

Remzi ÖZKAN^{1a*}

Cuma AKINCI^{1b}

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü

^{1a}ORCID: 0000-0002-6457-5802

^{1b}ORCID: 0000-0002-3514-1052

*Sorumlu yazar:

rmzozkan@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss2pp439-455>

Alınış (Received): 25/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 29/03/2021

Anahtar Kelimeler

Organik, konvansiyonel, makarnalık
buğday, verim

Keywords

Organic, conventional, durum wheat,
yield

Organik ve Konvansiyonel Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Genotiplerinin Performanslarının Değerlendirilmesi

Özet

Organik koşullar altında yüksek tane verimi elde etmenin önündeki en büyük engel besin element yetersizliği ve yabancı ot yoğunluğudur. Buğdayda uzun bitki boyuna, erken çiçeklenmeye ve olgunlaşmaya sahip bitkilerin yabancı otlar ile daha iyi rekabet edebileceği ve organik koşullarda daha iyi verim verebileceği öngörülmektedir. Çalışma, 2019-2020 bitki yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Yerel çeşitlerden oluşan 29 makarnalık buğday genotipi ve 3 kontrol çeşidi (Sena, Svevo ve Eyyubi) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, 2 farklı deneme halinde (organik ve konvansiyonel) augmented deneme desenine göre 3 blok (her biri 10 sıradan oluşan) şeklinde kurulmuştur. Çalışmada, organik koşullar altında yerel genotiplerin performanslarını konvansiyonel ortamlarla kıyaslayarak değerlendirmek ve organik buğday ıslahı için uygun seleksiyon parametrelerini tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bazı fizyolojik, fenolojik, morfolojik, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre organik koşullar altında erkenci genotipler daha yüksek tane verimi potansiyeline sahip olmuşlardır. Ayrıca NDVI ve LAI değerlerinin tane verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Organik koşullarda tane verimi bakımından minimum düşüş gösteren DYM-19, DYM-17, YM-12, UYM-5 ve DYM-16 genotipleri ve her iki tarım sisteminde de en yüksek tane verimini veren Atkı-2 çeşidi organik koşullarına uygun çeşit geliştirme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilirlikleri belirlenmiştir.

Evaluation of The Performance of Some Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Genotypes in Organic and Conventional Condition

Abstract

The biggest barrier to obtaining high grain yield under organic conditions is nutrient deficiency and weed density. It is predicted that plants with long plant length, early flowering and maturation in wheat can compete better with weeds and give better yield in organic conditions. The study was carried out in the research and application area of Dicle University Faculty of Agriculture in Diyarbakır in rain-fed condition during the 2019-2020 production season. In this study, materials were used as follows: 29 durum wheat genotypes from local cultivars and 3 check cultivars (Sena, Svevo and Eyyubi). The study was set up in 3 blocks (each consisting of 10 rows) according to the augmented experimental design in 2 different experiments (organic and conventional). In the study, it was aimed to evaluate the performance of local genotypes under organic conditions by comparing them with conventional conditions and to determine the appropriate selection parameters for organic wheat breeding. In this study, some physiological, phenological, morphological, yield and quality characteristics were examined. According to the results, early heading genotypes under organic conditions had higher grain yield potential. In addition, the effect of NDVI and LAI values on grain yield was found to be significant. DYM-19, DYM-17, YM-12, UYM-5 and DYM-16 genotypes, which have minimum decrease in grain yield in organic conditions, and Atkı-2 variety, which gives the highest grain yield in both agricultural systems has been determined that they can be used as a parent in breeding studies for organic conditions.

GİRİŞ

Sentetik gübrelerin ve kimyasal ilaçların kullanılmadığı bitkisel üretim sistemine organik tarım denir. Uluslararası Organik Tarım Federasyonu organik tarımı, insanı, ekosistemi ve toprak sağlığını koruyan bir tarım sistem olarak tanımlamaktadır. Olumsuz etkilere sahip girdilerin (kimyasal gübre ve ilaçlar, hormonlar) kullanımından ziyade bu sistem, ekolojik süreçlere, biyoçeşitliliğe ve yerel girdiye dayanır. Konvansiyonel sistemde kimyasal girdilerin yoğun kullanımı, insan ve çevre sağlığı ve tarımsal sürdürülebilirlik konusunda endişelere yol açmıştır. Organik gıda üretiminin güvenli ve kimyasalsız olması nedeniyle, organik gıdaya olan talep 1990'dan bu yana 4-5 kat artmıştır (Willer ve Lernoud, 2020). O zamandan beri organik gıda endüstrisi, dünya çapında sertifikalı organik tarım altında yaklaşık 71.5 milyon hektarlık alanla dünya çapında 96 milyon euro bir pazara ulaşmıştır (Willer ve Lernoud, 2020).

Organik tarım yapılan alanlarda, toprak biyoçeşitliliği, azot seviyesi, toprak nemi ve su tutma kapasitesi, organik madde içeriği, yabancı ot yoğunluğu, biyotik ve abiyotik stres gibi faktörler konvansiyonel alanlara göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir (Barberi, 2002; Entz ve ark., 2001). Bu faktörler, organik ve konvansiyonel tarım sistemlerinde yetiştirilen bitkiler arasında agronomik ve kalite özellikleri bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Çeşitler, çevresel stresin yanı sıra, herhangi bir biyotik veya abiyotik stres ile karşılaştıklarında, buna bağlı olarak kendi aralarında önemli genetik varyasyon oluştururlar (Romagosa ve Fox, 1993).

Organik tarım sisteminde tahıl verimi, konvansiyonel tarıma kıyasla daha düşüktür (Mason ve ark., 2007; Reid ve ark., 2009), fakat ürün kalitesi bakımından araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar ortaya konmuştur. Aslında, beslenme ile alakalı önemli kalite parametreleri, toprak ve çevre gibi birçok faktörden etkilenirler (Davis ve Abbott, 2006). Birçok araştırmacı, organik ürünlerin verim ve kalitesinin lokasyondan lokasyona değişebileceğini belirtmişlerdir (Sial ve ark., 2000; Nelson ve ark., 2011). Organik üretimde yetiştirilen ürünlerin besin değerlerinin konvansiyonel şartlara kıyasla daha üstün ve zengindir (Nelson ve ark., 2011; Reid ve ark., 2009). Ancak organik koşullarda yetiştirilen tahılların protein içeriğinde önemli bir düşüş olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (Zorb ve ark., 2009). Çalışmanın amacı, organik koşullar altında yerel makarnalık buğday genotiplerin performanslarını değerlendirmek ve organik buğday ıslahı için uygun seleksiyon parametrelerini tespit etmektir.

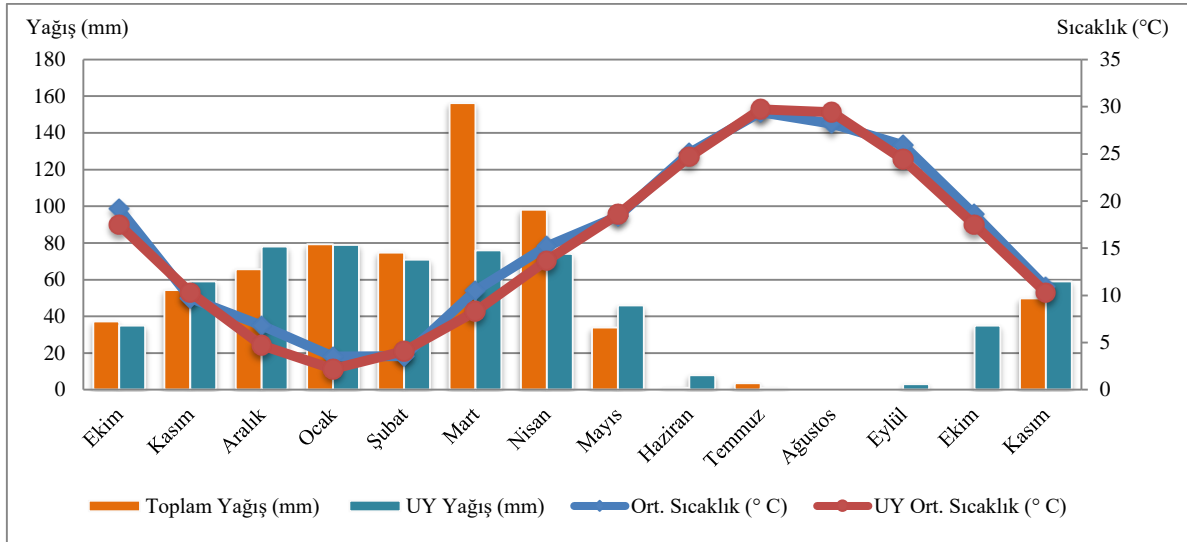
MATERYAL ve YÖNTEM

Bitki materyalleri ve yetiştirme koşulları

Çalışma, 2019-2020 bitki yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü konvansiyonel ve organik tarım için ayrılan deneme alanlarında yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Deneme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örnekleri analize tabi tutulmuştur. Deneme alanı toprakları organik maddece düşük, alkali, killi tınlı yapıya sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Organik ve konvansiyonel deneme alanlarına ait toprak analiz sonuçları

