Karadeniz Bölgesinden toplanan farklı tohum renklerine sahip fasulyelerde tohum ve bakla özellikleri

Nebahat SARI*, İlknur SOLMAZ*, Seher PAMUK*, Mehmet Bora ÇETİN*
*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Türkiye

Öz

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi'nden toplanan farklı tohum renklerine sahip sırık taze fasulye gen kaynaklarının bazı tohum ve bakla özellikleri belirlenmiştir. Proje kapsamında Trabzon Şalpazarı'ndan 24 genotip, Ulukışla ve Çiftehan'dan 5 farklı genotip, 1 adet ticari sırık fasulye çeşidi ile 1 adet yurtdışından getirtilen genotip olmak üzere toplam 31 genotipte çalışmalar yürütülmüştür.

UPOV deskriptörüne göre yapılan tohum karakterizasyonlarında; tohum boyuna kesitinde böbrek şeklinin, enine kesitinde orta eliptik şeklin, tane uzunluğunda orta uzunluğun, tanede renk sayısında iki rengin, tane ana renginde kahverenginin, tane ikincil renginin dağılımında ikincil renklerin tanenin tamamında olmasının ve tanede damarlanmanın az olmasının baskın karakterler olduğu ortaya çıkartılmıştır. Tohum ve baklalarda yapılan ölçümlerde de bütün parametreler açısından önemli farklılık ve çeşitliliğin olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, tohum büyüklüğü ile bakla büyüklüğü arasında bir ilişki bulunmamakla birlikte, bakla uzunluğunun artışı, bakladaki dane sayısının da artışına sebep olmuştur.

Anahtar kelimeler: Yeşil fasulye, Karadeniz Bölgesi, tohum özellikleri, bakla özellikleri.

Seed and pod characteristics of different seed coat color beans collected from Black Sea Region

Abstract

In this study some seed and pod characters of indeterminate green bean accessions having different seed coat color collected from Black Sea region of Turkey were determined. Within the scope of this project, 24 genotypes collected from Trabzon Şalpazarı, 5 different genotypes from Ulukışla and Çiftehan, 1 commercial indeterminate green bean cultivar, 1 genotype obtained from abroad and a total of 31 genotypes were used.

In seed characterizations performed according to UPOV descriptor it was determined that dominated characters were kidney shape, in seed shape of longitudinal section; medium eliptic, in seed shape of cross section; medium length, in seed length; bicolor, in grain number of colors; brown, in grain main color; on whole grain, in distribution of secondary color and low, in ratio of wrinkles on grain. Significant diversity and variation were also determined regarding quantitative measurements of seed and pods. According to our research results, although no relationship between seed size and pod size, a linear relation was determined between pod length and grain number in pod.

Key words: Green bean, Black Sea region, seed characteristics, pod characteristics.

Giriş

Taze fasulye, yılın on iki ayı taze ya da konserve olarak sevilerek tüketilen bir sebze türümüzdür. Fasulyenin gen merkezi, Meksika'nın güneyinden başlayarak Guatemala, Kolombiya ve Peru'yu içine alan Orta ve Güney Amerika ülkeleridir. Amerika'nın keşfinden sonra Colombus tarafından Avrupa'ya getirilmiş ve daha sonra ülkemizde yetiştirilmeye başlanmıştır (Şalk ve ark., 2008). Gepts (1990)'a göre *Phaseolus* cinsi 50 türü kapsamaktadır. Bununla birlikte; dünyada ve ülkemizde en fazla yetiştiriciliği yapılan *Phaseolus vulgaris* L. türüdür (Broughton ve ark., 2003).

Ülkemizde 2013 yılı rakamlarına göre 614 965 ton taze fasulye üretilmiş olup (FAO, 2013), üretimde ilk sırayı Karadeniz Bölgesi almaktadır. Bu bölgemizde sırık taze fasulye yetiştiriciliği, yöresel açık tozlanan gen kaynakları ile yapılmakta; taze fasulyeler çoğunlukla mısır ve kara lahana ile birlikte yetiştirilmektedir. Yöresel gen kaynaklarında en fazla dikkati çeken husus tohum karakterleridir.

