



## Türk Doğa ve Fen Dergisi Turkish Journal of Nature and Science

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/tdfd/>



### Yerel ekmeklik buğday populasyonundan seçilmiş saf hatlarda bazı özelliklerarası ilişkilerin belirlenmesi

Hasan Kılıç<sup>1</sup>, Mevlüt Akçura<sup>2</sup>, Rıdvan Uçar<sup>3</sup>, Hüsnü Aktaş<sup>4</sup>, Kağan Kökten<sup>1</sup>, Sertaç Tekdal<sup>5</sup>

#### Özet

Bu araştırma, ekmeklik buğday yerel populasyonlarından (Doğu Geçi Bölgesi, Bingöl) seçilen saf hatların Diyarbakır ekolojik şartlarında bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin genotip-karakter (GK) biplot analizi ile yorumlanması amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Bingöl ili ilçelerine ait 39 lokasyondan toplanan yerel ekmeklik buğday populasyonlarından seçilen 181 yerel ekmeklik buğday hattı kullanılmıştır. Deneme 1 m x 2 sıra parsel boyutunda 2013-2014 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Diyarbakır Merkez deneme arazisinde yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu (BB) 67,7-108,8 cm; başaklanma süresi (BS) 121-139 gün, üst boğum arası uzunluğu (PU) 0,2-14,1 cm; başakta tane sayısı (BTS) 10,95-38,58 adet; başakta tane ağırlığı (BTA) 0,28-1,4 g; bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) 40,0-54,4; bin tane ağırlığı (BİNTA) 20,03-40,42 g. ve normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) 0,20-0,80 arasında değişim göstermişlerdir. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler biplot analiz metodu kullanılarak tespit edilmiştir. Biplot analizi sonucunda BİNTA, BTS ile BTA aynı grupta yer alırken, PU ile SPAD ayrı bir grubu oluşturmuştur. BB, BS ile NDVI değerleri ise yalnız başına farklı gruplarda yer almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından uygun görülen genotipler yağışa dayalı şartlara uygun ekmeklik buğday çeşit geliştirme çalışmalarına katkı sağlamak üzere genetik materyal olarak değerlendirilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Biplot; korelasyon analizi; klorofil içeriği; NDVI; saf hat; yerel ekmeklik buğday

### Determination of relationship of some traits of pure lines selected from populations of landraces bread wheat

#### Abstract

This study was carried out to determine some yield components and physiological traits of 181 bread wheat pure lines which are selected from Turkish bread wheat landraces (collected from Eastern Transitional Zone of Bingöl) under Diyarbakır condition. Genotype-traits (GT) biplot analysis was used to investigate the relationships between used traits. The experiments was conducted in 2013-2014 growing seasons, in Gap International Agricultural Research And Training Center under rain fed conditions, with 1 m x 2 rows. In the study, values of the genotypes changed between 67.7-108.8 cm for plant height, 121-139 day for heading time, 0.2-14.1 cm peduncle length, 10.95-38.58 for number of grains spike<sup>-1</sup>, 0.28-1.4 g for weight of grains spike<sup>-1</sup>, 40.0-54.4 for chlorophyll content (SPAD), 20.03-40.42 g for thousand kernel weight and 0.20-0.80 for Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Genotype-traits (GT) biplot analysis was used to investigate and display the relationships between 9 traits. When all traits were evaluated using the biplot analysis thousand kernel weight, number of grains spike<sup>-1</sup> and weight of grains spike<sup>-1</sup> were involved in the same group, while chlorophyll content and peduncle length were grouped in two different groups. However, plant height, NDVI and heading date were involved individually in separate groups. Genotypes showing appropriate combination based on the studied parameters may be used by the breeders of Turkish in wheat improvement programs under rainfed conditions which would help in developing genetically improved new cultivars.

**Keywords:** Biplot; correlation analyses; chlorophyll content; pure line; NDVI; bread wheat landraces

#### 1. Giriş

Buğdayın gen merkezi olarak kabul edilen Anadolu'da yüz yıllardır yetiştirilmekte olan yerel buğday

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl, Türkiye

<sup>1</sup> Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale, Türkiye

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>1</sup> Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mardin, Türkiye

<sup>1</sup> GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır, Türkiye

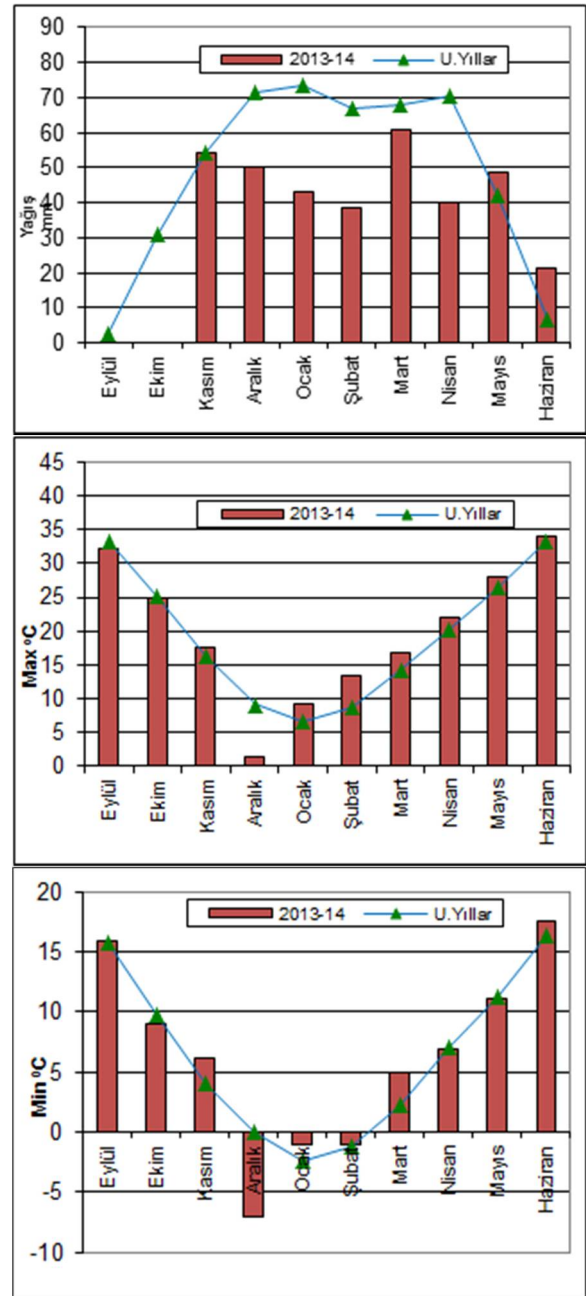
\*Sorumlu yazar E-posta: [hkili@bingol.edu.tr](mailto:hkili@bingol.edu.tr)

poulasyonlarına ait araştırmalar sayılıdır [1]. Bitki gen kaynaklarından çeşit geliştirme çalışmalarında önemli potansiyele sahip yerel populasyonların üretimden kalkmalarının en büyük sebeplerinden biri de tescilli çeşitlerin yaygın bir şekilde ekilmesidir. Günümüzde tüm Anadolu'da olduğu gibi Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde de yerel buğday populasyonlarının ekim alanlarına rastlamak oldukça zordur. Ancak çok sayıda

araştırmacı tarafından Anadolu'nun farklı yerlerinden toplanan yerel popülasyonlarda yeterli varyasyonun mevcut olduğuna dair çok sayıda çalışma bildirilmekle birlikte [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.] yerel zenginliğimizin yeterince değerlendirildiği söylenemez. Son yıllarda sanayicinin artan kaliteli buğday talepleri ıslahçıları kalite geliştirmeye yöneltmiştir. Günümüzde yüksek ekmek hacmine sahip ve iyi çevre şartlarına uyumlu çok sayıda çeşit piyasaya sunulmuştur. Hastalıklara hassas olmaları sebebiyle yoğun bir şekilde melezlemelerde kullanılmayan yerel hatlardaki sıcağa ve kurağa mukavemet özelliklerinin küresel ısınma sonucu istikrarsız hale gelen iklim şartlarında değerlendirilmeleri günümüzde büyük önem kazanmaktadır. Yüzerce yıl tabii şartlarda hayatiyetlerini devam ettiren yerel popülasyonların gelecekte meydana gelebilecek ani ve istikrarsız hava şartları için sigorta vazifesi görebileceğini göz ardı etmemek gerekir. Islah çalışmalarında özellikler arası ilişkilerin önceden bilinmesi araştırmacılara zaman ve işgücü gibi ekonomik faydalar sağladığı gibi ıslah programlarının etkinliğini artırmaktadır [10]. Biplot analiz yöntemi ilk defa [11] tarafından kullanıldıktan sonra, iktisat, işletme, sosyoloji, tıp, ekolojik ve genetik gibi bir çok bilim dalında kullanılmıştır [12]. Genotip ile özellikler arası ilişkileri görsel olarak ifade eden biplot analiz yöntemi ve grafiği bitki ıslahı konusunda çalışma yapan araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır [12, 7; 13, 14 ve 15]. Bu araştırma Doğu Geçit Bölgesi olarak kabul edilen Bingöl il ve ilçelerinden toplanan 39 yerel ekmeklik buğday popülasyonundan elde edilen 181 saf hattın bazı özellikler yönünden tanımlanması ve özellikler arası ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla Diyarbakır yağışa dayalı şartlarında yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve metot

