

Güneydoğu Anadolu Orijinli Yerel Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Karakterler Bakımından Değerlendirilmesi*

Fatih ÇİĞ^{1**}, Mehmet KARAMAN²

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, TÜRKİYE

²Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 05.06.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 31.12.2018

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0002-4042-0566 orcid.org/0000-0002-9008-4011

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: fatih@siirt.edu.tr

Öz: Bu çalışma; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne ait bazı yerel makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) genotiplerinin, bilinen modern ıslah edilmiş çeşitlerle kıyaslanarak bazı tarımsal özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, 21 adet yerel makarnalık genotipi ile 4 adet standart çeşit bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, 2013-2014 ve 2014-2015 yılları yetiştirme sezonlarında, Mardin ili Kızıltepe ilçesinde yürütülmüştür. Kullanılan genotipler bazı morfolojik ve fizyolojik parametreler bakımından değerlendirilmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre; incelenen özellikler açısından yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli bulunurken, karakterlerin tümünde genotip x yıl etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin; tane verimi 201-347 kg da⁻¹, metre karede başak sayısı 190-349 adet m⁻², başakta tane sayısı 20.83-38.80 adet başak⁻¹, başak uzunluğu 6.3-10.1 cm arasında değişmiştir. Fizyolojik parametre olarak kabul edilen normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI), klorofil miktarı (SPAD değeri), yaprak alan indeksi (YAI) değeri, bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS) değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar tespit edilmiş; korelasyon analiz sonuçlarına göre tane verimi ile metre karede başak sayısı ve biyolojik verim arasında, SPAD değeri ile biyolojik verim arasında, YAI değeri ile SPAD ve NDVI değerleri arasında istatistiksel olarak önemli ve yüksek korelasyonlar tespit edilmiştir. Birim alanda başak sayısı, başakta tane sayısı ve biyolojik verim, tane verimini arttırmaya yönelik karakterler olarak belirlenirken, NDVI, SPAD ve YAI parametreleri ise biyolojik verime dolaylı olarak da tane verimine etki eden faktörler olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerel buğday, makarnalık buğday, fizyolojik karakterler, morfolojik karakterler

Evaluation of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Genotypes Originated from Southeast Anatolia Region for Some Agricultural Character

Abstract: This study was conducted to determine some agricultural properties of some local durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes, belonging to Southeast Anatolia Region, compared to modern cultivated varieties. In the study, 21 standard durum wheat genotypes and 4 standard varieties were used as plant material. The study was carried out in Kızıltepe district of Mardin province in 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons. The genotypes used were evaluated for some morphological and physiological parameters. According to two-year average data; the differences between genotypes and years were found to be statistically significant, whereas genotype x year interaction was found to be insignificant in all of the characters. Grain yield ranged between 201-347 kg da⁻¹; spike number was 190-349 spike m⁻²; grain number per spike was 20.83-38.80 grain spike⁻¹; and spike length was between 6.33-10.08 cm, respectively. There were statistically significant differences between the varieties in terms of normalized vegetation index (NDVI), chlorophyll content (SPAD value), leaf area index (YAI) value, vegetation temperature (BOS) values which are accepted as physiological parameters. According to the results of correlation analysis, statistically significant and high correlations between grain yield (GY), number of spikes m⁻² and biological yield (biomass), and between LAI value, SPAD value and NDVI values were found.

Keywords: Landrace wheat, durum wheat, physiological characters, morphological characters

*: Bu çalışma; 27-29 Eylül 2017 tarihlerinde Bayburt'ta düzenlenen I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyo-Çeşitlilik Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, adı geçen kongrenin bildiriler kitabında özet metni yayımlanmıştır.

1. Giriş

Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) Akdeniz iklimine sahip alanların geleneksel bitkisi olup; 10.000 yıl önce Verimli Hilal denilen ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin de içinde bulunduğu alanda kültüre alınmış, daha sonra Kuzey Akdeniz ve Kuzey Afrika ülkelerine yayılmıştır (Heun ve ark., 1997. Bu süreç doğal ve insan eliyle yapılan seleksiyonlar ile 20. yüzyıla kadar yoğun olarak yetiştirilen yerel buğdayların oluşumu ile sonuçlanmıştır. Yeşil Devrim olarak adlandırılan süreç içerisinde, buğday bitkisine kısa boyluluk genlerinin aktarılması, yoğun gübre ve tarım ilaçlarının kullanımı sonucunda yerel buğday çeşitlerinin yetiştiriciliği giderek azalmıştır. Günümüzde ise özellikle kuraklığın hakim olduğu ve tarımsal teknolojiden yoksun alanlarda yerel buğdayların tarımı devam etmiştir (Baloch ve ark., 2017). Ancak, yerel çeşitlerde genetik çeşitlilik giderek azalmış ve bazı çeşitler sadece tohum gen bankalarında muhafaza altına alınmıştır (Özkan ve ark., 2011). Kalite, tat ve aroma başta olmak üzere, bazı ticari karakterler bakımından yararlı özelliklere sahip bazı yerel çeşitler, özellikle sulamanın sınırlı olduğu yerlerde modern ıslah çeşitlerine göre tane verimi bakımından tatmin edici bir verim potansiyeline sahiptir (Aktaş, 2016). Aynı zamanda yerel çeşitlerde, sulama suyunun sınırlı olduğu ekolojik koşullarda az sayıda başaklanma ve bunu takiben hızlı bir tane olum süresi görülmektedir. Özellikle stres koşullarında da yerel çeşitler, gıda güvenliği açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, yüzyıllar boyunca aynı bölgelerde sürekli yetiştirildiği için sarı pas gibi bazı hastalık ırkları da bu çeşitlerde epidemiy yapabilmekte; fakat yerel çeşitlerdeki hastalığın gelişim süreci çok yavaş olmaktadır. Bu nedenle yerel çeşitler hastalığa karşı kısmi dayanıklılık (Partial resistance-slowrusting) mekanizması sayesinde verim kaybı en az düzeyde olduğu belirtilmektedir (Wan ve ark., 2004; Chen, 2005). Yerel buğday genotiplerinin uzun boylu olması nedeniyle özellikle kuru tarım arazilerinde saman miktarı açısından da bir avantaj sağlamaktadır. Bu durum hayvancılık açısından önemli olmasına rağmen genotiplerde görülen yatma nedeniyle istenmeyen bir özelliktir. Yetiştiricilikte uygulanan kültürel uygulamalar kontrollü şartlarda yatmaya neden olduğu için verim kayıplarına neden olmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın gen merkezi konumundadır. Özellikle makarnalık yerel çeşitler bakımından yüksek bir çeşitliliğe sahip alanlardan birisidir. Günümüzde Adıyaman (Gölbaşı, Samsat, Besni ve Kahta ilçeleri), Diyarbakır (Çermik, Çüngüş, Ergani, Hani ve Lice ilçeleri), Mardin (Midyat ve Savur ilçeleri),

