Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 7(1): 29-36, 2014
ISSN: 1308-3961, E-ISSN: 1308-0261, www.nobel.gen.tr

Doğu Karadeniz Bölgesi Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Populasyonlarının Karakterizasyonu ve Morfolojik Değişkenliğin Ortaya Konulması

Ömer SÖZEN[1] Hüseyin ÖZÇELİK[2] Hatice BOZOĞLU[3]
[1] Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kırşehir
[2] Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun
[3] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

[*]Sorumlu Yazar:
E-mail: omer.sozen@ahievran.edu.tr

Geliş Tarihi: Nisan 17, 2014
Kabul Tarihi: Mayıs 30, 2014

Özet

Doğu Karadeniz Bölgesi; batıda Ordu il sınırı, doğuda Gürcistan sınırı, güneyinde de Doğu Karadeniz dağ silsilesi ve kuzeyde Karadeniz'le sınırlanan Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesini oluşturur. Bölgenin arazi yapısı, iklimi ve coğrafik durumu Doğu Karadeniz Havzası'nın biyolojik çeşitlilik bakımından küresel ölçekte öneme sahip bölgelerden biri olmasına neden olmuştur. Bölgedeki biyolojik çeşitlilik aynı zamanda yerel fasulye popülasyonlarında da varyasyonun zenginliğini artırmıştır. Morfolojik özellikleri farklı yerel fasulye popülasyonlarının toplanıp tanımlanması ve değişkenliğinin ortaya konulabilmesi amacıyla bölge sınırları içinde yer alan 6 il, 17 ilçe ve 66 köye surveyler yapılmak suretiyle 63 adet yerel fasulye popülasyonu toplanmıştır. Tohum şekli ve renkler dikkate alınmak suretiyle 63 adet popülasyondan 85 adet yerel fasulye alt örneği oluşturulmuştur. Tanımlama işlemlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla 85 adet alt örneğin 18.05.2011 tarihinde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne bağlı Ambarköprü deneme istasyonunda ekimleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan morfolojik karakterizasyon sonucunda 12 adedinin bodur, 42 adedinin yarı sarılıcı ve geriye kalan 31 adedinin ise sarılıcı formunda oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında tanımlaması yapılan 85 adet alt örneğin 59 adedinin beyaz, 26 adedinin ise renkli tohum formunda oldukları belirlenmiştir. Elde edilen tüm tanımlama verileri, toplanan yerel fasulye popülasyonlarının birer seti ile birlikte fasulye ıslahında çalışacak araştırmacılara kaynak teşkil edecek olmasından dolayı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankası'na gönderilmiştir.

Anahtar Kelime: Doğu Karadeniz Bölgesi, Fasulye, Yerel popülasyon, Cluster

The Revealing of Morphological Variability and Characterization of Local Bean Populations in Eastern Black Sea Region

Abstract

Eastern Black Sea Region constitutes Ordu province in the west, Georgia border in the east, eastern Black Sea mountain range in the south and the northeast area of Turkey bordered by Black Sea in the North. The Eastern Black Sea Basin is one of the most important areas with respect to biodiversity because of region's topography, climate and geographical. At the same time, biodiversity in the region has increased the wealth of variation in local bean populations. A total of 61 local bean populations were collected from 6 cities, 17 districts and 66 villages belonging to this region, to collect, identify local bean populations having different morphological properties and to reveal the variability. A total of 85 local bean sub-samples were generated by taking into account seed shape and color from this population. Cultivation of 85 sub-samples was carried out at the trial station on 18/05/2011 in Ambarköprü connected to the Black Sea Agricultural Research Institute for the realization of the identification process. 12 of the dwarf, 35 of semi-wrapping and the remaining 30 of wrapping were determined as a result of the morphological characterization. 12 of the dwarf, 42 of semi-climbing and the remaining 31 of climbing were determined as a result of the morphological characterization. In addition to identification, a total of 85 sub- samples 59 of white, 26 of color forms were determined. Obtained all the identification data and a set of collected local bean populations has been sent the National Gene Bank located within Aegean Agricultural Research Institute due to beans will constitute a resource for researchers to work in bean breeding.

Keywords: The East Black Sea Region, Bean, Domestic population, Cluster

GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli yemeklik tane baklagillerinden biri olan fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.), kuru olgunluğa erişmiş tanesinde protein oranı % 14.6-35.1 arasında değişiklik göstermektedir **[**1,21**]**. Bu açıdan bakıldığında Türkiye'de insan beslenmesinde çok önemli protein ve karbonhidrat kaynağıdır [8]. Aynı zamanda havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilme özelliğinden dolayı fazlaca üretilen ve tüketilen bir bitki grubudur.

Dünya yemeklik tane baklagiller içinde 29.2 milyon ha ekim alanı, 23.2 milyon ton üretimi ile kuru fasulye ilk sırada yer almasına rağmen 93.090 ha ekim alanı ve 200.673 ton üretimi ile ülkemizde nohut ve mercimekten sonra 3. sırada gelmektedir [4]. Doğu Karadeniz Bölgesi, 3.780 ha ekim alanı ve 5.340 ton üretim miktarı ile ülkemiz kuru fasulye üretiminin % 2.7'sini karşılamaktadır [23].

