



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ERZİNCAN KOŞULLARINA UYGUN KURU FASULYE
ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selçuk YILMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Saygılı

TOKAT -2024

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

SELÇUK YILMAZ

13 Haziran 2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZİNCAN KOŞULLARINA UYGUN KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

SELÇUK YILMAZ

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DR ÖĞRETİM ÜYESİ İBRAHİM SAYGILI)

Erzincan bölgesinde kuru fasulye yerel çeşitler ya da karışık popülasyonlar kullanılarak üretilmektedir. Son yıllarda üreticilerin fasulye tarımından vazgeçmesi genellikle yerel genotiplerin düşük verimleri nedeniyle karlılığın azalmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada 30 adet kuru fasulye çeşidi ve iki adet yerel kuru fasulye genotiplerinin Erzincan koşullarında performanslarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tarla denemesi Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü uygulama ve araştırma alanlarında 2017 yılında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak dizayn edilmiştir. Araştırmada çıkış, çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı, bitki başına verim ile tane verimi ve protein oranı incelenmiştir. Çeşit ve genotiplerin tane verimleri 112.2 – 397.5 kg arasında, bitki boyu 48.5-118.8 cm, ilk bakla yüksekliği 11.7-20.3 cm, bitkide ana dal sayısı 3.4-4.9, bitkide bakla sayısının 12.8-39.5, baklada tane sayısının 3.26-5.16, bitkide tane verimi 20.61-54.48 g, hasat indeksi %25.7-35.1, biyolojik verim 423.6-1418.1 g, yüz tane ağırlığı 17.4-60.1 g, ve protein oranı %17.9-23.2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek tane verimi Göynük-98 ve en yüksek yüz tane ağırlığı Koray çeşitlerinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre horoz tane tipi için Göynük-98, dermason tane tipi için Batallı, çalı tipi için Berrak, şeker tane tipi için Sururbey, barbunya tane tipi için Önceler-98 çeşitlerinin aynı tane tipli diğer çeşitlere göre tane verimi, protein oranlarının ve yüz tane ağırlıklarının ve daha yüksek olmasından dolayı fasulye üretimini geliştirebileceği kanatına varılmıştır.

2024, 53 sayfa

ANAHTAR KELİMELELER: Adaptasyon, performans, *Phaseolus vulgaris*, verim.

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF DRY BEAN CULTIVARS SUITABLE FOR ERZINCAN CONDITIONS.

SELÇUK YILMAZ

**GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. İBRAHİM SAYGILI

In Erzincan, dry bean is produced using landraces or mixed local populations. In recent years, farmers have abandoned dry bean cultivation due to decreasing profitability caused by low yields of local genotypes. This study was conducted to determine the performance of 30 dry bean cultivars and two local dry bean genotypes under Erzincan. The field trial was conducted in the application and research areas of the Horticultural Research Institute in 2017. The experiment was designed as a randomized block design with four replications. In the study, emergence, flowering time, vegetation time, plant height, number of main branches in the plant, number of pods in the plant, number of grains in the pod, hundred grain weight, yield per plant and grain yield and protein ratio were evaluated. Grain yields of genotypes were between 112.2 - 397.5 kg, plant height 48.5-118.8 cm, first pod height 11.7-20.3 cm, number of main branches 3.4-4.9, number of pods 12.8-39.5, number of grains per pod 3.26-5.16, grain yield per plant 20.61-54.48 g, harvest index 25.7-35.1%, biological yield 423.6-1418.1 g and hundred grain weight 17.4-60.1 g, protein content 17.9-23.2%. The highest grain yield was determined in Göynük-98 and the highest hundred grain weight was determined in Koray. According to the results obtained, it was concluded that Göynük-98 for rooster grain type, Batallı for dermason grain type, Berrak for bush type, Sururbey for sugar grain type, Önceler-98 for red kidney type can improve bean production due to their higher grain yield, protein content and hundred grain weights compared to other cultivars in the same grain types.

2024, 53 Page

KEYWORDS: Adaptation, performance, *Phaseolus vulgaris*, yield.

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışmasında bana her türlü bilimsel katkıda bulunan beni aydınlatan, yakından ilgilenen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Saygılı'ya teşekkürü bir borç bilirim. Değerli yorumları ve tecrübelerini paylaşan jüri üyeleri Prof. Dr. Fahri Sönmez ve Prof. Dr. Mehmet Yağmur hocalarıma minnettarım. Tez çalışmalarım sırasında bana arazi sağlayan ve bütün imkanlardan faydalandıran Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü Birol Karadoğın'a teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamın sonuna kadar beni destekleyen eşim ve çocuklarıma teşekkür ederim.

Selçuk YILMAZ

13 Haziran 2024

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Bitki Materyali	10
3.2. Deneme Alanı İklim ve Toprak Özellikleri	12
3.2.1. Deneme alanına ait iklim verileri.....	12
3.2.2. Deneme alanı toprak özellikleri	14
3.3. Yöntem.....	14
3.3.1. Bitkilerin ekimi ve bakım işlemleri	14
3.3.2. Verim ve bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi	15
3.3.3. Verilerin değerlendirilmesi	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Fenolojik Gözlemler	17
4.1.1. Çıkış Süresi	17
4.1.2. Çiçeklenme Süresi.....	18
4.1.3. Vejetasyon Süresi.....	20
4.2. Verim ve Bazı Bitkisel Özellikler	22
4.2.1. Bitki boyu (cm)	22
4.2.2. İlk bakla yüksekliği (cm)	24
4.2.3. Bitkide ana dal sayısı	26
4.2.4. Bitkide bakla sayısı	27
4.2.5. Baklada tane sayısı.....	29
4.2.6. Bitkide tane verimi (g)	31
4.2.7. Tane verimi (kg/da).....	33

4.2.8. Biyolojik verim (kg/da).....	35
4.2.9. Hasat indeksi (%).....	37
4.2.10. Yüz tane ağırlığı (g)	39
4.2.11. Ham Protein oranı (%)	41
4.2.12. İncelenen özellikler arası ikili ilişkiler *****	43
5. SONUÇ.....	46
6. KAYNAKLAR	47
7. EKLER.....	54
8. ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



SİMGELER VE KISALTMALAR

mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
da	: Dekar
ha	: Hektar
km	: Kilometre
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
m ²	: Metrekare
%	: Yüzde
L	: Litre
°C	: Santigrat derece
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
DAP	: Diamonyumfosfat
P ₂ O ₅	: Fosforpentaoksit
K ₂ O	: Potasyumoskit
CaCO ₃	: Kalsiyumkarbonat
TÜİK	: Türkiye istatistik Kurumu
UPOV	: Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin taneleri.	11
Sekil 3. 2. Deneme Alanı	12
Sekil 3. 3. Deneme alanında 2017 yılında oluşan maksimum minimum ve ortalama sıcaklıklar ile uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri.	13
Sekil 3. 4. Deneme alanında 2017 yılında ve uzun yıllara ait ortalama yağış miktarları.....	13



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri.....	10
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri	14
Çizelge 4.1. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çıkış süresi varyans analiz sonuçları	17
Çizelge 4.2. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çıkış süresi değerleri.....	18
Çizelge 4.3. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çiçeklenme süresi varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 4.4. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çiçeklenme süresi değerleri	20
Çizelge 4.5. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin vejetasyon süresi varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.6. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin vejetasyon süresi değerleri	22
Çizelge 4.7. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitki boyu varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.8. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitki boyu değerleri	24
Çizelge 4.9. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ilk bakla yüksekliği varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.10. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ilk bakla yüksekliği değerleri	25
Çizelge 4.11. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide ana dal sayısı varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.12. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide ana dal sayısı değerleri	27
Çizelge 4.13. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide bakla sayısı varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.14. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide bakla sayısı değerleri	29
Çizelge 4.15. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin baklada tane sayısı varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.16. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin baklada tane sayısı değerleri	31

Çizelge 4.17. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide tane verimi varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.18. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide tane verimi değerleri	33
Çizelge 4.19. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin tane verimi varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.20. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin tane verimi değerleri.....	35
Çizelge 4.21. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin biyolojik verim varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.22. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin biyolojik verim değerleri	37
Çizelge 4.23. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin hasat indeksi varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.24. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin hasat indeksi değerleri	38
Çizelge 4.25. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin yüz tane ağırlığı varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.26. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin yüz tane ağırlığı değerleri.....	40
Çizelge 4.27. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ham protein oranı varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.28. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ham protein oranı değerleri	42
Çizelge 4.29. İncelenen özellikler arasın ikili korelasyon katsayıları	45

1. GİRİŞ

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L., $2n = 2x = 22$) geniş alanlarda üretilen baklagiller familyasına ait kendine tozlanan önemli bir kültür bitkisidir (Maras ve ark., 2008; Yeken ve ark., 2018). Kültürü yapılan fasulye türlerinin büyük çoğunluğu *Phaseolus vulgaris* L. türüdür (Ulukapı & Onus 2012; Akbulut ve ark., 2013). Dünyada 2021 yılı verilerine göre 36 milyon ha alanda 28 milyon ton kuru fasulye üretimi yapılmıştır (Anonymous, 2023). Türkiye’de 97 bin ha alanda 270 bin ton kuru, fasulye üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2023). Fasulye önemli bir bitkisel protein, lif, mineral ve vitamin kaynağıdır. Türkiye’de insan beslenmesinde daha fazla fasulye kullanılması, üretimin geliştirilmesi ve birim alan verimlerinin artırılması gerekmektedir. Kuru fasulye üretimi yeni ya da mevcut üretim yapılan ekolojilerde genetik potansiyellerin daha iyi değerlendirilmesi sayesinde geliştirilebilir.

Türkiye’de kuru fasulye günlük öğünlerde açısından önemli bir tarım ürünü olarak yerini korumaktadır (Tan, 2002). Fasulye taneleri yüksek protein oranı ($>22\%$) ve karbonhidrat (56%) içermektedir (Sözen ve ark., 2014a). Bunlara ek olarak Potasyum, Fosfor, Kalsiyum, Magnezyum, Kükürt, Demir ve Mangan gibi mineral maddeler bakımından oldukça zengindir. Fasulye taneleri 50-150 ppm demir içerdiğinden (Welch ve ark., 2000; Cejas ve ark., 2013) önemli bir demir kaynağıdır. Ayrıca, fasulye kükürtlü aminoasitler bakımından diğer baklagil kültür bitkilerine göre daha zengin olması açısından protein kalitesi daha yüksektir (Broughton ve ark., 2003; Çavuşoğlu & Akçin, 2007). Önemli bitkisel vitaminler (A, D, E ve K) ihtiva etmesinden dolayı, fasulye taneleri öğünlerde insan sağlığına kıymetli katkılar sağlamaktadır (Ülker & Ceyhan, 2008; Zargar ve ark., 2016). Bu yüzden fasulyenin öğünlerde daha sık kullanılması insanların kalitesi ve dengeli beslenmesi için oldukça önemlidir.

Phaseolus vulgaris türünün iki gen merkezinden biri Orta Amerika, diğeri ise Güney Amerika’dır (Ulukapı & Onus, 2012). Arkeolojik kazılarda fasulye tanesinin M.Ö. 7000 yıllarında ilk olarak Meksika’da kültüre alındığı ve Avrupa’ya 1600’lü yıllarda İspanyollar tarafından getirildiği ifade edilmektedir. Türkiye’de kuru fasulye

yetiştiriciliği yapılan her bölgesinde zaman içerisinde doğal ve yapay seleksiyonlarla bölgelere özgü ve bulunduğu bölgelere ait isimlerle adlandırılan yerel çeşitler meydana gelmiştir (Ergün, 2005; Işık, 2012). Bu popülasyonları kıymetli genetik kaynaklardır. Ancak kullanımı için karakterize edilmesi ve performanslarının diğer ekolojilerde de belirlenmesi gerekmektedir.

Fasulye iklim istekleri bakımında seçici bir baklagil kültür bitkisidir. Fasulye yetiştirilen bölgelerde verim ve kalite en çok yağış, sıcaklık, toprak yapısı, tarım zararlıları ve genetik faktörler etkiler (Woolley ve ark., 1991). Ilıman iklimler için uygun bir bitki olan fasulye düşük sıcaklıklara oldukça duyarlıdır. Üniform ve yeknesak bir çıkış için tohum yatağı sıcaklığının 15 °C'den daha yüksek olması gerektiği bildirilmiştir (Scully & Waines, 1987). Düşük sıcaklıklar çimlenmeyi ve toprak yüzeyine çıkışı geciktirebilir. Bu durum toprak nem düzeyinin azalmasına ya da zararlı faaliyetlerin artmasına neden olabilir.

Geç ekimler yaz ayları sıcaklıkları yüksek olan bölgelerde çimlenme olumsuz etkilenebilir ve bu yüzden fide gelişimi (Lin & Markhart, 1996), ieklenme ve bakla oluşumu olumsuz etkilenir (Scully & Waines, 1988). Ekimin daha da geç yapılması fasulyede hasat zamanına denk gelen sonbahar yağışları ürüne zarar verebilir ya da düşük sıcaklıklar don zararına neden olabilir. Bu durum dikkate alındığında fasulyede ekim zamanı iyi ayarlanmalıdır. Fasulye mayıs-haziran sonuna kadar ekilebilir. Ancak retim yapılacak bölge koşullarına göre değişse de haziran ayı başlarından itibaren geçen her gün fasulyede verim potansiyelini azaltacaktır (ifti & Allahverdi, 2001).

Fasulyede son yıllarda 11 adet kuru fasulye çeşidi geliştirilip ve tescil edilmiştir (Uçar & nder, 2021). Bu çeşitlerin ıslah sürecindeki ekolojiler dışında tercihi, üretim koşullarındaki performanslarına bağlıdır. Bu yüzden yeni çeşitlerin fasulye üretilen alanlarda tarla denemeleri ile performanslarının belirlenmesi gerekir. Bu araştırmanın amacı fasulye üretiminin yaygın yapıldığı Erzincan koşullarında son yıllarda geliştirilen kuru fasulye çeşitlerinin değerlendirilmesidir. Bu sayede adaptasyonu iyi çeşitler aracılığı ile bölgede fasulye üretiminin geliştirilebilir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Fasulye dünyanın neredeyse her bölgesinde üretilen, geniş bir tüketici kitlesine sahiptir. Ekonomiklik, besleyicilik ve üretici açısından önemli bir kültür bitkisi olan fasulye ve adaptasyon kabiliyeti yüksek baklagiller içerisindeki önemli bir tarla bitkisidir (Singh, 2001; Xu ve ark., 2014). Bitkisel üretimde başarılı olabilmek için üretim yapılan bölgenin ekolojik koşulları çok önemlidir. Bu ekolojik koşullara uyum sağlayabilen üstün performanslı çeşitlerin kullanımı ile o bölgedeki verim artırılabilir. Bu nedenle, yüksek performanslı fasulye genotiplerinin belirlenmesi için bölgesel farklılıkların göz önünde bulundurulması ve bu bölgelere uygun fasulye genotiplerinin belirlenmesi için araştırmalar yürütülmelidir.

