



Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (International Journal of Agriculture and Wildlife Science)

<http://dergipark.org.tr/ijaws>



Araştırma Makalesi

Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'nden Toplanan Yerel Fasulye Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Mehmet Zahit Yeken^{1*}, Vahdettin Çiftçi¹, Hüseyin Çancı², Göksel Özer³, Faik Kantar⁴

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

³Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

⁴Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

Geliş tarihi (Received): 20.02.2019

Kabul tarihi (Accepted): 25.03.2019

Anahtar kelimeler:

İslah, karakterizasyon, *Phaseolus vulgaris* L.

Özet. Ülkemizde fasulye genetik kaynakları, ıslah çalışmalarında yeterince değerlendirilemediğinden, geliştirilen çeşit sayısı ve üretim miktarı yeterli düzeyde değildir. Bu nedenle, ülkemizde fasulye gen kaynakları yönünden mevcut zenginliğin yapılacak araştırmalarla ortaya çıkarılması, bunların yeni çeşit geliştirme ve alternatif tarım sistemlerinde kullanılması oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışmada, 2015-2016 yıllarında Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'ndeki farklı fasulye yetiştirme alanlarından toplanan yerel kuru fasulye genotipleri, 2016 yılı yetiştirme sezonunda Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi deneme alanında yetiştirilmiştir. Fasulye genotipleri, IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) & EU-CPVO (European Union Community Plant Variety Office) ve TTSM (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi) tarafından belirtilen çeşit tanımlama kriterlerine göre 53 morfolojik özellik yönünden tanımlanmıştır. Fasulye genotiplerinin kalitatif ve kantitatif özellikler bakımından belirgin farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bitki büyüme özelliklerine ait korelasyon analizi sonucunda tane verimi ile bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı arasında anlamlı ve önemli düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Temel Bileşen Analizi (TBA) sonucunda incelenen 53 özellik ile ilgili olarak birbirinden bağımsız 10 adet temel bileşen eksenini elde edilmiştir. Bu eksenlerin toplam varyasyonun %68.59'unu temsil ettiği belirlenmiştir. Genotip x özellik ilişkisini gösteren biplot analizinde; genotipler, büyüme şekilleri, bakla özellikleri ve verim özellikleri yönünden ayrılmıştır. Kümeleme analizi sonucunda fasulye genotiplerinin ele alınan 53 karakter yönünden iki ana gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Grupların ayrılmasındaki en temel karakterin büyüme formu olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen verilerin, yakın gelecekte yapılacak ıslah ve genetik çalışmaların başlangıç noktasını oluşturacağı düşünülmektedir.

*Sorumlu yazar

yekenmehmetzahit@gmail.com

Morphological Characterization of Common Bean Genotypes Collected from the Western Anatolia Region of Turkey

Keywords:

Breeding, characterization, *Phaseolus vulgaris* L.

Abstract. Common bean genetic resources cannot be adequately evaluated in breeding studies in our country, thus the number of cultivars developed and production amount are not sufficient. Therefore, it is very crucial to reveal the richness of common bean genetic resources, and to use them for the developing new cultivars and an alternative agricultural system in the country. In the present study, common bean genotypes collected from Western Anatolia Region of Turkey in 2015-2016 were grown on the experimental farm of Bolu Abant İzzet Baysal University, during 2016 growing season. Genotypes were described in terms of 53 morphological characteristics according to the type identification criteria specified by IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) & EU-CPVO (European Union Community Plant Variety Office) and VRSCC (Variety Registration and Seed Certification Center). It was determined that genotypes revealed significant differences in terms of qualitative and quantitative characteristics. As a result of the correlation analysis of the plant growth characteristics, it was determined that seed yield per plant was significantly correlated with plant height, number of pods per plant and number of seeds per pod. Result of Principal Component Analysis (PCA), 10 principal components axes were obtained from 53 morphological traits. These axes represented 68.59% of the total variation. Genotypes were divided in terms of growth patterns, pod features and yield characteristics in biplot analysis, which reveals genotype x trait relationship. As a consequence of cluster analysis, genotypes were divided into two main groups in terms of 53 morphological traits. It was observed that the most basic character in the separation of groups is the growth habit. It was thought that the data obtained from this study will serve as starting point for the near future breeding and genetic studies.

GİRİŞ

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) *Leguminosae* familyasına ait bir yemeklik baklagil bitkisidir. *Leguminosae* familyası içerisinde fasulyenin dünyada en çok üretimi yapılan tür olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Singh ve ark., 2007). Günümüzde fasulyenin; Orta Amerika (Mesoamerica) ve Güney Amerika (Andean) bölgeleri olmak üzere iki gen havuzuna sahip olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Blair ve ark., 2006; Kwak ve Gepts, 2009; Bitocchi ve ark., 2013).

Fasulye bitkisi gerek genetik çeşitliliğin fazla olması gerekse Türkiye'de ve dünyada yaygın bir yetiştiriciliğe sahip olmasından dolayı baklagiller arasında ön plana çıkmakta ve içerdiği protein, vitamin ve mineraller bakımından sağlıklı beslenmede önemli bir besin kaynağı oluşturmaktadır (Miklas ve ark., 2006; Marotti ve ark., 2007). Günümüzde fasulye ıslahı konusunda çeşitli araştırmalar yapılmasına rağmen, gerek hastalık ve zararlı popülasyonundaki artış gerekse dünya fasulye üretimi yapan ülkelerdeki ekolojik farklılıklar ve teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında mevcut çeşitlerin yetersiz kaldığı görülmektedir. Günümüzde ekilebilir tarım alanlarını artırma imkânı olmadığından dolayı bitkisel üretimin artırılmasının ancak birim alandaki verim artışıyla sağlanabileceği açıktır. Ülkemizdeki farklı coğrafik bölgeler, fasulye yetiştiriciliği için oldukça uygun olup, her bölge kendine has önemli yerel fasulye genotiplerini barındırmaktadır (Yeken, 2017). Bu kapsamda, genetik potansiyele sahip olan ülkemizdeki mevcut kuru fasulye gen kaynaklarının belirlenmesi ve yeni ıslah materyallerinin oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında yerel fasulye genotiplerinin morfolojik özelliklerinin tanımlanması, bunların ıslah çalışmalarında kullanılması farklı ekolojik bölgeler için fasulye çeşit sayısının artırılmasına önemli katkıda bulunacaktır.

Bu araştırmada, Bolu koşullarında ülkemizin Batı Anadolu Bölgesi'ndeki farklı fasulye yetiştirme alanlarından toplanmış olan yerel fasulye genotipleri, IPGRI & EU-CPVO ve TTSM'nin kuru fasulye için kullandığı değerlendirme kriterlerine (Anonim, 2001) göre morfolojik özellikler yönünden tanımlanmıştır. Elde edilen bulguların gruplandırılmasıyla ıslahçıların bu sonuçlardan pratik olarak fayda sağlaması hedeflenmiştir. İlerleyen süreçte, toplanan genotiplerden seleksiyon ıslahı yöntemiyle erkenci, yüksek verimli ve kaliteli yeni fasulye çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Ekim ve Bakım İşlemleri

Araştırmada, Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'ndeki 6 farklı ilinden (Yalova, Düzce, Bursa, Balıkesir, Bilecik, Çanakkale) 63 yerel kuru fasulye genotipi (*Phaseolus vulgaris* L.) 2015-2016 yıllarında toplanmış (Şekil 1) ve 2016 yılı yetiştirme sezonunda Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (BAİBÜ), Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yetiştirilmiştir. Ekim, 28 Nisan 2016 tarihinde 2 m uzunluğundaki sıralara, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde, tek sıra halinde markörle çiziler açılarak elle yapılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca deneme alanında yabancı ot mücadelesi elle ve çapa ile yapılırken, sulama işlemi damla sulama sistemi ile ihtiyaç görüldüğü takdirde yapılmıştır. Bitkiler çıkış yaptıktan sonra sülük oluşturanlara bambu çubukları dikilmiştir. Toplanan fasulye genotiplerinin pasaport bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'nden toplanılan kuru fasulye genotiplerinin haritası. Fasulye genotiplerinin toplandığı iller kırmızı ile işaretlenmiştir.

Figure 1. Map of Western Anatolia Region of Turkey from which dry bean genotypes were collected. Provinces where genotypes were collected were marked in red.

Çizelge 1. Toplanan fasulye genotiplerinin pasaport bilgileri.

Table 1. Passport data of collected common bean genotypes.

| Genotip | İli | İlçesi | Köyü | Toplanılan Kişi | Yükseklik | Koordinat |
|----------|-----------|------------|----------------|--------------------|-----------|------------------------------|
| YLV-1 | Yalova | Çiftlikköy | Dereköy | Hidayet KÖKEN | 354m | 40°36'24.72"K/29°23'20.07"D |
| YLV-2 | Yalova | Çiftlikköy | Dereköy | Hidayet KÖKEN | 354m | 40°36'24.72"K/29°23'20.07"D |
| YLV-3 | Yalova | Çiftlikköy | Dereköy | Hidayet KÖKEN | 354m | 40°36'24.72"K/29°23'20.07"D |
| YLV-8 | Yalova | Çiftlikköy | Burhaniye | Nuray AKIN | 511m | 40°33'59.00"K/29°24'1.86"D |
| YLV-9 | Yalova | Çiftlikköy | Burhaniye | Nuray AKIN | 511m | 40°33'59.00"K/29°24'1.86"D |
| YLV-11 | Yalova | Çiftlikköy | Laledere | Ahmet AKAR | 357m | 40°36'14.46"K/29°21'56.46"D |
| YLV-14 | Yalova | Çiftlikköy | Kabaklı | Hüseyin CAN | 125m | 40°39'30.59"K/29°24'38.70"D |
| YLV-16 | Yalova | Çınarcık | Çalica | Çetin YILDIRIM | 61m | 40°38'7.64"K/29°9'20.12"D |
| YLV-17 | Yalova | Çınarcık | Çalica | Çetin YILDIRIM | 61m | 40°38'7.64"K/29°9'20.12"D |
| YLV-22 | Yalova | Merkez | Kurtköy | Mustafa KURTULUŞ | 362m | 40°33'12.70"K/29°12'52.17"D |
| YLV-23 | Yalova | Merkez | Kurtköy | Mustafa KURTULUŞ | 362m | 40°33'12.70"K/29°12'52.17"D |
| YLV-27 | Yalova | Merkez | Kurtköy | Mustafa KURTULUŞ | 362m | 40°33'12.70"K/29°12'52.17"D |
| YLV-28 | Yalova | Merkez | Kurtköy | Mustafa KURTULUŞ | 362m | 40°33'12.70"K/29°12'52.17"D |
| YLV-31 | Yalova | Merkez | Hacımehmet | Nail SABANCI | 70m | 40°36'56.22"K/ 29°14'37.62"D |
| YLV-32 | Yalova | Merkez | Sugören | İbrahim BUKA | 428m | 40°33'38.32"K/29°19'34.07"D |
| BLKSR-1 | Balıkesir | Manyas | Salur Mah. | Osman GÖKÇE | 29m | 40°05'51"K/27°56'11"D |
| BLKSR-2 | Balıkesir | Manyas | Salur Mah. | Osman GÖKÇE | 29m | 40°05'51"K/27°56'11"D |
| BLKSR-7 | Balıkesir | İvrindi | Ayaklı Köyü | Nizamettin YÜKSEL | 403m | 39°30'40.51"K/27°21'40.05"D |
| BLKSR-8 | Balıkesir | İvrindi | Ayaklı Köyü | İsmail ONBAŞI | 403m | 39°30'40.51"K/27°21'40.05"D |
| BLKSR-9 | Balıkesir | İvrindi | Ayaklı Köyü | İsmail ONBAŞI | 403m | 39°30'40.51"K/27°21'40.05"D |
| BLKSR-10 | Balıkesir | İvrindi | Korucu | Ahmet TOPÇU | 190m | 39°35'00"K/27°29'04"D |
| BLKSR-11 | Balıkesir | İvrindi | Korucu | Ahmet TOPÇU | 190m | 39°35'00"K/27°29'04"D |
| BLKSR-12 | Balıkesir | İvrindi | Korucu | Ahmet TOPÇU | 190m | 39°35'00"K/27°29'04"D |
| BLKSR-13 | Balıkesir | İvrindi | Korucu | Ahmet TOPÇU | 190m | 39°35'00"K/27°29'04"D |
| BLKSR-14 | Balıkesir | İvrindi | Korucu | Ahmet TOPÇU | 190m | 39°35'00"K/27°29'04"D |
| BLKSR-16 | Balıkesir | Gömeç | Merkez | Cevdet KOCABAŞ | 10m | 39°23'28"K/26°50'24"D |
| BLKSR-21 | Balıkesir | Sındırgı | Kürendere Köyü | Mehmet TAVLI | 1051m | 39°19'6.02"K/28°34'8.21"D |
| BLKSR-22 | Balıkesir | Sındırgı | Kürendere Köyü | Mehmet TAVLI | 1051m | 39°19'6.02"K/28°34'8.21"D |
| BLKSR-30 | Balıkesir | Sındırgı | Gözeren | Aydemir AKTAŞ | 960m | 39°19'6.02"K/28°34'8.21"D |
| BRS-3 | Bursa | Yenişehir | Osmaniye | İbrahim TETİK | 377m | 40°10'18.45"K/29°37'15.12"D |
| BRS-4 | Bursa | İnegöl | Cerrah | Ragıp KUTLU | 327m | 40°04'16"K/29°26'51"D |
| BRS-5 | Bursa | İnegöl | Cerrah | Ragıp KUTLU | 327m | 40°04'16"K/29°26'51"D |
| BRS-7 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-8 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-9 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-10 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-12 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-14 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-19 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-20 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°07'54"K/29°21'26"D |
| BRS-21 | Bursa | Kestel | Kızılören | Remzi YILDIRIM | 435m | 40°7'39.19"K/29°21'9.43"D |
| BRS-23 | Bursa | Kestel | Aksu | İsmail ASLAN | 360m | 40°10'2.02"K/29°18'58.01"D |
| BRS-24 | Bursa | Orhaneli | Küçükorhan | İsmail TAŞDEMİR | 487m | 39°54'24"K/28°59'19"D |
| BRS-26 | Bursa | Yenişehir | Fethiye Köyü | Faruk ERDİN | 377m | 40°10'12"K/29°37'14"D |
| DZC-2 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| DZC-3 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| DZC-4 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| DZC-6 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| DZC-7 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| DZC-8 | Düzce | Merkez | Derdin | Sami Akten | 859m | 40°42'30.10"K/31°13'20.61"D |
| BLCK-3 | Bilecik | Pazaryeri | Merkez | Fırat KAYA | 804m | 39°59'43.96"K/29°54'12.52"D |
| BLCK-5 | Bilecik | Pazaryeri | Dereköy | Mehmet ÜNALAN | 876m | 39°59'38.6"K/29°54'41"D |
| BLCK-9 | Bilecik | Pazaryeri | Dereköy | Mehmet ÜNALAN | 876m | 39°59'38.6"K/29°54'41"D |
| ÇNK-1 | Çanakkale | Biga | Hacıköy | Selahattin YURTERİ | 25m | 40°13'59.67"K/27°20'11.17"D |
| ÇNK-2 | Çanakkale | Yenice | Çınarcık | Mustafa TURNA | 320m | 39°57'6.22"K/27°10'54.75"D |
| ÇNK-3 | Çanakkale | Yenice | Çınarcık | Mustafa TURNA | 320m | 39°57'6.22"K/27°10'54.75"D |
| ÇNK-4 | Çanakkale | Biga | Aşağıdemirci | Levattin Demirhan | 25m | 40°14'38.70"K/27°22'17.65"D |
| ÇNK-5 | Çanakkale | Biga | Gerlengeç | Şaban GÜNGÖREN | 25m | 40°17'26.36"K/27°25'14.56"D |
| ÇNK-6 | Çanakkale | Biga | Gerlengeç | İlhan ÇİFTÇİ | 25m | 40°17'26.36"K/27°25'14.56"D |
| ÇNK-7 | Çanakkale | Biga | Bahçeli | Adnan ÇAKAN | 38m | 40°14'40"K/27°19'0"D |
| ÇNK-8 | Çanakkale | Bayramiç | Beşik | Ünzüle Yurttaş | 100m | 39°44'15.48"K/26°41'34.82"D |
| ÇNK-9 | Çanakkale | Bayramiç | Beşik | Ünzüle Yurttaş | 100m | 39°44'15.48"K/26°41'34.82"D |
| ÇNK-10 | Çanakkale | Bayramiç | Beşik | Ünzüle Yurttaş | 100m | 39°44'15.48"K/26°41'34.82"D |