Bu çalışmanın başlangıç materyalini 2011 yılında Bingöl il ve ilçelerinin dağlık köylerinden toplanan yerel ekmeklik buğday numuneleri oluşturmuştur. Bu örneklerden saf hat seleksiyon yöntemi [1, 22] kullanılarak hat seçimi yapılmıştır. Seçilen hatlardan 181 tanesi bu araştırmada deneme materyali olarak değerlendirilmiştir. Deneme 2013-2014 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme tarlalarında (37° 56' 41 K; 40° 15' 01 D, 599 m yükselti) yağışa dayalı şartlarda her hat 1 m x 2 sıra olacak şekilde güz yağışları sonrası kasım ayında elle ekim yapılmıştır. Deneme yeri toprakları hafif alkali (7,43), organik madde bakımından fakir (%1,13), kireçli (% 29,6) ve fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) bakımından orta (4,72 kg/da), potasyum (K<sub>2</sub>O) bakımından zengin (144,7 kg/da) durumdadır. Araştırmanın yürütüldüğü 2013-2014 yılına ait bazı iklim verileri Şekil 1'de verilmiştir. Diyarbakır ili uzun yıllar yağış miktarı 487,4 mm iken 2013-2014 yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı 356,7 mm de kalmıştır. Özellikle dane doldurma dönemlerinde kaydedilen yağış miktarının uzun yıllara göre düşük olduğu görülmektedir. Deneme alanına, yetiştirme yılında saf madde üzerinden 12 kg/da azot (N) ile 10 kg/da fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulanmıştır. Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle, kalan azotun yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, orakla ile biçilerek tek başak harman makinesinde tanelenmiştir. Sarı pas hastalık testleri yapay epidemi altında değerlendirilmiştir. Sarı pas hastalık değerlendirilmeleri Modifiye edilmiş Cobb skalası [16] kullanılarak yapılmıştır. Reaksiyon değerlendirmeleri hassas çeşit 80-90 S düzeyine ulaştığında, en az 2 defa yapılmıştır. Değerlendirmelerde pas şiddeti % olarak, enfeksiyon R, MR, MS ve S şeklinde kaydedilmiştir. Ancak iklim şartları yönünden hastalığa uygun ortam oluşmadığından çok hassas genotipler dışında epidemi gelişmemiştir.



Şekil 1. Deneme yeri aylık yağış, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri

Çalışmada başaklanma süresi (BS), üst boğum arası uzunluğu (PU), bin tane ağırlığı (BİNTA), başakta tane sayısı (BTS) ve başak tane ağırlığı (BTA) incelenmiştir. Normalize edilmiş vejetasyon indeksi (NDVI) değeri; Parselde bitkilerin kapladığı toplam alanı ölçen *Greenseeker Handheld Crop Sensor Trimble* isimli optik el sensörü kullanılarak sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde 12:00-13:00 saatleri arasında ölçülmüştür [17]. Yeşil bitki örtüsünün fazla olduğu yerlerde NDVI değeri +1 değerine yaklaşırken, çıplak toprak ve zayıf vejetasyon gelişiminde ise sıfıra yakın değer göstermektedir.

Klorofil Ölçümü: Klorofil içeriğinin belirlenmesinde Minolta SPAD-502 cihazı kullanılmıştır. Cihazın ölçüm aralığı 1-100 arası olup, seçilen bayrak yaprak açılıp kapanabilen ağzına sıkıştırılmak suretiyle okumalar yapılmıştır. Klorofil içeriğinin tespitinde [18] bitkinin bayrak yaprağının orta kısmı seçilmiştir. Başaklanma döneminde yaklaşık olarak 10 kadar örnek ortalama alınmak suretiyle ortalama değerler bulunmuştur. Özellikler

arası görsel ilişkiyi ifade eden genotip-karakter (GK) biplot analizi [19] ve [5]' e göre, GenStat 14th paket programı, elde edilen sonuçların normal dağılım analizi ise JMP-5 SAS [20] istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Yerel ekmeklik buğday saf hatlarında ele alınan özelliklere ait değerler Çizelge 1'de, değişim katsayıları ise

Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1 ve Çizelge 2'de görüldüğü gibi genotiplerin bitki boyları 67.7-108.8 cm; başaklanma süresi 121-139 gün; üst boğum arası uzunluğu 0.2-14.1 cm; başakta tane sayısı 10.95-38.58 adet; başakta tane ağırlığı 0.28-1.4 g; bayrak yaprak klorofil içeriği 40.0-54.4; bin tane ağırlığı 20.03-40.42 g; sapa kalkma dönemindeki NDVI değeri 0.72-0.83 ve başaklanma dönemindeki NDVI değeri 0.20-0.80 arasında değişmiştir.