Dünyanın farklı bölgelerinde *P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. lanatus* ve *P. mungo* türleri kuru fasulye üretimi için kullanılmaktadır (Işık, 2012). Türkiye’de üretilen kuru fasulye tür, hat ve genotipleri *Phaseolus vulgaris* L. türüne ait olduğu bildirilmiştir (Madakbas & Ergin, 2011). Yaygın olarak üretilen fasulye türü *P. vulgaris*’in 7000 yıldan fazla zaman önce (Graham & Ranalli, 1997) Latin Amerika’nın yüksek rakımlı bölgelerinde kültüre alınmıştır. Bugün Mesoamerika (Orta Amerika) ve (Andean) Güney Amerika bölgeleri fasulyenin iki gen merkezi olarak kabul edilmektedir. Bu bölgelerden başlıca Avrupa ve Afrika olma üzere bütün dünyaya yayılmıştır (Bitocchi ve ark., 2013; Okii ve ark., 2014). Türkiye’de ise fasulyenin 1600’lü yılların başlarında kültüre alındığı düşünülmektedir (Madakbas & Ergin, 2011).

Türkiye’de 2023 yılında 88 bin ha alanda üretilen kuru fasulyenin toplam üretim miktarı 240 bin ton dur. Kuru fasulye ekim alanının %56.4’ü, üretiminin ise %62.7’si İç Anadolu Bölgesi’nden karşılanmıştır. Nevşehir tek başına Türkiye’nin kuru fasulye üretiminin %17.6’sını karşılamıştır. Nevşehir ilinden sonra Bitlis %14.6, Niğde %14.1 ve Konya ili %13.2 ile Türkiye kuru fasulye üretiminden pay almışlardır. Erzincan ekim alanı olarak % 1.4 ile 13. sırada, üretimde ise % 0.7 ile 19. sırayı almıştır (Anonim, 2023).

Tanelerinin yüksek besleyiciliği fasulyeyi sağlıklı beslenmenin vazgeçilmez ürünlerinden biri yapmaktadır. Bir öğününde 100 g kuru fasulye tüketen birisi 60 g nişasta, 21 g protein ve 1.4 g potasyum, 0.4 g fosfor, 8 mg almaktadır (Günay 1992). Fasulyenin beslenme yanında tedavi edici özellikleri de vardır. Taze fasulyedeki phaseolin ve phasol kan şekerini dengeler (Balkaya, 1999), kolesterol seviyesini azaltır, kilo vermeye destek olur ve metabolik sisteme önemli şekilde destek sağladığı bildirilmiştir (Anderson ve ark., 1999). Fasulye tüketiminin aynı zamanda kalp hastalıklarının, obezite, kolon kanseri riskini azaltıcı etkilerinin de olduğu rapor edilmiştir (Geil & Anderson, 1994), (Anderson ve ark., 1999) (Rocha-Guzman ve ark., 2007). Bu sebeplerden dolayı fasulye tüketiminin artması insanların faydasına olacaktır. Daha fazla fasulye üretimi ve birim alan veriminin geliştirilmesi fasulye tüketimini artıracaktırlar. Yürütülen farklı araştırmalardaki fasulyede birim alan tane verimi değerlendirilmiştir.

Baran (2016), Kayseri koşullarında dokuz tescilli ve üç yerel popülasyon olmak üzere toplam on iki genotipi incelemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre fenolojik özelliklerden çıkış süresinin 8-10 gün, çiçeklenme süresinin 48-57 gün, fizyolojik olgunluk süresinin 83-88 gün arasında olduğunu; verim unsurlarından bitki boyunun 25-44 cm, ilk bakla yüksekliğinin 9-13 cm, bitkide ana dal sayısının 1.5-2.8, bitki başına bakla sayısının 10.0-21.5, bitki başına tane sayısının 29.9-72.2, verimin 89.3-237.3 kg/da, hasat indeksinin %17.0-28.8 arasında olduğunu ve kalite kriterlerinden ham protein oranının %18.3-29.0 arasında olduğu belirlenmiştir.

Şentürk (2016), Çankırı'da yürüttüğü çalışmada yüksek sıcaklık ve kuraklığa toleranslı yedi kuru fasulye genotipinin genel olarak ilk çiçeğe kadar geçen sürenin 42 gün ve olgunlaşma süresinin 91 gün olduğunu bulmuştur. Araştırmacı bitki boyunun, ana dal sayısının, bakla başına tane sayısının, hasat indeksinin, bitki başına bakla sayısı, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığının önemli değişim gösterdiğini; ilk bakla yüksekliği, bitki başına tane verimi ve tane verimde belirlenen değişikliklerin önemsiz olduğunu, tane veriminin 153.6-198.6 kg/da aralığında değiştiğini ve en yüksek tane verimi F5.Ç.224 (198.6 kg/da) hattında elde edildiğini bildirmiştir.

Aydoğan (2017), İspir yerel çeşidinden seçilen kuru fasulye hatları ile yaptığı bir çalışmada fenolojik özelliklerden, çıkış süresi 12-14 gün, çiçeklenme süresi 42-52 gün, vejetasyon süresi 114-140 gün arasında değişmiştir. Araştırmacı verim unsurlarından bitki boyunu 53.3-110.5 cm, ilk bakla yüksekliğini 12-18 cm, bitki başına dal sayısını 2.9-4.8, bitki başına bakla sayısının 8-18, bakla başına tane sayısını 3.27- 6.13, tane verimini 92.9-285.0 kg/da, biyolojik verimi 514.4-837.6 kg/da, hasat indeksini %18.2-42.3, yüz tane ağırlığını 42-60 g arasında olduğu belirlemiş ve kalite kriteri olarak belirlediği tane protein oranının %20.5-25.1 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Saylam (2017), Kırşehir ili Mucur ilçesinde yaptığı bir araştırmada beş tescilli altı ileri ıslah hatları olmak üzere 11 genotipi incelediği araştırmada tane veriminin 70-127 kg/da arasında olduğunu belirlenmiştir. Bu çalışmada verim unsurlarından bitki boyu 38.5-49.0 cm, ilk bakla yüksekliği 13.2-17.2 cm, bitki başına bakla sayısı 11.8-35.1, bitki başına tane sayısının 40.7-116.9, yüz tane ağırlığı 29.5-39.9 g, bakla başına tane sayısı 3.5-5.4, arasında, kalite kriterlerinden protein oranının %20.4-22.9, kabuk oranın ise %7.3-9.8 arasında olduğu bulunmuştur.

Demir (2018), Hakkâri’de Akman-98, Aras-98, Göynük-98, Karacaşehir-90, Önceler-98, Noyanbey-98, Topçu, Yakutiye-98 ve Yunus-90 kuru fasulye çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada bitki boyunun 38.8-59.2 cm, dal sayısının 4.0-5.4, bitki başına bakla sayısının 7.9-15.0, bakla başına tane sayısı 3.0-4.5, bitki başına tane sayısının 27.3-48.3, yüz tane ağırlığının 16.5-52.2 g, bitki başına tane veriminin 7.5-21.4 g, tane verimi 79.8-345.4 kg/da arasında olduğu bulunmuştur. Araştırmacı Önceler-98 çeşidinin en yüksek (345.4 kg/da), Karacaşehir-90 çeşidinin daha düşük tane verimi (79.8 kg/da) verdiğini tespit etmiştir.

Baran (2018), Van Gevaş’ta kuru fasulyede bitki boyunun 40.4-56.7 cm, dal sayısının 6.4-7.1, bakla sayısının 6.3-7.8, bakla başına tane sayısının 4.3-6.8, bitki başına tane sayısının 21.9-35.3, yüz tane ağırlığının 40-50 g, bitki başına tane veriminin 8.8-17.8 g ve tane veriminin 274-351 kg/da arasında olduğunu belirlemiştir.

Karabacak (2018), Elazığ'da incelediği on bir tescilli kuru fasulye çeşidini incelemiştir. Araştırmada çiçeklenme süresi 53-60 gün, bakla bağlama süresi 77.0-91.0, vejetasyon süresi 115-116.3 gün arasında ve verim unsurlarından bitki boyu 33.2-62.4 cm, ilk bakla yüksekliği 12.9-27.1 cm, yüz tane ağırlığı 28.4-49.6 g, tane ağırlığı 19.0-51.2 g, bitki başına bakla sayısı 17.2-43.6, parsel başına dolu bakla sayısı 16.6-43.4 tane, parsel başına boş bakla sayısını 0-0.8 ve bitki başına dal sayısı 4.0-6.8 arasında; kalite özelliklerinden tane protein oranı %24.7-28.2, tane nişasta oranı %40.8-46.3, tane yağ oranı %1.02-1.77 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu araştırmadaki en yüksek tane verimi Aras-98 çeşidinde, en düşük tane verimi ise Alberto çeşidinde (141.4 kg da) elde edilmiştir.

Çakır (2019), Eskişehir'de yaptığı bir çalışmada on üç adet fasulye genotipinin (Akın, Camgöz, Ferasetsiz, Horoz, Göynük98, Karacaşehir-90, Magnum, Nazende, Oturak Ayşe, Siyah Fasulye, Siyah Maş, Yeşil Maş ve Yılan Fasulye) verim ve agronomik özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı tane veriminin 30-288 kg/da arasında değiştiğini, ortalama tane veriminin 131.5 kg olduğunu, en yüksek tane veriminin Ferasetsiz (288.4 kg/da) ve en düşük tane veriminin ise Yeşil Maş (30.1 kg/da) çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir.

Serengül (2019), Bingöl şartlarında altı tescilli çeşit ve beş yerel çeşidi incelemiştir. Araştırmada çıkış süresinin 10-12 gün, çiçeklenme süresinin 34-38 gün ve olgunlaşma süresinin 81-96 gün, bitki boyunun 44-95 cm, ilk bakla yüksekliğinin 8.6-16.5 cm, bitki başına ana dal sayısının 1.8-2.1, bitki başına bakla sayısının 14.0- 26.5, bitki başına tane sayısının 42-100, bitki başına tane veriminin 21-33 g, yüz tane ağırlığının 28-50 g, biyolojik verimin 460-612 kg/da, tane veriminin 184- 326 kg/da, hasat indeksinin %27.8- %47.7, arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Taşkesen (2019), Erzincan'da altı tescilli çeşit (Aras-98, Ekoca, Kantar-05, Mecidiye, Terzibaba ve Yakutiye-98) ve dört yerel genotip olmak üzere toplam on adet kuru fasulye genotipini incelediği araştırmada bitki boylarının 52.5-105.7 cm, bitkide dal sayılarının 3.4-4.1, bitkide bakla sayısının 18.9-36.8, baklada tane sayısının 2.6-3.7, bitkide tane veriminin 21.7-42.4 g, yüz tane ağırlığının 31.8-52.4 g, tane veriminin

239.0-381.2 kg, fenolojik özelliklerden çıkış gün sayısının 11.3-14.3 gün, çiçeklenme gün sayısının 40.0-52.0 gün ve vejetasyon sürelerinin 116.0-137.7 gün arasında olduğunu tespit etmiştir.

Nadeem ve ark., (2020), Bolu ve Sivas'ta iki lokasyonda Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanmış 180 genotip ve üç ticari çeşit (Akman-98, Göynük-98 ve Karacaşehir-90) ile yapmış oldukları çalışmada vejetasyon süresinin 99-161, bitki boyunun 21.0–168.7 cm, bitki başına tohum sayısının 17.8–254.4, bitkide bakla sayısının 7.0-42.7, baklada tane sayısının 1.8-8.2 ve yüz tane ağırlığının 24.97-73.8 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Sarıkaya (2020), Orta Kızılırmak vadisinden toplanan genotipler ile yaptığı bir çalışmada vejetasyon süresinin 98.0-108.3 gün arasında değişim gösterdiği, %50 çiçeklenme sürelerinin 46.9-53.9 gün arasında olduğunu, %50 bakla bağlama süreleri arasında 10 günlük fark olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı verim unsurlarından bitki boylarının 30.5 - 125.4 cm, ilk bakla yükseklikleri 21.0 cm 3.7 cm olduğu, bitkide ana dal sayılarının 1.0-3.3 , biyolojik verim yönünden 13.7-177.6 g, bitkide tane verimi 4.7-95.6 g, yüz tane ağırlıklarının ise 20.4-52.6g arasında olduğunu belirlemiştir.

Türkmen (2020), Kırşehir'de 30 adet kuru fasulye genotipi ile verim unsurları ve kalite kriterlerini incelediği araştırmada fasulye genotiplerinin tane verimleri 80-154 kg/da arasında değiştiğini ve yüksek tane veriminin A.27 genotipinden (154 kg/da) elde edildiğini tespit etmiştir. Çalışmada kalite kriterlerinden protein oranının %20.4 (Yunus-90) - 22.1 (G.K.2009/327) arasında değerlere sahip oldukları bildirilmiştir.

Yohannes ve ark., (2020), Etiyopya'da 33 fasulye genotipi ile yaptıkları bir çalışmada %50 çiçeklenme süresinin 43.7-56.4, vejetasyon süresinin 75.0-92.1 gün arasında, bitki boyunun 25.756.3 cm, bitki başına bakla sayısının 5.5-22.7, bakla başına tane sayısının 3.0-5.7, biyolojik verimin 433.3-1767.0 kg/da ve verimin 114.7-446.2 kg/da olduğunu bildirmişler.

Begna ve Asrat (2021), Etiyopya’da 10 kuru fasulye çeşidi ile yaptıkları araştırmada %50 çiçeklenme süresini 43-53 gün, vejetasyon süresini 96-139 gün, bitki boyunu 25.3-34.35 cm ve tane verimini 103.1-262.0 kg/da olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar kullandıkları çeşitler arasından düşük verimli olan çeşitlerin yerine yüksek verimli olanların tercihi ile %154 daha fazla getiri sağlayacağını rapor etmişlerdir.