Analiz Adı	Konvansiyonel	Organik	Değer
Saturasyon (%)	63.20	74	Killi Tınlı
Tuzluluk (Saturasyon Çamuru) (dS/m)	1.03	1.43	Tuzsuz
% Tuz (Hesaplama ile) TS 8334	0.042	0.068	Tuzsuz
pH (Saturasyon Çamuru)	8.15	8.04	Hafif Alkali
Kireç (Kalsimetrik) (%)	10.59	9.75	Orta
Organik Madde (Walkey Black) (%)	0.77	0.85	Düşük
Azot (Hesaplama ile) (%)	0.04	0.04	Düşük
Fosfor (Olsen Spektrometre) (ppm)	6.00	6	Düşük
Potasyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	493.26	528.87	Çok Yüksek
Kalsiyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	10693.12	10831.83	Çok Yüksek
Magnezyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	616.32	657.44	Orta
Sodyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	14.37	52.6	Düşük
Demir (DTPA-ICP) (ppm)	8.86	10.65	Çok Yüksek
Bakır (DTPA-ICP) (ppm)	1.72	2.05	Orta
Mangan (DTPA-ICP) (ppm)	23.10	37.96	Orta
Çinko (DTPA-ICP) (ppm)	0.29	0.45	Düşük



Şekil 1. 2019-2020 yetiştirme sezonuna ait iklim verileri

Materyal olarak, Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesinin bazı illerinden (Diyarbakır, Adıyaman, Elazığ, Bingöl, Şanlıurfa, Mardin, Siirt ve Şırnak) daha önce toplanmış olan 29 tane yerel makarnalık buğday genotipi ve üç kontrol çeşidi (Sena, Svevo ve Eyyubi) kullanılmıştır.

Çalışma, 2 ayrı deneme halinde (organik ve konvansiyonel) augmented deneme desenine göre her biri 10 sıradan oluşan 3 blok şeklinde kurulmuştur (Peterson, 1994). Bu durumda her bir deneme için her blokta 10 farklı genotip + 3 kontrol çeşit (hata SD > 10 olacak şekilde) olmak üzere 3 blokta toplam 39 sıradan oluşmuştur. Deneme hatasının hesaplanmasına esas olmak üzere kontrol çeşitleri her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan buğday genotipleri ise tekerrüsusüz olarak sırayla bloklara dağıtılmıştır. Deneme nadas araziye standart toprak işleme yapıldıktan sonra her genotipten 3 m uzunluğunda 2 sıra (sıra arası 20 cm) ekilmiş olup parsel alanı $0.4 \times 3 = 1.2 \text{ m}^2$ olarak ayarlanmıştır.

Denemede kullanılacak tohumluk bin dane ağırlığına göre her genotip (organik yetiştiricilikte 600 adet/m^2 , konvansiyonel yetiştiricilikte 500 adet/m^2) için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak belirlenmiştir. Buğdayda ekim işlemi tahıl çoklu dağıtıcı deneme mibzeri kullanılarak 24 Kasım

2019 tarihinde yapılmıştır. Çoklu dağıtıcı deneme mibzeri ile altı sraya aynı anda farklı çeşitlerin ekimi yapılabilmektedir.

Çalışmada organik yetiştiricilikte %50 organik madde içerikli organik sertifikalı ticari gübre (N: %3, P_2O_5 : %1, K_2O : %1) kullanılmış olup ve 6 kg/da saf azot (N) hesabıyla ekim öncesi parsellere atılmıştır. Ayrıca bahar döneminde eksik kalan organik azot %40 organik madde içerikli ticari organik sertifikalı sıvı gübre (toplam organik madde: %40, toplam azot (N): %5, toplam organik azot: %0.03, amonyum azotu (NH_3): %1.2, toplam üre azotu (N): %3.5, suda çözünür potasyum oksit (K_2O): %6, toplam (humik+fulvik) asit: %25) ile tamamlanmıştır. Konvansiyonel şartlar için ise ekimle birlikte 6 kg/da N ve 6 kg/da P_2O_5 , kardeşlenme döneminde, ilave olarak 6 kg/da N olacak şekilde gübre verilmiştir. Konvansiyonel yetiştiricilikte geniş yapraklı yabancı ota karşı kimyasal mücadele yapılırken, hastalık ve zararlılara karşı kimyasal uygulama yapılmamıştır. Organik yetişen parsellerde herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmayıp yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır. Çalışmada hasat işlemi el ile gerçekleştirilmiştir.

İncelenen özellikler ve istatistiksel analiz

Çalışmada incelenen özellikler aşağıda verilmiştir:

Yaprak alan indeksi (LAI), Plant Canopy Analyzer cihazı kullanılarak başaklanma döneminde tüm parselde, normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI), Green Seeker (Trimble) aleti kullanılarak başaklanma döneminde tüm parsel üzerinden ölçülmüştür. Bitki çıkış süresi, bitkilerin ekiminden itibaren, her parseldeki bitkilerin %70'inin çimlendiği döneme kadar geçen süre, başaklanma gün sayısı, bitkilerin çıkışından itibaren, her parseldeki bitkilerin %70'inin ½ oranında başaklandığı döneme kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. Bitki boyu, rastgele 10 bitkide, sarı olum döneminde sapın, toprak seviyesinden en üst başakçık ucuna kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülmesiyle belirlenmiştir. Bayrak yaprak dikliği, bayrak yaprak ayasının sapla yaptığı 0-90°'lik açı skala cinsinden, bayrak yaprağın kıvrılması, bayrak yaprağın dönmesiyle ilgili gözlemler süt olum döneminde 0-3 skalası (0= kıvrılma yok, 1=yaprak ucundan hafifçe kıvrılmış, 2=yaprak orta derecede kıvrılmış, 3= yaprak sıkıca kıvrılmış) kullanılarak, sap ve başakta mumsuluk, çiçeklenme döneminde sap ve başaktaki mumsuluk 1-9 skalasına (1-yok veya çok zayıf, 3-zayıf, 5-orta, 7-kuvvetli, 9-çok kuvvetli) göre görsel olarak belirlenmiştir. Sap kalınlığı, hamur olum döneminin başlangıcı ile tanenin sertleştiği dönem arasında (Zadoks 80-92), rastgele 10 bitkide, ana sapın yerden 5 cm yüksekliğinden dijital kumpas ile mm olarak ölçülmüştür. Metrekarede başak sayısı, hasat öncesi, parsellerin metrekaresindeki başak sayımları yapılarak, başak uzunluğu, 10'ar adet başak örneğinden başak uzunlukları cm cinsinden ölçülmesi ile başakta başakçık sayısı, 10'ar adet başak örneklerinde başaktaki başakçık sayısının sayılıp ortalamalarının alınması ile başakta tane sayısı, 10'ar adet başak örneğinden elde edilen tanelerin sayılıp ortalamalarının alınması ile başakta tane ağırlığı, 10'ar adet başak örneğinden elde edilen tanelerin tartılıp ortalamalarının alınması ile hesaplanmıştır. Tane verimi, her parselden elde edilen tane ürününün 0.01 g hassas terazide tartarak kg/da

cinsinden, bin tane ağırlığı, parsel tane ürününden 4x100 adet tane sayılıp, ayrı ayrı tartılıp ve ortalaması 10 ile çarpılarak belirlenmiştir. Protein oranı, her parselden alınan örneklere ait protein oranı portatif protein cihazında (Grainsense) ölçülerek belirlenmiştir.

İncelenen fizyolojik, fenolojik, morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin analizlerine ilişkin ortalama değerler augmented deneme desenine göre JMP Pro (13.0) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi ve korelasyon analizi yapıp, ortalama tahminleri organik ve konvansiyonel ortamlar arasındaki minimum ve maksimum farklılıklara göre belirlenmiştir.

BULGULAR

Başaklanma gün sayısı, başakta mumsuluk ve başakta başakçık sayısı dışında incelenen tüm özellikler bakımından organik ve konvansiyonel koşullar arasında istatistiki farklar tespit edilmiştir. Ayrıca bitki çıkış süresi, fizyolojik olum süresi, bayrak yaprak kıvrılması, başakta ve sapta mumsuluk, yatma oranı, bitki boyu, sap kalınlığı ve tane verimi bakımından çevrenin genotip üzerine etkisi (genotip x çevre interaksyonu) önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde organik koşulda genotipler konvansiyonelden daha erkenci, düşük hastalık ve yatma oranı, yüksek mumsuluk ve bin tane ağırlığına sahipken, tane verimi ve protein oranı başta olmak üzere incelenen diğer özelliklerde daha düşük değerler elde edilmiştir (Çizelge 4). Organik koşullarda erkenci çeşitler (DYM-19, UYM-5, DYM-16 ve DYM-12; rank: 1, 4, 5 ve 7) daha yüksek tane verimi potansiyeline sahip olmuşlardır (Çizelge 6). Çalışmada erkenci olmayla, sap kalınlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve protein oranı arasında pozitif ilişki bulunmuştur (Çizelge 7).

