



# Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi

## Anadolu Journal of Agricultural Sciences

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



### Araştırma/Research

Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 30 (2015) 141-153  
ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online)  
doi: 10.7161/anajas.2015.30.2.141-153



## Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri<sup>1</sup>

Erdal Elkoca\*, Turgay Çınar

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum  
\*Sorumlu yazar/corresponding author: eelkoca@atauni.edu.tr

Geliş/Received 03/02/2015 Kabul/Accepted 05/05/2015

### ÖZET

Bu çalışmada, bazı kuru fasulye çeşit (Kantar-05, Elkoca-05, Önceler-98, Göynük-98, Akman-98, Karacaşehir-90, Yakutiye-98 ve Aras-98) ve hatlarının (KN 69, KN 254, KN 303, KN 338, KN 419, IR 1 ve IR 4) Erzurum ekolojisine adaptasyonları, verim potansiyelleri ile bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Erzurum merkezdeki deneme alanında 2012 ve 2013 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İncelenen bütün parametreler bakımından çeşit ve hatlar arasında önemli farkların bulunduğu saptanmıştır. Çeşit ve hatların fenoloji, verim, hastalığa tolerans ve tarımsal özellikleri birlikte değerlendirildiğinde Önceler-98 ve Karacaşehir-90 çeşitleri ile KN 69, KN 254, IR 1 ve IR 4 nolu hatların Erzurum ekolojik koşullarına diğer çeşit ve hatlar kadar uygun olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, incelenen pek çok özellik yönünden üstün özellik gösteren KN 303, KN 419 ve KN 338 nolu hatlarda çalışmalara devam edilmesine ve bu hatların bölge verim denemelerine aktarılmasına karar verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:**  
Adaptasyon  
Fasulye  
Verim  
Verim unsurları  
Kalite

### The adaptation, agronomical and quality characteristics of some dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars and lines under Erzurum ecological conditions

### ABSTRACT

This study was conducted in order to determine the adaptation, yield potential, some agronomical and quality characteristics of some dry bean cultivars (Kantar-05, Elkoca-05, Önceler-98, Göynük-98, Akman-98, Karacaşehir-90, Yakutiye-98 and Aras-98) and lines (KN 69, KN 254, KN 303, KN 338, KN 419, IR 1 and IR 4) under Erzurum ecological conditions. The experiment was arranged in randomized block design with three replicates in 2012 and 2013 growing seasons on the experimental field of Atatürk University, Erzurum. All parameters investigated showed significant differences among cultivars and lines. Phenology, yield, disease tolerance and agronomical characteristics of cultivars and lines considered together, it was determined that Önceler-98, Karacaşehir-90, KN 69, KN 254, IR 1 and IR 4 were not as suitable as the other cultivars and lines for Erzurum ecological conditions. As a result, it was decided that further studies will be conducted in KN 303, KN 419 and KN 338 and these lines will be transferred to region yield trials.

**Keywords:**  
Adaptation  
Bean  
Yield  
Yield components  
Quality

© OMU ANAJAS 2015

### 1. Giriş

Fasulye, gerek dünya ve gerekse ülkemiz tarımında önemli bir yere sahiptir. Dünyada, 2013 yılı verilerine göre, toplam 66.7 milyon ha alanda 61.2 milyon ton yemeklik baklagil üretimi yapılmaktadır. Üretim miktarları dikkate alındığında, fasulye 23.1 milyon ton üretim ve % 37.7'lik pay ile yemeklik baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2013). Ülkemizde ise toplam yemeklik

baklagil ekim alanı 797.835 ha olup, 1.139.061 tonluk üretim gerçekleştirilmektedir (FAO, 2013). Fasulye 84.763 ha ekim alanı ve 195.000 ton üretim ile ülkemizde nohut ve mercimekten sonra en fazla ekim alanı ve üretim miktarına sahip yemeklik baklagil bitkisidir.

TÜİK (2013) verilerine göre, ülkemizde kişi başına yıllık ortalama kuru fasulye tüketimi 3.2 kg civarındadır. Bu veri, iç tüketimi karşılayabilmek için yıllık kuru fasulye üretimimizin yaklaşık 245 bin ton olması gerektiğini ifade

<sup>1</sup> Bu eser, yüksek lisans tezinden üretilmiştir

etmektedir. Dolayısıyla ülkemizin kuru fasulyede kendine yeterlilik oranı %80 civarında olup, yıllık 50 bin ton kuru fasulye açığımız bulunmaktadır (TUİK, 2013). Üretim miktarının artırılmasında, hem ekim alanlarının genişletilmesi hem de birim alan veriminin yükseltilmesi önemli rol oynamaktadır. Yetiştiricilik yapılan yörenin ekolojik koşullarına iyi uyum sağlayan yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi/geliştirilmesi gerek ekim alanlarının genişletilmesi ve gerekse birim alan veriminin artırılmasında büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizdeki kuru fasulye üretimi incelendiğinde, en fazla ekiliş alanına sahip illerin Konya (13.575 ha), Karaman (11.339 ha), Erzincan (5.727 ha), Niğde (5.419 ha) Nevşehir (4.518 ha) Samsun (3.662 ha) ve Kahramanmaraş (3.223 ha) olduğu görülmektedir (TUİK, 2013). Ülkemizdeki fasulye ekim alanının yarısından fazlasına (%56.0) sahip olan bu yedi il, fasulye üretiminin belli bölgelerde toplandığını göstermektedir. Ülke fasulye yetiştiriciliğinde görülen bu kümelenme, en fazla fasulye yetiştiriciliğinin yapıldığı bu illerde herhangi bir yıl, hava koşullarının olumsuz gitmesi ya da hastalık ve zararlıların yoğun görülmesi durumunda, fasulye verimi ve dolayısıyla ülke toplam fasulye üretiminde ciddi anlamda azalışın ortaya çıkma riskini beraberinde getirmektedir. Bu olumsuzluğun giderilebilmesinde, her bölge için verim, adaptasyon ve çeşit geliştirme çalışmalarının yapılarak, üstün özellikleri ile ön plana çıkan çeşit ve çeşit adayı hatların üreticiye ulaştırılması ve böylece fasulye üretiminin ülke geneline yayılması büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizin en soğuk ve yüksek bölgesinde yer alan Erzurum'da fasulye ekiliş alanı (1.140 ha) ve üretiminin (2.174 ton) düşük seviyelerde kalmasının ana nedeni, bölgede hüküm süren iklim şartlarıdır. Özellikle Erzurum şartlarında ilkbaharın son donları ve sonbaharın ilk donları dikkate alındığında, vejetasyon periyodu oldukça kısa sürmektedir. Bu nedenle, özellikle olgunlaşma süresi uzun olan fasulye çeşitleriyle güvenilir bir fasulye tarımı yapmak zorlaşmakta ve üretim risk altına girmektedir. Dolayısıyla,

ilde fasulye ekiminin yaygınlaştırılabilmesi için ilin ekolojik koşullarına iyi adapte olabilen, erkenci ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesine/ geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda tarafımızdan yapılan çalışmalar neticesinde bölge ekolojik koşullarına uygun erkenci ve yüksek verimli iki yeni kuru fasulye çeşidi (Kantar-05 ve Elkoca-05) tescil ettirilmiştir (Elkoca ve Kantar, 2004 ve 2005). Ancak, tüketici çeşitliliğine bağlı olarak artan farklı talepler ve ülkenin ekolojik koşullarındaki farklılıklar gibi nedenler mevcutlarla yetinmeyip sürekli yeni çeşitlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, bazı kuru fasulye çeşit ve hatlarının adaptasyon kabiliyeti, bazı tarımsal özellikleri ile kalite parametreleri araştırılmış ve Erzurum ekolojik koşullarına uygun çeşit ve çeşit adaylarının belirlenmesine çalışılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak tescilli 8 fasulye çeşidi ile 7 fasulye hattı kullanılmıştır (Çizelge 1). Hatlardan 5 tanesi daha önce yürütülen 107O400 nolu TÜBİTAK projesi çerçevesinde Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden toplanan 420 genotip arasından üstün özellikleri ile ön plana çıkan hatlardan oluşmuştur. Çalışmada ayrıca iki İran kökenli hat (IR 1 ve IR 4) yer almıştır. Standart çeşitlerden Kantar-05 ve Elkoca-05 çeşitleri erkenci ve yüksek verimli olup (Elkoca ve Kantar, 2004 ve 2005) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilmiştir. Yakutiye-98 ve Aras-98 Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Doğu Anadolu Bölgesi için tescil ettirilmiştir. Diğer dört çeşit (Önceler-98, Göynük-98, Akman-98 ve Karacaşehir-90) ise Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan fasulye çeşit ve genotipleri

Çeşit	Çeşit sahibi kuruluş	Tane rengi
Kantar-05	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Erzurum	Barbunya
Elkoca-05	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Erzurum	Beyaz
Önceler-98	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Eskişehir	Barbunya
Göynük-98	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Eskişehir	Beyaz
Akman-98	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Eskişehir	Beyaz
Karacaşehir-90	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Eskişehir	Beyaz
Yakutiye-98	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Erzurum	Beyaz
Aras-98	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Erzurum	Beyaz
Hat kayıt no	Temin edildiği yer	Tane rengi
KN 69	Gözalın Köyü Şenkaya/ Erzurum	Beyaz
KN 254	Konursu Köyü Merkez/BAYBURT	Beyaz
KN 303	Esendurak Köyü Tortum /ERZURUM	Beyaz
KN 338	Aşağı Çayırılı köyü Olur /ERZURUM	Beyaz
KN 419	Merkez/ERZURUM	Barbunya
IR 1	İRAN	Barbunya
IR 4	İRAN	Bordo

### 2.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yıllarında gerek toplam ve gerekse gelişme mevsiminde alınan yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur. Gelişme mevsimi içerisinde düşen toplam yağış miktarı yıllar arasında farklılık göstermiş, araştırmanın birinci ürün yılının gelişme mevsiminde kaydedilen toplam yağış miktarı ikinci yıldan 27 mm daha fazla olmuştur. Birinci