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı topraklarının 0-20 cm'sinden alınan toprak numuneleri Bolu İl Gıda Tarım ve Orman Müdürlüğü laboratuvarında fiziksel ve kimyasal yönden analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprakları tınlı yapıda olup, hafif alkalilik özelliği göstermektedir (pH:7.5). Deneme alanı toprakları organik maddece fakir (%1.6), alınabilir potasyum (38 kg da⁻¹) ve fosfor (23.74 kg da⁻¹) bakımından zengin bulunmuştur. Yapılan analizlerde deneme alanı topraklarının tuz içeriği %0.008, kireç içeriği ise %2.8 olarak tespit edilmiştir. Toprak analiz sonucu doğrultusunda deneme alanı toprağı alınabilir potasyum ve fosfor bakımından zengin olduğundan dolayı ekim ile birlikte sadece azotlu gübre olarak 3-4 kg da⁻¹ azot olacak şekilde amonyum nitrat (%26 N) gübresi verilmiştir.

Verilerin Elde Edilmesi

Ekilen fasulye genotiplerinde; çıkış (ÇKŞ (%)), çiçeklenme gün sayısı (ÇGS (gün)), bakla bağlama gün sayısı (BBGS (gün)), bitkide dal sayısı (BDS (adet)), ilk bakla yüksekliği (İBY (cm)), bitki boyu (BB (cm)), bitkide bakla sayısı (BBS (adet)), baklada tane sayısı (BTS (adet)), tane verimi (TV (g bitki⁻¹)), bakla uzunluğu (BU (cm)), yüz tane ağırlığı (YTA (g)), olgunlaşma süresi (OS (gün)), kuru sap verimi (KSV (g bitki⁻¹)), tane dökme (TD), büyüme şekli (S-B), antosiyanin (A), sarılma başlangıcı (SB), sarılma hızı (SH), sarılma gücü (SG), sarılma eğilimi (SE), yaprak rengi (YR), yaprakta pürüzlülük (P), orta yaprakçığın büyüklüğü (OYB), orta yaprakçığın şekli (OYŞ), orta yaprakçığın uç şekli (OYUŞ), brakte boyutu (BB), brakte rengi (BR), bayrak yaprak rengi (BYR), kanatçık rengi (KR), kanatçıkların açılım durumu (KAD), bodur tiplerde çiçeğin bitkide bulunduğu yer (BTÇBBY), çiçek uzunluğu (ÇU (mm)), çiçek sapı uzunluğu (ÇSU (mm)), çiçek boyutu (ÇB), ilk çiçek boğum sayısı (İÇBS (adet)), salkımda çiçek tomurcuk sayısı (SÇTS (adet)), bakla zemin rengi (BZR), baklanın koyuluğu (BK), baklada çift renk (BÇR), bakla kabuğunda ikinci renk (BK 2.RENK), ikinci rengin yoğunluğu (2.R.K.), olgunlaşmamış tanenin kabuk rengi (OTKR), kılçıklılık (K), bakla kesit şekli (BKŞ), baklanın bitkideki durumu (bodur tiplerde) (BBD), bakla ucunun gaga uzunluğu (BUGU), bakla genişliği (BG), gaganın kıvrılması (GK), bakla yüzeyinin yapısı (BYY), gaganın oluşum şekli (GOŞ), gaganın uzunluğu (GU), baklanın kıvrım şekli (BKŞ), bakla kıvrımının iç bükey dış bükey oluşu (BKİDBO), IPGRI & EU-CPVO ve TTSM'nin kuru fasulye için kullandığı değerlendirme kriterlerine (Anonim, 2001) göre belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

Araştırmada gözlem ve ölçümlerden elde edilen tüm değerlere ait tanımlayıcı istatistikler (minimum, maksimum, ortalama) Minitab 17 istatistik programında (Minitab Inc., State College, PA, USA) hesaplanmıştır. Genotiplerin bitki büyüme özelliklerine ait veriler XLSTAT 2016 (Addinsoft, New York, USA) istatistik programında Pearson korelasyon (PC) analizine tabi tutulmuştur. İncelenen 53 özellikten elde edilen tüm değerler JMP 14.1.0 istatistik programında (2018, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) Temel bileşen analizi (TBA), Biplot ve Kümeleme (Cluster) analizine tabi tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Batı Anadolu'nun farklı illerinden toplanan fasulye genotipleri 2016 yılında BAİBÜ Araştırma ve Uygulama Alanı'nda denemeye alınmış ve IPGRI & EU-CPVO ve TTSM'nin kuru fasulye için kullandığı değerlendirme kriterlerine (Anonim, 2001) göre morfolojik özellikler yönünden tanımlanmıştır.

Yapmış olduğumuz çalışmada fasulye genotiplerinin çıkış oranı %20 (YLV-2, 9, 23, 27; BRS-8, 12, 19; DZC-2; BLCK-5) ile %100 (BLKSR-2, 7, 8, 9, 12, 13, 21; BRS-9, 23, 24; ÇNK-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) arasında değişmiştir (Çizelge 2, Şekil 4B). Çıkış oranının fasulye tiplerinde farklılık göstermesini, deneme alanı toprak yapısı, ekim dönemindeki toprak sıcaklığı ve iklimsel faktörlere bağlayabiliriz.

Çalışmada kullanılan fasulye genotiplerinin çiçeklenme süreleri 43 ile 75 gün arasında değişmiştir (Çizelge 2). En kısa çiçeklenme süresi ÇNK-9 ve ÇNK-10 (43 gün) genotiplerinden elde edilirken, en uzun çiçeklenme süresi BRS-8 (75 gün) genotipinden elde edilmiştir. Farklı fasulye genotiplerinde ve araştırma yerlerinde diğer bazı araştırmacılar da (Çiftçi ve ark., 2009; Kantar ve ark., 2010; Madakbaş ve Ergin, 2011; Yeken, 2017; Yeken ve ark., 2018) çiçeklenme sürelerinde önemli farklılıklar saptamışlardır. Bulgularımız araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bakla bağlama gün sayısı 48 ile 82 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). En kısa bakla bağlama gün sayısı ÇNK-9 genotipinde görülürken, en uzun sürede bakla bağlayan genotipin ise BRS-8 olduğu belirlenmiştir. BBGS'nin genotiplere göre farklı düzeylerde olduğu diğer araştırmacılar tarafından da saptanmıştır. Nitekim, Çiftçi ve ark. (2012) 2010 yılında denemeye alınan sırtık ve bodur tiplerin bakla bağlama süresini 55-98 gün arasında,

Yeken (2017), Bolu ekolojik koşullarında yürüttüğü araştırmada bakla bağlama süresinin 53-74 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmada fasulye genotiplerinin bitkide dal sayıları 4-11 adet bitki⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). En az bitkide dal sayısına sahip olan genotipler YLV-1, 8, 14, 23; BLKSR-12 iken, en fazla dal sayısına BRS-12 genotipi sahip olmuştur (Şekil 4B). Denemeye alınan fasulye genotiplerindeki dal sayısı ise ortalama 6.85 adet bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bitkide dal sayısı ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda; Kahraman ve Önder (2009), 6.67-10.33, Yeken (2017) 2-12 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız önceki araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Denemeye alınan fasulye genotiplerinde ilk bakla yüksekliğinin 8 (BLKSR-2) ile 25 cm (BLKSR-9) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Tüm genotiplerin ortalaması ise 17.18 cm olarak belirlenmiştir. Yürütülen çeşitli araştırmalarda (Bozoğlu, 1995; Anlarsal ve ark., 2000; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Kahraman ve Önder, 2009; Elkoca ve Çınar, 2015) fasulye genotiplerinin ilk bakla yüksekliğinin 4.60 ile 29.30 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitki boyu 19.75 ile 370.00 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2). Genotipler arasında en kısa bitki boyu BLKSR-2 iken, en uzun bitki boyu DZC-8 genotipinden elde edilmiştir. Bununla birlikte, fasulye genotiplerinin ortalama bitki boyu 173.01 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu bitkinin kalıtsal özelliğinden ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı, aynı şartlarda yetiştirilen fasulye çeşitleri farklı bitki boyu değerleri gösterebildikleri gibi, aynı çeşitlerin değişik uygulamalarla farklı bitki boyları oluşturabildikleri bildirilmiştir (Çiftçi ve ark., 2012). Araştırmada elde edilen bitki boyu değerlerinin literatür (Sözen, 2006; Çiftçi ve ark., 2012; Çancı, 2016; Yeken, 2017) değerleri arasında yer aldığı görülmektedir.