**Çizelge1.** Yerel saf hat buğdaylarda belirlenen özelliklere ait değerler

| Genotip | NDVI-1 | NDVI-2 | BB cm | SPAD | BS gün | PU cm | BTS adet | BTA g. | BİNTA g. | TR      | Sarı pas |
|---------|--------|--------|-------|------|--------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|
| G1      | 0,77   | 0,76   | 78,7  | 46,3 | 132    | 3,0   | 31,05    | 0,92   | 29,0     | beyaz   |          |
| G2      | 0,81   | 0,75   | 84,2  | 45,3 | 130    | 7,6   | 19,05    | 0,58   | 37,2     | kırmızı |          |
| G3      | 0,79   | 0,75   | 78,4  | 44,8 | 130    | 2,6   | 21,63    | 0,66   | 31,4     | kırmızı |          |
| G4      | 0,78   | 0,79   | 81,2  | 44,3 | 133    | 1,4   | 29,21    | 0,85   | 32,1     | beyaz   |          |
| G5      | 0,78   | 0,76   | 84,3  | 46,2 | 133    | 0,3   | 22,74    | 0,75   | 32,9     | beyaz   |          |
| G6      | 0,81   | 0,75   | 77,8  | 47,6 | 133    | 0,7   | 21,11    | 0,68   | 31,2     | beyaz   |          |
| G7      | 0,78   | 0,76   | 75,5  | 45,6 | 132    | 2,2   | 32,79    | 0,97   | 37,3     | beyaz   |          |
| G9      | 0,78   | 0,83   | 73,7  | 44,4 | 128    | 4,2   | 24,58    | 0,70   | 24,9     | kırmızı |          |
| G10     | 0,81   | 0,81   | 74,1  | 46,0 | 124    | 5,7   | 28,53    | 0,85   | 39,7     | kırmızı |          |
| G11     | 0,81   | 0,71   | 75,1  | 47,5 | 121    | 7,6   | 31,79    | 1,00   | 36,1     | beyaz   |          |
| G12     | 0,82   | 0,79   | 80,1  | 46,3 | 121    | 7,7   | 25,16    | 0,67   | 30,1     | beyaz   |          |
| G13     | 0,79   | 0,79   | 81,8  | 46,6 | 121    | 10,6  | 22,05    | 0,67   | 31,0     | kırmızı |          |
| G14     | 0,82   | 0,78   | 75,2  | 45,3 | 121    | 8,5   | 25,16    | 0,71   | 25,3     | kırmızı |          |
| G15     | 0,81   | 0,79   | 82,6  | 46,6 | 123    | 5,9   | 36,84    | 1,20   | 32,3     | kırmızı |          |
| G16     | 0,80   | 0,80   | 88,8  | 49,3 | 124    | 9,1   | 38,58    | 1,27   | 32,6     | kırmızı |          |
| G17     | 0,77   | 0,83   | 82,0  | 48,4 | 124    | 6,0   | 33,05    | 0,96   | 27,8     | kırmızı |          |
| G18     | 0,80   | 0,82   | 83,5  | 44,6 | 132    | 0,2   | 27,42    | 0,80   | 32,8     | beyaz   |          |
| G19     | 0,78   | 0,64   | 89,7  | 45,0 | 133    | 4,1   | 31,58    | 0,94   | 29,0     | beyaz   |          |
| G20     | 0,76   | 0,73   | 80,3  | 45,7 | 134    | 1,9   | 26,95    | 0,82   | 28,5     | beyaz   |          |
| G21     | 0,77   | 0,70   | 78,9  | 46,9 | 135    | 1,1   | 25,05    | 0,70   | 25,0     | kırmızı |          |
| G22     | 0,79   | 0,71   | 80,7  | 43,9 | 135    | 2,3   | 28,32    | 0,70   | 27,6     | kırmızı |          |
| G23     | 0,81   | 0,77   | 73,9  | 44,4 | 136    | 0,9   | 18,16    | 0,51   | 24,4     | kırmızı |          |
| G24     | 0,77   | 0,79   | 87,7  | 45,9 | 134    | 3,4   | 15,26    | 0,89   | 33,8     | kırmızı |          |
| G25     | 0,80   | 0,59   | 98,3  | 48,3 | 130    | 9,4   | 27,21    | 0,96   | 36,9     | kırmızı |          |
| G26     | 0,80   | 0,72   | 79,4  | 45,5 | 132    | 4,6   | 31,58    | 0,94   | 40,4     | beyaz   |          |
| G27     | 0,81   | 0,75   | 86,4  | 47,7 | 131    | 4,1   | 18,68    | 0,56   | 29,4     | kırmızı |          |
| G28     | 0,81   | 0,75   | 83,9  | 46,7 | 130    | 3,1   | 17,26    | 0,46   | 23,9     | kırmızı |          |
| G29     | 0,80   | 0,70   | 72,9  | 45,6 | 131    | 0,7   | 16,16    | 0,50   | 26,4     | kırmızı |          |
| G30     | 0,81   | 0,62   | 69,4  | 44,4 | 136    | 3,2   | 20,53    | 0,65   | 32,8     | beyaz   |          |
| G31     | 0,78   | 0,70   | 71,3  | 47,6 | 136    | 2,3   | 25,47    | 0,81   | 29,4     | beyaz   |          |
| G32     | 0,80   | 0,79   | 77,2  | 45,2 | 135    | 3,4   | 23,53    | 0,69   | 27,6     | beyaz   |          |
| G33     | 0,81   | 0,62   | 87,7  | 48,2 | 137    | 1,4   | 22,42    | 0,55   | 21,6     | kırmızı |          |
| G34     | 0,83   | 0,72   | 90,0  | 47,3 | 134    | 5,2   | 28,26    | 0,72   | 26,3     | kırmızı |          |
| G35     | 0,81   | 0,60   | 67,7  | 46,4 | 137    | 1,5   | 21,53    | 0,80   | 27,8     | kırmızı |          |
| G36     | 0,81   | 0,72   | 84,5  | 48,2 | 134    | 3,0   | 32,00    | 1,00   | 29,4     | kırmızı |          |
| G37     | 0,77   | 0,47   | 89,2  | 46,4 | 133    | 3,4   | 35,42    | 1,20   | 35,3     | kırmızı |          |
| G38     | 0,77   | 0,76   | 85,7  | 46,4 | 134    | 3,5   | 21,37    | 0,64   | 28,8     | kırmızı |          |
| G39     | 0,79   | 0,46   | 97,9  | 48,9 | 130    | 6,0   | 18,05    | 0,56   | 32,7     | beyaz   |          |
| G40     | 0,81   | 0,81   | 80,5  | 45,6 | 130    | 7,6   | 23,74    | 0,78   | 33,8     | beyaz   |          |
| G41     | 0,77   | 0,79   | 69,2  | 41,5 | 132    | 3,5   | 26,95    | 0,69   | 25,2     | beyaz   |          |
| G42     | 0,77   | 0,76   | 75,0  | 45,8 | 125    | 3,3   | 21,95    | 0,77   | 31,3     | beyaz   |          |
| G43     | 0,76   | 0,75   | 81,0  | 45,1 | 126    | 2,9   | 22,11    | 0,67   | 28,3     | beyaz   |          |
| G44     | 0,77   | 0,57   | 79,4  | 46,1 | 125    | 3,2   | 26,26    | 0,79   | 30,7     | beyaz   | 80S      |
| G45     | 0,79   | 0,73   | 84,5  | 42,9 | 133    | 2,9   | 22,42    | 0,68   | 30,5     | kırmızı |          |
| G46     | 0,80   | 0,63   | 75,7  | 45,9 | 136    | 2,1   | 18,47    | 0,61   | 29,6     | beyaz   |          |
| G47     | 0,80   | 0,71   | 88,3  | 43,6 | 133    | 2,7   | 16,63    | 0,58   | 24,1     | kırmızı |          |
| G48     | 0,81   | 0,77   | 73,6  | 40,0 | 135    | 3,0   | 15,42    | 0,51   | 29,7     | beyaz   |          |
| G49     | 0,80   | 0,75   | 80,6  | 43,2 | 134    | 4,8   | 23,00    | 0,73   | 31,0     | beyaz   |          |
| G50     | 0,81   | 0,59   | 78,0  | 44,4 | 135    | 4,0   | 15,47    | 0,50   | 27,2     | beyaz   |          |
| G51     | 0,80   | 0,75   | 77,7  | 47,1 | 135    | 4,5   | 19,00    | 0,65   | 30,9     | kırmızı |          |
| G52     | 0,80   | 0,70   | 83,3  | 43,8 | 134    | 5,6   | 20,16    | 0,59   | 26,7     | kırmızı |          |
| G53     | 0,77   | 0,50   | 88,4  | 46,3 | 136    | 6,9   | 26,05    | 0,79   | 29,5     | kırmızı |          |
| G54     | 0,77   | 0,76   | 91,6  | 50,2 | 126    | 10,9  | 18,37    | 0,62   | 29,2     | beyaz   |          |

NDVI: Normalize edilmiş vejetasyon indeksi, BB: Bitki boyu; BS: başaklanma süresi, PU: Peduncle (üst boğum) uzunluğu, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BİNTA: Bin tane ağırlığı, TR: Tane rengi

Çizelge1. (Devamı)