ürün yılında daha belirgin olmak üzere, her iki deneme yılının gelişme mevsiminde kaydedilen ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur. Erzurum Ovasında yaz aylarında hava nispi nemi oldukça düşük olup, uzun yıllar dikkate alındığında, gelişme mevsimine ait ortalama nispi nem %55,9'dur. Araştırmanın birinci yılının gelişme mevsimindeki ortalama nispi nem (%55,3) uzun yıllar ortalamasına yakın, ikinci yılda ise (%53,2) uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Erzurum ovasının araştırmanın yürütüldüğü ürün yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri\*

İklim Faktörleri	Yıllar	A Y L A R					Toplam/Ortalama	
		Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Gelişme mevsimi	Yıllık
Toplam yağış (mm)	2012	73.0	7.0	19.8	22.8	11.0	133.6	313.4
	2013	36.3	32.3	25.1	7.8	13.6	106.7	284.2
	1990-2013	65.4	41.5	24.5	14.5	19.9	165.8	390.4
Ortalama hava sıcaklığı (°C)	2012	11.4	15.7	19.0	20.0	15.0	16.2	5.5
	2013	11.6	15.0	19.4	19.5	13.6	15.8	5.3
	1990-2013	10.5	14.8	19.1	19.3	13.9	15.5	5.0
Ortalama nispi nem (%)	2012	68.0	58.1	52.3	49.6	48.4	55.3	68.1
	2013	63.5	57.2	50.4	45.7	49.8	53.2	66.0
	1990-2013	63.9	59.1	53.6	50.2	52.5	55.9	66.5

\* Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır

### 2.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırma alanı topraklarının birinci ürün yılında killi, ikinci ürün yılında ise killi-tınlı bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki ürün yılında da toprak pH'sı nötre yakın bulunmuştur. Deneme alanı topraklarının gerek organik ve gerekse mineral madde içeriği genel olarak, birinci ürün yılında, ikinci ürün yılından daha yüksektir

(Çizelge 3). Toprak analizi sonuçlarından elde edilen veriler Sezen (1991)'in bildirdiği değerlerle karşılaştırıldığında deneme alanı topraklarının organik maddece fakir, fosfor miktarı yönünden orta ve potasyum miktarı yönünden ise yeterli durumda olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, deneme alanı toprakları mikro besin elementi yönünden uygun sınırlar içinde yer almaktadır (Taban, 2014).

Çizelge 3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri\*

	2012	2013
pH	6.75	7.33
Organik madde (%)	2.15	1.64
Kireç (CaCO <sub>3</sub> , %)	0.36	0.39
N (kg/da)	3.2	2.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	6.3	5.0
K <sub>2</sub> O (kg/da)	106.1	123.2
Ca (me 100 g <sup>-1</sup> )	11.25	11.62
Mg (me 100 g <sup>-1</sup> )	2.25	2.63
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	5.26	4.12
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	6.33	5.42
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	14.15	11.78
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	4.98	3.56
B (mg kg <sup>-1</sup> )	0.40	0.48
Kil (%)	42	39
Silt (%)	28	36
Kum (%)	30	35
Tekstür	Killi	Killi-tınlı

\* Toprak analizleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü analiz laboratuvarında yapılmıştır

## 2.2. Yöntem

Araştırma, 2012 ve 2013 yılı vejetasyon dönemlerinde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Erzurum Merkez'de yer alan deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her parselde sıra arası 45 cm olmak üzere 4.5 m uzunluğunda 5 bitki sırası yer almış ve böylece her parsel yaklaşık 10 m<sup>2</sup>'den (5 sıra x 0.45 m x 4.5 m) oluşmuştur. Ekim, birinci yıl 14 Mayıs, ikinci yıl ise 9 Mayıs tarihinde elle 5-6 cm derinliğe yapılmıştır. Ekim sıklığı 30 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde ayarlanmıştır (Anonim, 2001). Bütün parsellere ekimle birlikte dekara 4 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde sırasıyla %21'lik amonyum sülfat ve % 45'lik triple süperfosfat gübreleri uygulanmıştır (Anonim, 2001). Deneme alanı her iki yılda da biri çiçeklenme öncesi, üçü bakla bağlama ve tane olum dönemlerinde

olmak üzere toplam dört kere sulanmıştır. Yabancı otlar ihtiyaç duyuldukça çapalanmak suretiyle kontrol altına alınmıştır. Hasat elle yolunarak yapılmış ve her parselin ürünü çuvallar içerisinde seraya getirilmiştir. Ürün serada 2-3 gün süreyle kurutulduktan sonra ayrı ayrı harman edilmiştir.

Ekimden hasada kadar geçen sürede yapılan gözlem ve ölçümlerde, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün yayımlanmış olduğu Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı esas alınmıştır (Anonim, 2001). Bitkisel özelliklere ait değerler her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinden hesaplanmıştır. Çeşit ve hatların hastalık durumları 1-5 skalasına (1= toleranslı, 2= orta toleranslı, 3= orta hassas, 4= hassas, 5= çok hassas) göre değerlendirilmiştir. Çalışmada taneye ait çeşitli teknolojik değerler ise aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

Kuru Ağırlık (g)	:	100 adet tohum sayılıp tartılmış ve bu kuru ağırlık olarak kaydedilmiştir.
Yaş Ağırlık (g)	:	Kuru ağırlığı belirlenmiş olan 100 adet tohum saf su içerisinde 16 saat bekletildikten sonra tartılmış ve sonuç yaş ağırlık olarak kaydedilmiştir.
		Aşağıdaki eşitlik (1 ve 2) aracılığı ile hesaplanmıştır.
Su Alma Kapasitesi (g/tane)		Şişmeyen tohum var ise; $Y - [X - ((X/100) * N_2)] / (N_1 - N_2)$ (1)
		Şişmeyen tohum yok ise; $(Y - X) / 100$ (2)
		Burada Y= yaş tohum ağırlığı; X= kuru tohum ağırlığı; N <sub>1</sub> = orijinal tohum sayısı (100); N <sub>2</sub> = sert tohum sayısını (su çekmeyen tohum sayısı) ifade etmektedir.
Su Alma İndeksi (%)	:	Su alma kapasitesi / (kuru ağırlık/100) formülüne göre hesaplanmıştır.
Kuru Hacim (ml)	:	100 adet kuru tohum dereceli silindire konulmuş ve üzerine 50 ml su ilave edilerek sonuç kaydedilmiştir.
Yaş Hacim (ml)	:	Saf suda 16 saat bekletilen tohumlar dereceli silindire konulmuş ve üzerine 100 ml su ilave edilerek sonuç kaydedilmiştir.
		Aşağıdaki eşitlik (3 ve 4) yardımıyla belirlenmiştir.
Şişme Kapasitesi (ml/tane)		Şişmeyen tohum var ise; $Y - [X - ((X/100) * N_2)] / (N_1 - N_2)$ (3)
		Şişmeyen tohum yok ise; $(Y - X) / 100$ (4)
		Burada Y= yaş hacim - 100 ml; X= kuru hacim - 50 ml; N <sub>1</sub> = orijinal tohum sayısı (100); N <sub>2</sub> = sert tohum sayısını (su çekmeyen tohum sayısı) ifade etmektedir.
Şişme İndeksi (%)	:	$(Yaş\ hacim - 100) / (Kuru\ hacim - 50)$ formülüne göre hesaplanmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Çıkış süresi

Araştırmanın birinci yılında ortalama çıkış süresi (16.8 gün), ikinci yıldan (18.0 gün) daha kısa olmuş ve yıllar arasındaki bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Sıcaklık ve toprak nemi çimlenme hızı ve çıkış süresi üzerine çok önemli etkide bulunmakta, düşük sıcaklık ve toprak rutubeti koşullarında çimlenme ve çıkış

gecikmektedir (Kantar ve Elkoca, 2001; Aboyami ve Adeyini, 2005). Ekim, birinci ürün yılında 14 Mayısta, ikinci ürün yılında ise beş gün erken olmak üzere, toprak sıcaklığının daha düşük olduğu 9 Mayısta yapılmıştır. Diğer taraftan, ikinci ürün yılında çimlenme ve çıkışın gerçekleştiği mayıs ayında düşen yağış miktarı (36.3 mm) ilk yıldaki yağış miktarının (73.0 mm) yarısı kadar olmuştur (Çizelge 2). Dolayısıyla gerek erken ekim ve gerekse yağış miktarının düşük olması, araştırmanın ikinci ürün yılında çıkış süresinin uzamasına neden olmuştur.

Fasulyede 15 °C'nin altında tohum çimlenmesi yavaşlamakta, genotiplere göre değişmekle beraber, 7-10 °C'nin altında ise tohum çimlenmesi durmaktadır (Dickson ve Boetger, 1984; Kantar ve Elkoca, 2001). Bu nedenle ilkbahardaki düşük toprak sıcaklıkları fasulyede çimlenme hızını yavaşlatarak çıkışı geciktirmektedir. Ancak, çimlenme için toplam sıcaklık isteği yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar görülebilmekte ve düşük toplam sıcaklık isteğine sahip çeşitler toprak sıcaklığının minimum çimlenme sıcaklık isteğinin üzerinde olduğu durumlarda hızlı bir şekilde çimlenip kısa sürede çıkış yapmaktadırlar (Kantar ve Elkoca, 2001). Araştırmamızda da gerek her iki ürün yılında ve gerekse yılların birlikte analizinde çıkış süresi bakımından çeşit ve hatlar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ürün yıllarının ortalaması olarak Karacaşehir-90 (15.2 gün), KN 254 (16.0 gün), Akman-98, (16.7 gün), KN 338 (16.8 gün), Aras-98 ve Göynük-98 (17.0 gün) kısa sürede; IR1 (19.3 gün), Kantar-05 ve KN 303 (18.2 gün) ise daha uzun sürede çıkış yapmışlardır (Çizelge 4). Benzer şekilde, fasulyede çıkış süresinin Van-Gevaş ekolojik koşullarında 10.0-15.6 gün (Güneş, 2011), Samsun ekolojik koşullarında 13.0-18.0 gün (Özçelik ve Gülümser, 1988), Erzurum ekolojik koşullarında ise 13.0-16.0 gün (Dumlu, 2009) olmak üzere çeşit ve genotipler arasında önemli varyasyon gösterdiği rapor edilmiştir.