Birçok bitki türünün orijin merkezi durumunda olan ülkemiz dünyada genetik çeşitliliği ve zenginliği olan nadir coğrafyalardandır. Ancak ülkemizde hızla artan nüfus, gelişen teknoloji ve endüstrileşme, köyden kente göç, yapılaşmanın artması ve çevresel problemler ile insanların bilinçsiz ve duyarsızlıkları, tarım arazilerinin üzerindeki canlılarla birlikte hızla kaybolmasına neden olmakla birlikte kendine yeterli ülkeden biri olma övüncümüzü geçersiz kılmaktadır. Artan nüfus ve yükselen ekonomik kalkınma düzeyi doğal zenginliklerimizin azalmasına neden olmaktadır. Genel olarak bu zenginliklerimizin değeri kaybettiğimiz veya kaybolmaya başladığı zaman anlaşılmaktadır. Doğal dengenin korunması çevre faktörleri ile özellikle de hayvan ve bitkisel canlılar arasında oluşan ilişkilerin düzenli olarak devam etmesine bağlıdır [16].

Doğu Karadeniz Bölgesi, coğrafi konum itibariyle Güneyde Doğu Anadolu, kuzeyde Karadeniz, kuzeydoğuda Kafkasya ve güneybatıda Orta Anadolu bozkırları arasında kalan bir orta bölge durumundadır. Bölgenin kuzey sınırını Rize Dağları, güney sınırını Çoruh-Kelkit sıradağı, batı sınırını Kelkit vadisi, doğu sınırını ise Yalnızçam Dağları'nın doğusu oluşturur. Doğu Karadeniz Bölgesi'nin doğusuna hâkim olan iklim Türkiye'de tektir. Bölgenin büyük bölümünde ortalama 1000 mm'nin üzerinde yağış görülürken bu oran Rize-Hopa arasında 2400 mm'ye varır. Dağların kuzeyinde hüküm süren nemli ılıman iklim Karadeniz'deki bitki örtüsünün çeşitliliğini arttırmış ve yeşilin her tonunu görebileceğiniz bir tabiat harikası haline getirmiştir [5].

Bölgenin farklı ekolojisi, iklimi ve bereketli toprakları yerel fasulye popülasyonlarında çeşitliliği artırmış, çiftçiler tarafından üretilen tohum formları yerel pazarlarda tercih edilir duruma gelmiştir.

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki yerel fasulye genetik kaynaklarının toplanarak morfolojik tanımlaması, morfolojik varyabilitenin ortaya konulması ve fasulye ıslahında çalışan araştırıcılar için verileri belirlenmiş genetik materyal teminine katkı sağlanması bu çalışma ile ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Doğu Karadeniz Bölgesi içinde yer alan Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Gümüşhane ve Bayburt ileri ile bu illerin sınırları içinde yer alan 17 ilçe ve 41 köye yapılan ziyaretler sonucunda toplanan 63 adet yerel fasulye popülasyonu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Toplanan illerin resmi verilerinden alınan bilgiler doğrultusunda fasulye popülasyonlarının toplanacağı noktaların belirlenmesi amacıyla bölge sınırları içinde yer alan iller ile bu illere bağlı ilçe ve bütün köylerde fasulye yetiştiriciliğinin yapıldığı ekim alanlarını dikkate almak suretiyle kademeli örnekleme yöntemine göre toplama noktaları belirlenmiş olup popülasyonlarının toplanacağı köylerdeki her bir ev ayrı bir örnekleme noktası olarak değerlendirilmiştir. 27-28 Nisan, 23-26 Kasım 2010 tarihleri ile 26-29 Nisan 2011 tarihlerinde belirlenen noktalara surveyler yapılmak suretiyle toplanan fasulye popülasyonlarının sayıları ile birlikte il, ilçe ve köylerin adları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yerel fasulye popülasyonlarının toplandığı il, ilçe ve köy adları ile sayıları

İl	İlçe	Köy	Popülasyon Sayıları
Bayburt	Merkez	Konursu	**4**
	Aydıntepe	Aşağıkırzı, Erikdibi, İncili	
Giresun	Çanakçı	Doğanköy	**5**
	Doğankent	Çatalağaç, Doymuş	
	Görele	Esenli, Tekinöz	
Gümüşhane	Merkez	Yeniköy, Dibekli, Dörtkonak, Çamlıköy, Yeniyol, Arzular Beldesi, Yitirmez, Kabaköy, Ballıca, Kale, Esenyurt, Kırıklı, Aşağıalıçlı, Övündü, Tekke Beldesi	**25**
	Kürtün	Kırgeriş, Demirciler, Merkez, Yeşilköy, Araköy, Çayırçukur, Gürgenli, Uluköy Mah.	
Ordu	Akuş	Düvencili, Çavdar	**5**
	Ulubey	Kardeşler	
	Ünye	Tekkiraz, Yenikent	
Rize	İkizdere	Tulumpınar, Demirkapı, Bayırköy, Yağcılar	**14**
	Hemşin	Kantarlı, Ortaköy	
	Fındıklı	Yaylacılar, Arılı, Gürsu	
	Pazar	Sulak, Yemişli	
Trabzon	Merkez	Akyazı, Çağlayan	**10**
	Akçabat	Akdamar, Dumankaya, Darıca	
	Maçka	Mataracı	
TOPLAM			**63**

Bölgeden toplanan 63 adet yerel fasulye popülasyonu çalışmanın yürütüldüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilerek tane renkleri ve şekilleri dikkate alınmak suretiyle 85 adet alt örneğe ayrılmıştır. Aynı zamanda toplanan fasulye popülasyonlarının birer seti Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde bulunan ulusal gen bankasına toplama esnasında çiftçilerden elde edilen pasaport bilgileri ile birlikte gönderilmiştir.

Tanımlaması gerçekleştirilmek üzere 85 adet alt örnek 18/05/2011 tarihinde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait Ambarköprü deneme arazisinde her bir alt örnek bir sıra teşkil edilecek şekilde 70 cm sıra aralığı ve 5 m uzunluğundaki sıralarda ekimleri yapılmıştır.