| Genotip | NDVI-1 | NDVI-2 | BB cm | SPAD | BS gün | PU cm | BTS adet | BTA g. | BİNTA g. | TR      | Sarı pas |
|---------|--------|--------|-------|------|--------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|
| G55     | 0,75   | 0,71   | 102,5 | 52,6 | 123    | 14,1  | 23,68    | 0,73   | 29,4     | beyaz   |          |
| G56     | 0,80   | 0,76   | 96,7  | 54,4 | 127    | 13,1  | 18,68    | 0,60   | 25,9     | beyaz   |          |
| G57     | 0,72   | 0,73   | 79,9  | 47,4 | 134    | 5,4   | 26,37    | 0,75   | 29,0     | kırmızı |          |
| G58     | 0,76   | 0,73   | 77,3  | 43,9 | 134    | 5,9   | 17,37    | 0,54   | 26,8     | beyaz   |          |
| G59     | 0,75   | 0,72   | 81,5  | 45,6 | 135    | 7,0   | 20,37    | 0,57   | 27,6     | beyaz   |          |
| G60     | 0,73   | 0,65   | 80,1  | 46,1 | 137    | 0,6   | 22,74    | 0,65   | 26,9     | kırmızı |          |
| G61     | 0,77   | 0,62   | 72,8  | 42,9 | 137    | 3,8   | 22,84    | 0,69   | 27,6     | kırmızı |          |
| G62     | 0,78   | 0,66   | 72,9  | 41,7 | 137    | 4,3   | 23,26    | 0,75   | 31,4     | kırmızı |          |
| G63     | 0,79   | 0,78   | 77,7  | 47,0 | 123    | 8,4   | 37,89    | 1,40   | 33,8     | kırmızı |          |
| G64     | 0,78   | 0,79   | 82,6  | 44,9 | 123    | 8,2   | 31,32    | 1,05   | 29,7     | kırmızı | 20MS     |
| G65     | 0,78   | 0,58   | 87,5  | 46,6 | 122    | 12,7  | 36,58    | 1,17   | 30,7     | kırmızı |          |
| G66     | 0,80   | 0,49   | 89,8  | 41,8 | 123    | 10,8  | 38,47    | 1,21   | 30,2     | kırmızı |          |
| G67     | 0,79   | 0,66   | 87,4  | 42,8 | 135    | 3,6   | 10,95    | 0,50   | 30,4     | kırmızı |          |
| G68     | 0,82   | 0,64   | 92,6  | 42,4 | 135    | 4,1   | 16,53    | 0,50   | 30,3     | beyaz   |          |
| G69     | 0,80   | 0,68   | 80,2  | 47,0 | 136    | 3,5   | 20,26    | 0,63   | 28,9     | kırmızı |          |
| G70     | 0,81   | 0,71   | 89,2  | 43,8 | 136    | 2,0   | 18,63    | 0,53   | 26,7     | kırmızı |          |
| G71     | 0,82   | 0,71   | 85,8  | 44,9 | 135    | 3,6   | 14,74    | 0,42   | 25,2     | kırmızı |          |
| G72     | 0,79   | 0,72   | 83,8  | 42,6 | 137    | 4,6   | 15,74    | 0,54   | 31,2     | kırmızı |          |
| G73     | 0,78   | 0,68   | 82,2  | 41,9 | 134    | 7,1   | 17,00    | 0,55   | 31,2     | kırmızı |          |
| G74     | 0,81   | 0,63   | 87,4  | 43,2 | 137    | 6,2   | 24,58    | 0,76   | 31,2     | beyaz   |          |
| G75     | 0,79   | 0,74   | 87,8  | 46,8 | 137    | 5,5   | 18,79    | 0,58   | 28,0     | kırmızı |          |
| G76     | 0,81   | 0,69   | 96,6  | 45,5 | 134    | 8,9   | 16,89    | 0,53   | 27,1     | kırmızı |          |
| G77     | 0,77   | 0,64   | 90,8  | 46,4 | 137    | 1,5   | 16,47    | 0,46   | 23,4     | kırmızı |          |
| G78     | 0,79   | 0,76   | 92,4  | 44,6 | 135    | 2,3   | 18,74    | 0,59   | 29,3     | beyaz   | 10 MS    |
| G79     | 0,78   | 0,50   | 95,0  | 45,4 | 135    | 6,0   | 31,58    | 0,90   | 31,0     | beyaz   |          |
| G80     | 0,79   | 0,72   | 93,0  | 42,8 | 135    | 8,8   | 18,63    | 0,61   | 31,8     | beyaz   |          |
| G81     | 0,77   | 0,75   | 84,0  | 44,7 | 138    | 5,5   | 22,84    | 0,66   | 27,0     | kırmızı |          |
| G82     | 0,79   | 0,77   | 81,4  | 49,1 | 134    | 2,6   | 15,58    | 0,43   | 26,0     | kırmızı |          |
| G83     | 0,75   | 0,70   | 80,6  | 47,4 | 133    | 3,3   | 18,47    | 0,59   | 29,8     | kırmızı |          |
| G84     | 0,77   | 0,74   | 87,4  | 45,6 | 134    | 3,9   | 22,47    | 0,71   | 27,1     | beyaz   |          |
| G85     | 0,75   | 0,73   | 87,8  | 46,4 | 134    | 2,9   | 23,11    | 0,74   | 34,1     | beyaz   |          |
| G86     | 0,76   | 0,71   | 91,2  | 49,3 | 135    | 3,1   | 23,16    | 0,65   | 23,2     | kırmızı |          |
| G87     | 0,79   | 0,67   | 82,4  | 45,3 | 133    | 4,4   | 22,42    | 0,66   | 23,0     | kırmızı |          |
| G88     | 0,81   | 0,60   | 88,2  | 42,7 | 134    | 4,5   | 19,79    | 0,66   | 30,8     | kırmızı |          |
| G89     | 0,77   | 0,80   | 79,8  | 47,9 | 135    | 2,4   | 25,68    | 0,74   | 28,2     | kırmızı |          |
| G90     | 0,79   | 0,78   | 82,6  | 47,3 | 132    | 2,4   | 19,89    | 0,74   | 30,4     | beyaz   |          |
| G91     | 0,82   | 0,76   | 74,6  | 46,7 | 133    | 2,8   | 24,37    | 0,77   | 26,2     | beyaz   |          |
| G92     | 0,79   | 0,67   | 81,4  | 45,6 | 136    | 3,8   | 20,84    | 0,63   | 33,0     | beyaz   |          |
| G93     | 0,81   | 0,50   | 89,4  | 45,5 | 136    | 1,3   | 23,21    | 0,67   | 27,9     | kırmızı |          |
| G94     | 0,80   | 0,20   | 96,8  | 45,7 | 138    | 4,6   | 27,42    | 0,88   | 32,6     | beyaz   |          |
| G95     | 0,77   | 0,70   | 93,2  | 43,6 | 134    | 6,3   | 15,63    | 0,50   | 27,6     | kırmızı |          |
| G96     | 0,78   | 0,63   | 95,4  | 42,2 | 135    | 7,5   | 24,53    | 0,78   | 32,6     | beyaz   |          |
| G97     | 0,76   | 0,39   | 95,0  | 46,2 | 138    | 4,2   | 28,58    | 0,78   | 26,2     | kırmızı |          |
| G98     | 0,75   | 0,71   | 96,0  | 46,2 | 135    | 5,0   | 24,63    | 0,79   | 38,2     | kırmızı |          |
| G99     | 0,79   | 0,70   | 93,6  | 43,8 | 134    | 4,2   | 23,11    | 0,71   | 32,1     | kırmızı |          |
| G100    | 0,75   | 0,67   | 88,6  | 42,8 | 131    | 9,1   | 19,37    | 0,59   | 28,0     | beyaz   |          |
| G101    | 0,72   | 0,68   | 88,0  | 47,6 | 134    | 6,8   | 19,74    | 0,60   | 28,0     | beyaz   |          |
| G102    | 0,79   | 0,57   | 90,0  | 44,4 | 134    | 6,8   | 23,00    | 0,77   | 31,0     | beyaz   |          |
| G103    | 0,80   | 0,61   | 102,4 | 49,7 | 133    | 10,1  | 24,58    | 0,75   | 27,1     | kırmızı |          |
| G104    | 0,80   | 0,71   | 98,0  | 46,7 | 134    | 5,7   | 27,74    | 0,77   | 27,5     | kırmızı |          |
| G105    | 0,78   | 0,65   | 98,8  | 47,2 | 135    | 6,1   | 25,79    | 0,81   | 30,6     | kırmızı |          |
| G106    | 0,79   | 0,55   | 93,4  | 43,3 | 135    | 5,6   | 27,63    | 0,84   | 31,3     | kırmızı | 20 S     |
| G107    | 0,80   | 0,58   | 95,6  | 45,0 | 136    | 5,0   | 24,26    | 0,77   | 30,9     | beyaz   |          |
| G108    | 0,80   | 0,67   | 93,2  | 45,1 | 138    | 6,8   | 18,21    | 0,57   | 28,4     | kırmızı | 20 MS    |
| G109    | 0,79   | 0,50   | 98,2  | 44,8 | 138    | 8,0   | 25,37    | 0,80   | 29,8     | kırmızı | 10 MS    |
| G110    | 0,80   | 0,52   | 102,6 | 47,5 | 138    | 3,0   | 31,84    | 0,94   | 28,7     | kırmızı |          |
| G111    | 0,78   | 0,70   | 81,4  | 46,3 | 139    | 2,9   | 21,05    | 0,64   | 28,4     | kırmızı |          |
| G112    | 0,79   | 0,74   | 92,4  | 46,2 | 135    | 6,0   | 26,53    | 0,82   | 29,8     | kırmızı |          |
| G113    | 0,78   | 0,79   | 96,6  | 47,2 | 135    | 3,9   | 24,11    | 0,67   | 24,8     | kırmızı |          |
| G114    | 0,77   | 0,65   | 91,4  | 49,1 | 134    | 8,7   | 26,26    | 0,80   | 26,8     | kırmızı |          |
| G115    | 0,80   | 0,69   | 94,0  | 46,8 | 134    | 7,1   | 20,37    | 0,64   | 30,2     | beyaz   |          |
| G116    | 0,77   | 0,52   | 83,4  | 43,9 | 138    | 3,1   | 24,89    | 0,82   | 37,2     | beyaz   |          |
| G117    | 0,80   | 0,55   | 88,4  | 45,0 | 137    | 1,5   | 22,26    | 0,63   | 22,7     | kırmızı |          |
| G118    | 0,81   | 0,76   | 98,2  | 48,4 | 137    | 2,4   | 17,42    | 0,45   | 21,4     | kırmızı |          |