Konuk (2021), Konya Merkez ve Altınekin’de ekolojik koşullarında yürüttüğü araştırmasında beş çeşit ve ile iki ileri kuru fasulye hattı olmak üzere toplam yedi adet kuru fasulye genotipini incelemiştir. Araştırmacı olgunlaşma süresinin 107-124 gün, bitki boyunun 52 - 75 cm, bitki başına bakla sayısının 19-27, yüz tane ağırlığının 33-43 g, tane veriminin 330-428 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Boydak ve ark., (2023), Bingöl ilinde yürütmüş oldukları iki yıl yürüttükleri araştırmalarında bitki boyunun ilk yıl 40.1-52.7 cm, ikinci yıl 50.2-79.5 cm, bakla sayısının ilk yıl 21.0-33.8 İkinci yıl 17.1-24.4, baklada tane sayısının ilk yıl 3.2-6.5 ikinci yıl 3.7-4.7, yüz tane ağırlığının ilk yıl 16.2-36.0 g ikinci yıl 33.3-41.4 g ve tane veriminin ilk yıl 150.5-262.2 ikinci yıl 100.0-171.7 kg arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Castiano ve ark., (2023) Mozambik’te yürüttükleri araştırmalarında verim potansiyeli, kuraklık ve pişme kalitesi bakımından varyasyon gösteren kırk dokuz kuru fasulye çeşidini üç lokasyon ve iki yılda incelemişlerdir. Araştırmacılar olgunlaşma süresinin 86-101 gün, yüz tane ağırlığının 21-62 g ve tane veriminin 86-334 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmada olgunlaşma süresinin aynı bölgede farklı yıllar arasındaki 1 gün, bin tane ağırlığının 28 g ve tane veriminin 80 kg/da daha az ya da fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları tek yıllık verilerin olgunlaşma süresi bakımından yeterli olduğunu ancak verim performansının belirlenmesi için en az iki yıllık araştırma yürütülmesi gerekliliğini göstermektedir.

Kılınç ve Uslu (2024), Kahramanmaraş’ta yapmış oldukları çalışmada çıkış süresinin 12.0-14.0 gün, ilk bakla yüksekliğinin 9.0-25.3 cm, bitki boyunun 37.0-113.3 cm, ana

dal sayısının 4.0-6.0, bitki başına bakla sayısının 4.7-33.3 , bakla başına tane sayısının 4.3-6.3 ve tane veriminin 78-751 kg arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Kuru fasulyede yürütülen araştırmalarda çok sayıda genotipin Türkiye ve dünyada şartlarında değerlendirildiği görülmektedir. Araştırmaların sonuçları hem tane verimi hem de protein oranlarından çıkarımla tane kalitelerinin aynı bölgedeki farklı çeşitlerde oldukça değişken olduğunu göstermektedir. Bu araştırmaların sonuçları tane veriminde 45-266 kg/da (Şentürk, 2016; Demir, 2018) ve protein oranında %2-10 (Türkmen, 2020; Baran, 2016) kadar artışın sadece çeşit tercihiyle elde edilebileceğini göstermektedir. Erzincan'da üretilen ve tüketicilerin özellikle tercih ettikleri bölgesel isimleriyle anılan fasulye yerel çeşitleri mevcuttur. Bu yerel popülasyonların sarılıcı tiptedir ve vejetasyon süreleri uzundur. Değişen iklim koşulları yetiştirilen popülasyonların verimini önemli ölçüde etkileyerek verim düşüklüğüne sebep olmaktadır. Bu nedenle bölge çiftçisi üretimden vazgeçmektedir. Erzincan'da fasulye tarımının devam etmesi ve birim alan veriminin artırılması amacıyla, Türkiye'de kullanılan çeşitlerin performansları Erzincan'da belirlenmiş ve bölgeye uygun çeşitler belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bitki Materyali

Bu araştırmada 30 çeşit ve 2 popülasyon olmak üzere 32 adet kuru fasulye genotipi kullanılmıştır (Çizelge 3.1, Şekil 3.1). Kullanılan bu genotiplerin özelliği, gelişme şekli ve tane tipi Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri

Sıra No	Çeşit Adı	Özelliği	Gelişme Şekli	Tane Tipi
1	Adabeyazı	Tescilli	Yarı sarılıcı	Dermason
2	Akın	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
3	Akman-98	Tescilli	Yarı Sarılıcı	Dermason
4	Aras-98	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
5	Arslan	Tescilli	Bodur	Dermason
6	Batalı	Tescilli	Yarı Sarılıcı	Dermason
7	Berrak	Tescilli	Yarı sarılıcı	Çalı
8	Bulduk	Tescilli	Sarılıcı	Şeker
9	Cihan	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
10	Elkoca-05	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
11	Ergan	Tescilli	Yarı sarılıcı	Dermason
12	Göksun	Tescilli	Yarı sarılıcı	Tombul
13	Göynük-98	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
14	Güngör	Tescilli	Yarı Sarılıcı	Selanik
15	Kantar-05	Tescilli	Bodur-Dik	Barbunya
16	Karacaşehir-90	Tescilli	Yarı Sarılıcı	Küçük Tombul
17	Karaman-2016	Tescilli	Yarı sarılıcı	Dermason
18	Koray	Tescilli	Bodur	Barbunya
19	Köy Şekeri	Tescilli	Yarı Sarılıcı	Şeker
20	Mecidiye	Tescilli	Bodur-Dik	Barbunya
21	Noyanbey-98	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
22	Önceler-98	Tescilli	Bodur-Dik	Barbunya
23	Özdemir	Tescilli	Yarı sarılıcı	Barbunya
24	Sururbey	Tescilli	Yarı sarılıcı	Şeker
25	Terzibaba	Tescilli	Yarı sarılıcı	Dermason
26	Topçu	Tescilli	Bodur-Dik	Dermason
27	Yakutiye-98	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
28	Yerel Dermason	Popülasyon	Yarı Sarılıcı	Dermason
29	Yerel Şeker	Popülasyon	Yarı sarılıcı	Şeker
30	Yunus-90	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz
31	Zirve	Tescilli	Yarı sarılıcı	Çalı
32	Zülbiye	Tescilli	Bodur-Dik	Horoz



Şekil 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin taneleri.

3.2. Deneme Alanı İklim ve Toprak Özellikleri

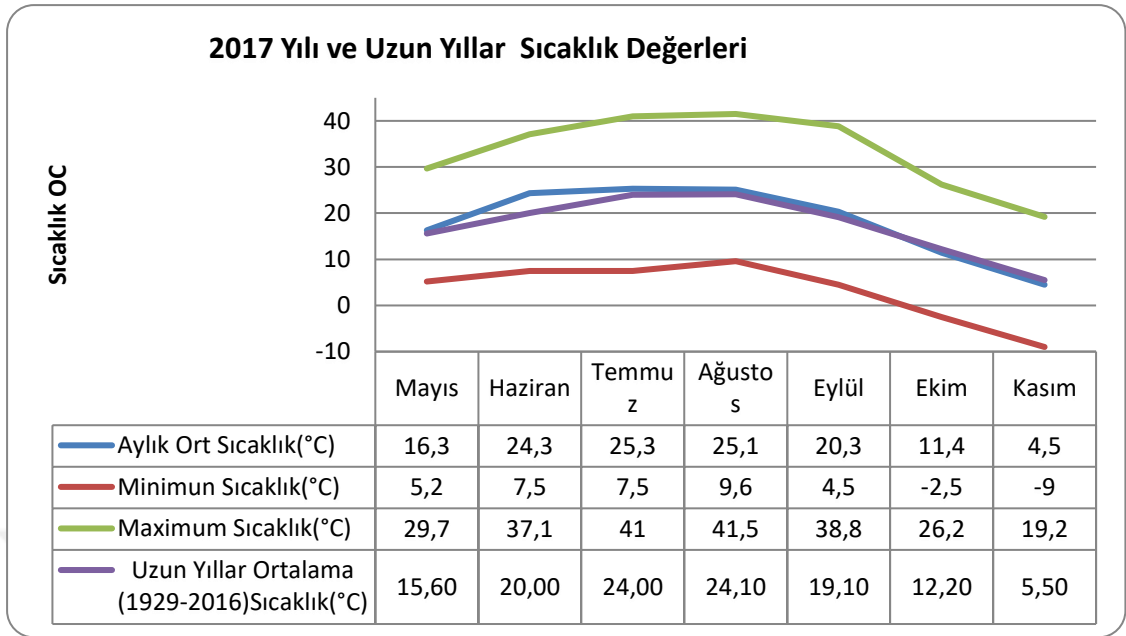
Tarla denemesi, Erzincan Bahçe Kùltùrleri Araştırma Enstitùsù Mùdùrlùğü'ne ait arazi içerisinde (39.725° kuzey enlemi ile 39.472° doęu boylamı ve 1178 m rakım) yùrùtùlmùřtur.



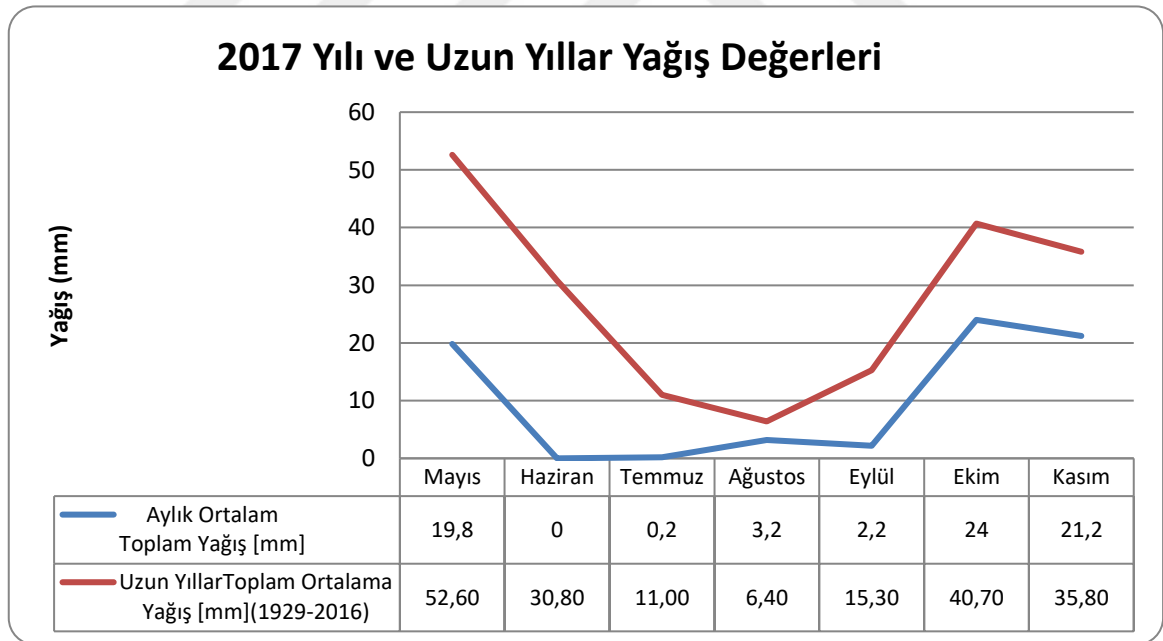
Sekil 3. 2. Deneme Alanı

3.2.1. Deneme alanına ait iklim verileri

Erzincan iklim özellikleri ile bölge illeri arasında mikro klima özelliği taşımaktadır. Erzincan bu iklim yapısı ile tarım ürünleri çeşitliliği bakımından öne çıkmaktadır. Deneme alanı 2017 yılına ait sıcaklık ve uzun yıllara ait sıcaklıklar şekil 3.3'te yağış miktarları şekil 3.4'te verilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre 2017 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz, Aęustos ve Eylül aylarındaki ortalama sıcaklıklar nispeten yüksek, Ekim ve Kasım aylarında ise dùřük olmuştur. Toplam aylık yağış miktarları uzun yıllar ortalama yağışlarından daha azdır.



Sekil 3. 3. Deneme alanında 2017 yılında oluşan maksimum minimum ve ortalama sıcaklıklar ile uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri.



Sekil 3. 4. Deneme alanında 2017 yılında ve uzun yıllara ait ortalama yağış miktarları

3.2.2. Deneme alanı toprak özellikleri

Deneme alanının toprağı (0-30 cm) Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü bünyesinde yer alan Toprak ve Su Analiz Laboratuvarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri

pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (% CaCO ₃)	Organik Madde (%)	Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	Potasyum (K ₂ O)
7.6	0.04	12.7	1.5	6.6	253.2

Denemede alanının toprağı, hafif alkali, organik madde yönünden orta, alınabilir potasyum bakımından (253.2 kg/da) yeterlidir. Alınabilir fosfor (6.6 kg/da) az, tuzsuz ve orta düzeyde kireç içeriğine (% 12.7) sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Yöntem

3.3.1. Bitkilerin ekimi ve bakım işlemleri

Tarla denemesi tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Ekim 11 Mayıs tarihinde elle yapılmıştır. Her bir çeşit 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzerinde 5 m boyunda ekilmiştir. Toplam 5 sıradan oluşan parsellerin alanı 0.5 m x 5 sıra x 5 m = 12.5 m²'dir. Blokların baş ve sonuna gelen çeşitler birer sıra kenar tesiri olarak fazla ekilmiştir. Ekimden parsel 2.7 kg N/da ve 6.9 kg P₂O₅/da hesabı ile diamonyum fosfat (DAP) gübresi (Nadeem ve ark., 2020) verilmiştir Bitkiler damlama sulama ile haftada bir defa olmak üzere toplam 10 defa sulanmıştır. Parsellerde dört defa çapalama yapılmıştır. Hastalık ve zararlılara rastlanmadığı için herhangi bir mücadele yapılmamıştır. Çeşitler hasat olgunluğuna ulaştıka elle hasat edilmiştir. Ölçüm ve gözlemler parsel başlarından 50 cm, blok baş ve sonlarındaki sıralar kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra kalan alanda yapılmıştır.

3.3.2. Verim ve bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi

Çalışmada çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi Taşkesen (2019)'e, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı bitkide biyolojik verim, bitkide tane verimi ve yüz tane ağırlığı Sarıkaya (2020)'ya, verim ve protein oranı ise Çakır (2019)'a göre aşağıdaki gibi yapılmıştır. Her parseldeki tek bitki gözlemleri için tesadüfi olarak 20 örneği alınmıştır.

Çıkış süresi (gün): Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin toprak yüzeyine çıktığı zamana kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme süresi (gün): Parseldeki bitkilerde çıkış tarihinden itibaren %50'sinin çiçeklerinin görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Vejetasyon süresi (gün): Çıkış tarihi ile parseldeki bitkilerin hasat olgunluğuna ulaştıkları zaman arasında geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Hasat döneminde toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenmiştir.

İlk bakla yüksekliği (cm): Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Bitkide anadal sayısı: Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde dal sayımı yapılarak bitki başına düşen ortalama dal sayısı belirlenmiştir.

Bitkide bakla sayısı: Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla sayımı yapılarak bitki başına düşen ortalama bakla sayısı belirlenmiştir.

Baklada tane sayısı: Parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla ve tane sayımı yapılarak tane sayısı baklaya bölünerek yapılmıştır.

Bitkide tane verimi (g): Bitki örneklerinden sağlanan taneler 0.01 duyarlı terazide tartılıp bitki sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır.

