



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Seleksiyon İslahı ile Seçilmiş S2 Kademesindeki Fasulye Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Yönünden Karşılaştırılması

Aykut ŞENER¹, Burak GÜRCAN¹, Muharrem KAYA^{1*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü– Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: muharremkaya@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi:23/06/2022

Kabul tarihi:28/06/2022

Anahtar Kelimeler: Fasulye, Seleksiyon
ıslahı, Verim ögeleri, Verim

DOI: 10.55979/tjse.1134663

ÖZET

Bu araştırma, S2 kademesinde 22 yerel kuru fasulye hattında verim ve bazı verim ögelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma; 2021 yılı vejetasyon döneminde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme çiftliğinde yürütülmüştür. Denemede kontrol amacıyla Önceler 98 ve Göynük 98 çeşitleri kullanılmıştır. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde ve 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Denemede incelenen tüm özelliklerde genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre, bitki boyu 24.51-68.60 cm, bakla sayısı 15.67-58.53 adet, bitkide tane sayısı 59.57-228.47 adet, tane verimi 276.03-862.90 kg/da, yüz tane ağırlığı 25.25-56.86 g ve protein oranı % 18.47-24.43 arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak, kontrol çeşitlerinden üstün bazı genotipler belirlenmiştir. Tane verimi bakımından ISP34, ISP23, BUR14, ISP72, ISP31, BUR20, KON17, KON16, KON5 ve ISP 34 hatları, Önceler-98 çeşidinden daha yüksek verim değerlerine sahip olmuşlardır.

Comparison of S2 Bean Lines Selected by Selection Breeding in Terms of Yield and Yield Components

ARTICLE INFO

Received: 23/06/2022

Accepted: 28/06/2022

Keywords: Bean, Selection breeding, Yield components, Yield

DOI: 10.55979/tjse.1134663

ABSTRACT

This research was conducted to determine yield and some yield components of 22 local dry S2 bean lines. Study was established in the experimental farm of the Isparta University of Applied Sciences Faculty of Agriculture during the vegetation period of 2021. Önceler 98 and Göynük 98 cultivars were used as control in the experiment. Field experiment was arranged in randomized block design with 3 replications. The significant differences between genotypes were found in all the examined features in the experiment. According to the data obtained; the plant height varied between 24.51 and 68.60 cm., number of pods varied between 15.67 and 58.53, seeds per plant varied between 59.57 and 228.47, the grain yield varied between 276.03-862.90 kg/ha, hundred-grain weight varied between 25.25 and 56.86 g and the protein ratio varied between 18.47-24.43%. As a result, some genotypes superior to control cultivars were determined. In terms of grain yield, ISP34, ISP23, BUR14, ISP72, ISP31, BUR20, KON17, KON16 KON5 and ISP 34 lines had higher yield values than the cultivar Önceler 98.

1. Giriş

Esansiyel amino asitler vücutta depo edilemediğinden, her gün diyetlerle mutlaka alınmaları gerekmektedir. Bu nedenle kuru tanelerinde % 18-36 protein bulunan yemeklik tane baklagiller ağırlıklı olarak beslenme diyetlerinde tercih edilmektedir. Ayrıca içerdiği protein bakımından yemeklik tane baklagiller bitkisel ürünler içerisinde en başta gelen cinslerdir. Yemeklik tane baklagiller ucuz ve yüksek kaliteli bitkisel protein kaynağıdır. Tahıl tanelerinden yaklaşık iki kat fazla protein içerirler. Yemeklik tane baklagil proteinleri, methionine amino asidi bakımından yetersiz olmasına rağmen, tahıllarda çok düşük düzeyde bulunan lysine amino asidi bakımından oldukça zengin olup, bu esansiyel amino asit yönünden hemen hemen sığır eti proteinine eşdeğerdir (Pekşen & Artık, 2005). Yemeklik tane baklagil proteinlerinin sindirilebilirlik dereceleri yüksek olup, ayrıca vitamin (A, B, C ve D) ve mineral (Ca, P, Fe ve K) maddelerce de zengindirler (Özdemir, 2006). Bu

