

## Yerel Ekmeklik Buğday Popülasyonlarından Seçilen Saf Hatların Diyarbakır Ekolojik Şartlarında Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

Enver KENDAL✉

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretimi, Tohumculuk Programı, Mardin

<https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

✉: enverkendal@artuklu.edu.tr

### ÖZET:

Yerel kaynaklar, daralan genetik tabanı zenginleştirmek için çok önemli kaynaklar olup ıslah çalışmaları kapsamında hastalıklara dayanıklı, stres şartlarına tolerant ve kaliteli çeşitleri geliştirmede ebeveyn olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, farklı illerden (Diyarbakır, Adıyaman ve Elazığ) toplanan yerel ekmeklik buğday popülasyonlarından elde edilen 40 adet hat kullanılarak 2013-2014 yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da yağışa dayalı şartlarda tesadüf blokları eksik blok deneme desenine göre yürütülmüş ve tanımlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada; tane verimi, bazı morfolojik, fizyolojik ve kalite özellikleri arasında önemli ilişkiler ve genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sonuç olarak; Elazığ popülasyonlarından elde edilen hatlar tüm özellikler, Diyarbakır'dan elde edilen hatlar yaprak alan indeksi(YAI) ve bitki örtüsü serinliği(BÖS), Adıyaman'dan elde edilenler ise normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) ve bayrak yaprak klorofil oranı(SPAD) ile yaş gluten(YG) ve protein oranı (PO) bakımından yüksek performans sergilemişlerdir. Ayrıca, kümeleme analizinde hatların geniş varyasyon gösterdiği, özellikle kalite ve fizyoloji çalışmalarında kullanılabilecek çok sayıda yerel hat tespit edilmiş ve ebeveyn olarak ıslah programına alınmıştır.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 17.03.2020

Kabul Tarihi : 14.05.2020

### Anahtar Kelimeler

Popülasyon

Kümeleme

Fizyoloji

Kalite

Seleksiyon

## Determination of the Relationships Between the Characteristics of the Pure Lines Selected from Local Bread Wheat Populations in Diyarbakır Ecological Conditions

### ABSTRACT

Local resources are very important to improve genetic base of shrinking resources used as parents to develop high quality, disease resistant, stress tolerant varieties in breeding program. Therefore, this study was conducted as a randomized missing blocks in 2013-2014 growing seasons in rainfall conditions in Diyarbakır. Overall, 40 bread wheat population were collected from different provinces (Diyarbakır, Adıyaman and Elazığ) for the study. In the study; differences and important relationship were determined between grain yield, some morphological physiologically and quality characteristics and populations. In conclusion; the pure line collected from population of Elazığ demonstrated high performance in terms of all the traits, pure lines collected from Diyarbakır in terms of leaf area index (LAI) and pure lines collected from Adıyaman in terms of coolness of vegetation (CV) and normalized index of vegetation (NDVI) and flag leaf chlorophyll ratio (SPAD) with wet gluten (WG) and protein ratio (PR). In addition, clustering analysis showed wide variations, and a number of populations were identified as parental for the genotypes that could be used in breeding programs.

### Research Article

### Article History

Received : 17.03.2020

Accepted : 14.05.2020

### Keywords

Population

Discriminant

Physiology

Quality

Selection

**To Cite :** Kendal E 2020. Farklı İllerden Toplanan Yerel Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) Biplot Analiz Yöntemi ile Sınıflandırılması. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (4): 1021-1029. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.705041.

### GİRİŞ

Tarım ürünleri içinde her zaman özel bir öneme sahip

olan buğday, yüzyıllardır her toplumda beslenmenin temeli olmuş ve tarımsal istikrarın esasını teşkil etmiştir (Arsoy, 2011). Ancak günümüzde genetik

tabanın gittikçe daralması sonucu buğday alanlarında gelişmekte olan sorunlara (sıcaklık stresi, kuraklık, hastalık, kalite) karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi için gen havuzunda istenilen özelliklere sahip ebeveynleri bulmak gittikçe zorlaşmaktadır (Plucknett, 1983; Nevo, 2001; Huang, 2002, Ataman, 2018). Genetik tabanı zenginleştirmek ve bu sorunlarla mücadele etmek için ancak yerel buğday populasyonları ve yabancıların araştırılması ile mümkündür. Ancak çok sayıda ticari çeşidin geliştirilmesi, teknolojinin gelişmesi ve ulaşımın her yere rahatlıkla yapılabilmesi nedeni ile yabancılar ve yereller de yok olma rizki ile karşı karşıya kalmışlardır (Karagöz ve Zencirci, 2005). Bu nedenle genetik çeşitliliği orta ya da yüksek düzeyde olan yerel populasyonların günümüzde de varlığını sürdürdüğü alanlardan toplanarak tanımlanması ve koruma altına alınarak ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılmasına ihtiyaç vardır (Özberk, 2018). Bu bağlamda yerel populasyonlar; hastalık direnci yüksek, kalitesi yüksek, stres şartlarına tolerant ve arzulanan diğer ekonomik nitelikleri iyi olan genleri yeni çeşitlere aktarma umudunu taşımaktadır (Srivastava, 1989). Bu amaçla, genetik çalışmalarda belirtildiği gibi buğdayın anavatanı olan Güneydoğu Anadolu ve Geçit Bölgelerinde hala varlığını koruyan yerel buğday populasyonlarının toplanması, tanımlanması ve ıslah programlarında kullanılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Çalışmada, Diyarbakır, Adıyaman ve Elazığ il sınırlarından toplanan yerel ekmeçlik buğday populasyonları ilk yıl başak yapılarına bakılarak her populasyonda morfolojik olarak şüphe uyandıran ve farklı olduğu belirlenen başaklar ayıklanmış ve tohum çoğaltmak için her populasyondan 5 adet başak farklı başak sıralarına ekilmiş ve sadece bir adet başağın bitkileri seçilerek saf hatlar edilmiştir. Seçilen bitki sıralarına ait başaklar hasat edilmiş ve tohumlar temizlenerek ikinci yıl tohum çoğaltmak için bu populasyonlar yine arazide ekilmiş ve 3. yıl denemeye alınmıştır. Tüm kontroller sonucunda her populasyondan sadece bir hat seçilerek toplam populasyon sayısı kadar yani 40 adet saf hat belirlenmiş ve bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Saf hatların elde edildiği populasyonlara ait GPS (Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi) koordinat bilgileri Çizelge 1’de verilmiştir.

