 c	0.115 c	284.2 d
Özer	0.97 e	0.21 b	1.53 ab	0.091 c	0.118 c	281.9 d
Ortalama	1.47	0.21	1.21	0.102	0.124	340.1
VK	2.95	4.20	20.69	7.94	5.66	4.32
F değeri	228.21**	36.80**	3.03*	32.80**	58.24**	133.67**

* :p<0.05;** :p<0.01, VK; Varyasyon Katsayısı

Tritikale genotiplerinin demir içerikleri dikkate alındığında, değerlerin 57.06 mg/kg (Mikham 2002) ile 136.83 mg/kg (Melez 2001) arasında değiştiği, ortalama demir içeriğinin 92.35 mg/kg olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu (p<0.01) belirlenmiştir. Bulunan demir içeriklerinin önceki araştırmacıardan, Demirkıran (2009), Renata (2012) ile Akgun ve Altındal (2015)'ın bulgularıyla uyum gösterdiği, Kan (2015) ve Kara ve ark. (2012)'nın bulgularından ise yüksek olduğu gözlenmiştir. Tritikale genotiplerinin bakır içerikleri dikkate alındığında, değerlerin 2.5 mg/kg (Ümran hanım) ile 13.0 mg/kg (Melez 2001) arasında değiştiği, ortalama bakır içeriğinin 5.9 mg/kg olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu (p<0.01) belirlenmiştir. Bakır içerikleri açısından değerlendirildiğinde sonuçların, Akman ve Kara (2003), Mut ve ark. (2006), Izewska (2009), Renata (2012), Kara ve ark. (2012) ve Akgun ve Altındal (2015)'ın bulgularıyla uyum gösterdiği gözlenmiştir. Tritikale genotiplerinin çinko içerikleri dikkate alındığında, değerlerin 29.8 mg/kg (Ümran hanım) ve 29.9 mg/kg (Alperbey) ile 51.7 mg/kg (Tatlıcak 97) arasında değiştiği, ortalama

çinko içeriğinin 34.1 mg/kg olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu (p<0.01) saptanmıştır. Tritikale bitkilerinde belirlenen çinko değerleri, Mut ve ark. (2006), Demirkıran (2009), Akgun ve Altındal (2015) ile Uslu ve ark. (2021)'nin bulgularıyla uyum gösterdiği, Izewska (2009), Renata (2012), Kan (2015) tarafından belirtilen çinko değerlerinden yüksek bulunmuştur. Tritikale genotiplerinin mangan içerikleri dikkate alındığında, değerlerin 23.1 mg/kg (Alperbey) ile 111.8 mg/kg (Özer) arasında değiştiği, ortalama mangan içeriğinin 56.7 mg kg⁻¹ olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu (p<0.01) belirlenmiştir. Mangan içerikleri Renata (2012), Kara ve ark. (2012), Kan (2015), Akgun ve Altındal (2015) ile Uslu ve ark. (2021)'nin belirttiği sonuçlarıyla uyum halinde olduğu gözlenmiştir. Tritikale genotiplerinin Ca/P değerleri dikkate alındığında, değerlerin 0.35 (Ayşe hanım) ile 0.72 (Melez 2001) arasında değiştiği, ortalama Ca/P oranının 0.49 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu (p<0.01) belirlenmiştir. Ca/P değerlerinin önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında düşük olduğu gözlenmiştir. Tritikale genotiplerinin

K/Ca+Mg değeri dikkate alındığında, değerlerin 3.17 (Melez 2001) ile 7.31 (Özer) arasında değiştiği, ortalama K/Ca+Mg değerinin 5.48 olduğu ve istatistiki olarak farkın önemli olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. K/Ca+Mg değerinin önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında yüksek olduğu gözlenmiştir. Varyasyon katsayılarına göre tritikale çeşitlerinde en az değişkenlik gösteren bitki besin

elementleri N (VK=2.95) ve P (VK=4.20) olarak görülmektedir (Çizelge 3). Yapılan N ve P'lu gübrelemenin bu durumun oluşmasında etkisi olabilir. Buna karşılık en fazla değişkenlik gösteren bitki besin elementi ise K (VK=20.69) olarak karşımıza çıkmaktadır. Gübreleme programında K'un olamaması buna neden olmuş olabilir.