Tane verimi (kg/da): Kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra kalan alandaki tane ürününün %14 tane nemine göre düzenlenmiş kuru ağırlıkları dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

Biyolojik verim (kg/da): Kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra hasat parselinde bulunan tüm bitkilerin açık alanda kurutulmuş ve ağırlıkları belirlenerek elde edilen değerler kg/da'a çevrilmiştir.

Hasat indeksi (%): Parselden elde edilen tane verim, biyolojik verime oranlanması yoluyla hesaplanmıştır.

Yüz tane ağırlığı (g): Kuru tane örneklerinden dört adet yüz tane örneği 0.01 hassas terazide tartılmış ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Ham Protein oranı (%): Her parselden elde edilen tane ürününden alınan örnekler öğütüldükten sonra azot oranları Khejdal metoduna göre belirlenerek 6.25 faktörü ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.3.3. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme sonuçları tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak JMP 5.0.1 programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistiki olarak önemli olan ortalamalar arası farklılıklara Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Yüzde değerlere Arcsin transformasyonu uygulanarak analiz edilmiş, orijinal değerler verilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Çıkış Süresi

Araştırmada kullanılan genotiplerin çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve çıkış süresi değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere çıkış süresi bakımından 32 genotip arasında önemli ($P<0.01$) fark olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin ve genotiplerin çıkış süreleri ortalama olarak 9.8-13.3 gün arasında değişmiştir. Çıkış süresi en uzun olan çeşit 13.3 gün ile Karacaşehir-90 ve Yakutiye-98, en kısa olan 9.8 gün ile Koray, Batallı, Elkoca-05, Güngör ve Karacaşehir-90 çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Bu araştırmada belirlenenden uzun ya da kısa sürede çıkış olduğunu belirten araştırmalar söz konusudur (Çiftçi ve Yılmaz, 1992; Çınar, 2015). Çıkış süresi üzerine genotip, toprak sıcaklığı ve neminin etkisi olmaktadır. Bu faktörlere bağlı olarak çıkış sürelerinde değişimler yaşanabilmektedir.

Çizelge 4.1. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çıkış süresi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.91	0.30	0.65 ^{OD}
Çeşitler	31	67.47	2.18	4.70 ^{**}
Hata	93	43.09	0.46	
Genel	127			
CV %6.11				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çıkış süresi değerleri

Çıkış Süresi (gün)**			
Adabeyazı	11.0 d-f	Karaman-2016	10.8 ef
Akın	10.8 ef	Koray	9.8 g
Akman-98	12.3 bc	Köy Şekeri	10.8 ef
Aras-98	10.8 ef	Mecidiye	10.8 ef
Arslan	11.3 d-f	Noyanbey-98	11.3 d-f
Batallı	10.5 fg	Önceler-98	11.0 d-f
Berrak	12.3 bc	Özdemir	10.8 ef
Bulduk	10.8 ef	Sururbey	10.8 ef
Cihan	10.8 ef	Terzibaba	11.5 c-e
Elkoca-05	10.5 fg	Topçu	11.8 cd
Ergan	10.8 ef	Yakutiye-98	13.0 ab
Göksun	11.8 cd	Yerel Dermason	10.8 ef
Göynük-98	10.8 ef	Yerel Şeker	11.3 d-f
Güngör	10.5 fg	Yunus-90	11.0 d-f
Kantar-05	10.8 ef	Zirve	11.8 cd
Karacaşehir-90	13.3 a	Zülbiye	11.3 d-f
Genel Ortalama:11.1			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.1.2. Çiçeklenme Süresi

Araştırmada kullanılan genotiplerin çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3 ve çiçeklenme süresi değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. İlgili çizelgeden görüleceği üzere çiçeklenme süresi bakımından denemede kullanılan çeşit ve genotipler arasında meydana gelen farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Fasulye çeşitlerinin çiçeklenme süreleri 43.3-56.8 gün arasında değişmektedir. En erken Aras-98, Koray ve Mecidiye çeşitleri çiçeklenirken, en geç Akman-98, Bulduk, Güngör, Karacaşehir-90, Yerel Dermason ve Terzibaba çiçeklenmiştir (Çizelge 4.4). Çiçeklenme zamanı yaz döneminde yetiştirilen kuru fasulyenin adaptasyonu ve performansı için önemli bir fenolojik dönemdir (Sözen ve ark, 2021). Yakutiye-98, Mecidiye-98, Aras-98 çeşitlerinin erken çiçeklendiği Taşkesen (2019), Akman-98, Bulduk, Güngör ve çeşitlerinin daha geç çiçeklendiği Baran (2016) tarafından da belirlenmiştir. Bu çeşitlerin diğer bölgelerde de benzer sürede çiçeklenmesi, erken ya

da geç çiçeklenme ile ilgili genler içerdiğini göstermektedir. Türkiye’de yetiştirilen kuru fasulye çeşitlerinin çiçeklenme süresinin 25-52 gün arasında değiştiği bildirilmektedir (Düzdemir, 1998; Çınar, 2015). Erken çiçeklenme yaz sıcaklarının artmadan tozlanma ve döllemenin daha uygun dönemde gerçekleşmesi fırsatı sağlayacaktır. Bu yüzden erken çiçeklenen çeşitler yaz döneminin sıcak geçtiği bölgelerde tercih edilebilir. En erken ve en geç çiçeklenen çeşitler arasındaki 14 günlük fark Erzincan şartları için fasulye çiçeklenme döneminin haziran yerine temmuz ayında olmasına neden olacaktır. Haziran ve temmuz arasındaki maksimum sıcaklıklardaki 4 °C’lik artış (Şekil 3.3) tozlanma ve döllemeyi olumsuz etkileyebilir. Öte yandan yaz sıcaklıklarının yüksek olmadığı bölgelerde geç çiçeklenen çeşitler daha fazla vejetatif gelişme vasıtasıyla daha iyi performansa imkânı sağlayabilir. Bu yüzden çeşit tercihinde çiçeklenme süresi bakımından yaz sıcaklıklarının dikkate alınması gerekmektedir.

Çizelge 4.3. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çiçeklenme süresi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3.18	1.06	3.18 ^{ÖD}
Çeşitler	31	2750.80	89.70	128.61 ^{**}
Hata	93	64.16	0.69	
Genel	127	2821.55		
CV %1.7				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin çiçeklenme süresi değerleri

Çiçeklenme Süresi (gün)**			
Adabeyazı	46.5 d-f	Karaman-2016	45.8 e-g
Akın	46.8 de	Koray	43.8 ij
Akman-98	56.3 a	Köy Şekeri	50.5 c
Aras-98	43.3 j	Mecidiye	43.8 ij
Arslan	45.0 gh	Noyanbey-98	44.5 hi
Batallı	54.3 b	Önceler-98	45.8 e-g
Berrak	49.5 c	Özdemir	46.3 d-f
Bulduk	56.8 a	Sururbey	46.8 de
Cihan	45.5 f-g	Terzibaba	56.8 a
Elkoca-05	53.5 b	Topçu	54.3 b
Ergan	46.5 d-f	Yakutiye-98	46.3 d-f
Göksun	50.0 c	Yerel Dermason	56.5 a
Göynük-98	44.8 g-i	Yerel Şeker	46.3 d-f
Güngör	56.5 a	Yunus-90	54.3 b
Kantar-05	46.3 d-f	Zirve	46.8 de
Karacaşehir-90	56.8 a	Zülbiye	47.3 d
Genel Ortalama: 49.2			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.1.3. Vejetasyon Süresi

Araştırmada kullanılan genotiplerin vejetasyon süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve vejetasyon süresi değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. İncelenen genotiplerin vejetasyon süreleri 89.5-124.8 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). En kısa vejetasyon süresi Arslan ve Zirve çeşitlerinde (89.8 gün), en uzun vejetasyon süresi ile Köy Şekeri çeşidinde (124.8 gün) görülmüştür. Fasulyede vejetasyon süresinde genetik ve çevre faktörler etkili olmaktadır (Akçin, 1988; Şehirali, 1988). Deneme alanında yer alan fasulye çeşitleri daha çok bodur gelişme tipinde ve bodur gelişen çeşitler çoğunlukla vejetasyon süreleri sarılıcı tiplere göre daha kısadır (Düzdemir & Akdağ, 2001). Vejetasyon süresi ile ilgili olan çiçeklenme ve bakla bağlama için en uygun ortalama sıcaklık 15-25 °C’dir (Akdağ, 2001). Çizelge 3.2 incelendiğinde ortalama sıcaklıkların fasulyede çiçeklenme açısından uygun olduğu görülecektir (Akdağ, 2001). Kısa sürede çiçeklenen genotipler genellikle

vejetasyonlarını daha erken tamamlamışlardır. Çiçeklenme süresinde olduğu gibi, vejetasyon süresi bakımından da Köy şekeri çeşidi en geç olgunlaşan çeşitlerdendir. Ancak Aras-98, Koray ve Mecidiye çeşitleri erken çiçeklenen ancak, vejetasyon süresi uzun çeşitlerdir. Bu yüzden vejetasyon süresi etki eden erken çiçeklenme dışında genetik mekanizmalarında etkili olduğu söylenebilir. Erzincan gibi vejetasyon süresi kısa ekolojilerde fasulyenin soğuk ve don zararına uğramadan gelişebileceği dönem oldukça kısadır. Erzincan’da fasulye vejetasyon süresi uzun (≤ 120 gün) olmamalıdır. Bu nedenle Erzincan için uygun çeşitler seçilirken erken çiçeklenen ve kısa sürede vejetasyonu tamamlayan çeşitler daha çok dikkate alınmalıdır. Benzer bir bölge Erzurum’da fasulye üretiminde sorun yaşanmaması için sonbahar ilk donlarından önce olgunlaşan çeşitlerin tercihinin bölge için daha uygun olacağını bildirilmiştir (Aydoğan ve ark., 2020). Bu yüzden vejetasyon süreleri çok uzun olmayan çeşitler daha uygun olacaktır.

Çizelge 4.5. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin vejetasyon süresi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.086	0.03	0.06 ^{ÖD}
Çeşitler	31	18156.68	585.70	1179.92 ^{**}
Hata	93	46.16	0.49	
Genel	127	18202.93		
CV %6				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.6. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin vejetasyon süresi değerleri

Vejetasyon Süresi (gün)**			
Adabeyazı	95.8 k	Karaman-2016	101.8 i
Akın	119.8 f	Koray	122.5 cd
Akman-98	121.8 de	Köy Şekeri	124.8 a
Aras-98	122.3 de	Mecidiye	121.8 de
Arslan	89.8 n	Noyanbey-98	107.3 h
Batallı	99.8 j	Önceler-98	123.8 b
Berrak	95.8 k	Özdemir	121.8 de
Bulduk	120.5 f	Sururbey	93.8 l
Cihan	107.3 h	Terzibaba	122.3 de
Elkoca-05	121.8 de	Topçu	107.3 h
Ergan	123.3 bc	Yakutiye-98	122.3 de
Göksun	121.5 e	Yerel Dermason	123.8 b
Göynük-98	122.3 de	Yerel Şeker	109.0 g
Güngör	123.3 bc	Yunus-90	119.8 f
Kantar-05	92.8 m	Zirve	89.5 n
Karacaşehir-90	106.8 h	Zülbiye	121.8 de
Genel Ortalama: 113.0			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir

4.2. Verim ve Bazı Bitkisel Özellikler

4.2.1. Bitki boyu (cm)

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Bitki boyu bakımından genotipler arasında belirlenen farklar istatistiksel olarak da önemli ($P<0.01$) olmuştur (Çizelge 4.5). İncelenen genotiplere ait bitki boyu değerleri 48.5-118.8 cm arasında değişmiş göstermiş olup en uzun bitki boyu değeri Yerel Dermason genotipinde (118.8 cm), en kısa bitki boyu Koray (48.5 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Yerel Dermason, Köyşekeri ve Bulduk çeşitleri 100 cm’nin üzerindeki bitki boyları ile dikkat çekmektedir. Bu üç genotip arasındaki boy farkı da istatistiksel olarak önemlidir (Çizelge 4.4). Aras-98 (49.3) ve Mecidiye (50.5) çeşitleri de kısa boyları ile dikkat çekicidir. Fasulyede bitki boyu baklanın ve tohumun gelişimi için önemlidir. Kuru fasulyede

bitki boylarının daha önceki araştırmalarda 24.6-164.0 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Düzdemir & Akdağ, 2001; Pekşen 2005; Babagil ve ark., 2011). Denemede elde edilen bitki boyu değerleri daha önceki araştırmalarda belirlenen sınırlar içerisindedir. Ancak elde edilen bulgular bitkilerin genel olarak bitki boyunun daha kısa olduğunu göstermektedir. Çalışmada yer alan fasulye çeşitlerinin bodur, genotiplerinin ise sarılıcı bitki formuna sahip olmalarıdır. Dolayısıyla fasulyede bitki boyunun önemli şekilde değişkenlik göstermesi gelişme tipine oldukça bağlıdır (Bozoğlu & Gülümser, 2000; Düzdemir & Akdağ 2001; Pekşen, 2005).

Çizelge 4.7. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitki boyu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	20.83	6.94	0.68 ^{OD}
Çeşitler	31	39153.75	1263.02	124.07 ^{**}
Hata	93	946.71	10.18	
Genel	127	40121.29		
CV %4.2				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.8. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitki boyu değerleri

Bitki Boyu (cm)**			
Adabeyazı	74.8 gh	Karaman-2016	64.0 k-n
Akın	72.8 hi	Koray	48.5 o
Akman-98	85.5 f	Köy Şekeri	113.9 b
Aras-98	49.3 o	Mecidiye	50.5 o
Arslan	75.0 gh	Noyanbey-98	63.6 l-n
Batallı	72.7 hi	Önceler-98	65.3 j-m
Berrak	71.9 hi	Özdemir	95.2 de
Bulduk	103.7 c	Sururbey	85.6 f
Cihan	66.3 j-l	Terzibaba	69.4 ij
Elkoca-05	73.9 g-i	Topçu	62.0 l-n
Ergan	97.8 de	Yakutiye-98	60.4 mn
Göksun	93.4 e	Yerel Dermason	118.8 a
Göynük-98	59.9 n	Yerel Şeker	78.7 g
Güngör	99.5 cd	Yunus-90	65.2 j-m
Kantar-05	86.6 f	Zirve	68.8 i-k
Karacaşehir-90	72.4 hi	Zülbiye	63.3 l-n
Genel Ortalama:75.9			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.2. İlk bakla yüksekliği (cm)

Araştırmada kullanılan genotiplerin ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da bitki boyu değerleri ile Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bitki boyunda olduğu gibi ilk bakla yüksekliği bakımından da genotipler arasında belirlenen farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Araştırmada ortalama ilk bakla yüksekliği 5.5 cm olmuş ve genotiplere göre 11.7-20.3 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği Akın (20.3 cm) çeşidinde ölçülürken bu çeşidi sırasıyla Noyanbey-98 (20.0 cm), Cihan (19.6 cm) Sururbey (19.5 cm) ve Akman-98 (19.6 cm) çeşitleri izlemiş ve aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük ilk bakla yüksekliği değerleri ise Koray (11.7 cm), Aslan (12.6 cm) ve Mecidiye (12.7 cm) çeşitlerinde belirlenmiştir. Benzer konularda yapılan çalışmalarda da ilk bakla yüksekliği değerinin bu araştırmada belirlenen değerlere yakın olarak 9.9-23.9 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Bozoğlu & Gülümser, 2000; Düzdemir & Akdağ,

2001; Taşkesen, 2019). İlk bakla yüksekliği makine hasat için önemli kriterlerden biridir (Sözen ve ark., 2021). İlk bakla yüksekliği fazla olan çeşitlerin makine ile hasada uygun olurken düşük çeşitler makinalı hasatta önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu yüzden Akın, Cihan ve Akman-98 çeşitleri daha yüksek ilk bakla yüksekliği ile ön plana çıkmaktadır.

