

Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Kuru Fasulye Genotiplerinin (*Phaseolus Vulgaris* L.) Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Ömer SÖZEN¹, Ufuk KARADAVUT^{2*}

¹Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kırşehir

²Karabük Üniversitesi, Demirçelik Yerleşkesi, Karabük

*Sorumlu yazar: ufukkaradavut@gmail.com

Geliş Tarihi: 03.08.2020 Düzeltme Geliş Tarihi: 21.10.2020 Kabul Tarihi: 22.10.2020

Öz

Yürütülen araştırma, 4'ü kuru fasulye çeşidi (Zülbiye, Yunus 90, Göynük 98 ve Önceler 98) ile 26'sı ileri düzey kuru fasulye hattı olmak üzere toplam 30 kuru fasulye genotipinin 2018 yılında Samsun ve Kırşehir ekolojik koşullarında bazı kalite parametreleri(kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, kabuk oranı ve protein oranı) bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada iki lokasyonun ortalamasına göre en yüksek kuru ağırlık 46.89 g ile KIR/2013/01, en yüksek protein verimi %22.27 ile G.K.2009/327 genotiplerinden ve en yüksek kabuk oranı ise %8.5 ile Önceler 98 kuru fasulye çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda teknolojik özellikler bakımından Kelkit Vadisi, Karadeniz Bölgesi, Artvin ile Kırşehir illerinden toplanarak ileri düzeye kadar getirilen G.K.2010/28, K.1121, K.1133, G.K.2009/327 ve KIR/2013/01 nolu genotiplere ait kalite performanslarının diğer genotiplere nazaran daha yüksek oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Samsun, Kırşehir, kuru fasulye, kalite özellikleri, çeşit, genotip

A Research on Determination of Some Quality Properties of Dry Bean Genotypes (*Phaseolus Vulgaris* L.) Grown in Different Locations

Abstract

This study was carried out in Samsun and Kırşehir ecological conditions in 2018-19 years. 4 of dry bean varieties (Zülbiye, Yunus 90, Göynük 98 and Önceler 98) and 26 of them are advanced dry bean lines were used as material. They were used a total of 30 dry bean genotypes. The study for determining some quality parameters (dry weight, wet weight, water intake capacity, water intake index, swelling capacity, swelling index, shell ratio and protein ratio) was carried out in random blocks in the trial pattern. According to the average of the two locations in the study, the highest dry weight was obtained from KIR / 2013/01 with 46.89 g, the highest protein yield was obtained from G.K.2009 / 327 genotypes with 22.27%, and the highest crust rate was obtained from Prior, 98 dry beans with 8.5%. As a result of the research, the genotypes of G.K.2010 / 28, K.1121, K.1133, G.K.2009 / 327 and KIR / 2013/01, which were collected from Kelkit Valley, Black Sea Region, Artvin and Kırşehir provinces, were distinctly separated from the others.

Keywords: Samsun, Kırşehir, dry bean, quality features, variety, genotype

Giriş

Türkiye'ye 18. yüzyılın ortalarında girmiş olmasına rağmen hemen hemen ülkemizin tamamında yetiştiriciliği yapılan kuru fasulye, İç Anadolu ve Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere geniş bir adaptasyon kabiliyetinin yanı sıra tohum şekli ve renginde de geniş bir varyasyon göstermiş bir baklagil bitkisidir. Tanelerine bulunan yüksek protein (%17-35) ve karbonhidrat içeriğinin (%55-60) yanında tohumlarında A ve B, taze meyvelerinde ise C vitamini bakımından oldukça zengin olan kuru fasulye aynı zamanda makro ve mikro elementleri açısından da yüksek içeriğe sahiptir (Akçin, 1988). Diğer taraftan yağ içerikleri de (% 1-2) son derece düşüktür. Zengin diyet lifi içerikleri nedeniyle de son yıllarda kalp-damar rahatsızlıkları, Tip-II diyabet, obezite, kolon kanseri ve diğer bazı hastalıklara karşı koruyucu olarak beslenme uzmanları tarafından önerilmektedirler. Kuru fasulye proteinlerinin sindirilebilirlik oranları %71-94 arasında değişmektedir (Barampama ve Simard, 1994).

Yüksek besin içeriğine sahip olmasının yanı sıra kuru ve taze olarak tüketilmesi, kuru fasulyenin önemini daha da artırmaktadır. Toprağın alt tabakalarındaki besin maddelerini gelişmiş kök sistemi vasıtasıyla toprak yüzeyine çıkarmakta ve köklerindeki nodüller vasıtasıyla yetiştiği toprağı azotça zenginleştirmektedir (Sprenst ve Sprenst, 1990). Kuru fasulye ortalama olarak yıllık 5 kg/da azot fiske edebilmektedir. Bu yolla bağlanan azotun kaybı azotlu gübrelerden sağlanan azota göre daha az olmakta, içme sularının kirlenmesine yol açmamakta ve suni gübreleme sonucu ortaya çıkan kalite bozukluklarına neden olmamaktadır (Akçin, 1988). Böylece kendinden sonraki yetişen bitkilerin azot ihtiyacını karşılaması ve ekim nöbeti açısından önemli bitki grubunu oluşturması bakımından sulu tarım arazilerinde münavebeye alınması gereken en önemli kültür bitkilerinin başında gelmektedir (Adams ve ark., 1985).

Dünyada ılıman iklim kuşağında yetiştirilen kuru fasulye, geniş bir adaptasyon alanına sahip olmakla birlikte Amerika ve Avrupa'da deniz seviyesine yakın alanlarda, Güney Amerika'da ise 3000 metreden daha yüksek alanlarda üretimi yapılabilmektedir (Graham ve Ranalli, 1997). Kuru fasulye, ekolojik koşullar bakımından seçiciliği en fazla olan yemeklik tane baklagil türüdür. Bir bölgede yetiştirilen kuru fasulyede verim ve kaliteyi; fiziksel, (sıcaklık, yağış, gün uzunluğu, topografya, toprak tipi

vs.), biyolojik (hastalık ve zararlılar) ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (Peksen, 2005).

Kuru fasulye, yemeklik tane baklagiller arasında 34.495.662 ha ekim alanı ve 30.434.280 ton üretimi ile dünyada ilk sırada yer almasına rağmen ülkemizde 84.786 ha ekim alanı ve 220.000 ton üretimi ile nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada gelmektedir. Kuru fasulye yetiştiren dünya ülkelerinde verim ortalaması dekara 88 kg iken, ülkemizde bu değer 259 kg civarındadır (Anonim, 2018).

Son yıllarda tüketim kültüründeki değişmelere bağlı olarak kuru fasulye için isteklerde de değişimler olabilmektedir. Son yıllarda ıslah çalışmalarında yüksek verimli çeşitler geliştirmenin yanında geliştirilecek çeşit aday/adaylarında kaliteyi artırmak da ön plana çıkmaya başlamıştır. Tarımsal çalışmalarda elde edilen sonuçların pratikte bir anlam ifade edebilmesi için ortaya konulan yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin yetiştiriciler tarafından temin edilebilir olması da üretimin sürekliliği açısından oldukça önemlidir. Aksi takdirde belirlenen sonuçların uygulamaya aktarılması çok zor olabilmektedir.

Yetiştiriciliğinin yapıldığı coğrafi bölgelerin iklim ve toprak özelliklerine uyum sağlayabilecek, verimi ve kalite parametreleri bakımından daha üstün performans gösteren kuru fasulye genotiplerinin beslenme açısından taşıdığı önem nedeniyle geliştirilip üretime kazandırılması ülkemiz insanının beslenmesi açısından son derece önem taşımaktadır.