Özellikler bazında genotiplerin fark sıralamaları, organik ve konvansiyonel

ortamlar arasındaki minimum ve maksimum farklılıklara göre sıralanmıştır (Çizelge 6). NDVI ve LAI özellikleri bakımından DYM-17, DYM-19 ve YM-12 genotipleri konvansiyonel koşullara kıyasla organik koşullarda daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4). Bu yüksek değerler genotipleri, tane verimi bakımından üst sıralara yükseltmiştir (Çizelge 6). NDVI ve LAI değerlerindeki artış tane veriminde de artış meydana getirmiştir (Çizelge 7). NDVI özelliği bakımından organik ve konvansiyonel koşullar arasında maksimum fark MYM-13 (0.32), minimum fark ise DYM-17 (-0.08) genotipinde saptanmıştır. LAI özelliği bakımından maksimum fark MYM-13 (6.61), minimum fark ise DYM-19 (-2.49) genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4).

Bitki boyu bakımından genotiplerin %37.5'i konvansiyonel koşullara kıyasla organik koşullarda daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Organik koşullarda bitki boyunun uzun olması istenmektedir. Uzun boyluluk organik koşullar altında verim açısından avantaj sağlamaktadır. Bitki boyu bakımından organik ve konvansiyonel koşullar arasında artış yönünde maksimum fark AYM-2 (46.73 cm), azalış yönünde en yüksek fark ise DYM-19 (-37.13 cm) genotipinde saptanmıştır (Çizelge 6). Çalışmada bitki boyu ile yüksek sap kalınlığına sahip genotiplerin tane verimi bakımından da yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Organik koşullarda yetişen genotiplerin konvansiyonel koşullara kıyasla daha düşük bayrak yaprak kıvrılması ve dar açığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca sap kalınlığı ile verim unsurları arasında pozitif ilişki bulunurken, bayrak yaprak dikliği ile mumsuluk, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında negatif ilişki saptanmıştır (Çizelge 7).

Bin tane ağırlığı açısından organik koşullarda yetişen genotiplerin %72'si konvansiyonel koşullara kıyasla daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. En yüksek bin tane ağırlığı değeri Svevo kontrol çeşidinde saptanmıştır. Organik ve

konvansiyonel koşullar arasında artan yönde maksimum fark DYM-5 (10.09), azalan yönde maksimum fark ise MYM-22 (-13.67) genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4). Başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı gibi verim unsurları bakımından yüksek değerlere sahip genotiplerin tane verimi bakımından yüksek ortalamalara sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 7).

Organik koşullarda kontrol çeşitlerin diğer genotiplere nazaran daha az yatmadan etkilendiği saptanmıştır. Genotiplerin yaklaşık %44'ünde yatma görülmüştür. Jopigo, İndia-3 ve Atk1-2 hariç diğer tüm genotiplerde sarı pas hastalığı görülmüştür (Çizelge 6). Hastalık ile başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında negatif, bayrak yaprak dikliği, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, fizyolojik olum süresi ve yatma oranı arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Ayrıca yatma oranı ile bin tane ağırlığı, sapta ve başakta mumsuluk arasında negatif ilişki bulunmuştur (Çizelge 7).

Çalışmada DYM-19, DYM-17, YM-12, UYM-5 ve DYM-16 genotipleri konvansiyonel koşullara kıyasla organik koşullarda daha yüksek tane verimine erişmiştir. Genotiplerin yaklaşık %44'ü ortalamanın üzerinde tane verimi vermiştir. Kontrol çeşitlerinden sadece Svevo çeşidi ortalamanın üstüne çıkabilmiştir. Organik koşullarda konvansiyonel koşullara kıyasla en yüksek tane verimi artışı DYM-19 (-236.50 kd/da) genotipinde, maksimum tane verimi düşüşü ise Jopigo (555.65 kg/da) çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5).

Genotiplerin %25'i (DYM-19, DYM-8, Svevo, AYM-2, Jopigo, MYM-1, DYM-20 ve MYM-6) protein içeriği bakımından organik koşullarda ön plana çıkarken, geriye kalan genotipler ise konvansiyonel koşullarda daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Genotiplerin yaklaşık %44'ü ortalamanın üzerinde protein içeriğine sahipken, bu genotiplerden Svevo kontrol çeşidi organik koşullarda en yüksek protein oranını vermiştir. Genotipler arasında DYM-19 hattı organik koşullarda hem tane

verimi hem de protein içeriği bakımından ön plana çıkmıştır. Protein içeriği bakımından organik koşullarda konvansiyonel koşullara göre en fazla düşüş Atkı-2 (2.53), artış ise DYM-19 (-1.81) genotipinde saptanmıştır (Çizelge 5).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Organik koşullar altında yetiştirilen genotipler, konvansiyonel koşullara kıyasla daha erken başaklanmış, daha düşük verim ve protein oranına sahip olmuşlardır. Ayrıca yetiştirilen çevrenin, tane verimi ve protein içeriğinin üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar, Kamran ve ark. (2013)'nın bulguları ile uyum göstermektedir. Mason ve ark. (2007) erken çiçeklenme ve olgunlaşma ile bitkilerin yabancı otlar ile daha iyi rekabet edebileceğini ve organik koşullarda daha iyi verim sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, başaklanma ile fizyolojik olum arasındaki sürenin uzaması tahıl verimini arttırdığı bildirmişlerdir (Kamran ve ark., 2014). Kirk ve ark. (2012) yetiştirilen çevrenin (hem organik hem de geleneksel) tane verimi ve protein içeriği üzerinde etkilerini önemli bulmuşlardır ve organik koşullarda seçilen hatlarda daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Organik koşullarda tane verimi ile bitki boyu arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Uzun bitki boyuna sahip genotiplerin yabancı otlarla daha iyi rekabet ettiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar Mason ve ark. (2007) ile Wolfe ve ark. (2008) bulguları ile uyum göstermektedir. Bazı genotiplerin organik koşullarda bitki besin elementlerini daha iyi tolere edebildiği ve yabancı ot ve hastalıkları diğer genotiplere kıyasla baskılayabildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Tane protein içeriği üzerine bazı genotiplerin çevre ile etkileşimi şaşırtıcı bulunmuştur. Genotiplerden bazıları organik koşullar altında yüksek tane protein içeriğine sahipken, bazıları ise konvansiyonel koşullar altında daha yüksek değerlere sahip olmuştur. DYM-19 genotipi, her iki üretim sisteminde de verim ve protein

içeriği bakımından en üst sırada yer almıştır. Genotiplerden Atkı-2 çeşidi her iki yetiştirme koşulunda da en yüksek tane verimini veren genotip olmuştur. Fakat bu çeşit protein içeriği bakımından her iki yetiştirme ortamı arasında maksimum azalış gösteren genotip olmuştur. Genotiplerin tane verimi potansiyeli, birçok tarımsal karakterin doğrudan veya dolaylı olarak etkisi altında oluşan, tarımsal karakterlerin bileşkesi olarak tanımlanabilecek bir özelliktir (Karaman, 2020; Karaman ve ark., 2020). Kamran ve ark. (2014) lokasyona özgü adaptasyonlarının yüksek olması, uzun boylu ve fazla kardeşlenmeleri, allelopatik ve mikorizal özelliklere sahip olmaları, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, yüksek azot ve su kullanım etkinliklerinden dolayı eski yerel çeşitlerin organik koşullar için daha ideal genotipler olabileceğini bildirmiştir. Kitchen ve ark. (2003) tane verimi üzerinde çevrenin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Murphy ve ark. (2007) organik ve konvansiyonel tarım sistemleri arasında farklı genotipik sıralar bildirmiştir. Gevrek ve ark. (2012) tane veriminde organik koşullarda konvansiyonel koşullara kıyasla %46'lık düşüş saptamışlardır. Miko ve ark. (2014) başaklanma tarihi, yaprak küllemesi ve pas hastalıklarına hassasiyet özellikleri organik koşullar için konvansiyonel alanlarda seleksiyon kriteri olabileceği, tane verimi, hektolitre ağırlığı, bayrak yaprak dikliği ve karınlama safhasında güçlü büyüme özellikleri de doğrudan organik yetiştirme koşullarında seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir. Rakszegi ve ark. (2016) konvansiyonel yetiştirme koşullarında kalite özellikleri açısından yüksek kalıtıma sahip çeşitler, organik koşullar için ön seleksiyon kriteri olabileceğini bildirmişlerdir. Kucek ve ark. (2019) organik buğday ıslahı ve çeşit verim denemelerinde, seleksiyonunun birden çok lokasyonda yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Montesinos ve ark. (2018) çiçeklenme süresi hariç incelenen tüm

özelliklerde genotip, genotip x çevre interaksyonunu önemli bulmuşlardır.

Genotip x çevre (organik ve konvansiyonel) interaksyonunun önemli bulunması organik koşullara uygun genotiplerin varlığına işaret etmiştir. Bu yönden uygun genotiplerin organik alanlarda ıslah sürecine alınmasıyla başarılı olunabileceği öngörülmektedir. Organik tarım için ideal buğday genotipi bitki boyu uzun, yaprak alan indeksi yüksek, erken başaklanan ve olgunlaşan, mumsuluk özelliği olmayan şekilde tanımlanabilir.

Ayrıca çalışma, fizyolojik özelliklerden NDVI'nin tane verimi ile güçlü ilişkisinden dolayı organik koşullar için uygun genotipleri belirlemede seleksiyon parametresi olarak kullanılabilirliğini göstermiştir.