Denemeye alınan fasulye genotiplerinde bitkide bakla sayısı 4.13 (BLKSR-2) ile 47.30 (BRS-23) adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bitkide bakla sayısı bakımından BRS-23 genotipini BRS-24 (46.00) takip etmiştir. Araştırmada genotiplerin ortalama bakla sayısının 21.36 adet bitki⁻¹ olduğu saptanmıştır. Verim unsurları göz önüne alındığında bitkide bakla sayısının tane verimini etkileyen en önemli kriterlerden biri olduğu bildirilmiştir (Çiftçi ve ark., 2012). Bitkide bakla sayısı ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda; Rana ve ark. (2015), 4.2-59.6, Çancı (2016), 1.5-19, Yeken (2017), 6.67-73, Yeken ve ark. (2018) 16.96-41.50 adet bitki⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada bitkide bakla sayısının tiplere göre önemli düzeyde değiştiği dikkati çekmektedir. Bunun nedeninin tiplerin kalıtsal özelliklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Genotiplerin baklada tane sayısı 3 ile 8 adet bakla⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Baklada tane sayısı en az YLV-11; BLKSR-16; DZC-8; ÇNK-1, 3 genotiplerinden elde edilirken, en fazla YLV-14 genotipinden elde edilmiştir (Şekil 4B). Fasulye ıslahı çalışmalarında tane veriminin artırılmasında baklada tane sayısı büyük önem arz etmektedir (Çiftçi ve ark., 2012). Bulgularımız farklı araştırmacıların (Sözen, 2006; Kantar ve ark., 2010; Çiftçi ve ark., 2012; Rana ve ark., 2015; Yeken ve ark., 2018) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmada, fasulye tiplerinde bitki başına verim yönünden çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Fasulye tiplerinde bitki başına verimin 8.23 (BLKSR-2) ile 116.93 g (BRS-24) arasında varyasyon göstermesi, bu genotipler üzerinde çalışmamızın ne kadar gerekli olduğunun bir kanıtıdır. Araştırmada bitki başına verim yönünden BRS-24 genotipini DZC-2 (110.40 g bitki⁻¹) ve BRS-23 (105.50 g bitki⁻¹) genotipleri takip etmektedir. Verimlilik, bitkilerde kantitatif bir karakter olup çok gen tarafından kontrol edilen, kalıtsal, çevre ve bakım faktörlerinin etkisinde bir özelliktir (Welsh, 1990). Farklı fasulye genotiplerinde ve araştırma yerlerinde diğer bazı araştırmacılar da (Kantar ve ark. 2010; Çiftçi ve ark., 2012; Çancı, 2016) bitki başına verimde önemli farklılıklar saptamışlardır.

Bakla uzunluğu bakımından en kısa genotip BLKSR-7 (8.81 cm) iken, en uzun genotip YLV-14 (24.50 cm) olarak belirlenmiştir. Genotiplerin ortalama bakla uzunluğu ise 13.10 cm'dir (Çizelge 2). Fasulye türlerinde bakla ve tohum özelliklerindeki farklılıkların genotipin kalıtsal özelliği, bakım ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Çiftçi ve ark., 2009). Bulgularımız daha önce yürütülen çalışmalarla (Çiftçi ve ark., 2012; Rana ve ark., 2015; Çancı, 2016; Yeken, 2017) paralellik oluşturmaktadır.

Yapmış olduğumuz çalışmada, genotiplerin yüz tane ağırlığı 22.48 (BLKSR-9) ile 72.60 g (BRS-26) arasında değişim gösterirken, ortalama 46.60 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yüz tane ağırlığı verimi etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Çiftçi ve ark., 2009). Genotiplerin yüz tane ağırlığının farklı olmasının kendi kalıtsal yapılarından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Araştırmada elde edilen yüz tane ağırlık değerlerinin literatür (Kahraman ve Önder, 2009; Çiftçi ve ark., 2012; Rana ve ark., 2015; Çancı, 2016; Yeken, 2017) değerleri arasında yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi fasulye genotiplerinin olgunlaşma süresi 95.00 ile 132.00 gün arasında değişmektedir. Araştırmada en erken olgunlaşma süresi BLKSR-2 genotipinden elde edilirken, YLV-23; DZC-6, 7, 8 en geç olgunlaşan genotipler olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda, fasulye genotiplerinde olgunlaşma

sürelerindeki bu farklılığın, mevcut kalıtsal yapılarından kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz. Esas itibarıyla, erkenciliğin kantitatif bir karakter olduğu ve çok gen tarafından kontrol edilmesine rağmen, bitkide çiçeklenmenin geç ya da erken oluşuyla ilgili olduğu bildirilmiştir (Çiftçi ve ark., 2009). Rana ve ark. (2015) çiçeklenme ve olgunluğa kadar geçen sürenin sıcaklık ve fotoperiyot gibi çevresel faktörlerden etkilenebileceğini bildirmiştir. Bulgularımız daha önce yürütülen çalışmalarla (Çiftçi ve ark., 2009; Kantar ve ark., 2010; Çiftçi ve ark., 2012; Rana ve ark., 2015; Çancı, 2016; Yeken, 2017) da paralellik oluşturmaktadır. Diğer taraftan, genotiplerin kuru sap verimi 11.50 (BRS-10) - 252.00 (BLKSR-22) g bitki⁻¹ arasında değişirken, ortalama kuru sap verimi ise 93.44 g bitki⁻¹ olarak bulunmuştur.

Batı Anadolu'nun farklı illerinden toplanan ve karakterizasyonu yapılan fasulye genotiplerinin büyüme şekilleri, yaprak, çiçek ve bakla özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çalışmada genotiplerinin 39'u sarılıcı 24'ü bodur olarak gözlemlenmiştir. Genotiplerin gövdede antosiyanin varlığı: 61 genotipte yok iken, 2 genotipte var olarak belirlenmiştir. Araştırmada yer alan sarılıcı genotiplerde; sarılma başlangıcı: 5 genotipte erken, 27 genotipte orta, 7 genotipte geç, sarılma hızı: 5 genotipte yavaş, 16 genotipte orta, 18 genotipte hızlı, sarılma gücü: 5 genotipte az, 16 genotipte orta, 18 genotipte güçlü, sarılma eğilimi: 5 genotipte erken, 27 genotipte orta, 7 genotipte geç olduğu tespit edilmiştir.

Karakterizasyonu yapılan fasulye genotiplerinde; yaprak rengi: 5 genotipte açık yeşil, 45 genotipte orta yeşil, 13 genotipte koyu yeşil, yaprakta pürüzlülük: 17 genotipte zayıf, 19 genotipte orta, 27 genotipte fazla, orta yaprakçığın büyüklüğü: 20 genotipte küçük, 28 genotipte orta, 15 genotipte büyük, orta yaprakçığın şekli: 19 genotipte üç köşeli, 37 genotipte daireselden köşeliye, 7 genotipte köşeli, orta yaprakçığın uç şekli: 5 genotipte kısa, 26 genotipte orta, 32 genotipte uzun olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi fasulye genotiplerinde brakte boyu: 19 genotipte kısa, 35 genotipte orta, 9 genotipte uzun, brakte rengi: 52 genotipte yeşil, 10 genotipte açık mor, 1 genotipte koyu mor, bayrak yaprak rengi: 40 genotipte beyaz, 1 genotipte pembe, 21 genotipte menekşe, 1 genotipte yeşil, kanatçık rengi: 40 genotipte beyaz, 20 genotipte pembe, 3 genotipte mor, kanatçıkların açılma durumu: 60 genotipte birbirine paralel, 3 genotipte birbirinden ayrılmış, bodur tiplerde çiçeğin bitkide bulunduğu yer: 19 genotipte yaprak içinde, 1 genotipte yaprak kısmında, 4 genotipte yaprak üzerinde tespit edilmiştir.

Fasulye genotiplerinde çiçek uzunluğu: 12.25-23.58 mm arasında değişirken, çiçek sapı uzunluğu: 3.34-29.17 mm arasında değişmiştir. Çiçek boyutu: 9 genotipte küçük, 45 genotipte orta, 9 genotipte büyük, ilk çiçeğin boğum sayısı: 6 genotipte 2 adet, 28 genotipte 3 adet, 15 genotipte 4 adet, 10 genotipte 5 adet ve 4 genotipte 6 adet tespit edilmiştir. Salkımda çiçek tomurcuğu sayısı ise 1 ile 5 adet arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada fasulye genotiplerinin; bakla zemin rengi 62 genotipte yeşil, 1 genotipte mor, baklanın koyuluğu: 35 genotipte hafif, 27 genotipte orta, 1 genotipte koyu, baklada çift renk: 50 genotipte yok, 13 genotipte var olarak gözlemlenmiştir. Bakla kabuğunda ikinci renk 3 genotipte kırmızı, 10 genotipte mor olarak gözlemlenirken, 50 genotipin bakla kabuğunda ikinci rengin bulunmadığı belirlenmiştir. Baklada ikinci rengin yoğunluğu: 5 genotipte zayıf, 2 genotipte orta, 6 genotipte yoğun, olgunlaşmamış tohum rengi: 23 genotipte beyaz, 40 genotipte yeşil, kılçıklılık: 26 genotipte yok, 37 genotipte var olarak gözlemlenmiştir. Bakla kesit şekli: 40 genotipte eliptik, 3 genotipte kalp şeklinde, 18 genotipte dairesel ve 2 genotipte 8 şekilli olarak tespit edilmiştir. Baklanın bitkideki durumu (bodur tiplerde): 4 genotipte altta, 7 genotipte ortada ve 13 genotipte üstte tespit edilmiştir. Bakla ucunun gaga uzunluğu: 8 genotipte çok kısa, 21 genotipte kısa, 8 genotipte orta, 17 genotipte uzun ve 9 genotipte çok uzun olarak belirlenmiştir. Bakla genişliği: 30 genotipte dar, 29 genotipte orta ve 4 genotipte geniş, gaganın kıvrılması: 14 genotipte çok güçsüz, 20 genotipte güçsüz, 20 genotipte orta, 5 genotipte güçlü, 4 genotipte çok güçlü, bakla yüzeyinin yapısı: 15 genotipte düz, 32 genotipte orta, 16 genotipte kıvrık, gaganın oluşum şekli: 35 genotipte güçlü, 24 genotipte orta, 4 genotipte güçsüz, gaganın uzunluğu: 26 genotipte kısa, 8 genotipte orta, 29 genotipte uzun, baklanın kıvrım şekli: 15 genotipte düz, 30 genotipte hafif, 9 genotipte orta, 7 genotipte kuvvetli, 2 genotipte çok kuvvetli tespit edilmiştir. Bakla kıvrımının iç ve dış bükey oluşu incelendiğinde, 16 genotipin iç bükey, 10 genotipin S şeklinde ve 37 genotipin dış bükey olduğu gözlemlenmiştir. Genotiplerin tane dökme özelliği; 53 genotipte yok iken, 10 genotipte ise var olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Fasulye genotiplerinin verim ve verim unsurlarına ait minimum, maksimum, ortalama değerleri.
Table 2. Minimum, maximum and mean values of yield and yield components of common bean genotypes.

| Özellik | Minimum | Maksimum | Ortalama |
|------------------------------|---------|----------|----------|
| ÇKŞ (%) | 20.00 | 100.00 | 69.67 |
| ÇGS (gün) | 43.00 | 75.00 | 57.38 |
| BBGS (gün) | 48.00 | 82.00 | 63.24 |
| BDS (adet) | 4.00 | 11.00 | 6.85 |
| iBY (cm) | 8.00 | 25.00 | 17.18 |
| BB (cm) | 19.75 | 370.00 | 173.01 |
| BBS (adet) | 4.13 | 47.30 | 21.36 |
| BTS (adet) | 3.00 | 8.00 | 5.13 |
| TV (g bitki ⁻¹) | 8.23 | 116.93 | 49.09 |
| BU (cm) | 8.81 | 24.50 | 13.10 |
| YTA (g) | 22.48 | 72.60 | 46.60 |
| OS (gün) | 95.00 | 132.00 | 121.59 |
| KSV (g bitki ⁻¹) | 11.50 | 252.00 | 93.44 |