### Metod

Çalışma, 2013-2014 yetiştirme sezonunda, Diyarbakır’da yağışa dayalı şartlarda, tesadüf bloklarında eksik bloklar deneme deseninde 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Eksik blok

deneme deseninin kullanılmasının nedeni, denemede 40 parsel içeren bloğun çok uzun olması, tarladaki heterojeniteden kaynaklanan hatayı artıracığından dolayı, bloklar kendi içerisinde 20’li olmak üzere 2 alt bloğa bölünmüştür. Deneme parselleri; 1. 2 m x 2. 5 m = 3 m<sup>2</sup> olacak şekilde Ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 6 kg saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 6 kg saf azot (N), ayrıca 6 kg saf azot sapa kalkma döneminde üst gübreleme olarak uygulanmıştır. Yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemde geniş yapraklılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme sezonu ve uzun yıllar ortalama aylık sıcaklık ve yağış verileri Şekil 1’de verilmiştir. Ortalama aylık yağış değerlerine baktığımızda, 2013-2014 yetiştirme sezonunda Kasım ve Mayıs ayları hariç diğer ayların tamamında uzun yıllara göre daha düşük yağış kaydedilmiştir. Sıcaklık değerlerinde ise tam tersi bir durum söz konusudur. Ayrıca 30. 03. 2014 tarihinde kar yağışı ile birlikte fırtına görülmüş ve buğdaylar kısmi olarak olumsuz etkilenmiş buna bağlı olarak bölge genelinde olduğu gibi ortalama verimler diğer yıllara oranla düşmüştür (TÜİK, 2014). Her parsel için, tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başak verimi, bintane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, yaş gluten oranı, protein oranı, tanede rutubet oranı, bayrak yaprak klorofil oranı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan cihazı ile ölçülmüştür), yaprak alan indeksi (Leaf area index 2200 cihazı ile ölçülmüştür), normalize edilmiş vejetasyon indeksi (Green seeker cihazı ile ölçülmüş), bitki örtü serinliği (Infrared termometre cihazı ile ölçülmüş) özellikleri incelenmiştir. Fizyolojik ölçümler başaklanma döneminde ölçülmüştür. Kalite analizlerinin tamamı NIT (Near-infrared transmittance) cihazı yardımı ile elde edilmiştir.

### Verilerin analizi

Araştırmadan (tesadüf bloklarında eksik bloklar deneme deseninden) elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları Duncan testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca Genstat programının 1.4 versiyonu kullanılarak iki yönlü grafikler oluşturulmuştur. GGE Biplot analizinde, genotip özellik ilişkisi ile özelliklerin birbiri ile olan ilişkisi Yan ve Tinker (2006), cluster analizleri ise Khodadadi ve ark. (2011)’ na göre yapılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada başaklanma süresi, hektolitre ağırlığı ve tanedeki rutubet oranı hariç incelenen diğer özellikler bakımından genotipler arasında  $P \leq 0.01$  ve  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge

2). Ayrıca bu ilişkiler temel bileşen analiz şekilleri ile görsel olarak gösterilmiştir (Çizelge 2 ve Şekil 2 ve Şekil 3). Yerel ekmeklik buğday genotipleri tüm özellikler bakımından değerlendirildiğinde veri aralıkları aşağıda verildiği gibi gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Tane verimi: 116.7 -333.3 kg/da<sup>-1</sup>, başaklanma süresi: 118-126 gün, bitki boyu: 70-90 cm, başak uzunluğu: 5.7-14.4 cm, başakta başakçık sayısı: 16.2-23.4 adet, başakta tane sayısı: 17-47 adet, başak verimi: 0.53 – 1.93 g, bin tane ağırlığı: 24.5-36.8 g, hektolitre ağırlığı: 75.4-83.5 g/l, sedimentasyon: 15-40 ml, yaş gluten: % 38.0-56.4, protein oranı: % 15.4-20.8,

tanede rutubet oranı: % 7.6-8.1, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD değeri) : 38.6-53.7, yaprak alan indeksi: 1.6-4.9, normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI değeri) : 0.35-0.66, bitki örtüsü serinlik değeri: 27. 5-41.4 arasında değişim göstermiştir. Tüm özellikler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, verim bakımından 24 nolu hat (Elazığ Maden-Gezin Köyü), morfolojik özellikler, hektolitre ve bin tane ağırlığı bakımından 36 nolu genotip (Elazığ-Merkez Çayağzı köyü), fizyolojik ve bazı kalite parametreleri bakımından ise 29 nolu genotip (Elazığ-Basgil Kayabeyli köyü), yüksek performans göstermiştir.

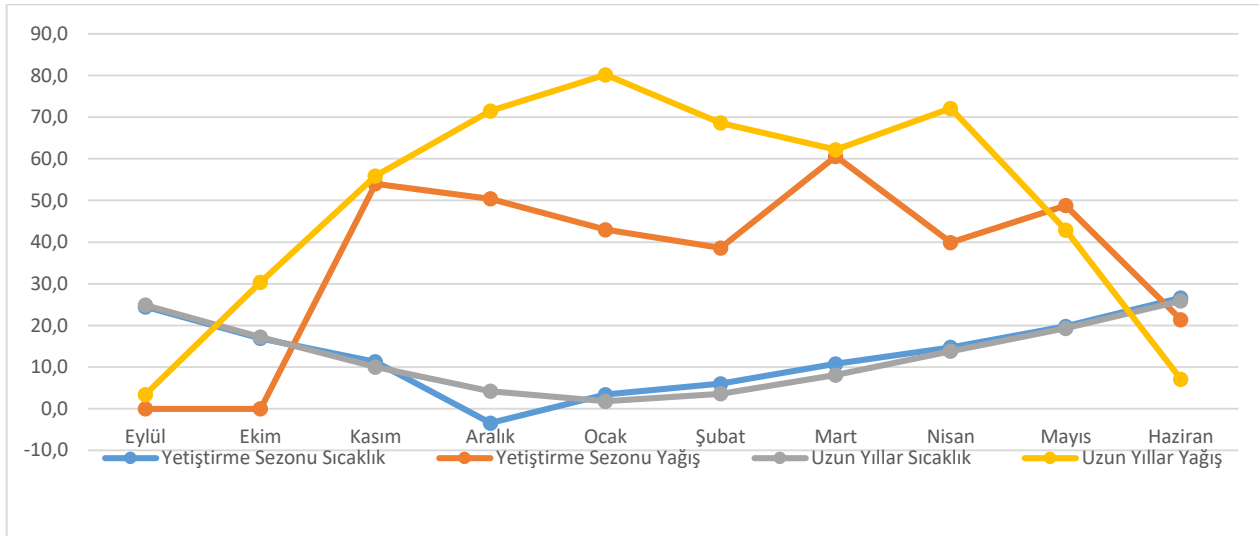
Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yerel ekmeklik buğday saf hatların toplandığı yerlere ait genel bilgiler