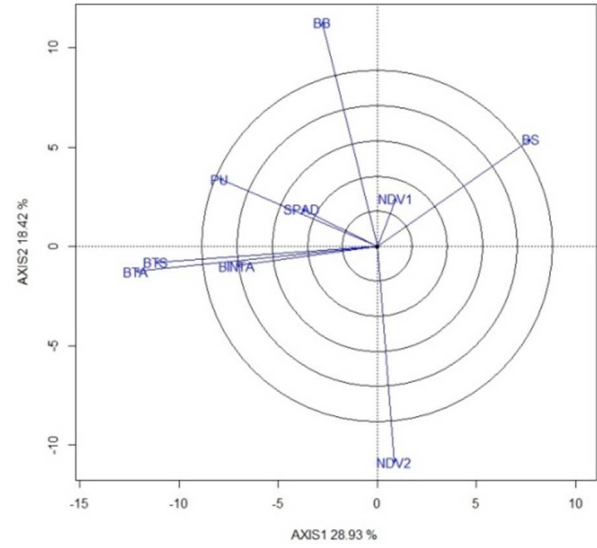
Çizelge1. (Devamı)

| Genotip | NDVI-1 | NDVI-2 | BB cm | SPAD | BS gün | PU cm | BTS adet | BTA g. | BİNTA g. | TR      | Sarı pas |
|---------|--------|--------|-------|------|--------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|
| G119    | 0,79   | 0,69   | 95,6  | 45,6 | 138    | 0,4   | 22,21    | 0,65   | 27,7     | kırmızı |          |
| G120    | 0,77   | 0,72   | 94,6  | 47,6 | 134    | 5,8   | 23,47    | 0,72   | 34,9     | kırmızı |          |
| G121    | 0,80   | 0,74   | 82,2  | 43,4 | 134    | 2,5   | 16,74    | 0,49   | 26,8     | beyaz   |          |
| G122    | 0,81   | 0,71   | 83,2  | 47,5 | 124    | 4,9   | 18,95    | 0,55   | 26,1     | kırmızı |          |
| G123    | 0,81   | 0,77   | 85,6  | 43,0 | 134    | 1,9   | 18,74    | 0,59   | 31,1     | beyaz   |          |
| G124    | 0,82   | 0,75   | 77,0  | 47,2 | 134    | 0,4   | 15,00    | 0,43   | 33,6     | kırmızı |          |
| G125    | 0,81   | 0,69   | 97,8  | 45,8 | 125    | 2,2   | 30,53    | 0,85   | 31,6     | kırmızı |          |
| G126    | 0,82   | 0,75   | 89,4  | 47,9 | 136    | 2,4   | 23,95    | 0,70   | 29,3     | kırmızı |          |
| G127    | 0,80   | 0,50   | 92,6  | 42,5 | 135    | 8,9   | 21,68    | 0,74   | 35,4     | beyaz   |          |
| G128    | 0,77   | 0,77   | 87,2  | 41,0 | 134    | 4,9   | 20,32    | 0,66   | 34,0     | beyaz   |          |
| G129    | 0,79   | 0,76   | 80,2  | 46,2 | 134    | 6,7   | 21,11    | 0,65   | 31,9     | beyaz   |          |
| G130    | 0,81   | 0,83   | 78,2  | 45,2 | 133    | 1,3   | 17,74    | 0,43   | 20,0     | kırmızı |          |
| G131    | 0,80   | 0,55   | 84,2  | 43,6 | 133    | 3,3   | 23,05    | 0,66   | 25,8     | kırmızı |          |
| G132    | 0,77   | 0,72   | 86,2  | 43,0 | 124    | 1,0   | 22,63    | 0,65   | 30,1     | kırmızı |          |
| G133    | 0,77   | 0,82   | 98,6  | 46,3 | 122    | 4,7   | 18,95    | 0,60   | 26,0     | beyaz   |          |
| G134    | 0,80   | 0,66   | 93,6  | 45,4 | 122    | 8,8   | 14,05    | 0,86   | 32,5     | beyaz   |          |
| G135    | 0,81   | 0,64   | 98,6  | 44,5 | 122    | 10,3  | 32,00    | 1,02   | 31,2     | beyaz   |          |
| G136    | 0,82   | 0,73   | 99,0  | 47,7 | 123    | 7,3   | 26,89    | 0,90   | 32,5     | kırmızı | 10MS     |
| G137    | 0,81   | 0,69   | 97,2  | 46,0 | 124    | 5,4   | 24,21    | 0,66   | 23,0     | kırmızı |          |
| G138    | 0,80   | 0,73   | 96,2  | 49,7 | 135    | 5,2   | 22,00    | 0,63   | 22,6     | kırmızı |          |
| G139    | 0,82   | 0,35   | 103,2 | 44,7 | 138    | 6,6   | 24,53    | 0,72   | 28,2     | kırmızı |          |
| G140    | 0,80   | 0,61   | 92,0  | 45,3 | 138    | 5,0   | 20,79    | 0,63   | 31,1     | kırmızı |          |
| G141    | 0,82   | 0,71   | 100,2 | 46,7 | 135    | 7,1   | 24,79    | 0,74   | 27,6     | kırmızı |          |
| G142    | 0,80   | 0,56   | 104,0 | 47,0 | 135    | 8,4   | 22,05    | 0,70   | 27,0     | kırmızı |          |
| G143    | 0,79   | 0,52   | 99,4  | 47,9 | 134    | 3,8   | 19,26    | 0,56   | 30,0     | kırmızı |          |
| G144    | 0,80   | 0,76   | 93,4  | 46,8 | 135    | 0,8   | 16,53    | 0,48   | 26,1     | kırmızı |          |
| G145    | 0,81   | 0,51   | 99,8  | 50,2 | 130    | 3,9   | 25,63    | 0,85   | 38,0     | beyaz   |          |
| G146    | 0,79   | 0,40   | 102,8 | 46,2 | 131    | 5,1   | 21,37    | 0,71   | 35,6     | beyaz   |          |
| G147    | 0,80   | 0,71   | 88,6  | 47,1 | 130    | 6,4   | 22,79    | 0,71   | 33,3     | beyaz   |          |
| G148    | 0,77   | 0,63   | 101,8 | 48,1 | 132    | 4,1   | 25,63    | 0,93   | 32,3     | kırmızı |          |
| G149    | 0,80   | 0,55   | 101,0 | 46,9 | 130    | 4,6   | 19,37    | 0,59   | 25,9     | kırmızı |          |
| G150    | 0,80   | 0,33   | 98,6  | 48,7 | 132    | 3,4   | 16,68    | 0,53   | 25,5     | beyaz   |          |
| G151    | 0,78   | 0,76   | 88,4  | 48,7 | 132    | 1,2   | 26,68    | 0,74   | 26,0     | kırmızı |          |
| G152    | 0,79   | 0,67   | 94,8  | 43,2 | 133    | 3,2   | 13,11    | 0,28   | 21,4     | kırmızı |          |
| G153    | 0,74   | 0,47   | 94,2  | 50,6 | 127    | 4,1   | 18,37    | 0,58   | 27,8     | kırmızı |          |
| G154    | 0,80   | 0,67   | 103,0 | 47,0 | 130    | 6,1   | 24,63    | 0,76   | 30,7     | kırmızı |          |
| G155    | 0,78   | 0,76   | 91,6  | 45,9 | 132    | 3,8   | 30,79    | 0,92   | 28,6     | beyaz   |          |
| G156    | 0,80   | 0,65   | 92,4  | 44,7 | 130    | 4,5   | 28,47    | 0,94   | 25,5     | beyaz   |          |
| G157    | 0,82   | 0,57   | 98,0  | 44,4 | 136    | 9,1   | 20,42    | 0,62   | 27,1     | beyaz   |          |
| G158    | 0,78   | 0,72   | 94,8  | 43,9 | 134    | 5,7   | 19,89    | 0,59   | 28,3     | beyaz   |          |
| G159    | 0,77   | 0,69   | 95,4  | 45,8 | 137    | 5,3   | 21,68    | 0,68   | 29,7     | kırmızı |          |
| G160    | 0,81   | 0,70   | 97,6  | 47,3 | 135    | 5,0   | 27,79    | 0,80   | 28,8     | kırmızı |          |
| G161    | 0,81   | 0,72   | 98,6  | 46,8 | 138    | 3,6   | 26,58    | 0,83   | 29,5     | kırmızı |          |
| G162    | 0,81   | 0,73   | 99,4  | 44,7 | 138    | 0,7   | 23,32    | 0,67   | 29,4     | kırmızı |          |
| G163    | 0,81   | 0,58   | 93,0  | 46,9 | 134    | 1,4   | 19,42    | 0,57   | 27,8     | kırmızı |          |
| G164    | 0,80   | 0,58   | 98,4  | 45,0 | 134    | 6,7   | 24,26    | 0,74   | 31,7     | beyaz   | 20 S     |
| G165    | 0,80   | 0,56   | 95,8  | 44,5 | 134    | 2,8   | 23,58    | 0,68   | 29,6     | kırmızı |          |
| G166    | 0,78   | 0,60   | 82,6  | 45,3 | 133    | 1,1   | 17,68    | 0,57   | 30,1     | kırmızı | 20 MS    |
| G167    | 0,82   | 0,57   | 94,4  | 47,9 | 138    | 2,0   | 15,79    | 0,44   | 28,9     | kırmızı | 10 MS    |
| G168    | 0,75   | 0,67   | 95,8  | 48,1 | 136    | 5,9   | 25,58    | 0,78   | 27,7     | kırmızı | 10 MS    |
| G169    | 0,77   | 0,44   | 90,0  | 44,4 | 136    | 4,1   | 21,47    | 0,64   | 28,9     | kırmızı |          |
| G170    | 0,80   | 0,45   | 91,8  | 46,1 | 138    | 4,6   | 19,84    | 0,65   | 32,3     | kırmızı |          |
| G171    | 0,79   | 0,59   | 85,2  | 44,9 | 138    | 2,7   | 15,32    | 0,44   | 29,8     | kırmızı |          |
| G172    | 0,80   | 0,61   | 86,4  | 43,1 | 138    | 2,6   | 23,11    | 0,64   | 26,3     | kırmızı |          |
| G173    | 0,79   | 0,62   | 73,8  | 42,3 | 137    | 0,5   | 15,84    | 0,43   | 22,4     | kırmızı |          |
| G174    | 0,81   | 0,72   | 93,6  | 42,5 | 132    | 6,2   | 17,21    | 0,54   | 31,1     | kırmızı |          |
| G175    | 0,82   | 0,56   | 99,4  | 45,5 | 138    | 0,7   | 21,84    | 0,60   | 27,1     | kırmızı |          |
| G176    | 0,79   | 0,53   | 97,0  | 48,8 | 136    | 2,8   | 26,11    | 0,80   | 30,1     | kırmızı |          |
| G177    | 0,82   | 0,79   | 89,2  | 45,6 | 136    | 4,8   | 22,53    | 0,72   | 37,2     | kırmızı |          |
| G178    | 0,81   | 0,35   | 107,0 | 45,2 | 136    | 10,2  | 29,84    | 0,85   | 26,8     | beyaz   |          |
| G179    | 0,81   | 0,59   | 101,0 | 41,3 | 138    | 11,9  | 29,58    | 0,78   | 31,8     | kırmızı |          |
| G180    | 0,78   | 0,48   | 108,8 | 45,7 | 133    | 8,2   | 21,47    | 0,67   | 33,8     | kırmızı |          |
| G181    | 0,80   | 0,51   | 96,6  | 44,0 | 138    | 2,8   | 24,63    | 0,72   | 28,8     | kırmızı |          |
| G182    | 0,80   | 0,35   | 100,6 | 47,1 | 138    | 4,4   | 29,21    | 0,71   | 26,2     | kırmızı |          |