nedenlerle son yıllarda çevre ülke olarak adlandırılan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli ve yüksek enerjili besinlerden kaynaklanan beslenme eksikliklerinin giderilebilmesi için yemeklik tane baklagil üretiminin artırılması gereklidir. Bu amaçla, yetiştirme tekniği paketinde iyileştirmeler yanında, verim ve kalite özellikleri yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan, yerel popülasyonlar bitki ıslahında geniş bir varyasyon sağlayabilme yönünden çok önemli potansiyel gen kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bitkisel üretimde, temel doğal kaynak olarak toprak, su ve hava sayılmakta iken, yakın bir geçmişte bunlara dördüncü temel doğal kaynak olarak “genetik kaynaklar” eklenmiştir. Genetik kaynaklar, canlıların gelişimini yönlendiren genleri içerirler. Genetik çeşitliliğin oluşması için bu genlerin farklı kombinasyonları geçmişte ve günümüzde yapılmış, gelecekte yapılacak bitki ıslahı çalışmaları için son derece önemlidir. Yerel bitki popülasyonlarının kullanım alanlarından birisi de modern kültür çeşitlerinde daralmış olan gen havuzlarının

genişletilmesidir. Günümüzde, üstün verimli fakat dar genetik tabanlı olan modern çeşitler başta çevresel baskılara (hastalık, zararlı, soğuk ve kurak v.b.) dayanıklılık yönünden gen bakımından eksik olduklarından, ıslahçılar sürekli olarak kalıtsal materyalin yeni kaynaklarını aramaktadırlar. Bu yönden uzun süreli programlarda kantitatif karakterler; kısa ya da orta süreli programlarda kalitatif karakterler (hastalıklara dayanıklılık vb.), aktarmada bitki genetik kaynakları doğrudan ya da köprü türler olarak kullanılırlar (Şehirli & Özgen, 1987).

Seleksiyon ıslahı, fasulye gibi kendine döllenmenin hakim olduğu ve çiçek yapısından dolayı melezlenmesi zor olan bitki türlerinde başarıyla kullanılan bir ıslah yöntemidir. Nitekim dünyada ve Türkiye’de seleksiyon ıslahı yöntemiyle başarılı sonuçlar alındığına dair çok sayıda araştırma sonucu rapor edilmektedir (Ceyhan, 2007).

Buradan yola çıkarak, 2017-2021 yıllarında sürdürülen yerel fasulye popülasyonlarının karakterizasyon çalışması sonucunda S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarının verim ve verim öğeleri yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Deneme yeri ve materyal

Bu çalışmada tarla denemeleri, 30.57 kuzey enlemi ve 30.31 doğu boylamında yer alan Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazilerinde 2021 yılı vejetasyon döneminde kurulmuştur. Arazinin deniz seviyesinden yüksekliği 1035 metredir.

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde Doktora Tezi olarak yürütülen “Farklı İllerden Toplanan Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Bazı Fizyolojik, Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu” isimli doktora çalışması kapsamında toplanarak karakterizasyonu yapılmış 68 yerel genotip arasından seleksiyon yöntemi ile seçilmiş S2 kademesinde 22 yerel fasulye hattı (ISP5, ISP13, ISP18, ISP19, ISP21, ISP22, ISP23, ISP31, ISP32, ISP34, ISP35, BUR14, BUR20, BUR21, ESK3, KON5, MAN1, DEN2, KON16, KON17, ISP72 ve ISP98) ile Göynük-98 ve Önceler-98 kontrol çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Seçilen bu materyallerin tümü bodur büyüme tipine sahip olan hatlar arasından seçilmiştir.

2.2. Denemenin kurulması

Tarla denemelerinde, ekim; 50 x 10 cm bitki sıklığında, her parsel 2 x 4 m (toplam 8 m²) ebatlarında ve 4 sıra olacak şekilde elle yapılmıştır. Parsel araları 100 cm ve blok araları 2 m olmuştur. Ekimle birlikte 13 kg/da DAP (Diamonyum Fosfat) hesabıyla temel gübreleme ve gerekli

olduğunda çıkışı sağlamak için sulama yapılmıştır. Yetiştirme periyodu boyunca iklim şartlarına bağlı olarak parseller 6 kere damla sulama yöntemiyle sulanmıştır. Denemelerde yabancı ot mücadelesi elle ve çapalama yöntemiyle yapılmıştır.

2.3. Gözlem ve ölçümler

Denemede, Kaya, (2000)’nın belirttiği yöntemlere göre aşağıdaki özellikler incelenmiştir. Bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), bitkide tane sayısı (adet/bitki), 100 tane ağırlığı (g), birim alan tane verimi (kg/da) ve Kjeldahl yöntemi ile tohumların azot içeriği belirlenmiştir (Kacar & İnal, 2010). Analiz sonucu bulunan azot içerikleri 6.25 katsayısı ile çarpılmış tanelerin ham protein oranları % olarak hesaplanmıştır (Bremner, 1965).

2.4. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

Isparta ilinin iklimi sahil kuşağı ve Orta Anadolu iklimlerinin arasında kalan geçit iklimi özelliğindedir. Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Isparta Merkez ovasının denizden yüksekliği 1035 m dolayındadır.