Table 1. The general information about places of the collected local pure lines bread wheat used in the study

S. No L.N.	İli Province	İlçesi Town	Köyü Village	Rakım Altitude (m)	GPS Koordinatları Coordinates (X) (Y)	Enlem Latitude (N)	Boylam Longitude (E)	
1	Diyarbakır	Eğil	Baysu	740	596788	4222746	38.15.10	40.10.30
2	Diyarbakır	Yenişehir	Sivritepe	680	603601	4220808	38.11.90	40.18.30
3	Diyarbakır	Eğil	Kaya	703	651020	4222698	38.09.00	40.10.00
4	Diyarbakır	Eğil	Kaya	705	605097	4222712	38.08.00	40.08.00
5	Diyarbakır	Eğil	Balaban	789	606206	4225495	38.10.00	40.12.00
6	Diyarbakır	Eğil	Düzlük	795	609224	4228412	38.20.00	40.23.80
7	Diyarbakır	Sur	Akveyran	761	618688	4232942	38.14.19	40.21.37
8	Diyarbakır	Hani	Sergen	831	618786	4240535	38.18.30	41.21.51
9	Diyarbakır	Kulp	Yakıt	894	684655	4246869	38.21.05	41.06.79
10	Diyarbakır	Dicle	Bahçedere	801	589545	4241852	38.19.21	40.01.46
11	Diyarbakır	Ergani	Kartaş	973	558102	4237474	38.17.00	39.39.86
12	Diyarbakır	Çüngüş	Çınar	811	542115	4232003	38.14.10	39.28.87
13	Diyarbakır	Çermik	Kergentaş	812	550246	4226668	38.11.19	34.34.42
14	Adıyaman	Gerger	Aşağıdağlıca	1045	500979	4210611	38.02.59	39.00.66
15	Adıyaman	Gerger	Koşarlar	1069	492233	4209073	38.01.76	38.54.69
16	Adıyaman	Çelikhhan	Mergi Mevki	1285	429840	4207063	38.00.51	38.12.04
17	Adıyaman	Sincik	Çatbahçe	718	464940	4201953	37.57.87	38.36.05
18	Adıyaman	Sincik	Çatbahçe	740	465185	4205840	37.58.21	39.36.21
19	Adıyaman	Sincik	Çatbahçe	772	465217	4203300	37.58.60	38.36.23
20	Adıyaman	Kahta	Akdoğan	840	474767	4192466	37.52.76	38.42.78
21	Adıyaman	Kahta	Tosun	950	474758	4193364	37.53.24	38.42.77
22	Adıyaman	Kahta	Bağbaşı	814	478029	4192400	37.52.73	38.45.01
23	Elazığ	Maden	Tekevler	1248	549663	4259243	38.28.80	39.34.16
24	Elazığ	Maden	Gezin	1256	546248	4260175	38.29.32	39.31.81
25	Elazığ	Sivrice	Bekçitepe	1156	521164	4260989	38.29.63	39.15.13
26	Elazığ	Merkez	Karşıdağ	865	528359	4272660	38.36.11	39.19.54
27	Elazığ	Kovancılar	Akmezra	992	569585	4282048	38.41.05	39.48.00
28	Elazığ	Palu	Uçdeğirmenler	1031	577880	4280393	38.40.12	39.53.71
29	Elazığ	Merkez	Çayazı	990	634063	4294028	38.47.08	40.32.61
30	Elazığ	Karakoçan	Bulgurcuk	1174	594348	4309784	38.55.91	40.05.31
31	Elazığ	Karakoçan	Yolçatı	1129	592012	4308392	38.55.46	40.03.68
32	Elazığ	Kovancılar	Tekevler	1050	571771	4283994	38.42.07	39.49.55
33	Elazığ	Merkez	Ortagah	1121	403408	4266888	38.32.86	39.02.34
34	Elazığ	Merkez	Temmur	1166	503926	4262391	38.30.59	39.02.70
35	Elazığ	Basgil	Merkez	1244	485075	4269414	38.34.38	38.49.72
36	Elazığ	Basgil	Kayabeyli	1304	488637	4269704	38.34.54	38.50.61
37	Elazığ	Kovancılar	Yarımcı	857	565288	4278407	38.39.11	39.45.01
38	Elazığ	Kovancılar	Tekevler	1056	571771	4283994	38.41.08	39.48.50
39	Elazığ	Basgil	Merkez	1348	485612	4270632	38.35.04	38.50.08
40	Elazığ	Palu	Uçdeğirmenler	1031	57788	428038	38.40.11	39.53.69

Kılıç ve ark., (2016)'nın benzer şartları da içeren bölgelerden toplamış oldukları yerel ekmeklik buğday populasyonlarıyla aynı lokasyonda yapmış oldukları çalışmada, bitki boyu(67.7-108.8 cm), başaklanma süresi(121-139 gün), başakta tane sayısı(11-39 adet), başakta tane ağırlığı(0.3-1.4 g), SPAD değeri(40-55), Bin TA(20-41 g) ve NDVI değeri(0.2-0.8) özelliklerinde benzer sonuçlara ulaştıklarını bildirmiş olup çalışmamızın sonuçlarını teyit etmişlerdir. Zencirci (2008) orjini GDA bölgesine ait yerel durum genotiplerinin daha kısa başak yapısına sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmadan elde

edilen verilerden de anlaşıldığı gibi, yerel ekmeklik buğday hatlarının TV değerleri daha önce özellikle tescilli çeşitler ile yapılmış çalışmalardan, elde edilen değerlerden daha düşük olurken, özellikle PO bakımından çok sayıda genotip yüksek performans gösterdiği, tüm özellikler bakımından değerlendirildiğinde ise genotiplerin yüksek varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir (Çakmak, 2010; Şahin ve ark., 2011). Ayrıca bir çok araştırmacının yerel buğdaylar ile ilgili yapmış olduğu araştırmalarda benzer sonuçlara sahip oldukları görülmektedir (Akçura, 2011; Koutis ve ark., 2012; Karaman ve ark., 2014; Uçar, 2016; Aktaş, 2016; Çığ ve Karaman, 2019).