Organik koşullarda tane verimi bakımından minimum düşüş olan DYM-19, DYM-17, YM-12, UYM-5 ve DYM-16 genotipleri ve her iki tarım sisteminde de en yüksek tane verimini veren Atk1-2 çeşidi organik ıslah için ebeveyn olma potansiyeline sahiptirler.

Çizelge 3. Birleşik varyans analizine ait önemlilik düzeyleri

Özellik	Genotip	Çevre	GxÇ
BÇS (gün)	**	*	*
BGS (gün)	**	öd	öd
FOS (gün)	**	**	*
LAI	öd	**	öd
NDVI	öd	**	öd
HO (%)	**	**	öd
BYD (0-90)	**	*	öd
BYK (1-9)	**	**	**
BM (1-9)	**	öd	*
SM (1-9)	**	*	**
YO (%)	**	**	**
BB (cm)	**	**	**
SK (mm)	**	**	**
öd MBS (adet)	**	**	öd
BU (cm)	**	**	öd
BBS (adet)	**	öd	öd
BTS (adet)	**	**	öd
BTA (g)	**	*	öd
BA (g)	**	**	öd
TV (kg/da)	*	**	*
PO (%)	*	**	öd

TV: tane verimi, **PO:** protein oranı, **BÇS:** bitki çıkış süresi, **BGS:** başaklanma gün sayısı, **FOS:** fizyolojik olum süresi, **LAI:** yaprak alan indeksi, **NDVI:** normalleştirilmiş vejetasyon indeksi, **HO:** hastalık oranı, **BYD:** bayrak yaprak dikliği, **BYK:** bayrak yaprak kıvrılması, **BM:** başakta mumsuluk, **SM:** sapta mumsuluk, **YO:** yatma oranı, **BB:** bitki boyu, **SK:** sap kalınlığı, **MBS:** metrekarede başak sayısı, **BU:** başak uzunluğu, **BBS:** başakta başakçık sayısı, **BTS:** başakta tane sayısı, **BTA:** başakta tane ağırlığı, **BA:** bin tane ağırlığı, öd: önemli değil

Çizelge 4. İncelenen özelliklerin organik tarım sisteminde konvansiyonel sisteme göre oluşan farklar (fark= konvansiyonel–organik)

Genotip	TV (kg/da)	PO (%)	BÇS (gün)	BGS (gün)	FOS (gün)	LAİ	NDVI	HO (%)	BYD (0-90)	BYK (1-9)
DYM-19	-236.5	-1.81	-0.11	4.22	1.22	-2.49	-0.01	0	23.89	3.11
DYM-17	-221.93	1.89	0.89	-2.12	1.89	-2.19	-0.08	5	7.22	0.78
YM-12	-207.05	0.92	0.89	3.22	3.22	-1.59	0.07	80	-26.11	2.11
UYM-5	-61.13	0.42	-2.11	6.22	7.22	1.91	-0.03	5	3.89	7.11
DYM-16	-58.47	1.76	-0.11	3.88	0.89	0.11	0.01	0	27.22	4.78
MYM-9	12.9	1.26	1.22	-3.11	-2.11	2.28	0.12	35	23.89	7.11
DYM-12	25.63	2.14	-2.11	5.22	4.22	4.41	0.18	35	-26.11	3.11
MYM-14	44.84	1.01	-0.11	0.88	2.89	1.31	0.03	15	2.22	2.78
İndia-3	52.54	1.21	-1.11	0.88	3.89	-2.09	0.15	50	-2.78	-0.22
MYM-10	55.72	1.07	2.89	-6.78	-5.78	3.71	0.05	-5	28.89	-2.89
DYM-8	61.53	-1.75	-0.11	3.88	0.89	4.31	0.02	0	27.22	3.78
AYM-12	69.34	0.82	0.89	2.22	2.22	1.81	0.02	0	8.89	-4.89
YM-14	72.71	1.41	-0.11	-0.12	0.89	2.81	0.07	10	-7.78	2.78
MYM-4	77.66	0.4	-0.11	-1.12	0.89	1.61	0.07	10	-7.78	3.78
Atkı-2	79.36	2.53	-1.11	4.22	6.22	2.11	0.09	85	-1.11	0.11
MYM-1	99.24	-0.32	-0.78	-4.11	1.89	2.98	0.22	-25	-16.11	3.11
MYM-22	116.61	1.63	1.89	3.22	3.22	0.11	-0.05	0	-31.11	1.11
MYM-13	118.38	0.32	-0.11	-1.78	5.22	6.61	0.32	45	28.89	1.11
UYM-1	131.15	1.05	-1.11	3.22	3.22	5.01	0.11	30	3.89	4.11
DYM-5	161.43	1.23	-1.78	-3.11	0.89	3.68	0.29	15	48.89	3.11
DYM-20	165.82	-0.31	-0.78	-2.11	-0.11	6.18	0.24	50	48.89	5.11
DYM-10	174.35	0.91	0.22	-1.11	1.89	1.78	0.21	-5	28.89	1.11
Svevo	180.44	-1.5	-1.33	2	1.67	3.6	0.19	-15	13.33	-2.67
AYM-2	182.9	-1.07	-0.78	-1.11	-1.11	3.88	0.2	35	-1.11	-1.89
YM-19	186.98	1.69	-0.78	-1.11	1.89	5.98	0.26	10	-26.11	2.11
Eyyubi	190.17	1.79	-0.34	-0.33	-1	3.87	0.2	5	13.33	-1
MYM-6	190.98	-0.25	0.22	-0.11	-1.11	3.28	0.15	-10	23.89	0.11
MYM-2	239.44	1.74	0.22	1.89	0.89	3.18	0.24	25	13.89	2.11
YM-13	244.11	0.94	0.89	0.88	1.89	1.41	0.02	0	-7.78	2.78
Sena	283.1	1.71	-0.67	0	0	4.63	0.28	-1.66	16.67	-1
YM-52	393.53	0.27	0.89	-2.12	0.89	0.11	0.19	10	7.22	4.78
Jopigo	555.65	-0.92	-2.78	1.89	2.89	2.68	0.3	10	-16.11	0.11
Ortalama (Fark)	105.67	0.69	-0.23	0.55	1.62	2.41	0.13	15.73	7.22	1.8
Ortalama (Organik)	344.27	12.05	21.3	149.28	180.01	3.52	0.62	63.13	51.11	2.61
Ortalama (Konvansiyonel)	449.94	12.74	21.08	149.84	181.63	5.92	0.75	78.85	58.33	4.41
Prob>F	**	**	*	öd	**	**	**	**	*	**

Çizelge 4. İncelenen özelliklerin organik tarım sisteminde konvansiyonel sisteme göre oluşan farklar (fark=konvansiyonel-organik) (Devamı)

Genotip	BM (1-9)	SM (1-9)	YO (%)	BB (cm)	SK (mm)	MBS (adet)	BU (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	BA (g)
DYM-19	5.11	0.89	20.00	-37.13	-0.68	13.33	-1.16	-6.49	-17.64	-0.82	-7.58
DYM-17	1.11	2.22	10.00	-27.93	0.27	236.67	0.31	-3.16	-0.24	-0.26	-7.69
YM-12	3.11	-2.11	30.00	3.67	0.14	438.33	1.44	1.51	-4.24	-0.3	-4.6
UYM-5	0.11	-0.11	5.00	-2.13	-0.06	208.33	1.24	-0.09	4.16	0.08	-2.95
DYM-16	0.11	5.22	5.00	-9.1	0.36	121.67	0.46	1.18	1.02	-0.11	-2.91
MYM-9	1.78	-2.11	100.00	43.33	0.55	155	1.24	4.31	20.42	0.58	-3.39
DYM-12	-1.89	-0.11	100.00	10.87	-0.24	293.33	1.04	0.71	9.76	0.42	1.45
MYM-14	2.11	1.22	80.00	13.5	0.21	256.67	1.31	2.38	7.47	-0.01	-6.38
İndia-3	-1.89	-0.78	0.00	-21.4	-0.2	91.67	-1.49	-1.82	-16.38	-0.96	-3.13
MYM-10	-5.89	-0.11	70.00	1.67	0.01	198.33	2.04	1.11	14.16	0.54	0.77
DYM-8	2.11	1.22	25.00	-20.6	0.28	161.67	-0.69	-0.62	-1.78	-0.06	0.88
AYM-12	0.11	-1.11	-10.00	-19.53	0.06	208.33	1.64	0.31	4.56	0.26	2.61
YM-14	-0.89	0.22	70.00	27.4	-0.02	346.67	0.51	0.58	5.62	0.3	4.17
MYM-4	3.11	3.22	100.00	-0.8	0.31	111.67	1.31	1.38	11.62	0.4	-0.37
Atki-2	2.11	-0.11	0.00	-6.33	0.21	163.33	1.04	-0.89	4.36	1.1	0.74
MYM-1	-5.22	-6.11	90.00	28.13	0.1	60	1.44	2.31	25.02	0.62	-5.58
MYM-22	0.11	1.89	60.00	-11.63	0.42	168.33	2.14	4.81	19.01	0.09	-13.67
MYM-13	0.11	-2.11	100.00	46.07	-0.06	143.33	0.84	0.31	7.16	0.16	-2.39
UYM-1	3.11	-2.11	80.00	20.62	0.46	238.33	1.14	-0.19	1.21	-0.09	-4.59
DYM-5	-3.22	-1.11	100.00	23.13	0.88	75	2.64	1.11	17.42	1.08	10.09
DYM-20	-0.22	-1.11	80.00	39.73	0.51	190	0.04	-1.29	4.82	-0.2	-11.75
DYM-10	-0.22	3.89	100.00	40.98	0.68	105	1.04	3.61	22.12	0.82	-4.26
Svevo	0	-0.67	0.00	6.18	0.06	120	1.38	0.8	10.88	0.58	-0.56
AYM-2	-1.22	-0.11	70.00	46.73	0.49	75	2.31	-1.09	3.36	-0.13	-6.45
YM-19	-3.22	-6.11	100.00	25.73	0.57	330	2.84	3.91	22.82	0.78	-2.64
Eyyubi	0.34	-1	0.00	8.33	0.07	100	0.93	-0.8	9.73	0.61	2.13
MYM-6	-2.22	-2.11	100.00	44.13	0.18	365	2.04	1.11	9.22	0.32	-0.94
MYM-2	0.78	-1.11	80.00	24.73	0.04	205	1.24	1.11	8.02	-0.14	-12.45
YM-13	-0.89	1.22	-10.00	-21.25	-0.48	101.67	1.26	-0.72	14.62	0.4	-2.38
Sena	-3.67	-2	0.00	5.86	0.16	173.34	0.53	-0.93	3.8	-0.08	-5.24
YM-52	0.11	-0.78	100.00	-14	0.77	271.67	0.11	1.78	-4.38	-0.18	0.34
Jopigo	-7.22	-5.11	0.00	21.73	0.17	165	0.84	-0.49	1.62	-0.48	-10.93
Ortalama (Fark)	-0.39	-0.53	51.72	9.08	0.19	184.11	1.03	0.49	6.85	0.17	-3.11
Ortalama (Organik)	4.77	5.89	21.09	101.65	3.12	265.21	5.56	20.79	35.63	1.48	40.77
Ortalama (Konvansiyonel)	4.39	5.36	72.81	110.73	3.31	449.32	6.6	21.28	42.49	1.65	37.65
Prob>F	öd	*	**	**	**	**	**	öd	**	*	**