Ekimle beraber dekara 4 kg saf N hesabı ile gübreleme ve hemen ekim sonrası yabancı otlar için herbisit uygulaması yapılmış olup bitkilerin vejetasyon süresince ihtiyaç duydukları su (5<) damla sulama ile giderilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü arazinin killi tınlı, pH'larının nötr ve organik maddesinin düşük seviyede olduğu deneme alanının kireç bakımından kireçli, fosfor seviyesi bakımından ise çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının uzun yıllar ortalaması (1974-2010) ile 2011 yılına ait meteorolojik verileri incelendiğinde uzun yıllar ortalaması ile 2011 yılına ait sıcaklık ortalaması arasında büyük farkın olmadığı görülmektedir. Uzun yıllar ortalaması, en düşük aylık sıcaklık ortalamasının 15 °C ile Mayıs ayında, en yüksek aylık sıcaklık ortalamasının ise 24 °C ile Ağustos ayında olduğu görülmekte olup araştırma periyodunda bu değerlerin Mayıs ayında 15 °C, Ağustos ayında ise 23 °C olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Mayıs-Eylül ayları arasındaki toplam vejetasyon süresince 178 mm'lik yağışın yalnızca Haziran ayı içinde gerçekleşen 195 mm'lik yağış miktarının uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmüştür [6].

Alt örneklerin tanımlanması IBPGR (Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü)'nin belirlediği kriterlere göre gerçekleştirilmiş olup her bir alt örnek için toplam 31 adet gözlem incelenmiş olup bu gözlemlere Tarım Bakanlığının "Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri" teknik talimatında yer alan agronomik özellikleri de dâhil edilmiştir [11,22].

Yerel fasulye alt örneklerinin karakterizasyonu sonucu elde edilen verilerin morfolojik değişkenliğinin belirlenmesinde hem PC eksenleri ve bunlara ait öz değerleri, varyans ve kümülatif varyans oranları ile özellik bazında ortaya çıkan ana bileşenlerdeki ağırlıklı etken değerlerini belirlemek üzere ABA (Ana Bileşen Analizi) hem de dendrogram oluşturmak ve gruplandırmaları görmek amacıyla kümeleme analizi (Cluster) uygulanmıştır. ABA ve Cluster analizleri JMP 5.0.1 paket programında gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 85 adet alt örneğin tarla şartlarında tanımlanmasında incelenen 31 adet kalitatif ve kantitatif özellikten bu makalede bir kısmı verilmeye çalışılmıştır. Her bir özellik için alt örneklerin oluşturduğu gruplar ile 85 adet alt örneğin ne kadarının incelenen özelliği gösterdiğini belirten oranları Çizelge 2'de ortaya konulmuştur.

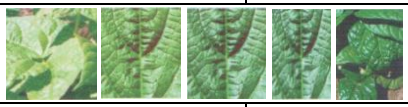
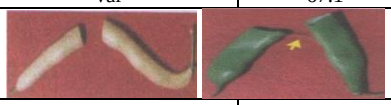
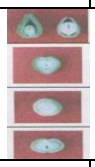
Bölgeden toplanan 85 adet alt örneğin tanımlanması sonucunda 12 adedinin bodur (% 14.1), 42 adedinin yarı sarılıcı (% 49.4), geriye kalan 31 adedinin ise sarılıcı (% 36.5) büyüme formunda oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında tanımlaması yapılan 85 adet alt örneğin tohum rengi bakımından yapılan sınıflamasında 59 tanesinin beyaz tohum renginde, 26 tanesinin ise renkli (yeşil, gri, koyu sarı, kahverengi ve viole) tohum oldukları görülmüştür. Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 72 adet yerel fasulye alt örneğinin morfolojik karakterizasyonları sonucunda 25 tanesinin bodur, 41 tanesinin yarı sarılıcı, 6 tanesinin ise sarılıcı büyüme formunda oldukları; yine tanımlama sonucunda 46 tanesinin beyaz, geriye kalan 26 tanesinin ise renkli tohuma sahip oldukları belirlenmiştir [20].

Tanımlaması yapılan alt örneklerin incelenen özelliklerden olan yaprak yeşil ton rengi bakımından 3 adet varyasyon (açık, orta, koyu) gösterdikleri, alt örneklerin % 17.6'sının açık, % 71.7'sinin orta ve % 10.7'sinin ise koyu yaprak yeşil ton rengine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 2). Taze fasulyede önemli kalite kriterlerinden birisi de çeşidin kılçıklılık özelliğine sahip olmamasıdır. Özellikle sera üretiminde kılçıksız taze fasulyelerin üretilerek pazara sunulması büyük bir önem taşımaktadır. Kılçıklılık özelliği bakımından toplanan alt örneklerde (yok, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) skalalarının tümüne rastlanılmıştır. 85 adet alt örneğin % 32.9'u (28 adet) kılçıksızlık özelliği gösterirken alt örneklerin % 67.1'i (57 adet) ise (2----8) skalaları bakımından kılçıklılık özelliği göstermişlerdir. Renkli tohum tipine sahip 10 adet alt örneğin kılçıklılık özelliği bakımından 1 (kılçıksızlık) değerini alması bu alt örneklerin taze fasulyeye uygun çeşit geliştirmek için seleksiyon materyali olabileceklerini ortaya koymuştur (Çizelge 2). Isıtmasız seralarda ilk turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde, fasulye çeşitlerinin erkencilik, verim ve kalite yönünden performanslarının belirlenebilmesi amacıyla 2001-2003 yılları arasında 4'ü bodur (Gina, Tina, Romano ve Balkız), 5'i sırık (Alman Ayşe, Dade, Özayşe 16, 4F-89 ve Zondra) formlu olmak üzere 9 taze fasulye çeşidinin kullanıldığı çalışmada çeşitlerin tümünün kılçıklılık özeliği göstermediği belirlenmiştir [12].