Şekil 1: Uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü sezona ait aylık ortalama yağış(mm) ve sıcaklık(°C) değerleri  
Figure 1: The average of long term and 2013-2014 season of precipitation and temperature value

### Biplot Analiz Sonuçları ve Grafiklerin Yorumlanması

Genotip -özellik ilişkisi: Biplot analizleri ile araştırmada hem incelenen özellikler arasında hem de özellikler ile genotipler arasındaki ilişkiler incelenmiş olup, iki ana bileşenin toplamı % 47.75(PC1 % 29.79, PC2 % 17.96) olarak hesaplanmıştır. Scatter biplot yöntemi ile hem özellikler arasındaki ilişkiler hem de özellikler bakımından genotiplerin değişimleri incelenmiştir (Şekil 2). Vektörlerin açı değeri ( $< 90^\circ$ ) ise pozitif, açı değeri ( $> 90^\circ$ ) ise negatif yönde bir korelasyon ilişkisi olduğunu, ayrıca vektörlerin açısı daraldıkça özellikler arasındaki ilişki katsayısının yüksek, açıldıkça ilişki katsayısının düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum korelasyon katsayısı değerleri ve önemlilik dereceleri ile doğrulanmaktadır (Çizelge 3). TV ile BB, BBS, BTS, BV, TR ve YAI özellikleri arasında, HA ile SDS, SPAD, BTA özellikleri arasında, BS ile NDVI, YG ile PO, BU ile BÖS arasında ilişki olduğu, dolayısıyla bu özellikler aynı gruba girdiği ve genel olarak özellikler 5 farklı gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Kilic ve ark. (2012), biplot analizlerinde birbirleriyle pozitif ilişkide olan özellikler aynı bölgede toplandığını, Tekdal ve ark.

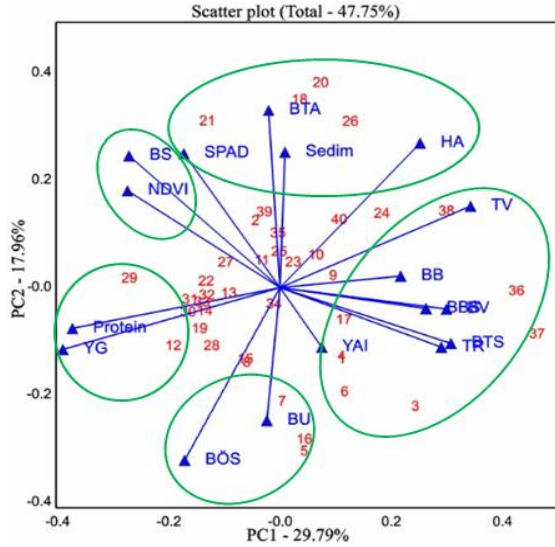
(2014), biplot analizinde HA ve BTA aynı grupta yer aldığını, Kara ve Akman (2007), TV ile BB, BTA ve HA arasında pozitif bir ilişki olduğunu, TV de bu iki özelliğe yakın olduğunu, Şahin ve ark. (2011), ile Yüksel ve Akçura (2014)'nın, TV ile HA arasında pozitif, TV ile YG ve PO arasında negatif bir korelasyonu tespit ettiklerini bildirmiş olup araştırmamızın sonuçlarını teyit etmektedir. Yıldırım ve ark. (2011), BÖS ile TV arasında sıkı bir ilişki olduğunu bu nedenle ıslah çalışmalarında seleksiyonda kullanılabileceğini bildirmiş olup çalışmamızı teyit etmiştir. Özellikler bakımından yerel hatları değerlendirdiğimizde; 38 nolu hat özellikle TV bakımından, 24 ve 40 nolu hatlar HA bakımından, 36 ve 37 nolu hatlar BB, BBS, BTS, BV ve TR bakımından, 3, 4, ve 6 nolu hatlar YAI, 5, 7 ve 16 nolu hatlar BU bakımından, 8 ve 15 nolu genotipler BÖS bakımından, özellikle 12, 29, 30 ve 31 nolu hatlar ile birlikte bir çok hat, YG ve PO bakımından, 21 nolu genotip SPAD bakımından, 18, 20 ve 26 nolu hatlar ise BTA ve SDS özellikleri bakımından üstün olmuşlardır (Şekil 2). Görsel ağırlıklı temel bileşen analizinde yerel buğday populasyonlarının ağırlıklı olarak, kalite ve fizyolojik parametreler tarafına yakın verim ve morfo-

Çizelge 2. Araştırmada incelenen özellikler bakımından genotiplere ilişkin genel ortalamalar  
 Table 2. The general means of the of the genotypes used in the study in terms of traits