Çizelge 4. İncelenen özelliklerin organik tarım sisteminde konvansiyonel sisteme göre oluşan farklar (fark=konvansiyonel-organik) (Devamı)

Genotip	BM (1-9)	SM (1-9)	YO (%)	BB (cm)	SK (mm)	MBS (adet)	BU (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	BA (g)
DYM-19	5.11	0.89	20.00	-37.13	-0.68	13.33	-1.16	-6.49	-17.64	-0.82	-7.58
DYM-17	1.11	2.22	10.00	-27.93	0.27	236.67	0.31	-3.16	-0.24	-0.26	-7.69
YM-12	3.11	-2.11	30.00	3.67	0.14	438.33	1.44	1.51	-4.24	-0.3	-4.6
UYM-5	0.11	-0.11	5.00	-2.13	-0.06	208.33	1.24	-0.09	4.16	0.08	-2.95
DYM-16	0.11	5.22	5.00	-9.1	0.36	121.67	0.46	1.18	1.02	-0.11	-2.91
MYM-9	1.78	-2.11	100.00	43.33	0.55	155	1.24	4.31	20.42	0.58	-3.39
DYM-12	-1.89	-0.11	100.00	10.87	-0.24	293.33	1.04	0.71	9.76	0.42	1.45
MYM-14	2.11	1.22	80.00	13.5	0.21	256.67	1.31	2.38	7.47	-0.01	-6.38
İndia-3	-1.89	-0.78	0.00	-21.4	-0.2	91.67	-1.49	-1.82	-16.38	-0.96	-3.13
MYM-10	-5.89	-0.11	70.00	1.67	0.01	198.33	2.04	1.11	14.16	0.54	0.77
DYM-8	2.11	1.22	25.00	-20.6	0.28	161.67	-0.69	-0.62	-1.78	-0.06	0.88
AYM-12	0.11	-1.11	-10.00	-19.53	0.06	208.33	1.64	0.31	4.56	0.26	2.61
YM-14	-0.89	0.22	70.00	27.4	-0.02	346.67	0.51	0.58	5.62	0.3	4.17
MYM-4	3.11	3.22	100.00	-0.8	0.31	111.67	1.31	1.38	11.62	0.4	-0.37
Atki-2	2.11	-0.11	0.00	-6.33	0.21	163.33	1.04	-0.89	4.36	1.1	0.74
MYM-1	-5.22	-6.11	90.00	28.13	0.1	60	1.44	2.31	25.02	0.62	-5.58
MYM-22	0.11	1.89	60.00	-11.63	0.42	168.33	2.14	4.81	19.01	0.09	-13.67
MYM-13	0.11	-2.11	100.00	46.07	-0.06	143.33	0.84	0.31	7.16	0.16	-2.39
UYM-1	3.11	-2.11	80.00	20.62	0.46	238.33	1.14	-0.19	1.21	-0.09	-4.59
DYM-5	-3.22	-1.11	100.00	23.13	0.88	75	2.64	1.11	17.42	1.08	10.09
DYM-20	-0.22	-1.11	80.00	39.73	0.51	190	0.04	-1.29	4.82	-0.2	-11.75
DYM-10	-0.22	3.89	100.00	40.98	0.68	105	1.04	3.61	22.12	0.82	-4.26
Svevo	0	-0.67	0.00	6.18	0.06	120	1.38	0.8	10.88	0.58	-0.56
AYM-2	-1.22	-0.11	70.00	46.73	0.49	75	2.31	-1.09	3.36	-0.13	-6.45
YM-19	-3.22	-6.11	100.00	25.73	0.57	330	2.84	3.91	22.82	0.78	-2.64
Eyyubi	0.34	-1	0.00	8.33	0.07	100	0.93	-0.8	9.73	0.61	2.13
MYM-6	-2.22	-2.11	100.00	44.13	0.18	365	2.04	1.11	9.22	0.32	-0.94
MYM-2	0.78	-1.11	80.00	24.73	0.04	205	1.24	1.11	8.02	-0.14	-12.45
YM-13	-0.89	1.22	-10.00	-21.25	-0.48	101.67	1.26	-0.72	14.62	0.4	-2.38
Sena	-3.67	-2	0.00	5.86	0.16	173.34	0.53	-0.93	3.8	-0.08	-5.24
YM-52	0.11	-0.78	100.00	-14	0.77	271.67	0.11	1.78	-4.38	-0.18	0.34
Jopigo	-7.22	-5.11	0.00	21.73	0.17	165	0.84	-0.49	1.62	-0.48	-10.93
Ortalama (Fark)	-0.39	-0.53	51.72	9.08	0.19	184.11	1.03	0.49	6.85	0.17	-3.11
Ortalama (Organik)	4.77	5.89	21.09	101.65	3.12	265.21	5.56	20.79	35.63	1.48	40.77
Ortalama (Konvansiyonel)	4.39	5.36	72.81	110.73	3.31	449.32	6.6	21.28	42.49	1.65	37.65
Prob>F	öd	*	**	**	**	**	**	öd	**	*	**

Çizelge 5. Organik ve konvansiyonel koşullarında yetiştirilen genotiplerinin tane verimi ve protein oranına ait ortalama ve fark değerleri (a-b=c)

Genotip	TV (kg/da)			Genotip	Protein (%)		
	Konvansiyonel ^a	Organik ^b	Fark ^c		Konvansiyonel ^a	Organik ^b	Fark ^c
DYM-19	220.73	457.23	-236.50	DYM-19	11.46	13.27	-1.81
DYM-17	373.6	595.53	-221.93	DYM-8	11.61	13.36	-1.75
YM-12	302.59	509.64	-207.05	Svevo	13.55	15.05	-1.50
UYM-5	350.62	411.75	-61.13	AYM-2	11.96	13.03	-1.07
DYM-16	282.85	341.32	-58.47	Jopigo	11.97	12.89	-0.92
MYM-9	345.08	332.18	12.90	MYM-1	13.33	13.65	-0.32
DYM-12	422.26	396.63	25.63	DYM-20	12.26	12.57	-0.31
MYM-14	478.49	433.65	44.84	MYM-6	11.95	12.20	-0.25
İndia-3	494.41	441.87	52.54	YM-52	12.28	12.01	0.27
MYM-10	426.76	371.04	55.72	MYM-13	12.23	11.91	0.32
DYM-8	478.66	417.13	61.53	MYM-4	13.35	12.95	0.40
AYM-12	494.37	425.03	69.34	UYM-5	12.41	11.99	0.42
YM-14	460.03	387.32	72.71	AYM-12	11.78	10.96	0.82
MYM-4	451.97	374.31	77.66	DYM-10	12.27	11.36	0.91
Atkı-2	692.03	612.67	79.36	YM-12	12.07	11.15	0.92
MYM-1	339.67	240.43	99.24	YM-13	12.88	11.94	0.94
MYM-22	435.44	318.83	116.61	MYM-14	12.45	11.44	1.01
MYM-13	421.9	303.52	118.38	UYM-1	12.17	11.12	1.05
UYM-1	461.98	330.83	131.15	MYM-10	12.6	11.53	1.07
DYM-5	378.68	217.25	161.43	İndia-3	14.18	12.97	1.21
DYM-20	500.4	334.58	165.82	DYM-5	12.43	11.20	1.23
DYM-10	509.15	334.80	174.35	MYM-9	11.72	10.46	1.26
Svevo	541.38	360.94	180.44	YM-14	13.6	12.19	1.41
AYM-2	385.51	202.61	182.90	MYM-22	13.64	12.01	1.63
YM-19	421.38	234.40	186.98	YM-19	12.97	11.28	1.69
Eyyubi	405.37	215.20	190.17	Sena	12.7	10.99	1.71
MYM-6	492.63	301.65	190.98	MYM-2	12.56	10.82	1.74
MYM-2	560.94	321.50	239.44	DYM-16	14.16	12.40	1.76
YM-13	505.14	261.03	244.11	Eyyubi	13.85	12.06	1.79
Sena	506.15	223.05	283.10	DYM-17	13.23	11.34	1.89
YM-52	500.43	106.90	393.53	DYM-12	15.34	13.20	2.14
Jopigo	757.42	201.77	555.65	Atkı-2	12.67	10.14	2.53
Ortalama	449.94	344.27		Ortalama	12.74	12.05	
LSD (0.05)	456.04	79.44		LSD (0.05)	1.86	1.23	