Toplanan ve tanımlaması yapılan 85 adet alt örnek dairesel-eliptik, eliptik ve böbrek şekli olmak üzere 3 tohum şekli özelliği ile varyasyon göstermiştir. Alt örneklerin 66 tanesinin (% 77.6) dairesel eliptik ve eliptik (şeker) özellik göstermeleri özelikle şeker tane tipinde çeşit geliştirme açısından zengin bir varyasyonun bulunduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 2). Van Gölü havzasının farklı bölgelerinden toplanan 95 adet fasulye genotipinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada genotiplerin tohum şekli bakımından 4 tanesinin dairesel, 25 tanesinin dairesel-eliptik, 28 tanesinin eliptik ve 38 tanesinin ise böbrek tohum şekline sahip oldukları tespit edilmiştir [10]. İncelenen özelliklerden birisi olan tohum büyüklüğü bakımından 5 skala değerinden 3'ü alt örneklerde görülmüştür. Nitekim alt örneklerin % 70.6'sı (60 adet) orta tohum büyüklüğü özeliği gösterirken % 18.8'i (16 adet) küçük tohum, % 10.6'sı (10 adet) ise tohum büyüklüğü bakımından büyük sınıfta yer almıştır.

Karakterizasyonunu gerçekleştirdiğimiz alt örnekler bakla genişliği bakımından değerlendirildiğinde ise 85 adet alt örneğin 10 tanesinin dar (% 11.7), 54 tanesinin orta (% 63.5) geriye kalan 21 tanesinin ise (% 24.8) geniş bakla genişliğine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 2). Kelkit Vadisi'nden toplanan 67 adet renkli taneli fasulye alt örneklerinin tanımlanması sonucunda alt örneklerin % 4.5'inin dar, % 88'inin orta geriye kalan % 7.5'inin ise geniş baklaya sahip oldukları tespit edilmiştir [15].

Çizelge 2. Doğu Karadeniz Bölgesi yerel fasulye materyalinin tanımlamasında dikkate alınan bazı özellikler ve alt örneklerin özelliği gösterme yüzdeleri

Özellikler	Grupları	Materyalin Yüzdesi (%)	Özellikler	Grupları	Materyalin Yüzdesi (%)
Yaprak Rengi	açık yeşil	17.6	**Tohum Büyüklüğü**	çok küçük	-
				küçük	18.8
	orta yeşil	71.7		orta	70.6
	koyu yeşil	10.7		büyük	10.6
				çok büyük	-
					
Orta Yaprakçığın Büyüklüğü	küçük	38.8	**Tohum Şekli**	dairesel-eliptik	72.9
	orta	58.8		eliptik	4.7
	büyük	2.4		böbrek	22.4
					
Baklanın Koyuluğu	hafif	35.3	**Tohum Renginin Sayısı**	bir	69.4
	orta	50.6		iki	8.2
	koyu	14.1		ikiden fazla	22.4
					
Kılçıklılık	yok	32.9	**Tohum Ana Rengi**	beyaz	69.3
	var	67.1		yeşil	1.2
				gri	1.2
Bakla Kesit Şekli	eliptik	9.1		sarı	-
	cordate	19.3		koyu sarı	1.2
	circular	47.4		kahverengi	22.4
	8 şekilli	24.2		kırmızı	-
				viole	4.7
Bakla Genişliği	dar	11.7		siyah	-
	orta	63.5			
	geniş	24.8			
					

Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 85 adet alt örnek, morfolojik karakterizasyonlarının yanında morfolojik değişkenliklerinin de belirlenebilmesi amacıyla sırasıyla ABA ve Cluster analizlerine tabi tutulmuşlardır. Karakterizasyon sonucu elde edilen verilere öncelikle Ana Bileşen Analizi uygulanmıştır. Ana bileşenlerin çevresinde dağılan örneklerin varyansları her bir bileşen için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Bunlara da öz değeri adı verilmektedir. Bu bileşenler için toplam varyans oranları ve kümülatif (eklemeli) varyans değerleri belirlenerek yorumlamalarda bu değerler kullanılmıştır [18]. ABA sonucunda elde edilen PC eksenleri ve bunlara ait öz değerleri, varyans ve kümülatif varyans oranları ile özellik bazında ortaya çıkan ana bileşenlerdeki ağırlıklı etken değerlerini belirten faktör katsayıları ise Çizelge 3'te verilmiştir. Uygulanan ABA sonucunda incelenen özelliklerle ilgili birbirinden bağımsız elde edilen 11 adet ana bileşen ekseni 85 adet alt örneğe ait toplam varyasyonun % 73.1'ini temsil etmektedir. İlk 11 ana bileşeninin öz değerleri ise 1.048–5.21arasında değişim göstermiştir. Üçüncü ana bileşen ekseni ise varyasyonun ancak % 34.25'ini karşılamaktadır.

Çizelge 3. ABA sonucunda incelenen özelliklere ait ortaya çıkan faktör katsayıları