Deneme alanının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri analiz edilmiştir. Buna göre deneme arazisinin toprakları killi-tınlı sınıfta, hafif alkali (pH 7.7) ve tuzluluk bakımından hafif tuzlu (322 µS/cm) olarak değerlendirilmiştir. Deneme yeri topraklarının kireç oranı yüksek (%28.7) ve organik madde içeriği bakımından ise zayıftır (%1.54). Elverişli fosfor (23.5 mg/kg) ve magnezyum (169.5 mg/kg) miktarı yeterli, potasyum (772.2 mg/kg) ve kalsiyum (8229.8 mg/kg) içeriği ise fazladır.

2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Tarla denemelerinden elde edilen verilerin istatistiki yönden değerlendirilmesi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre Totemstat/Minitab istatistik paket programında yapılmıştır. Farklılık gruplandırılmaları 0.05 düzeyinde Tukey testine göre yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu denemede, S2 kademesindeki 22 yerel kuru fasulye hattı materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada; fasulye genotiplerinde bitki boyu, bitkide bakla ve tane sayısı, yüz tane ağırlığı, tane verimi ve protein özellikleri ele alınmıştır. Ele alınan tüm özelliklerde genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki yönden 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Özelliklere ait veriler aşağıda açıklanmıştır.

Farklı illerden toplanarak S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında bitki boyu ve bitkide bakla ve tane sayısına ait ortalama değerler Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında bitki boyu (cm), bitkide bakla ve tane sayısı (adet) ortalamaları

Table 1. Plant height (cm), pod per plant and seed per plant averages in S2 Bean Lines Selected by Selection Breeding

| Genotipler | Bitkide | | Bitkide | | Genotipler | Bitki Boyu | Bitkide bakla sayısı | Bitkide tane sayısı |
|------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|----------------------|---------------------|
| | Bitki Boyu | bakla sayısı | tane sayısı | tane sayısı | | | | |
| ISP5 | 31.67 fg | 18.73 ij | 73.67 l | | BUR20 | 31.57 f-h | 33.27 ef | 124.00 ef |
| ISP13 | 63.80 ab | 30.60 fg | 130.83 d | | BUR21 | 31.33 f-h | 25.10 h | 99.47 ij |
| ISP18 | 34.18 fg | 20.94 i | 85.93 k | | ESK3 | 42.69 de | 37.53 d | 129.03 de |
| ISP19 | 24.51 h | 17.47 jk | 60.53 m | | KON5 | 60.08 b | 39.03 d | 117.40 gh |
| ISP21 | 28.87 gh | 15.67 k | 59.57 m | | MAN1 | 59.67 b | 32.93 ef | 103.60 i |
| ISP22 | 50.27 c | 37.67 d | 85.70 k | | DEN2 | 35.77 fg | 42.43 c | 152.70 bc |
| ISP23 | 35.90 ef | 28.63 g | 119.93 fg | | KON16 | 44.77 cd | 44.87 bc | 149.23 bc |
| ISP31 | 47.09 cd | 46.20 b | 97.70 ij | | KON17 | 61.29 b | 38.50 d | 151.90 bc |
| ISP32 | 31.20 f-h | 20.77 i | 73.93 l | | ISP72 | 48.52 cd | 34.33 e | 113.06 h |
| ISP34 | 68.60 a | 58.53 a | 228.47 a | | ISP98 | 46.33 cd | 32.93 ef | 96.33 j |
| ISP35 | 61.20 b | 32.90 ef | 130.37 d | | Göynük98 | 49.60 cd | 43.33 bc | 147.93 c |
| BUR14 | 51.70 c | 33.50 ef | 113.80 h | | Önceler98 | 48.20 cd | 43.50 bc | 153.70 b |

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çizelge 1’de görüldüğü gibi, kuru fasulye genotiplerinde en kısa bitki boyu 24.51 cm ile ISP19 hattında, en uzun bitki boyu ise 68.60 cm ile ISP34 hattında ölçülmüştür. Kontrol çeşitleri arasında ise 49.60 cm ile Göynük98 çeşidi Önceler98 çeşidine göre daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Ancak aynı grupta yer almışlardır. Denemede kullanılan fasulye hatlarından ISP34, ISP13, KON17, ISP35, KON5, MAN1, BUR14 ve ISP22’de standart çeşitlerden (Göynük 98/Önceler 98) çeşitlerden daha yüksek bitki boyu ortalamaları saptanmıştır. Ancak, ISP22 ve BUR14 hatları Göynük98 çeşidi ile aynı istatistik grupta yer almıştır.