Bitki genetik kaynakları, yerel çeşitler olarak nitelendirilen köy popülasyonları, bunların yabani akrabaları, kullanılmayan eski çeşitler ve hatlardan oluşmaktadır. Genetik kaynakların korunması, geleceğin bitkisel üretiminin, dolayısıyla insanlığın geleceğinin güvence altına alınması bakımından zorunludur (Tan, 1998).

Fasulye gen kaynakları, morfolojik, agro-ekolojik ve tarımsal özelliklerine göre sınıflara ayrılırlar. Bilhassa büyüme ve tohum tiplerine göre sınıflandırmalar yapılmaktadır (Singh ve ark., 1991). Fasulyelerde çeşitli tohum büyüklükleri ve renklerinden söz edilmektedir (Fonseca, 1998; Meza ve ark., 2013; Singh ve ark., 2014; Sultan ve ark., 2014).

Araştırmada; Trabzon ilinden toplanan farklı tohum renklerine sahip sırık fasulye genotipleri ile ülkemizdeki diğer lokal genotipler karşılaştırılarak bazı tohum ve bakla özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma 2013-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak, Trabzon ili Şalpazarı ilçesi ile Fidanbaşı köyünde fasulye bahçeleri dolaşılarak farklı tohum renklerine sahip 24 farklı (Pv 1'den Pv-23'e kadar ve Pv 30 numaralı genotipler) tip seçilerek Adana'ya getirilmiştir. Çalışmada şahit olarak ise Niğde Ulukışla ve Çiftehan'dan toplanan İstanbul Ayşe (Pv 25), Ayşe Kadın (Pv 26), Sırık Ayşe (Pv 27), Çiftehan fasulyesi (Pv 28 ve Pv 29) kullanılmıştır. Ayrıca bir de ticari sırık yeşil fasulye çeşidi (Pv 31; Bt-Alman Ayşe 4) ile Çin'den temin edilen Heimeiyihao çeşidi (Pv 24) şahitlere eklenerek toplam 31 genotip bu araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Farklı tohum renklerine sahip fasulye genotipleri 2013 yetiştirme yılında Trabzon ili Şalpazarı merkez ilçe ile Fidanbaşı köyündeki bahçelerde yetiştiricilik sırasında işaretlenmiş ve tohumlar Eylül ayı içerisinde toplanarak, karpel yapraklarından ayrılmış ve +4 ^{o}C'de Adana'da Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde muhafaza edilmiştir. Tohum analizleri 2014 yılında yapılmış ve 31 genotipte UPOV deskriptörüne göre (UPOV, 2014) tohum karakterizyonları gerçekleştirilmiştir. Karakterizasyonda; tohum boyuna kesitinin şekli, eğrilik derecesi, enine kesitinin şekli, enine kesitinin genişliği, uzunluğu, renk sayısı, ana renk, ikincil ana renk, ikincil rengin dağılımı ve damarlanma özelliklerine bakılmıştır.

Karakterizasyonu yapılan tohumlarda 4 tekrarlamalı olarak ve her tekrarlamada 10 tohum olacak şekilde tohum ağırlığı hassas terazi ile, tohum uzunluğu, tohum genişliği ve tohum kalınlığı ölçümleri ise dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

Denemede yer alan 31 genotipte bakla özelliklerini incelemek amacıyla tohum ekimleri 3 Mart 2014 tarihinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait fidelik serasında gerçekleştirilmiştir. Ekim, 2:1 oranında torf:perlit içeren 45 gözlü viyollere yapılmıştır. Her genotipten 7 bitki, 100 x 40 cm mesafelerle plastik seraya 25 Mart 2014 tarihinde dikilmiştir. Bitkiler askıya alınarak yetiştirilmiş, sulamalar damla sulama ile yapılmıştır. Gübreleme Vural ve ark. (2000)'na göre gerçekleştirilmiştir. Fasulye hasatları optimum dönemde yapılmış ve her genotipten 4 tekrarlamalı olarak 10'ar adet bakla alınarak bunlarda ağırlıklar hassas terazi ile; uzunluk cetvel yardımı ile, genişlik ve kalınlık ise dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Baklalar açılarak her bir bakladaki tane sayısı da sayılmıştır.