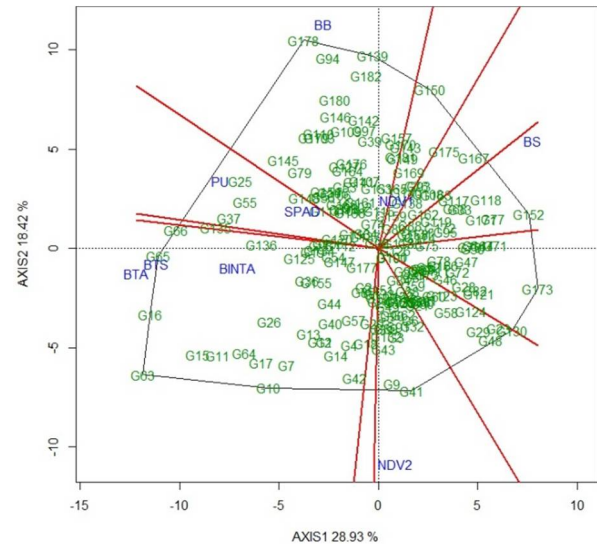
Bir popülasyonda değişim katsayısının %10 ve üzeri olması seleksiyon için yeterli bir varyasyon olduğu kabul edilmektedir [21, 4, 1]. Bu itibarla Bingöl ili yerel buğday saf hatlarında incelenen özelliklerden PU, BTS, BTA, BİNTA ve başaklanma dönemi NDVI indeksi yönünden yeterli varyasyona sahip olurken, BS, SPAD ve sapa kalkma dönemindeki NDVI değeri yönünden ise yeterli bir varyasyona sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk bakımından özelliklerden BS ve BİNTA normal dağılıma uygunluk gösterirken diğer özellikler sapma göstermişlerdir. [1] İç Anadolu yerel ekmeklik buğday popülasyonlarından seçilen saf hatların bitki boyu, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından değişim katsayılarının %10 ve üzeri olmakla yeterli varyasyona sahip olduklarını, [4] Anadolu'nun farklı yükseltilere sahip yerlerinden topladıkları 380 adet köy yerel popülasyonlarında BS, BB ve BTS bakımından en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 146-164 gün, 63.8-122.3 cm, 11-63 adet olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Öte yandan [22] Anadolu'nun farklı yerlerinden toplanan popülasyonlardan seçilen 49 saf ekmeklik buğday hatlarında BB'nin 95.75-125 cm, PU'nun 3.5-53.75 cm, BTS'nin 19.2-47.35 cm ve BTA'nın 0.70-1.86 cm olarak tespit etdiklerini bildirmişlerdir. Sun'i epidemiyoloji şartlarında genotiplerin sarı pas reaksiyonları ölçülmeye çalışılmış ancak iklim şartlarının uygun gitmemesi sebebiyle çok hassas genotipler (G44, G64, G78, G106, G108, G109, G136, G164, G166, G167) dışında okuma yapılamamıştır (Çizelge 1).

Araştırmada görsel olarak inceleme ve değerlendirmeye esas incelenen özelliklerin genotiplere göre sınıflandırılması ve genotiplerin karakterlere göre değişimi Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir. Scatter biplot yöntemi ile yapılan analizde PC1 (1. ana bileşen) % 28,93, PC2 (2. ana bileşen) % 18,42 olmak üzere toplamda varyasyonun % 47,4'ünü oluşturmuştur. Özellikler arası ilişkiyi gösteren grafik Şekil 2'de, genotip karakter (GK) ilişkisini ifade eden grafik ise Şekil 3'te verilmiştir. Şekil 2'de özelliklerden BTS, BTA, BİNTA, SPAD değeri, PU ve BB vektörlerinin açısı 90 dereceden düşük, aynı yönde ve pozitif bölgede yer alırken, NDVI-2 ise çoğu özellikte negatif ilişki içerisinde yer almıştır. [23] aynı lokasyonda tescilli ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları çalışmada NDVI değerinin SPAD değeri ile negatif ilişkide olduğunu bildirmişlerdir. BİNTA'nın diğer özelliklerle sayısal korelasyonuna bakıldığında zaman BTS (0,211\*\*), BTA (0,455\*\*) ve PU (0,211\*\*) ile önemli ve pozitif ilişkiye sahip iken, BS (-0,16\*\*) ile negatif bir ilişkiye sahip olmuştur (Çizelge 3). Genotip seçiminde gruplar dikkate alınırsa isabetli bir seçim yapılmış olur. Benzer şekilde [24] BİNTA, BTA ve BTS arasında önemli bir ilişkiden bahsetmezken, yerel buğdaylarla yapılan diğer çalışmalarda, [1] BTA ve BTS'nin aynı grupta yer aldığını, [5] BTA, BTS ve BB arasında

olumlu, BİNTA ile önemli bir ilişki tespit etmediklerini; [4] BTS ile BTA arasında pozitif, PU ve BB ile negatif ilişki olduğunu, BİNTA ile bir ilişkisinin belirlenemediğini bildirmişlerdir.