Çizelge 3. Fasulye genotiplerinin büyüme şekilleri, yaprak, çiçek ve bakla özellikleri.*Table 3. Growth habit, leaf, flower and pod traits of common bean genotypes.*

| GENOTİP | S-B | A | SB | SH | SG | SE | YR | P | OYB | OYŞ | OYUŞ | BB | BR | BYR |
|----------|-----|---|----|----|----|----|----|---|-----|-----|------|----|----|-----|
| YLV-1 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| YLV-2 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 3 | 4 | 7 | 3 | 1 | 3 |
| YLV-3 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| YLV-8 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| YLV-9 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 4 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| YLV-11 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 2 | 1 |
| YLV-14 | 7 | 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| YLV-16 | 7 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 7 | 2 | 1 |
| YLV-17 | 7 | 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 5 | 7 | 5 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| YLV-22 | 7 | 1 | 7 | 3 | 3 | 7 | 5 | 3 | 3 | 1 | 7 | 3 | 1 | 3 |
| YLV-23 | 7 | 1 | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 | 7 | 1 | 3 |
| YLV-27 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| YLV-28 | 3 | 1 | - | - | - | - | 7 | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| YLV-31 | 7 | 1 | 7 | 3 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| YLV-32 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 5 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-1 | 3 | 1 | - | - | - | - | 7 | 3 | 7 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-2 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| BLKSR-7 | 7 | 1 | 7 | 3 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| BLKSR-8 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 1 | 3 |
| BLKSR-9 | 7 | 1 | 7 | 3 | 3 | 7 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| BLKSR-10 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 5 | 3 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-11 | 7 | 9 | 3 | 7 | 7 | 3 | 7 | 5 | 7 | 4 | 5 | 5 | 3 | 1 |
| BLKSR-12 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 7 | 7 | 1 | 4 |
| BLKSR-13 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| BLKSR-14 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| BLKSR-16 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 1 |
| BLKSR-21 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-22 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 1 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| BLKSR-30 | 7 | 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 5 | 7 | 5 | 1 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| BRS-3 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 7 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-4 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 7 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-5 | 3 | 1 | - | - | - | - | 7 | 5 | 7 | 1 | 7 | 3 | 2 | 1 |
| BRS-7 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-8 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 1 | 7 | 7 | 1 | 1 |
| BRS-9 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 | 7 | 1 | 3 |
| BRS-10 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 5 | 2 | 3 |
| BRS-12 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-14 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-19 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 7 | 1 | 1 |
| BRS-20 | 3 | 1 | - | - | - | - | 7 | 7 | 7 | 1 | 7 | 3 | 2 | 3 |
| BRS-21 | 3 | 1 | - | - | - | - | 7 | 7 | 7 | 1 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| BRS-23 | 7 | 1 | 3 | 7 | 7 | 3 | 7 | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| BRS-24 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 1 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| BRS-26 | 7 | 1 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 |
| DZC-2 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 7 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 7 | 1 | 1 |
| DZC-3 | 7 | 1 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| DZC-4 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 4 | 7 | 7 | 1 | 3 |
| DZC-6 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| DZC-7 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| DZC-8 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 7 | 5 | 1 | 3 |
| BLCK-3 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 1 | 7 | 5 | 1 | 1 |

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

| GENOTİP | S-B | A | SB | SH | SG | SE | YR | P | OYB | OYŞ | OYUŞ | BB | BR | BYR |
|---------|-----|---|----|----|----|----|----|---|-----|-----|------|----|----|-----|
| BLCK-5 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 |
| BLCK-9 | 7 | 1 | 5 | 7 | 7 | 5 | 3 | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| ÇNK-1 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 7 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 |
| ÇNK-2 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 3 | 2 | 1 |
| ÇNK-3 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| ÇNK-4 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 7 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| ÇNK-5 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 2 | 1 |
| ÇNK-6 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| ÇNK-7 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| ÇNK-8 | 3 | 9 | - | - | - | - | 5 | 7 | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 |
| ÇNK-9 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 1 | 3 |
| ÇNK-10 | 3 | 1 | - | - | - | - | 5 | 5 | 7 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 |

S-B: Büyüme Şekli (3=Bobur, 7=Sanlıcı), **A:** Antosiyanin (1=Yok, 9=Var), **SB:** Sarılma Başlangıcı (- Bodur 3=Erken, 5=Orta, 7=Geç), **SH:** Sarılma Hızı (- Bodur 3=Yavaş, 5=Orta, 7=Hızlı), **SG:** Sarılma Gücü (- Bodur 3=Az, 5=Orta, 7=Güçlü) **SE:** Sarılma Eğilimi (- Bodur 3=Erken, 5=Orta, 7=Geç), **YR:** Yaprak Rengi (1=Çok Açık Yeşil, 3=Açık Yeşil, 5=Orta Yeşil, 7=Koyu Yeşil, 9=Çok Koyu Yeşil), **P:** Yaprakta Pürüzlülük (3= Zayıf, 5= Orta, 7= Fazla), **OYB:** Orta Yaprakçığın Büyüklüğü (3=Küçük, 5=Orta, 7=Büyük), **OYŞ:** Orta Yaprakçığın Şekli (1=Üç Köşeli, 2=Üç Köşeliden Dairesel, 3=Dairesel, 4=Daireselden Köşeliye, 5=Köşeli), **OYUŞ:** Orta Yaprakçığın Uç Şekli (3=Kısa, 5= Orta, 7= Uzun), **BB:** Brakte Boyutu (3=Küçük, 5= Orta, 7=Büyük), **BR:** Brakte Rengi (1=Yeşil, 2=Açık Mor, 3=Koyu Mor, 4=Diğer), **BYR:** Bayrak Yaprak Rengi (1= Beyaz, 2=Pembe, 3=Menekşe, 4=Yeşil).

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

| GENOTİP | KR | KAD | BTÇBBY | ÇU (mm) | ÇSU (mm) | ÇB | İÇBS | ŞÇTS | BZR | BK | BÇR | BK 2.RENK | 2.R.K. |
|----------|----|-----|--------|---------|----------|----|------|------|-----|----|-----|-----------|--------|
| YLV-1 | 2 | 3 | - | 18.53 | 8.09 | 5 | 3 | 2.67 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| YLV-2 | 2 | 3 | - | 19.50 | 10.57 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| YLV-3 | 1 | 5 | 1 | 15.57 | 6.54 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| YLV-8 | 2 | 3 | - | 15.98 | 6.57 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-9 | 2 | 3 | - | 18.97 | 10.17 | 7 | 6 | 2.5 | 2 | 3 | 9 | 2 | 3 |
| YLV-11 | 1 | 5 | 1 | 17.55 | 21.73 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| YLV-14 | 1 | 3 | - | 19.75 | 8.41 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| YLV-16 | 1 | 3 | - | 19.91 | 9.28 | 5 | 3 | 2.5 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-17 | 1 | 3 | - | 19.15 | 8.44 | 5 | 3 | 2.67 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| YLV-22 | 1 | 3 | - | 15.99 | 9.79 | 5 | 3 | 2.5 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| YLV-23 | 2 | 3 | - | 13.96 | 7.24 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-27 | 1 | 3 | - | 15.15 | 8.54 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-28 | 1 | 5 | 1 | 17.17 | 8.86 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-31 | 1 | 3 | - | 18.87 | 8.55 | 7 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| YLV-32 | 1 | 3 | 1 | 19.01 | 29.17 | 5 | 3 | 3.5 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLKSR-1 | 1 | 3 | 3 | 20.09 | 11.81 | 3 | 3 | 3.25 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BLKSR-2 | 2 | 3 | 3 | 19.36 | 10.57 | 5 | 3 | 3.2 | 2 | 3 | 9 | 2 | 3 |
| BLKSR-7 | 1 | 3 | - | 19.71 | 5.09 | 5 | 4 | 1 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLKSR-8 | 2 | 3 | - | 15.04 | 9.95 | 5 | 3 | 3 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| BLKSR-9 | 1 | 3 | - | 17.26 | 3.34 | 5 | 6 | 1 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLKSR-10 | 1 | 3 | 1 | 14.88 | 9.15 | 3 | 3 | 3.33 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BLKSR-11 | 2 | 3 | - | 22.99 | 7.9 | 7 | 4 | 4 | 3 | 7 | 1 | - | - |
| BLKSR-12 | 1 | 3 | - | 12.25 | 7.95 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLKSR-13 | 2 | 3 | - | 18.30 | 8.59 | 5 | 6 | 2 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BLKSR-14 | 2 | 3 | - | 15.52 | 10.13 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 9 | 2 | 3 |
| BLKSR-16 | 1 | 3 | 1 | 15.50 | 10.50 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BLKSR-21 | 1 | 3 | - | 16.44 | 6.80 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLKSR-22 | 2 | 3 | - | 16.84 | 7.40 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 9 | 2 | 5 |
| BLKSR-30 | 2 | 3 | - | 19.39 | 7.84 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-3 | 3 | 3 | 1 | 18.10 | 10.36 | 5 | 3 | 3.75 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BRS-4 | 1 | 3 | - | 21.56 | 10.98 | 5 | 3 | 1.67 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-5 | 1 | 3 | 1 | 20.40 | 10.98 | 7 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BRS-7 | 1 | 3 | - | 16.78 | 8.43 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-8 | 1 | 3 | - | 20.57 | 9.36 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-9 | 2 | 3 | - | 22.01 | 5.56 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-10 | 2 | 3 | 1 | 16.60 | 10.89 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 9 | 1 | 3 |
| BRS-12 | 1 | 3 | 1 | 18.54 | 8.77 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-14 | 1 | 3 | - | 18.24 | 10.98 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-19 | 1 | 3 | - | 16.99 | 9.87 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-20 | 2 | 3 | 1 | 16.11 | 9.06 | 3 | 2 | 2.67 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-21 | 1 | 3 | 3 | 23.58 | 11.61 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BRS-23 | 1 | 3 | - | 16.44 | 9.05 | 5 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BRS-24 | 1 | 3 | - | 14.18 | 9.20 | 3 | 2 | 3.5 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BRS-26 | 2 | 3 | - | 16.53 | 7.66 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5 | 9 | 1 | 3 |
| DZC-2 | 1 | 3 | - | 19.84 | 7.52 | 7 | 3 | 1 | 2 | 3 | 9 | 1 | 5 |
| DZC-3 | 1 | 3 | - | 18.86 | 7.44 | 7 | 5 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| DZC-4 | 2 | 3 | - | 17.63 | 8.08 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| DZC-6 | 1 | 3 | - | 22.64 | 9.57 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| DZC-7 | 1 | 3 | - | 13.94 | 4.99 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| DZC-8 | 2 | 3 | - | 22.22 | 13.86 | 5 | 4 | 1 | 2 | 5 | 9 | 2 | 7 |
| BLCK-3 | 1 | 3 | - | 18.87 | 10.90 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| BLCK-5 | 1 | 3 | - | 16.37 | 13.35 | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| BLCK-9 | 2 | 3 | - | 20.64 | 10.02 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 1 | - | - |

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

| GENOTİP | KR | KAD | BTÇBBY | ÇU (mm) | ÇSU (mm) | ÇB | İÇBS | SÇTS | BZR | BK | BÇR | BK 2.RENK | 2.R.K. |
|---------|----|-----|--------|---------|----------|----|------|------|-----|----|-----|-----------|--------|
| ÇNK-1 | 1 | 3 | 1 | 16.17 | 9.66 | 3 | 3 | 3.33 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| ÇNK-2 | 1 | 3 | 1 | 20.89 | 12.53 | 7 | 4 | 3.8 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| ÇNK-3 | 2 | 3 | 1 | 19.52 | 11.14 | 5 | 4 | 3.25 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| ÇNK-4 | 1 | 3 | 1 | 20.28 | 9.12 | 7 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| ÇNK-5 | 1 | 3 | 1 | 21.06 | 8.94 | 7 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| ÇNK-6 | 1 | 3 | 2 | 20.67 | 10.39 | 5 | 4 | 3.33 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| ÇNK-7 | 1 | 3 | 1 | 19.71 | 12.71 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | - | - |
| ÇNK-8 | 3 | 3 | 1 | 18.53 | 12.40 | 5 | 3 | 3.8 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| ÇNK-9 | 3 | 3 | 3 | 16.26 | 10.45 | 5 | 3 | 4.67 | 2 | 3 | 1 | - | - |
| ÇNK-10 | 1 | 3 | 1 | 23.01 | 9.17 | 5 | 4 | 3.75 | 2 | 3 | 1 | - | - |

KR: Kanaçık Rengi (1=Beyaz, 2= Pembe, 3= Mor), **KAD:** Kanaçıkların Açılım Durumu (3=Birbirine Paralel, 5=Birbirinden Ayrılmış, 7=Birbirinden İyice Ayrılmış), **BTÇBBY:** Bodur Tiplerde Çiçeğin Bitkide Bulunduğu Yer (- Sarılcı Tip 1= Yaprak İçinde, 2=Yaprak Kısmında, 3=Yaprak Üzerinde), **ÇU (mm):** Çiçek Uzunluğu (mm), **ÇSU (mm):** Çiçek Sapı Uzunluğu (mm), **ÇB:** Çiçek Boyutu (3=Küçük, 5=Orta, 7=Büyük), **İÇBS:** İlk Çiçek Boğum Sayısı (Adet), **SÇTS:** Salkımda Çiçek Tomurcuğu Sayısı (Adet), **BZR:** Bakla Zemin Rengi (1= Sarı, 2= Yeşil, 3= Mor), **BK:** Bakların Koyuluğu (3= Hafif, 5= Orta, 7= Koyu), **BÇR:** Baklarda Çift Renk (1= Yok, 9= Var), **BK 2.RENK:** Bakla Kabuğunda İkinci Renk (- Yok 1= Kırmızı, 2= Mor), **2.R.K.:** İkinci Rengün Yoğunluğu (- Yok 3= Zayıf, 5= Orta, 7= Yoğun).