### 3.2. Çiçeklenme süresi

Çiçeklenme süresi her iki yılda da genotiplerden önemli seviyede etkilenmiştir. Yılların birlikte analizinde de çiçeklenme süresi bakımından genotipik etki önemli bulunurken, yıl ile yıl x genotip interaksiyonunun ise önemli olmadığı anlaşılmıştır. İki yıllık ortalamalara göre, en kısa çiçeklenme süresine ihtiyaç duyan hatların KN 303 (34.0 gün), KN 254 (42.8 gün), KN 69 (48.0 gün), KN 419 (48.5 gün) ve IR 1 (49.0 gün) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Diğer taraftan Karacaşehir-90 (72.5 gün), Akman-98 (67.7 gün) ve Önceler-98 (62.2 gün) ise çiçeklenme süresi en uzun çeşitler olmuştur.

### 3.3. Fizyolojik olum süresi

Varyans analizi sonuçları genotipik etkinin her iki yılda da fizyolojik olum süresi üzerinde önemli olduğunu göstermiştir. Yılların birlikte analizi de fizyolojik olum süresi üzerine yıl ve genotiplerin önemli etkide bulunduğunu, yıl x genotip interaksiyonunun ise önemli olmadığını ortaya koymuştur. Kuru fasulyede olgunlaşma süresi genotip ve çevre faktörlerinin etkisi altında şekillenmektedir. Bu nedenle iklimsel faktörlere bağlı olarak yıllar ve lokasyonlar arasında olgunlaşma süresi bakımından farklar görülebilmektedir (Dursun, 1999; Ülker ve Ceyhan, 2008). Nitekim araştırmamızda da ikinci ürün yılına ait ortalama fizyolojik olum süresi (112.1 gün), ilk ürün yılından (116.2 gün) yaklaşık dört gün daha kısa olmuş ve yıllar arasındaki bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Araştırmanın ikinci ürün yılında olgunlaşma süresinin daha kısa olması, bu ürün yılının vejetasyon periyodunun, özellikle ağustos ayının, ilk yıldan daha az yağış alması ve nispi nemin de ilk yıldan daha düşük olmasından (Çizelge 2) kaynaklanmış olabilir.

Erzurum ve benzer ekolojilerde fasulyenin soğuk ve don zararına uğramadan gelişebileceği dönem oldukça kısadır. Bu nedenle kısa sürede gelişerek, sonbahar ilk donlarından önce olgunlaşan çeşitlerin yetiştirilmesi, bu tip bölgelerde fasulye tarımında ortaya çıkabilecek risklerin giderilmesi yönünden büyük önem arz etmektedir (Elkoca ve Kantar, 2004). Çiçeklenme ve olgunlaşma için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık isteği yönünden çeşitler arasında önemli farklar bulunabilmektedir (Ustaoglu, 2008). Toplam sıcaklık isteği düşük olan çeşitler daha erken çiçeklenip olgunlaşırken, toplam sıcaklık isteği yüksek olanlarda çiçeklenme ve olgunlaşma gecikmektedir (Ustaoglu, 2008).

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından erkenciliği yönüyle tescil ettirilen barbunya tane tipindeki Kantar-05 çeşidi, ürün yıllarının ortalaması olarak, bu çalışmada yer alan tescilli çeşitlerin tamamından önemli seviyede daha erken (96.0 gün) oluma ulaşmıştır. Barbunya tane tipindeki Önceler-98, barbunya tipindeki tescilli Kantar-05 çeşidinden 26 gün daha geç olgunlaşmıştır. Diğer taraftan, erkencilik özelliği ile tescil ettirilmiş olan Elkoca-05 çeşidi ise 121.0 günde olgunlaşmış ve çalışmada yer alan tescilli çeşitlerin tamamı Elkoca-05 çeşidi ile benzer olgunlaşma süresine (116.0-122.0 gün) sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Durum fasulye hatları açısından gözden geçirildiğinde ise sırasıyla 103.3 ve 104.0 günde olgunlaşan IR1 ve KN 254 nolu hatların Kantar-05 ile aynı grup içerisinde yer aldığı ve erkenci oldukları belirlenmiştir. Barbunya tane tipindeki KN 419 ve IR1 nolu hatlar Önceler-98'den sırasıyla 12 ve 19 gün önce olgunlaşmalarıyla dikkat çekici bulunmuşlardır. KN 303, 125.5 günlük olgunlaşma süresiyle en geçi genotip olurken, IR4 ve KN 338 orta seviyedeki olgunlaşma süresiyle (110.2 gün) ümitvar bulunmuşlardır (Çizelge 4). Araştırmamızda olduğu gibi yapılan diğer birçok çalışmada da genotipik etkiye bağlı olarak olgunlaşma süresi bakımından fasulye çeşit/genotipleri arasında önemli farkların bulunduğu rapor edilmiştir (Güneş, 2011; Bozoğlu ve Sözen, 2007; Pekşen, 2005; Ülker, 2008).

### 3.4. Bitki boyu

Bitki boyu araştırmanın her iki yılında da genotiplerden önemli seviyede etkilenmiştir. Yıllar birlikte analiz edildiğinde yıl, genotip ve bu ikisinin interaksiyonunun bitki boyu üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Araştırmanın ilk yılında bitki boyu, çeşit ve hatların ortalaması olarak 46.4 cm iken, ikinci yılda önemli seviyede azalmış ve 40.8 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 5). Bitki boyu çevre şartlarından önemli derece etkilenmekte ve bunun sonucunda aynı genotiplerin farklı yıl ve çevrelerdeki bitki boyları arasında önemli farkların ortaya çıktığı diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmektedir (Bozoğlu, 1995; Pekşen, 2005; Ülker, 2008). Ürün yıllarının ortalamasına göre, uzunlukları 37.7 cm ile 39.3 cm arasında değişim gösteren Önceler-98, IR4, IR1 ve KN 254 en kısa boyuna sahip olmuştur. Diğer taraftan, en uzun bitki boyuna sahip çeşit/hatların KN 303 (50.5 cm), Akman-98 (49.4 cm) ve Elkoca-05 (49.1 cm) olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Fasulyede bitki boyu yüksek bir kalıtım derecesine (%84.6-%90.0) sahiptir (Çiftçi ve Şehirli,

Çizelge 4. Fasulye çeşit ve hatlarının çıkış, çiçeklenme ve fizyolojik olum süreleri

Genotip	Çıkış süresi (gün)			Çiçeklenme süresi (gün)			Fizyolojik olum süresi (gün)		
	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama
KN 338	15.7 a	18.0 bc	16.8 bc	58.7 defg	57.3 e	58.0 de	114.0 bcd	106.3 b	110.2 bc
Kantar-05	17.0 abc	19.3 cd	18.2 def	51.3 bcdef	46.0 bc	48.7 bc	100.3 a	91.7 a	96.0 a
KN 303	16.0 ab	20.3 d	18.2 def	35.7 a	32.3 a	34.0 a	130.0 e	121.0 cd	125.5 e
Göynük-98	17.0 abc	17.0 b	17.0 bcd	59.3 efg	59.3 ef	59.3 de	128.3 e	114.7 bcd	121.5 de
Yakutiye-98	16.3 ab	19.0 bcd	17.7 bcde	53.7 cdef	53.3 cde	53.5 cd	122.7 cde	109.3 bc	116.0 cd
KN 419	17.3 bc	18.0 bc	17.7 bcde	49.7 bcd	47.3 bc	48.5 bc	112.7 abcd	106.7 b	109.7 bc
Aras-98	16.0 ab	18.0 bc	17.0 bcd	59.7 fg	54.3 cde	57.0 de	126.0 de	109.0 b	117.5 cde
Akman-98	16.3 ab	17.0 b	16.7 b	68.0 gh	67.3 fg	67.7 fg	117.0 cde	121.7 d	119.3 de
KN 254	16.0 ab	16.0 ab	16.0 b	42.7 ab	43.0 b	42.8 b	103.3 ab	104.7 b	104.0 ab
IR4	16.7 abc	19.0 bcd	17.8 bcde	55.7 cdef	56.0 de	55.8 d	111.7 abc	108.7 b	110.2 bc
IR1	18.0 cd	20.7 d	19.3 f	50.0 bcde	48.0 bcd	49.0 c	103.0 ab	103.7 b	103.3 ab
Elkoca-05	16.3 ab	19.0 bcd	17.7 bcde	58.3 def	56.7 e	57.5 de	118.7 cde	123.3 d	121.0 de
Karacaşehir-90	16.3 ab	14.0 a	15.2 a	73.3 h	71.7 g	72.5 g	112.7 abcd	124.7 d	118.7 cde
KN 69	19.0 d	17.0 b	18.0 cde	48.3 bc	47.7 bcd	48.0 bc	120.0 cde	114.7 bcd	117.3 cde
Önceler-98	18.0 cd	18.0 bc	18.0 cde	57.3 cdef	67.0 fg	62.2 ef	122.3 cde	121.7 d	122.0 de
Ortalama	16.8 a	18.0 b	17.4	54.8	53.8	54.3	116.2 b	112.1 a	114.2
LSD	1.52	2.19	1.30	9.40	8.42	6.10	13.33	11.85	9.07
LSD (Yıl xGen)		öd			öd			öd	
VK (%)	5.4	7.16	6.40	10.3	9.35	9.72	6.9	6.3	6.9
Varyas.Kay.					F değerleri				
Yıl			36.01**			0.74 <sup>öd</sup>			6.04*
Genotip	2.96**	4.89**	4.39**	8.24**	12.56**	20.14**	3.97**	5.11**	6.71**
Yıl x Genotip			4.19**			0.64 <sup>öd</sup>			1.54 <sup>öd</sup>

\* ve \*\* sırasıyla %5 ve %1 ihtimal sınırında önemli; öd, önemli değil.