Çizelge 4.9. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ilk bakla yüksekliği varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	17.13	5.71	9.39 ^{OD}
Çeşitler	31	796.86	25.71	42.25 ^{**}
Hata	93	56.58	0.61	
Genel	127	870.56		
CV %4.2				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. ^{**}: 0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.10. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ilk bakla yüksekliği değerleri

İlk Bakla Yüksekliği (cm) ^{**}			
Adabeyazı	13.3 i-k	Karaman-2016	14.4 hi
Akın	20.3 a	Koray	11.7 l
Akman-98	19.6 a-c	Köy Şekeri	19.0 bc
Aras-98	14.4 hi	Mecidiye	12.7 kl
Arslan	12.6 kl	Noyanbey-98	20.0 ab
Batalı	13.9 h-k	Önceler-98	13.3 İ-k
Berrak	17.4 de	Özdemir	13.1 İ-k
Bulduk	18.4 cd	Sururbey	19.5 a-c
Cihan	19.6 a-c	Terzibaba	17.4 de
Elkoca-05	13.9 h-k	Topçu	13.0 jk
Ergan	14.3 h-j	Yakutiye-98	13.7 h-k
Göksun	14.9 gh	Yerel Dermason	14.3 h-j
Göynük-98	14.8 gh	Yerel Şeker	13.9 h-k
Güngör	14.1 h-j	Yunus-90	16.7 ef
Kantar-05	14.4 hi	Zirve	15.9 fg
Karacaşehir-90	17.6 de	Zülbiye	14.7 h
Genel Ortalam:	15.5		

^{**}: Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.3. Bitkide ana dal sayısı

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitkide ana dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de bitki boyu değerleri ile Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.12’de görüldüğü üzere bitkideki anadal sayısı bakımından genotipler arasında önemli fark bulunmuştur. Genotiplerinin ana dal sayısı 3.4-4.9 arasında değişmiş, deneme ortalaması 4.3 bulunmuştur. Karacaşehir-90 (4.9), Batallı (4.8) Akın (4.8), Güngör (4.8), çeşitleri ile Yerel Dermason (4.8) genotipinin yüksek, Noyanbey-98 (3.4) ve Yakutiye-98 (3.5) çeşitlerinin düşük sayıda ana dal oluşturdıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Daha önce yapılmış çalışmalarda bitkide ana dala sayısının 1.3-9.0 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Baran, 2016; Türkmen, 2020; Sarıkaya, 2020). Bitkide dal sayısı özelliği genetik yapı etkisinin daha belirgin olduğu bir özelliktir (Pekşen & Gülümser, 2005; Babagil ve ark. 2011).

Çizelge 4.11. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide ana dal sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.01	0.003	0.24 ^{ÖD}
Çeşitler	31	18.50	0.60	49.59 ^{**}
Hata	93	1.12	0.01	
Genel	127	19.63		
CV %2.5				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.12. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide ana dal sayısı değerleri

Bitkide Ana Dal Sayısı**			
Adabeyazı	4.4 f-j	Karaman-2016	4.5 e-g
Akın	4.8 a-c	Koray	4.1 kl
Akman-98	4.3 h-k	Köy Şekeri	4.5 ef
Aras-98	3.9 mn	Mecidiye	3.9 mn
Arslan	4.4 f-h	Noyanbey-98	3.4 o
Batallı	4.8 ab	Önceler-98	4.3 h-k
Berrak	4.7 b-d	Özdemir	4.3 g-j
Bulduk	4.6 c-e	Sururbey	4.6 de
Cihan	3.8 n	Terzibaba	4.4 f-i
Elkoca-05	4.1 kl	Topçu	4.0 lm
Ergan	4.5 e-g	Yakutiye-98	3.5 o
Göksun	3.7 n	Yerel Dermason	4.8 a-d
Göynük-98	4.2 jk	Yerel Şeker	4.1 kl
Güngör	4.8 a-d	Yunus-90	4.4 f-j
Kantar-05	4.7 b-d	Zirve	4.6 c-e
Karacaşehir-90	4.9 a	Zülbiye	4.2 i-k
Genel Ortalama:4.3			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.4. Bitkide bakla sayısı

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, genotiplerin bitkide bakla sayısı ise Çizelge 4.14'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda bitkide bakla sayısının genotiplere göre önemli ($P<0.01$) derecede değiştiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.13). Denemede incelenen fasulye genotiplerinin bitkide bakla sayısı 12.8-39.5 arasında değişmiş ve ortalama bakla sayısı da 22.8 olarak belirlenmiştir. Berrak kuru fasulye çeşidi 39.5 ile en yüksek değeri alırken, bu çeşidi Zirve, Batallı ve Topçu çeşitleri 32.4, 32.3 ve 29.7 adet bakla sayıları izlemiştir. Berrak çeşidi ile kendisini izleyen bu çeşitlere arasındaki farklarda önemli bulunmuştur. Diğer taraftan Yerel Dermason, Yerel Şeker genotipleri ile Bulduk, Ergan ve Güngör çeşitleri sırasıyla 12.8, 13.3, 14.0, 14.1 ve 13.0 en düşük bakla sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.14). Daha önce yapılan birçok çalışmada da bitkideki bakla sayısının geniş bir varyasyon gösterdiği saptanmış olup; bitkide bakla

sayısı değerini Saylam (2017) Kırşehir’de 11.8-35.1, Şentürk (2016) Çankırı’da 20.3-25.6 ve Tunalı (2019) Çanakkale’de 14.8-100.3 arasında olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada belirlenen bakla sayıları benzer ekolojilerle benzer olurken (Kırşehir ve Çankırı), kısmen daha sıcak bölgelerden (Çanakkale) farklılık göstermiştir. Bitkide bakla sayısı genotip ve çevreye bağlı önemli şeklide değişebilir. Nitekim Konuk ve Uzun (2021), bu araştırmadaki Akman-98 çeşidinin bitkide bakla sayısını 23.8 ve Baran (2018), ise 9.8 olduğunu belirlemişlerdir. Daha önceki araştırmalar ve bu araştırmanın sonuçları bitkide bakla sayısının gelişme tipi ve çevreye göre değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 4.13. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide bakla sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.08	0.03	0.03 ^{ÖD}
Çeşitler	31	5688.12	183.49	187.38 ^{**}
Hata	93	91.07	0.98	
Genel	127	5779.26		
CV %4.3				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.14. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide bakla sayısı değerleri

Bitkide Bakla Sayısı**			
Adabeyazı	28.6 c-e	Karaman-2016	27.5 ef
Akın	23.4 h	Koray	17.9 j
Akman-98	25.2 g	Köy Şekeri	15.4 kl
Aras-98	21.5 i	Mecidiye	18.3 j
Arslan	28.1 d-f	Noyanbey-98	26.7 fg
Batallı	32.3 b	Önceler-98	29.3 cd
Berrak	39.5 a	Özdemir	16.0 k
Bulduk	14.0 lm	Sururbey	16.1 k
Cihan	22.3 hi	Terzibaba	28.2 c-e
Elkoca-05	15.8 k	Topçu	29.7 c
Ergan	14.1 lm	Yakutiye-98	26.0 g
Göksun	21.4 i	Yerel Dermason	12.8 m
Göynük-98	29.2 cd	Yerel Şeker	13.3 m
Güngör	13.0 m	Yunus-90	22.5 hi
Kantar-05	22.6 hi	Zirve	32.4 b
Karacaşehir-90	22.9 hi	Zülbiye	22.2 hi
Genel Ortalama: 22.8			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.5. Baklada tane sayısı

Araştırmada kullanılan genotiplerin baklada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de baklada tane sayısı değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. İlgili çizelgeden de görüldüğü üzere, ele alınan genotiplerin bitkide bakla sayısı bakımından önemli ($P<0.01$) derecede birbirinden farklı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.15) Erzincan şartlarında incelenen fasulye genotiplerinin baklada tane sayısı 3.3-5.2 arasında değişmiş ve ortalama baklada tane sayısı 4.1 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Baklada tane sayısı açısından Bulduk ve Karacaşehir-90 5.3 adet ile ilk sırada yer almışlar ve bunları Göksun 5.1 ile izlemiştir. Bulduk ve Karacaşehir 90 ile Göksun arasındaki fark önemsiz, bu çeşitlerin diğerleri ile olan farkları ise önemli bulunmuştur. 32 genotip arasında Noyanbey (3.3) en düşük baklada tane sayısına sahip olmuştur. Kuru fasulyede baklada tane sayısı daha önceki çalışmalarda 3.2-6.1 arasında değişmiştir (Çınar, 2015; Şentürk, 2016; Baran, 2016; Saylam, 2017;

Taşkesen 2019; Türkmen, 2020; Sarıkaya, 2020). Kuru fasulyede baklada tane sayısı, tane verimini belirleyen en önemli özelliklerden birisidir ve kuru fasulye bitkisinde bakla tane sayısı artarken bitki başına verim dolayısıyla tane verimi de artmaktadır. Bununla beraber baklada tane sayısı özelliğinin verime etkisi genotiplere göre farklılıklar gösterebilmektedir (Sözen ve ark., 2021). Baklada tane sayısına yüksek olan Bulduk sarılıcı, Karacaşehir-90 ve Göksun çeşitleri yarı sarılıcı çeşitlerdir. Boydak ve ark., (2023) yaptıkları çalışmada sarılıcı çeşitlerin baklada daha fazla taneye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çeşitlerin daha yüksek baklada tane sayısı ürettikleri Zırak (2015), Demir (2018) ve Baran (2018) tarafından da belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin baklada tane sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.02	0.01	0.98 ^{ÖD}
Çeşitler	31	36.99	1.19	170.91 ^{**}
Hata	93	0.65	0.01	
Genel	127	37.66		
CV %2.1				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.16. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin baklada tane sayısı değerleri

Baklada Tane Sayısı**			
Adabeyazı	3.5 k	Karaman-2016	3.8 h-j
Akın	4.0 g	Koray	5.0 b
Akman-98	4.8 c	Köy Şekeri	3.6 k
Aras-98	3.7 j	Mecidiye	3.6 k
Arslan	4.1 f	Noyanbey-98	3.3 l
Batalı	4.2 f	Önceler-98	4.1 f
Berrak	4.2 f	Özdemir	4.6 d
Bulduk	5.2 a	Sururbey	4.6 d
Cihan	3.6 k	Terzibaba	4.5 de
Elkoca-05	3.8 h-j	Topçu	3.5 k
Ergan	3.8 ij	Yakutiye-98	3.5 k
Göksun	5.1 ab	Yerel Dermason	4.2 f
Göynük-98	4.0 g	Yerel Şeker	3.8 g-i
Güngör	4.4 d	Yunus-90	3.5 k
Kantar-05	3.9 gh	Zirve	4.2 f
Karacaşehir-90	5.2 a	Zülbiye	3.5 k
Genel Ortalama: 4.1			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.6. Bitkide tane verimi (g)

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitkide tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de bitkide tane verimi değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. Genotiplerin bitkideki tane verimi değerleri açısından gözlemlenen farklılıklar istatistiki manada da önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Çizelge 4.18’de görüldüğü üzere incelenen genotiplerin bitkide tane verimi 20.6 ile 54.5 g arasında değişmektedir. En yüksek bitkide tane verimi 54.5 g ile Göynük-98 ve 54.1 g ile Koray çeşitlerinden elde edilmiş ve bu iki çeşidi Berrak, Zirve, Batalı ve Önceler-98 çeşitleri sırasıyla 50.0, 48.7, 48.3 ve 48.1 g bitkide tane verimleri ile izlemiştir. Göynük-98 ve Koray çeşitleri arasındaki fark önemsiz, bu iki çeşit ile bunları izleyen çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18). En düşük bitkide tane verimi ise 20.6 g Karacaşehir-90 ve 22.8 g ile Yerel Şeker çeşitlerinde saptanmıştır. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiş olup, bitkide tane verimini

Taşkesen (2019) 22.7 ile 42.4 g, Türkmen (2020) 9.6-32.3 g ve Saylam (2017) 15.8-36.4 g olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada belirlenen bitkide tane sayıları daha önceki araştırmalardan nispeten daha yüksektir. Tane verimi üzerinde önemli etkisi olan özelliklerden biri olan bitkide tane verimi genotiplere göre değişim göstermektedir (Düzdemir ve Akdağ, 2001), (Pekşen, 2005). Bitkide tane veriminin çevre ve çevre x genotip etkileşimlerine bağlı olarak da değişim gösterdiği çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Bozoğlu, 1995; Schneider ve ark., 1997).