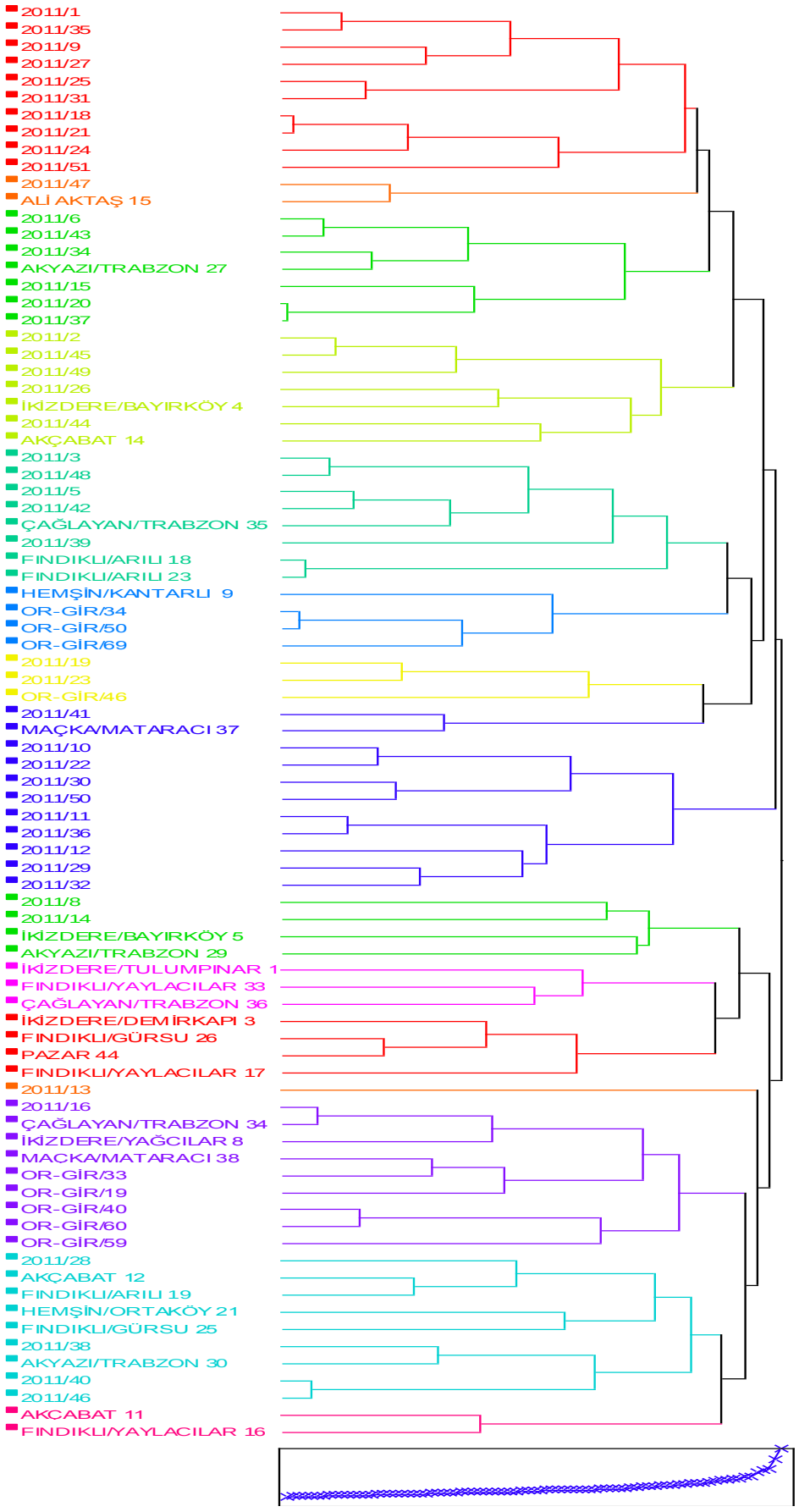
	ABA1	**ABA2**	**ABA3**	**ABA4**	**ABA5**	**ABA6**	**ABA7**	**ABA8**	**ABA9**	**ABA10**	**ABA 11**
Öz Degeri	5,211	3,119	2,631	2,281	1,886	1,741	1,534	1,443	1,258	1,235	1,048
Varyans (%)	16,286	9,748	8,222	7,129	5,895	5,441	4,796	4,511	3,931	3,861	3,277
Kümülatif Varyans (%)	16,286	26,034	34,257	41,386	47,282	52,724	57,520	62,031	65,963	69,825	73,102

Ana Bileşen Analizi'nde incelenen özelliklerin ana bileşenlerdeki ağırlık değerleri ±0.3'ün üzerinde olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip oldukları kabul edilmektedir [7]. Birinci PC eksenindeki ağırlık değerleri incelendiğinde kılçıklılık, bakla taban rengi, gaga uzunluğu ±0.3 sayısından daha büyük değer aldıkları için söz konusu özellikler seleksiyon için önem arz eden özellikler olarak öne çıkmıştır. İkinci PC ekseninde bitki boyu, bayrak rengi ve baklada çift renk; üçüncü PC ekseninde tohum büyüklüğü, tohum şekli ve bakla ucunun gaga uzunluğu; dördüncü PC ekseninde ise bayrak rengi, kanatçık rengi ve baklanın koyuluğu gibi kalitatif ve kantitatif özellikler ± 0.3 sayısından daha büyük değer almışlardır. Bu nedenle ilk dört ana bileşen ekseninde yukarıda belirtilen özellikler temsil edilmektedir (Çizelge 4).