Şekil 2. Özellikler arası ilişkiyi gösteren biplot grafiği



Şekil 3. Genotip-Karakter (GK) ilişkisini gösteren biplot grafiği

Çizelge 2. Yerel ekmeklik buğday saf hatlarında incelenen özelliklerin en düşük en yüksek, ortalama ve değişim katsayıları

| Karakterler                           | Minimum-Maksimum | Ortalama | Normal dağılıma uygunluk test değeri | % DK  |
|---------------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------|-------|
| Bitki boyu (cm)                       | 67,7-108,8       | 88,33    | 0,983                                | 9,96  |
| Başaklanma süresi (gün)               | 121-139          | 132,9    | 0,847 *                              | 3,40  |
| Üst boğum arası uzunluğu (cm)         | 0,2-14,1         | 4,70     | 0,957                                | 59,17 |
| Başakta tane sayısı (adet)            | 10,95-38,58      | 23,02    | 0,973                                | 22,77 |
| Başakta tane ağırlığı (g)             | 0,28-1,4         | 0,71     | 0,948                                | 24,13 |
| Bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) | 40,0-54,4        | 45,8     | 0,985                                | 4,69  |
| Bin tane ağırlığı (g)                 | 20,03-40,42      | 29,38    | 0,988 *                              | 12,34 |
| NDVI (Sapa kalkma dönemi)             | 0,72-0,83        | 0,79     | 0,922                                | 2,59  |
| NDVI (Başaklanma dönemi)              | 0,20-0,80        | 0,67     | 0,904                                | 17,01 |

\*: Shapiro-Wilk testine göre normal dağılıma uygundur

**Çizelge 3.** Genotiplerin özellikler arasındaki korelasyonu

|        | NDVI-1  | NDVI-2    | BB      | SPAD     | BS        | PU       | BTS      | BTA      |
|--------|---------|-----------|---------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| NDVI-1 | 1       |           |         |          |           |          |          |          |
| NDVI-2 | -0,047  | 1         |         |          |           |          |          |          |
| BB     | 0,1025  | -0,4691** | 1       |          |           |          |          |          |
| SPAD   | -0,0922 | 0,0248**  | 0,2399  | 1        |           |          |          |          |
| BS     | 0,0004  | -0,2997** | 0,1056  | -0,221** | 1         |          |          |          |
| PU     | -0,0123 | -0,0983   | 0,346** | 0,1232   | -0,3971** | 1        |          |          |
| BTS    | -0,0429 | -0,0703   | 0,0622  | 0,135    | -0,2903** | 0,2456** | 1        |          |
| BTA    | -0,0692 | -0,0552   | 0,0488  | 0,136    | -0,3728** | 0,3238** | 0,9013** | 1        |
| BİNTA  | -0,0084 | -0,0422   | -0,0003 | -0,0676  | -0,1631*  | 0,2112** | 0,2752** | 0,4557** |

\*: 0,05, \*\*: 0,01 seviyesinde önemlidir; NDVI: Normalize edilmiş vejetasyon indeksi, BB: Bitki boyu; SPAD: Bayrak yaprak klorofil içeriği, BS: başaklanma süresi, PU: Peduncle (üst boğum) uzunluğu, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BİNTA: Bin tane ağırlığı

Hangi hat yada hatların hangi karakterler bakımından ön plana çıktığını temsil eden Şekil 3'te ise birbiriyle olumlu ilişkide olan özellikler ile bu özellikler bakımından en yüksek değerlere sahip olan genotipler aynı bölgelerde yer almışlardır. BİNTA, BTS ve BTA; SPAD ile PU; NDVI-1 ile BB; BS ve NDV-2 olmak üzere 5 farklı grup oluşmuştur. Buna göre aynı grupta yer alan BİNTA, BTS ve BTA yönünden G65, G66, G16, G10, G15, G11, G17 ve G64 nolu genotipler incelenen özellikler yönünden uygun genotipler olarak sıralanabilir. PU ve SPAD yönünden G25, G55 ve G37 genotipleri ön plana çıkmıştır. Söz konusu bu iki özellik arasında kurağa mukavemet bakımından önemli olmayan pozitif bir ilişki olduğu [25] tarafından bildirilmiştir. [26] ise SPAD değeri ile BTS arasında pozitif önemli, BTA ile ise önemli bir ilişkisinin tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Aralarında pozitif ilişkinin olduğu NDVI-1 ve BB yönünden G178, G94, G139, G182 ve G180 genotipleri öne çıkmıştır. İslahçının amaçlarına göre değişimle birlikte özellikle kurak bölgelerde erken dönem vejetatif aksamın toprak yüzeyini örten genotiplerin tercih edilmesi bakımından sapa kalkma dönemindeki NDVI değerinin göz önünde tutulmasını gerekli kılmaktadır. Ancak NDVI değerinin kullanılması daha ziyade verim tahmininde kullanılmakta, diğer verim unsurları ile ilişkisine ait veriler ise sayılıdır. Nitekim NDVI değeri ülkemizde olduğu gibi Swaziland, Zimbabve, Kenya, İspanya ve Kanada gibi birçok ülkede buğday verim tahmininde kullanılmaktadır [27]. Ancak genotip çevre etkileşiminin etkili olduğu NDVI değerinin diğer özelliklerle ilişkinin belirlenmesinde farklı sonuçlar elde edilmesinden dolayı kesin bir ilişkiden bahsedilemiyor. Elde edilecek sonucun belirli çevre, iklim ve genotiplere münhasır olmasının daha isabetli olacağı söylenebilir. Dane doldurma döneminde alınan NDVI değerlerinin erken dönemde alınan değerlere göre verimi tahmin etmede doğruluk payının daha yüksek olduğu bildirilmiştir [28]. Öte yandan [29], Yunanistan'da NDVI değerleri ile pamuk, pirinç ve mısırdaki %90 doğrulukla verim tahmininde bulunurken buğday da ise doğruluğun daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4. Sonuçlar

Doğu geçit bölgesini temsil eden Bingöl ilinden toplanmış yerel ekmeklik buğday populasyonlarından saflaştırılmış saf hatların önemli verim unsurlarından BTA, BTS, BİNTA, ve PU yönünden pozitif ilişki içinde olmaları uygun genotiplerin seçimini kolaylaştırmaktadır. İslah çalışmalarında bir genotipte arzu edilen özelliklerin çok olması isabetli seleksiyon için istenen bir durum olmakla birlikte NDVI-1 yönünden G17 (%83), SPAD değeri yönünden G56 (54.4), kuraklığa mukavemetin bir göstergesi olan PU yönünden G55 (14.1 cm), BTS yönünden G16 (38.58 ad/başak), BTA yönünden G63 (1.4 gr) ve BİNTA yönünden de G26 (40.42 gr) genotiplerinin ön plana

çıktıkları görülmüştür. Bu çalışmada bazı özellikler yönünden öne çıkan genotiplerin çeşit geliştirme çalışmalarında değerlendirilmelerinin mümkün olmasıyla birlikte daha etkin ve isabetli genotiplerin tespiti için kalite parametreleri ile hastalık okumalarının da yer aldığı farklı lokasyonlarda yapılacak taramalar ile yerellerde mevcut potansiyel değerlendirilmiş olacaktır. Bu suretle yerel buğdaylarımızın mevcut özellikleri tespit edilerek melezlemelerde daha etkin istifade edilmesi sağlanabilecektir.