Elde edilen veriler JMP istatistiksel paket programı ile (v8.00, SAS Institute Inc., NC 27513-2414, USA) varyans analizine tabi tutulmuş ve çeşitler arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi (α=0.05) ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı tohum renklerine sahip fasulyelerde UPOV deskriptörüne göre tohum karakterizasyonları yapılmış ve sonuçlar Çizelge 1'de sunulmuştur. Tane özellikleri bakımından da genotipler arasında önemli düzeyde çeşitlilik görülmüştür. Tanede boyuna kesitin şekli genotiplerin % 35'inde böbrek şeklinde, % 32'sinde eliptik, % 23'ünde daireden eliptiğe doğru ve % 10'unda ise dairesel olarak tespit edilmiş ve genotipler arasında farklılık göstermiştir. Böbrek şeklindeki tanelerin eğrilik derecesi genotiplerin % 91'inde az eğri, % 9'unda ise orta düzeyde eğri olarak tespit edilmiştir. Tane enine kesitinin şekli genotiplerin % 64'ünde orta eliptik, % 23'ünde geniş eliptik, % 10'unda dairesel ve % 3'ünde dar eliptik olarak kaydedilmiştir. Tane enine kesitinin genişliği karakterinde ise genotiplerin % 77'si orta, % 13'ü dar ve % 10'u geniş olarak tespit edilmiştir. Tane uzunluğu; 13 genotipte (% 42) orta, 10 genotipte (% 32) uzun ve 8 genotipte (% 26) kısa olarak değerlendirilmiştir. Tanede renk sayısı bakımından genotiplerin çoğunun (% 61) taneleri iki renkli iken, % 29'u tek renkli ve % 10'u ikiden fazla renkli olarak tespit edilmiştir. Tohumlarda ana renk incelendiğinde genotiplerin % 26'sı kahverengi, % 16'şarı menekşe, bej ve beyaz, % 13'ü yeşil veya yeşilimsi, % 10'u siyah ve % 3'ü sarı olarak tespit edilmiştir. Tanelerde ikincil ana renk 31 genotipten 22'sinde (% 71) tespit edilmiş; en fazla ikincil renk kahverengi (% 45), siyah (% 18), sarı (% 14), bej (% 14) ve menekşe (% 9) olarak kaydedilmiştir. Tanelerde ikincil rengin dağılımı ise genotiplerin % 59'unda tanenin tamamında, % 36'sında hilum çevresinde, % 5'inde ise tanenin yarısında olmuştur. Fasulye genotiplerinin tohumlarında damarlanma özelliği açısından genotiplerin % 90'unda damarlanma az, % 7'sinde orta ve % 3'ünde kuvvetli olarak gerçekleşmiştir. Şekil 1'de farklı tohum renklerine sahip genotiplerin fotoğrafları sunulmuştur.

Tohumlarda yapılan kantitatif ölçüm sonuçları ile serada yetiştirilen genotiplerden elde edilen baklalara ait ölçüm sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Tohum ağırlığı bakımından Pv 14, Pv 18, Pv 1 ve Pv 8 numaralı genotipler en ağır tohumlara sahip olurken; en küçük tohumlar Pv 24 ve Pv 31 numaralı şahit genotiplerden elde edilmiştir. Tohum uzunluğu da en fazla Pv 14 numaralı genotipte 18.72 mm ile tespit edilmiş, en az da Pv 24 numaralı genotipte 10.10 mm ile kaydedilmiştir. Tohum genişliği açısından da tohum uzunluğu ile paralel sonuçlar elde edilmiş ve Pv 14 numaralı genotip en geniş (9.95 mm), Pv 24 numaralı genotip (4.71 mm) ise en dar tohuma sahip olmuştur. Tohum kalınlığında ise Trabzon'dan toplanan beyaz

kabuklu ve Şeker fasulyesi olarak da adlandırılan dairesel (yuvarlak) şekilli Pv 2 en kalın (8.29 mm) olarak tespit edilirken; Çin'den getirtilen Pv 24 en ince (3.28 mm) tohum kalınlığına sahip olmuştur.