Çizelge 6. Organik koşullar altında yetiştirilen genotiplere ait ortalama değerler ve fark sıralamaları

Genotip	TV (kg/da)		PO (%)		BÇS (gün)		BGS (gün)		FOS (gün)		LAİ		NDVI	
	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası
DYM-19	457.2 3	1	13.2 7	1	21	13	149.2 2	4	180.7 8	15	7.3 9	1	0.7 3	4
DYM-17	595.5 3	2	11.3 4	30	21.3 3	5	149.5 6	27	178.1 1	18	7.0 9	2	0.8 3	1
YM-12	509.6 4	3	11.1 5	15	21	6	148.2 2	9	178.7 8	27	5.0 9	4	0.6 8	12
UYM-5	411.7 5	4	11.9 9	12	23	31	145.2 2	1	175.7 8	32	3.6 9	13	0.7 1	3
DYM-16	341.3 2	5	12.4 3	28	23.3 3	12	141.5 6	5	178.1 1	8	4.8 9	6	0.7 3	5
MYM-9	332.1 8	6	10.4 6	22	19.6 7	3	150.2 2	30	183.1 1	2	1.9 2	15	0.5 7	16
DYM-12	396.6 3	7	13.2 3	31	21	30	150.2 2	2	178.7 8	29	3.3 9	27	0.6 1	19
MYM-14	433.6 5	8	11.4 4	17	21.3 3	16	149.5 6	15	178.1 1	24	4.6 9	8	0.7 6	9
İndia-3	441.8 7	9	12.9 7	20	23.3 3	26	146.5 6	14	178.1 1	28	6.7 9	3	0.6 8	17
MYM-10	371.0 4	10	11.5 3	19	20	1	155.2 2	32	184.7 8	1	4.5 9	23	0.7 3	10
DYM-8	417.1 3	11	13.3 6	2	21.3 3	14	148.5 6	6	180.1 1	10	4.1 9	26	0.7 3	7
AYM-12	425.0 3	12	10.9 6	13	21	4	151.2 2	10	182.7 8	22	3.2 9	12	0.7 2	6
YM-14	387.3 2	13	12.1 9	23	22.3 3	18	147.5 6	19	179.1 1	13	3.5 9	17	0.6 4	13
MYM-4	374.3 1	14	12.9 5	11	22.3 3	17	147.5 6	24	179.1 1	12	3.9 9	10	0.6 3	11
Atkı-2	612.6 7	15	10.1 4	32	23	25	149.2 2	3	178.7 8	31	3.7 9	14	0.7 3	14
MYM-1	240.4 3	16	13.6 5	6	19.6 7	23	160.2 2	31	186.1 1	19	2.1 2	18	0.5 6	25
MYM-22	318.8 3	17	12.0 1	24	20	2	150.2 2	7	179.7 8	25	4.2 9	7	0.6 5	2
MYM-13	303.5 2	18	11.9 1	10	22	15	154.2 2	25	176.7 8	30	1.8 9	32	0.4 9	32
UYM-1	330.8 3	19	11.1 2	18	21	27	149.2 2	8	178.7 8	26	2.8 9	29	0.6 3	15
DYM-5	217.2 5	20	11.2 2	21	20.6 7	29	153.2 2	29	180.1 1	9	2.5 2	22	0.4 6	30
DYM-20	334.5 8	21	12.5 7	7	19.6 7	22	151.2 2	26	183.1 1	6	1.4 2	31	0.5 3	26
DYM-10	334.8	22	11.3 6	14	20.6 7	9	151.2 2	22	182.1 1	17	2.4 2	11	0.5 7	24
Svevo	360.9 4	23	15.0 5	3	22.3 3	28	141.6 7	11	177	16	3.2 7	21	0.6 2	21
AYM-2	202.6 1	24	13.0 3	4	18.6 7	21	154.2 2	21	185.1 1	3	0.7 2	25	0.5 4	22
YM-19	234.4	25	11.2 8	25	20.6 7	24	154.2 2	23	182.1 1	21	1.2 2	30	0.5 4	28
Eyyubi	215.2	26	12.0 6	29	22.6 7	19	144	20	178.6 7	5	2.6	24	0.5 5	23
MYM-6	301.6 5	27	12.2	8	20.6 7	11	153.2 2	18	182.1 1	4	1.6 2	20	0.6 2	18
MYM-2	321.5	28	10.8 2	27	20.6 7	10	148.2 2	13	180.1 1	11	2.1 2	19	0.5 1	27
YM-13	261.0 3	29	11.9 4	16	21.3 3	7	145.5 6	16	178.1 1	20	5.0 9	9	0.7 4	8
Sena	223.0 5	30	10.9 9	26	22	20	141	17	177.6 7	7	1.9	28	0.5 1	29
YM-52	106.9	31	12.0 1	9	21.3 3	8	153.5 6	28	181.1 1	14	5.1 9	5	0.5 5	20
Jopigo	201.7 7	32	12.8 9	5	22.6 7	32	142.2 2	12	177.1 1	23	2.9 2	16	0.4 7	31

Çizelge 6. Organik koşullar altında yetiştirilen genotiplere ait ortalama değerler ve fark sıralamaları (Devamı)

Genotip	HO (%)		BYD (0-90)		BYK (1-9)		BM (1-9)		SM (1-9)		YO (%)		BB (cm)	
	Ort.	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası
DYM-19	100	29	61.1 1	23	2.8 9	22	1.8 9	32	4.1 1	24	80	30	144.1 3	1
DYM-17	95	24	67.7 8	16	1.2 2	11	1.8 9	24	2.7 8	29	50	26	138.9 3	2
YM-12	10	8	71.1 1	3	0.8 9	15	1.8 9	31	5.1 1	8	70	28	115.1 3	14
UYM-5	95	23	71.1 1	15	0.8 9	32	6.8 9	21	5.1 1	20	70	27	122.3 3	11
DYM-16	100	28	42.7 8	26	1.2 2	28	4.8 9	19	1.7 8	32	90	31	140.8 5	9
MYM-9	55	13	51.1 1	25	1.8 9	31	2.2 2	25	7.1 1	6	0	13	81.67	29
DYM-12	50	12	71.1 1	2	0.8 9	21	6.8 9	9	5.1 1	18	0	18	98.53	18
MYM-14	85	20	67.7 8	13	3.2 2	18	1.8 9	28	2.7 8	27	20	23	125	19
İndia-3	0	2	27.7 8	10	1.2 2	7	8.8 9	8	8.7 8	16	0	5	79.6	3
MYM-10	100	25	46.1 1	29	7.8 9	2	7.8 9	2	5.1 1	19	30	24	103.9 3	13
DYM-8	100	30	42.7 8	27	1.2 2	25	1.8 9	27	2.7 8	26	75	29	134	5
AYM-12	100	27	61.1 1	18	7.8 9	1	6.8 9	18	6.1 1	10	10	19	112.5 3	6
YM-14	90	21	67.7 8	9	1.2 2	20	1.8 9	12	4.7 8	23	30	25	96	25
MYM-4	85	19	67.7 8	7	5.2 2	26	1.8 9	29	4.7 8	30	0	15	112.6	12
Atki-2	0	3	21.1 1	11	0.8 9	9	6.8 9	26	9.1 1	21	0	1	95.13	10
MYM-1	35	5	46.1 1	6	1.8 9	24	7.2 2	3	9.1 1	1	0	10	82.27	26
MYM-22	100	31	61.1 1	1	3.8 9	14	5.8 9	20	5.1 1	28	20	21	125.1 3	8
MYM-13	5	4	31.1 1	30	0.8 9	13	1.8 9	16	7.1 1	4	0	16	91.33	31
UYM-1	70	18	71.1 1	14	0.8 9	27	1.8 9	30	6.1 1	7	0	9	98.13	20
DYM-5	45	11	31.1 1	32	1.8 9	23	7.2 2	5	7.1 1	12	0	17	77.47	22
DYM-20	45	14	31.1 1	31	0.8 9	30	3.2 2	13	7.1 1	11	0	8	72.27	27
DYM-10	100	26	46.1 1	28	3.8 9	12	4.2 2	14	2.1 1	31	0	7	81.82	28
Svevo	35	6	21.6 7	20	4	3	7.3 3	15	9	17	0	3	81.47	16
AYM-2	65	16	31.1 1	12	1.8 9	4	3.2 2	10	8.1 1	22	10	20	105.0 7	32
YM-19	70	17	71.1 1	4	1.8 9	17	7.2 2	6	8.1 1	2	0	12	67.67	24
Eyyubi	36.6 7	10	41.6 7	19	5.6 7	5	7.3 3	22	9	14	0	2	76.27	17
MYM-6	85	15	46.1 1	24	2.8 9	8	7.2 2	7	7.1 1	5	0	14	91.67	30
MYM-2	40	9	61.1 1	21	1.8 9	16	2.2 2	23	6.1 1	13	20	22	99.07	23
YM-13	100	32	67.7 8	8	6.2 2	19	3.8 9	11	1.7 8	25	100	32	143	4
Sena	33.3 3	7	20	22	4	6	7	4	8.3 3	9	0	4	74.07	15
YM-52	90	22	72.7 8	17	1.2 2	29	1.8 9	17	2.7 8	15	0	11	136	7
Jopigo	0	1	46.1 1	5	0.8 9	10	9.2 2	1	9.1 1	3	0	6	49.67	21