Çizelge 4.17. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide tane verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	16.91	5.64	1.12 ^{ÖD}
Çeşitler	31	10215.10	329.52	65.63 ^{**}
Hata	93	466.90	5.02	
Genel	127	10698.91		
CV %6.1				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.18. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin bitkide tane verimi değerleri

Bitkide Tane Verimi(g)**			
Adabeyazı	35.1 g-i	Karaman-2016	42.3 cd
Akın	44.3 c	Koray	54.1 a
Akman-98	37.4 f-h	Köy Şekeri	25.0 m-o
Aras-98	35.3 g-i	Mecidiye	35.6 g-i
Arslan	41.4 c-e	Noyanbey-98	38.2 e-g
Batalı	48.3 b	Önceler-98	48.1 b
Berrak	50.0 b	Özdemir	41.6 c-e
Bulduk	33.9 h-j	Sururbey	39.6 d-f
Cihan	40.5 d-f	Terzibaba	40.0 d-f
Elkoca-05	28.1 k-m	Topçu	27.3 l-n
Ergan	30.4 j-l	Yakutiye-98	40.8 c-f
Göksun	25.4 m-o	Yerel Dermason	24.2 no
Göynük-98	54.5 a	Yerel Şeker	22.8 op
Güngör	31.0 jk	Yunus-90	35.8 g-i
Kantar-05	31.3 jk	Zirve	48.7 b
Karacaşehir-90	20.6 p	Zülbiye	33.1 ij
Genel Ortalama: 37.0			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.7. Tane verimi (kg/da)

Araştırmada kullanılan genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da bitki boyu değerleri ile Çizelge 4.20'de verilmiştir. Kuru fasulye çeşit ve genotiplerine ait tane verimi 397.5 kg/da ile 112.2 kg/da arasında değişim göstermiştir. Göynük-98 çeşidi 397.5 kg/da değer ile ilk sırada yer alırken, bu çeşidi Berrak, Önceler-98, Batalı ve Akın sırasıyla 393.8, 374.8, 363.7, 353.7 kg/da değer alarak takip etmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.20). En düşük tane verimi ile Yerel Dermason (112.2 kg/da), Yerel Şeker (123.8 kg/da), Ergan (138.6 kg/da), Güngör (145.0 kg/da) ve Bulduk (148.6 kg/da) son sıralarda yer almıştır. Verim genetik yönden çok sayıda faktörün etkisi altında kalan kantitatif bir karakterdir. Genotip yanında sıra çevre ve çevre x genotip etkileşimlerine bağlı olarak önemli değişim gösterir (Bozoğlu, 1995; Schneider ve ark., 1997). Çalışmada kullanılan çeşitler bodur ve yarı sarılcı nitelikte genotipler ise yarı sarılcı ve sarılcı niteliktedir.

Dolayısıyla kullanılan çeşitlerin yüksek sıcaklık ve kuraklık stresine toleranslı olmaları ve genotiplerin ise hassas olmalı münasebetiyle çeşitler ve genotipler arasında aşırı dalgalanmalar olduğu literatürü destekler niteliktedir. Babagil ve ark., (2011) Erzincan ve Erzurum illerinde yaptıkları bir araştırmada en yüksek verimi iki lokasyonda da 136.6 kg/da ile Yakutiye-98 çeşidinden elde etmişlerdir. Bu çalışmada Yakutiye-98 çeşidinin veriminin araştırmacıların elde ettiği verimden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine bu araştırmada 293.6 kg/da tane verimine sahip Akman-98 çeşidi de başka araştırmalarda da kullanılmıştır. Söz konusu bu çeşidin tane verimini Demir (2018) 112.9 kg/da, Baran (2016) 202.0 kg/da, Karabacak (2018) 193.1 kg/da ve Çınar (2015) 140.5 kg/da olarak tespit etmiştir. Önceler-98 çeşidinin verimini Demir (2018) 345.4, Baran (2016) 156.3, Karabacak (2018) 318.1 ve Çınar (2015) 92.4 kg/da olarak belirlemiştir. Bu araştırmadaki en yüksek tane verimi (397.5 kg/da) elde edilen Göynük-98 çeşidinin tane veriminin Demir (2018) 208.7 kg/da, Baran (2016) 273.3 kg/da ve Karabacak (2018) 325.3 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Diğer araştırmalarda da diğer çeşitlere göre daha yüksek verimin belirlendiği Göynük-98 çeşidi genetik olarak iyi bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Bir çeşidin bölgeler arasındaki tane verimindeki değişimler iklim ve üretim alanının toprak yapısındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Bozoğlu & Gülümser, 2020). Erzincan bölgesi için incelenen çeşitler arasında tane verimleri bakımından Göynük-98, Berrak, Önceler-98, Akın ve Batallı çeşitleri daha iyi bir potansiyele sahipler.

Çizelge 4.19. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin tane verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3335.47	1111.82	1.06 ^{OD}
Çeşitler	31	859353.59	27721.08	26.55 ^{**}
Hata	93	97098.67	1044.07	
Genel	127	959787.73		
CV %12.3				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.20. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin tane verimi değerleri

Tane Verimi (kg/da)**			
Adabeyazı	303.6 e-j	Karaman-2016	330.7 c-g
Akın	353.7 a-f	Koray	290.9 g-k
Akman-98	293.6 f-k	Köy Şekeri	170.5 l
Aras-98	264.2 i-k	Mecidiye	296.3 f-k
Arslan	320.6 d-h	Noyanbey-98	251.8 jk
Batallı	363.7 a-f	Önceler-98	374.8 a-c
Berrak	393.8 ab	Özdemir	261.5 i-k
Bulduk	148.6 lm	Sururbey	270.7 h-k
Cihan	308.4 e-i	Terzibaba	345.4 b-f
Elkoca-05	166.6 l	Topçu	244.0 k
Ergan	138.6 lm	Yakutiye-98	258.6 i-k
Göksun	165.9 l	Yerel Dermason	112.2 m
Göynük-98	397.5 a	Yerel Şeker	123.8 lm
Güngör	145.0 lm	Yunus-90	278.3 g-k
Kantar-05	290.6 g-k	Zirve	328.5 c-g
Karacaşehir-90	164.4 l	Zülbiye	252.9 jk
Genel Ortalama: 262.8			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir

4.2.8. Biyolojik verim (kg/da)

Araştırmada kullanılan genotiplerin biyolojik verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de bitki boyu değerleri ile Çizelge 4.22’de verilmiştir. Genotiplerin biyolojik verimleri arasında belirlenen farklar istatistiki olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Çalışmada yer alan 32 genotipin biyolojik verimleri 423.6-1 418.1 kg/da arasında değişmiş ve ortalaması 873.1 kg/da olmuştur (Çizelge 4.22). Berrak çeşidi 1418.1 kg/da ile en yüksek tane verimine sahip olmuş ve bu çeşit ile diğerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yine Terzibaba, Göynük-98, Zirve, Önceler-98, Batallı, Akın, Arslan, Karaman-2016, Adabeyazı ve Akman-98 çeşitleri 1000 kg/da aşan biyolojik verimler ile dikkate değer bulunmuşlardır. Söz konusu bu çeşitler arasındaki farklar ise önemli ($P<0.01$) olmamıştır. Genotip ve çeşitler arasında en düşük biyolojik verim Yerel Şeker genotipinden 423.6 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir. Karacaşehir-90 (587.5 kg/da), Göksun (585.7 kg/da),

Bulduk (557.2 kg/da), Yerel Dermason (437.4), Güngör (537.1), Elkoca (505.3 kg/da), Ergen (519.0 kg/da) çeşitleri de daha düşük biyolojik verim değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Düzdemir ve Akdağ (2001), biyolojik verim özelliğinin genotiplere bağlı olarak 296.9-588.6 kg/da, Bozoğlu ve Gülümser (2000), 407.0-694.6 kg/da, Şentürk (2016) 608.5-779.6 kg/da, Sarıkaya (2020), 212.0-604.0 kg/da ile istatistiksel olarak önemli değişimler gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Denemede kullanılan genotipler yetiştirme dönemi boyunca herhangi bir strese (yüksek sıcaklık veya kuraklık gibi) maruz kalmadıkları için oldukça güçlü vejetatif aksam geliştirmişlerdir. Bu yüzden stressiz ortamda daha fazla vejetatif aksam geliştirmiş olabilirler. Serengül (2019) yaptığı çalışmada Terzibaba, Kantar-05, Yakutiye-98, Aras-98 ve Mecidiye çeşitlerinin biyolojik verimlerini sırasıyla 607.1, 612.10, 514.3, 483.3 ve 459.9 kg/da bulurken; bu araştırmada bu çeşitler sırasıyla 945.8, 1209.0, 776.6, 834.8, 967.6 kg/da biyolojik verim vermişlerdir. Biyolojik verim hasat indeksini genellikle olumlu yönde etkilemektedir. Yüksek biyolojik verim daha fazla toprak üstü aksam (yaprak ve dallar) ya da bakla tane anlamına gelir. Zira toprak üstü aksamın daha fazla olması doğal olarak fotosentezin de daha yüksek olmasını, sonuç olarak da birim alan veriminin artmasını sağlayacaktır. Baklaların daha fazla olması uygun şartlarda daha fazla tane verimi anlamına gelecektir. Yohannes ve ark., (2020), fasulyede daha yüksek hasat indeksinin daha fazla tane verimi sağladığını belirlemiştir. Bu yüzden biyolojik verim ne kadar yüksek olursa genellikle tane verimi daha yüksek olacaktır.

Çizelge 4.21. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin biyolojik verim varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	35506.14	11835.38	0.90 ^{ÖD}
Çeşitler	31	8801558.03	283921.23	21.66 ^{**}
Hata	93	1219212.93	13109.82	
Genel	127	10056277.10		
CV %13.1				

^{ÖD}: istatistiksel olarak önemli değil. ^{**}: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.22. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin biyolojik verim değerleri

Biyolojik Verim (kg/da)**			
Adabeyazı	1069.2 b-e	Karaman-2016	1093.8 b-d
Akın	1123.8 b-d	Koray	893.0 e-h
Akman-98	1029.7 b-f	Köy Şekeri	618.2 i-k
Aras-98	834.8 gh	Mecidiye	967.6 c-g
Arslan	1122.5 b-d	Noyanbey-98	717.8 h-j
Batallı	1153.0 bc	Önceler-98	1181.5 b
Berrak	1418.1 a	Özdemir	879.8 f-h
Bulduk	557.2 j-l	Sururbey	946.0 d-g
Cihan	966.8 c-g	Terzibaba	1209.0 b
Elkoca-05	505.3 kl	Topçu	801.0 gh
Ergan	519.0 kl	Yakutiye-98	776.6 g-i
Göksun	585.7 j-l	Yerel Dermason	437.4 kl
Göynük-98	1204.4 b	Yerel Şeker	423.6 l
Güngör	537.1 j-l	Yunus-90	854.8 f-h
Kantar-05	945.8 d-g	Zirve	1189.9 b
Karacaşehir-90	587.5 j-l	Zülbiye	790.8 g-i
Genel Ortalama: 873.1			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.9. Hasat indeksi (%)

Araştırmada kullanılan genotiplerin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te hasat indeksi değerleri ise Çizelge 4.24'te verilmiştir. Genotiplerin hasat indeksi %25.7-%35.1 arasında değişmiş ve genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). En yüksek hasat indeksine sahip Noyanbey-98 (%35.1) çeşidi araştırmada kullanılan diğer çeşitlerden önemli derecede üstün bulunmuştur (Çizelge 4.24). Bununla beraber, Yakutiye-98, Elkoca-05, Göynük-98, Yunus-90, Koray ve Zülbiye gibi çeşitlerde yüksek hasat indeksi değerleri ile dikkat çekmektedir. Araştırmada en düşük hasat indeksi Yerel Dermason genotipinde (%25.7) ve Bulduk (26.7), Ergan (%26.8) ve Güngör (%27.0) çeşitlerinde belirlenmiştir. Kuru fasulye genotiplerinde hasat indeksi daha önce yapılmış çalışmalarda %23.9-46.1 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Özçelik & Gülümser, 1988; Düzdemir & Akdağ, 2001). Hasat indeksi bir bitkinin birim alanda üretilen

asimilantın ne kadarının hedef ürüne dönüştüğünün en önemli göstergesidir (Syme, 1970; Sip & Skorpik, 1984). Hasat indeksi yükseldikçe birim alandan faydalanma da artar. Hasat indeksi yüksek olan Berrak, Batallı ve Adabeyazı çeşitleri yarı sarılcı çeşitlerdir. Bu çeşitlerin daha yüksek hasat indeksine sahip oldukları Zirek, (2015) tarafından da belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin hasat indeksi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	5.20	1.74	2.02 ^{OD}
Çeşitler	31	683.86	22.06	25.69 ^{**}
Hata	93	79.83	0.86	
Genel	127	768.89		
CV %				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. ^{**}: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.24. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin hasat indeksi değerleri

Hasat İndeksi (%) ^{**}			
Adabeyazı	28.5 j-m	Karaman-2016	30.3 g-i
Akın	31.5 d-g	Koray	32.5 b-d
Akman-98	28.6 j-l	Köy Şekeri	27.5 l-n
Aras-98	31.7 c-g	Mecidiye	30.6 e-i
Arslan	28.7 j-l	Noyanbey-98	35.1 a
Batallı	31.7 c-g	Önceler-98	31.8 b-f
Berrak	27.7 l-n	Özdemir	29.8 h-j
Bulduk	26.7 no	Sururbey	28.6 j-l
Cihan	31.9 b-f	Terzibaba	28.6 j-l
Elkoca-05	33.0 b-d	Topçu	30.5 f-i
Ergan	26.8 no	Yakutiye-98	33.3 b
Göksun	28.3 j-m	Yerel Dermason	25.7 o
Göynük-98	33.0 bc	Yerel Şeker	29.3 i-k
Güngör	27.0 m-o	Yunus-90	32.6 b-d
Kantar-05	30.9 e-h	Zirve	27.6 l-n
Karacaşehir-90	28.0 k-n	Zülbiye	32.0 b-e
Genel Ortalama: 30.0			

^{**}: Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.10. Yüz tane ağırlığı (g)

Araştırmada kullanılan genotiplerin yüz tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te bitki boyu değerleri ile Çizelge 4.26'da verilmiştir. Genotipin yüz tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.25). Genotiplere ait yüz tane ağırlığı ortalaması 42.3 g, değişim aralığının ise 17.4-60.1 g olmuştur. Çeşit ve genotipler içinde en yüksek yüz tane ağırlığını Koray (60.1 g) çeşidinde, en düşük yüz tane ağırlığı ise Karacaşehir çeşidinde (17.4 g) belirlenmiştir. En yüksek yüz tane ağırlığına sahip Koray çeşidini sırasıyla Ergan, Özdemir, Mecidiye, Güngör, Sururbey ve Cihan çeşitleri takip etmiş ve bu çeşitleri yüz tane ağırlıkları aynı sırayla 57.6, 56.7, 54.5 53.9, 53.5 ve 50.8 g olarak bulunmuştur. Fasulyede yüz tane ağırlığı özellik olarak ağırlıkla genotip tarafından belirlenen bir bitkisel karakterdir. Kuru fasulye genotiplerinde yüz tane ağırlığını belirlemek amacıyla; Saylam (2017); Baran (2018); Demir (2018); Karabacak (2018); Akbalık (2018); Sarıkaya (2020) Türkmen (2020); tarafından yapılan çalışmalarda kuru fasulyede yüz tane ağırlığının 16.7-62.8 g arasında değiştiği gözlenmiştir. Yüz tane ağırlığını Akman çeşidinde Baran (2018) 42.4, Demir (2018) 28.5, Akbalık (2019) 35.3 g bulurken bu çalışmada 31.2 g bulunmuş ve yine Göynük-98 çeşidinde Saylam (2017) 39.9, Demir (2018) 42.5, Karabacak (2018) 49.6, ve Sarıkaya (2020) 41.1 g bulurken bu çalışmada 47.2 g bulunmuştur. Yüz tane ağırlığı verimi etkileyen faktörlerden bir tanesidir (Bozoğlu, 1995). Ancak her zaman yüz tane ağırlığı arttıkça birim alan verimi artmayabilir. Çünkü yüz tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ile birlikte birim alan verimini etkileyen verim bileşenlerinden (Amini ve ark., 2002) olup aralarında bir denge söz konusudur. Yüksek verimli genotipler üreticiler için ön planda olurken, tüketiciler genellikle daha büyük taneli çeşitleri tercih ederler. Bu yüzden üretici ve tüketici tercihleri de dikkate alarak yüz tane ağırlığı yüksek olan çeşitler daha ön planda olmalıdır.