Denememizde kuru fasulye genotipleri arasında bitki boyu bakımından önemli varyasyonlar belirlenmiş olup, kontrol çeşitlerinden daha yüksek ortalamalara sahip hatlar belirlenmiştir. Kuru fasulyede bitki boyu hakkında farklı sonuçların bulunduğu çalışmalara mevcuttur. Düzdemir & Akdağ (2001), Tokat Kazova koşullarında 55 fasulye genotipi üzerinde yürüttükleri çalışmada, bitki boyu bakımından genotiplerin 17-164 cm arasında değişen ortalamalara sahip olduklarını ve genotipler arasındaki farklılıkların istatistiki yönden önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ancak araştırmacılar kuru fasulyede bitki boyu özelliğinin kalıtım derecesinin çok düşük olduğunu, bu nedenle bitki boyu yönünden varyasyonların daha çok ekolojik koşullardan etkilendiğini vurgulamışlardır. Benzer olarak, Baran (2018), Van Gevaş koşullarında yerel ve tescilli fasulye çeşitleri ile yaptığı denemesinde, genotipler arasında bitki boyu bakımından farklılıklar olduğunu belirlemiş ve bu farklılıklarının başlıca nedenleri olarak; iklim ve toprak koşullarındaki değişimler ile yükselti, kültürel uygulamalar ve kalıtsal yatkınlıkları işaret etmiştir.

Buna karşın, kuru fasulye üzerinde yapılan çok sayıda araştırmada ise bitki boyunun ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniklerine göre değişebildiği, ancak bitki boyu bakımından kalıtım derecesinin yüksek (%85-92) olmasına bağlı olarak en yüksek varyasyonun genotipik etkilerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Çiftçi & Şehirli, 1984;

Sözen, 2012; Akbalık, 2019; Bıyıklı vd., 2021). Akbulut vd. (2014), Burdur koşullarında fasulye genotipleri ile yaptıkları çalışmalarında, fasulye türleri içerisindeki farklılıkların genetik ya da çevresel faktörlere belirlendiğini, bodur fasulyelerde büyüme ve gelişme için en az 12-13°C ve en fazla 30°C sıcaklık isteği olduğunu, daha yüksek sıcaklıklarda ise büyümenin durduğunu bildirmişlerdir.

Bitkide bakla sayısı 15.67-58.53 adet arasında değişmiştir. En yüksek bakla sayısı ortalaması 58.53 adet ile ISP34 hattında belirlenmiş olup, bu hattı sırasıyla ISP31, KON16 hatlarıyla Önceler98 ve Göynük98 çeşitleri izlemiştir. ISP31 ve KON16 hatları bakla sayısı bakımından kontrol çeşitleri ile aynı istatistik grupta yer almışlardır. En düşük bakla sayısı ortalaması ise 15.67 adet ile ISP21 genotipinde gözlenmiştir (Çizelge 1).

Seleksiyon ıslahı ile S2 kademesine gelen yerel fasulye hatlarında bitkide bakla sayısı bakımından önemli değişimler gözlenmiştir. Kuru fasulyede birim alan tane verimine etkili olan verim öğelerinin en başında bitkide bakla sayısı özelliği gelmektedir. Bitkide bakla sayısı, başta genotipik özellikler olmak üzere bitkinin yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları ve yetiştirme tekniği uygulamalarına göre önemli varyasyonlar göstermektedir (Düzdemir & Akdağ, 2001). Bakla sayısında genotip x çevre etkileşimi çok önemli olduğu için bu etki fasulyede iyi ya da kötü çevrelerde verimi belirleyen en önemli kriter olmaktadır (Akbalık, 2019). Fasulye araştırmalarında yapılan korelasyon analizlerine göre bitkide bakla sayısı ile bitki ve parsel verimleri arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca path analizlerine göre verime doğrudan katkısı en fazla olan özellik bitkide bakla sayısı olduğu bildirilmektedir (Pekşen & Gülümser, 2005; Düzdemir & Ece, 2009; Sözen, 2012; Sarıkaya, 2020; Bıyıklı vd., 2021). Baklagil ıslahında bitkide bakla sayısı özelliği verim unsurları içerisinde en başta gelmekte olup, bakla sayısının yüksek olduğu hat ya da genotiplerin bir sonraki ıslah kademesine aktarılması son derece önemlidir (Öcal, 2021).