Batman (Gercüş ve Beşiri ilçeleri) ve Şırnak (Sorgül, Havrani, Menceki, Beyazi, Kunduru, Karakılıç, Bağacak) illerinin kırsal kesimlerinde bazı yerel makarnalık çeşitler hala yetiştirilmektedir (Kan ve ark., 2015). Fakat toplam buğday ekim alanı içerisinde bu çeşitlerin ekim oranı çok düşük düzeydedir. Özellikle yüksek verimli modern ıslah çeşitlerinin yaygınlaşması, teknolojik gelişmeler bu çeşitlerin ileriki yıllarda yetiştiriciliğinin büyük ölçüde azalacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çeşitlerin, buğday ıslah programlarında kullanılacak yararlı özellik ve potansiyellerinin belirlenmesi gerekmektedir. Buna ilaveten çeşitlerin yerinde korunması için hükümet desteği, pazar fiyatının yüksek tutulması, yerel çeşitlerin organik ürün kapsamına alınması gibi sürdürülebilir birtakım uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne ait 21 adet yerel makarnalık buğday çeşidi ve 4 adet modern ıslah çeşidinin bazı morfolojik ve fizyolojik karakterler bakımından karakterize edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden toplanan 21 adet yerel makarnalık buğday genotipleri (Bağacak-Mardin, Beyazi, Menceki, İskenderi, Heyidi, Minaret, Bağacak-Çınar, Devediş, Sorgül-Şırnak, Şırnak 3, Sorgül 2, Sarıbaşak, Sarı Bursa, Şırnak 1, A-97 Yerel, Şıraslan, Kunduru, Giberunda) ile son yıllarda ıslah edilmiş standart çeşit olarak Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Sarıçanak 98, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Şölen ve Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Ceylan-95 ve Amanos-97 çeşitleri oluşturmuştur. Araştırma; 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonunda, Mardin ili Kızıltepe ilçesi Küçükköyü çiftçi arazisinde yürütülmüştür.

Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma yeri toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Değeri
Suya doyunluk, %	58
pH	7.12
Elektriksel iletkenlik (EC) dS m ⁻¹	0.013
Kireç, %	14
Organik madde, %	1.9
Alınabilir fosfor, kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	18.3
Alınabilir potasyum, kg K ₂ O da ⁻¹	189

*: Analizler, Martest Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Tablo 1’den görüleceği üzere; araştırma alanı topraklarının killi-tınlı tekstürlü, hafif alkalın karakterde ve tuzluluk probleminin olmadığı belirlenmiştir. Toprakların; organik madde içeriği az, kireç içeriği çok fazla, alınabilir fosfor miktarı az ve alınabilir potasyum kapsamı ise çok fazla düzeydedir (Tablo 1).

Mardin ili uzun yıllar ortalama yağış miktarı 323 mm iken, 2013-2014 yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı 310.7 mm, 2014-2015 sezonunda ise 379.4 mm olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda sıcaklık ve nem değerleri ise uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (Tablo 2).

2.2. Yöntem

Araştırmada tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde, parseller boyu 6 m, parsel eni ise 2 m (12 m²) tutulmuş olup; her parselde 6 sıra olacak şekilde 20 cm sıra aralığında ekimler yapılmıştır. Ekim normu 450 tohum m⁻² olup, tohum ekiminde özel parsel ekim makinası kullanılmıştır. Araştırmada ekimler yağışa bağlı şartlarda 15 Aralık tarihinde yapılmıştır.

Deneme alanına, yetiştirme yılında saf madde üzerinden 12 kg da⁻¹ azot (Üre, % 46 N) ile 10 kg da⁻¹ fosforlu (Triple süper fosfat, % 43-44 P₂O₅) gübre uygulanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ile

Tablo 2. Araştırma yılları ve uzun yıllar (1971-2012) bazı iklim verileri (Anonim, 2016)

Aylar	Nispi nem (%)			Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)		
	2013-14	2014-15	UYO	2013-14	2014-15	UYO	2013-14	2014-15	UYO
Ekim	49.6	33.3	32.9	19.5	20.5	19.3	31.1	16.5	19.7
Kasım	50.3	35.2	50.2	11.7	11.5	11.2	32.0	27.2	29.1
Aralık	51.7	71.3	47.2	6.4	3.2	4.2	44.7	88.4	58.5
Ocak	74.1	63.6	63.7	2.2	3.1	3.2	70.3	31.0	33.7
Şubat	66.2	51.3	51.0	8.5	3.8	3.9	3.6	23.2	44.4
Mart	59.1	62.5	62.9	10.0	9.7	9.0	80.8	81.7	79.6
Nisan	41.3	55.7	55.2	16.8	13.5	15.2	27.1	70.9	84.5
Mayıs	42.0	44.0	43.8	19.8	19.7	19.6	20.0	40.3	37.0
Haziran	28.2	26.1	25.8	26.2	26.8	26.0	1.0	0.2	2.2
Temmuz	22.4	17.0	16.5	30.6	32.4	32.1	0.1	0.0	0.6
Toplam							310.7	379.4	389.3
Ortalama	48.49	46.00	44.9	15.7	14.4	14.3			