1984). Dolayısıyla diğer pek çok çalışmada da genetik yapıdaki farklılıkların bir sonucu olarak, fasulye çeşit ve genotipleri arasında bitki boyu bakımından önemli varyasyonların bulunduğu bildirilmektedir (Kantar ve ark., 2010; Bozoğlu ve Sözen, 2007; Ceyhan ve ark., 2009).

### 3.5. İlk bakla yüksekliği

Varyans analizi sonuçları her iki ürün yılında da ilk bakla yüksekliği bakımından genotipik etkinin önemli olduğunu göstermiştir. Yılların birlikte analizi, yılların etkisinin önemsiz, genotip ile yıl x genotip interaksiyon etkisinin ise önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 5). İlk bakla yüksekliği makinalı hasada uygunluk bakımından önemli bir parametre olup, uzun boylu ve ilk baklaları yüksekte teşekkül eden çeşitler makinayla hasat edilebilmektedirler. İki yıllık ortalamaya göre, Kantar-05 diğer bütün çeşit ve hatlardan önemli seviyede düşük ilk bakla yüksekliğine (12.9 cm) sahip olmuştur. IR4, Yakutiye-98, KN 254 ve Önceler-98 de ilk bakla yüksekliği düşük olan grup içerisinde yer almıştır. Diğer taraftan KN 303, KN 419, Elkoca-05 ve Akman-98 18.3 cm ile 19.7 cm arasında değişen ilk bakla yükseklikleri ile makinalı hasada uygunluk yönünden oldukça dikkat çekici bulunmuşlardır (Çizelge 5). Korelasyon katsayıları, ilk bakla yüksekliğinin olgunlaşma süresi ve bitki boyu ile önemli ve olumlu (sırasıyla,  $r = 0.57^*$  ve  $r = 0.67^{**}$ ), dal sayısı ile önemli ve olumsuz ( $r = -0.61^{**}$ ) ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir. Konu ile ilgili olarak diğer araştırmacılar tarafından yürütülen değişik çalışmalarda da, ilk bakla yüksekliğinin fasulye çeşit ve genotiplerine bağlı olarak 6.9 cm ile 29.3 cm arasında olmak üzere önemli varyasyon gösterdiği rapor edilmiştir (Bozoğlu, 1995; Anlarsal ve ark.,

2000; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Pekşen, 2005).

### 3.6. Bitki başına dal sayısı

Dal sayısı bakımından genotipik etki birinci yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz olmuştur. Yılların birlikte analizi ise dal sayısı üzerine yıl, genotip ve yıl x genotip interaksiyonunun önemli etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 5). Bitki başına ortalama dal sayısı birinci ürün yılında (3.4 adet), ikinci ürün yılına kıyasla (2.3 adet) önemli seviyede yüksek olmuştur. İklimsel farklılıkların sonucu olarak, dal sayısı bakımından yıllar arasında önemli farkların olduğu diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Pekşen, 2005; Karakuş ve ark., 2005). İki yıllık ortalamalara göre KN 303 (2.1 adet), Akman-98 (2.4 adet), KN 419 (2.5 adet) ve KN 69 (2.6 adet) bitki başına en düşük; KN 254 (3.1 adet), Karacaşehir-90 (3.1 adet), Yakutiye-98 (3.2 adet), Aras-98 (3.2 adet) ve Önceler-98 (3.6 adet) ise bitki başına en yüksek dal sayısına sahip olmuşlardır (Çizelge 5). İki yıllık ortalama değerler üzerinden hesaplanan korelasyon katsayıları, dal sayısının bitki boyu ile olumsuz yönde önemli ilişkili içerisinde olduğunu ( $r = -0.70^*$ ), yani bitki boyu uzadıkça dal sayısının azaldığını ortaya koymuştur. Araştırma bulgularımıza paralel olarak, Pekşen ve Gülümser (2005) Samsun ekolojik koşullarında fasulyede bitki başına dal sayısının 1.27-1.92 adet, Önder ve Şentürk (1996) Karaman ekolojik koşullarında 4.11-4.66 adet, Varankaya (2011) Yozgat ekolojik koşullarında 1.44-4.89 adet ve Dumlu (2009). Erzurum ekolojik koşullarında 2.2-3.7 adet arasında olmak üzere genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Çizelge 5. Fasulye çeşit ve hatlarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bitki başına dal sayısı

Genotip	Bitki boyu (cm)			İlk bakla yüksekliği (cm)			Bitki başına dal sayısı (adet)		
	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama
KN 338	49.6 abc	38.3 ef	43.9 cde	16.8 abcd	15.0 defg	15.9 fgh	3.0 def	2.4	2.7 bcd
Kantar-05	49.5 abc	41.3 cde	45.4 bcd	12.2 f	13.5 g	12.9 j	3.3 bcde	2.4	2.8 bcd
KN 303	54.3 a	46.7 a	50.5 a	18.6 abc	18.1 abc	18.3 abcd	2.2 g	2.1	2.1 e
Göynük-98	41.9 cde	40.3 de	41.1 def	17.5 abc	16.6 bcde	17.1 cdefg	2.9 efg	2.4	2.7 bcd
Yakutiye-98	43.0 bcde	38.5 ef	40.8 ef	12.9 ef	17.5 bc	15.2 hi	4.0 b	2.4	3.2 ab
KN 419	54.1 a	39.3 e	46.7 abc	18.9 ab	18.5 ab	18.9 abc	2.8 efg	2.2	2.5 de
Aras-98	39.7 de	41.0 cde	40.3 ef	15.7 cde	17.9 abc	16.8 defgh	3.7 bcd	2.7	3.2 ab
Akman-98	55.0 a	43.9 abc	49.4 ab	19.9 a	19.6 a	19.7 a	2.5 fg	2.3	2.4 de
KN 254	39.3 de	39.2 e	39.3 f	16.6 bcd	13.5 g	15.1 hi	3.8 bc	2.3	3.1 abc
IR4	39.9 de	35.4 f	37.7 f	17.2 abc	13.6 g	15.4 ghi	3.7 bcd	2.1	2.9 bcd
IR1	38.5 e	39.5 e	39.0 f	17.8 abc	14.5 efg	16.2 efgh	3.3 bcde	2.3	2.8 bcd
Elkoca-05	53.1 a	45.1 ab	49.1 ab	19.3 ab	19.6 a	19.4 ab	3.5 bcde	2.2	2.9 bcd
Karacaşehir-90	48.0 abcd	39.9 e	43.9 cde	17.6 abc	16.9 bcd	17.2 cdef	3.8 bc	2.5	3.1 ab
KN 69	51.7 ab	43.2 bcd	47.4 abc	19.7 ab	16.1 cdef	17.9 bcde	3.2 cdef	1.9	2.6 cde
Önceler-98	38.0 e	40.4 de	39.2 f	13.8 def	14.3 fg	14.1 ij	5.1 a	2.0	3.6 a
Ortalama	46.4 a	40.8 b	43.6	16.9	19.2	18.1	3.4 a	2.3 b	2.9
LSD	8.92	3.24	4.58	3.10	2.09	1.81	0.73	öd	0.57
LSD (Yıl x Gen.)		6.48			2.56			0.80	
VK (%)	11.5	4.7	9.1	11.04	7.6	9.4	12.8	23.7	17.2
Varyas.Kay.					F değerleri				
Yıl			44.68**			3.42 <sup>öd</sup>			115.45**
Genotip	4.46**	6.71**	7.06**	4.87**	8.95**	9.44**	8.03**	0.39 <sup>öd</sup>	3.37**
Yıl x Genotip			2.61**			3.18**			3.45**

\*\*%1 ihtimal sınırında önemli; öd, önemli değil.

### 3.7. Bitki başına bakla sayısı

Bitki başına bakla sayısı araştırmanın ilk yılında genotiplerden önemli seviyede etkilenirken, ikinci yıl genotipik etki önemli olmamıştır. Yıllar birlikte analiz edildiğinde ise bakla sayısı bakımından yıl ve genotip etkisinin önemli, interaksiyon etkisinin ise önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 6). Araştırmanın ilk yılında bitki başına ortalama 11.4 adet olan bakla sayısı ikinci yıl 8.3 adet olarak gerçekleşmiş ve yıllar arasındaki bu fark önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Bitki başına bakla sayısı çevre şartlarından etkilenmekte (Bozoğlu ve Gülümser, 2000; Ülker, 2008) ve özellikle iklimsel faktörlere bağlı olarak yıllar arasında bakla sayısı bakımından önemli farklılıklar görülebilmektedir (Anlarsal ve ark., 2000; Elkoca ve Kantar, 2004; Pekşen, 2005).

Araştırma yıllarının ortalamasına göre, çeşit ve hatlar arasında bitki başına bakla sayısı bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Akman-98, Önceler-98, KN 338, Karacaşehir-90, Yakutiye-98 ve KN 254'te bitki başına bakla sayısı 10.2 adet ile 14.6 adet arasında yer almış ve bu çeşit/hatlar genel ortalamasının (9.9 adet) üzerinde bitki başına bakla sayısına sahip olmuşlardır (Çizelge 6). Diğer genotiplerde ise bitki başına bakla sayısı 6.5 adet (KN 303) ile 9.2 adet (Aras-98) arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalama değerler üzerinden hesaplanan korelasyon katsayıları, bitki başına bakla sayısının çiçeklenme süresi ile olumlu yönde önemli ilişki ( $r=0.65^{**}$ ) içerisinde olduğunu ortaya koymuş, diğer bir ifade ile vejetatif gelişme süresi daha uzun olan çeşit ve hatlarda bitki başına bakla sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan diğer pek çok araştırmada da bitki başına bakla sayısının Çukurova koşullarında 11.4-18.0 adet (Anlarsal ve ark.,

2000), Erzurum ekolojik koşullarında 11.3-17.3 adet (Elkoca ve Kantar, 2004) Samsun ekolojik koşullarında 7.2-13.5 adet (Pekşen ve Gülümser, 2005) ve Yozgat ekolojik koşullarında ise 7.5-18.3 adet (Varankaya, 2011) olmak üzere çeşit ve genotipler arasında önemli varyasyon gösterdiği belirlenmiştir.