#### Referanslar

- [1] Akçura, M. ve Topal, A. İç Anadolu Bölgesi yerel ekmeklik buğday populasyonlarından seçilen saf hatların tane verimi ve kalite özellikleri yönünden bazı tescilli çeşitlerle karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya, 2008.
- [2] Gökçöl, M. Türkiye buğdayları. T.C. Ziraat Vekaleti Neşriyatı. Yeşilköy Tohum İslah Enst. Yayın No. 14 Ankara, 1939.
- [3] Zencirci N. ve Kün E. 1996. Variation in landraces of durum wheat (T. turgidum L. convar. durum Desf.) M.K. from Turkey. Euphytica 92: 333– 339, 1996.
- [4] Karagöz A. ve Zencirci. Variation in wheat (Triticum spp.) landraces from different altitudes of three regions of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 775–785, 2005
- [5] Akçura M. ve Topal A. Türkiye kışlık yerel ekmeklik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2, 8-16, 2006
- [6] Kara B. ve Akman Z. Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3):219-224, 2007
- [7] Akçura M. The relationships of some traits in Turkish winter bread wheat landraces Turk J Agric For 35:115-125, 2011
- [8] Karagöz A. Wheat landraces of turkey. Emirates journal of food and agriculture, 2013, 26.2: doi: 10.9755/ejfa.v26i2.16397., 2013.
- [9] Özbek Ö. Turkish wheat landraces: Population structure and function. Emirates J. Food Agric.. 26 (2): 137-148, 2014.
- [10] Sayar, M.S. Path coefficient and correlation analysis between seed yield and its affecting components in common vetch (Vicia sativa L.). Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 1, 596-602, 2014.

- [11] Gabriel, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* 58: 453-467, 1971.
- [12] Yan, W. and Tinker N.A. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 623–645, 2006.
- [13] Kılıç H, Aktaş H, Kendal E & Tekdal S İleri kademe ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 1(2): 132-139, 2012.
- [14] Tekdal, S., Kendal, E. ve Ayana B.. İleri kademe makarnalık buğday hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin Biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 1(3): 322-330, 2014
- [15] Kendal, E. GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. *Journal of Crop Breeding and Genetics*. 2(1):90-99, 2016
- [16] Peterson, R. F., A. B. Campbell, and A. E. Hannah. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. *C an. J. Res.* 26, 496-500, 1948.
- [17] Ludlow, M.M. and Muchow, R.C. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. *Advances in Agronomy*. 43:107-153. 1990.
- [18] Hoel, B.O. Use of a hand-held chlorophyll meter in winter wheat: Evaluation of different measuring positions on the leaves. *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soils and Plant Sci.* 48:222-228., 1998.
- [19] Yan W, Rajcan I. Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Sci* 42: 11-20, 2002
- [20] SAS Institute JMP Design of Experiments, Version 5 Copyright © 2002 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.2002.
- [21] Dotlacil L., Hermuth J and Stehno Z. Earliness spike productivity and protein content in European winter wheat landraces and absolute cultivars *Plant Soil Environment*, 49(2)67-74, 2003.
- [22] Hocaoğlu O. and Akcura M. Evaluating yield and yield components of pure lines selected from bread wheat landraces comparatively along with registered wheat cultivars in Çanakkale ecological conditions. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*: 2:1528-1539, 2014.
- [23] Karaman M., Akıncı C. ve Yıldırım M. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde fizyolojik parametreler ile tane verimi arasındaki ilişkinin araştırılması *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46, 2014.
- [24] Ayçiçek M ve Yıldırım T. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Pak. J. Bot.*, 38(2): 417-4 24, 2006.
- [25] Kılıç H and Yağbasanlar T). The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. durum) Cultivars. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 38 (1), 164-170, 2010.
- [26] Yıldırım, M., Kılıç, H., Kendal, E. and Karahan T. The availability of chlorophyll meter reading as a single tool in durum wheat breeding *Journal of Plant Nutrition* 34(2):151–164, 2011.
- [27] Sultana S.R., Ali A., Ahmed A., Mubean M. Zia-Ul-Haq M. Ahmad S., Ercişli S. And Jaafer H.Z.E. Normalized difference vegetation index as a tool for wheat yield estimation: a case study from faisalabad, Pakistan Hindawi Publishing Corporation *Scientific World Journal* Volume 2014, Article ID 725326, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/725326>. 20014
- [28] Babar M. A., Reynolds M. P., Van Ginkel M., Klatt A. R., Raun W. R., and Stone M. L., Spectral reflectance to estimate genetic variation for in-season biomass, leaf chlorophyll, and canopy temperature in wheat. *Crop Science*, vol. 46, no. 3, pp. 1046–1057, 2006.
- [29] Quarmby, N.A., Milnes, M., Hindle, T.L. ve Silleons, N. The use of multitemporal NDVI meassurments from AVHRR data for crop yield estimation and prediction. Department of Geography, University of Reading, Greece, 1993.





## Screening of in vitro antibacterial activities of methanol extracts of endemic *Bunium brachyactis*

Barış Enez<sup>1</sup>, Sema Agüloğlu Fincan\*<sup>2</sup>, Hülya Hoşgören<sup>2</sup>

### Abstract

The present study was conducted to evaluate the in vitro antibacterial properties of methanol extracts from endemic plant, *Bunium brachyactis*. The antibacterial efficacy was determined using the disk diffusion method, with 10 and 20 µl load extract volume per disc. Three test microorganisms were used namely, *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) and *Staphylococcus pyogenes* (ATCC19615). The antibacterial test results showed that the methanol extracts of *Bunium brachyactis* inhibited the growth of test microorganisms studied. Maximal antibacterial activity (19.2±1.20 mm zone of inhibition) of fruit extracts were exhibited against *S. pyogenes*. Therefore, they can be used as a natural preservative ingredient in food and/or pharmaceutical industry.

**Keywords:** *Bunium brachyactis*; methanol extracts; antibacterial activity

## Endemik *Bunium brachyactis*'ın metanol özütlerinin antibakteriyel aktivitesinin in vitro taranması

### Özet

Bu çalışma endemik *Bunium brachyactis* bitkisinden elde edilen metanol özütlerin antibakteriyel özellikleri in vitro değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Antibakteriyel etkinliği, her diske 10 ve 20 µl özüt yüklenerek disk difüzyon yöntemi kullanılarak belirlendi. 3 Test mikroorganizmaları olarak *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) ve *Staphylococcus pyogenes* (ATCC19615) kullanıldı. Antibakteriyel test sonuçları, *B. Brachyactis*'ın metanol özütleri çalışılan test mikroorganizmalarının büyümesini inhibe ettiğini gösterdi. Meyve özütleri maksimum antibakteriyel aktivitesini (19.2±1.20 mm inhibisyon zonu), *S. pyogenes*'e karşı gösterdi. Sonuç olarak ilaç veya gıda endüstrisinde doğal koruyucu bileşeni olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Bunium brachyactis*; metanol özütleri; antibakteriyel aktivite

### 1. Introduction

Recently, the various extracts of plants have provoked interest as sources of natural products. They have been screened for their potential uses as alternative remedies for the treatment of many infectious diseases and the preservation of foods from the toxic effects [1]. It is estimated that an amount of 20,000 species from several families are useful for these purposes [2]. Furthermore, about 80% of the world population is dependent (wholly or partially) on plant-based drugs [3]. Scientific experiments on the antimicrobial properties of plant components were first documented in the late 19th century [4]. The shortcomings of the drugs available today propel the discovery of new pharmacotherapeutic agents in medicinal plants [5]. In recent years, multiple drug/chemical resistance in both

human and plant pathogenic microorganisms have been developed due to indiscriminate use of commercial antimicrobial drugs/chemicals commonly used in the treatment of infectious diseases [6]. On the other hand, foodborne diseases are still a major problem in the World, even in well-developed countries, like USA [7].

Food spoilage or deterioration is predominantly caused by the growth of microorganisms. Many pathogenic bacteria, including *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Staphylococcus pyogenes*. For example *S. aureus* is an extracellular, pyrogenic pathogen that can cause localised infections or life threatening systemic diseases through its ability to destroy tissue and protect bacteria from the host immune response [6]. Therefore, they are intensely screened and applied in the fields of pharmacology, pharmaceutical botany, medical and clinical microbiology, phytopathology and food preservation [8].

*Bunium* is a genus of flowering plants in the Apiaceae, with 45 to 50 species. The genus *Bunium* is in the family

<sup>1</sup> Bingöl University, Technical Sciences Vocational School, Department of Veterinary, 12000 Bingöl, Turkey

<sup>2</sup> Dicle University, Faculty of Science, Department of Biology, 21280 Diyarbakır, Turkey

\*Corresponding author E-mail: [semaguloglu@hotmail.com](mailto:semaguloglu@hotmail.com)