UYO: Uzun yıllar ortalaması

azotlu gübrenin yarısı ekim sırasında, azotun kalan diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Çalışma kapsamında alınan gözlemler aşağıda belirtilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda tüm parsellere sarı pas (*Puccinia striiformis* West) üredisporları içeren karışım inokule edilmiştir. İnokulasyon kaynağı Yr2, Yr6, Yr6+1, Yr7, Yr9, Yr18, Yr-20, YrA, APR, Yr27, Yr28, Yr29, Yr31 ve Yr32 dayanıklılık genlerine karşı virulent olduğu uluslararası sarı pas farklılık seti İYRAD (International Yellow Rustst and Ard Differential Set) kullanılarak tespit edilmiştir. Sarı pas hastalık değerlendirilmeleri Modifiye Edilmiş Cobb Skalası (Peterson ve ark., 1948) kullanılarak yapılmıştır. Reaksiyon değerlendirmeleri hassas çeşit 80-90 S düzeyine ulaştığında, en az 2 defa yapılmıştır. Değerlendirmelerde pas şiddeti % olarak; enfeksiyon R (Dayanıklı), MR (Orta dayanıklı), MS (Orta hassas) ve S (Hassas) şeklinde kaydedilmiştir.

Araştırmada hasat sırasında, parsel başlarından 0.50 m kenarlardan ise 1’er sıra kenar tesiri olarak

atılmıştır. Tane verimi (TV), metre karede başak sayısı (MKBS), başak uzunluğu (BU), başakta tane sayısı (BTS), biyolojik verim (BV), bin tane ağırlığı (BTA) değerleri Pask ve ark. (2012)’nin bildirdikleri yönetime göre tespit edilmiştir. Çalışmada normalize edilmiş yejetasyon indeksi (NDVI), “Green Seeker Handheld Crop Sensor Trimble” isimli optik el sensörü kullanılarak; bayrak yaprağı klorofil içeriği (SPAD), Minolta SPAD-502 cihazı ile; bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS), taşınabilir infrared termometre (91KB JPG) kullanılarak; yaprak alan indeksi (YAI), “LAI-2200 (LI-COR) plant canopy analyzer” cihazı kullanılarak, Reynolds ve ark. (2001) tarafından bildirilen esaslara göre ölçülmüştür. SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimantasyon analizi, Anonymous (1982) standart metodu kullanılarak yapılmıştır.

İstatistiki analizler, JMP-5 SAS istatistik paket programı kullanılarak yapılmış olup, yıllara ait veriler birleşik analize tabi tutularak ANOVA analiz yöntemi uygulanmıştır. Çoklu karşılaştırma testlerinde ise LSD (Least Significant Difference Test) testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

İki yıllık veriler birleşik analize tabi tutulmuş ve ANOVA analizi sonuçlarına göre yıllar ve genotipler arasındaki fark, incelenen tüm özellikler için istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Yine istatistiki analiz sonuçlara göre, genotip x yıl interaksyonunu ise önemsiz olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Aynı genotipler ile farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda, yıllar ve genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edildiği ve toplam varyasyonun daha çok yıllardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Başer ve ark., 2001; Aktaş, 2016). İncelenen özelliklerin iki yıllık ortalaması ve oluşan gruplar Tablo 4'te verilmiştir.

3.1. Tane verimi

İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre, tane verimi yönünden yıllar ve genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin tane verimi 201 kg da⁻¹ (A-97) ile 347 (Sarıçanak) kg da⁻¹ arasında değişmiş, ortalama tane verimi ise 259 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Standart olarak kullanılan çeşitler (Ceylan-98, Sarıçanak, Amamos ve Şölen) ortalaması 297 kg da⁻¹ olarak kaydedilirken, en yüksek tane verimi Sarıçanak (346 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiş; Bağacak-Çınar (301 kg da⁻¹), G9 (295 kg da⁻¹), G14 (298 kg da⁻¹) ve G24 (289 kg da⁻¹) yerel genotiplerinin tane verimleri standart çeşitlerin ortalamasına yakın değerlere sahip ümitvar genotipler olmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre; yerel genotiplerin biyolojik verimlerinin yüksek olmasına rağmen, tane verimlerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 4). Ayrıca yapılan korelasyon analizinde tane verimi ile süt olum dönemi bayrak yaprak kül oranı ve gebecik dönemi NDVI değerleri arasında pozitif ve önemli bir korelasyon olduğu, YAİ ile bitki örtüsü sıcaklığı ve bayrak yaprak klorofil içeriğinin tüm dönemleri arasında negatif ve önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Karaman ve ark., 2014). Bu özelliklerin daha fazla ıslah çalışmaları ile iyileştirilmesi gerekmektedir. Birçok araştırmacı tarafından, tane veriminin yıl, lokasyon, yağış miktarı gibi birçok faktörden etkilendiği bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2010; Akçura ve ark., 2011).

3.2. Metre karede başak sayısı

Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, metre karedeki başak sayısı bakımından yıllar ve genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). İki yıllık ortalama verilere göre genotiplerin ortalama başak sayısı 242 başak m⁻² olurken, standartların

ortalaması 282 başak m⁻², yerel çeşitlerin ortalaması ise 234 başak m⁻² olarak kaydedilmiştir. Sadece G9 genotipi ise 292 başak m⁻² değeri ile standart ortalamasından daha yüksek değere sahip olmuştur (Tablo 4). Metre karede başak sayısı tane verimini etkileyen en önemli özellik olduğu birçok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Kılıç ve ark., 2010; Akçura ve ark., 2011). Birim alandaki tane sayısının (m²'deki başak sayısı x başaktaki tane sayısı) erken kuraklık, tane ağırlığının ise geç kuraklık tarafından daha fazla sınırlandırıldığını göstermiştir (Öztürk, 1999).