### 3.8. Baklada tane sayısı

Baklada tane sayısı araştırmanın her iki yılında genotiplerden nemli seviyede etkilenmiştir. Yılların birlikte analizinde de genotipik etki önemli bulunmuş; yıl ile yıl x genotip interaksiyonunun ise bakladaki tane sayısı üzerine önemli bir etki yapmadığı belirlenmiştir (Çizelge 6). İki yıllık ortalamalara göre KN 303 (3.27 adet), KN 419 (3.60 adet), Aras-98 (3.77 adet) ve Göynük-98 (3.77 adet) en düşük baklada tane sayısına sahip olmuşlardır. Diğer taraftan, bakla başına en yüksek tane sayısı, 4.53 adet ile 4.83 adet arasında değişmek üzere, Önceler-98, Karacaşehir-90, KN 69, KN 338 ve Akman-98'de belirlenmiştir (Çizelge 6). Korelasyon katsayıları, bitkide bakla sayısı ile baklada tane sayısı arasında pozitif yönde çok önemli ( $r=0.72^{**}$ ) ilişki olduğunu, yani bitki başına bakla sayısındaki artışa paralel olarak bakladaki tane sayısının da yükseldiğini ortaya koymuştur. Aynı ilişkinin varlığı Aggarwal ve Singh (1973) ile Şehirli (1980) tarafından da rapor edilmiştir. Yapılan diğer pek çok çalışmada da, kalıtım derecesi yüksek bir genotipik karakter olan baklada tane sayısı bakımından çeşit ve genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu bildirilmiştir (Elkoca ve Kantar, 2004; Pekşen, 2005; Ülker ve Ceyhan, 2008; Güneş, 2011; Varankaya, 2011).

### 3.9. Yüz tane ağırlığı

Yüz tane ağırlığı araştırmanın her iki yılında da genotiplerden önemli seviyede etkilenmiş, yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları gerek yıl ve genotip, gerekse yıl x genotip interaksyonunun yüz tane ağırlığı üzerine önemli etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 6). Yüksek bir kalıtım derecesine sahip olan yüz tane ağırlığı, iklim ve toprak koşulları başta olmak üzere, çevre şartlarından da önemli ölçüde etkilenmektedir (Çiftçi ve Şehirli, 1984; Şehirli ve ark., 1994). Nitekim araştırmamızda ilk yıl 45.2 g olan ortalama yüz tane ağırlığı, ikinci yıl önemli bir azalışla 41.5 g'a gerilemiştir. Benzer şekilde, Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinin bakteri aşılama ve değişik azot dozlarına tepkisini araştıran Kaçar ve ark. (2004), araştırmanın ilk yılında çeşitlerin ortalaması olarak 51.7 g olan yüz tane ağırlığının, kurak ve sıcak geçen ikinci yılda 37.3 g'a gerilediğini belirlemişlerdir.

İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek yüz tane ağırlığına (99.8 g) KN 303 nolu hat sahip olmuş ve bu hattın yüz tane ağırlığı denemede yer alan diğer çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek bulunmuştur. KN 303 nolu hattı KN 419 nolu hat takip etmiş ve bu hattın yüz tane ağırlığı (60.4 g), KN 303 hariç, diğer çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek olmuştur. Elkoca-05 (46.4 g), Göynük-98 (45.7 g), IR4 (45.4 g), IR1 (44.5 g) ve Yakutiye-98 (43.7 g) ise hem genel ortalamadan (43.3 g) hem de kendisini takip eden diğer çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek yüz tane ağırlığına sahip olmuşlardır. Karacaşehir-90 çeşidine ait yüz tane ağırlığı (18.0 g) ise çeşit ve hatların tamamından önemli seviyede düşük bulunmuştur (Çizelge 6). Yüz tane ağırlığının çiçeklenme

süresi ( $r = -0.74^{**}$ ), dal sayısı ( $r = -0.55^{*}$ ), bitkide bakla sayısı ( $r = -0.63^{*}$ ), baklada tane sayısı ile olumsuz ( $r = -0.82^{**}$ ), toplam verim ile olumlu yönde ( $r = 0.52^{*}$ ) önemli ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Aynı ilişkilerin varlığı diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Aggarwal ve Singh, 1973; Bozoğlu, 1995; Önder ve Şentürk, 1996).

### 3.10. Hastalık durumu

Yapılan gözlemlerde her iki yılda da bakteriyel yanıklık (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*), adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) ve hale yanıklığı (*Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*) olmak üzere bakteriyel hastalıklar tespit edilmiştir (Resim 1). Denemede yer alan dört çeşit (Akman-98, Kantar-05, Karacaşehir-90 ve Elkoca-05) ve iki hat (KN 303 ve KN 338) araştırmanın her iki yılında da hiçbir hastalık belirtisi göstermemiş ve toleranslı oldukları belirlenmiştir. KN 69, KN 419 ve Göynük-98 araştırma yıllarına bağlı olarak toleranslı ya da orta toleranslı olurken, Aras-98 ve Yakutiye-98 çeşitleri her iki yılda da bakteriyel hastalıklara orta seviyede tolerans göstermişlerdir. IR1 ve Önceler-98'in hastalıklara reaksiyonu yıllar arasında farklılık göstermiş ve IR1 ilk yıl toleranslı, ikinci yıl orta seviyede hassas; Önceler-98 ise ilk yıl orta derecede hassas, ikinci yıl ise orta derecede toleranslı bulunmuştur. En fazla hastalık belirtisi KN 254 ve IR4 nolu hatlarda saptanmıştır. Bu iki hat araştırma yıllarına bağlı olarak orta hassas, hassas ya da çok hassas bulunmuşlardır (Çizelge 7).

### 3.11. Toplam verim

Toplam verim araştırmanın her iki yılında da genotiplerden

Çizelge 6. Fasulye çeşit ve hatlarının bitkide bakla ve baklada tane sayıları ile yüz tane ağırlıkları

Genotip	Bitki başına bakla sayısı (adet)			Baklada tane sayısı (adet)			Yüz tane ağırlığı (g)		
	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama
KN 338	12.6	10.9 abc	11.7 ab	4.33 abc	4.87 ab	4.60 ab	38.0 de	35.3 fg	36.6 ef
Kantar-05	8.1	9.7 bcde	8.9 bcdef	4.47 ab	4.07 bcde	4.27 abc	36.4 e	34.3 fgh	35.4 ef
KN 303	9.9	3.1 g	6.5 f	3.07 d	3.47 e	3.27 e	112.1 a	87.5 a	99.8 a
Göynük-98	9.4	7.2 cdef	8.3 def	4.07 abc	3.47 e	3.77 cde	46.5 c	44.8 cd	45.7 c
Yakutiye-98	12.3	10.0 bcd	11.2 bcd	4.00 abcd	4.07 bcde	4.03 bcd	45.7 c	41.6 de	43.7 c
KN 419	9.8	6.7 defg	8.3 ef	3.53 bcd	3.67 de	3.60 de	59.7 b	61.2 b	60.4 b
Aras-98	11.1	7.3 cdef	9.2 bcdef	3.40 cd	4.13 bcde	3.77 cde	41.0 d	38.6 ef	39.8 d
Akman-98	16.7	12.5 ab	14.6 a	4.40 ab	4.67 abc	4.53 ab	28.9 f	27.4 i	28.2 g
KN 254	13.3	7.0 def	10.2 bcde	4.47 ab	4.07 bcde	4.27 abc	39.3 de	36.7 fg	38.0 de
IR4	9.7	6.1 efg	7.9 ef	4.20 abc	4.13 bcde	4.17 bcd	46.2 c	44.6 cd	45.4 c
IR1	11.0	6.7 defg	8.9 bcdef	4.27 abc	4.13 bcde	4.20 bcd	46.3 c	42.7 cde	44.5 c
Elkoca-05	10.2	6.7 defg	8.5 cdef	4.40 ab	3.93 cde	4.17 bcd	46.1 c	46.7 c	46.4 c
Karacaşehir-90	10.9	11.5 ab	11.2 bc	4.47 ab	4.77 abc	4.62 ab	18.2 g	17.8 j	18.0 h
KN 69	12.3	5.5 fg	8.9 bcdef	4.73 a	4.47 abcd	4.60 ab	37.1 de	30.4 hi	33.8 f
Önceler-98	13.4	14.3 a	14.1 a	4.60 a	5.07 a	4.83 a	36.2 e	33.0 gh	34.6 f
Ortalama	11.4 a	8.3 b	9.9	4.16	4.20	4.18	45.2 a	41.5 b	43.4
LSD	öd	3.77	2.88	0.94	0.85	0.62	4.00	4.41	2.93
LSD (Yıl x Gen.)		öd			öd			4.14	
VK (%)	23.9	27.0	25.2	13.5	12.0	12.9	5.3	6.4	5.8
Varyas.Kay.					F değerleri				
Yıl			34.33**			0.11 <sup>öd</sup>			47.1**
Genotip	1.89 <sup>öd</sup>	5.32**	5.02**	2.15**	2.76**	3.92**	225.1**	111.9**	313.4**
Yıl x Genotip			1.62 <sup>öd</sup>			0.87 <sup>öd</sup>			8.7**

\*\* %1 ihtimal sınırında önemli; öd, önemli değil.