Denemede yer alan genotiplerin bakla ağırlıkları değerlendirildiğinde; en küçük tohuma sahip olan Pv 24'ün en iri bakla ağırlığına (21.30 g/bakla) sahip olduğu ortaya çıkartılmıştır. Baklaları en hafif genotipler ise Niğde Ulukışla'dan toplanan İstanbul Ayşe (3.31 g) ve Ayşe Kadın (3.34 g) genotipleri olmuştur. Bakla uzunluğu parametresi açısından da Pv 24 en uzun (70.28 cm), Pv 26 (8.53 cm) en kısa olarak kaydedilmiştir. Bakla genişliğinde ise ilk sıralarda Pv 10, Pv 30 ve Pv 9 numaralı genotiplerin (sırasıyla 19.76 mm, 18.17 mm ve 17.89 mm) geldiği, son sırada ise en küçük tohumlu, fakat en uzun baklalı Pv 24 numaralı genotipin (6.56 mm) yer aldığı belirlenmiştir. Bakla kalınlığında ise Pv 2 numaralı genotip en kalın (10.78 mm), Pv 6 numaralı genotip en ince (6.58 mm); bakladaki tane sayısında Pv 24 numaralı genotip en fazla (14.98 tane/bakla), Pv 26 numaralı genotip en az (3.70 tane/bakla) olarak tespit edilmiştir.

Madakbaş ve Ergin (2011)'in yaptıkları bir çalışmada Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden alınan 51 fasulye genotipinde morfolojik karakterizasyonlar yapmışlar ve genotipleri farklı karakterlere göre 5 gruba ayırmışlardır. Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Meza ve ark. (2013)'nın Honduras'ta yürüttüğü benzer bir çalışma ile uyumlu bulunmuştur. Araştırıcılar 300 adet *Phaseolus vulgaris* L. genotipi içeren bir koleksiyonu karakterize etmişler ve oldukça yüksek çeşitlilik tespit etmişlerdir. Söz konusu koleksiyonda tohum renkleri kırmızı ve boyutları küçük olmakla birlikte, Karadeniz Bölgesi'nden topladığımız materyalde beyazdan siyaha kadar çok çeşitli ana ve ara renklerde tek ya da çeşitli renklerden oluşan fasulye çeşitliliğimiz mevcuttur. Lazaro ve ark. (2013) tarafından rapor edilen bir diğer çalışmada ise 43 adet lokal İspanyol genotipi ve 7 adet referans çeşit 46 morfolojik ve fenolojik özellik bakımından değerlendirilmiştir. Araştırıcılar genetik erozyona rağmen, çok yüksek bir morfolojik çeşitlilik bulmuşlar ve bu durumu fasulyenin geniş bir genetik temele sahip olmasından kaynaklandığı şeklinde açıklamışlardır. Singh ve ark. (2014), 18 farklı Fransız fasulyesi ile yaptıkları çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde bazı genotiplerin küçük, bazı genotiplerin orta, bazı genotiplerin ise iri tohumlara sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Brezilya'da yapılan bir çalışmada da (Fonseca, 1998), 20 bölgeden toplanan 119 tohum örneğinin birbirinden önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Sultan ve ark. (2014) Kuzey-Batı Hindistan'ın Jammu ve Kashmir bölgelerinden toplamış oldukları 80 fasulye genetik materyalinde yapmış oldukları bir çalışmada, çeşitli renklerde tohum materyali buldukları halde, dominant tohum renginin kırmızı olduğunu vurgulamışlardır. Karadeniz Bölgesi fasulye gen kaynaklarımızda ise kahverengi, menekşe, beyaz ve bej tohum renkleri daha baskın olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, tohum şekilleri ile büyüklükleri açısından bizim koleksiyonumuzda olduğu gibi çeşitlilik tespit edilmiştir.

Sonuç

UPOV kriterlerine göre tohumlarda morfolojik karakterizasyon yapılan fasulye genotiplerinin yüksek oranda morfolojik çeşitlilik gösterdiği çalışmamızın temel sonuçlarından biridir. Tohumlarda ve baklalarda yapılan kantitatif ölçümlerde de genotiplerin birbirlerinden önemli düzeylerde ayrıldıkları; tohum büyüklüğü ile bakla büyüklüğü arasında bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Zira en küçük tohumlara sahip olan Pv 24 numaralı genotipin en uzun ve en ağır baklalara sahip olduğu da bulgularımız arasındadır. Bununla birlikte fasulyede bakla uzunluğunun artması, bakladaki dane sayısında artışlara sebep olmuştur. Sonuç olarak bu değerli gen kaynaklarının korunması, ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere abiyotik ve biyotik stres koşullarına karşı dayanımlarının belirlenmesi önem taşımaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmayı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (ZF2013BAP27)'ne teşekkür ederiz. Ayrıca şahit olarak kullanılan diğer bazı tohum materyalini sağlayan Arş. Gör. Rabia Işık, Ziraat Mühendisi Caner Zorbilmez ve Murat Özel'e teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

Broughton, W.J., Hernandez, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., Vanderleyden, J., 2003. Beans (*Phaseolus* spp.)-Model food legumes. Plant Soil, 252, 55-128.