Çizelge 6. Organik koşullar altında yetiştirilen genotiplere ait ortalama değerler ve fark sıralamaları (Devamı)

Genotip	SK (mm)		MBS (adet)		BU (cm)		BBS (adet)		BTS (adet)		BTA (g)		BA (g)	
	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası	Ort	Fark sırası
DYM-19	3.7 9	1	376.6 7	1	6.5 6	2	23.6 9	1	46.0 4	1	1.5 8	2	34.3 4	6
DYM-17	3.2 1	20	313.3 3	24	5.2 9	6	23.1 6	2	30.6 4	6	1.1 6	5	37.3 6	5
YM-12	2.7	14	221.6 7	32	4.1 6	24	18.0 9	25	34.2 4	4	1.4 4	4	42.6 4	11
UYM-5	3.0 8	6	311.6 7	23	3.9 6	19	19.6 9	13	29.0 4	12	1.0 2	15	36.0 8	16
DYM-16	3.3 4	23	378.3 3	11	5.5 4	7	20.8 2	23	37.4 8	7	1.2 9	10	33.4 3	17
MYM-9	2.6 4	28	245	13	5.5 6	18	18.8 9	31	29.1 8	29	1.0 8	25	36.8 6	14
DYM-12	3.1 4	3	316.6 7	28	4.5 6	15	18.4 9	17	29.8 4	22	1	23	34.4 1	28
MYM-14	3.1 2	19	308.3 3	26	5.6 9	21	20.6 2	28	36.7 8	18	1.4 6	14	39.1 5	8
İndia-3	4.0 5	4	223.3 3	5	7.8 9	1	23.0 2	3	60.3 8	2	2.9 6	1	48.5 8	15
MYM-10	2.6 4	8	321.6 7	20	4.7 6	27	19.6 9	19	30.8 4	25	1.0 2	24	33.9 2	26
DYM-8	2.9 3	21	218.3 3	14	6.2 9	3	19.4 2	10	36.9 8	5	1.2 8	13	33.7 8	27
AYM-12	3	10	336.6 7	22	5.7 6	26	20.8 9	14	28.8 4	14	0.8 8	18	31.5 2	30
YM-14	3.0 6	7	328.3 3	30	5.8 9	8	20.6 2	16	33.9 8	16	1.0 6	19	30.1 7	31
MYM-4	2.9 8	22	288.3 3	9	5.6 9	22	21.0 2	24	39.1 8	24	1.5 2	21	38.1 7	23
Atki-2	3.8 4	18	206.6 7	15	7.1 6	13	25.6 9	7	46.4 4	13	2	32	43.0 5	25
MYM-1	2.8 1	13	380	2	4.9 6	25	19.6 9	27	24.7 8	32	0.9 2	28	36.5 2	9
MYM-22	3.0 3	24	321.6 7	17	4.3 6	29	19.6 9	32	27.2 4	28	0.9 6	16	36.3 7	1
MYM-13	3.1 8	5	206.6 7	12	5.3 6	11	22.8 9	15	40.4 4	17	1.4 8	17	36.8 4	19
UYM-1	2.7 9	25	236.6 7	25	4.3 6	16	21.6 9	12	33.0 4	8	1.2 4	11	38.1 7	12
DYM-5	2.4 3	32	250	4	3.9 6	31	20.4 9	22	21.3 8	27	0.9 2	31	41.4 6	32
DYM-20	2.6 4	27	325	19	5.5 6	4	20.4 9	4	28.7 8	15	1.3	6	44.4 9	3
DYM-10	3.1	30	295	8	5.9 6	14	17.5 9	29	22.6 8	30	1.1 2	30	47.5 6	13
Svevo	3.3	11	193.3 3	10	5.2 7	23	19.2	18	37.4	23	2.1 6	26	57.4 3	22
AYM-2	4.0 6	26	125	3	8.2 9	30	29.0 9	5	45.8 4	10	2.6 1	9	56.8 6	7
YM-19	2.4	29	235	29	5.1 6	32	17.2 9	30	24.9 8	31	1.0 4	29	40.7 2	18
Eyyubi	3.3 2	12	188.3 3	6	5.2	12	19.3 3	8	37.4	21	1.9 6	27	52.4 4	29
MYM-6	3.3 7	17	210	31	5.3 6	28	22.0 9	21	40.7 8	20	1.4 8	20	36.9 4	21
MYM-2	3.0 2	9	220	21	5.5 6	17	19.2 9	20	31.7 8	19	1.4 8	8	46.1 2	2
YM-13	3.1 9	2	358.3 3	7	5.4 9	20	20.2 2	9	32.3 8	26	1.2	22	36.4 2	20
Sena	3.5 2	15	193.3 3	18	6.8	9	22.5 3	6	48.9 3	11	2.4 5	12	50.1	10
YM-52	2.7 2	31	243.3 3	27	6.4 9	5	19.0 2	26	39.7 8	3	1.5 4	7	38.0 8	24
Jopigo	3.3 6	16	110	16	5.1 6	10	20.8 9	11	52.7 8	9	2.8 6	3	54.6 8	4

Çizelge 7. Organik ve konvansiyonel tarım sistemlerinde incelenen özelliklere ait ikili ilişkiler