Değişik tarihler ile ekolojilerde ulusal destekli projeler kapsamında belde ve köylerden toplanarak morfolojik tanımlamaları gerçekleştirilmiş ileri kademedeki kuru fasulye genotiplerinin Samsun ve Kırşehir ekolojilerinde yetiştirilmeleri sonucu bazı kalite parametrelerinin ortaya konulması bu araştırmamızın amacını ortaya koymaktadır.

Materyal ve Metot

Bu araştırmanın tarla denemeleri, 2018 yılı kuru fasulye vejetasyonunda Samsun lokasyonunda Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Ambarköprü istasyonundaki deneme arazisinde, Kırşehir lokasyonunda ise Merkez ilçeye bağlı Dinekebağ mevkiinde yemeklik tane baklagiller yetiştiriciliği yapan çiftçiye ait deneme arazisinde yürütülmüştür.

Çizelge 1. Samsun ve Kırşehir illeri için 2018 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri

Lokasyonlar	Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
		2018	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar
SAMSUN	Mayıs	17.7	15.6	35.6	51.1	76.3	79.4
	Haziran	22.8	20.3	55.6	48	74.2	77.1
	Temmuz	23.4	23.3	22.7	31.8	77.2	76.7
	Ağustos	22.9	23.5	36.4	36.7	78.4	74.6
	Eylül	19.8	20	80.5	52.9	79.4	76.9
	Toplam			230.8	223.5		
KIRŞEHİR	Mayıs	17.3	15.9	69.5	43.4	64.8	60.9
	Haziran	21.5	20.3	26.5	33.9	53.4	58.5
	Temmuz	25.2	23.3	3.5	6.8	43	44.6
	Ağustos	25	23.7	3.2	5.1	39.2	41.5
	Eylül	20.2	18.7	1.2	12.5	45.9	45.9
	Toplam			103.9	101.7		

Materyal

Her iki lokasyonda yürütülen çalışmada, farklı kuruluşlar tarafından kabul edilen değişik ulusal projeler kapsamında Karadeniz Bölgesi, Kelkit Vadisi, Artvin ve Kırşehir İli bünyesinde yer alan belde ve köylerden toplanarak ileri düzey konumuna kadar getirilmiş 26 adet yerel kuru fasulye genotipi ile ülkemizde Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş olan 4 adet kuru fasulye çeşidi (Yunus 90, Göynük 98, Önceler 98 ve Zülbiye) olmak üzere toplam 30 adet kuru fasulye genotipi ile hasat sonunda teknolojik analizlerde kullanılmak üzere bu genotiplerden elde edilen tohumlar araştırmanın materyalini oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan tüm kuru fasulye materyalleri (hat/çeşitler) genotip olarak ifade edilmiştir.

Deneme Alanlarının İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Samsun ve Kırşehir lokasyonlarındaki kuru fasulye yetiştirme sezonlarına ait uzun yıllar ortalamaları (1950-2017) ve arazi çalışmalarının yürütüldüğü 2018 yılının meteorolojik değerleri ile araştırmanın yürütüldüğü

her iki lokasyondaki deneme arazilerinin toprak özelliklerinin analiz sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde her iki lokasyona (Samsun ve Kırşehir) ait aylık ortalama sıcaklık değerleri ile nisbi nem değerlerinin uzun yıllar ortalaması ile büyük benzerlikler gösterdiği görülmüştür. Aylık toplam yağış değerleri bakımından ise Samsun lokasyonunda Mayıs (35.6 mm) ve Temmuz (22.7 mm), Kırşehir lokasyonunda ise Haziran (26.5 mm), Temmuz (3.5 mm), Ağustos (3.2 mm) ve Eylül (1.2 mm) aylarında uzun yıllar ortalamasına göre çok az yağış düştüğü belirlenmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde ise Samsun lokasyonunda yer alan deneme arazisindeki toprağın hafif alkali, organik maddesinin az, alınabilir potasyum ve fosfor bakımından yeterli olduğu, tuz içeriğinin tuzsuz ve kireç içeriğinin ise düşük kireçli olduğu belirlenmiştir. Kırşehir lokasyonu için deneme arazisinin toprak özellikleri değerlendirildiğinde ise deneme yeri toprağının orta alkali, organik maddesinin az, alınabilir potasyum ve fosfor bakımından yeterli, tuz içeriğinin tuzsuz ve kireç içeriğinin ise kireçli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Her iki lokasyona ait deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprağın Özellikleri	Lokasyonlar	
	Samsun	Kırşehir
Derinlik	0-30 cm	0-30 cm
pH	7.21	7.59
Toplam Tuz (%)	81	145
Kireç (% CaCO ₃)	8.1	27.9
Organik Madde (%)	1.88	1.81
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	3.25	2.14
Potasyum (K ₂ O)	85	66.6

Metot

Kuru fasulye genotiplerinin bazı teknolojik özelliklerinin ortaya konulması amacıyla yürütülen bu araştırma 2018 yılında Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında kurulmuştur.

İleri düzey kademedeki 26 adet yerel kuru fasulye genotipi ile 4 adet standart çeşit olmak üzere toplam 30 adet genotipin tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olacak şekilde Samsun'daki ekimleri 08 Mayıs 2018, Kırşehir'deki ekimleri ise 10.05.2018 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. 30 adet kuru fasulye genotipinin her iki lokasyondaki ekimleri Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün belirlediği esaslar çerçevesinde 5'er metre boyunda 6'şar sıradan oluşan parsellere 45 cm sıra arası ve 8 cm sıra üzeri olacak şekilde açılan markör sıralarına el ile yapılmıştır. Ekimle beraber taban gübresi olarak eşit bir şekilde dekara 2.5 kg saf azot ve 5 kg saf fosfor denk gelecek şekilde DAP gübresi verilmiştir. Her iki lokasyonda tüm vejetasyon boyunca gerekli su ihtiyacını karşılamak için sıra aralarına damla sulama sistemi ile ihtiyaç duyulduğu dönemlerde 6< sulama yapılmıştır. Tüm vejetasyon boyunca yabancı otlarla mücadele etmek için çapalama işlemleri muntazam bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemleri, baklaların olgunlaşma esasına göre Samsun lokasyonunda 20.08.2018, Kırşehir lokasyonunda 25.08.2018 tarihinden itibaren elle yapılmıştır.

Her iki lokasyonda hasat ve harman işlemleri yapıldıktan sonra (Ağustos-Eylül) ayı her bir lokasyonun her bir kuru fasulye genotipine ait 100'er adet tohum Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri kalite laboratuvar koşulları altında kuru ağırlık (g), yaş ağırlık (g), su alma kapasitesi (g/tane), su alma indeksi (%), şişme kapasitesi (ml/tane), şişme indeksi (%), protein oranı (%) ve kabuk oranı (%) gibi teknolojik parametreler değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin her iki lokasyon için ayrı ayrı ve birleştirilmiş istatistiksel analizleri JUMP.05 istatistik paket programında yapılmıştır.

Önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD Çoklu Karşılaştırma" testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma**Kuru Ağırlık (g)**

Her bir kuru fasulye genotipi içinden kırık taneler ile yabancı maddeler uzaklaştırıldıktan sonra saf örnek kısmından rastgele yüz adet tanenin sayılıp g olarak değerinin verildiği kuru ağırlık, teknolojik özellikler içinde önemli bir parametre olarak göze çarpmaktadır. Nitekim yemeklik tane baklagillerde tüketici isteklerinde iri tohumlu taneler öncelikle tercih edilmektedirler. Yürütülen araştırmada kuru ağırlık bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farklar ile lokasyonlar arasındaki farkın çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Buda çeşitlerin lokasyonlardaki sıralamasının farklı olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen verilere göre Samsun lokasyonu için kuru ağırlık değerlerinin 18.40-59.17 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup K.1133 nolu genotipin en yüksek, A.27 nolu genotipin ise en düşük değere sahip olduğu ve tüm genotiplerin kuru ağırlık ortalamasının ise 35.60 g olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Kırşehir lokasyonu için ise kuru ağırlık değerlerinin 25.67-44.59 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup G.K.2010/28 nolu genotipin en yüksek, K.1044 nolu genotipin ise en düşük değere sahip olduğu ve tüm genotiplerin kuru ağırlık ortalamasının ise 36.52 g olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Her iki lokasyonun ortalamasına göre kuru fasulye genotiplerinin kuru ağırlık değerleri 21.53-46.89 g arasında değişiklik göstermiş olup KIR/2013/01 genotipinde kuru ağırlık en yüksek bulunmuştur. Bu genotipi sırayla A.40 ve G.K.2009/327 genotipleri izlemiştir. A.26 genotipi ise 21.53 g kuru ağırlık değeri ile tüm genotipler içinde en son sırada yer alırken tüm genotiplerin kuru ağırlık ortalaması ise 36.14 g olarak belirlenmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı kuru fasulye çeşitleri ile yürütülen birçok araştırmada genotiplerin kuru ağırlıklarının 16.44-55.48 g arasında değiştiği belirlenmiştir. (Şehirli ve Atlı, 1993; Atlı ve ark., 1994; Bozoğlu ve Gülümser, 1998; Gökçınar, 2000; Shimelis ve Rakshit, 2005 ile Pekşen, 2005). Çalışmamızda lokasyonların birleştirilmesinde kuru ağırlık üzerine elde etmiş olduğumuz değerler 21.53-46.89 g arasında olup yukarıda verilen literatürlerle paralellik göstermiştir. Elde edilen değerler arasındaki küçük farklılıkların çeşitlerin yetiştirildikleri ekolojik ve çevre şartlarından kaynaklanabileceği söylenebilir (Ercan ve ark., 1995).

Yaş Ağırlık (g)

Kuru ağırlığı belirlenmiş olan örneklerin 250 ml hacimli erlenmayerlere alındıktan sonra üzerine 150 ml deiyonize su ilave edilip kabin üzeri kapatılarak 16 saat oda sıcaklığında (20 °C) bekletildikten sonra örneklerin suyu süzülerek tartılmasıyla her bir genotipin yaş ağırlığı belirlenmektedir. Nitekim pişme süresi ile doğru orantılı olan yaş ağırlık özelliği suyu bünyesine fazla olan kuru fasulye genotipleri için oldukça önemlidir.

Çizelge 3. Kuru fasulye genotiplerinin kuru ve yaş ağırlık değerleri

Genotip	Kuru Ağırlık (g)			Yaş Ağırlık (g)		
	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması
G.K.2010/28	38.72 ef	44.59 a	41.66 c	81.1 ef	90.4 a	85.75 bcd
G.K.2010/63	36.67 e-h	37.16 d	36.92 f	87.1 cd	73.4 fg	80.25 d
G.K.2011/29	38.16 ef	39.35 cd	38.76 e	80.3 ef	78.5 e	79.4 d-g
A.13	30.91 g	39.69 c	35.3 fgh	77 fg	81.7 cde	79.35 d-g
A.130	48.28 d	30.67 f	39.48 de	91.5 bc	63.6 h	77.55 e
A.14	33.59 f	33.58 e	33.59 ghi	79 f	71 gh	75 fg
A.20	39.57 e	40.77 bcd	40.17 d	83 e	82.9 c	82.95 cd
A.26	21.11 ijk	21.95 ı	21.53 k	71 h	53.7 jk	62.35 hı
A.27	18.4 jk	29.57 fg	23.99 j	67.4 hij	57.9 ij	62.65 h
A.34	42.25 de	28.39 g	35.32 fgh	85.6 de	58.7 ı	72.15 gh
A.343	38.53 ef	39.98 c	39.26 def	79.4 efg	79.8 def	79.6 def
A.40	51.51 c	38.56 cde	45.04 ab	90.6 c	78.3 e	84.45 c
KIR/2013/04	29.08 gh	43.34 ab	36.21 fg	74.4 g	85.9 b	80.15 de
G.K.2009/294	30.99 g	39.7 c	35.35 fgh	75.3 f-ı	83 c	79.15 d-h
G.K.2009/322	33.09 fg	36.24 de	34.67 g	77.8 fg	72.1 g	74.95 fg
G.K.2009/327	55.37 b	32.47 ef	43.92 b	97.4 ab	75 e-h	86.2 bc
G.K.2009/341	27.55 h	38.74 cde	33.15 g-j	74.5 g	73.5 fg	74 f-ı
GÖYNÜK 98	37.16 efg	37.45 d	37.31 ef	79.1 efg	81 d	43.6 ı
KIR/2013/01	55.37 b	38.4 cde	46.89 a	99 a	74.5 f	86.75 b
K.1044	43.44 d	25.67 h	34.56 gh	86.3 d	57 ijk	71.65 g-j
K.1084	20.51 j	42.03 b	31.27 hı	63.5 ı	80.4 de	71.95 ghi
K.1121	38.2 ef	39.44 cd	38.82 e	76.8 fgh	76.3 efg	76.55 ef
K.1133	59.17 a	28.08 gh	43.63 bc	96.3 abc	54.8 j	75.55 f
KIR/2013/139	26.91 hı	38.3 cde	32.61 h	73.2 gh	76.5 ef	74.85 fgh
K.1154	36.83 e-h	41.79 bc	39.31 def	86.5 d	82.5 cd	84.5 c
K.1226	31.56 fgh	39.07 cd	35.32 fgh	79 f	76.2 efg	77.6 e
ÖNCELER 98	23.01 ı	36.32 de	29.67 ı	68.6 hı	72.2 g	70.4 g-k
KIR/2013/101	22.05 ij	36.12 de	29.09 ij	67.1 hij	77.7 ef	72.4 g
YUNUS 90	26.08 hij	36.41 de	31.25 hı	74.9 g	77.9 ef	76.4 efg
ZÜLBİYE	38.66 ef	41.85 bc	40.26 d	95 b	85.9 b	90.45 a
Ortalama	35.75 b	36.52 a	36.14	80.59 a	71.98 b	76.28
CV (%)	3.75	3.81	3.65	6.26	5.77	5.84
Önemlilik	**	**	**	*	*	**

Yürütülen araştırmada kuru ağırlık bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farkın önemli ($P<0.05$), lokasyonlar arasındaki farkın ise çok önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Buda çeşitlerin lokasyonlardaki sıralamasının farklı

olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen verilere göre Samsun lokasyonu için yaş ağırlık değerlerinin 63.5-99 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup KIR/2013/01 nolu genotipin en yüksek, K.1084 nolu genotipin ise en düşük değere sahip olduğu ve tüm genotiplerin yaş ağırlık

ortalamasının ise 80.59 g olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Kırşehir lokasyonu için ise yaş ağırlık değerlerinin 53.7-90.4 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup tıpkı kuru ağırlıkta olduğu gibi G.K.2010/28 nolu genotipin en yüksek, A.26 nolu genotipin ise en düşük değere sahip olduğu ve tüm genotiplerin yaş ağırlık ortalamasının ise 71.98 g olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Her iki lokasyonun ortalamasına göre kuru fasulye genotiplerinin yaş ağırlık değerleri 43.6-90.45 g arasında değişiklik göstermiş olup bir standart çeşit olan Zülbiye yaş ağırlık değeri bakımından en yüksek değere ulaşmıştır. Bu çeşidi sırayla KIR/2013/01 ve G.K.2009/327 genotipleri izlemiştir. Göynük 98 çeşidi ise 43.6 yaş ağırlık değeri ile tüm genotipler içinde en son sırada yer alırken tüm genotiplerin yaş ağırlık ortalaması ise 76.28 g olarak belirlenmiştir. 2005-2006 yıllarında Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında önemli kuru fasulye çeşitlerinin kalite özelliklerinin ve bazı besin elementlerinin analiz edilerek lokasyon farklılıklarının kalite üzerine etkilerinin araştırılması ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesi amacıyla 13 adet bodur kuru fasulye çeşidinin materyal olarak kullanıldığı çalışmada 34.26–94.36 g arasında değiştiği ortaya konulmuştur (Cengiz, 2007). Bunun yanında yürütülen diğer çalışmalarda Aydoğan (2017) 88.00-126.8 g ile Elkoca ve Çınar (2015) 35.7-224.7 g arasında yaş ağırlık değerlerini elde etmişlerdir.

Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Hücre duvarının yapısı, tohumdaki hücrelerin durumu ve tohumların kompozisyonu su alma kapasitesini etkileyen önemli unsurlardır. Bunun yanında su alma kapasitesi ile tohum ağırlığı arasında olumlu ve kuvvetli bir ilişki vardır (Kaur ve Singh, 2006). Yüz tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin su alma kapasitesi fazla olurken ağırlık azaldıkça su alma kapasitesi de azalmaktadır (Karasu, 2003). Yürütülen çalışmada su alma kapasitesi özelliği bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farkın çok önemli ($P < 0.01$), lokasyonlar arasındaki farkın ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çalışmada elde edilen verilere göre Samsun lokasyonu için su alma kapasitesi değerlerinin 0.343-0.491 g/tane arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup Zülbiye kuru fasulye çeşidinde su alma kapasitesi bakımından en yüksek değer elde ederken, A.27 nolu genotipinde ise en düşük değer tespit edilmiştir. Samsun lokasyonu için tüm genotiplerin su alma kapasitesi ortalamasının ise 0.404 g/tane olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Kırşehir lokasyonu için su alma kapasitesi değerleri incelendiğinde ise tüm genotiplerin 0.342-0.495 g/tane arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup tıpkı Samsun

lokasyonunda olduğu gibi Zülbiye kuru fasulye çeşidi en yüksek su alma kapasitesine sahip olurken Kırşehir ilinden toplanmış ve seleksiyon yoluyla ileri düzeye kadar getirilmiş KIR/2013/139 nolu genotip ise 0.342 g/tane değeri ile son sırada yer almış olup tüm genotiplerin su alma kapasitesi ortalamasının ise 0.408 g/tane olduğu görülmüştür. Her iki lokasyonun ortalamasına göre kuru fasulye genotiplerinin su alma kapasitesi değerleri 0.344-0.493 g/tane arasında değişiklik göstermiş olup tıpkı Kırşehir lokasyonunda olduğu gibi Zülbiye kuru fasulye çeşidi en yüksek, KIR/2013/139 nolu genotip ise en düşük su alma kapasitesi değerlerine sahip olmuşlardır. Tüm kuru fasulye genotiplerinin su alma kapasite ortalaması ise 0.407 g/tane olarak tespit edilmiştir. Su alma kapasitesinin belirlenmesi üzerine yürütülen birçok çalışmada elde edilen değer aralığının 0.081-0.553 g/tane arasında değiştiği ifade edilmektedir (Cengiz, 2007). Nitekim Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesinde geniş olarak üretilen iki kuru fasulye çeşidinin kalite özellikleri üzerine, beş değişik sulama rejiminin etkisinin incelendiği çalışmada su alma kapasite değerinin 0.18-0.48 g/tane arasında değişim gösterdiği ortaya konulmuştur (Kınacı ve ark., 2008). Bunun yanında Özbekmez (2015) Ordu ekolojisinde 0.146-0.809 g/tane; Cengiz (2007) Sakarya ve Eskişehir ekolojilerinde 0.168-0.487 g/tane, Yılmaz ve ark. (2011) Ordu ekolojisinde 0.14-1.25 g/tane ve Saylam (2017) Kırşehir ekolojisinde 0.333-0.476 g/tane değerlerine ulaşmışlardır. Elde edilen değerler arasındaki ortaya çıkan farklılıkların çalışmada yer alan çeşitlerin yetiştirildikleri ekolojik ve çevre şartlarından kaynaklanabileceği ön görülmektedir.

Su Alma İndeksi (%)

Su alma kapasitesinin tek tane ağırlığına bölünmesi ile hesaplanan su alma indeksinde her bir genotip için hesaplanan bu değer bir tanenin orijinal ağırlığına göre kaç kat su aldığı göstergesi olarak tanımlanmaktadır (Şehirli ve Atlı, 1993). Yürütülen çalışmada su alma indeksi özelliği bakımından Samsun lokasyonu için çeşitler arasında fark ile her iki lokasyon arasındaki farkın önemli ($P < 0.05$), Kırşehir lokasyonu için ise çeşitler arasında farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çalışmada elde edilen verilere göre Samsun lokasyonu için su alma kapasitesi değerlerinin %1.05-1.41 arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup tıpkı Samsun lokasyonunda su alma kapasitesi özelliğinde olduğu gibi Zülbiye kuru fasulye çeşidi en yüksek, A.27 nolu genotip ise en düşük değeri elde etmiş olup tüm genotiplerin su alma indeksi ortalamasının ise %1.152 olarak belirlendiği görülmüştür. Diğer bir lokasyon olan Kırşehir için ise su alma indeksi

değerleri %1.07-1.31 arasında değişim göstermiş olup yine Zülbiye kuru fasulye çeşidi Samsun lokasyonunda olduğu gibi en yüksek değeri almış olmasına rağmen bu lokasyonda %0,10'luk bir kayıp söz konusu olmuştur. Her iki lokasyonun ortalamasına göre kuru fasulye genotiplerinin su alma indeks değerlerinde ise %1.06-1.36 arasında bir değişim görülmüş olup en yüksek su alma indeksi Zülbiye kuru fasulye çeşidinde, en düşük su alma indeksi ise A.27 nolu genotipte ortaya konulurken ortalama su alma indeksi değeri ise %1.148 olarak belirlenmiştir.

Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında 13 adet kuru fasulye çeşidinin kalite özelliklerinin ve bazı besin elementlerinin analiz edilerek, lokasyon

farklılıkların kalite üzerine etkilerinin araştırılması ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada çeşitlerin su alma indekslerinin %0.963-1.157 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Cengiz, 2007).

Su alma indeks değerinin belirlenmesi üzerine yürütülen diğer araştırmalarda da %0.257-1.278 aralığında değerlere ulaşılmıştır (Doğan ve ark., 2005; Shimelis ve Rakshit, 2005; Saylam, 2017). Su alma indeksi değeri üzerine elde ettiğimiz sonuçların verilen diğer çalışmalardan elde edilen değerler ile büyük oranda paralellik gösterdiği görülmekle birlikte oluşan küçük değer farklılıklarının ise çeşit ve çevre koşullarının farklılık göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4. Kuru fasulye genotiplerinin su alma kapasitesi ve su alma indeksi değerleri