FAO 2013. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (Erişim tarihi: 01/12/2015).

Fonseca, J.R., 1998. Some characteristics of common beans planted in southern Minas Gerais, Brazil. Revista Ceres, 45 (258), 203-209.

Gepts, P., 1990. Biochemical evidence bearing on the domestication of *Phaseolus* (*Fabaceae*) beans. Econ. Bot., 44 (3 suppl), 28-38.

Lazaro, A., Villar, B., Aceituno-Mata, L., Tardio, J., De la Rosa, L., 2013. The Sierra Norte of Madrid: an agrobiodiversity refuge for common bean landraces. Genet. Resour. Crop Evol., 60, 1641-1654.

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 (28), 6155-6166.

Meza, N., Rosas, J.C., Martin, J.P., Ortiz, J.M., 2013. Biodiversity of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Honduras, evidenced by morphological characterization. Genetic Resour. Crop Evol., 60 (4), 1329-1336.

Singh, S., Gepts, P., Debouck, D. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). Econ. Bot. 45, 379-396.

Singh, B., Chaubey, T., Upadhyay, D. K., Aastik, J., Pandey, S. D., 2014. Morphological description of French bean varieties based on DUS characters. Indian Journal of Horticulture, 71 (3), 345-348.

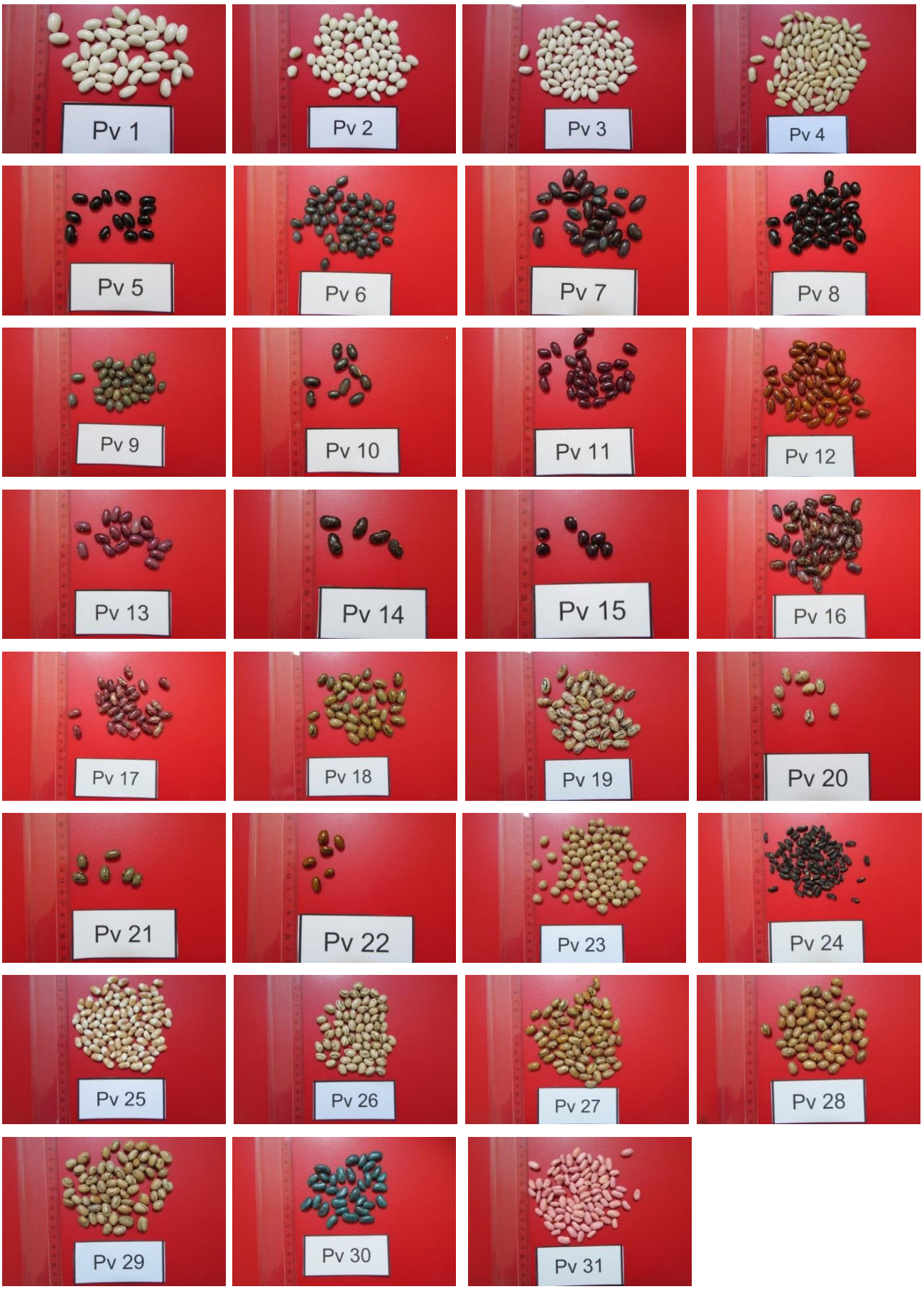
Sultan, S.M., Dar, S.A., Dand, S.A., Natarajan, S., 2014. Diversity of common bean in Jammu and Kashmir, India: a DIVA geographic information system and cluster analysis. Journal of Applied and Natural Science, 6 (1), 226-233.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik. Namık Kemal Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 487 s.