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

| GENOTİP | OTKR | K | BKŞ | BBD | BUGU | BG | GK | BY | GOŞ | GU | BKŞ | BKİDBO | TD |
|----------|------|---|-----|-----|------|----|----|----|-----|----|-----|--------|----|
| YLV-1 | 2 | 9 | 1 | - | 7 | 5 | 1 | 7 | 3 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| YLV-2 | 2 | 1 | 1 | - | 7 | 5 | 3 | 5 | 2 | 7 | 7 | 1 | 5 |
| YLV-3 | 2 | 9 | 2 | 1 | 7 | 3 | 1 | 3 | 1 | 7 | 3 | 3 | 5 |
| YLV-8 | 1 | 1 | 1 | - | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| YLV-9 | 2 | 9 | 1 | - | 5 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 1 | 5 |
| YLV-11 | 1 | 9 | 1 | 2 | 9 | 5 | 1 | 7 | 1 | 7 | 1 | 2 | 1 |
| YLV-14 | 1 | 9 | 3 | - | 1 | 7 | 9 | 7 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| YLV-16 | 2 | 1 | 2 | - | 7 | 3 | 7 | 5 | 1 | 7 | 7 | 3 | 1 |
| YLV-17 | 2 | 1 | 1 | - | 3 | 5 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| YLV-22 | 2 | 9 | 1 | - | 9 | 3 | 5 | 3 | 1 | 7 | 3 | 3 | 1 |
| YLV-23 | 2 | 1 | 3 | - | 3 | 5 | 7 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| YLV-27 | 2 | 1 | 1 | - | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| YLV-28 | 1 | 9 | 1 | 1 | 9 | 5 | 1 | 3 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 |
| YLV-31 | 1 | 9 | 1 | - | 7 | 5 | 7 | 7 | 1 | 7 | 7 | 1 | 5 |
| YLV-32 | 1 | 9 | 1 | 3 | 9 | 5 | 5 | 5 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| BLKSR-1 | 2 | 9 | 1 | 3 | 9 | 5 | 1 | 3 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| BLKSR-2 | 1 | 9 | 1 | 3 | 9 | 5 | 5 | 3 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 |
| BLKSR-7 | 1 | 9 | 3 | - | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| BLKSR-8 | 2 | 9 | 1 | - | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-9 | 1 | 9 | 1 | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| BLKSR-10 | 2 | 9 | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 5 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 |
| BLKSR-11 | 1 | 9 | 3 | - | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| BLKSR-12 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 5 | 5 | 7 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| BLKSR-13 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 3 | 3 | 7 | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| BLKSR-14 | 1 | 9 | 1 | - | 3 | 3 | 3 | 7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| BLKSR-16 | 2 | 9 | 4 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 7 | 3 | 2 | 1 |
| BLKSR-21 | 2 | 1 | 3 | - | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| BLKSR-22 | 2 | 9 | 1 | - | 3 | 5 | 5 | 7 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| BLKSR-30 | 2 | 1 | 1 | - | 3 | 5 | 5 | 7 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| BRS-3 | 2 | 9 | 1 | 3 | 7 | 3 | 1 | 5 | 1 | 7 | 5 | 2 | 1 |
| BRS-4 | 2 | 9 | 3 | - | 7 | 5 | 5 | 3 | 2 | 7 | 3 | 3 | 1 |
| BRS-5 | 2 | 9 | 1 | 3 | 9 | 5 | 1 | 3 | 1 | 7 | 1 | 2 | 1 |
| BRS-7 | 2 | 9 | 1 | - | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| BRS-8 | 2 | 1 | 1 | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 |
| BRS-9 | 2 | 1 | 1 | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| BRS-10 | 1 | 9 | 3 | 3 | 7 | 5 | 3 | 5 | 1 | 7 | 1 | 3 | 5 |
| BRS-12 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| BRS-14 | 2 | 9 | 3 | - | 3 | 3 | 3 | 7 | 2 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| BRS-19 | 1 | 1 | 1 | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| BRS-20 | 2 | 9 | 1 | 3 | 7 | 3 | 9 | 5 | 1 | 7 | 7 | 3 | 1 |
| BRS-21 | 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 1 | 7 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| BRS-23 | 1 | 9 | 1 | - | 1 | 3 | 9 | 5 | 2 | 3 | 7 | 3 | 1 |
| BRS-24 | 2 | 9 | 2 | - | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| BRS-26 | 2 | 1 | 1 | - | 3 | 3 | 5 | 7 | 2 | 5 | 5 | 3 | 1 |
| DZC-2 | 2 | 9 | 1 | - | 5 | 7 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| DZC-3 | 2 | 1 | 3 | - | 5 | 3 | 5 | 7 | 2 | 7 | 3 | 3 | 1 |
| DZC-4 | 1 | 1 | 3 | - | 3 | 7 | 5 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| DZC-6 | 2 | 1 | 3 | - | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| DZC-7 | 2 | 1 | 1 | - | 1 | 7 | 5 | 5 | 2 | 3 | 9 | 3 | 1 |
| DZC-8 | 2 | 1 | 1 | - | 5 | 5 | 5 | 7 | 2 | 7 | 9 | 3 | 1 |
| BLCK-3 | 2 | 9 | 4 | - | 7 | 5 | 1 | 7 | 1 | 7 | 5 | 3 | 1 |
| BLCK-5 | 1 | 1 | 3 | - | 7 | 5 | 9 | 5 | 1 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| BLCK-9 | 2 | 1 | 3 | - | 3 | 3 | 3 | 7 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| ÇNK-1 | 2 | 9 | 3 | 3 | 7 | 3 | 7 | 5 | 1 | 7 | 7 | 1 | 1 |
| ÇNK-2 | 1 | 9 | 3 | 2 | 7 | 5 | 1 | 5 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 |

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue

| GENOTİP | OTKR | K | BKŞ | BBD | BUGU | BG | GK | BYY | GOŞ | GU | BKŞ | BKİDBO | TD |
|---------|------|---|-----|-----|------|----|----|-----|-----|----|-----|--------|----|
| ÇNK-3 | 2 | 9 | 1 | 1 | 7 | 5 | 3 | 5 | 1 | 7 | 3 | 2 | 5 |
| ÇNK-4 | 1 | 9 | 1 | 3 | 9 | 3 | 1 | 5 | 1 | 7 | 3 | 3 | 1 |
| ÇNK-5 | 1 | 9 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| ÇNK-6 | 1 | 9 | 1 | 3 | 7 | 5 | 3 | 3 | 1 | 7 | 1 | 3 | 1 |
| ÇNK-7 | 1 | 9 | 1 | 2 | 7 | 3 | 7 | 5 | 1 | 7 | 7 | 2 | 1 |
| ÇNK-8 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| ÇNK-9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 3 | 5 | 5 | 1 | 7 | 5 | 3 | 1 |
| ÇNK-10 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 |

OTKR: Olgunlaşmamış Tanenin Kabuk Rengi (1= Beyaz, 2= Yeşil), **K:** Kılıçlılık (1=Yok, 9= Var), **BKŞ:** Bakla Kesit Şekli (1=Eliptik, 2=Kalp Şeklinde, 3= Dairesel, 4= 8 Şekilli), **BBD:** Baklanın Bitkideki Durumu (Bodur Tiplerde) (- Sarılıcı Tip 1=Altta, 2= Ortada, 3=Üstte, 4=Uçta, 5=Diğer), **BUGU:** Bakla Ucunun Gaga Uzunluğu (1=Çok Kısa, 3=Kısa, 5=Orta, 7=Uzun, 9=Çok Uzun), **BG:** Bakla Genişliği (3= Dar, 5= Orta, 7= Geniş), **GK:** Gaganın Kıvrılması (1=Çok Güçsüz, 3=Güçsüz, 5=Orta, 7=Güçlü, 9=Çok Güçlü), **BYY:** Bakla Yüzeyinin Yapısı (3=Düz, 5= Orta, 7= Kıvrık), **GOŞ:** Gaganın Oluşum Şekli (1=Güçlü, 2=Orta, 3=Güçsüz), **GU:** Gaganın uzunluğu (3=Kısa, 5= Orta, 7=Uzun), **BKŞ:** Baklanın Kıvrım Şekli (1= Düz, 3=Hafif, 5=Orta, 7=Kuvvetli, 9=Çok Kuvvetli), **BKİDBO:** Bakla Kıvrımının İç Bükey Dış Bükey Oluşu (0=Bakla Düz 1= İç Bükey, 2= S şeklinde, 3=Dış Bükey), **TD:** Tane Dökme (1=Yok, 5=Var).

Bitki Büyüme Verilerinin Korelasyon Analizi

Korelasyon analizi iki özellik arasındaki ilişki seviyesini belirlemek için çoğunlukla kullanılan en önemli istatistiklerden biri olarak kabul edilmektedir (Rana ve ark., 2015). Denemeye alınan *Phaseolus vulgaris* genotiplerinin bitki büyüme verileri (ÇKŞ (%), ÇGS (gün), BBGS (gün), BDS (adet), İBY (cm), BB (cm), BBS (adet), BTS (adet), TV (g bitki⁻¹), BU (cm), YTA (g), OS (gün) ve KSV (g bitki⁻¹) arasındaki ikili ilişkiler belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. *Phaseolus vulgaris* genotiplerinde ele alınan karakterler arasındaki ikili ilişkiler incelendiğinde ÇGS ile BBGS ($r=0.951^{**}$), İBY ($r=0.449^{**}$), BB ($r=0.695^{**}$), BTS ($r=0.258^*$), TV ($r=0.315^*$), OS ($r=0.693^{**}$) ve KSV ($r=0.553^{**}$) arasında anlamlı pozitif düzeyde ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4). Bakla bağlama gün sayısı ile ÇGS ($r=0.951^{**}$), İBY($r=0.449^{**}$), BB ($r=0.692^{**}$), TV ($r=0.310^*$), OS ($r=0.678^{**}$) ve KSV ($r=0.524^{**}$) arasında olumlu yönde önemli ilişkiler belirlenmiş, ancak ÇKŞ ($r=-0.396^{**}$), BDS ($r=-0.445^{**}$) ve BU ($r=-0.344^{**}$) değerleri ile arasında olumsuz yönde önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çizelge 4'de de görüldüğü gibi, bitkide dal sayısı ile ÇGS ($r=-0.427^{**}$), BBGS ($r=-0.445^{**}$), İBY ($r=-0.298^*$), BB ($r=-0.540^{**}$), BTS ($r=-0.251^*$), OS ($r=-0.403^{**}$) ve KSV ($r=-0.315^*$) arasında negatif yönde önemli interaksiyonlar belirlenirken, sadece ÇKS ($r=0.251^*$) ile pozitif yönde önemli interaksiyon göstermiştir. Yerel kuru fasulye genotiplerinde ilk bakla yüksekliği ile ÇGS ($r=0.449^{**}$), BBGS ($r=0.449^{**}$), BB ($r=0.503^{**}$), BBS ($r=0.307^*$), TV ($r=0.356^{**}$), OS ($r=0.442^{**}$) ve KSV ($r=0.455^{**}$) arasında pozitif düzeyde önemli korelasyonlar belirlenirken, sadece BDS ($r=-0.298^*$) ile negatif yönde anlamlı korelasyon tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bitki boyu ile ÇGS ($r=0.695^{**}$), BBGS ($r=0.692^{**}$), İBY ($r=0.503^{**}$), BBS ($r=0.398^{**}$), BTS ($r=0.287^*$), TV ($r=0.56^{**}$), OS ($r=0.704^{**}$) ve KSV ($r=0.769^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiş, ancak ÇKŞ ve BDS değerleri olumsuz yönde önemli ilişkiler göstermiştir. Baklada tane sayısı ile ÇGS ($r=0.258^*$), BB ($r=0.287^*$), TV ($r=0.349^{**}$) ve KSV ($r=0.324^{**}$) arasında önemli düzeyde pozitif yönde önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4). Çizelge 4'de de görüldüğü gibi tane verimi ile ÇGS ($r=0.315^*$), BBGS ($r=0.31^*$), İBY ($r=0.356^{**}$), BB ($r=0.56^{**}$), BBS ($r=0.775^{**}$), BTS ($r=0.349^{**}$) ve KSV ($r=0.555^{**}$) arasında anlamlı ve önemli düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısında meydana gelen artışlar tane veriminde önemli artışlara neden olmuştur. Olgunlaşma süresi ile ÇGS ($r=0.693^{**}$), BBGS ($r=0.678^{**}$), İBY ($r=0.442^{**}$), BB ($r=0.704^{**}$) ve YTA ($r=0.704^{**}$) arasında istatistik olarak pozitif yönde önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre, kuru sap verimi ile ÇGS ($r=0.553^{**}$), BBGS ($r=0.524^{**}$), İBY ($r=0.455^{**}$), BB ($r=0.769^{**}$), BBS ($r=0.396^{**}$), BTS ($r=0.324^{**}$), TV ($r=0.555^{**}$) ve OS ($r=0.507^{**}$) arasında anlamlı pozitif korelasyonlar olduğu belirlenirken, BDS ($r=-0.315^*$) ile anlamlı negatif korelasyon tespit edilmiştir. İncelediğimiz özellikler arasındaki benzer ilişkiler diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Pekşen ve Gülümser, 2005; Aydoğan, 2017).