Genotip	TV GY	BS HT (gün) (date)	BB PH (cm)	BU LS (cm)	BBS NSS (adet) (count)	BTS NGS (adet) (count)	BV GS (g)	BTA TGW (g)	HA HW (g/l)	SDS SDS (ml)	YG WG (%)	PO PC (%)	TR MG (%)	SPADYAI SPADLAI	NDVI NDVI	BÖS IT	
1	226.7	122	90	10.0	18.6	25.5	0.88	26.5	80.5	20.0	42.7	16.8	7.9	44.3	4.9	0.56	38.7
2	189.5	123	90	9.1	17.0	17.0	0.60	35.0	81.2	24.0	46.4	17.9	7.9	48.8	3.5	0.57	34.9
3	218.3	121	90	11.9	20.6	43.3	1.43	27.5	81.5	24.0	45.0	17.5	7.9	38.6	4.2	0.52	36.8
4	236.3	121	80	10.1	19.0	28.0	0.93	28.0	80.6	18.0	42.3	16.7	7.8	43.3	3.0	0.49	38.2
5	188.3	122	80	11.2	19.0	34.5	1.18	25.5	79.7	15.0	47.6	18.3	7.8	41.4	4.1	0.53	41.4
6	207.0	121	75	11.4	21.4	33.8	1.38	28.8	81.4	17.0	45.1	17.5	7.8	44.8	3.1	0.50	41.4
7	188.3	123	80	9.9	20.6	26.5	0.95	26.5	77.8	16.0	46.3	17.9	7.9	45.9	3.5	0.54	40.3
8	190.0	120	85	9.4	17.4	22.0	0.95	28.3	79.0	19.0	50.7	19.2	7.9	49.4	2.6	0.48	39.0
9	218.3	124	80	11.3	19.8	28.5	0.95	30.3	81.3	23.0	42.0	16.6	7.9	45.1	3.0	0.54	33.4
10	202.7	125	85	13.1	20.6	22.5	0.80	32.0	80.6	26.0	41.1	16.4	7.8	45.6	2.6	0.54	33.3
11	179.2	124	80	11.0	19.8	25.3	0.80	29.0	79.3	33.0	44.6	17.4	7.7	50.4	2.2	0.52	34.2
12	146.7	125	80	11.1	19.4	26.8	0.95	29.0	77.0	32.0	53.5	20.0	7.7	47.6	2.5	0.54	39.5
13	185.0	123	85	9.5	17.0	22.3	0.53	29.5	79.0	29.0	50.2	19.0	7.8	46.8	2.5	0.49	33.1
14	116.7	122	75	10.5	19.4	26.0	1.03	33.5	79.4	23.0	50.8	19.2	7.7	46.5	2.2	0.61	36.1
15	121.7	125	85	12.8	23.0	35.8	1.15	27.8	77.2	26.0	49.8	18.9	7.7	44.2	2.5	0.66	33.6
16	173.3	119	85	9.9	19.8	31.0	1.03	24.5	76.9	19.0	50.1	19.0	7.9	41.9	3.2	0.53	31.4
17	225.0	121	80	10.4	20.2	25.5	1.00	28.8	79.8	24.0	42.8	16.9	8.0	47.9	1.6	0.52	36.2
18	274.0	126	80	7.0	19.2	30.0	1.33	36.5	82.2	33.0	44.8	18.0	7.6	47.6	3.1	0.64	29.2
19	161.7	123	80	10.3	16.2	24.8	0.73	27.5	78.0	25.0	49.7	18.9	7.7	46.8	1.6	0.52	34.9
20	278.2	126	90	6.6	19.6	27.0	0.95	36.8	81.8	34.0	45.0	18.1	7.8	49.7	2.8	0.60	27.2
21	116.8	125	70	5.7	19.0	24.0	1.03	35.5	81.5	26.0	46.1	18.4	7.7	53.7	2.1	0.58	28.3
22	185.0	125	70	14.4	19.0	27.8	1.05	32.5	77.9	33.3	53.8	18.6	7.7	49.6	4.2	0.66	37.1
23	228.3	125	80	13.2	19.0	30.5	1.08	31.8	78.8	31.3	44.5	18.9	7.7	44.8	2.4	0.62	35.7
24	333.3	121	85	9.9	19.0	27.5	0.83	27.0	81.0	33.3	42.9	18.5	8.0	48.8	3.4	0.60	30.1
25	193.3	124	85	14.2	19.0	26.3	1.05	31.5	80.3	35.3	46.5	19.7	7.7	43.7	2.7	0.63	32.9
26	265.3	125	85	8.9	19.0	32.8	1.03	32.3	83.5	25.3	41.4	18.5	7.7	50.5	2.3	0.62	30.6
27	188.3	125	85	13.7	19.0	34.8	0.98	29.5	79.9	30.3	51.9	21.1	7.7	52.1	2.6	0.64	35.8
28	155.8	123	80	14.0	19.0	33.3	1.25	33.0	75.4	32.3	54.7	21.9	7.8	49.7	2.1	0.57	37.8
29	120.0	125	80	13.3	19.0	27.5	0.85	29.8	77.9	33.3	57.7	22.8	7.7	53.0	2.8	0.64	34.4
30	191.7	125	85	13.9	19.0	26.3	0.70	28.5	78.6	33.3	54.5	21.9	7.7	48.3	2.8	0.60	38.8
31	143.3	125	75	11.2	19.4	28.3	0.98	29.3	78.6	33.0	52.0	19.1	7.8	49.4	2.5	0.60	37.3
32	208.3	125	80	10.9	17.4	24.3	0.73	31.0	78.9	32.0	49.4	18.8	7.8	46.6	3.9	0.62	38.6
33	188.3	125	75	11.1	17.0	21.3	0.83	31.8	79.7	28.0	46.9	18.1	7.7	43.5	2.7	0.59	40.4
34	183.3	125	80	13.3	19.6	26.3	1.08	35.5	79.2	29.0	45.9	17.8	8.0	45.2	1.8	0.55	38.6
35	207.5	122	80	10.4	18.6	20.5	0.70	33.8	82.2	34.0	45.3	17.6	7.8	45.5	2.3	0.53	34.9
36	283.3	120	85	12.6	23.4	45.3	1.93	32.5	82.2	31.0	39.4	15.9	7.9	44.0	2.5	0.46	28.8
37	260.0	118	90	9.7	22.2	47.3	1.65	26.0	80.2	38.0	38.0	15.4	8.0	47.8	2.3	0.35	30.3
38	245.0	123	85	11.3	21.2	35.0	1.28	35.3	82.5	40.0	39.3	15.8	8.1	45.7	3.5	0.50	29.3
39	200.0	124	90	10.4	17.4	23.3	1.13	35.3	82.4	36.0	49.4	18.8	7.9	46.0	2.6	0.61	35.8
40	213.3	124	85	11.7	21.4	36.5	1.40	35.5	81.8	31.0	47.7	18.3	7.9	47.8	2.5	0.58	29.6
Ort.	200.9	123	82	10.7	19.5	29	1.02	31.1	79.8	28	46.7	18.0	7.8	46.5	2.8	0.56	34.6
Max	333.3	126	90	14.4	23.4	47	1.93	36.8	83.5	40	56.4	20.8	8.1	53.7	4.9	0.66	41.4
Min..	116.7	118	70	5.7	16.2	17	0.52	24.5	75.4	15	38.0	15.4	7.6	38.6	1.6	0.35	27.2
L.S.D.	34.9**	7.8öd	14.1*	2.8**	6.1öd	12.5**	0.12**	5.1**	6.3öd	6.1**	7.4**	2.8**	0.2öd	5.7*	0.2**	0.11*	7.5*
DK(%)	8.6	3.1	6.1	12.6	15.4	12.7	5.6	8.14	4	10.7	7.8	7.6	1.0	6.0	3.8	10.3	10.4