	BÇS (gün)	BGS (gün)	NDVI	HO (%)	BYD (0-90)	BYK (1-9)	BM(1-9)	SM(1-9)	YO (%)	FOŞ (gün)	L.Aİ	MBS (adet)	BB (cm)	SK (mm)	BU (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	BA (g)	TV (kg/da)	PO (%)
BÇS (gün)	1.00	-0.34	-0.12	0.11	0.10	0.13	0.24	0.15	-0.20	0.46**	-0.06	0.10	-0.16	-0.10	-0.19	-0.16	0.01	0.01	-0.05	-0.04	-0.12
BGS (gün)	-0.68**	1.00	-0.26	0.54**	0.24	0.10	-0.11	-0.44**	0.65**	0.86**	-0.16	0.42**	0.55**	-0.20	0.03	0.26	-0.42**	-0.55**	-0.58**	0.19	-0.18
NDVI	-0.04	0.12	1.00	-0.50**	-0.32	-0.49**	0.01	0.11	-0.38*	-0.14	0.35*	-0.27	-0.35*	0.15	0.16	-0.08	0.35*	0.53**	0.50**	0.40**	0.21
HO (%)	-0.40**	0.30	-0.50**	1.00	0.55**	0.47**	-0.17	-0.36*	0.65**	0.35*	-0.16	0.53**	0.63**	-0.15	0.03	0.20	-0.48**	-0.62**	-0.65**	-0.32	-0.39*
BYD (0-90)	-0.28	0.38*	0.37*	0.58**	1.00	0.58**	-0.18	-0.37*	0.57**	-0.01	0.02	0.37*	0.49**	-0.38*	-0.35*	-0.28	-0.58**	-0.61**	-0.42**	-0.33	-0.42**
BYK (1-9)	0.01	-0.16	0.06	0.21	-0.13	1.00	-0.11	-0.34	0.53**	0.03	-0.01	0.30	0.36*	0.48**	-0.33	-0.21	-0.21	-0.46**	-0.46**	-0.43**	-0.17
BM(1-9)	0.43**	-0.31	-0.20	-0.37*	-0.49**	0.36*	1.00	0.59**	-0.50**	-0.10	-0.08	-0.23	-0.42**	0.13	-0.15	-0.27	-0.07	0.29	0.37*	0.02	0.2
SM(1-9)	0.30	-0.28	-0.54**	-0.77**	-0.65**	0.11	0.61**	1.00	-0.58**	-0.35*	-0.05	-0.57**	-0.37*	0.56**	0.20	0.11	0.30	0.60**	0.60**	0.15	0.36*
YO (%)	-0.03	-0.03	0.64**	0.50**	0.41**	-0.10	-0.35*	-0.67**	1.00	0.42	-0.08	0.54**	0.82**	-0.39*	-0.11	0.14	-0.39*	-0.69**	-0.67**	-0.45**	-0.24
FOŞ (gün)	-0.76**	0.74**	0.12	0.42**	0.21	0.14	-0.22	-0.21	0.00	1.00	-0.27	0.29	0.35*	-0.07	0.15	0.32	-0.25	-0.38*	-0.46**	0.16	-0.08
L.Aİ	0.12	0.03	0.72**	0.27	0.37*	-0.08	-0.18	-0.50**	0.57**	-0.04	1.00	-0.03	-0.14	-0.30	-0.21	-0.27	0.08	0.11	0.12	0.21	0.07
MBS (adet)	-0.32	0.43**	0.54**	0.59**	0.47**	0.07	-0.22	-0.59**	0.46**	0.39	0.40**	1.00	0.42**	0.51**	-0.28	-0.11	-0.49**	-0.69**	-0.66**	-0.22	-0.11
BB (cm)	-0.31	0.32	0.69**	0.70**	0.57**	-0.08	-0.56**	-0.81**	0.76**	0.24	0.60**	0.55**	1.00	-0.10	0.10	0.37*	-0.29	-0.53**	-0.53**	-0.37*	-0.3
SK (mm)	0.40**	-0.40**	0.12	-0.24	-0.40**	0.03	0.22	0.25	0.03	-0.28	0.16	-0.32	-0.02	1.00	0.53**	0.51**	0.31	0.49**	0.40**	0.23	0.02
BU (cm)	0.01	-0.06	-0.09	-0.17	-0.41**	-0.03	-0.04	0.19	-0.16	0.17	-0.06	-0.30	-0.07	0.69**	1.00	0.75**	0.57**	0.50**	0.27	0.26	0.01
BBS (adet)	-0.05	0.05	0.08	-0.12	-0.30	-0.17	-0.11	0.15	0.00	0.06	0.04	-0.21	0.12	0.69**	0.69**	1.00	0.46**	0.19	-0.11	0.16	-0.05
BTS (adet)	0.40**	-0.42**	-0.21	-0.50**	-0.45**	-0.09	0.22	0.43**	-0.17	-0.31	0.02	-0.57**	-0.28	0.76**	0.70**	0.59**	1.00	0.77**	0.42**	0.46**	0.35*
BTA (g)	0.44**	-0.57**	-0.34	-0.62**	-0.59**	0.03	0.37*	0.60**	-0.32	0.42**	-0.12	-0.73**	-0.48**	0.73**	0.60**	0.45**	0.90**	1.00	0.86**	0.50**	0.38*
BA (g)	0.39*	-0.62**	0.40**	-0.59**	-0.61**	0.20	0.41**	0.63**	-0.40**	0.46**	-0.25	-0.73**	-0.56**	0.48**	0.28	0.12	0.50**	0.82**	1.00	0.29	0.36*
TV (kg/da)	0.04	0.07	0.71**	0.08	0.15	-0.25	0.24	0.27	0.33	0.12	0.51**	0.30	0.35*	0.42**	0.00	0.14	-0.10	-0.21	-0.25	1.00	0.05
PO (%)	0.37*	-0.36*	-0.25	-0.14	-0.11	0.12	0.22	0.15	-0.07	-0.31	0.07	-0.18	-0.33	0.05	-0.18	-0.31	0.10	0.21	0.30	-0.27	1.00

Aşağı organik, Yukarı Konvansiyonel; TV: tane verimi, PO: protein oranı, BÇS: bitki çıkış süresi, BGS: başkalanma gün sayısı, FOŞ: fizyolojik olum süresi, L.Aİ: yaprak alan indeksi, NDVI: normalleştirilmiş vejetasyon indeksi, HO: hastalık oranı, BYD: bayrak yaprak dikliği, BYK: bayrak yaprak kıvrılması, BM: başakta uzunluğu, SM: sapta uzunluğu, YO: yattama oranı, BB: bitki boyu, SK: sap kalınlığı, MBS: metrekerede başak sayısı, BU: başak uzunluğu, BBS: başakta başaklık sayısı, BTS: başakta tane sayısı, BTA: başakta tane ağırlığı, BA: bin tane ağırlığı.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütülen “Organik, Konvansiyonel ve Düşük Girdili Konvansiyonel Koşullarda Yetiştirilen Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Genotiplerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Moleküler Karakterizasyonu” adlı doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

Barberi, P. 2002. Weed management in organic agriculture: Are We Addressing the Right Issues? *Weed Research*, 42: 177-193.

Davis, J., Abbott, L. 2006. Soil fertility in organic farming systems. In: Kristiansen P, Taji A, Reganold J (eds) *Organic agriculture: A global perspective*. Comstock Publishing Associates, New York, 25–51.

Entz, M.H., Guilford, R., Gulden, R. 2001. Crop yield and soil nutrient status on 14 organic farms in the eastern portion of the northern great plains. *Can J Plant Sci* 81:351–354.

Gevrek, M.N., Gulden, A. 2012. Performance of some bread wheat genotypes under organic and conventional production systems. *Deniz International Journal of Agriculture and Biology*, 14(4):44-55.

Kamran, A., Randhawa, H.S., Pozniak, C. 2013 Phenotypic effects of the flowering gene complex in Canadian spring wheat germplasm. *Crop Sci* 53:84–94.

Kamran, A., Kubota, H., Yang, R.C. 2014. Relative performance of Canadian spring wheat cultivars under organic and conventional field conditions. *Euphytica* 196: 13–24.

Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. 2020. Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences*, 7(9): 195-205.

Karaman, M. 2020. Yazlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)

genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*. 4: 68-81.

Kirk, A.P., Fox, S.L., Entz, M.H. 2012. Comparison of organic and conventional selection environments for spring wheat. *Plant Breed*, 131:687–694.

Kitchen, J.L., McDonald, G.K., Shepherd, K.W. 2003. Comparing wheat grown in South Australian organic and conventional farming systems. *Aust J Agric Res* 54:889–901.

Kucek, L.K., Santantonio, N., Gauch, H.G., Dawson, J.C., Mallory, E.B., Darby, H.M. and Sorrells, M.E. 2019. Genotype × Environment Interactions and Stability in Organic Wheat. *Crop Science*, 59: 25-32.

Mason, H.E., Navabi, A., Frick, B.L. 2007. The weed competitive ability of Canada western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Sci* 47:1167–1176.

Mikó, P., Löschberger, F., Hiltbrunner, J., Aebi, R., Megyeri, M., Kovács, G., Molnar-Lang, M., Vida, G., Rakszegi, M. 2014. Comparison of bread wheat varieties with different breeding origin under organic and low input management. *Euphytica*. 199. 69-80.

Montesinos-López, O., Baenziger, P., Eskridge K.K., Little, R., Cruz, E., Perez, E. 2018. Analysis of genotype-by-environment interaction in winter wheat growth in organic production system. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(3): 212-223.

Murphy, K.M., Campbell, K.G., Lyon, S.R. 2007. Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crop Res.*, 102:172–177.

Nelson, A.G., Quideau, S.A., Frick, B. 2011. The soil microbial community and grain micronutrient concentration of historical and modern hard red spring wheat cultivars grown organically and conventionally in the black soil zone of the Canadian prairies. *Sustain*, 3:500–517.

Peterson, R.G., 1994. *Agricultural Field Experiments Design and Analysis*. Marcel Dekker. Inc. 409 p. Corvallis. Oregon.

Rakszegi, M., Mikó, P., Löschenberger, F., Hiltbrunner, J., Aebi, R., Knapp, S., Tremmel-Bede, K., Megyeri, M., Kovács, G., Molnar-Lang, M., Vida, G., Láng, L., Bedő, Z. 2016. Comparison of quality parameters of wheat varieties with different breeding origin under organic and low-input conventional conditions. *Journal of Cereal Science*, 69: 297-305.

Reid, T.A., Salmon, D.F., Yang, R. 2009. Should spring wheat breeding for organically managed systems be conducted on organically managed land? *Euphytica*, 169: 239–252.

Romagosa, I., Fox, P.N. 1993. Genotype 9 environment interaction and adaptation. In: Hayward MD, Bosemark NO, Romagosa I (eds) *Plant breeding: principles and prospects*. Chapman & Hall, London, 373–390.

Sial, M.A., Arian, M.A., Ahmed, M. 2000. Genotype 9 environment interaction on bread wheat grown over multiple sites and years in Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 32:85–91.

Willer H., Lernoud, J. 2020. *The World of organic agriculture*. FiBL, IFOAM, 1. Auflage, printed version 678-3-03736-158-0, 333 p.

Wolfe, M.S., Baresel, J.P., Desclaux, D., Goldringer, I. 2008. Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica*, 163:323–346.

Zorb, C., Niehaus, K., Barsch, A. 2009. Levels of compounds and metabolites in wheat ears and grains in organic and conventional agriculture. *J. Agric. Food Chem*, 57: 9555–9562.