Çizelge 4. Bitki büyüme özelliklerin korelasyon analizi.

Table 4. Correlation analysis of plant growth traits.

| | ÇKŞ (%) | ÇGS (gün) | BBGS (gün) | BDS (adet) | İBY (cm) | BB (cm) | BBS (adet) | BTS (adet) | TV (g bitki ⁻¹) | BU (cm) | YTA (g) | OS (gün) | KSV (g bitki ⁻¹) |
|------|---------|-----------|------------|------------|----------|----------|------------|------------|-----------------------------|----------|---------|----------|------------------------------|
| ÇKŞ | 1 | -0.397** | -0.396** | 0.251* | -0.09 | -0.334** | -0.082 | -0.029 | -0.220 | 0.065 | -0.174 | -0.356** | -0.129 |
| ÇGS | | 1 | 0.951** | -0.427** | 0.449** | 0.695** | 0.186 | 0.258* | 0.315* | -0.293* | 0.216 | 0.693** | 0.553** |
| BBGS | | | 1 | -0.445** | 0.449** | 0.692** | 0.224 | 0.246 | 0.310* | -0.344** | 0.177 | 0.678** | 0.524** |
| BDS | | | | 1 | -0.298* | -0.540** | -0.219 | -0.251* | -0.219 | 0.087 | 0.008 | -0.403** | -0.315* |
| İBY | | | | | 1 | 0.503** | 0.307* | 0.199 | 0.356** | -0.172 | 0.057 | 0.442** | 0.455** |
| BB | | | | | | 1 | 0.398** | 0.287* | 0.560** | -0.066 | 0.183 | 0.704** | 0.769** |
| BBS | | | | | | | 1 | 0.048 | 0.775** | -0.034 | -0.134 | 0.158 | 0.396** |
| BTS | | | | | | | | 1 | 0.349** | 0.210 | -0.206 | -0.023 | 0.324** |
| TV | | | | | | | | | 1 | 0.015 | 0.156 | 0.239 | 0.555** |
| BU | | | | | | | | | | 1 | -0.077 | -0.363** | -0.096 |
| YTA | | | | | | | | | | | 1 | 0.272* | 0.081 |
| OS | | | | | | | | | | | | 1 | 0.507** |
| KSV | | | | | | | | | | | | | 1 |

*P≤0.05; **, p≤0.01 düzeyinde önemlidir.

Tarımsal Özelliklerin Temel Bileşen Analizi

İncelenen tarımsal özelliklerin veri seti kullanılarak bir boyut indirgeme yöntemi olan temel bileşenler analizi yapılmış (TBA) ve toplam varyasyonun %68.59'luk bölümü 10 temel bileşen ekseninden elde edilmiştir (Çizelge 5). Temel bileşenlerin miktarları, yüzde varyansları ve yüzde kümülatif değerleri Çizelge 5'de sunulmuş ve özdeğerlerin grafik olarak gösterimi (Scree Plot) Şekil 2'de verilmiştir. Birinci bileşen (TB1), tüm varyasyonun %25.76'sı olarak ifade edilmiştir. İlk bileşende sırasıyla S-B, BBD, BTÇBBY, SÇTS, BUGU, BDS ve GU en yüksek katsayılarla sahip olmuşlardır. İkinci bileşen (TB2) ise tüm varyasyonun %8.02'sini açıklamıştır. Bu bileşende ise BK2.RENK, BÇR, 2.R.K. ve BYR en yüksek katsayıları göstermişlerdir. Üçüncü bileşen (TB3) ise tüm varyasyonun %7.23'ünü açıklamıştır. Bu bileşende sırasıyla BZR, A, BU, OYB ve ÇB en yüksek katsayıya sahip olmuşlardır. Dördüncü bileşen (TB4) toplam varyasyonun %4.99'unu oluşturmakta olup faktör grubunu oluşturan özellikler; TV, BU ve BG'dir. Bu bileşen verim parametresi ile pozitif bir korelasyon gösterdiğinden dolayı bu bileşene verim bileşeni adı verilebilir. Genotiplerin bu bileşene göre seleksiyonu verimi artırabilmektedir. Beşinci bileşende (TB5) ise, KR ve OTKR özelliklerinden oluşmakta ve toplam varyasyonun %4.73' ünü temsil etmektedir. Toplam varyasyonun %4.48' ini oluşturan 6. bileşen (TB6), ÇU ve P özelliklerinden oluşmaktadır. BKŞ ve GK özellikleri yedinci bileşeni (TB7) oluşturmakta olup toplam varyasyonun %3.84'ünü temsil etmektedir. TB8, TB9 ve TB10 toplam varyasyonun sırasıyla %3.40, %3.15 ve %2.99'unu açıklamaktadır. Bu bileşenlerde ise BYY ve BK (TB8), TD ve YR (TB9) ve OTKR (TB10) özellikleri en yüksek katsayıları göstermiştir. Temel bileşen analizinde, özdeğerin 1'den büyük olması ele alınan temel bileşen ağırlık değerlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Ceylan ve ark. (2014) kuru fasulye genotipleri arasındaki genetik varyasyonu belirlemek için temel bileşen analizi yapmışlar ve üç farklı grup oluşturmuşlardır. Sağlam (2014), Samsun ekolojik koşullarında yürüttüğü araştırmada Nebyan fasulye populasyonlarının karakterizasyonunu yapmıştır. İncelenen özellikler temel bileşen analizine tabi tutulmuş ve toplam varyasyonun % 88.49'unu temsil ettiği 8 temel bileşen eksenini elde edilmiştir. Öztürk (2018), genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada tüm varyansın %78.4'ünü açıklayan beş önemli bileşen belirlemiştir. Bulgularımızın literatür değerleri ile uyumlu olduğu görülmektedir. İlerleyen zamanda, belirtilen özelliklere sahip genetik materyaller ıslahçılara pratik anlamda fayda sağlayabilecektir.

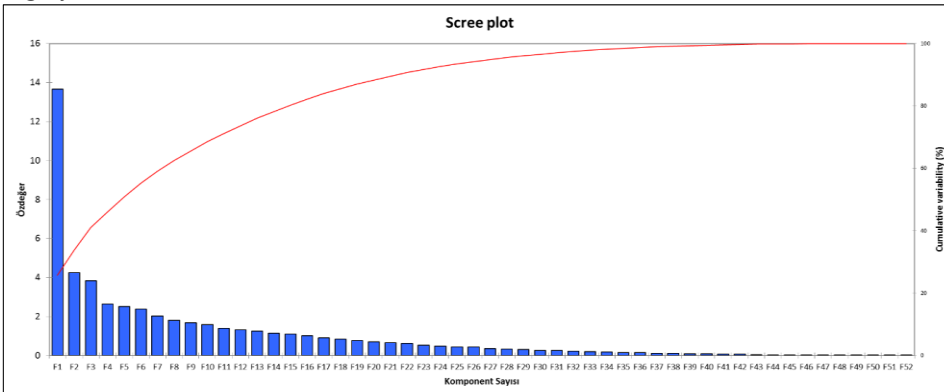
**Şekil 2.** Özdeğerlerin grafik olarak gösterimi (Scree Plot).

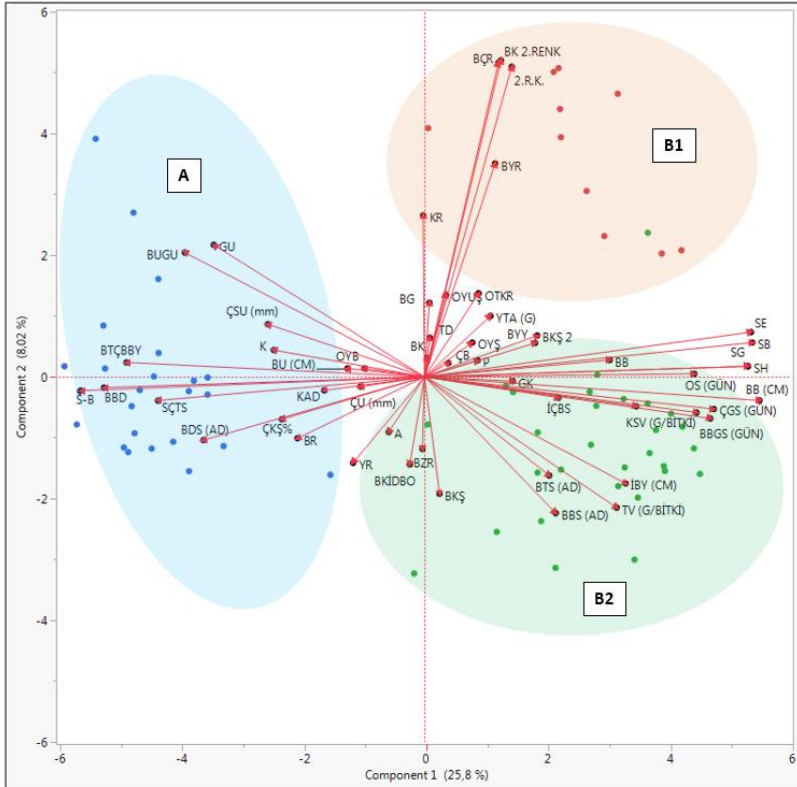
Figure 2. A graphical view of the eigenvalues (Scree Plot).

Çizelge 5. İncelenen tarımsal özelliklerin temel bileşen analizi.*Table 5. Principal component analysis of investigated agricultural traits.*