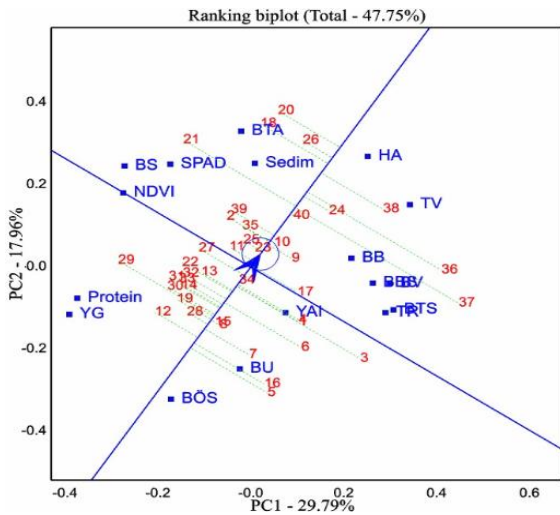
\*İşaretili katsayılar % 5, \*\* işaretili katsayılar % 1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil., significance level;

TV: Tane verimi (grain yield), BS: Başaklanma süresi (heading time), BB: Bitki boyu (plant height), BU: Başak uzunluğu (spike length), BBS: Başakta başakçık sayısı (number of spikelets per spike), BTS: Başakta tane sayısı (number of grain spike), BV: Başak verimi (yield of per spike), BTA: Bin tane ağırlığı (thousand kernel weight), HA: Hektolitire ağırlığı (hectoliter weight), YG: Yaş gluten oranı (wet gluten), PO: Protein oranı (protein content), TR: Tanedeki rutubet oranı (humidity of grain), SPAD: Bayrak yaprak klorofil oranı (flag leaf chlorophyll ratio), YAI: Yaprak alan indeksi (leaf area index), NDVI: Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (normalized index of vegetation), BÖS: Bitki Örtü Serinliği (coolness of vegetation).



Şekil 2. Scatter biplot ile genotip özellik ilişkisinin incelenmesi

Figure 2. The relations of genotype and features by Scatter biplot



Şekil 3. Ranking biplot yöntemi ile genotiplerin tüm özellikler bakımından stabilitesi

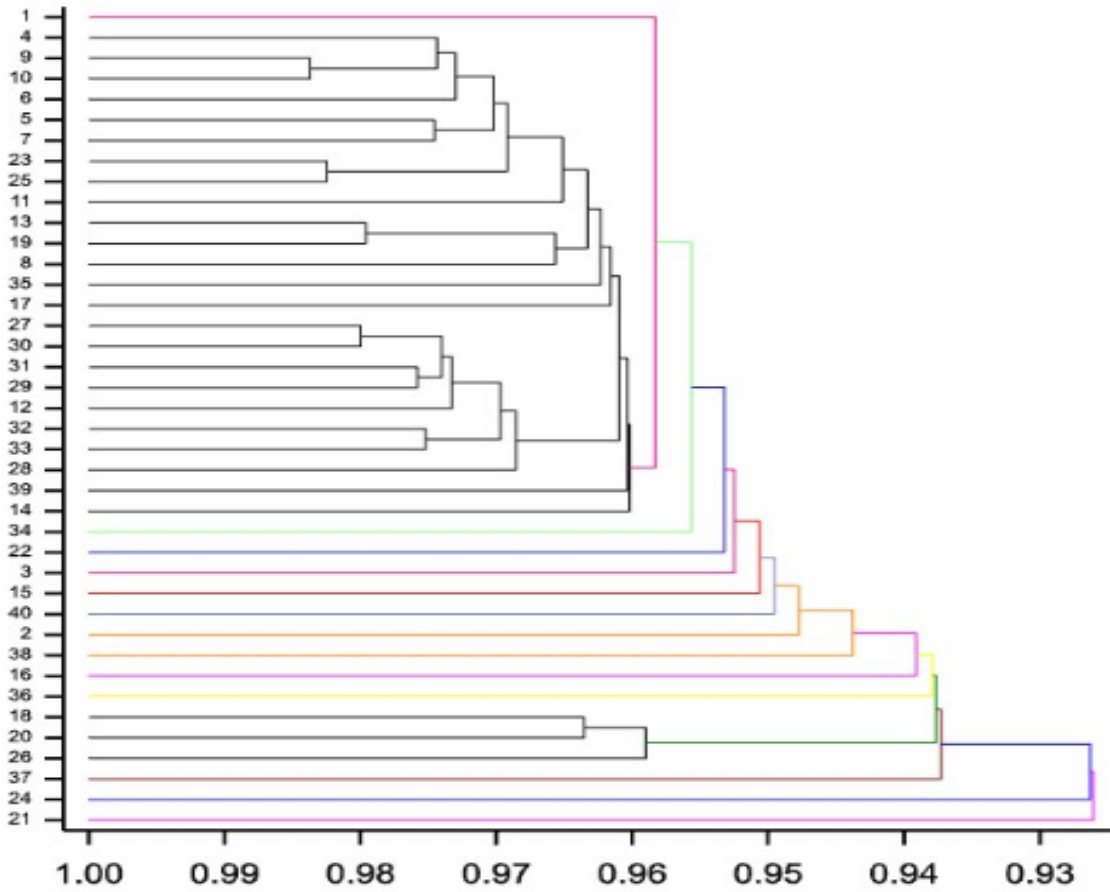
Figure 3. The stability of genotype on features by Ranking biplot

lojik özelliklerden uzak olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Ranking biplot yöntemi tüm özelliklere göre hatların stabilitesi incelenmiştir (Şekil 3). Yerel saf hatlar tüm özellikler bakımından değerlendirildiğinde ise 2, 9, 11, 10, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 35, 39, 36, 37, 38 ve 40 nolu hatlar ortalamanın üstünde diğer hatlar ise ortalamanın altında kalmıştır. Tüm özellikler bakımından 23 nolu hat en stabil, 10, 40, 24 ve 25 nolu hatlar da stabilite eğrisine yakın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Kılıç ve ark., (2016)'nın benzer şartları da içeren bölgelerden toplamış oldukları yerel ekmeklik buğday populasyonlarıyla aynı lokasyonda yapmış oldukları çalışmanın biplot analizinden elde ettikleri sonuçlarda her iki PC değerininin toplam

varyasyonun %47.4'ünü oluşturduğunu, ayrıca özellikler arasındaki ilişkiler açısından görsel olarak benzer sonuçlara ulaştıklarını ayrıca özellikle BS ile NDVI ve SPAD arasında benzer şekilde diğer bazı özellikler arasında önemli pozitif ilişki tespit ettiklerini bildirmiş olup çalışmamızın sonuçlarını doğrulamışlardır. Bazı araştırmacıların yapmış oldukları araştırmalarda biplot modelinin yerel buğdayların değerlendirilmesinde ve genotip özellik ilişkilerinin incelemesinde çok uygun ve başarılı bir teknik olduğunu bildirmişlerdir (Akçura, 2011; Koutis ve ark., 2012; Kılıç ve ark., 2012; Karaman ve ark., 2014; Hocaoğlu ve Akçura, 2014; Çığ ve Karaman, 2019)