Çizelge 2. S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında 100 tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) ve protein oranı (%) ortalamaları

Table 2. 100 grain weight (g), grain yield (kg/da) and protein ratio (%) averages in S2 Bean Lines Selected by Selection Breeding

| Genotipler | 100 tane ağırlığı | Tane verimi | Protein oranı | Genotipler | 100 tane ağırlığı | Tane verimi | Protein oranı |
|------------|-------------------|-------------|---------------|------------|-------------------|-------------|---------------|
| ISP5 | 52.56 a-e | 431.2 mn | 18.47h | BUR20 | 43.37 gh | 713.3 c-h | 22.56a-e |
| ISP13 | 31.76 j | 484.5 lm | 19.51fgh | BUR21 | 49.63 ef | 631.3 g-j | 20.90c-h |
| ISP18 | 55.96 ab | 606.4 h-k | 19.71fgh | ESK3 | 39.78 h1 | 668.9 f-1 | 18.73gh |
| ISP19 | 50.27 c-f | 276.0 o | 21.24b-h | KON5 | 55.15 a-d | 849.6 ab | 21.18b-h |
| ISP21 | 56.86 a | 340.6 no | 19.20fgh | MAN1 | 40.21 h1 | 485.4k-m | 19.69fgh |
| ISP22 | 52.15 a-e | 543.1 1-m | 23.81ab | DEN2 | 30.90 jk | 589.8 1-1 | 24.43a |
| ISP23 | 51.29 b-e | 792.5 a-e | 18.60h | KON16 | 44.81 f-h | 862.9 a | 19.46fgh |
| ISP31 | 55.68 a-c | 725.8 c-g | 21.51b-f | KON17 | 35.36 ij | 713.0 d-h | 20.37d-h |
| ISP32 | 53.61 a-e | 448.3 mn | 20.20d-h | ISP72 | 49.02 e-g | 747.1 b-g | 21.38b-g |
| ISP34 | 25.25 k | 817.8 a-d | 19.83e-h | ISP98 | 44.71 f-h | 513.0 j-m | 20.12d-h |
| ISP35 | 35.43 ij | 570.9 1-1 | 23.67abc | Göynük98 | 47.99 e-g | 839.0 a-c | 19.88e-h |
| BUR14 | 49.75 d-f | 767.1 a-f | 21.64b-f | Önceler98 | 35.91 ij | 670.3 e-1 | 22.74a-d |

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Seleksiyon ıslahı yöntemiyle S2 kademesine gelen yerel fasulye hatlarında bitkide tane sayısı ortalamaları 59.57-228.47 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Denemede elde edilen sonuçlara göre en düşük bitkide tane sayısı ISP21 hattında, en yüksek ortalamalar ise ISP34 hattında saptanmıştır. ISP34 hattı belirgin bir şekilde diğer genotiplerden daha yüksek tane sayısına sahip olmuştur. Bu hattı DEN2, KON17 ve KON16 hatları takip etmiş ancak bu hatlar kontrol çeşitleri ile aynı istatistik grupta yer almışlardır (Çizelge 1).

Bitkide tane sayısı genetik faktörler yanında ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniği uygulamalarına bağlı olarak değişebilmektedir. Genellikle tane verimiyle en yüksek ve olumlu korelasyon katsayısı değerleri bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane iriliği özellikleri arasında yer almaktadır (Düzdemir & Ece, 2009). Ayrıca tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etki, bakla sayısından sonra bitki tane sayısı tarafından sağlanmaktadır (Pekşen & Gülümser, 2005; Sözen, 2012; Sarıkaya, 2020; Öcal, 2021). Tane verim potansiyeli yüksek ve bodur formda kuru fasulye çeşitlerinin ıslahında en başta ele alınması gereken özellikler sırasıyla bitki başına bakla ve tane sayısı, dal sayısı ve yüz tane ağırlığı sayılmaktadır (Önder, 1994; Pekşen & Gülümser, 2005; Sözen, 2012; Öcal, 2021).

Karasu (2003), Isparta ekolojik koşullarında 30 fasulye genotipi ile yaptığı çalışmada en yüksek bitki başına tohum sayısının 51.2 adet olduğunu belirtmiştir. Pekşen & Gülümser (2005), Samsun'da bazı kuru fasulye genotipleri ile yürüttükleri araştırmalarında ortalama tane sayısını 9.2-78.0 adet/bitki olarak hesaplamışlardır. Van/Gevaş koşullarında yürütülen başka bir çalışmada ise bitkide tane sayısı genotiplerde 57-213 adet arasında değiştiği; standart çeşitlerden Önceler98'de 61 adet, Göynük98'de 90 adet ve Karacaşehir90 çeşidinde ise 213 adet olduğu bildirilmiştir (Fırtına, 2006).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında yüz tane ağırlığı

ortalamaları 25.25-56.86 g arasında değişen değerler göstermiştir. Yerel kuru fasulye hatları arasında en yüksek yüz tane ağırlığı 56.86 g ile ISP21 hattında belirlenmiş, bu hattı azalan sıra ile ISP18 (55.96 g), ISP31 (55.68 g) ve KON5 (55.15 g) hatları takip etmiştir. Bu hatlar Göynük98 çeşidinden farklı ve en üst grupta yer almışlardır. En düşük yüz tane ağırlığı ortalaması ise 25.25 g ile ISP34 hattında belirlenmiştir.