Çizelge 7. Fasulye çeşit ve hatlarının bakteriyel hastalıklara reaksiyonu

Genotip	2012	2013
KN 338	1	1
Kantar-05	1	1
KN 303	1	1
Göynük-98	2	1
Yakutiye-98	2	2
KN 419	1	2
Aras-98	2	2
Akman-98	1	1
KN 254	3	4
IR4	4	5
IR1	1	3
Elkoca-05	1	1
Karacaşehir-90	1	1
KN 69	1	2
Önceler-98	3	2

önemli seviyede etkilenmiştir. Yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları da yıl ve genotip ile yıl x genotip interaksiyonunun toplam verim üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Araştırmanın birinci yılında 485.6 kg/da olan ortalama toplam verim ikinci yıl önemli bir azalışla 251.9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Toplam verim genetik yapının yanında başta iklim olmak üzere, çevre şartlarından da önemli ölçüde etkilenmekte (Ülker, 2008), bu nedenle yıllar arasında toplam verim bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkabilmektedir.

İki yıllık ortalamalara göre Karacaşehir-90 (296.0 kg/da), IR1 (302.5 kg/da) ve KN 254 (304.7 kg/da) en düşük toplam verim değerlerine sahip olurken, KN 338 diğer bütün çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek toplam verim değeri (476.1 kg/da) ile ön plana çıkmıştır. Diğer taraftan KN 303'e ait toplam verim (465.0 kg/da), KN 338, Göynük-98 ve Akman-98 hariç, diğer bütün çeşit ve hatlardan istatistiksel anlamda önemli seviyede yüksek bulunmuştur (Çizelge 8). Ayrıca, genel ortalamanın (368.8 kg/da) üstünde toplam verim değerine sahip olan KN 419 (381.1 kg/da) tescilli bütün çeşitlerle istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Ancak KN 69, IR4, KN 254 ve IR1 nolu hatlar tescilli çeşitlerle aynı grup içerisinde yer almakla birlikte toplam verim değerleri genel ortalamadan daha düşük olmuştur. İncelenen parametreler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları, toplam verimin bitki boyu ile olumlu yönde önemli ilişki ( $r = 0.56^*$ ) içerisinde olduğunu göstermiştir. Korelasyon katsayıları ayrıca, bakteriyel hastalıklara hassasiyetin toplam verimi olumsuz yönde etkilediğini ve hassasiyetteki artışa bağlı olarak toplam verimin azaldığını ( $r = -0.55^*$ ) ortaya koymuştur.

Araştırmamızda olduğu gibi fasulye üzerine yapılan diğer çalışmalarda da genotipik etkinin bir sonucu olarak, toplam verim bakımından önemli varyasyonların bulunduğu rapor edilmektedir. Bozoğlu (1995), Samsun koşullarında 14 fasulye çeşit ve hattı kullanarak yaptığı çalışmada biyolojik verimin genotiplere bağlı olarak 407.0-694.6 kg/da arasında önemli değişim gösterdiğini ve ayrıca, araştırmamızda olduğu gibi, toplam verimin bitki boyu ile

pozitif yönde önemli ilişki içerisinde bulunduğunu tespit etmiştir. Ülker (2008), 19 fasulye genotipi kullanarak Konya'da iki farklı lokasyonda (Sarayönü ve Çumra) yürüttüğü çalışmada lokasyonların ortalaması olarak toplam verimin 456.3-1093.7 kg/da arasında geniş bir varyasyon gösterdiğini belirlemiştir. Yine Konya ekolojik koşullarında 16 fasulye genotipi kullanarak araştırma yapan Ceyhan ve ark. (2009) toplam verimin genotiplere bağlı olarak 322.2 kg/da ile 850.0 kg/da arasında olmak üzere önemli değişim gösterdiğini saptamışlardır.

### 3.12. Tane verimi

Tane verimi araştırmanın her iki yılında da genotiplerden önemli seviyede etkilenmiştir. Yılların birlikte analizi yıl ve genotip etkileri ile yıl x genotip interaksiyonunun tane verimi üzerinde önemli olduğunu göstermiştir. Araştırmanın ilk yılında ortalama 167.0 kg/da olan tane verimi ikinci yıl 99.4 kg/da olarak gerçekleşmiş ve yıllar arasında önemli bir farklılık meydana gelmiştir (Çizelge 8). Fasulyede tane verimi, iklim ve toprak faktörleri başta olmak üzere, çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmekte (Anlarsal ve ark., 2000; Bozoğlu ve Gülümser, 2000; Ülker ve Ceyhan, 2008) ve bunun sonucu olarak, yıllar arasında tane verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkabilmektedir.

İki yıllık ortalamalara göre, KN 338'e ait tane verimi (195.4 kg/da), Kantar-05 (167.2 kg/da) hariç, diğer bütün çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek olmuştur. Diğer taraftan KN 303, Göynük-98, Yakutiye-98, KN 419, Aras-98 ve Akman-98 tane verimi bakımından ikinci grubu oluşturmuş ve bu çeşit/hatlarda tane verimi 140.5 kg/da ile 150.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. En düşük tane verimine ise Önceler-98 (92.4 kg/da), KN 69 (93.8 kg/da) ve Karacaşehir-90 (104.6 kg/da) sahip olurken, tane verimleri 116.1 ile 117.6 kg/da arasında değişen Elkoca-05, IR1, IR4 ve KN 254 çeşit/hatları da istatistiki olarak en düşük tane verimine sahip grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 8). Fasulyede tane veriminin çeşit ve genotiplere bağlı olarak önemli değişim gösterdiği yapılan pek çok araştırma sonucunda da rapor edilmiştir (Özçelik ve Gülümser, 1988; Bozoğlu, 1995; Düzdemir ve Akdağ, 2001; Ülker ve Ceyhan, 2008; Ceyhan ve ark., 2009; Varankaya, 2011).

Yaptığımız korelasyon analizi sonucunda, tane veriminin toplam verim ( $r = 0.74^{**}$ ) ve hasat indeksi ( $r = 0.70^{**}$ ) ile olumlu yönde önemli ilişki içerisinde olduğu, incelenen diğer verim unsurları ile ilişkisinin ise önemli olmadığı anlaşılmıştır. Bulgularımıza paralel olarak, Özçelik ve Gülümser (1988), Samsun ekolojik koşullarında 10 fasulye çeşit/hattı ile yaptıkları çalışmada tane verimi ile hasat indeksi ve sap verimi arasında pozitif ve önemli ilişki belirlemişler ve araştırmamızda olduğu gibi, tane verimi ile diğer özellikler arasında ise önemli bir ilişki bulunmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde, Samsun koşullarında 14 fasulye çeşit ve hattını kullanan Bozoğlu (1995) da tane veriminin toplam verim ve hasat indeksiyle olumlu yönde önemli ilişki içinde olduğunu saptamıştır. Bazı nohut çeşitlerinin Orta Anadolu koşullarına adaptasyonunu araştıran Bıçaksız ve Kayan (2011), yaptıkları korelasyon ve path analizlerinde tane verimine en önemli doğrudan

etkiyi biyolojik veriminin yaptığını ve ayrıca, diğer öğelerin de tane verimine biyolojik verim üzerinden dolaylı etkide bulunduğunu belirlemişlerdir. Wallace et al. (1993), fasulyede tane verimini belirleyen en önemli üç unsurun biyolojik verim, hasat indeksi ve vejetasyon süresi olduğunu bildirmişler ve fasulyede verim yönünden yapılacak seleksiyonlarda bu üç özellik arasındaki ilişkiyi bilmenin önemli olduğuna vurgu yapmışlardır.

Deneme alanında yapılan gözlemlerde her iki yılda da bakteriyel yanıklık (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*), adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) ve hale yanıklığı (*Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*) olmak üzere bakteriyel hastalıklar tespit edilmiştir (Resim 1, Çizelge 7). Adi yaprak yanıklığı ve hale yanıklığı fasulyenin en önemli hastalıkları arasında yer almakta ve şartlar uygun olduğunda tane veriminde önemli kayıplara neden olmaktadır (Dursun et al., 2002; Fourie 2002; Donmez et al., 2013). Nitekim araştırmamızda da hastalık şiddeti ile incelenen parametreler arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda, bakteriyel hastalıklara hassasiyetin hem toplam verim ( $r = -0.55^*$ ) hem de tane verimini ( $r = -0.51^*$ ) olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

### 3.13. Hasat İndeksi

Hasat indeksi araştırmanın her iki yılında da genotiplerden önemli seviyede etkilenmiştir. Yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları gerek yıl ve genotip ve gerekse yıl x genotip interaksiyonunun hasat indeksi üzerine önemli etkide bulunduğunu ortaya

koymuştur. Çeşit ve hatların ortalaması olarak birinci ürün yılında %34.8 olan hasat indeksi, ikinci ürün yılında önemli bir artışla %39.0'a yükselmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, Önceler-98 (%26.8), KN 69 (%29.2) ve Elkoca-05 (%31.2) en düşük hasat indeksine sahip olurken, Kantar-05 (%46.6), Aras-98 (%42.4), Yakutiye-98 (%40.8) ve KN 338 (%40.5) yüksek hasat indeksi değerleri ile ön plana çıkmışlardır (Çizelge 8). Ayrıca IR1, Göynük-98, KN 254 ve KN 419 da genel ortalamadan (%36.9) daha yüksek hasat indeksine sahip olmaları ile dikkati çekmişlerdir. Hesaplanan korelasyon katsayıları, olgunlaşma süresi uzadıkça hasat indeksinin azaldığını ( $r = -0.62^*$ ) ortaya koymuştur. Aynı ilişkinin varlığı Wallace et al. (1993) tarafından da rapor edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda da hasat indeksi Samsun ekolojik koşullarında %26-39 (Özçelik ve Gülümser, 1988), Tokat ekolojik koşullarında %23.9-46.0 (Düzdemir ve Akdağ, 2001) ve Konya ekolojik koşullarında ise % 21.2-40.1 arasında (Ceyhan ve ark., 2009) olmak üzere genotiplere bağlı olarak önemli değişim göstermiştir.