Çizelge 4. Tritikale çeşitlerinin element içerikleri ve oranları

Çeşit	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Ca/P	K/Ca+Mg
Alperbey	77.76 d	7.6 b	29.9 c	23.1 d	0.40 de	5.95 ab
Ayşe hanım	103.80 c	5.6 c	30.5 c	58.4 c	0.35 e	7.26 a
Melez 2001	136.83 a	13.0 a	38.2 b	53.6 c	0.72 a	3.17 c
Karma 2002	84.23 d	4.3 cd	33.5 c	49.7 c	0.58 b	5.02 a-c
Mehmet bey	78.46 d	5.3 c	30.4 c	71.2 b	0.48 cd	4.60 bc
Mikham 2002	57.06 e	4.0 cd	32.3 c	30.2 d	0.47 cd	5.27 a-c
Tatlıcak 97	100.86 c	5.7 c	51.7 a	34.1 d	0.52 bc	4.86 -c
Ümran hanım	80.26 d	2.5 d	29.8 c	78.2 b	0.46 cd	5.89 ab
Özer	11.93 b	4.9 c	30.6 c	111.8 a	0.43 c.e	7.31 a
Ortalama	92.35	5.9	34.1	56.7	0.49	5.48
VK	4.48	17.25	6.86	11.14	9.62	23.15
F değeri	96.78**	26.09**	27.59**	57.33**	15.89**	3.18*

* : $p<0.05$; ** : $p<0.01$, VK; Varyasyon Katsayısı

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tritikale genotipleri karşılaştırıldığında Tatlıcak 97 çeşidinin çoğu bitki besin elementleri açısından (K, Ca, P, Mg, Na ve Zn) diğerlerine göre daha zengin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan bir diğer genotip olan Melez 2001'de Tatlıcak 97'yi izlemiştir. Tritikale çeşitlerinin N içeriklerinde değişkenliğin az olması özellikle hayvan yemi olarak düşünüldüğünde önemli olduğu düşünülmektedir. N içeriklerinin birbirine yakın olması protein içerikleri yönünden de çeşitler arasında bir ayırma olmadığını göstermektedir. Ayrıca denemede kullanılan N ve P'lu gübrelemenin söz konusu elementlerinin bitki materyaline olan etkisi varyasyon katsayılarından gözlenebilmektedir. Bu

bilgi bundan sonraki çalışmaların planlanmasında daha kapsamlı bir gübreleme programına olan ihtiyacı göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Akgun, İ., Altindal, D. 2015. Determination of macro and micro nutrient concentrations at different growth stages in tritikale cultivar/lines. International Journal of Science and Knowledge, 4(1): 3-10.
- Akgün, I., Tosun, M., Taşpınar, M., Sağsöz, S. 2001. Autotetraploid çok yıllık çavdar (*Secale montanum* Guss.)'da farklı ekim sıklığı ve biçim zamanının ot verimi ve kalitesi üzerine etkisi. Turk J. Agric., 25: 369-382.

- Akman, Z., Kara, B. 2003. Genotypic variations for mineral content at different growth stages in wheat (*Triticum aestivum* L.). Cereal Research Communication, 31 (3-4): 459-466.
- Andrews, A.C., Wright, R., Simpson, P.G., Jessop, R., Reeves, S., Wheeler, J. 1991. Evaluation of new cultivars of triticale as dual-purpose forage and grain crops. Australian Journal of Experimental Agriculture, 31: 769–775.
- Anonim, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat Agriculture. (Erişim Tarihi: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. (Erişim Tarihi: 27.12.2020).
- Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92andlocale=tr> (Erişim Tarihi: 21.12.2020)
- Anonim, 2020a. Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü Verileri. Kahramanmaraş.
- Anonim, 2020b. KSÜ ÜSKİM Toprak Analiz Laboratuvarı Analiz Sonuçları. Kahramanmaraş.
- Bremner, J.M. 1965. Total Nitrogen pp: 1149-1178. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series
- Çaçan, E., Kökten, K. 2019. A Research on the Evaluation of the Cereal Species as Roughage, Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 56 (2):221-229.
- Demirkiran, A.R., 2009. Determination of Fe, Cu and Zn content of wheat and corn grains from different growing site. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(8): 1563-1567.
- Demirkiran, A.R., Uslu, Ö.S. 2010. Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Micro Nutrient Contents of *Trifolium angustifolium* and *Lotus suaveolens* from Fabaceae on a Grassland Ecosystem: The Case of Kahramanmaraş, Eastern Mediterranean Region of Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(22): 2863-2869
- Erdal, I., Baydar, H. 2005. Deviations of some nutrient concentrations in different parts of safflower cultivars during growth stages. Pak. J. Bot., 37(3): 601-611.
- Erdal, I., Kocakaya, Z. 2003. Bazı buğday çeşitlerinin farklı gelişim dönemlerindeki çinko-fosfor etkileşimi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1): 9-14.
- Feil, B., Fossati, D. 1995. Mineral composition of triticale grains as related to grain yield and grain protein. Crop. Sci., 35: 1426-1431.
- Föhse D., Claassen N. and Jungk A. (1991) Phosphorus efficiency of plants. Plant and Soil, 132: 261-272.
- Green, C. 2002. The competitive position of triticale in Europe. – Proceedings of 5th International Triticale Symposium, 1: 21–26.
- İsfan, D. 1990. Nitrogen physiological efficiency index in some selected spring barley cultivars. J. Plant Nutrition, 13: 907-914.
- İsfan, D., Cserni, I., Tabi, M. 1991. Genetic variation of the physiological efficiency index of nitrogen in triticale. J. Plant Nutrition, 14(12): 1381-1390.
- Izewska, A. 2009. The impact of manure, municipal sewage sludge and compost prepared from municipal sewage sludge on crop yield and content of Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Cd in spring rape and spring triticale. Journal of Elementology, 14(3): 449-456.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 1984. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press] Inc. Boca Raton Florida.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kádár, I., Ragályi, P., Rékási, M. 2008. Effect of fertilization and liming on triticale yield and composition. In Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Opatija. Croatia, 578: 582.