| Özellik | TB1 | TB2 | TB3 | TB4 | TB5 | TB6 | TB7 | TB8 | TB9 | TB10 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ÇKŞ (%) | 0.396 | -0.118 | 0.112 | -0.066 | 0.384 | -0.199 | -0.276 | 0.398 | -0.202 | -0.206 |
| ÇGS (gün) | -0.803 | -0.089 | -0.136 | -0.152 | -0.212 | 0.217 | -0.018 | -0.019 | 0.094 | -0.185 |
| BBGS (gün) | -0.793 | -0.116 | -0.187 | -0.154 | -0.222 | 0.169 | -0.023 | 0.025 | 0.010 | -0.154 |
| BDS (adet) | 0.614 | -0.176 | -0.099 | 0.098 | 0.257 | 0.312 | 0.196 | -0.053 | 0.108 | 0.024 |
| İBY (cm) | -0.558 | -0.297 | -0.036 | 0.045 | -0.072 | 0.026 | -0.174 | 0.228 | 0.166 | -0.048 |
| BB (cm) | -0.930 | -0.065 | 0.005 | 0.147 | 0.076 | -0.038 | 0.035 | -0.018 | 0.009 | -0.020 |
| BBS (ad) | -0.364 | -0.380 | -0.066 | 0.407 | 0.084 | -0.330 | -0.143 | 0.180 | 0.123 | 0.086 |
| BTS (ad) | -0.346 | -0.275 | 0.416 | -0.077 | 0.211 | -0.062 | -0.197 | -0.325 | 0.014 | 0.016 |
| TV (g bitki ⁻¹) | -0.534 | -0.364 | -0.033 | 0.482 | 0.253 | -0.135 | -0.094 | -0.118 | 0.019 | 0.046 |
| BU (cm) | 0.214 | 0.024 | 0.595 | 0.410 | 0.079 | -0.075 | 0.120 | -0.136 | 0.030 | 0.015 |
| YTA (g) | -0.183 | 0.170 | -0.366 | 0.319 | 0.046 | 0.371 | 0.283 | -0.118 | -0.261 | -0.181 |
| OS (gün) | -0.749 | 0.009 | -0.357 | -0.085 | -0.105 | 0.086 | 0.108 | 0.137 | -0.072 | -0.005 |
| KSV (g bitki ⁻¹) | -0.755 | -0.099 | 0.045 | 0.204 | 0.170 | 0.024 | -0.263 | -0.091 | 0.045 | 0.138 |
| TD | -0.015 | 0.109 | -0.020 | -0.313 | -0.254 | 0.027 | 0.027 | -0.199 | 0.587 | 0.239 |
| S-B | 0.954 | -0.038 | -0.129 | -0.098 | 0.049 | 0.100 | -0.035 | -0.052 | 0.006 | -0.071 |
| A | 0.100 | -0.153 | 0.598 | -0.385 | 0.018 | -0.038 | 0.220 | 0.099 | -0.314 | 0.125 |
| SB | -0.910 | 0.096 | 0.008 | 0.028 | -0.136 | -0.087 | 0.032 | 0.058 | 0.084 | 0.047 |
| SH | -0.898 | 0.030 | 0.188 | 0.180 | 0.083 | -0.055 | 0.082 | -0.041 | -0.122 | 0.150 |
| SG | -0.898 | 0.030 | 0.188 | 0.180 | 0.083 | -0.055 | 0.082 | -0.041 | -0.122 | 0.150 |
| SE | -0.907 | 0.125 | 0.031 | 0.081 | -0.137 | -0.074 | 0.009 | 0.047 | 0.071 | 0.071 |
| YR | 0.198 | -0.240 | 0.352 | -0.048 | -0.029 | -0.197 | 0.089 | -0.052 | 0.521 | 0.123 |
| P | -0.147 | 0.046 | 0.077 | 0.031 | 0.327 | 0.535 | 0.274 | 0.273 | 0.112 | 0.279 |
| OYB | 0.166 | 0.024 | 0.507 | 0.343 | 0.355 | 0.145 | -0.006 | -0.085 | 0.132 | -0.025 |
| OYŞ | -0.133 | 0.096 | 0.151 | 0.112 | -0.274 | 0.160 | -0.065 | -0.102 | -0.055 | -0.468 |
| OYUŞ | -0.060 | 0.229 | 0.172 | 0.120 | 0.280 | 0.349 | -0.423 | 0.276 | 0.163 | 0.044 |
| BB | -0.514 | 0.047 | -0.084 | -0.033 | -0.146 | 0.211 | 0.060 | -0.419 | -0.247 | -0.082 |
| BR | 0.353 | -0.171 | 0.463 | -0.055 | -0.386 | 0.046 | 0.230 | 0.113 | -0.070 | 0.099 |
| BYR | -0.196 | 0.595 | 0.062 | -0.403 | 0.329 | -0.270 | 0.034 | -0.101 | -0.046 | -0.206 |
| KR | 0.004 | 0.450 | 0.244 | -0.432 | 0.415 | -0.186 | 0.189 | -0.061 | -0.095 | -0.086 |
| KAD | 0.279 | -0.038 | -0.210 | 0.002 | -0.294 | -0.044 | -0.242 | 0.195 | -0.094 | 0.130 |
| BTÇBBY | 0.828 | 0.040 | -0.065 | -0.097 | 0.173 | 0.041 | -0.092 | -0.158 | 0.041 | -0.136 |
| ÇU (mm) | 0.178 | -0.027 | 0.408 | 0.234 | 0.105 | 0.559 | 0.173 | 0.040 | 0.122 | -0.026 |
| ÇSU (mm) | 0.435 | 0.147 | -0.035 | 0.364 | -0.095 | 0.064 | -0.028 | 0.160 | -0.063 | -0.280 |
| ÇB | -0.066 | 0.039 | 0.499 | 0.167 | -0.193 | 0.320 | 0.139 | -0.017 | 0.195 | -0.251 |
| iÇBS | -0.372 | -0.058 | 0.138 | -0.278 | -0.074 | 0.429 | -0.221 | -0.068 | 0.307 | -0.339 |
| SÇTS | 0.740 | -0.066 | 0.318 | 0.110 | 0.033 | -0.227 | 0.007 | -0.123 | 0.074 | 0.022 |
| BZR | 0.006 | -0.201 | 0.717 | -0.226 | -0.279 | 0.029 | 0.185 | 0.108 | -0.286 | 0.153 |
| BK | -0.008 | 0.053 | 0.422 | 0.136 | -0.269 | -0.039 | 0.004 | 0.441 | -0.064 | -0.180 |
| BÇR | -0.205 | 0.875 | 0.168 | 0.034 | -0.084 | -0.044 | -0.113 | -0.003 | -0.023 | 0.070 |
| BK 2.RENK | -0.212 | 0.882 | 0.198 | 0.033 | -0.062 | -0.028 | -0.146 | 0.020 | 0.012 | 0.059 |
| 2.R.K. | -0.242 | 0.865 | 0.174 | 0.092 | -0.076 | 0.021 | -0.069 | 0.076 | -0.013 | 0.113 |
| OTKR | -0.150 | 0.233 | -0.259 | -0.041 | 0.391 | 0.347 | 0.059 | -0.034 | -0.075 | 0.522 |
| K | 0.419 | 0.075 | 0.142 | 0.272 | -0.351 | -0.212 | -0.295 | 0.147 | -0.012 | 0.229 |
| BKŞ | -0.042 | -0.326 | -0.055 | 0.062 | -0.222 | 0.179 | 0.307 | 0.043 | -0.350 | 0.132 |
| BBD | 0.890 | -0.030 | -0.074 | -0.023 | 0.069 | 0.113 | -0.034 | -0.096 | 0.050 | -0.097 |
| BUGU | 0.666 | 0.347 | -0.301 | 0.223 | -0.242 | 0.044 | 0.051 | 0.110 | 0.078 | 0.091 |
| BG | -0.013 | 0.207 | 0.110 | 0.419 | 0.100 | -0.071 | 0.120 | -0.224 | -0.136 | -0.205 |
| GK | -0.245 | -0.012 | -0.144 | 0.124 | 0.087 | -0.514 | 0.532 | -0.068 | 0.171 | -0.184 |
| BYY | -0.307 | 0.095 | -0.051 | 0.153 | 0.325 | -0.091 | 0.083 | 0.466 | 0.027 | -0.283 |
| GOŞ | -0.588 | -0.082 | 0.277 | -0.384 | -0.053 | 0.093 | -0.165 | 0.195 | 0.021 | -0.066 |
| GU | 0.586 | 0.368 | -0.297 | 0.204 | -0.273 | 0.029 | 0.246 | 0.204 | 0.091 | 0.110 |
| BKŞ | -0.313 | 0.116 | -0.092 | -0.079 | 0.060 | -0.166 | 0.630 | 0.279 | 0.379 | -0.092 |
| BKİDBO | 0.041 | -0.244 | -0.145 | -0.275 | 0.360 | 0.084 | 0.053 | 0.380 | -0.059 | -0.016 |
| Özdeğer | 13.651 | 4.248 | 3.831 | 2.647 | 2.508 | 2.374 | 2.032 | 1.803 | 1.670 | 1.587 |
| Varyans (%) | 25.758 | 8.015 | 7.229 | 4.995 | 4.733 | 4.479 | 3.835 | 3.401 | 3.151 | 2.994 |
| Kümülatif (%) | 25.758 | 33.773 | 41.001 | 45.996 | 50.729 | 55.208 | 59.043 | 62.444 | 65.594 | 68.588 |

Tarumsal Özelliklerin Biplot Analizi

Biplot tekniği, çok değişkenli bir veri kümesinin detaylı olarak tanımlamasının yanında değişkenler arasındaki ilişkilerin tespiti ve gözlem birimlerinin sınıflandırılmasına imkân sağlamaktadır (Yan ve Rajcan, 2002; Alkan, 2011). Denemeye alınan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin incelenen 53 özellik ile ilişkisini gösteren biplot grafiği Şekil 3'de verilmiştir. Oluşan varyasyonun %25.8'ini TB1'in ve %8.02'sini TB2'nin temsil ettiği biplot grafiği, toplam varyasyonun %33.77'sini açıklamaktadır (Şekil 3). TBA sonucuna göre özelliklerin dağılımı 0 ile 1, -1 arasında, genotiplerin dağılımı ise 0 ile 6, -6 arasında değişmiştir. Yan ve Fregeau-Reid (2018), değişken iki vektör arasındaki açının 90°'den küçük olduğu durumlarda bu iki değişken arasındaki korelasyonun pozitif eğilimli olduğunu, vektörlerin birbirine dik olduğu durumlarda değişkenler arasında herhangi bir korelasyon bulunmadığını, vektörler arasındaki açının 90°'den büyük olduğu durumlarda ise değişkenler arasında negatif eğilimli bir korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Biplot grafiğinde genotiplerin 2 farklı grupta (A ve B) yer aldığı görülmektedir (Şekil 3). B grubu kendi içerisinde bakla özelliği yönünden iki alt gruba ayrılmıştır (B1 ve B2). Genotiplerin gruplar içerisindeki dağılımı göz önüne alındığında A grubunun 24, B1 grubunun 11 ve B2 grubunun 28 genotip içerdiği belirlenmiştir. TB1'e en fazla etki eden vektörün S-B, TB2'ye en fazla etki eden vektörün ise BK 2.RENK özelliği olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). A grubu içerisinde yer alan S-B vektörü, BBD, BTÇBBY, SÇTS, BUGU, BDS ve GU vektörleri ile pozitif korelasyon göstermiştir. S-B vektörünün bodurluk özelliğini temsil etmesi bu grubun oluşmasındaki en önemli kriter olmuştur. Diğer taraftan, B1 grubundaki BK2.RENK vektörünün, BÇR, 2.R.K. ve BYR özellikleri ile pozitif ve önemli ilişki gösterdiği belirlenmiştir. TV, BTS, BBS ve İBY vektörleri BK 2.RENK özelliği ile kısmen negatif korelasyon göstermiştir. B1 grubunda yer alan YLV-1, 2, 9, 22; BRS-26; DZC-2, 6, 8; BLKSR-8, 14, 22 genotiplerinin bakla özelliklerinin farklı olması diğer gruplardan ayrılmasındaki en önemli etken olarak göze çarpmaktadır (Çizelge 3). BB, TV, BBS, İBY, BTS, OS, SE, SB, SG, SH ve KSV vektörlerinin B2 grubunda yer aldığı ve birbirleri ile pozitif korelasyon içerisinde olduğu tespit edilmiştir. B2 grubunda yer alan genotipler büyüme şekilleri ve yüksek verim özellikleri ile ön plana çıkmıştır (Şekil 3 ve Şekil 4B). Bulgularımız daha önce yürütülen araştırmalar ile paralellik göstermektedir (Rana ve ark., 2015; Oliveira ve ark., 2018).



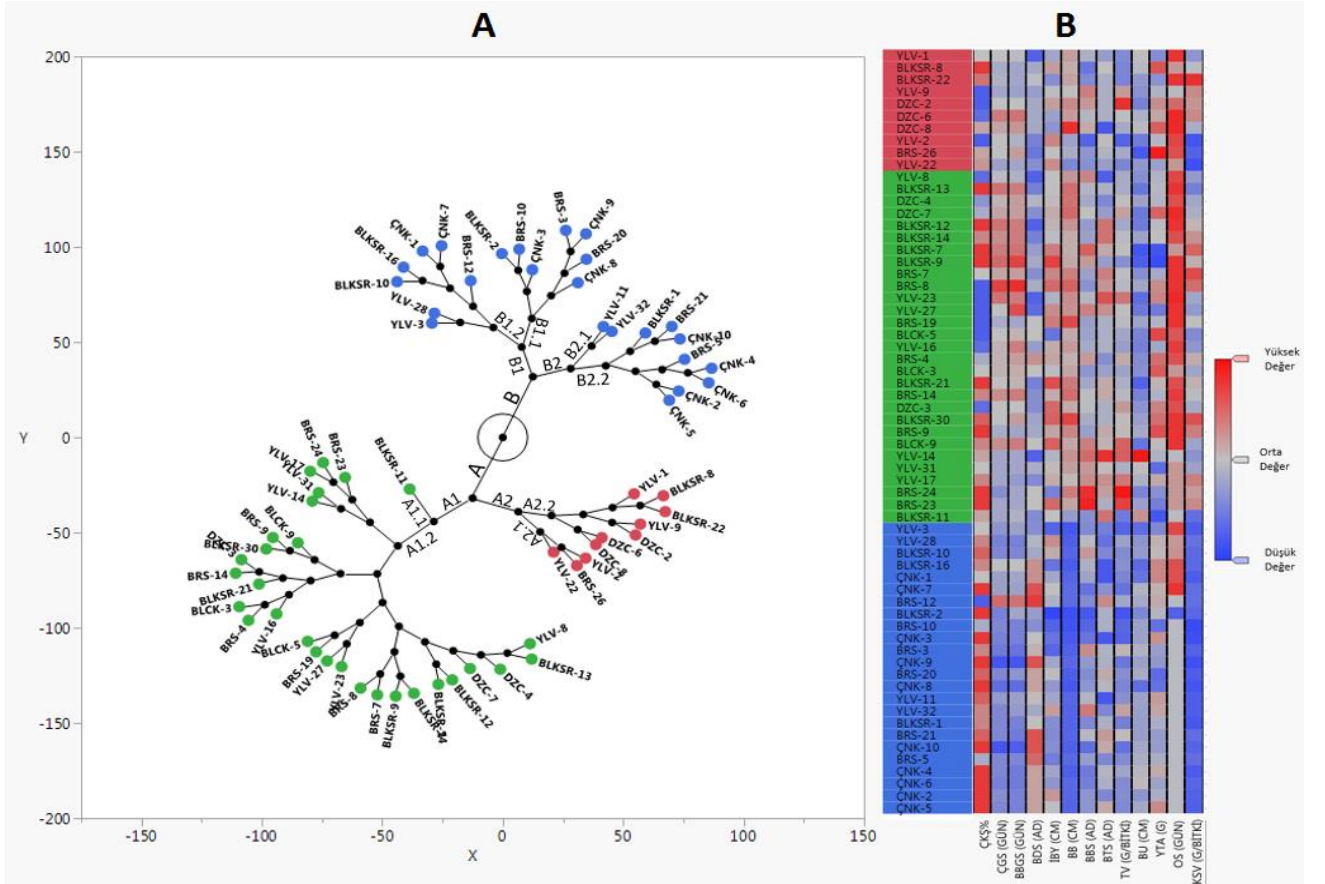
Şekil 3. Genotipler ve özellikler arasındaki ilişkileri gösteren biplot grafiği.