Genotip	Su Alma Kapasitesi (g/tane)			Su Alma İndeksi (%)		
	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması
G.K.2010/28	0.352 lm	0.384 ı	0.368 jk	1.09 h	1.15	1.12 f
G.K.2010/63	0.362 kl	0.371 j	0.367 jk	1.11 ghı	1.12	1.12 f
G.K.2011/29	0.371 jk	0.382 ı	0.377 ij	1.15 fg	1.16	1.16 de
A.13	0.401 hij	0.407 ghı	0.404 gh	1.16 f	1.17	1.17 d
A.130	0.462 cd	0.466 b	0.464 b	1.14 fgh	1.13	1.14 ef
A.14	0.404 hı	0.411 gh	0.408 g	1.18 e	1.09	1.14 ef
A.20	0.412 gh	0.408 ghı	0.41 fgh	1.13 g	1.15	1.14 ef
A.26	0.361 kl	0.371 j	0.366 jk	1.11 ghı	1.13	1.12 f
A.27	0.343 mn	0.365 k	0.354 kl	1.05 hij	1.07	1.06 h
A.34	0.379 j	0.388 hij	0.384 ı	1.16 f	1.18	1.17 d
A.343	0.386 ı	0.381 ij	0.384 ı	1.11 ghı	1.1	1.11 fg
A.40	0.465 c	0.455 c	0.46 bc	1.07 hı	1.09	1.08 gh
KIR/2013/04	0.402 hij	0.414 g	0.408 g	1.14 fgh	1.12	1.13 efg
G.K.2009/294	0.429 f	0.434 e	0.432 e	1.15 fg	1.17	1.16 de
G.K.2009/322	0.406 hı	0.412 g	0.409 g	1.12 gh	1.13	1.13 efg
G.K.2009/327	0.354 l	0.361 kl	0.358 k	1.09 h	1.08	1.09 g
G.K.2009/341	0.365 k	0.377 ijk	0.371 j	1.18 e	1.15	1.17 d
GÖYNÜK 98	0.415 g	0.421 f	0.418 f	1.14 fgh	1.16	1.15 e
KIR/2013/01	0.426 fg	0.419 f	0.423 ef	1.16 f	1.14	1.15 e
K.1044	0.471 b	0.441 de	0.456 c	1.11 hı	1.15	1.13 efg
K.1084	0.432 efg	0.435 e	0.434 de	1.15 fg	1.11	1.13 efg
K.1121	0.439 e	0.426 ef	0.433 e	1.09 h	1.07	1.08 gh
K.1133	0.441 d	0.444 d	0.443 d	1.14 fgh	1.16	1.15 e
KIR/2013/139	0.345 m	0.342 l	0.344 kl	1.18 e	1.15	1.17 d
K.1154	0.409 h	0.418 fg	0.414 fg	1.31 b	1.19	1.25 b
K.1226	0.414 g	0.419 f	0.417 f	1.26 c	1.15	1.21 c
ÖNCELER 98	0.382 ij	0.391 hı	0.387 hı	1.22 d	1.15	1.19 cd
KIR/2013/101	0.388 ı	0.396 h	0.392 h	1.09 h	1.13	1.11 fg
YUNUS 90	0.436 ef	0.435 e	0.436 de	1.16 f	1.17	1.17 d
ZÜLBİYE	0.491 a	0.495 a	0.493 a	1.41 a	1.31	1.36 a
Ortalama	0.404	0.408	0.407	1.152 a	1.141 b	1.148
CV (%)	7.45	6.61	7.11	3.89	3.62	3.54
Önemlilik	**	**	**	*	öd	*

Şişme Kapasitesi (ml/tane)

Kuru fasulyede yüz tane ağırlığı, yaş ağırlık ve su alma kapasitesi arasında sıkı bir ilişkinin olduğu, bu değerlerin artması ile birlikte şişme

kapasitesinin de arttığı görülmektedir (Atlı ve ark., 1994). Yürütülen çalışmada şişme kapasitesi özelliği bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farklar ile lokasyonlar arasındaki

farkın önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Samsun lokasyonu için şişme kapasitesi değerlerinin 0.281-0.422 ml/tane arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup K.1121 nolu genotip en yüksek şişme kapasitesi değerini alırken, diğer incelenen bir çok teknolojik özelliğe olduğu gibi A.27 nolu genotip ise 0.281 ml/tane şişme kapasitesi değeri ile son sırada yer almıştır. Samsun lokasyonunda tüm genotiplerin şişme kapasitesi ortalamasının ise 0.375 ml/tane olarak belirlendiği tespit edilmiştir. Kırşehir lokasyonunda ise şişme kapasitesi değerlerinin 0.313-0.435 ml/tane arasında değişim gösterdiği, Zülbiye standart çeşidinin en yüksek ve A.27 genotipin ise en düşük şişme kapasitesi değerlerini elde ettikleri belirlenmiş olup tüm genotiplerin ortalama şişme kapasitesi değerinin ise 0.381 ml/tane olduğu ortaya konulmuştur. Her iki lokasyonun şişme kapasitesi bakımından birleştirilmiş ortalama değerleri incelendiğinde tüm kuru fasulye genotiplerine ait şişme kapasitesi değerlerinin 0.297-0.420 ml/tane arasında değişim gösterdiği

görülmüş olup Kırşehir lokasyonunda olduğu gibi Zülbiye standart çeşidi şişme kapasitesi bakımından ilk sırayı alırken, hem Samsun hem de Kırşehir lokasyonlarında olduğu gibi A.27 nolu genotipin ise son sırada kaldığı tespit edilmiştir. Tüm kuru fasulye genotiplerinin ortalama şişme kapasite değerinin ise 0.378 ml/tane olduğu belirlenmiştir. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı bodur formundaki kuru fasulye genotiplerinin verim ve kalite unsurlarını belirlemek amacıyla 2016 yılında 5'i tescilli, 6'sı bölge verim denemesine kadar gelmiş hat olmak üzere toplam 11 genotip ile yürütülen çalışma sonucunda kuru fasulye genotiplerinin şişme kapasite değerlerinin 0.276-0.400 ml/tane arasında değiştiği Saylam (2017) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca farklı çeşit ve ekolojilere bağlı olarak yapılan diğer çalışmalarda şişme kapasite değerlerinin 0.05-1.1 ml/tane arasında değiştiği ifade edilmektedir (Özçelik ve Sözen, 2009; Yılmaz ve ark., 2011; Cengiz, 2007 ve Çiftçi ve ark., 2011).

Çizelge 5. Kuru fasulye genotiplerinin şişme kapasitesi ve şişme indeksi değerleri

Genotip	Şişme Kapasitesi (ml/tane)			Şişme İndeksi (%)		
	Samsun	Kırşehir	Ortalama	Samsun	Kırşehir	Ortalama
G.K.2010/28	0.365 cde	0.371 e	0.368 f	1.98 cde	1.95 e	1.97 e
G.K.2010/63	0.345 d-g	0.354 fg	0.35 h	1.89 e-h	1.91 f	1.9 g
G.K.2011/29	0.354 def	0.352 fgh	0.353 gh	1.91 ef	1.92 ef	1.92 fgh
A.13	0.396 b	0.388 d	0.392 cd	1.9 efg	1.91 f	1.91 g
A.130	0.391 bc	0.414 b	0.403 bc	2.02 c	2.04 b	2.03 c
A.14	0.388 bc	0.379 def	0.384 de	1.96 d	1.92 ef	1.94 f
A.20	0.401 a-d	0.398 cd	0.4 c	2.05 bc	2.01 cd	2.03 c
A.26	0.345 d-g	0.351 fgh	0.348 hı	1.88 e-i	1.85 g	1.87 hı
A.27	0.281 f	0.313 ı	0.297 k	2.05 bc	2.03 c	2.04 bc
A.34	0.362 cde	0.371 e	0.367 f	1.87 f	1.89 fg	1.88 h
A.343	0.377 c	0.354 fg	0.366 fg	1.85 fg	1.78 h	1.82 ij
A.40	0.395 b	0.41 bc	0.403 bc	1.89 e-h	1.95 e	1.92 fgh
KIR/2013/04	0.376 c	0.381 def	0.379 e	1.91 ef	1.94 e	1.93 fg
G.K.2009/294	0.403 a-d	0.398 cd	0.401 bcd	2.03 bcd	1.95 e	1.99 d
G.K.2009/322	0.394 b	0.385 de	0.39 d	1.88 e-i	1.86 g	1.87 hı
G.K.2009/327	0.355 de	0.347 g	0.351 ghı	2.09 ab	2.02 c	2.06 b
G.K.2009/341	0.358 de	0.361 f	0.36 g	1.82 g	1.85 g	1.84 ı
GÖYNÜK 98	0.372 cd	0.384 de	0.378 ef	2.11 ab	1.97 d	2.04 bc
KIR/2013/01	0.414 abc	0.405 c	0.41 b	2.05 bc	2.11 a	2.08 ab
K.1044	0.378 c	0.399 cd	0.389 d	2.06 b	2.01 cd	2.04 bc
K.1084	0.36 d	0.389 d	0.375 efg	2.09 ab	1.98 d	2.04 bc
K.1121	0.422 a	0.405 c	0.414 ab	2.09 ab	2.02 c	2.06 b
K.1133	0.405 a-d	0.414 b	0.41 b	2.12 a	2.05 b	2.09 a
KIR/2013/139	0.339 e	0.332 h	0.336 j	1.88 e-i	1.86 g	1.87 hı
K.1154	0.388 bc	0.392 cde	0.39 d	1.91 ef	1.94 e	1.93 fg
K.1226	0.401 a-d	0.405 c	0.403 bc	1.89 e-h	1.91 f	1.9 g
ÖNCELER 98	0.325 efg	0.361 f	0.343 hij	1.88 e-i	1.89 fg	1.89 gh
KIR/2013/101	0.374 cd	0.384 de	0.379 e	1.92 e	1.97 d	1.95 ef
YUNUS 90	0.388 bc	0.395 cde	0.392 cd	2.01 cd	2.05 b	2.03 c
ZÜLBİYE	0.405 a-d	0.435 a	0.42 a	2.05 cd	2.08 ab	2.07 abc
Ortalama	0.375 b	0.381 a	0.378	1.968 a	1.954 b	1.963
CV (%)	8.05	6.58	7.26	2.66	2.94	2.73
Önemlilik	*	*	*	*	*	*