Öz değerinin, tanımlamasını gerçekleştirdiğimiz 85 adet alt örnek için 1'den büyük olması (1.048) ele alınan ana bileşen ağırlık değerlerinin güvenilirliğinin yanında Cluster analizinin de uygulanabilir olduğunu ortaya koymuştur. Bu amaçla Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 85 adet alt örneğin birbirleriyle olan yakınlık ve uzaklıklarını belirlemek üzere uygulanan kümeleme analizi sonucunda oluşan dendrogramda 4 ana grup ve 17 alt grubun oluştuğu görülmüştür (Şekil 1). Bazı nohut çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında adaptasyonunu ve çeşitlerin farklılıklarını belirlemek amacıyla 1996-1997 yıllarında 11 çeşidin kullanıldığı çalışmada kümeleme analizi sonuçlarına göre 2 ana öbek ve 3 alt öbekte benzerliklerine ve farklılıklarına göre çeşitlerin gruplandığı ortaya çıkmıştır [13]. Kümeleme analizi sonucunda oluşan 17 adet grup içinde Grup Ö, 10 adet alt örnek ile en fazla alt örneğe sahip grup olurken; Grup N 1 adet alt örnek ile en az alt örneğe sahip grup olmuştur. Grup D'de yer alan 2011/20 ve 2011/37 nolu alt örneklerin akrabalık derecesi bakımından birbirine en yakın alt örnekler olduğu 2011/20 nolu alt örneğin Gümüşhane İli Merkez İlçesi Dibekli köyünden, 2011/37 nolu alt örneğin ise Gümüşhane İli'nin Kürtün İlçesinin Demirciler köyünden toplandığı belirlenmiştir. Batı Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 106 adet alt örneğin 32 adet kalitatif ve kantitatif özellik yönünden tabi tutulduğu kümeleme analizi sonucunda ele alınan özellikler bakımından alt örneklerin 21 adet grupta kümelendiği, 383 ve 405 nolu alt örneklerin akrabalık derecesi bakımından birbirine en yakın alt örnekler olarak belirlendiği 383 nolu alt örneğin Bartın İli'nin Ulus ilçesinden, 405 nolu alt örneğin ise Karabük İli'nin Merkez ilçesinden toplandığı ortaya konulmuştur [19].

Çizelge 4. İncelenen kalitatif ve kantitatif özelliklere ait ABA değerleri

Yaprak Yeşil Tonu	0,02671	0,10790	-0,05474	0,15420	**-0,42836**	-0,21084	**0,30456**	0,00002	0,07667	0,01191	-0,08770
Pürüzlülük	-0,08741	-0,12203	-0,06591	0,02414	**-0,43340**	-0,08647	0,11093	**-0,35872**	0,22693	0,17907	0,00167
Orta Yaprakçık Büyüklüğü	0,07898	0,08092	0,20627	0,14238	-0,03855	0,26852	0,25536	-0,01008	**0,40990**	-0,22236	-0,10217
Orta Yaprak Şekli	0,03337	0,12568	0,16097	-0,25246	0,08209	0,02486	-0,20003	-0,00100	-0,21211	**-0,30882**	0,17650
Orta Yaprak Uç Şekli	-0,21344	0,17324	-0,20551	-0,02026	0,20084	-0,01749	-0,13427	0,14020	-0,05524	0,21331	0,05546
% 50 Çiçeklenme	0,28740	0,01569	0,27652	-0,04824	0,08289	0,29126	0,10752	-0,15935	-0,08188	0,17233	0,06444
% 50 Bakla Bağlama	0,26835	0,07923	0,26531	-0,01380	0,11257	**0,30122**	0,15130	-0,16601	-0,08108	0,15979	0,08991
Brakte Boyutu	0,06991	-0,14133	0,02255	-0,02536	**0,36124**	-0,28085	0,21125	-0,10252	0,14106	-0,26027	-0,12404
Brakte Şekli	0,20991	-0,11264	0,28432	-0,24532	-0,00234	0,06853	0,17803	0,06225	-0,03140	0,01249	-0,16568
Bayrak Rengi	-0,06948	**-0,32023**	0,07566	**0,32105**	0,09277	0,03509	0,11502	0,00204	-0,14219	-0,03336	0,15458
Kanatçık Rengi	-0,10960	-0,33505	0,09706	**0,35620**	0,13177	0,07364	0,05759	-0,05892	0,00025	-0,01357	-0,00097
Tohum Renginin Sayısı	-0,02988	-0,01184	-0,12565	-0,10803	0,27936	-0,07270	0,24120	**0,38773**	0,26650	0,07940	**-0,39024**
Bakla Taban Rengi	**-0,30721**	-0,13683	0,05740	0,11062	0,03829	0,28800	-0,10276	0,11503	-0,09082	-0,02855	-0,13507
Baklanın Koyuluğu	-0,14598	-0,11997	0,04261	**-0,32959**	0,14764	0,11232	0,17714	0,23319	0,15810	0,29177	0,24669
Baklada Çift Renk	-0,22232	**-0,30750**	0,06161	0,23664	0,02695	0,20620	-0,01187	0,10427	0,02933	0,04046	-0,00627
Kılçıklılık	**-0,30407**	-0,01392	0,00210	0,07436	0,09144	0,10734	-0,08120	-0,19224	-0,01035	-0,15222	0,22619
Bitki Boyu	0,07635	**0,34009**	-0,06698	0,26445	0,16881	-0,04360	0,06672	0,02615	-0,15783	0,13143	-0,04831
Bitkide Bakla Sayısı	0,01360	0,13272	0,05211	0,10255	0,23697	**-0,30357**	0,25681	0,08931	0,03151	0,15642	**0,47346**
Bakla Ucunun Gaga Uzunluğu	-0,22478	0,17334	**0,34666**	0,02725	0,10301	-0,14898	0,11812	-0,14827	0,10416	-0,11887	0,05954
Bakla Kesit Şekli	-0,24203	0,22536	0,14950	0,08525	-0,07948	0,00195	0,16072	-0,00928	0,05235	-0,04873	0,08104
Baklanın Kıvrım Şekli	0,05200	0,05234	0,03554	-0,02645	-0,01223	0,14542	**-0,40057**	-0,05198	**0,47798**	**0,38087**	0,08010
Bakla Genişliği	0,17561	-0,01406	-0,00943	0,02602	-0,23726	0,01040	0,16205	**0,33226**	0,00333	-0,11598	**0,38690**
Bakla Yüz. Yapısı	0,19718	0,08548	-0,17610	0,05913	0,10467	0,08087	-0,14013	-0,15864	0,20180	-0,25825	0,16105
Baklada Tane sayısı	0,27110	-0,24990	-0,17074	-0,01212	-0,05653	0,03278	0,04055	0,09235	-0,23871	0,07498	0,11524
Gaganın Uzunluğu	**-0,31415**	0,09562	0,18652	-0,14699	-0,00399	-0,04426	-0,02502	-0,02139	0,12535	-0,00953	0,17072
Bakla Uzunluğu	0,12864	0,00723	-0,13003	0,07910	-0,06055	0,08972	-0,15148	0,27507	0,22921	**-0,41878**	0,17238
Tohum Büyüklüğü	0,00332	0,15051	**0,33916**	0,15808	-0,14727	0,06359	-0,16849	**0,39641**	-0,06916	-0,04121	-0,17979
Tohum Şekli	0,06905	-0,00197	**0,40645**	0,05496	-0,09657	-0,27504	-0,28928	0,15626	0,05138	0,00432	-0,03705
Tohum Ana Rengi	0,12441	-0,20278	0,18652	0,20470	-0,06299	**-0,32785**	-0,16316	0,15140	0,01846	0,22172	0,12461
Bitkide Tane Sayısı	0,24083	-0,06191	-0,09328	0,21802	0,19134	0,02147	-0,11509	-0,01255	**0,33794**	0,01918	0,08094
Yüz tane Ağırlığı	-0,12497	0,14462	-0,14975	0,01657	-0,19354	**0,31872**	0,20905	0,23589	0,00241	0,02282	0,16419