Tan, A., 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. In Proc. Int. Symp. on in situ Conservation of Plant Genetic Diversity, 4-8 November1996, Antalya, Turkey, 5-16.

UPOV, 2014. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kzNJTPSW7f4J:www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/%25C3%2596zellik%2520Belgeleri/Yemeklik%2520Tane%2520Baklagiller/fasulye-ozellik-belgesi.doc+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir, 440 s.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan farklı tohum renklerine sahip fasulye genotipleri

Çizelge 1. Fasulye tohumlarında UPOV deskriptörüne göre yapılan morfolojik gözlem bulguları

Genotip	Tohum: Boyuna kesitinin şekli	Tane (böbrek şeklindeki): Eğrilik derecesi	Tane: Enine kesitin şekli	Tane: Enine kesitinin genişliği	Tane: Uzunluk	Tane: Renk sayısı	Tane: Ana renk	Tane: İkincil ana renk	Tane: İkincil rengin dağılımı	Tane: Damarlanma
Pv 1	Böb. şek.	Az	G. elip.	Geniş	Uzun	Bir	Beyaz	--	--	Az
Pv 2	Dairesel	--	Dairesel	Orta	Orta	Bir	Beyaz	--	--	Az
Pv 3	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Orta	İki	Beyaz	Menekşe	T. tamamında	Az
Pv 4	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Bej	Sarı	H. çevresinde	Az
Pv 5	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Orta	Bir	Siyah	--	--	Az
Pv 6	Eliptik	--	G. elip.	Orta	Kısa	İki	Yeşil	Sarı	H. çevresinde	Az
Pv 7	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Menekşe	Menekşe	T. tamamında	Az
Pv 8	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Orta	Bir	Siyah	--	--	Az
Pv 9	D. el. doğ.	--	Or. elip.	Orta	Orta	İki	Yeşil	Kahverengi	H. çevresinde	Az
Pv 10	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Orta	Bir	Yeşil	--	--	Az
Pv 11	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Orta	İki	Menekşe	Siyah	H. çevresinde	Az
Pv 12	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Kahverengi	Siyah	H. çevresinde	Az
Pv 13	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Menekşe	Siyah	H. çevresinde	Az
Pv 14	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Geniş	Uzun	Bir	Kahverengi	--	--	Kuvvetli
Pv 15	Dairesel	--	Dairesel	Orta	Kısa	Bir	Menekşe	--	--	Az
Pv 16	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Kahverengi	Bej	T. tamamında	Az
Pv 17	Eliptik	--	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Menekşe	Bej	T. tamamında	Az
Pv 18	Böb. şek.	Az	G. elip.	Geniş	Uzun	İ. fazla	Kahverengi	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 19	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Uzun	İki	Bej	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 20	D. el. doğ.	--	G. elip.	Orta	Kısa	İki	Bej	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 21	D. el. doğ.	--	Or. elip.	Orta	Kısa	İki	Yeşil	Siyah	T. tamamında	Az
Pv 22	D. el. doğ.	--	Or. elip.	Dar	Kısa	İki	Kahverengi	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 23	Dairesel	--	Dairesel	Orta	Kısa	İki	Bej	Sarı	H. çevresinde	Az
Pv 24	Böb. şek.	Orta	D. elip.	Dar	Kısa	Bir	Siyah	--	--	Orta
Pv 25	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Orta	Kısa	İ. fazla	Beyaz	Bej	T. yarısında	Az
Pv 26	D. el. doğ.	--	Or. elip.	Orta	Orta	İ. fazla	Bej	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 27	Eliptik	--	G. elip.	Orta	Orta	İki	Kahverengi	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 28	D. el. doğ.	--	G. elip.	Orta	Orta	İki	Kahverengi	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 29	D. el. doğ.	--	G. elip.	Orta	Orta	İki	Kahverengi	Kahverengi	T. tamamında	Az
Pv 30	Eliptik	--	Or. elip.	Dar	Orta	İki	Sarı	Kahverengi	H. çevresinde	Orta
Pv 31	Böb. şek.	Az	Or. elip.	Dar	Orta	Bir	Beyaz	--	--	Az