Şişme İndeksi (%)

Araştırmada şişme indeksi özelliği bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farklar ile lokasyonlar arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Samsun lokasyonunda şişme indeksi değerlerinin %1.82-2.12 arasında değiştiği görülmüş olup K.1133 nolu genotip en yüksek şişme indeksi değerine sahip olurken G.K.2009/341 nolu genotip ise en düşük şişme indeksi değerini elde etmiştir. Genotiplerin Samsun lokasyonu için ortalama şişme indeks değeri ise %1.968 olarak belirlenmiştir. Buna karşın Kırşehir lokasyonunda şişme indeks değeri bakımından kuru fasulye genotipleri değerlendirildiğinde değişimin %1.78-2.11 arasında belirlendiği görülmüş olup en yüksek şişme indeksi değeri KIR/2013/01 nolu genotipte tespit edilirken en düşük şişme indeks değeri ise A.343 nolu genotipte ortaya konulmuştur. Bu lokasyon için tüm genotiplerin ortalama şişme indeks değerinin ise %1.954 olduğu tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmada her iki lokasyona ait birleştirilmiş ortalama şişme indeksi değerleri %1.82-2.09 arasında değişim göstermiş olup K.1133 nolu genotip şişme indeksi değeri bakımından ilk sırayı alırken, A.343 nolu genotipin ise toplam 30 kuru fasulye genotipi içinde sonuncu olduğu belirlenmiştir. Tüm kuru fasulye genotiplerinin şişme indeksi ortalama değeri ise %1.963 olarak ortaya konulmuştur.

Ordu ili ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada genotiplerin şişme indeksi değerlerinin %0.468-2.581 aralığında değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Özbekmez, 2015). Bu teknolojik parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Yılmaz ve ark. (2011) Ordu koşullarında %1.3-2.6; Cengiz (2007) Sakarya ve Eskişehir koşullarında %0.33-1.74; Çiftçi ve ark. (2011) Van-Gevaş koşullarında %0.17-1.55; Yıldırım (2017) Kırşehir koşullarında %1.62-2.4 ile Saylam (2017) Kırşehir koşullarında %1.97-2.19 arasında değerlere ulaşmışlardır. Şişme indeksi üzerine elde edilen değerler arasındaki ortaya çıkan farklılıkların çalışmada yer alan kuru fasulye genotiplerinin yetiştirildikleri ekolojik ve çevre faktörlerinden etkilenerek bu tür değişimlere neden olabilecekleri ön görülmektedir.

Kabuk Oranı (%)

Baklagillerde tohumun su absorpsiyon oranı ile şişme zamanı arasında önemli bir ilişki söz

konusudur. Sert tohum kabuğuna sahip olan çeşitler, normal kabuk sertliğine sahip olanlar kadar su çekemez. Ayrıca sert kabuk oluşumu üzerine yetiştirme ortamı, çevre şartları, hasat sırasında ürünün olgunluk durumu, olgunlaşma periyodu boyunca sıcaklık durumu ve hasat yöntemleri (elle, makineli) gibi faktörler etki etmektedir (Williams ve ark., 1986). Bunun yanında kuru fasulye tanesinde kabuk oranı önemli bir kalite kriteri olup değişen çevre şartlarında farklılıklar gösterebilmektedir. Kabuk oranı özelliği bakımından Samsun ve Kırşehir lokasyonlarında çeşitler arasında farklar ile lokasyonlar arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Samsun lokasyonunda şişme indeksi değerlerinin %7.02-8.58 arasında değiştiği belirlenmiştir. Önceler 98 standart çeşidi kabuk oranı değeri bakımından ilk sırayı alırken, K.1084 nolu genotip ise %7.02 kabuk oranı değeri ile son sırada olduğu tespit edilmiş olup kuru fasulye genotiplerinin ortalama kabuk oranı değerinin ise %7.81 olarak belirlendiği ortaya konulmuştur. Diğer lokasyon olan Samsun'da ise tüm genotiplerin %6.96-8.41 arasında kabuk oranı değerleri elde ettikleri tespit edilmiş olup tıpkı Samsun lokasyonunda olduğu gibi en yüksek ve en düşük değerleri alan Önceler 98 ve K.1084 nolu genotipler olmuştur. Bu lokasyonda tüm genotiplerin ortalama kabuk oranı değeri ise %7.5 olarak ortaya konulmuştur. Farklı kuru fasulye genotiplerinin her iki lokasyona ait birleştirilmiş ortalama kabuk oranı değerleri %6.99-8.50 arasında değişim göstermiş olup Önceler 98 standart çeşidi kabuk oranı değeri bakımından ilk sırayı alırken K.1084 nolu genotip ise % 6.99 kabuk oranı değeri ile son sırada olduğu tespit edilmiş olup kuru fasulye genotiplerinin ortalama kabuk oranı değerinin ise %7.73 olarak görüldüğü ortaya konulmuştur. Kuru fasulyede verim ve bazı verim karakterlerinin genotip çevre interaksiyonlarını belirlemek üzere Samsun'un 7 farklı çevresinde 5 genotip ile 2 yıl süresince yürütülen çalışmada genotiplere ait tanelerin kabuk oranlarının %8.44-9.16 arasında değişim gösterdiği Bozoğlu ve Gülümser (2000) tarafından tespit edilmiştir. Bu parametre üzerine yürütülen diğer bilimsel çalışmalarda Akçin (1974) %7.78-9.77; Sözen (2006) %6.7-17.2; Özçelik ve Sözen (2009) %7.01-11.02; Yıldırım (2017) %5.12-10.63 ve Saylam (2017) %7.34-9.78 değerlerinde kabuk oranlarına ulaşmışlardır.