3.3. Biyolojik verim

Yapılan varyans analizi sonucunda, biyolojik verim üzerine genotipler ve yılların etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). İki yıllık ortalama verilere göre genotiplerin ortalama biyolojik verimi 1152 kg da⁻¹ olarak gerçekleşirken, standart çeşitlerin ortalama biyolojik verimi 1125 kg da⁻¹ olarak kaydedilmiştir. En düşük biyolojik verim değeri 829 kg da⁻¹ ile G2 yerel genotipinden, en yüksek değer ise 1659 kg da⁻¹ ile G14 yerel genotipinden elde edilmiştir. G14 yerel genotipinin BV değeri ile Sarıçanak-98 ve Amamos-97 standart çeşitlerinin BV değerleri istatistiki açıdan birinci grubu oluşturmuş; standartların ortalama değeri 1291 kg da⁻¹ olurken, G14 (1659 kg da⁻¹), G8 (1349 kg da⁻¹), G9 (1339 kg da⁻¹) ve G13 (1311 kg da⁻¹) standart ortalamasından daha yüksek biyolojik verime sahip yerel genotipler olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Yerel çeşitlerde ise biyolojik verimin yüksek ama hasat indeks değerinin düşük olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Moragues ve ark., 2006; Lopes ve ark., 2015). Yerel buğdaylarda biyolojik verimin yüksek olması, saman veriminin de yüksek olmasına neden olmakta, bu da kırsal alanlarda hayvancılık yapan çiftçiler tarafından tercih edilmesini sağlamaktadır. Yerel genotiplerde biyolojik verimin yüksek olması bir yabancı özellik olarak karşımıza çıkmakta olup, bunun ıslah çalışmaları ile iyileştirilmesi arzu edilmektedir.

3.4. Başak uzunluğu

Başak uzunluğu bakımından yıllar ve genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde genotiplerin ortalama başak uzunluğu 7.52 cm, standartların ortalaması 8.19 cm olarak gerçekleşmiştir. G9, G12, G13, G14 genotipleri standartların ortalamasından daha yüksek değere sahip olurken, en yüksek başak uzunluğu standart çeşit olan Ceylan-95'ten elde edilmiştir (Tablo 4). Özellikle tahıllarda bir çeşit özelliği olan başak uzunluğu

Tablo 3. Farklı makarnalık buğday genotiplerinde kareler ortalamasına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	TV	MKBS	BV	BU	SPAD	BÖS	NDVİ	YAI	BTA	BTS	SDS
Yıl x blok	4	301	414	23358	0.10	8	0.98	8.4	0.15	0.9	22.2	1.6
Yıl	1	95155**	31438**	1299583**	11.2**	1087**	33.1**	109**	3.4**	299*	182**	166**
Genotip	24	8541**	7642**	340283**	5.33**	145**	6.80**	39.2**	2.7*	95.9*	144.4**	34.6**
Yıl x genotip etkileşimi	24	14 öd	158 öd	11025 öd	0.11 öd	13 öd	0.03 öd	1.4 öd	0.16 öd	1.2 öd	9.6 öd	0.5 öd
Değişkenlik katsayısı (%)		7.2	5.6	9.3	5.81	7.8	2.1	2.7	6.96	2.80	10.20	4.81
LSD _{Yıl}		7.89	9.2	69.5	0.15	1.3	0.45	1.31	0.18	0.43	2.13	0.91
LSD _{Genotip}		21.3	15.4	11.4	0.49	3.5	0.32	2.40	0.39	1.31	3.30	0.91

SD: Serbestlik derecesi, TV: Tane verimi, MKBS: Metre karede başak sayısı, BV: Biyolojik verim, BU: Başak uzunluğu, SPAD: Başak yaprağı klorofil içeriği, BÖS: Biki örtüsü sıcaklığı, NDVİ: Normalize edilmiş vejetasyon indeksi, YAI: Yaprak alan indeksi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, SDS: SDS sedimantasyon değeri, *: 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılık, **: 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılık, öd: İstatistiksel olarak önemli değil

Tablo 4. Farklı makarnalık buğday genotiplerinde incelenen özelliklere ait iki yıllık ortalama değerler*