Böb. şek.: Böbrek şeklinde; D. el. doğ.: Daireden eliptiğe doğru; G. elip.: Geniş eliptik; Or. elip.: Orta eliptik; D. elip.: Dar eliptik; İ. fazla: İkiden fazla; T. tamamında: Tanenin tamamında; T. Yarısında: Tanenin yarısında; H. çevresinde: Hilum çevresinde

Çizelge 2. Fasulye baklalarında yapılan ağırlık, uzunluk, genişlik, kalınlık ve tane sayımı bulguları

Genotip	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum Uzunluğu (mm)	Tohum Genişliği (mm)	Tohum Kalınlığı (mm)	Bakla Ağırlığı (g)	Bakla Uzunluğu (cm)	Bakla Genişliği (mm)	Bakla Kalınlığı (mm)	Tane Sayısı (adet/bakla)
Pv 1	0.83 a	16.70 b	8.90 b-f	7.62 a-e	5.34 g-k	12.59 fgh	15.33 e-i	9.16 a-g	4.42 d-g
Pv 2	0.72 a-e	12.56 m-q	9.30 a-d	8.29 a	7.42 c-f	9.35 jk	15.26 e-i	10.78 a	3.75 g
Pv 3	0.74 abc	14.74 c-j	8.45 c-g	7.52 a-f	7.20 c-h	14.49 c-g	15.23 e-i	8.46 b-h	4.68 c-g
Pv 4	0.70 a-g	16.20 bcd	8.51 b-g	7.13 c-i	7.21 c-g	15.59 cde	12.58 jkl	7.74 c-h	6.37 bc
Pv 5	0.57 a-g	14.39 e-l	8.91 a-f	7.47 a-g	6.43 d-j	13.43 d-h	16.04 b-i	8.09 b-h	5.45 c-g
Pv 6	0.51 ghi	11.87 pqr	8.64 b-f	7.15 c-i	4.94 jkl	11.93 g-j	16.32 b-h	6.58 h	5.78 c-f
Pv 7	0.69 a-g	15.95 b-e	9.32 a-d	6.89 d-j	6.54 d-j	12.24 gh	15.04 f-i	7.85 c-h	4.15 d-g
Pv 8	0.81 a	14.22 f-m	9.51 ab	7.60 a-e	7.31 c-f	12.44 gh	15.83 c-i	7.68 c-h	4.35 d-g
Pv 9	0.59 b-h	12.48 n-q	9.09 a-e	8.10 ab	6.22 e-j	12.14 ghi	17.89 abc	9.51 a-d	4.73 c-g
Pv 10	0.70 a-g	15.80 b-g	9.11 a-e	6.55 hij	8.18 bcd	16.10 cd	19.76 a	7.45 fgh	6.38 bc
Pv 11	0.59 c-h	13.69 h-o	8.13 efg	6.64 f-j	7.52 c-f	14.31 c-g	16.71 b-f	7.74 c-h	5.95 cd
Pv 12	0.73 a-d	15.71 b-h	8.30 d-g	7.42 a-h	6.99 c-i	12.33 gh	17.25 b-e	8.62 b-g	4.23 d-g
Pv 13	0.70 a-f	15.35 b-h	8.90 a-f	7.34 b-h	5.77 f-k	12.97 e-h	16.82 b-f	8.81 b-g	5.57 c-g