Çizelge 6. Kuru fasulye genotiplerinin kabuk oranı ve protein oranı değerleri

Genotip	Kabuk Oranı (%)			Protein Oranı (%)		
	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması	Samsun	Kırşehir	Lokasyonların Ortalaması
G.K.2010/28	7.65 gh	7.35 h	7.5 ı	20.55 ı	20.47 l	20.51 kl
G.K.2010/63	8.12 de	7.96 c-f	8.04 de	20.77 hı	20.81 ijk	20.79 ij
G.K.2011/29	7.79 f	7.58 fg	7.69 gh	20.69 hij	20.65 k	20.67 j
A.13	7.96 e	7.67 ef	7.82 fg	21.14 f	21.05 hı	21.1 fgh
A.130	7.22 ı	7.09 ij	7.16 k	20.77 hı	20.88 ı	20.83 ı
A.14	7.43 hı	7.38 g	7.41 j	20.81 ghı	21.13 ghı	20.97 gh
A.20	7.55 h	7.34 h	7.45 ij	21.39 e	21.35 fg	21.37 ef
A.26	8.14 d	7.89 de	8.02 e	20.77 hı	20.55 k	20.66 j
A.27	8.14 d	8.01 cd	8.08 d	21.36 ef	21.44 ef	21.4 e
A.34	8.05 d-g	7.79 e	7.92 efg	21.48 d	21.39 f	21.44 d
A.343	8.12 de	7.93 d	8.03 de	21.05 fg	21.26 g	21.16 f
A.40	8.02 d-h	7.78 e	7.9 f	21.06 fg	21.17 gh	21.12 fg
KIR/2013/04	7.88 ef	7.65 f	7.77 g	21.39 e	21.51 e	21.45 d
G.K.2009/294	7.41 hij	7.37 g	7.39 jk	20.66 h-k	20.89 ı	20.78 ij
G.K.2009/322	8.15 d	8.03 cd	8.09 d	20.55 ı	20.77 j	20.66 j
G.K.2009/327	7.13 ij	7.09 ij	7.11 kl	22.39 a	22.14 a	22.27 a
G.K.2009/341	8.16 c	7.99 cde	8.08 d	21.97 b	22.06 ab	22.02 b
GÖYNÜK 98	7.69 g	7.58 fg	7.64 h	20.55 ı	21.31 fgh	20.93 h
KIR/2013/01	7.05 j	7.14 ı	7.1 kl	21.68 c	21.78 c	21.73 cd
K.1044	7.21 ı	7.13 ı	7.17 k	21.25 ef	21.45 ef	21.35 efg
K.1084	7.02 jk	6.96 jk	6.99 lm	21.35 ef	21.54 d	21.45 d
K.1121	7.12 ij	7.01 j	7.07 l	20.77 hı	21.08 h	20.93
K.1133	7.04 j	7.15 ı	7.1 kl	20.44 ij	20.72 jk	20.58 k
KIR/2013/139	8.11 def	7.88 de	8 ef	20.55 ı	20.68 jkl	20.62 jk
K.1154	8.07 d-g	7.91 d	7.99 ef	20.79 h	20.84 ij	20.82 ı
K.1226	8.35 bc	8.21 b	8.28 bc	21.62 cd	21.91 b	21.77 c
ÖNCELER 98	8.58 a	8.41 a	8.5 a	20.81 ghı	21.05 hı	20.93 h
KIR/2013/101	8.13 de	8.05 c	8.09 d	21.39 e	21.36 fg	21.38 ef
YUNUS 90	8.35 bc	8.05 c	8.2 c	20.18 j	20.41 lm	20.3 l
ZÜLBİYE	8.45 b	8.22 b	8.34 b	20.94 g	21.09 h	21.02 g
Ortalama	7.81 a	7.65 b	7.73	21.04 b	21.16 a	21.11
CV (%)	5.67	4.67	5.21	3.61	3.52	3.42
Önemlilik	*	*	*	**	**	**

Protein Oranı (%)

Kuru fasulye genotiplerinin protein oranlarının çeşitli faktörlere bağlı olarak değiştiği ifade edilmekte olup bu faktörlerin başında genetik yapı, iklim ve toprak faktörleri ile kültürel uygulamalar ve yetiştirme şartları gelmektedir. Aynı zamanda değişik şartlarda yetiştirilen kuru fasulyelerin protein oranlarının farklı olduğu belirtilmektedir (Önder, 1992). Bir başka çalışmada ise ham protein oranının gübreleme, sulama, iklim ve toprak yapısına göre değişiklik gösterdiği Akçın (1998) tarafından bildirilmiştir. Bu kapsamda Samsun lokasyonunda yürütülen çalışmada kuru fasulye genotiplerinin protein oranı değerleri %20.18-22.39 arasında değişim göstermiştir. G.K.2009/327 nolu genotip %22.39 protein oranı

değeri ile ilk sırayı alırken bir standart çeşit olan Yunus 90'un ise %20.18 protein oranı ile son sırada geldiği belirlenmiştir. Bunun yanında tüm kuru fasulye genotiplerinin protein oranı ortalaması ise %21.04 olarak ortaya konulmuştur. Kırşehir lokasyonunda ise protein oranı değerlerinin %20.41-22.14 arasında değişim gösterdiği, Samsun lokasyonunda tespit edildiği üzere G.K.2009/327 nolu genotipin de Kırşehir lokasyonunda en yüksek protein oranı değeri aldığı, Yunus 90 kuru fasulye çeşidinin de en düşük protein değeri olarak son sırada yer aldığı görülmüş olup tüm genotiplerin %21.16 ortalama protein oranı değerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Farklı kuru fasulye genotiplerinin her iki lokasyona ait birleştirilmiş ortalama protein oranı değerleri Çizelge 6'da

verilmiştir. Çizelge değerlendirildiğinde kuru fasulye genotiplerine ait protein oranı değerleri %20.31-22.27 arasında değişim göstermiş olup her iki lokasyonda olduğu gibi G.K.2009/327 nolu genotip protein oranı değeri bakımından ilk sırayı alırken bir standart çeşit olan Yunus 90'un ise son sırada geldiği belirlenmiş olup tüm kuru fasulye genotiplerinin ortalama protein oranı değerinin ise %21.11 olduğu görülmüştür.

Fasulyede ortalama %22-23 civarında olan tane protein oranı, iklim, toprak ve yetiştiricilik koşulları ile genotiplere bağlı olarak %14.6-%35.1 arasında olmak üzere oldukça geniş bir aralıkta değişim gösterebilmektedir (Şehirli, 1988). Protein oranı üzerine yürütülen birçok bilimsel araştırmada Önder (1992) %20.04-27.12; Karasu (1988) %22-36; Yılmaz ve Elmalı (2002) %20.48-23.93; Cengiz (2007) %19.25-23.66; Deniz (2008) %18.00-24.80; Kahraman (2008) %20.10-28.60; Karaca (2010) %20.78-26.27; Akbulut (2011) %22.5-29.4; Varankaya (2011) %18.57-26.80; Atıcı (2013) %21.11-25.47, Özbekmez (2015) %18.50-26.64 ve Saylam (2017) %20.42-22.87) değerlerine ulaşmışlardır. Her iki lokasyonda protein oranı üzerine elde etmiş olduğumuz değerlerin bu parametre üzerine çalışan araştırmacıların elde etmiş olduğu değerler aralığında olduğu görülmektedir. Ancak şu da unutulmamalıdır ki bir kantitatif karakter özelliği gösteren protein oranı çok gen tarafından determine edildiği ve iklimsel ile çevresel faktörlerden etkilendiği için değerler arasında varyasyonun gözükmesi normaldir.