Denemeye alınan yerel kuru fasulye hatlarında yüz tane ağırlığı bakımından da istatistiki yönden önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir. Fasulyede tane iriliği daha çok genetik faktörlerin etkisinde olmakla birlikte, çevre, genotip x çevre etkileşimi de oldukça önemlidir (Düzdemir & Akdağ, 2001). Tane verimiyle olan olumlu ve önemli ilişki yanında, verime doğrudan katkısı da (%34.14) oldukça yüksektir. Bu nedenle, hem verim tahmininde hem de çeşit ıslahında önde gelen morfolojik özelliklerden birisidir (Pekşen & Gülümser, 2005; Düzdemir & Ece, 2009; Sarıkaya, 2020). Ayrıca, kuru fasulye tane iriliği pazarlarda aranan en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, genellikle iri tanelilik istenmektedir (Adak, 2021).

Kuru fasulyede yüz tane ağırlığı özelliğinin incelendiği farklı çalışmalarda; Isparta'da en yüksek 49.6 g (Karasu, 2003), Tokat'ta 23.62-131.48 g (Düzdemir & Akdağ, 2001), Kırşehir'de bodur fasulyelerde 29.45-39.89 g (Saylam, 2017), Erzurum koşullarında 49.63-63.46 g (Bıyıklı vd., 2021), Diyarbakır'da 21.49-55.93 g (Akbalık, 2019), Aksaray'da 25.33-46.75 g (Öcal, 2021) ve Isparta koşullarında 18.99-135.5 g (Şener, 2021) arasında değişen tane iriliği değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında tane verimi ortalamaları genotiplere göre 276.0-862.9 kg/da arasında değişmiştir. En düşük tane verimi dekara 276.0 kg ile ISP19 hattında belirlenirken, en yüksek verim ortalaması dekara 862.9 kg ile KON16 hattında elde edilmiştir. Diğer hatlar bu iki ortalama arasında sıralanmışlardır. En yüksek verim ortalamasına sahip olan KON16 hattını, azalan sırayla

849.6 kg/da ile KON5 hattı, 839.0 kg/da ile Göynük98 çeşidi, 817.8 kg/da ile ISP34 hattı, 792.5 kg/da ile ISP23 hattı ve 767.1 kg/da ile BUR14 hattı izlemiştir. KON16 ve KON5 hatları Göynük98 çeşidinden daha yüksek verimli olmasına karşın, istatistiki yönden benzer ortalamalara sahip olmuşlardır. Bu iki hat yanında ISP34, ISP23, BUR14, ISP72, ISP31, BUR20 ve KON17 hatları da Önceler98 çeşidinden daha yüksek tane verimi ortalamaları elde edilmiştir. Ancak KON16, KON5 ve ISP34 hatları dışındaki hatlar ile aynı istatistik grupta yer almışlardır.

S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında tane verimi yönünden önemli varyasyonlar belirlenmiş olup, Göynük98 çeşidinden toplam 2 hattın, Önceler98 çeşidinden ise 9 hattın tane verimi daha yüksek bulunmuştur. Kuru fasulyede birim alan tane verimi, çok sayıda bitkisel özelliğin doğrudan ya da dolaylı etkilerine bağlı olarak ortaya çıkan bir özelliktir. Gerek yetiştiricilikte ve gerekse ıslah çalışmalarında nihai amaç tohum veriminin yüksek olmasıdır. Tane verimi; genotip, çevre, genotip x çevre interaksyonları, yetiştirmede agronomik işlemler ve uygulanan girdilere göre değişmektedir (Düzdemir & Akdağ, 2001; Özdemir, 2002). Kuru fasulyede verim potansiyeli, bitkinin büyüme tipi, bitkideki meyve sayısı ile dağılımı, tanenin özellikleri, olgunlaşma karakterleri, yetiştirildiği çevrenin ekolojik özelliklerine sıkı sıkıya bağlıdır. Büyüme tipi bakımından sarılıcı olanlar daha verimli olmakla birlikte, makinalı tarıma uygunluk bakımından kuru fasulyede büyümesi sınırlı bodur tipteki çeşitler tercih edilmektedir. Çevresel etmenler yönünden ise verimi kısıtlayan en önemli faktörler, fasulye hastalıkları ve zararlıları, kuraklık ve yüksek sıcaklıktır. Verim, öncelikli olarak bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve tane büyüklüğü tarafından kontrol edilmektedir (Özdemir, 2002).