Pv 14	0.86 a	18.72 a	9.95 a	6.57 g-j	7.82 b-e	15.98 cd	14.48 g-j	7.97 c-h	5.42 c-g
Pv 15	0.55 d-i	11.75 qrs	9.16 a-e	7.45 a-h	5.73 f-k	9.47 ijk	15.03 f-i	8.89 a-g	5.04 c-g
Pv 16	0.77 ab	16.78 b	8.98 a-f	7.51 a-f	6.76 d-j	12.92 e-h	16.46 b-g	9.97 ab	3.92 fg
Pv 17	0.74 abc	15.93 b-f	8.58 b-f	7.31 b-h	7.42 c-f	16.74 c	15.71 d-i	9.45 a-d	6.00 cd
Pv 18	0.85 a	15.17 b-i	9.29 a-d	7.60 a-e	7.66 cde	14.37 c-g	17.55 bcd	9.40 a-e	5.29 c-g
Pv 19	0.76 abc	16.39 bc	9.31 a-d	7.72 a-d	6.49 d-j	13.63 d-g	15.28 e-i	8.77 b-g	5.25 c-g
Pv 20	0.54 e-i	12.37 opq	8.44 c-g	7.54 a-f	5.97 e-j	12.48 fgh	15.89 c-i	8.63 b-g	6.38 bc
Pv 21	0.68 a-g	14.18 g-n	9.08 a-e	7.70 a-e	8.86 bc	15.23 c-f	15.06 f-i	8.54 b-g	5.04 c-g
Pv 22	0.36 ij	11.64 qrs	7.51 gh	6.24 ij	7.41 c-f	13.00 e-h	14.31 h-k	9.32 a-f	4.34 d-g
Pv 23	0.55 d-i	10.38 rs	9.21 a-d	7.93 abc	3.89 kl	9.19 jk	12.30 kl	8.57 b-g	5.93 cde
Pv 24	0.12 k	10.10 s	4.71 i	3.28 l	21.30 a	70.28 a	6.56 m	7.34 gh	14.98 a
Pv 25	0.48 hij	13.35 j-q	8.01 fg	6.20 j	3.31 l	10.78 h-k	14.13 ijk	7.62 d-h	4.03 efg
Pv 26	0.55 d-i	12.97 k-q	9.11 a-e	7.20 b-h	3.34 l	8.53 k	14.53 g-j	7.89 c-h	3.70 g
Pv 27	0.59 b-h	14.54 d-k	9.26 a-d	7.03 c-j	5.32 h-k	12.55 fgh	14.03 ijk	7.36 gh	4.78 c-g
Pv 28	0.59 b-h	12.95 k-q	9.17 a-e	7.47 a-g	5.19 i-l	12.19 ghi	14.71 f-j	7.84 c-h	5.35 c-g
Pv 29	0.52 f-i	13.59 i-p	9.39 abc	7.33 b-h	5.72 f-k	12.61 fgh	16.51 b-g	7.48 e-h	5.18 c-g
Pv 30	0.70 a-f	15.69 b-g	8.64 b-f	6.80 e-j	7.35 c-f	14.16 c-g	18.17 ab	8.65 b-g	5.28 c-g
Pv 31	0.30 jk	12.79 l-q	6.85 h	4.84 k	9.64 b	20.03 b	11.50 l	9.59 abc	8.05 b
Prob>f	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	*<.0001*	*<.0001*	*<.0001*	*<.0001*	*<.0001*
D%5	0.19	1.71	1.05	0.91	*1.88*	*2.75*	*2.13*	*1.92*	*1.89*