Şekil 1. Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerel fasulye popülasyonlarına ait dendrogram

Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan bodur, yarı sarılıcı ve sarılıcı tip formundaki 85 adet alt örneğin % 50 çiçeklenme gün sayısının gruplar bazında ortalama 42-69 gün arasında, buna bağlı olarak % 50 bakla bağlama süresinin de 52-84 gün arasında değişim gösterdiği görülmüş olup 2011/50 nolu yarı sarılıcı alt örneğin en erkenci, 2011/28 nolu sarılıcı genotipin ise en geççi alt örnekler oldukları tespit edilmiştir. Çiçeklenme döneminin belirlenmesi ve bu dönemin hangi tarihlere geldiği lokasyonun sıcaklık değerleri, mahsulün verimini etkilemesi açısından son derece önemlidir. Nitekim ortaya koyduğumuz çalışmada % 50 çiçeklenme süresi tohumların ekiminden itibaren hesaplandığında 20 Haziran-10 Temmuz tarihleri arasındaki devreye rastlamaktadır. Özellikle Temmuz ayı içinde yüksek sıcaklık çiçeklenme için gerekli süreyi kısaltmaktadır. Gün uzunluğunun artması fotoperyoda hassas alt örneklerde çiçeklenme için gerekli optimum sıcaklığı aşağıya çekmektedir [24]**.** Tokat yöresinde yüksek verim sağlayacak kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 1992 ve 1993 yıları arasında yürütülen çalışmada çeşit ve hatların % 50 çiçeklenme gün sayılarının 1. yıl 49-51; 2 yıl 49-53 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir [2].

Fasulye ıslahında verim komponentleri içinde en önemli morfolojik özeliklerden birisi de bitki boyudur. Nitekim yaptığımız çalışmada cluster analizi sonucunda 17 adet grup oluşturan 85 adet alt örnek bitki boyu bakımından incelendiğinde gruplar bazında ortalama 64-182 cm arasında varyasyon göstermiştir. Gruplar bazında yapılan değerlendirmede, C grubunda yer alan 2 adet alt örnek bodur tip formunda olup 64 cm bitki boyu ortalaması ile tüm gruplar içinde en kısa bitki boyuna sahip grup olurken H grubunu temsil eden ve en yüksek bitki boyu grubunu oluşturan 3 adet alt örneğin tümünün ise sarılıcı tip formunda oldukları görülmüştür. Fasulye genotiplerinin Konya ekolojik şartlarındaki tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada deneme materyali olarak 16 fasulye genotipi kullanılmış olup bitki boyunun 44.1 (PV3)-84.8 (PV5) cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir [9].

Kuru fasulye ıslah çalışmalarında tane verimini etkileyen en önemli verim kriterlerinden birisi de bitkide bakla sayısıdır. 85 adet alt örnek bitkide bakla sayısı bakımından 7-64 adet arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Grup İ, ortalama 60 adet bakla sayısı ile tüm gruplar içinde en fazla bakla sayısına sahip grup olarak ilk sırada yer alırken bu grupta yer alan tüm alt örneklerin sarılıcı form özelliği gösterdikleri tespit edilmiştir. Grup J ise ortalama 11 adet bakla ile en az bakla sayısına sahip grup olurken grupta her üç tip formuna sahip alt örneklerin olduğu belirlenmiştir. Samsun Gelemen'de 10 fasulye çeşit ve hattında yapılan çalışmada bitkide bakla sayısının 8.3-12.2 adet arasında değiştiği ifade edilmiştir [14].