### 3.14. Tanenin fiziksel kalite özellikleri

Taneye ait çeşitli fiziksel kalite özellikleri açısından genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. KN 303 nolu hat kuru ağırlık bakımından bütün çeşit ve hatlardan açık ara önde yer almıştır. Bu hattı KN 419 takip etmiş ve bu hat da diğer çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek kuru ağırlık değerlerine sahip oluşuyla ön plana çıkmıştır. En düşük kuru ağırlık ise

Çizelge 8. Fasulye çeşit ve hatlarının toplam ve tane verimleri ile hasat indeksi değerleri

Genotip	Toplam verim (kg/da)			Tane verimi (kg/da)			Hasat indeksi (%)			
	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama	
KN 338	609.7 a	342.5 a	476.1 a	256.1 a	134.8 ab	195.4 a	42.3 ab	38.7 bcd	40.5 abc	
Kantar-05	405.1 def	334.6 a	369.9 cd	179.3 bc	155.1 a	167.2 ab	44.3 a	46.6 ab	45.4 a	
KN 303	613.8 a	316.2 ab	465.0 ab	177.1 bc	124.7 abc	150.9 bc	29.0 def	39.5 bcd	34.2 def	
Göynük-98	532.7 abc	273.1 abc	402.9 bc	165.5 bc	133.6 ab	149.6 bcd	30.4 cdef	48.7 a	39.6 abcd	
Yakutiye-98	516.8 abcd	243.9 cd	380.4 c	182.7 b	113.0 abcd	147.8 bcd	35.5 abcde	46.1 ab	40.8 abc	
KN 419	520.9 abcd	241.2 cd	381.1 c	194.9 b	96.4 bcde	145.7 bcd	37.7 abcde	39.2 bcd	38.4 bcd	
Aras-98	429.3 cdef	256.9 bc	343.1 cde	166.3 bc	117.9 abcd	142.1 bcd	39.5 abc	45.2 ab	42.4 ab	
Akman-98	558.6 ab	243.6 cd	401.1 bc	196.3 b	84.6 cde	140.5 bcd	35.7 abcde	34.4 d	35.0 cdef	
KN 254	396.1 ef	213.3 cde	304.7 de	152.5 bcd	82.7 cde	117.6 cde	38.4 abcd	40.2 bcd	39.3 bcd	
IR4	511.0 abcde	161.7 e	336.4 cde	175.8 bc	58.6 e	117.2 cde	34.7 bcde	35.3 cd	35.0 cdef	
IR1	327.4 f	277.6 abc	302.5 de	114.9 d	119.2 abcd	117.1 cde	37.0 abcde	42.5 abc	39.7 abcd	
Elkoca-05	516.7 abcd	260.1 bc	388.4 c	151.4 bcd	80.8 cde	116.1 de	29.1 def	33.2 d	31.2 efg	
Karacaşehir-90	416.3 cdef	175.7 de	296.0 e	148.6 bcd	60.6 e	104.6 e	35.7 abcde	35.5 cd	35.6 cde	
KN 69	480.7 bcde	218.1 cde	349.4 cde	113.0 d	74.7 de	93.8 e	23.5 f	34.9 cd	29.2 fg	
Önceler-98	448.9 bcde	219.4 cde	334.2 cde	130.5 cd	54.2 e	92.4 e	28.9 ef	24.6 f	26.8 g	
Ortalama	485.6 a	251.9 b	368.8	167.0 a	99.4 b	133.2	34.8 b	39.0 a	36.9	
LSD	120.7	70.7	73.0	50.4	47.6	34.8	9.44	8.05	5.98	
LSD (Yıl x Gen.)	103.2			49.2			5.45			
VK (%)	14.9	16.8	17.2	18.1	18.6	18.4	16.2	12.4	14.0	
Varyas.Kay.				F değerleri						
Yıl				308.4**				113.4**	2.99**	5.17**
Genotip	3.79**	4.59**	4.4**	4.22**	3.64**	5.3**	14.94**			
Yıl x Genotip				2.6**				2.2**	5.85**	
** %1 ihtimal sınırında önemli.										

Karacaşehir-90 çeşidinde tespit edilmiştir. İncelenen karakterler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları yaş ağırlık, su alma kapasitesi, kuru hacim, yaş hacim ve şişme kapasitesinin kuru ağırlıkla pozitif yönde çok önemli ( $r= 0,89-0,99$ ) ilişki içinde olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla kuru ağırlıkta olduğu gibi, bu parametrelerde de KN 303 ve KN 419 ilk sırada, Karacaşehir-90 ise en son sırada yer almıştır. Yapılan diğer çalışmalarda da bu parametrelerin kuru ağırlıkla çok yakın ilişkili olduğu belirlenmiştir (Kaur et al., 2005; Kınacı ve ark., 2008).

Su alma indeksi bir tanenin orijinal ağırlığına göre yüzde olarak ne kadar su aldığını, şişme indeksi ise şişen tohumların hacimlerinin orijinal hacimlerine göre ne kadar artış gösterdiğini ifade etmektedir. En yüksek su alma indeksi değerleri (%112.3-%116.0) Önceler-98, Yakutiye-98, Akman-98 çeşitleri ile KN 69 ve KN 338 nolu hatlarda belirlenmiştir. Diğer taraftan, Kantar-05 çeşidinin su alma indeksi (%76.3) diğer bütün çeşit ve hatlardan önemli seviyede düşük olmuştur. En yüksek şişme indeksi Yakutiye-98, Elkoca-05, Önceler-98, Göynük-98 çeşitleri ile KN 3303 nolu hatta belirlemiş, bu çeşit ve hatların yaş hacimleri kuru hacimlerine kıyasla iki katından biraz daha fazla artış göstermiştir. Su alma indeksinde olduğu gibi şişme indeksinde de Kantar-05 en alt sırada yer almıştır. Tane ağırlığına ilaveten kabuk kalınlığı, hücre duvarı yapısı, tohum bileşimi ve tohumdaki hücrelerin sıklığı gibi pek çok faktör baklagil tohumunun su emme özelliği üzerinde etkili olmaktadır (Müler, 1967; Sefa-Dedah, 1979). Bu durumu doğrular şekilde, hesapladığımız korelasyon katsayıları da bu iki özelliğin incelediğimiz diğer parametrelerle ilişkisinin önemli olmadığını, yani diğer parametrelerden bağımsız olduğunu göstermiştir.

#### 4. Sonuç

Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Araştırmanın ilk yılı, ikinci yıldan daha yüksek miktarda yağış almış ve bu yağış vejetasyon periyodundaki aylara nispeten daha dengeli dağılmıştır. Buna ilaveten, toprak analizi sonuçları da organik madde, azot ve fosfor içeriğinin araştırmanın birinci yılında daha yüksek olduğunu göstermiştir. Yıllar arasında iklim ve toprak faktörleri bakımından ortaya çıkan bu farklılık, yıl etkisinin önemli önemli çıkmasına ve tane verimi ile pek çok verim unsurunun araştırmanın ikinci yılında önemli seviyede azalmasına neden olmuştur. Diğer taraftan, verim ve verim unsurları ile tanenin fiziksel kalite özelliklerinin tamamı genotiplerden önemli seviyede etkilenmiştir.

KN 338, araştırmada yer alan bütün tescilli çeşit ve hatlardan önemli seviyede yüksek tane verimine (195.4 kg/da) sahip olması ve erkenci oluşuyla (olgunlaşma süresi 110.2 gün) dikkat çekici bulunmuştur. Her iki yılda da hiçbir hastalık belirtisine rastlanmayan; tane verimi, toplam verim ve hasat indeksi değeri bakımından ilk sıralarda yer alan bu hat, aynı zamanda yüksek su alma indeksi değeri ile de oldukça ümitvar bulunmuştur.

KN 303 uzun bir olgunlaşma süresine (125.5 gün) sahip olmakla birlikte, her iki yılda da bakteriyel hastalıklara toleranslı bulunmuş ve tane verimi (150.9 kg/da) bakımından üst sıralarda yer almıştır. Uzun bitki boyu (50.5 cm) ve ilk bakla yüksekliği (18.3 cm) ile mekanik hasada uygun olduğu da belirlenen bu hat ayrıca, oldukça yüksek yüz tane ağırlığı (99.8 g) ve fiziksel kalite özellikleri ile ön plana çıkmıştır.

Çizelge 9. Fasulye çeşit ve hatlarında taneye ait bazı teknolojik değerler

Genotip	KA (g)	YA (g)	SAK (g/tane)	SAİ (%)	KH (ml)	YH (ml)	ŞK (ml/tane)	Şİ (%)
KN 338	37.9 ef	66.9 g	0.426 fg	1.127 a	34.7 d	59.7 h	0.370 ef	1.720 gh
Kantar-05	35.8 f	49.3 h	0.276 i	0.763 f	34.0 d	45.3 i	0.243 g	1.330 i
KN 303	110.3 a	224.7 a	1.144 a	1.037 cd	101.3 a	206.7 a	1.053 a	2.040 bc
Göynük-98	47.5 c	95.8 c	0.487 cde	1.027 d	40.3 c	85.7 cd	0.457 cd	2.127 ab
Yakutiye-98	46.6 c	96.4 c	0.536 bc	1.150 a	40.7 c	88.7 c	0.513 b	2.183 a
KN 419	59.1 b	109.5 b	0.555 b	0.937 e	53.7 b	100.7 b	0.517 b	1.877 ef
Aras-98	41.5 de	84.3 de	0.457 defg	1.093 abcd	36.0 d	71.7 f	0.383 ef	1.990 cd
Akman-98	29.1 g	55.3 h	0.332 h	1.140 a	27.3 e	49.3 i	0.283 g	1.803 fg
KN 254	39.0 ef	77.4 ef	0.432 fg	1.110 abc	35.3 d	67.7 fg	0.367 f	1.913 de
IR4	45.2 cd	88.4 cd	0.472 def	1.047 bcd	41.3 c	79.7 de	0.420 cde	1.927 de
IR1	46.1 c	80.6 de	0.475 def	1.030 d	42.7 c	72.0 ef	0.410 def	1.687 h
Elkoca-05	45.7 cd	94.7 c	0.509 bcd	1.117 ab	40.3 c	85.3 cd	0.467 bc	2.120 ab
Karacaşehir-90	17.8 f	35.7 i	0.179 j	1.027 d	17.3 f	30.7 j	0.133 h	1.767 gh
KN 69	38.0 ef	69.0 fg	0.439 efg	1.160 a	34.7 d	61.3 gh	0.377 ef	1.770 gh
Önceler-98	36.2 f	76.5 efg	0.406 g	1.123 a	34.0 d	69.7 f	0.360 f	2.050 bc
LSD	4.52	10.12	0.053	0.075	3.56	7.76	0.053	0.106
VK (%)	6.0	6.9	7.6	4.3	5.2	5.9	6.9	3.4

Varyas. Kay.