### Kümeleme analizi

Ortalama veriler üzerinden yapılan kümeleme analizinde, genotipler toplam 14 farklı grupta toplanmıştır (Şekil 4). İlk 12 grupta, 4. grup hariç diğer gruplar sadece 1 genotip, 4. grup ise tek başına 3 genotipi içermektedir. 14. grup ise temelde iki alt gruba ayrılırken, ilk alt grup sadece bir genotipi, 2. alt grup ise çok sayıda alt gruplara ayrılmış ve toplam 24 genotipi içermiştir. Kümeleme analizinde; araştırmada kullanılan yerel ekmeklik buğday populasyonlarının incelenen özellikler bakımından birbirinde oldukça uzak oldukları dolayısıyla geniş varyasyon oluştuğu; 4, 9, 10, 6, 5, 7, 23, 25, 11, 13, 19, 8, 25 ve 17 nolu hatlar kendi aralarında, 27, 30, 31, 29, 12, 32, 33, 28, 29 ve 14 nolu hatlar kendi aralarında ve 18, 20, 26 nolu hatlar da kendi aralarında, diğer genotiplerin ilişkilerine oranla daha yüksek benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu analizde 1 ve 21 nolu gibi bazı hatlar birbirinden en uzak, 27 ve 30 nolu gibi diğer bazı hatlar ise birbirine en yakın ve akraba oldukları görülmektedir. Ancak çok geniş alanlardan toplanan bu hatlar geniş varyasyon oluşturduğu ve çok amaçlı ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilmesi tespit edilmiştir (Şekil 4). Zencirci (2008), rakım yüksekliğinin genotip özelliklerin farklılaşmasına yol açtığını bildirmiş olup bu çalışmadaki düşük rakım (740 m) ve yüksek rakım (1285 m) bölgelerinden toplanan hatların uzaklıklarını teyit etmektedir. Benzer şekilde hatlar toplandığı iller ekolojik olarak farklı olmalarından dolayı genotip özelliklerinde de farklılık gösterdikleri dolayısıyla ıslah çalışmalarında kullanılacak geniş varyasyona sahip oldukları tespit edilmiştir. Zencirci (2008)'in Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yerel durum buğdayları üzerinde yaptığı bir araştırmada, genotipler arasında yüksek varyasyon olduğunu bildirmiştir. Elde edilen benzerlikler ve farklılıklar; hatların morfolojik özellikleri veya ekolojik orijinleri ile bağlantılı olabileceği ancak ilçe bazında yapılan kümeleme analiz sonuçlarından da anlaşıldığı gibi daha çok hatların toplandığı ilçeler arasında da geniş bir varyasyon olduğu dolayısıyla elde edilen farklılığın



Şekil 4. Yerel populasyonların incelenen tüm özelliklerinin ortalaması üzerinden yapılan kümeleme analizi  
Figure 4- The dendrograms for bread wheat Landraces based on all traits average

Çizelge 3. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler, katsayıları ve önemlilik durumları

Table 3. The relationships between observed characteristics, coefficients and significance status

	TV GY	BS HT	BB PH	BU LS	BBS NSS	BTS NGS	BV GS	BTA TGW	HA HW	SDS SDS	YG WG	PO PC	TR MG	SPAD SPAD	YAI LAI	NDVI NDVI
BS/HT	-0.25															
BB/PH	0.44*	-0.26														
BU/LS	-0.23	0.12	-0.07													
BBS/NSS	0.19	-0.24	0.11	0.21												
BTS/NGS	0.29	-0.36*	0.23	0.22	0.74**											
BV/GS	0.29	-0.35*	0.10	0.12	0.73**	0.86**										
BTA/TGW	0.07	0.52**	-0.10	-0.14	-0.08	-0.21	0.08									
HA/HW	0.61**	-0.04	0.28	-0.40*	0.13	0.12	0.25	0.45*								
SDS/SDS	0.18	0.35*	0.13	0.19	0.05	0.10	0.10	0.46*	0.11							
YG/WG	-0.70	0.34*	-0.29	0.32*	-0.39*	-0.28	-0.34*	-0.07	-0.68**	0.06						
PO/PC	-0.52**	0.39*	-0.15	0.32*	-0.38*	-0.21	-0.33*	-0.03	-0.56**	0.15	0.89**					
TR/GW	0.41*	-0.59**	0.44*	-0.13	0.26	0.20	0.21	-0.17	0.19	-0.12	-0.50*	-0.56**				
SPAD/SPAD	-0.16	0.38*	-0.22	-0.20	-0.20	-0.25	-0.25	0.30	-0.07	0.36*	0.32*	0.41*	-0.26			
YAI/LAI	0.23	-0.10	0.17	0.02	-0.03	0.07	-0.01	-0.25	0.09	-0.24	-0.05	-0.14	0.17	-0.36*		
NDVI/NDVI	-0.23	0.75**	-0.22	0.19	-0.27	-0.31	-0.30	0.34*	-0.11	0.20	0.49*	0.58**	-0.61**	0.28	0.10	
BÖS/IT	-0.39*	-0.02	-0.29	0.38*	-0.31	-0.26	-0.26	-0.40*	-0.46*	-0.45**	0.40*	0.24	-0.06	-0.27	0.22	0.70**

\*İşaretili katsayılar % 5, \*\* işaretili katsayılar% 1 düzeyinde önemlidir. Significance level; \* , P<0.05; \*\* , P<0.01;

daha çok ekolojinin hatların özellikleri üzerindeki etkisinden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Nitekim yapılan bir araştırmada elde edilen benzerlikler ve farklılıklar; genotipler açısından

dikkate alındığında, genotiplerin morfolojik ve ekolojik orijinleri ile bağlantılı olabileceği bildirilmiştir (Bilgin ve Korkut, 2005). Ayrıca, Khodadadi ve ark. (2011), 36 buğday genotipi üzerinden yaptıkları cluster analizinde temelde genotipler 3 grupta, Bilgin ve