Sonuç ve Öneriler

Yürütülen çalışmada, farklı tohum rengi ve şekiller ile yüz tane ağırlığına sahip kuru fasulye genotiplerinin farklı lokasyonlarda yetiştirilerek bazı teknolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bütün teknolojik özellikler bakımından hem lokasyonlar içi hem de lokasyonlar arasında tüm kuru fasulye genotiplerinin arasında %1 veya %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Kuru fasulye genotiplerinde görülen bu farklılıkların yetiştirildikleri lokasyonlardaki iklim ve çevre faktörlerinin etkisi ile yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabileceği ön görülmektedir. Bu kapsamda kuru fasulyede çeşit adaylarını ortaya koyabilmek için yürütülecek bitki ıslah çalışmalarında kalite ve teknolojik özelliklerine göre bitki adayları tercih edilirken değişen abiyotik faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Kuru fasulye genotiplerinin çeşit adayı olarak ortaya konulacağı çalışmalarda önemli parametrelerden olan kuru ağırlık başta olmak üzere kabuk ve protein oranlarının üzerinde durulması gerekmektedir.

Yürüttüğümüz araştırmada birçok teknolojik özelliklerinden dolayı G.K.2010/28, K.1121, K.1133, G.K.2009/327 ve KIR/2013/01nolu kuru fasulye genotiplerinin diğer genotiplere nazaran öne çıktıkları ortaya konulmuştur. Kuru fasulye ıslahında verim unsurlarının iyileştirilmesi üzerine gösterilen dikkat ve ilginin orta vadede mutlaka kalite parametreleri üzerine de gösterilerek bu özelliklerinde dikkate alınması gerekecektir. Bu kapsamda kalite parametreleri bakımından öne çıkabilecek yerel kuru fasulye genotiplerinin gen havuzuna alınması önem arz etmektedir.

Bunun yanında yürüttüğümüz çalışmamızda kuru fasulyenin kalite özellikleri ile ilgili daha önceki yıllarda yüksek lisans tez çalışmalarının yanında yapılmış çok fazla sayıda çalışma bulunamamış olup çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların önümüzdeki süreçte yapılacak kapsamlı bilimsel çalışmalara atıf düzeyinde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Dry Beans as Affected by Processing". Journal of Food Science, 59 (4): 833-838 p.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A. 1998. Kuru fasulyede Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip Çevre İnteraksiyonları ve Stabiliteilerinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture Forestry, (24): 211-220 s.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A. 2000. "Kuru Fasulyede (*Phaseolus Vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabiliteilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma". Turkish Journal of Agriculture Forestry, 24: 211-220 s.
- Cengiz, B. 2007. "Sakarya ve Eskişehir Lokasyonlarında Yetiştirilen Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinin Kalite Özellikleri". Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 78 s.
- Çiftçi, V., Tuçtürk, R., Tunçtürk, M. 2011. "Van-Gevaş Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Genotiplerinin Hidratasyon Kapasiteleri ve Hidratasyon İndekslerinin Belirlenmesi". IV. Tohumculuk Kongresi, Samsun, 434-437 s.
- Deniz, S. 2008. "Gevaş Yöresinden Toplanan Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.)

- Hatlarında Verim ve Bazı Verim Ögelerinin Belirlenmesi". Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Doğan, Y., Çiftçi, V., Bildirici, N., Tunçtürk, M. 2005. "Türkiye'de Tescil Edilmiş Kuru Fasulye Çeşitlerinin Hidratasyon Kapasiteleri. Hidratasyon İndeksleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi". Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül. Araştırma Sunusu. 1. Cilt. Antalya, 197-199 s.
- Elkoca, E., Çınar, T. 2015. "The adaptation. agronomical and quality characteristics of some dry bean (*Phaseolus vulgaris*L.) cultivars and lines under Erzurum ecological conditions". *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 30: 141-153 p.
- Ercan, R., Koksall, H., Atlı, A., Dag, A. 1995. "Cooking Quality and Composition of Chickpeas Grown in Turkey." *Gıda*, 20 (5): 289-293 p.
- Gökçınar, F. 2000. "Kuru Fasulye Çeşitlerinde Taneyi Oluşturan Unsurlar Arasındaki İlişkiler ve Kalite Üzerine Etkisi". Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Graham, P. H., Ranalli, P. 1997. "Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Field Crops Research*, 53(1): 131-146 p.
- Kahraman, A. 2008. "Konya Bölgesinde Yetiştirilen Bodur Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Popülasyonlarının Genetik Farklılıklarının ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi". Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Karaca, Ü. Ç. 2010. "Konya yöresinde yetiştirilen kuru fasulyeden izole edilen *rhizobium* bakterilerinin etkinliklerinin belirlenmesi." Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Konya.
- Karasu, A. 1988. "Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri Üzerine Araştırmalar." Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Karasu, A. 2003. "Isparta Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim ile İlişkili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma". Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi. 1. Cilt, 376-381 s.
- Kaur, M., Singh, N. 2006. Relationships Between Selected Properties of Seeds, Flours and Starches from Different Chickpea Cultivars. *International Journal of Food Properties*, 9: 597-608 p.
- Kınacı, G., Akın, R., Kınacı, E. 2008. "Farklı Sulama Rejimlerinin Kuru Fasulyenin (*Phaseolus vulgaris*L.) Fiziksel Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri". Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 4 (2): 179-186 s.
- Önder, M. 1992. "Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik, Fenolojik, Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi". Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Konya, 135 s.
- Özbekmez, Y. 2015. "Ordu Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye Çeşit ve Genotiplerinin Verim, Verim Ögeleri ile Tohum ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi". Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 84 s.
- Özçelik, H., Sözen, Ö. 2009. "Kelkit Vadisi Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Toplanması, Karakterizasyonu, Morfolojik ve Agronomik Değişkenliklerin Belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG 108O013 nolu Proje Sonuç Raporu.
- Özdemir S 2002. Yemeklik Tane Baklagiller. İstanbul, Hasad Yayıncılık, 142 s.
- Pekşen, E. 2005. "Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3): 88-95 s.
- Saylam, A. Ç. 2017. "Kırşehir Ekolojik Koşullarına Uygun Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Çeşit/Hatların Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi". Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, 78 s.
- Shimelis, E. A., Rakshit, S. K. 2005. "Proximate composition and physico-chemical properties of improved dry bean (*Phaseolus vulgaris*L.) varieties grown in Ethiopia". *LWT*. 38: 331-338 p.
- Sözen, Ö. 2006. "Artvin İli Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Popülasyonlarının Toplanması, Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi". Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Sprent, J. L., Sprent, P. 1990. Nitrogen Fixing Organisms. Pure and Applied Aspects. Chapman and Hall. London, 34 p.
- Şehirli, S. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1089. Ankara, 314: 435 s.

- Şehirli, S., Atlı, A. 1993. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris*L.) Pişme Özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, 161: 59 s.
- Varankaya, S. 2011. “Yozgat Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi”. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Yıldırım, M. 2017. “Kırşehir ilinden toplanan yerel kuru fasulye genotiplerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi”. Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Lisans Bitirme Tezi, Kırşehir, 21 s.
- Yılmaz, A., Elmalı, M. 2002. “Değişik fasulye çeşitlerinde fasulye tohumböceği [*Acanthoscelides obtectus* (Say) (CoL.Bruchidae)]'nin gelişme ve çoğalması”. Bitki Koruma Bülteni, 42 (1-4): 35-52 s.
- Yılmaz, N., Açıköz, M. A., Özkorkmaz, F., Kuzu, G. 2011. “Bazı fasulye çeşit ve ekotip tohumlarının teknolojik özelliklerinin belirlenmesi”. IV. Tohumculuk Kongresi, Samsun, 78-83 s.
- Yılmaz, N., Özkorkmaz, F., Açıköz, M. A., Uyanık, M. 2011. “Ordu İli Akkuş İçesi Ekolojik Koşullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Çeşit Ve Ekotiplerinin Tohum ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi”. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, Samsun, 168-174 s.
- Williams, P. C., EL-Haramein, F. J., Nakkoul, H., Rihavi, S. 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Icarda. P.142. Alepro, Syria.