Bitkide tane sayısı verim komponentleri içinde verimi olumlu ve önemli derecede etkileyen agronomik özelliklerden birisidir. Nitekim [17], bazı fasulye genotiplerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler arasındaki ilişkileri ve bu özelliklerin tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla Samsun'da yaptıkları araştırmada tane veriminin bitki boyu ile olumlu ve önemli ilişki gösterdiğini, tane verimi ile bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bakla uzunluğu, sap verimi ve ilk bakla yüksekliği arasında ise olumlu ve çok önemli ilişkiler bulunduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda 85 adet alt örneğin bitkide tane sayıları bakımından 33-168 adet arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Baklada Tane Sayısı bakımından 85 adet alt örnek 2-7.3 adet arasında bir varyasyon göstermiş olup gruplar bazında Grup J, ortalama 3.7 adet ile en az baklada tane sayısına sahip grup olurken Grup K ve M ise ortalama 6.1 adet ile en fazla baklada tane sayısına sahip gruplar olmuşlardır. Gümüşhane İli Kürtün İlçesinden toplanan 2011/38 nolu alt örnek en fazla baklada tane sayısına sahip alt örnek olurken bu alt örneğin sarılıcı tip formunda olduğu görülmüştür. Çukurova koşullarında kuru tane üretimine uygun fasulye çeşitlerinin saptanması yanında, tane verimi ve verimle ilgili bazı özellikler arası ilişkilerin ortaya konulması amacıyla yürütülen çalışmada iki yıllık ortalamalara göre baklada tane sayısının, bodur formlarda 2.3-3.1 adet, sarılıcı formlarda ise 3.0-4.0 adet arasında değiştiği ortaya konulmuş olup her iki formda da baklada tane sayısı açısından genotipler arasında önemli bir fark bulunmamıştır [3].

SONUÇ

Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan 85 adet alt örneğin tanımlanması sonucunda tohum tipi açısından zengin bir varyasyon oluşturduğu ortaya konulmuştur. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nin iç kesminde yer alan Gümüşhane ile sahil kısmında yer alan Rize illerinden toplanan şeker tip olarak nitelendirilen fasulye populasyonları eksikliği hissedilen şeker tane tipindeki kuru fasulye çeşit sayısına ıslah materyalleri olarak katkı yapması açısından önemlidir. Bunun yanında kılçıklılık özelliği göstermeyen bodur bitki formundaki alt örneklerin ise taze fasulye ıslah çalışmalarında değerlendirilmelerinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında toplanan fasulye alt örneklerinin birer setinin kayıt altına alınan verileri ile birlikte Ulusal Gen Bankasına gönderilmiş olması bu materyallerin gelecek nesiller tarafından ıslah çalışmaları kapsamında değerlendirilmesi açısından da çalışmaya değer katmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] Akçin A, 1988. *Yemeklik Tane Baklagiller*. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43. Ziraat Fakültesi Yayınları: 8. Konya. 377s.

[2] Akdağ C, 1994. Tokat Şartlarına Uygun Kuru Fasulye Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, Tokat, 101-111s.

[3] Anlarsal AE, 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. Turk. J. Agric. For. 24. 19-29s.

[4] Anonim, 2012. http://faostat.fao.org/site/

[5] Anonim, 2014. http://www.artvinliyiz.net. (28.04.2014)

[6] Anonim, 2014. http://www.mgm.gov.tr/

[7] Brown JS, 1991. Principal component and cluster analysis of cotton cultivar variability a cross the U.S. *Cotton Belt. Crop Sci*., 31, 915-922p.

[8] Ceyhan E, 2006. Varitaions in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), *International Journal of Agricultural Research*, 1(2): 116–121p.

[9] Ceyhan E, Önder M, Kahraman A. 2009. "Fasulye Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi", *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,* 23 (49), 67-72s.

[10] Ekincialp A, Şensoy S. 2013. "Van Gölü Havzası Fasulye Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özelliklerinin belirlenmesi". YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23 (2): 102-111s.

[11] Genchev D, Kiryakov I. 2005. Color scales for identification characters of common bean *(Phaseolus vulgaris* L.). Dobroudja Agricultural Institute-General Toshevo.

[12] Kar H, Balkaya A, Apaydın A. 2005. "Samsun Ekolojik Koşullarında İlk Turfanda Taze Fasulye Yetiştiriciliğinde Bazı Çeşitlerin Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma". GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1), 1-7.

[13] Karasu A, Vural H. 2006. "Bazı Nohut Genotiplerinin (*Cicer arietunum* L.) Isparta Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Kantitatif Bir Yaklaşım". U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı: 2, Cilt: 21.

[14] Özçelik H, Gülümser A. 1988. Bazı bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): Samsun, 99-108s.

[15] Özçelik H, Sözen Ö. 2009. Kelkit Vadisi yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonlarının toplanması, karakterizasyonu, morfolojik ve agronomik değişkenliklerin belirlenmesi. Proje No: TÜBİTAK 108O013. Ankara, 80s.

[16] Özgen M, Adak MS, Karagöz A, Ulukan H. 2000. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımında yeni yaklaşımlar. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 1. Cilt. 259-284. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara.

[17] Peksen 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 (3): 82-87s, Samsun.

[18] Sözen Ö, Özçelik H, Bozoğlu H. 2012. Artvin ili fasulye genetik kaynaklarının toplanması ve karakterizasyonu, TAGEM/08/06/01/002. Samsun.

[19] Sözen Ö, Özçelik H, Bozoğlu H. 2013. Determination of Morphological Variability at Domestik Bean (*Pahaseolus vulgaris* L.) Populations Collected From West Balack Sea Region. Soil-Water Journal. ISSN:2146-7072. Volume:2, Number: 2 (2).

[20] Sözen Ö, Özçelik H, Bozoğlu H. 2014. "Orta Karadeniz Bölgesi'nden Toplanan Yerel Kuru Fasulye Genotiplerinde Morfolojik Varyabilitenin İstatistiksel Analizi. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 1 (1): 34-41s.

[21] Şehirali S, 1988. *Yemeklik Tane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı:314, Ankara, 435s.

[22] TTSM, 2012. http://www.ttsm.gov.tr/TR.

[23] TÜİK, 2013. http://tuikapp.tuik.gov.tr/

[24] Wallace DH, Gniffke PA, Masaya PN, Zobel R. 1991. Photoperiod, temparature and genotype interaction effects on days and notes required fob flowering of bean. Journal of Amerikan Soc. for Hort. Science. 116 (3): 534-543p.