Çizelge 4.25. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin yüz tane ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	16.267	5.422	4.19 ^{OD}
Çeşitler	31	12943.555	417.534	322.40 ^{**}
Hata	93	120.442	1.295	
Genel	127	13080.264		
CV %2.7				

^{OD}: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.26. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin yüz tane ağırlığı değerleri

Yüz Tane Ağırlığı (g)**			
Adabeyazı	35.1 k	Karaman-2016	40.4 j
Akın	47.9 e	Koray	60.1 a
Akman-98	31.2 l	Köy Şekeri	45.4 f-h
Aras-98	44.5 hi	Mecidiye	54.5 c
Arslan	35.9 k	Noyanbey-98	43.9 hi
Batalı	36.0 k	Önceler-98	39.9 j
Berrak	30.3 l	Özdemir	56.7 b
Bulduk	47.2 ef	Sururbey	53.5 c
Cihan	50.8 d	Terzibaba	31.4 l
Elkoca-05	46.7 e-g	Topçu	26.2 m
Ergan	57.6 b	Yakutiye-98	44.8 hi
Göksun	23.5 n	Yerel Dermason	45.2 gh
Göynük-98	47.2 ef	Yerel Şeker	44.9 hi
Güngör	53.9 c	Yunus-90	45.7 f-h
Kantar-05	35.7 k	Zirve	35.7 k
Karacaşehir-90	17.4 o	Zülbiye	43.2 i
Genel Ortalama:	42.2		

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir.

4.2.11. Ham Protein oranı (%)

Araştırmada kullanılan genotiplerin ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de ham protein oranı değerleri Çizelge 4.28’de verilmiştir. Denemede kullanılan 32 genotipin ham protein oranı bakımından farklı oldukları belirlenmiştir. Fasulye genotiplerinin ham protein oranı %17.9-%23.2 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranına Ergan (%23.2) çeşidi ve Yerel Dermason (%23.0) genotipinde belirlenmiş ve bu iki genotipin diğerlerinden önemli derecede yüksek ham protein oranına sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, bu genotipleri izleyen 13 genotipte oldukça birbirine yakın ham protein oranlarına sahip olmuş ve aralarındaki anlamlı bir fark oluşmamıştır. Berrak (%17.9), Göksun (%18.6), Arslan (%18.6), Akın (%18.7) ve Yunus-90 (%18.7) çeşitleri de düşük ham protein değerleri ile öne çıkmışlardır. Bu çalışmada tüm kuru fasulye çeşit ve genotiplerinin ham protein oranı ortalaması ise %20.4 olarak kaydedilmiştir. Araştırmada incelenen çeşitlerin 19’u ortalamadan daha yüksek ham protein oranına sahiptir. Kuru fasulye genotiplerinin ham protein oranlarının çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilir. Bu faktörlerin başında genetik yapı, iklim ve toprak faktörleri ve kültürel uygulamalar gelmektedir (Sözen, 2020). Akçin (1998), de protein oranının gübreleme, sulama, iklim ve toprak yapısına göre değişiklik gösterdiğini rapor etmiştir. Ordu ekolojik şartlarında yürütülen çalışmada genotiplerin ham protein oranlarının %18.5-26.6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Özbekmez, 2015). Bunun yanında fasulyede ham protein oranını Varankaya (2011) %18.6-26.8, Atıcı (2013) %21.1-25.5; Saylam (2017) %20.4-22.9; Türkmen (2020) %20.4-22.1, Baran (2016) %18.3-29.0 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Fasulyenin tanesinin besinsel içerik bakımından en çok dikkate alınan bileşeni protein oranıdır. Bu yüzden yüksek tane verimi yanında dikkate alınması gereken en önemli kriterlerden biri ham protein oranı olmalıdır. En düşük ve en yüksek ham protein oranına sahip çeşitler (%17.9-23.2) arasında protein oranı %5.3 daha fazladır. Yani herhangi bir uygulama yapmadan sadece çeşit tercihi ile 100 g fasulye tüketiminde 5.3 g daha fazla protein alınabilmektedir. Bu yüzden fasulye üreticisinin yüksek verim tercihini de göz ardı etmeden bir bölgede üretilecek fasulye çeşidinin tane protein oranlarını dikkate almak gerekmektedir. Bu yüzden bu araştırmada, bölge protein oranı performansını genel ortalama olarak düşünülürse,

protein oranı %20.4'ten yüksek ve aynı zamanda yüksek birim alanı verimi olan çeşitlerin daha uygun olacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Çizelge 4.27. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ham protein oranı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	4.74	1.58	4.44 ^{ÖD}
Çeşitler	31	233.34	7.53	21.20 ^{**}
Hata	93	33.02	0.36	
Genel	127	271.09		
CV %2.9				

ÖD: istatistiksel olarak önemli değil. **: 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.28. Fasulye çeşitlerinin ve genotiplerin ham protein oranı değerleri

Ham Protein Oranı (%)**			
Adabeyazı	19.2 gh	Karaman-2016	21.8 b
Akın	18.7 hi	Koray	19.1 gh
Akman-98	19.3 gh	Köy Şekeri	20.6 ef
Aras-98	21.9 b	Mecidiye	21.3 b-e
Arslan	18.6 hi	Noyanbey-98	19.4 gh
Batallı	19.3 gh	Önceler-98	20.7 c-e
Berrak	17.9 i	Özdemir	21.0 b-e
Bulduk	21.6 bc	Sururbey	19.7 fg
Cihan	21.6 bc	Terzibaba	19.1 gh
Elkoca-05	21.9 b	Topçu	20.6 d-f
Ergan	23.0 a	Yakutiye-98	21.0 b-e
Göksun	18.6 hi	Yerel Dermason	23.2 a
Göynük-98	21.0 b-e	Yerel Şeker	21.1 b-e
Güngör	20.7 c-e	Yunus-90	18.7 hi
Kantar-05	21.0 b-e	Zirve	19.5 gh
Karacaşehir-90	21.6 b-d	Zülbiye	21.6 bc
Genel Ortalama: 20.4			

** : Farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar Tukey testi %1 önem seviyesine göre önemlidir

4.2.12. İncelenen özellikler arası ikili ilişkiler *****

Araştırmada incelenen 32 kuru fasulye genotipinde değerlendirilen 11 agronomik özellik arasındaki ilişkileri incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon katsayıları ve incelenen özellikler arası ilişkilerin hem yönü hem de önemlilik dereceleri Çizelge 4.29'da verilmiştir. Bitki boyu ile bitkide dal sayısı ($r=0.452^*$), bitki boyu ile bitkide tane sayısı ($r=0.356^*$), bitkide dal sayısı ile baklada tane sayısı ($r=0.379$), hasat indeksi ile bitkide tane verimi ($r=0.354^*$), hasat indeksi ile tane verim ($r=0.361^*$) arasında olumlu ve orta derecede ilişki bulunmuştur. Bunun yanında biyolojik verim ile bitkide baklada sayısı ($r=0.760^{**}$), bitkide tane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r=0.571^{**}$), biyolojik verim ile bitkide tane verimi ($r=0.758^{**}$), tane verimi ile bitkide tane verimi ($r=0.801^{**}$), tane verim ile bitkide bakla sayısı ($r=0.756^{**}$), tane verim ile biyolojik verim ($r=0.972^{**}$) arasında olumlu ve yüksek derecede ilişki bulunmuştur. Çalışmada bitki boyu ile bitkide tane verimi ($r=-0.477^*$), bitki boyu ile biyolojik verim ($r=-0.452^*$), baklada tane sayısı ile hasat indeksi ($r=-0.431^*$), % protein oranı ile bitkide bakla sayısı ($r=-0.495^*$), % protein oranı ile bitkide tane verimi ($r=-0.382^*$), % protein oranı ile biyolojik verim ($r=-0.452^*$), % protein oranı ile tane verim ($r=-0.430^*$) arasında olumsuz ve orta derecede ilişki; bitki boyu ile bitkide bakla sayısı ($r=-0.507^{**}$), bitki boyu ile verim ($r=-0.566^{**}$), bitki boyu ile hasat indeksi ($r=-0.670^{**}$), hasat indeksi ile bitkide dal sayısı ($r=-0.546^{**}$) arasında olumsuz yüksek derecede ilişki bulunmuştur. Çalışmada tane verimini etkileyen en önemli faktörler bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi ve biyolojik verim olarak belirlenmiştir. Tane verimi ile bitkide tane verimi ($r=0.801^{**}$), tane verim ile bitkide bakla sayısı ($r=0.756^{**}$), tane verim ile biyolojik verim ($r=0.972^{**}$) arasında çok önemli ilişkiler bulunmuştur.

Bu sonuçlar verim ve verim bileşenleri arasında önemli ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Tane verimi ile biyolojik verim, bitki başına verim ve bitkide bakla sayısı ile pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerdeki artışların tane verim artışını ortaya çıkardığı söylenebilir. Zaten bitki başına verim ve bitkide bakla sayısının tane verimini önemli şekilde etkilediği daha önceden de rapor edilmiştir (Pekşen & Gülümser 2005; Sözen ve ark., 2021). Ancak yüz tane ağırlığının da önemli

bir verim bileşeni olduğu bildirilmişti (Shinde & Dumbre, 2001). İncelenen çeşitler arasındaki tane tipi farklılıkları, küçük taneli yüksek tane verimli (Berrak, Terzibaba, Zirve ve Batallı) ve büyük taneli yüksek tane verimli çeşitleri (Göynük-98 ve Akın) de ortaya çıkardığından dolayı yüz tane ağırlığı ile tane verimi arasındaki ilişkiyi etkilemiş olabilir. Benzer şekilde baklada tane sayısı da önemli bir verim bileşeni olduğu bildirilmesine rağmen (Habibi, 2011), baklada tane sayısı az yüksek tane verimli (Göynük-98, Akın ve Karaman-2016) ve aynı zamanda baklada tane sayısı fazla yüksek tane verimli (Akman-98) çeşitlerin varlığı da verim ile baklada tane sayısı arasında ilişkinin belirlenememesine neden olmuş olabilir. Bitki boyu arttıkça tane verimi de azalmıştır. Bitki boyu sarılcı ve sarılcı çeşitlerde daha yüksektir. Bu araştırmadaki incelenen çeşitlerin içerisinde sarılcı ve yarı sarılcı olanlarda genel olarak daha düşük verim elde edilmiştir. Aslında incelenen çeşitlerin tamamının benzer gelişme tipine sahip olması durumunda bitki boyu, biyolojik verimi ve biyolojik verim tane verimini artıracığından (Aydoğan ve ark., 2020), bitki boyu ve tane verimi arasında pozitif bir ilişki beklenirdi. Çok sayıda yarı sarılcı ve sarılcı çeşitlerin bitki boyu bakımından bodur çeşitlerden farklı olması ve bodur çeşitlerin daha yüksek verimli olmasından dolayı, bitki boyu artıkça verimin azalması bu araştırma için olağan görünmektedir.

Tane kalitesinin bir göstergesi olan protein oranı ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim ve tane verimi arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Bu araştırmada bitkide bakla sayısı ve biyolojik verim tane verimini pozitif yönde etkilemiştir. Tane verimi arttıkça protein oranı genel olarak azaldığından (Leleji ve ark., 1972) dolayı protein oranı ile bitkide bakla sayısı ve biyolojik verim tane verimi arasında negatif korelasyon olması beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.29. İncelenen özellikler arasın ikili korelasyon katsayıları

	BB	İBY	BDS	BBS	BTS	BBV	YTA	BV	TV	Hİ	PO
BB	--										
İBY	0,198	--									
BDS	0,452*	0,122	--								
BBS	-0,507**	0,032	-0,016	--							
BTS	0,306	0,093	0,379*	-0,159	--						
BBV	-0,477*	-0,028	-0,002	0,571**	0,057	--					
YTA	0,046	-0,100	-0,123	-0,584**	-0,182	0,222	--				
BV	-0,452*	0,044	0,128	0,760**	-0,049	0,758**	-0,184	--			
TV	-0,566**	0,020	0,010	0,756**	-0,137	0,801**	-0,116	0,972**	--		
Hİ	-0,670**	-0,073	-0,546**	0,233	-0,431*	0,354*	0,177	0,144	0,361*	--	
PO	0,195	-0,208	-0,017	-0,495*	-0,155	-0,382*	0,294	-0,452*	-0,430*	-0,101	--

BB: Bitki boyu (cm); İBY: İlk bakla yüksekliği (cm); BDS: Bitkide dal sayısı; BBS: Bitkide bakla sayısı; BTS: Baklada tane sayısı; BBV: Bitki başına verim (g); YTA: Yüz tane ağırlığı (g); BV: Biyolojik verim(kg/da); TV: Tane verimi (kg/da); Hİ: hasat indeksi (%); PO: Protein oranı (%)

5. SONUÇ

Erzincan bölgesini temsilen tercih edilen deneme alanında elde edilen bir yıllık sonuçlar bölgede kuru fasulye üretiminin geliştirilmesi açısından ümitvar niteliktedir. İncelenen çeşitlerin genel ortalaması fasulye üretimi yapılan Konya, Karaman ve Nevşehir bölgesinden kısmen düşük, Kahramanmaraş, Gümüşhane ve Erzurum bölgesinden daha yüksektir. Bu sonuçlar Erzincan bölgesinde fasulye üretiminin geliştirilmesi ve yeni araştırmalar yapılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Erzincan'da fasulye yetiştiriciliği yerel çeşitlerle yapılmaktadır. Bu nedenle fasulye üretimi ve ortalama fasulye verimi Türkiye ortalamasının çok altındadır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin ortalama verimleri 272.5 kg/ da bulunurken; yerel genotiplerin ortalama verimleri 118.0 kg/da bulunmuştur. Bu nedenle yerel genotipler yanında tescilli çeşitlerin tercihi Erzincan'ın fasulye üretiminin gelişmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Çalışmada kullanılan fasulye çeşitlerinin verimleri 112.2-397.5 kg/da arasında olmuş ortalama verim ise 262.8 kg/da bulunmuştur. Araştırmada kullanılan çeşitlerden Akın, Batallı, Berrak, Göynük-98 ve Önceler-98 çeşitleri diğerlerine göre daha yüksek verime sahip bulunmuştur. Bunun sebebi bu çeşitlerden Akın ve Göynük-98 çeşidinin yüz tane ağırlığı ve bitkide tane veriminin, Batallı, Berrak ve Önceler-98 çeşidin ise bitkide bakla sayılarının ve bitkide tane verimlerinin diğerlerinden yüksek olması olarak açıklanabilir.