Korkut, 2005), 20 buğday genotipi üzerinden yaptıkları cluster analizinde temelde genotipler 2 grupta, Aydoğan ve Yağdı (2011), elde edilen dendrogramda ise araştırmada kullanılan makarnalık buğday çeşitlerini 6 grupta toplanmışlardır. Bu çalışmalardan da anlaşıldığı gibi araştırmamızda kullanılan yerel hatların diğer çalışmalara göre daha geniş varyasyon göstermiştir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma sonuçlarına göre; Diyarbakır, Adıyaman ve Elazığ lokasyonlarından toplanan yerel ekmeçlik buğday populasyonlarından elde edilen saf hatlar arasındaki farklılığın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi, morfolojik, kalite ve fizyolojik özellikler bakımından 24, 29, 36 nolu populasyonlar yüksek değerlere sahip oldukları tespit edilmiş olup, bu populasyonlar ıslah programlarında sıcaklık stresine dayanıklı ve kaliteli çeşitleri geliştirmek için ayrılmıştır. Ayrıca tüm hatlar moleküller düzeyde genetik farklılık/benzerliklerine göre incelenecek olup genetik olarak uzak akraba ilişkilerine sahip olanlar gen bankasına gönderilerek koruma altına alınacaktır.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar makalede herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

Akçura M 2011. The relationships of some traits in Turkish winter bread wheat landraces. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35(2): 115-125.

Aktaş H 2016. Drought tolerance indices of selected landraces and bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes derived from synthetic wheat. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4): 177-189.

Arısoy H 2011. Türkiye'nin Avrupa Birliği Buğday Ortak Piyasa Düzenine Uyumunun İç Anadolu Bölgesi Üreticilerine Olası Yansımaları, TEAE Yayınları, Yayın No:184.

Ataman M 2018. Milli Tarım, Yerli Buğday, Anadolu Ekmeçli Dünya Sofralarında. Türkiye Yerel Buğdaylar Sempozyumu, Sayfa 43 20-22 Aralık 2018, Bolu

Aydoğan ÇE, Yağdı K 2011. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Genetik Farklılıkların Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 7-18.

Bilgin O, Korkut KZ 2005. Bazı Ekmeçlik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Genetik Uzaklıklarının Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3): 245-252.

Çakmak M 2010. Ekmeçlik Buğday (*T. aestivum* L.) Genotiplerinde Başaklanma Sonrası Bazı Fenolojik, Fizyolojik Özellikler İle Verim, Kalite Unsurları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi, S. Ü.

Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 98.

Çığ F, Karaman M. 2019. Güneydoğu Anadolu Orijinli Yerel Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Karakterler Bakımından Değerlendirilmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(1): 10-19.

Hocaoğlu O, Akçura M 2014. Evaluating yield and yield components of pure lines selected from bread wheat landraces comparatively along with registered wheat cultivars in Canakkale ecological conditions. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(2): 1528-1539.

Huang XQA, Börner MS, Röder Ganai MW 2002. Assessing Genetic Diversity of Wheat Germplasm Using Microsatellite Markers. *Theor. Appl. Genet.*, 105(5): 699-707.

Kara B, Akman Z 2007. Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. S. Demirel Üniv, Fen Bil. Ens. Der., 11(3): 219-224.

Karagöz A, Zencirci N 2005. Variation in Wheat (*Triticum spp.*) Landraces from Different Altitudes of Three Regions of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52(6): 775-785.

Karaman M, Akıncı C, Yıldırım M 2014. Bazı Ekmeçlik Buğday Çeşitlerinde Fizyolojik Parametreler ile Tane Verimi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46

Khodadadi M, Fotokian MH, Miransari M 2011. Genetic Diversity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes Based on Cluster and Principal Component Anal. for Bred. Strat. *AJCS* 5(1):17-24.

Kılıç H, Akçura M, Uçar R, Aktaş H, Kökten K, Tekdal S 2016. Yerel ekmeçlik Buğday Popülasyonundan Seçilmiş Saf Hatlarda Bazı Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi. *Tr. Doğa ve Fen Derg.*, 5: 12-16.

Kılıç H, Tekdal S, Kendal E, Aktaş H 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* ssp durum) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *KSU Doğa Bilimleri Dergisi*, 15(4):18-25.

Koutis K, Mavromatis A G, Baxevanos D, Koutsika-Sotiriou M 2012. Multienvironmental evaluation of wheat landraces by GGE biplot analysis for organic breeding. *Agricultural Sciences*, 3 (1): 66-74.

Nevo E 2001. Genetic Resources of Wild Emmer, *Triticum dicoccoides*, for Wheat Improvement in the Third Millennium. *Israel J. Plant Sci.*, 49(sup1): 77-92.

Özberk İ 2018. Mezopotamya'nın Yerel Buğdayları. Türkiye Yerel Buğdaylar Sempozyumu, Sayfa:40, 20-22 Aralık 2018, Bolu.

Plucknett DL, Smith NJH, Williams JT, Anishetty NM 1983. Crop Germplasm Conservation and Developing Countries. *Crop Science.*, 22(4593): 163-169.



- Şahin M, Akçacık A, Aydoğan S 2011. Bazı Ekmeklik Buğday Populasyonlarının Tane Verimi ile Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler ve Stabilité Yetenekleri. Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Ens. Derg., 21 (2): 39-48.
- Srivastava JP, Damania AB 1989. Use of Collections in Cereal Improvement in semi-arid Areas. The Use of Plant Genetic Resources, 88.
- Tekdal S, Kendal E, Ayana B 2014. İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bil. Dergisi 1(3): 322-330.
- Uçar R 2016 Bingöl İlinden Toplanmış Yerel Kışlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Populasyonlarından Seçilen Saf Hatların Kalite Özellikleri ve Bazı Mikro Element İçerikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 72 S.
- Yan W, Tinker NA 2006. Biplot Analysis of Multi-environment Trial Data; Principles and Applications, Canadian Journal of Plant Sci., 86(3):623-645.
- Yıldırım M, Akıncı C, Koç M, Barutçular C 2011. Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday İslahında Kullanım Olanakları. Anadolu J. Agric. Sci., 24(3):158-166
- Zencirci N 2008. Effect of Upper Plant Parts on Yield and Quality in Turkish Durum Wheat Landraces from Different Regions, Altit., and Prov., Turk J Agric For., 32(1): 29-39.