Genotipler	TV (kg da ⁻¹)	MKBŞ (başak m ²)	BV (kg da ⁻¹)	BU (cm)	SPAD (ml)	BÖS (°C)	NDVI	YAI	BTA (g)	BTS (adet başak ⁻¹)	SDS (ml)	Sarı pas 2013-14 (%)	Sarı pas 2014-15 (%)
G5 (Ceylan-95, STD)	294 bd	272 cd	909 ij	10.1 a	33.33 i	34.73 a	0.72 hi	4.42 gi	38.60 lm	32.48bc	15.2 ij	10MR	10MS
G10 (Sarçanak-98, STD)	347 a	349 a	1613 a	9.00 8b	45.83 ab	33.05 cf	0.79ab	5.73 a	36.75 no	38.18 a	12.3 m	10MR	10MR
G15 (Amanos-97, STD)	270 eh	244 gi	1581 a	7.25 gi	48.50 a	32.93 df	0.80 a	5.65 ab	38.50 lm	31.67bd	14.2 k	5MR	5MR
G20 (Şölen, STD)	279 cf	265 cf	1063 gh	6.33 k	43.67 bd	32.48 eh	0.74 fh	4.50 gh	37.32 mn	31.52bd	16.2 gh	10MR	10MR
STD ortalaması	297	282	1291	8.19	42.83	33.29	0.76	5.08	37.79	33.46	14.5		
G1 (Bağacak-Mardin)	234 jl	245 gi	1063 gh	7.10 hj	39.67 eg	33.78 bc	0.79 ac	5.77 a	45.83 bc	21.15 l	17.9 e	40S	80S
G2 (Beyazı)	209 mn	202 oq	829 j	6.58 k	34.70 hi	32.98 df	0.75 eg	5.03 ce	41.22 hj	21.75kl	14.5 ik	40S	80S
G3 (Menceki)	264 fi	256 eg	1191 ef	7.62 gh	37.50 fh	33.78 bc	0.75 eg	5.32 bc	43.66 ef	28.88 de	16.7 fg	10MR	10MR
G4 (İskenderi)	255 gi	235 ik	1282 be	8.10 df	41.67 ce	33.65 ce	0.75 eg	5.03 ce	42.21 gi	23.90il	14.7 ik	10MR	10MS
G6 (Hevidi)	270 eh	251 fh	1234 cf	7.70 fg	33.33 i	33.77 bc	0.77 ce	5.08 cd	45.20 cd	25.77fi	19.3 cd	10MR	10MR
G7 (Minaret)	216 ln	199 pq	1219 df	8.00 ef	39.83 eg	34.23 ab	0.71 i	4.02 jk	35.99 o	26.07fi	15.3 hi	90S	90S
G8 (Bağacak-Çınar)	301 b	266 ce	1349 b	6.67 jk	36.67 gi	30.57 j	0.76 df	4.97 cf	40.51 jk	38.80 a	20.7 ab	10MR	10MR
G9 (Devedişli)	295 bd	292 b	1339 bc	8.23 de	40.83 df	33.23 ce	0.78 ad	5.72 a	48.69 a	29.53 ce	21.3 a	10MR	10MR
G11 (Sorgül-Şırnak)	297 bc	264 cf	1151 fg	6.28 k	38.00 fh	31.32 ij	0.73 gi	3.79 k	42.32 gi	30.15 be	20.2 bc	10MR	10MS
G12 (Havranı)	253 hj	220 kn	990 hi	8.75 bc	33.33 i	33.07 cf	0.75 eg	3.78 k	45.02 cd	27.62 eh	15.2 ij	10MS	40S
G13 (Karaklıçak)	275 dg	258 dg	1311 bd	8.25 ce	37.50 fh	32.57 eg	0.79 ac	5.27 bc	46.87 b	30.87 be	19.3 cd	20MR	20MS
G14 (Sorgül-Çermik)	298 bc	276 c	1659 a	8.58 bd	48.33 a	32.57 eg	0.79 ac	5.63 ab	44.07 de	33.17 b	15.3 hi	5MR	5MR
G16 (Şırnak3)	244 ik	219 ln	891 ij	6.75 ik	33.33 i	32.32 fh	0.72 hi	4.07 ik	42.40 fh	24.62hk	13.2 lm	80S	80S
G17 (Sorgül 2)	225 km	223 jm	892 ij	6.33 k	33.33 i	32.32 fh	0.75 eg	4.12 hk	36.98 no	24.03il	16.2 gh	80S	80S
G18 (Sarıbaşak)	208 mn	206 np	1151 fg	7.33 gh	44.33 bc	32.15 gh	0.78 ad	5.72 a	43.66 ef	23.30il	17.1 ef	5MR	5MR
G19 (Sarı Bursa)	259 fi	237 hj	1243 bf	7.27 gh	44.17 bd	32.15 gh	0.79 ac	5.57 ab	43.08 eg	25.28gj	16.2 gh	10MR	10MR
G21 (Şırnak1)	208 mn	215 mo	1043 gh	7.30 gh	34.83 hi	31.72 hi	0.78 ad	4.38 gi	45.31 cd	20.83 l	17.0 fg	10MS	40S
G22 (A-97 Yerel)	201 n	190 q	1073 gh	7.27 gh	42.17 ce	31.10 ij	0.79 ac	4.70 dg	31.23 p	27.90eg	15.3 hi	60S	40S
G23 (Şıraslan)	263 fi	236 hk	1038 gh	6.58 k	34.83 hi	33.23 ce	0.77 be	4.68 eg	39.40 kl	29.95 be	14.0 kl	10MR	10MR
G24 (Kunduru)	289 be	232 il	831 j	7.30 gh	35.17 hi	30.60 j	0.77 ce	4.63 fg	41.02 ij	31.47bd	18.8 d	10MR	10MR
G25 (Giberunda)	210 mn	190 q	844 j	7.27 gh	34.83 hi	32.75 eg	0.74 fh	4.10 ik	43.52 eg	22.25jl	14.3jk	80S	80S
Yerel çeşit ortalaması	251	234	1125	7.39	38.02	32.56	0.76	4.83	42.29	27.01	16.79		
Genel ortalaması	259	242	1152	7.52	38.79	32.68	0.76	4.87	41.57	28.05	16.4		
2012-13 Ortalama	233 B	227	1058 B	7.3 B	36.1 B	33.2 A	75 B	4.72 B	39 B	26.8 B	15.4 B		
2013-14 Ortalama	284 A	256	1245 A	7.8 A	41.5 A	32.2 B	77 A	5.02 A	44 B	29.2 A	17.5 A		

*: Aynı sütünde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsizdir. TV: Tane verimi, MKBŞ: Metre karede başak sayısı, BV: Biyolojik verim, BU: Başak uzunluğu, SPAD: Başak yaprağı içeriği, BÖS: Bitki örtüsü sıcaklığı, NDVI: Normalize edilmiş yeşilimsiye indeks, YAI: Yaprak alan indeksi, BTA: Bim tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, SDS: SDS sedimantasyon değeri, STD: Standart çeşit

(Puri ve ark., 1982; Sönmez ve Ülker, 1998) çevresel faktörlerin etkisi altındadır.

3.5. SDS sedimantasyon değeri

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, SDS üzerine genotipler ve yılların etkisi çok önemli bulunmuştur (Tablo 3). İki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, standart çeşitlerin ortalaması 14.5 ml iken, standartlar içerisinde en yüksek değer 16.2 ml ile G20'den elde edilmiş, yerel çeşitlerin ortalaması 16.8 ml olarak kaydedilmiştir. Araştırmada incelenen tüm genotipler içerisinde en yüksek SDS değeri 21.3 ml ile G9 yerel genotipinden elde edilmiş olup, standart çeşitlerden daha yüksek SDS değeri göstermiştir. Yerel genotipler içerisinde G9'u; G8 (20.7 ml), G11 (20.2 ml), G13 (19.3 ml), G6 (19.3 ml), G24 (18.8 ml) ve G1 (17.9 ml) genotipleri izlemiştir (Tablo 4). Bu sonuçlar, yerel buğday çeşitlerinin gluten kalitesi bakımından modern ıslah çeşitlerinden daha üstün bir özelliğe sahip olduklarını göstermektedir. Özellikle SDS sedimantasyon değeri makarnalık buğday türünde gluten kalitesi konusunda fikir veren bir analizdir. Sedimantasyon değeri farklı çevre, iklim, toprak gibi faktörlerden etkilenmekle beraber, protein oranı ve diğer kalite parametrelerine oranla bu etkilenme daha az ve kalıtım etkisi bu parametre için daha fazladır (Atlı ve Koçak, 2004).