- Kan, A. 2015. Characterization of the fatty acid and mineral compositions of selected cereal cultivars from Turkey. *Records of Natural Products*, 9(1): 124-134.
- Kara, R., Dokuyucu, T., Demirkiran, A.R., Dumlupınar, Z., Akçura, M., Akkaya, A. 2012. Groat element concentration at different spikelet's of oat panicles (*Avena sativa* L.) evaluated at three Turkish locations. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2): 157-165.
- Kızılgöçü, F., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Yıldırım, M. 2017. Triticale hatlarında bazı fizyolojik parametrelerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 337-345.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G., Griggs, T. 1989. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42: 316-322.
- Kün, E. 1988. Serin iklim Tahılları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ders kitabı, Yayın No: 1032, Ders kitabı:299. Ankara.
- Lott, W.L., Nery, J.P., Gall, J.R., Medcoff, J.C. 1956. Leaf analysis technique in coffee research, I.B. E.C. Research Inst. Publish 9: 21-23-24.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press London.
- Mengel, K., Kirby, E.A. 1978. Principles of Plant Nutrition. Bern Intern Potash Inst.
- Mut, Z., Ayan, I., Mut, H. 2006. Evaluation of forage yield and quality at two phenological stages of triticale genotypes and other cereals grown under rainfed conditions. *Bangladesh J. Bot.* 35(1): 45-53.
- Özer, E. 2006. Konya yöresinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarında yetiştirilen tritikale (*xTriticosecale* Wittm.) genotiplerinde tane, ot verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Renata, G.A.J. 2012. The effect of different phosphorus and potassium fertilization on plant nutrition in critical stage and yield of winter triticale. *Journal of Central European Agriculture*, 13(4): 704-716.
- Royo, C. 1997. Grain yield and yield components as affected by forage removal in winter and spring triticale. *Grass and Forage Science*, 52, 63–72.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A biometrical approach. 2nd edition, 20-90 McGraw-Hill, New York, USA.
- 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.
- Tajeda, R., Mcdowell, L. R., Martin, F.G. and Conrad, J. H. 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutrition Reports International*. 32: 313-324
- Tan, M., Serin, Y. 1997. Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 28(1): 130-137
- Tilman, B.A., Pan, W.L., Ulrich S.E. 1991. Nitrogen use by northern adapted barley genotypes under no-till. *Agronomy Journal*, 83: 194-201.
- Uslu, O.S., Gedik, O., Demirkiran, A.R., Tepecik, M., Ongun, A.R. 2021. Macro and micro element contents of the herbage of six different fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. Var. dulce) populations used as feed additive substances. *Journal of Applied Biological Sciences*, 15(1): 1-11.
- Varughese, G. Pfeiffer, W.H, & Peña, R.J. (1996). Triticale: A successful alternative crop (Part 1). *Cereal Foods World*, 41(6); 474–482.

Wysokinski, A., Kalembasa, D., Kalembasa, S. 2014. Utilization of nitrogen from different sources by spring triticale (*xTriticosecale* Wittm. ex. A. Camus) grown in the stand after yellow lupine (*Lupinus luteus* L.). Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura, 13(2):79-92.

Yağbasanlar, T. 1987. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında farklı ekim tarihlerinde yetiştirilen değişik kökenli yedi tritikale çeşidinin başlıca tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.