Şener (2021), Göller yöresinden topladığı 68 yerel fasulye genotipi ve 5 kontrol çeşidi ile Isparta'da yürüttüğü 2 yıllık çalışmada genotiplere göre tane veriminin 58.14-680.1 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Konu üzerinde yapılan çok sayıda araştırmada, kuru fasulyede tane verimi; Van/Gevaş koşullarında yerel ve tescilli fasulye çeşitlerinde 273.93-350.89 kg/da (Baran, 2018), Diyarbakır ekolojik şartlarında ekim zamanlarının ortalaması olarak 93.61-311.7 kg/da (Akbalık, 2019) ve Erzurum koşullarında İspir fasulyelerinde yapılan çalışmada genotiplere göre 121.9-249.5 kg/da (Bıyıklı vd., 2021) arasında değişen değerler almıştır.

S2 kademesinde seleksiyonu yapılmış yerel fasulye hatlarında protein oranı ortalamaları genotiplere göre %18.47-24.43 arasında değişmiştir (Çizelge 2). En düşük protein oranları ISP5 ve ISP23 hatlarında (sırasıyla %18.47 ve %18.60) belirlenirken, en yüksek protein oranına %24.43 ile DEN2 genotipi sahip olmuştur. En yüksek protein oranına sahip olan DEN2 hattını azalan sırayla ISP22, ISP35, Önceler 98 ve BUR20 genotipleri izlemiştir (Çizelge 2).

Kuru fasulyede tane protein oranının yüksek olması istenmektedir. Ayrıca tane protein oranı en önemli ıslah kriterlerinden birisidir. Tane protein içeriği çeşit,

yetiştirme koşulları, bitki besin elementleri, iklim ve toprak koşullarına göre değişebilmektedir (Özdemir, 2002; Türkmen, 2020; Adak, 2021). Sonuçlarımıza benzer olarak Önder (1992), bodur fasulye çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada, tane protein oranının çeşitlere, ve yıllara göre önemli düzeyde değiştiğini bildirmiştir. Bolu ekolojik koşullarında 7 fasulye çeşidi ile yürütülen denemede fasulyede protein oranlarının çeşitlere ve çevre koşullarına göre değiştiği vurgulanmıştır. Çalışmamıza benzer olarak çeşitlerin protein oranları %18.62-23.06 arasında değişim göstermiştir (Soydemir, 2021). Şener (2021), Göller yöresinden topladığı 68 yerel fasulye genotipi ve 5 kontrol çeşidi ile Isparta'da yürüttüğü 2 yıllık çalışmada genotiplere göre protein oranının 2019 yılında %13.95-23.15, 2020 yılında %17.85-24.79 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı sonuç olarak kuru fasulyede protein oranlarının hem çeşitlere hem de yıllara göre farklılık gösterebileceğini vurgulamıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, denemede ele alınan özellikler bakımından çok farklı varyasyonlar belirlenmiştir. Çok sayıda özellikte farklı hatların öne çıkmış olması, bu hatların ileri ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ancak üreticilerin nihai hedefi olan tane verimi ve tane verimine en yüksek doğrudan etkileri gösteren bitkide bakla ve tane sayısı gibi özellikler dikkate alındığında; Önceler 98 kontrol çeşidinden daha yüksek tohum verimine sahip olan KON17, BUR20, ISP31, ISP72, BUR14, ISP23, ISP34, KON5 ve KON16 hatlarının performanslarının en yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bu hatların tümü bodur büyüme tipine sahip olup, kuru fasulye üretimlerine uygundur. Ancak daha kesin yargılara varabilmek ve ileri ıslah kademeleri için denemelerin devam ettirilmesi gerekmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışmada tohum materyali olarak kullanılan yerel kuru fasulye hatları, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak yürütülen "Farklı İllerden Toplanan Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Bazı Fizyolojik, Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu" isimli çalışmadan seleksiyon yöntemiyle elde edilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

6. Kaynaklar

- Adak, M.S. (2021). *Yemelik Baklagiller*. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1652, Ders Kitabı: 603. 312 s., Ankara.
- Akbalık, İ. (2019). *Diyarbakır Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme Olanakları*. (Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen

- Bilimleri Enstitüsü)
- Akbulut, B., Karakurt, Y. & Tonguç, M. (2014). Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30(4), 227-233.
- Baran, İ. (2018). *Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşitlerinin ve Ahlat Yerel Popülasyonunun Van-Gevaş Ekolojik Koşullarında, Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bıyıklı, B., Elkoca, E. & Aydın, M. (2021). İspir kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) popülasyonunun karakterizasyonu ve seleksiyon yoluyla ıslahı. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 36(1), 20-33.
- Bremner, J.M. (1965). Total nitrogen. Methods of soil analysis: part 2 chemical and microbiological properties, 9, 1149-1178.
- Ceyhan, E. (2007). Yemeklik Tane Baklagiller Ders Notu. <https://docplayer.biz.tr/9320149-Yemeklik-tane-baklagiller-ders-notlari.html>. (Son erişim 31.05.2022).
- Çiftçi, C.Y. & Şehirali, S. (1984). Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıkların saptanması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: TB 4*, Ankara.
- Demir, S. (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)
- Düzdemir, O. & Akdağ, C. (2001). Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) gen kaynaklarının karakterizasyonu: II. Verim ve bazı diğer özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 101-105.
- Düzdemir, O. & Ece, A. (2009). *Kuzey Geçit Bölgesinden Elde Edilen Bazı Kuru Fasulye Genotiplerinin Tanımlanması.* VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 24-28 Haziran-Van, 201-206. (Poster Bildiri).
- Fırtına, D. (2006). *Türkiye'de Tescil Edilmiş Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşitlerinin Van-Gevaş Koşullarında Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Kacar, B. & İnal, A. (2010). *Bitki Analizleri.* Nobel Yayınları, 1241, 892s. Ankara.
- Karaman, R. (2019). *Maş Fasulyesi (Vigna radiata Wilczek) Genotiplerinin/Yerel Popülasyonlarının Isparta Koşullarında Fenolojik, Morfolojik, Agronomik ve Bazı Teknolojik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu.* (Doktora Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- Karasu, A. (2003). *Isparta Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim ile İlişkili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.* Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 1. Cilt, s.376-381, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Kaya, M. (2000). *Winner Bezelye (Pisum sativum L.) Çeşidinde Farklı Aşılama Yöntemleri, Azotlu Gübre Dozları ile Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri.* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Öcal, M. (2021). *Aksaray Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşit/Hatların Morfo-Agronomik Özellikleri ile Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Önder, M. & Şentürk, D. (1996). Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3), 7-18.
- Önder, M. (1992). *Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik Fenolojik Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi.* (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Önder, M. (1994). *Bodur kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L. var. nanus DEKAP) çeşitlerinde tane verimi ve bazı verim bileşenlerinin korelasyonu ve path analizi.* Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994), Cilt I, Agronomi Bildirileri, 122-126, İzmir.
- Önder, M., Kahraman, A. & Ceyhan, E. (2013). Correlation and path analysis for yield and yield components in common bean genotypes (*Phaseolus vulgaris L.*). Ratarstvo i povrtarstvo, 50(2), 14-19.
- Özdemir, S. (2002). *Yemeklik Tane Baklagiller.* Hasad Yayıncılık, İstanbul, 142 s.
- Pekşen, E. & Artık, C. (2005). Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 20(2), 110-120.
- Pekşen, E. & Gülümser, A. (2005). Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Genotiplerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi. Ondokuz Mayıs 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. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3), 88-95.
- Sarkaya, 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)
- 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)
- Sirat, A. (2020). Yerel kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin tane verimi, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. ADÜ Ziraat Dergisi, 17(2), 245-254.
- Soydemir, H.E. (2021). *Bazı Kuru Fasulye Çeşit ve Hatlarının Farklı Lokasyonlardaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- Sözen, Ö. (2006). *Arvin İli Yerel Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Popülasyonlarının Toplanması, Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Sözen, Ö. (2012). *Kelkit Vadisi'nden Toplanan Yerel Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Popülasyonlarından Teksel Seleksiyon Metodu ile Şeker Tane Tipinde Çeşit Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma.* (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Şehirali, S. & Özgen, M. (1987). *Bitkisel Gen Kaynakları.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 557, Ders Kitabı: 1605, 245 s. Ankara.
- Şehirali, S. (1988). *Yemeklik Dane Baklagiller.* A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Şener, A. (2021). *Farklı İllerden Toplanan Yerel Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Popülasyonlarının Bazı Fizyolojik, Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu.* (Doktora Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- 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)