3.6. Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVİ) değeri

Ortalama NDVİ değeri üzerine genotipler ve yılların etkisi çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 3). Normalize edilmiş vejetasyon indeksi çeşitler ve genotiplerde ortalama 0.76 olarak gerçekleşirken, en düşük değer 0.71 ile G7 çeşidinden, en yüksek değer ise 0.80 ile standart çeşit olan Amanos'dan elde edilmiştir (Tablo 4). Buğdayın kardeşlenme ve tane doldurma dönemlerinde bitkinin toprağı kapatma oranının ve toplam biyolojik verimin tahmininde kullanılan NDVİ değeri, son yıllarda ıslahçılar ve gelişmiş bir çok ülkede ise çiftçiler tarafından kullanılmaktadır (Lopes ve ark., 2015). Tane doldurma dönemindeki NDVİ değerinin biyolojik verim ve tane verimi ile ilişkisinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Karaman, 2017; Lopes ve ark., 2015).

3.7. Klorofil değeri (SPAD değeri)

Tablo 3'te görüldüğü gibi iki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, klorofil değeri (SPAD) üzerine yıllar ve genotiplerin etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen en yüksek SPAD değeri, 48.50 ile Amanos standart çeşidinden elde

edilirken, standartların ortalaması 42.83 olarak kaydedilmiştir. G14 (48.33) yerel genotipinin SPAD değeri Amanos çeşidi ile istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuş olup; G14 (48.33), G18 (44.33) ve G19 (44.17) yerel buğday çeşitleri standartların ortalamasından daha yüksek SPAD değerine sahip genotipler olmuştur (Tablo 4). Kuraklık ve tane doldurma döneminde yüksek sıcaklıkların olduğu alanlarda, buğday bitkisinin bayrak yaprağında klorofil miktarı azalırken, stomaların işlevi de büyük ölçüde düşmektedir (Reynolds ve ark., 2001). Buğday genotipleri bu stres koşullarına farklı tepkiler göstermekte, SPAD değeri yüksek olan genotipler genel olarak bu stres koşullarına uyum sağlayabilmektedir (Reynolds ve ark., 2001).

Fischer (1996) yaprakların klorofil içeriğinin genotipin fotosentetik kapasitelerini yansıttığını belirtmiştir. Yadava (1986) ise, SPAD değerleri ile okuma anında yaprakların içerdiği klorofil miktarları arasında linear bir ilişkinin bulunduğunu bildirmiştir. Bu sistem yaprakların sahip olduğu yeşil rengin ölçülmesi yolu ile dolaylı olarak klorofil miktarı ve azot içeriğinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bitkideki klorofil yoğunluğu ile biyolojik verim arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Benzer bir araştırmada Dönmez ve ark. (2008) çevresel şartlardan etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğunun, genellikle besin maddelerinin eksikliğinden dolayı bitkide renk açılması veya sararma şeklinde ortaya çıktığını belirtmektedirler. Çalışmada kullanılan SPAD, yaprak rengi açık yeşil olan çeşitlerin klorofil içeriği değerlerinin genellikle düşük olduğunu göstermiştir.

3.8. Bin tane ağırlığı

İki yıllık birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, bin tane ağırlığı üzerine genotiplerin ve çeşitlerin etkisi istatistiki yönden önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Tablo 3). Standartların ortalama bin tane ağırlığı 37.79 g olurken, yerel çeşitlerin ortalaması ise 42.29 g olarak kaydedilmiştir (Tablo 4). Bu sonuç, yerel buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı bakımından standart olarak kullanılan modern ıslah çeşitlerine kıyasla bariz bir üstünlüğünün olduğunu ve iri ve bin tanesi ağırlığı yüksek olan çeşit geliştirmede bu yerel çeşitlerin kullanılmasının yararlı olacağını göstermektedir. En yüksek bin tane ağırlığı, 48.69 g ile yerel olan Devediş çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise yerel G22'den elde edilmiştir (Tablo 4). Bin tane ağırlığının yüksek olması, makarnalık buğdaylarda irmik verimini artmasını sağlamaktadır. Yerel buğday çeşitlerinin iriliği ve bin tane ağırlığı genel olarak daha yüksek olup, modern buğday ıslah programlarındaki

çalışmalarla geliştirilen çeşitlerde, başakta tane sayısı artarken tane iriliği ve bin tane ağırlığında ise düşüşler olmuştur (Lopes ve ark., 2015).

3.9. Yaprak alan indeksi (YAI)

Tablo 3'te görüldüğü üzere, YAI üzerine yıllar ($p<0.01$) ve genotiplerin ($p<0.05$) etkisi önemli bulunmuştur. YAI değeri 3.78 (G12) ile 5.73 (Sarıçanak) arasında değişmiş, standartların ortalama YAI değeri 5.08 olurken, G3, G6, G9, G13, G14, G18, G19 yerel çeşitleri standart ortalamasından daha yüksek değerlere sahip olmuşturlardır (Tablo 4).

Son yıllarda, birçok diğer parametre gibi YAI değerleri de optik alan ölçücü cihazlar ve spektral yansıma yöntemleriyle hesaplanabilmektedir. Elliott ve Regan, (1993) tarafından yürütülen bir çalışmada; biyolojik verim ağırlıkları ve YAI değerleri arasında tüm vejetasyon süresi boyunca elde edilen sonuçlara göre korelasyonun önemsiz ($r= 0.01$) olduğunu, oysa YAI değerlerinin 3-4 arasında olduğu daha kısa bir dönemde ele alındığında biyolojik verim ağırlığı (kuru madde) ile YAI arasında önemli bir korelasyon ($r= 0.73$) olduğunu belirtmektedir.