Figure 3. Biplot graph showing the relationships between genotypes and traits.

Tarumsal Özelliklerin Kümeleme Analizi

Denemeye alınan genotiplerde incelenen 53 özellikten elde edilen tüm değerler kümeleme analizine tabi tutulmuştur (Şekil 4). Kümeleme analizi sonucunda fasulye genotipleri ele alınan karakterler yönünden Grup A ve Grup B olarak iki ana gruba ayrılmıştır (Şekil 4A). Grupların ayrılmasındaki en temel karakterin büyüme formu

olduğu gözlemlenmiştir. Sarılcı formlar A grubunda yer alırken, bodur formlar B grubunda kümelendi. A Grubu kendi içerisinde A1 ve A2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Grup A1 ve A2'de sırasıyla 29 ve 10 genotip yer almaktadır. Grup A1 kendi içerisinde A1.1 ve A1.2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır. BLKSR-11 A1.1 alt grubunun tek üyesi iken geriye kalan 28 genotipin A1.2 grubuna ait olduğu belirlenmiştir. A2 kendi içerisinde A2.1 (YLV-2,22; BRS-26) ve A2.2 (YLV-1,9; DZC-2,6,8; BLKSR-8,22) olarak iki alt gruba ayrılmıştır. B grubu kendi içerisinde B1 ve B2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Grup B1 ve B2'de sırasıyla 14 ve 10 fasulye genotipi yer almaktadır. B1 kendi içerisinde B1.1 ve B1.2 olarak iki alt gruba ayrılmıştır. ÇNK-3,8,9; BRS-3,10,20; BLKSR-2 fasulye genotipleri B1.1 içerisinde yer alırken, ÇNK-1,7; BRS-12; BLKSR-10,16; YLV-3,28 genotipleri B1.2'de yer almıştır. B2 kendi içerisinde B2.1 (YLV-11 ve YLV-32) ve B2.2 (ÇNK-2,4,5,6,10; BRS-5,21; BLKSR-1) olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Genotiplerin birbirleri ile ilişkileri ve genetik uzaklıkları göz önüne alındığında BRS-14 (A1.2) ile DZC-3 (A1.2) en yakın (3.47) genotipler iken, YLV-1 (A2.2) ve YLV-3 (B1.2)'ün en uzak (27.95) genotipler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Araştırmada incelenen 13 bitki büyüme özelliğinin renk haritası Şekil 4B'de verilmiştir. Düşük, orta ve yüksek değerler sırasıyla mavi, gri ve kırmızı tonları ile gösterilmiştir. Madakbaş ve ark. (2006) UPOV kriterlerine göre yaptığı karakterizasyon çalışmasında kümeleme analizi yapmış ve genotipler arasında varyasyonun varlığını tespit etmiştir. Madakbaş ve Ergin (2011), Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri araştırmada 51 fasulye genotipini 19 parametre yönünden kümeleme analizine tabi tutmuşlardır. Analiz sonucunda genotiplerin 5 ana grupta kümelendiği belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada, aynı bölgeden toplanan fasulye genotiplerinin genel olarak farklı gruplarda olduğu tespit edilmiştir. Nitekim fasulyenin kendine döllen bir bitki olmasından dolayı ülkemizdeki çiftçiler kendi tohumlarını üretebilmekte ve bölgeler arasında tohum geçişlerine neden olabilmektedir (Madakbaş ve Ergin, 2011). Bu sonuç, coğrafi çeşitliliğin genetik ayrışmayı belirleyen tek faktör olmadığı anlamına gelmektedir (Duran ve ark., 2005). Aynı bölgeden toplanan genotiplerinin farklı gruplarda kümelendiğinin bu sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kümeleme analizinde elde ettiğimiz sonuçlar, genotiplerinin anlamlı bir şekilde gruplandığını, dolayısıyla ileride yapılacak ıslah çalışmalarına aktarılacak genetik materyallerin seçiminde bu gruplardan başarıyla faydalanılabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, diğer araştırmacılar da genotiplerinin sınıflandırılmasında kümeleme analizinin etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve genotiplerinin seleksiyonunda ıslahçılara pratik anlamda fayda sağlayabileceğini bildirmişlerdir (Madakbaş ve Ergin, 2011; Rana ve ark., 2015; Nadeem ve ark., 2018).



Şekil 4. İncelenen tarımsal özelliklerin kümeleme analizi ve bitki büyüme özelliklerinin renk haritası.
 Figure 4. Cluster analysis of investigated agricultural traits, and color map of plant growth traits.

SONUÇ

Uzun yıllar bulunduğu çevrede hem üreticiler hem de tüketiciler tarafından tercih edilen materyaller olan yerel genotipler veya yerel çeşitler ıslah programlarında genetik varyasyonun artırılması bakımından oldukça önemlidir. Ülkemiz birçok türde olduğu gibi fasulyede de zengin bir genetik çeşitliliğe sahiptir. Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'nde bulunan illerde yetiştirilen fasulye ekotiplerinin/populasyonlarının toplanması ve değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, Batı Anadolu Bölgesi'nden toplanılan yerel kuru fasulye genotiplerinin karakterizasyonu yapılmıştır. Araştırma sonucunda, fasulye genotiplerinde genetik varyasyonun geniş olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilerin, ileride yapılacak ıslah çalışmalarına bir alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, "115R042" numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir. Destek ve yardımlardan dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alkan, B. B. (2011). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerde Biplot Tekniği*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C., & Özveren, D. (2000). Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 19-29.
- Anonim. (2001). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Yemelik Tane Baklagiller, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Yemelik%20Tane%20Baklagiller/ye meklik%20tane%20baklagiller.pdf>. Erişim tarihi: 15 Nisan 2015.
- Aydoğan, C. (2017). *İleri İspir kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) hatlarında verim ve kalite çalışmaları*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bitocchi, E., Bellucci, E., Giardini, A., Rau, D., Rodriguez, M., Biagetti, E., Santilocchi, R., Spagnoletti, Zeuli, P., Gioia, T., Logozzo, G., Attene, G., Nanni, L., & Papa, R. (2013). Molecular analysis of the parallel domestication of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Mesoamerica and the Andes. *New Phytologist*, 197, 300-313.
- Blair, M. W., Giraldo, M. C., Buendia, H. F., Tovar, E., Duque, M. C., & Beebe, S.E. (2006). Microsatellite marker diversity in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical Applied Genetics*, 113, 100-109.
- Bozoğlu, H. (1995). *Kuru fasulyede (Phaseolus vulgaris L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ceylan, A., Öcal, N., & Akbulut, M. (2014). Genetic diversity among the Turkish common bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.) as assessed by SRAP, POGP and cpSSR markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, 54, 219-229
- Çancı, H. (2016). Fasulye (*Phaseolus spp.* L.) Mini- öz koleksiyonunun antalya koşullarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2, 26-32.
- Çiftçi, V., Şensoy, S., & Kulaz, H. (2012). Doğu Anadolu'nun Güneyinde yetiştirilen fasulye gen kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi, <https://trdizin.gov.tr/publication/project/detail/TVRRNU56SXk=> Erişim tarihi: 15 Nisan 2015.
- Çiftçi, V., Şensoy, S., & Türkmen, Ö. (2009). Van-Gevaş'ta yaygın olarak yetiştirilen yalancı dermason fasulye populasyonunun seleksiyon yöntemiyle ıslahı, <https://trdizin.gov.tr/publication/project/detail/T1RVNE9Uaz0=> Erişim tarihi: 15 Nisan 2015.
- Duran, L. A., Blair, M. W., Giraldo, M. C., Macchiavelli, R., Prophete, E., Nin, J.C., & Beaver, J. C. (2005). Morphological and molecular characterization of common bean landraces and cultivars from the Caribbean. *Crop Science*, 45, 1320-1328.
- Düzdemir, O., & Akdağ, C. (2001). Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının karakterizasyonu: II. Verim ve diğer bazı özellikler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18, 101-105.
- Elkoca, E., & Çınar, T. (2015). Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30, 141-153.

- Kahraman, A., & Önder, M. (2009). *Konya bölgesinde yetiştirilen kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) genotiplerinde verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi*. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay.
- Kantar, F., Elkoca, E., Eken, C., & Dönmez, F. (2010). Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen kuru fasulye gen kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi, <https://trdizin.gov.tr/publication/project/detail/TVRBeE56RXg=> Erişim tarihi: 15 Nisan 2015.
- Kwak, M., & Gepts, P. (2009). Structure of genetic diversity in the two major gene pools of common bean (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae). *Theoretical Applied Genetics*, 118, 979-992.
- Madakbaş, S. Y., Özcelik, H., & Ergin, M. (2006). Çarsamba Ovası'nda bodur taze fasulye populasyonlarından belirlenmiş olan hatlar arasındaki farklılıkların belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 71-77.
- Madakbaş, S. Y., & Ergin, M. (2011). Morphological and phenological characterization of Turkish bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes and their present variation states. *African Journal of Agricultural Research*, 6, 6155-6166.
- Marotti, I., Bonetti, A., Minelli, M., Catizone, P., & Dinelli, G. (2007). Characterization of some Italian common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces by RAPD, semi-random and ISSR molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54, 175-188.
- Miklas, P. N., Kelly, J. D., Beebe, S. E., & Blair, M. W. (2006). Common bean breeding for resistance against biotic and abiotic stresses: from classical to MAS breeding. *Euphytica*, 147, 105-131.
- Mohammadi, S. A., & Prasanna, B. M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants- Salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43, 1235-1248.
- Nadeem, M. A., Habyarimana, E., Çiftçi, V., Nawaz, M. A., Karaköy, T., Comertpay, G., Shahid, M. Q., Hatipoğlu, R., Yeken, M. Z., Ali, F., Ercişli, S., Chung, G., & Baloch, F. S. (2018). Characterization of genetic diversity in Turkish common bean gene pool using phenotypic and whole-genome DArTseq-generated silicoDArT marker information. *PLoS one*, 13, e0205363.
- Oliveira, T. R. A., Gravina, G. A., Oliveira, G. H., Araujo, L. C., Araújo, K. C., Da Cruz, D. P., Do Amaral, Jr A. T., Vivas, M., & Daher, R. F. (2018). Multivariate analysis used as a tool to select snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes. *Australian Journal Crop Science*, 12, 67-73.
- Öztürk, H. I. (2018). *Erzincan ilinde yaygın yetiştiriciliği yapılan barbunya ve taze fasulye (Phaseolus vulgaris L.) genotiplerinin seleksiyonu, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pekşen, E., & Gülümser, A. (2005). Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20, 82-87.
- Rana, J. C., Sarma, T. R., Tyagi, R. K., Chahota, R. K., Gautam, N. K., Singh, M., Sharma, P. N., & Ojha, S. N. (2015). Characterization of 4274 accessions of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm conserved in the Indian gene bank for phenological, morphological and agricultural traits. *Euphytica*, 205, 441-457.
- Sağlam, S. F. (2014). *Samsun ili nebyan fasulyesi (Phaseolus vulgaris var. communis) populasyonlarının ıslahı*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sözen, Ö. (2006). *Artvin ili yerel fasulye (Phaseolus vulgaris L.) populasyonlarının toplanması tanımlanması ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Singh, R. J., Chung, G. H., & Nelson, R. L. (2007). Landmark research in legumes. *Genome*, 50, 525-537.
- Welsh, J. R. (1990). *Fundamentals of Plant Genetics and Breeding*. John Wiley & Sons. Press, USA.
- Yan, W., & Fregeau-Reid, J. (2018). Genotype by yield*trait (GYT) biplot: a novel approach for genotype selection based on multiple traits. *Scientific Reports*, 8, 8242.
- Yan, W., & Rajcan, I. (2002). Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Science*, 42, 11-20.
- Yeken, M. Z. (2017). *Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan yerel fasulye genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yeken, M. Z., Kantar, F., Çancı, H., Özer, G., & Çiftçi, V. (2018). Breeding of dry bean cultivars using *Phaseolus vulgaris* landraces in Turkey. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(1), 45-54.