Tek yıllık sonuçlara göre kabul edilebilir seviyede yüz tane ağırlıkları ve kısmen yüksek protein oranları bu çeşitlerin bölgede tercih edilebileceğini göstermektedir. Erzincan ilinde genelde beyaz taneli kuru fasulye tipleri yetiştirildiğinden, horoz tane tipi yetiştirmek isteyenler için en uygun çeşitlerin Göynük-98 çeşidi; dermason tane tipi yetiştirmek isteyenler için Batallı çeşidi ve çalı tipi yetiştirmek isteyenler için ise Berrak çeşidi olacağı kanatına varılmıştır. Ancak, adaptasyon çalışmalarında daha güvenilir sonuçların elde edilmesi ve daha iyi tavsiyelerde bulunulabilmesi için çalışmanın yöre koşullarında birkaç yıl daha tekrarlanması gerekir.

6. KAYNAKLAR

- Akbalık, İ., 2019. Diyarbakır koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin ikinci ürün olarak yetiştirilme olanakları. (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Diyarbakır.
- Akbulut, B., Karakurt, Y. ve Tonguç, M., 2013. Molecular characterization of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 26, 105-108.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya, 8-43.
- Akdağ, C., 2001. Yemeklik Tane Baklagiller. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: (10), 210-217.
- Amini, A., Ghannadha, M. ve Abd-Mishani, C., 2002. Genetic Diversity and Correlation Between Different Traits in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Agricultural Science*, 33 (4), 605-615.
- Anderson, J W., Smith, B M. and Washnock, C S., 1999. Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. *American Journal Clinical Nutrition*, 70, 464- 474.
- Anonim, 2016. Food and agriculture data. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org>(15 Aralık 2017).
- Anonim, 2021. Food and agriculture data. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org> (10-05-2023)
- Anonim, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Erişim tarihi: 28.02.2024)
- Atıcı, F Ö., 2013. Giresun İlinden Toplanan Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özellikleri ile Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Aydoğan, C., 2017. İleri İspir Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Hatlarında Verim ve Kalite Çalışmaları. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aydoğan, C., Elkoca, E., Haliloğlu, K., ve Aydın, M., 2020. Bazı İspir kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarının seleksiyonu üzerine bir ön çalışma. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30(2), 251-265.
- Babagil, G E., Tozlu E. ve Dizikisa, T., 2011. Erzincan ve Hınıs Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris*L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 11-17.
- Balkaya, A., 1999. Karadeniz Bölgesindeki Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Toplanması, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Taze Tüketime Uygun Tiplerin Teksel Seleksiyon Yöntemi ile

- Seçimi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Baran, A., 2016. Kayseri Ekolojik Koşullarında Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri.
- Baran, İ., 2018. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin ve Ahlat Yerel Popülasyonunu Van-Gevaş Ekolojik Koşullarında, verim ve verim özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Begna, T. ve Asrat, Z., 2021. Evaluation of Improved Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Varieties for Yield and Yield Components at West Hararghe, Eastern Ethiopia. International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences, (IJRSAS), 7(9), 5-12.
- Bitocchi, E., Bellucci, E., Giardini, A., Rau, D., Rodriguez, M., Biagetti, E., Santilocchi, R., Spagnoletti Zeuli, P., Gioia, T., Logozzo, G., Attene, G., Nanni, L. ve Papa, R., 2013. Molecular Analysis of the Parallel Domestication of the Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) in Mesoamerica and the Andes. New Phytologist, 197, 300-313.
- Boydak, E., Fırat, R. ve Kayantaş, B., 2023. Farklı Kuru Fasulye Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Journal of Agriculture, 6 (2), 91-98.
- Bozoğlu, H., 1995. Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.). Bazı Tarımsal Özelliklerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonu Ziyaretinde Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Bozoğlu, H. ve Gülümser, A., 2000. Kuru Fasulyede (*Phaseolus Vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Turkish Journal of Agriculture Forestry, 24, 211-220.
- Broughton, W J., Hernández, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P. and Vanderleyden, J., 2003. Beans (*Phaseolus* spp.)-model food legumes. Plant Soil, 252, 55-128
- Çakır, G., 2019. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Eskişehir Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Çavuşoğlu, A. ve Akçin, A., 2007. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Farklı Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 21(43), 106-111.
- Castiano, B U L., Kimurto, P K., ve Ojwang, P P O., 2023. Stability of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes for root system architecture and seed yield in multi-environments. Field Crops Research, 293, 108863.

- Cejas, I., Méndez, R., Villalobos, A., Palau, F., Aragón, C., Engelmann, F., Carputo, D., Aversano, R., Martínez, M. E. & Lorenzo, J. C., 2013. Phenotypic and molecular characterization of *Phaseolus vulgaris* plants from non-cryopreserved and cryopre-served seeds.
- Çınar, T., 2015. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ve tarımsal özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Çiftçi, V. ve Yılmaz, N., 1992. Van ekolojik koşullarında verimli fasulye çeşitlerinin belirlenmesi ve verim komponentlerinin tane verimine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 135-146.
- Çiftçi, V. ve Allahverdi, A., 2001. Van Gevaş Koşullarında Ekim Zamanının Fasulyede Verim ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16 (2), 55-60.
- Demir, Ş., 2018. Hakkâri Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Van.
- Düzdemir, O., 1998. Kuru Fasulye Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Düzdemir, O. ve Akdağ, C., 2001. Türkiye Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Gen Kaynaklarının Karakterizasyonu II. Verim ve Diğer Bazı Özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1), 101-105.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ankara.
- Ergün, A., 2005. Samsun İlindeki Barbunya Fasulye Gen Kaynaklarının Karakterizasyonu ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Geil, P. B., & Anderson, J. W., 1994. Nutrition and health implications of dry beans: A review. Journal of the American College of Nutrition, 13(6), 549-558.
- Graham, P. H. and Ranalli, P., 1997. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Field Crops Research, 53, 131-146.
- Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği (Cilt IV). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 103.
- Habibi, G., 2011. Influence of drought on yield and yield components in white bean. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, 5(7), 380-389.
- Işık, R., 2012. Bazı Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi) Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.

- Karabacak, T., 2018. Kuru Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Çeşitlerinin Agro-Morfolojik Özelliklerinin Elâzığ Koşullarında Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Kılınç, İ. ve Uslu, Ö. S., 2024. Kahramanmaraş İli Afşin Havzasına Uygun Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Çeşitli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 8(1), 91-106.
- Konuk, A. ve Uzun, T., 2021. Kuru Fasulye Genotiplerinde Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, Journal of Bahri Dagdas Crop Research, 10 (2), 161-168.
- Leleji, O. I., Dickson, M. H., Crowder, L. V., ve Bourke, J. B. 1972. Inheritance of Crude Protein Percentage and Its Correlation with Seed Yield in Beans, *Phaseolus vulgaris* L. Crop Science, 12(2), 168-171.
- Lin, T. Y. and Markhart, A. H., 1996. *Phaseolus acutifolius* A. Gray is More Heat Tolerant than *P. vulgaris* L. in the Absence of Water Stress. Crop Science, Paper No. 21930 of Scientific J. Series of the Minnesota Exp. Stn. on research conducted under the Minnesota Exp. Stn. project 0302-4821-82.
- Madakbas, S.Y. and Ergin, M., 2011. Morphological and phenological characterization of Turkish bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes and their present variation states. African Journal of Agricultural Research, 6(28), 6155-6166.
- Maras, M., Sustar-Vozlic, J., Javornik, B. and Meglic, V., 2008. The efficiency of AFLP and SSR markers in genetic diversity estimation and gene pool classification of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Acta agriculturae slovenica, 91(1), 87–96-87–96.
- Nadeem, M. A., Karaköy, T., Yeken, M. Z., Habyarimana, E., Hatipoğlu, R., Çiftçi, V., Nawaz, M. A., Sönmez, F., Shahid, M. O., Yang, S. H., Chung, G. and Baloch, F. S., 2020. Phenotypic Characterization of 183 Turkish Common Bean Accessions for Agronomic, Trading, and Consumer-Preferred Plant Characteristics for Breeding Purposes. Agronomy 2020, 10, 272.
- Okii, D., Tukamuhabwa, P., Odong, P., Namayanja, A., Mukabaranga, J., Paparu, P. and Gepts, P., 2014. Morphological diversity of tropical common bean germplasm. African Crop Science Journal, 22, 59–68.
- Özbekmez, Y., 2015. Ordu Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim, Verim Öğeleri ile Tohum ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ordu.
- Özçelik, H. ve Gülümser, A., 1988. Bazı bodur fasulye çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1), 99-108.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A., 2005. Bazı fasulye (*Phaseolusvulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3), 82-87.

- 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.
- Rocha-Guzman, N E., Gonzalez-Laredo, R F., Ibarra-Perez, F J., Nava-Berumen, C A. and Gallegos-Infante, J A., 2007. Effect of pressure cooking on the antioxidant activity of extracts from three common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. *Food Chemistry*, 100(1), 31–35.
- Sarıkaya, O., 2020. Orta Kızılırmak Vadisinden Toplanan Yerel Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonları İçinden Teksel Seleksiyon Metodu ile Hat/Çeşit Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kırşehir.
- Saylam, A Ç., 2017. Kırşehir Ekolojik Koşullarına Uygun Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit/Hatların Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kırşehir.
- Schneider, K.A., Rosales-Serna, R., Ibarra-Perez, F., Cazares-Enriquez, B., Acosta Gallegos, J. A., Ramirez-Vallajo, P., Wassımı, N. and Kelly, J. D., 1997. Improvıg Common Bean Performance Under Drought. *Crop Science*, 37, 43-50.
- Scully, B. and Waines, J G., 1987. Germination and emergence response of common and tepary beans to controlled temperature. *Agron., J.*, 79: 287-291
- Scully, B. and Waines J G., 1988. Ontogeny and yield response of common and tepary beans to temperature. *Agron J*, 80 (6), 921-925.
- Serengül, S., 2019. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bingöl Koşullarındaki Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bingöl.
- Shinde, SS., Dumbre, AD., 2001. Correlation and Path Coefficient Analysis in French Bean. *Journal of Maharashtra Agricultural Universitie*, 26 (1), 48-49.
- Singh, SP., 2001. Broadening the Genetic Base of Common Bean Cultivars: A Review. *Crop Science*, 41, 1659-1675.
- Sip, V. ve Skorpik, M., 1984. Yield Components Of Spring Wheat Lines Gn Various Environments. *Genetica A Slechteni* 20 (4), 291–299.
- Sözen, Ö., Özçelik, H. ve Bozoğlu, H., 2014a. Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerel kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde morfolojik varyabilitenin istatistiksel analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 34-41.
- Sözen, Ö. ve Karadavut, U., 2020. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Kuru Fasulye Genotiplerinin (*Phaseolus Vulgaris* L.) Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(4), 1205–1217.

- Sözen, Ö., Yağmur, M. ve Türkmen, B., 2021. İleri Kademe Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Agro-Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. (COMU J. Agric. Fac.) 2021, 9 (2), 327–337
- Syme, J R., 1970. A High Yielding Mexican Semi-Dwarf Wheat and Relationship of Yield to Harvest İndex and Other Varietical Charecteristics, Aust. J. of Expermental Agriculture and Animal Husbandry, 10:350–353.
- Şahin, A., 2018. Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) Bakteri Aşılama ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Diyarbakır.
- Şehirli, S., 1988. Yemeklik dane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, Ders Kitabı 314, Ankara.
- Şentürk, M.A., 2016. Çankırı koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin verim ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. (Yüksek Lisans Tezi), Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Çankırı.
- Tan, A., 2002. Türkiye Geçit Bölgesi Genetik Çeşitliliğinin In Situ (Çiftçi Şartlarında) Muhafaza Olanakları. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19(1), 1-13.
- Taşkesen, S., 2019. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Erzincan Koşullarındaki Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bingöl.
- Tunalı, H., 2019. Bazı yerel fasulye popülasyonlarının özelliklerinin belirlenmesi ve seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Çanakkale.
- Türkmen, B., 2020. İleri Düzey Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Agro-Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kırşehir.
- Uçar, Ö., ve Önder, S., 2021. Registered Edible Legumes Varieties in Turkey. 3 rd International Çukurova Agriculture and Veterinary Congres Adana.
- Ulukapi, K. and Onus, A., 2012. Molecular characterization of some selected landrace green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. Journal of Agricultural Sciences 18(4), 277-286.
- Ulukapi, K. and Onus, A N., 2014. Phenotypic Evaluation of Some Turkish Green Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes. Pakistan Journal of Botany, 46(4), 1415-1420.
- Ülker, M. ve E. Ceyhan., 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 Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.
- Welch, R. M., House, W. A., Beebe, S., & Cheng, Z., 2000. Genetic selection for enhanced bioavailable levels of iron in bean (*Phaseolus v ulgaris* L.) seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3576-3580.
- Woolley, R L., Ildefonso, T., Castro, T A P. and Voss, J., 1991. Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinants. *Field Crops Abstracts*, Vol 44.
- Xu, S., Wang, G., Mao, W., Hu, Q., Liu, N., Ye, L. and Gong, Y., 2014. Genetic diversity and population structure of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from China revealed by a new set of EST-SSR markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, 57, 250-256.
- Yeken, MZ., Kantar, F., Çancı, H., Özer, G. ve Çiftçi, V., 2018. Breeding of dry bean cultivars using *Phaseolus vulgaris* Landraces in Turkey. *Journal of Agricultural and Wildlife Sciences* 4(1): 45- 54.
- Yohannes, S., Loha, G. and Gessese, M K., 2020. Performance Evaluation of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes for Yield and Related Traits at Areka, Southern Ethiopia. *Hindawi Advances in Agriculture Volume 2020*, Article ID 1497530, 8 pages.
- Zargar, S M., Farhat, S., Mahajan, R., Bhakhri, A. and Sharma, A., 2016. Unraveling the efficiency of RAPD and SSR markers in diversity analysis and population structure estimation in common bean. *Saudi Journal of Biological Sciences* 23: 139- 149. doi: 10.1016/j.sjbs.2014.11.011
- Zirek, İ., 2015. Türkiye’de tescil edilmiş bazı fasulye (*Phaseolus vulgagis* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Van.

7. EKLER