3.10. Başakta tane sayısı

Araştırma sonuçlarına göre çeşitler ve genotipler arasında başakta tane sayısı bakımından istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) düzeyde bir fark olmuştur (Tablo 3). Buna göre genotiplerin ortalama başakta tane sayısı 28.05 adet/başak olurken, standart çeşitlerde bu ortalama 33.46 adet/başak, yerel çeşitlerde ise 27.01 adet/başak olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Elde edilen sonuçlara göre genotiplerin başak uzunluğu çeşitlere göre kısa olmasına rağmen bin dane ağırlığı daha yüksek olmuştur. Özellikle başakta tane sayısı tane verimine olumlu etki yapan bir karakter olup, modern ıslah çalışmalarıyla geliştirilen çeşitlerde başakta tane sayısı yüksek fakat tane iriliği ve bin tane düşük olmaktadır

(Lopes ve ark., 2015).

3.11. Bitki örtüsü sıcaklığı (BÖS)

İki yıllık birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre; yıllar ve genotiplerin bitki örtü sıcaklığı üzerine etkisi çok önemli ($p<0.01$) olmuştur (Tablo 3). İki yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre en yüksek BÖS 34.73 °C ile G5 ve en düşük BÖS değeri ise 30.57 °C ile G8'den elde edilmiştir. Standartların ortalama BÖS değeri 33.30 °C olurken, çok sayıda yerel buğday çeşidi daha düşük BÖS değerine sahip olmuştur (Tablo 4). Yüksek sıcaklığın birçok tarımsal üründe olduğu gibi buğdayda da verim ve kalitede önemli düşüşlere neden olduğu bilinmektedir (Gibson ve Paulsen, 1999; Başer ve ark., 2001). Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çiçeklenme ve daha çok tane dolun döneminde 35-40 °C'lere varan yüksek sıcaklıklardan sonra buğdayda oluşan verim ve kalite kayıpları bölge çiftçisinin yıllardır şikâyet konusu olmuştur.

3.12. Sarı pas

Her iki yılda da yapay olarak yapılan pas inokulasyonunda da hastalık oluşumu gerçekleşmiştir. Her iki sezonda da % MR (Orta dayanıklı) ile 90S arasında değişmiş, genel olarak hassas olan çeşitler daha düşük tane verimine sahip olmuşturlardır (Tablo 4). Benzer sonuçlar Aktaş (2014) tarafından belirtilmiş olup, yerel buğday çeşitlerinin yüz yıllar boyunca aynı çevrede yetiştirilmesi bazı sarı pas patotiplerine karşı hassas hale geldiği, başka bir ifade ile bu patotiplerin bu yerel buğdayların savunma mekanizmaları üzerinde uzmanlaştığı, fakat hastalık seyrinin bayrak yaprağı üzerinde gelişiminin yavaş olduğu bildirilmektedir (Ali ve ark., 2007; Safavi, 2015).

3.13. Korelasyon analizi sonuçları

Makarnalık buğday genotiplerine ait incelenen tarımsal özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 5'te verilmiştir. Yapılan

Tablo 5. Farklı buğday genotiplerinde, incelenen tarımsal özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	TV	MKBS	BV	BU	SPAD	BÖS	NDVİ	YAI	BTA	BTS
TV	1									
MKBS	0.92**	1								
BV	0.54**	0.62**	1							
BU	0.37	0.41*	0.33	1						
SPAD	0.25	0.34	0.76**	0.12	1					
BÖS	0.29	0.38	0.28	0.47*	0.04	1				
NDVİ	0.31	-0.30	0.31	-0.09	0.37	-0.14	1			
YAI	-0.10	-0.01	0.46*	0.08	0.51**	0.29	0.76**	1		
BTA	0.08	0.12	0.06	0.12	-0.17	0.12	0.17	0.24	1	
BTS	0.85**	0.72**	0.54**	0.30	0.30	0.14	-0.19	-0.08	-0.27	1
SDS	-0.20	0.17	0.06	-0.16	-0.15	0.16	0.30	0.25	0.47*	0.12

TV: Tane verimi, MKBS: Metre karede başak sayısı, BV: Biyolojik verim, BU: Başak uzunluğu, SPAD: Bayrak yaprağı klorofil içeriği, BÖS: Bitki örtüsü sıcaklığı, NDVİ: Normalize edilmiş vejetasyon indeksi, YAI: Yaprak alan indeksi, BTA: Bin tane ağırlığı, BTS: Başakta tane sayısı, SDS: SDS sedimantasyon değeri. *: 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılık, **: 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılık

korelasyon analizi sonucu tane verimi ile birim katsayıları Tablo 5'te verilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucu tane verimi ile birim alanda başak sayısı (0.92**), başakta tane sayısı (0.85**) ve biyolojik verim (0.54**) arasında istatistiki olarak çok önemli pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. SPAD ile YAI arasında (0.51**), NDVI ile YAI (0.76**) arasında, BU ile BÖS arasında (0.47*), BTA ile SDS (0.47*) arasında; BV ile YAI (0.46*) arasında istatistiki olarak önemli ve yüksek korelasyon elde edilmiştir (Tablo 5). Birim alanda başak sayısı ve başakta tane sayısının tane verimini etkileyen karakterler olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Sönmez ve Ülker, 1998; Kılıç ve ark., 2010). NDVI, YAI ve biyolojik verim arasında yüksek korelasyonlar tespit edilirken, bu karakterlerin dolaylı olarak tane verimine katkı yaptığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Reynolds ve ark., 2001; Karaman, 2017).

4. Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne has olan yerel makarnalık buğday çeşitlerinin; tane verimi, metrekaşe başak sayısı, biyolojik verim, başak uzunluğu, SPAD değeri gibi özellikler bakımından modern ıslah genotipleri (Ceylan-98, Sarıcanak, Amamos ve Şölen)'ne göre daha üstün özelliklere sahip olduğu ve modern genotiplerin bu özelliklerinin iyileştirilmesi noktasında buğday ıslah programlarına ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle tane verimi bakımından Sorgul-Çermik ve Bağacak-Çınar genotiplerinin ümitvar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, NDVI, SPAD, YAI gibi fizyolojik parametrelerin verim tahmininde kullanılabileceği ve bu konuda mutlaka daha fazla çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Akçura, M., Partigoç, F., Kaya, Y., 2011. Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheatland races. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(4): 700-709.
- Aktaş, H., 2014. Investigation of quality stability and micro elements content of some bread wheat varieties in southeast Anatolia region conditions. Phd thesis, Mustafa Kemal University, Field Crop Department, Hatay.
- Aktaş, H., 2016. Drought tolerance indices of selected landraces and bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes derived from synthetic wheats. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4): 177-189.
- Anonim, 2016. Mardin Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. (<https://www.mgm.gov.tr/>), (Erişim tarihi: 01.01.2016).
- Anonymous, 1982. Standard methods of the international association for cereal science and technology, *International Association for Cereal Science and Technology*, Vienna, Austria Standard Method 115/1. Vienna, Austria: ICC. (<https://www.icc.or.at/publications/icc-standards/standards-overview/115-1-method-for-using-the-brabender-farinograph>), (Erişim tarihi: 01.03.2019).
- Ali, S., Shah, S.J.A., İbrahim, M., 2007. Assessment of wheat breeding lines for slow yellow rusting (*Puccinia striiformis* West. tritici). *Pakistan Journal Biological Science*, 10(19): 3440-3444.
- Atlı, A., Koçak, N., 2004. İslah programlarında ekmeçlik buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 156-164.
- Baloch, F.S., Alsaleh, A., Shahid, M.Q., Çiftçi, V., De Miera, L.E.S., Aasim, M., Nadeem, M.A., Aktaş, H., Özkan, H., Hatipoğlu, R., 2017. A whole genome DArTseq and SNP analysis for genetic diversity assessment in durum wheat from central fertile crescent. *Journal Plos*, 12(1): 1-10.
- Başer, N., Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., 2001. Trakya bölgesi'nde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim, kalite ve diğer bazı özellikleri ile buğday tarımının önemli sorunları. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s. 1: 63-68.
- Chen, X.M., 2005. Epidemiology and control of stripe rust on wheat (*Puccinia striiformis* sp. Tritici) on wheat. *Canadian Journal Plant Pathol*, 27(3): 314-337.
- Dönmez, Ö., Aydemir, T., Aktaş, B., 2008. Arpada Çeşit Tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, Ankara.
- Elliott, G.A., Regan, K.L., 1993. Use of reflectance measurements to estimate early cereal biomass production on sand plain soils. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 33(2): 179-183.
- Fischer, R.A., 1996. Wheat physiology at CIMMYT and raising the yield plateau. In: MP. Reynolds, S. Rajaram, A. McNab (Eds.), *Increasing yield potential in wheat: Breaking the barriers*. Mexico: CIMMYT, pp. 195-203.
- Heun, M., Schafer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B., Salamini, F., 1997. Site of einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science*, 278(5341): 1312-1314.
- Gibson, L.R., Paulsen, G.M., 1999. Yield components of wheat grown under high temperature stress during reproductive growth. *Crop Science*, 39(6): 1841-1846.
- Kan, M., Küçükçongar, M., Keser, M., Morgounov, A., Muminjanov, H., Özdemir, F., Qualset, C., 2015. Wheat landraces in farmers' fields in Turkey.

- National Survey, Collection and Conservation, 2009-2014, pp. 178.
- Karaman, M., 2017. Makarnalık buğdayda fizyolojik ve morfolojik parametrelerin verim ve kalite ile olan ilişkisinin belirlenmesi. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Karaman, M., Akıncı, C., Yıldırım, M., 2014. Bazı ekmeçlik buğday çeşitlerinde fizyolojik parametreler ile tane verimi arasındaki ilişkinin araştırılması. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46.
- Kılıç, H., Akçura, M., Aktaş, H., 2010. Assessment of parametric and non-parametric methods for selecting stable and adapted durum wheat genotypes in multi-environments. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; Cluj-Napoca*, 38(3): 271-279.
- Lopes, M., El-Basyoni, L., Baenziger, P.S., Singh, S., Royo, C., Özbek, K., 2015. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *Journal of Experimental Botany*, 66(12): 3477-3486.
- Moragues, M., García Del Moral, L.F., Moralejo, M., Royo, C., 2006. Yield formation strategies of durum wheat landraces with distinct pattern of dispersal with in the Mediterranean basin: I. Yield components. *Field Crops Research*, 95(2-3): 194-205.
- Özkan, H., Willcox, G., Graner, A., Salamini, F., Kilian, B., 2011. Geographic distribution and domestication of wild emmer wheat (*Triticum dicoccoides*). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(1): 11-53.
- Öztürk, A., 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1): 531-540.
- Pask, A.J.D., Pietragalla, J., Mullan, D.M., Reynolds, M.P., 2012. Physiological Breeding II: *A Field Guide to Wheat Phenotyping*. A. Pask, D. Mullan, M. Reynolds (Eds.), *Grain yield and yield components*, CIMMYT, Mexico City, Mexico, pp. 95-106.
- Peterson, R.F., Campbell, A.B., Hannah, A.E., 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. *Canadian Journal of Research*, 26(5): 496-500.
- Puri, Y.P., Qualset, C.O., Willams, W.A., 1982. Evolution of yield component as selection criteria in barley. *Crop Science*, 22(3): 927-931.
- Reynolds, M.P., Nagarajan, S., Razzaque, M.A., Ageeb, O.A.A., 2001. Heat tolerance. In M.P. Reynolds, I. Ortiz-Monasterio, A. McNab (Eds.), *Application of Physiology in Wheat Breeding*, CIMMYT, Mexico, pp. 124-136.
- Safavi, S.A., 2015. Effects of yellow rust on yield of race specific and slow rusting resistant wheat genotypes. *Journal Crop Protection*, 4(3): 395-408.
- Sönmez, F., Ülker, M., 1998. Van yöresinde serin iklim tahıllarının durumu. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*, 14-18 Eylül, Van, s. 147-156.
- Wan, A., Zhao, Z., Chen, X.M., 2004. Wheat stripe rust epidemic and virulence of (*Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici*) China in 2002. *Plant Disease*, 88(8): 896-904.
- Yadava, U.L., 1986. A rapid and non-destructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *Horticulture Science*, 21(1): 1449-1450.