F değerleri

Genotip 169.87\*\* 150.62\*\* 101.96\*\* 15.51\*\* 226.81\*\* 221.74\*\* 143.25\*\* 34.83\*\*

KA: kuru ağırlık, YA: yaş ağırlık, SAK: su alma kapasitesi, SAİ: su alma indeksi, KH: kuru hacim, YH: yaş hacim, ŞK: şişme kapasitesi, Şİ: şişme indeksi

Barbunya tane tipinde olan KN 419 (145.7 kg/da), tescilli barbunya çeşitleri olan Kantar-05 (167.2 kg/da) ile benzer, Önceler-98'den (92.4 kg/da) ise daha yüksek tane verimine sahip olması ve Önceler-98 çeşidinden 12 gün daha erken olgunlaşmasıyla oldukça ümitvar bulunmuştur. Bu hat ayrıca, Kantar-05 ve Önceler-98'den daha uzun ilk bakla yüksekliği (18.9 cm), daha yüksek yüz tane ağırlığı (60.4 g), su alma ve şişme kapasitesi ile de dikkati çekmiştir.

Erkencilik yönünden ümitvar olan ancak, bakteriyel hastalıklara yüksek ya da orta seviyede hassasiyet gösteren ve düşük tane verimine sahip grup içerisinde yer alan KN 254, IR4 ve IR1 nolu hatlar ile hastalığa toleranslı olmakla birlikte önemli seviye düşük tane verimine (93.8 kg/da) sahip olan KN 69 nolu hattın mevcut ekolojik koşullar için uygun olmadığı anlaşılmıştır.

Bakteriyel hastalıklara toleranslı ya da orta derecede toleranslı; bölge için tescil ettirilmiş olan Aras-98 (142.1 kg/da) ve Yakutiye-98 (147.8 kg/da) ile benzer, Elkoca-05 (116.1 kg/da) çeşidinden ise daha yüksek tane verimine sahip olan Göynük-98 (149.6 kg/da) ve Akman-98 (140.5 kg/da) çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilebileceği anlaşılmıştır. Düşük tane verimine sahip olan Karacaşehir-90 (104.6 kg/da) çeşidinin ise Erzurum koşullarına diğer çeşitler kadar uygun olmadığı kanısına varılmıştır. Diğer taraftan barbunya tane tipindeki Önceler-98 çeşidi, barbunya tipindeki Kantar-05 (167.2 kg/da) çeşidi ile KN 419 nolu hattın (145.7 kg/da) hem istatistiki olarak önemli seviyede düşük tane verimine (92.4 kg/da) sahip olması ve hem de KN 419 nolu hattın 12 gün, Kantar-05 çeşidinden ise 26 gün daha geç olgunlaşması nedeniyle Erzurum ekolojik koşulları için ümitvar bulunmamıştır.

Sonuç olarak, başta verim ve hastalıklara tolerans olmak üzere, incelenen pek çok özellik yönünden üstün özellik gösteren KN 303, KN 419 ve KN 338 nolu hatlarda çalışmalara devam edilmesine ve bu hatların bölge verim denemelerine aktarılmasına karar verilmiştir.

## Kaynaklar

Aboyami, Y.A., Adeyini, AM. 2005. Comparative germination responses of cowpea and maize genotypes of soil moisture content. *Agrosearch*, 7 (1-2): 34-42.

Aggarwal, V.D., Singh, T.P. 1973. Genetic variability and interrelation in agronomic traits in kidney bean. *The Indian Journal of Agricultural Science*, 43(9): 845-848.

Anlarsal, A.E., Yücel, C., Özveren, D. 2000. Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 19-29.

Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Yemelik Tane Baklagiller. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Bıçaksız, Y., Kayan, N. 2011. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Orta Anadolu koşullarına adaptasyonu. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 2231-2238, 27-30 Nisan, Eskişehir.

Bozoğlu, H. 1995. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi.

Öndokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bil. Enst. Samsun.

Bozoğlu, H., Gülümser, A. 2000. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre interaksyonları ve stabiliteilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 211-220.

Bozoğlu, H., Sözen, Ö. 2007. Some agronomic properties of the local population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Artvin province. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31: 327-334.

Ceyhan, E., Önder, M., Kahraman, A. 2009. Fasulye genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (49): 67-73.

Çiftçi, C.Y., Şehirli, S. 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıkların saptanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: TB 4, Ankara.

Dickson, M.H., Boetger, M.A. 1984. Emergence, growth and blossoming of bean (*Phaseolus vulgaris*) at suboptimal temperatures. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 109: 257-260.

Donmez, M.F., Sahin, F., Elkoca, E. 2013. Identification of bean genotypes from Turkey resistance to common bacterial blight and halo blight diseases. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 12(4): 139-151.

Dumlu, B. 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan 23 fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipinin fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Erzurum.

Dursun, A. 1999. Erzincan'da yaygın olarak yetiştirilen "Yalancı Dermason" fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonunun seleksiyon yoluyla ıslahı. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Erzurum.

Dursun A., Dönmez M. F., Şahin F. 2002. Identification of resistance to common bacterial blight disease on bean genotypes grown in Turkey. *European Journal of Plant Pathology*, 108: 811-813.

Düzdemir, O., Akdağ, C. 2001. Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının karakterizasyonu. II: Verim ve diğer bazı özellikler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1): 101-105.

Elkoca, E., Kantar, F. 2004. Erzurum ekolojik koşullarına uygun erkenci ve yüksek verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(3-4): 137-142.

Elkoca, E., Kantar, F. 2005. Erkenci ve yüksek verimli iki yeni fasulye çeşidi: Kantar-05 ve Elkoca-05. *Türkiye 2. Tohumculuk Kongresi*, 226-229, 9-11 Kasım, Adana.

FAO, 2013. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> [Ulaşım: 23 Aralık 2014]

Fourie, D. 2002. Distribution and severity of bacterial diseases on dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in South Africa. *Journal of Phytopathology*, 150: 220-226.

Güneş, Z. 2011. Van-Gevaş'da ümitvar bulunan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst. Van.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N. 2004. Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1): 207-218.

Kantar, F., Elkoca, E. 2001. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin kardinal ve toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller*, 371-375, 17-21 Eylül, Tekirdağ.

- Kantar, F., Elkoca, E., Eken, C., Dönmez, M.F. 2010. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen kuru fasulye gen kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi. TUBİTAK TOVAG 107O400 Nolu Proje Sonuç Raporu, Erzurum.
- Karakuş, M., Çiftçi, V., Toğay, Y., Toğay, N. 2005. Van-Gevaş koşullarında farklı sıra aralıklarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1): 57-62.
- Kaur, M., Singh, N., Sodhi, N.S. 2005. Physicochemical, cooking, textural and roasting characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. Journal of Food Engineering, 69: 511-517.
- Kınacı, G., Akın, R., Kınacı, E. 2008. Farklı sulama rejimlerinin kuru fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.) fiziksel kalite özellikleri üzerine etkileri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 4.2: 179-186.
- Müler, F.M. 1967. Cooking quality of pulses. Journal of Science of Food and Agriculture, 18: 292-295.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 7-18.
- Özçelik, H., Gülümser, A. 1988. Bazı bodur fasulye (*P. vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri üzerine bir araştırma. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 99-108.
- Pekşen, E. 2005. Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3): 88-95.
- Pekşen, E., Gülümser, A. 2005. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3): 82-87.
- Sefa-Dedah, S., Stanley, D.W. 1979. Textural implications of microstructure of legumes. Food Technology, 33: 77-83.
- Sezen, Y. 1991. Toprak Kimyası. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 127, Erzurum.
- Şehirali, S. 1980. Bodur fasulyede (*Ph. vulgaris* L. var. *nanus* Dekap) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. AÜ Zir. Fak. Yayınları: 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 29, Ankara.
- Şehirali, S., Özçelik, H., Yorgancılar, Ö. 1994. Kuru tane olarak tüketilen bodur fasulye gen kaynaklarının karakterizasyonu üzerinde araştırma. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Islahı Bildirileri Cilt 2, 134-140, 25-29 Nisan, Bornova-İzmir.
- Taban, S. 2014. Gübrelemede yol gösterici olarak toprak analizleri ve önemi. <http://www.guzenlergubre.com.tr/Gubrelemede%20Yol%20Gostericisi%20Toprak%20Analizi.pdf> [Ulaşım: 10 Aralık 2014]
- TUİK, 2013. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> [Ulaşım: 23 Aralık 2014]
- Ustaoglu, Y.N. 2008. Tescilli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde çeşitli fenolojik dönemler için toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Erzurum.
- Ülker, M. 2008. Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Konya.
- Ülker, M., Ceyhan, E. 2008. Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (46): 77-89.
- Varankaya, S. 2011. Yozgat ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Konya.
- Wallace, D.H., Baudoin J.P., Beaver, J.S., Coyne, D.P., Halseth, D.E., Masaya, P.N., Munger, H.M., Myers, J.R., Silbernagel, M., Yourstone, K.S., Zobel, R.W. 1993. Improving efficiency of breeding for higher crop yield. Theoretical and Applied Genetics, 86 (1): 27-40.