




**T.C.**
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# FARKLI SIRA ARALIĞI VE FOSFOR DOZLARININ MAŞ FASULYESİ 'NDE [*Vigna radiata* (*L.*) Wilczek] VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

**Fatih BAYDEMİR**
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalını**

**Ekim-2013**
**KONYA**
**Her Hakkı Saklıdır**

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## FARKLI SIRA ARALIĞI VE FOSFOR DOZLARININ MAŞ FASULYESİ 'NDE [*Vigna radiata* (*L.*) Wilczek] VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

**Fatih BAYDEMİR**

**Selçuk Üniversitesi**
**Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**
**2013, 65 Sayfa**

**Jüri**
**Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**
**Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ**
**Doç. Dr. Ercan CEYHAN**

"Farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının maş fasulyesi'nde [*Vigna radiata* (*l.*) wilczek] verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla bu araştırma, S.Ü. Alaaddin Keykubat Kampüsü içerisinde bulunan Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 2013 yılında yapılmıştır. Araştırmada; Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakütesi' nde mevcut olan Karaman menşeyli Başyayla isimli maş fasulyesi yerel çeşidi (genotip) kullanılmıştır. Deneme; 4 farklı fosfor dozu (0,4,6 ve 8 kg/da), 4 farklı sıra aralığı mesafesi (30, 40, 50 ve 60 cm) ve 3 tekerrür olmak üzere 48 parselden oluşmuştur. Tekniğine uygun olarak hazırlanan tohum yatağına önce yeterli miktarda taban gübresi atılarak, parselasyon işleminden sonra elle ekim yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; Başyayla genotipinin sıra arası mesafelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi fosfor dozunun 6 kg/da uygulandığı parsellerden (83.73 kg/da), en yüksek protein oranı ise fosfor dozunun 8 kg/da uygulandığı parsellerden (%22.40) elde edilmiştir. Fosfor dozu ortalaması dikkate alındığında ise; en yüksek tane verimi sıra arası 60 cm uygulandığı parsellerden (73.39 kg/da), en yüksek protein oranı ise sıra arası mesafesi 40 cm uygulandığı parsellerden (%21.83) elde edilmiştir.

Sıra arası mesafeleri ve fosfor dozları ortalaması olarak; tane verimi 71 kg/da, protein oranı %21.59, protein verimi 15.44 kg/da, bin tane ağırlığı 51.66 g, bakla sayısı 17.51 adet/bitki, yaprak sayısı 17.49 adet/bitki, dal sayısı 7.15 adet/bitki, bitki boyu 40.39 cm, ilk bakla yüksekliği 10.39 cm, çiçeklenmeye başlama süresi 70.29 gün, çiçeklenme süresi 73.35 gün, bakla bağlama süresi 77.58 gün ve vejetasyon süresi 110.48 gün olarak tespit edilmiştir. Fosfor dozu artışının tane verimi üzerinde olumlu etkisi olmakla birlikte, ortalama fosfor dozunda sıra arası mesafe arttıkça tane veriminin arttığı izlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Maş fasulyesi, tane verimi, protein oranı, ekim zamanı, genotip

## ABSTRACT

**MASTER THESIS**

**ROW SPACING AND PHOSPHORUS DOSES MAS BEANS IN YIELD AND YIELD COMPONENTS AND THE EFFECT ON [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]**

**Fatih BAYDEMİR**

**SELCUK UNIVERSITY**
**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLİED SCİENCES**
**DEPARTMENT OF FİELD CROPS**

**Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**

**2013, 65 Pages**
**Jury**
**Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**
**Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ**
**Doç. Dr. Ercan CEYHAN**

This research has been made in trial croplands of the agricultural faculty which is stated in Alaaddin Keykubat Campus, in 2013, with intent to evaluate the effects of distances between different row spacing and the doses of phosphorus upon yield and yield components in mung bean. In research local type of Karaman derivated Başyayla mung bean is used, which is available in Agricultural Faculty of Selcuk University. Trial 4 is made up of 48 parcels consisting; four different phosphorus doses (0,4,6 and 8 kg/da) four different row spacing distances ( 30,40,50 and 60 cm) and three recidivism. First the seedbed, which is prepared in accordance with its technique, is sufficiently dressed with bottom fertilizer and then hand seeding is done. According to the search

results; when we count in average of the distances between different row spacing the highest grain yield(83.73 kg/da ) is acquired from the parcels, in which phosphorus is applied 6 kg/da dose and highest protein rate(%22.40) is acquired from the parcels in which phosphorus is applied 8 kg/da doses.

When we count in average phosphorus doses; the highest grain yield(73.39kg) is acquired from the parcels in which distances between the different row gaps are 60cm. The highest protein rate is acquired from the parcels in which the distances between the different row spacings are 40cm.

When we count in average distances between different row spacings and average phosphorus doses , it is ascertained that; grain yield at 71.6kg , protein rate %21.59 , protein yield 15.44kg , a thousand grain weigh 51.66g , 17.51 broad bean piece/plant, 17.49 leaf piece/plant , 7.15 branch piece/plant, plant height 40.39cm, first broad bean height 10.39cm , inflorescence starting time70.29 day , inflorescence time 73.35 day, to bear broad bean77.58 day and the vegetation time as 110.48 day.

**Keywords:** Mung bean, seed yield, protein rate, genotypes, planting time

## İÇİNDEKİLER

**ÖZET iv**

**ABSTRACT ..... vi**

**İÇİNDEKİLER ..... viii**

**1. GİRİŞ ..... 1**

**2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ..... 3**

**3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ ..... 11**

**4. MATERYAL VE YÖNTEM ..... 13**

**5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA ..... 24**

**5.1. Tane Verimi ..... 24**

**5.2. Protein Oranı ..... 26**

**5.3. Protein Verimi ..... 28**

**5.4. Bin Tane Ağırlığı ..... 29**

**5.5. Bakla Sayısı ..... 32**

**5.6. Yaprak Sayısı ..... 33**

**5.7. Dal Sayısı ..... 35**

**5.8. Bitki Boyu ..... 37**

**5.9. İlk Bakla Yüksekliği ..... 39**

**5.10. Çiçeklenmeye Başlama Süresi ..... 41**

**5.11. Çiçeklenme Süresi ..... 42**

**5.12. Bakla Bağlama Süresi ..... 44**

**5.13. Vejetasyon Süresi ..... 45**

**5.14. Özellikler Arasındaki İlişkiler ..... 47**

**6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ..... 51**

**KAYNAKLAR ..... 53**

**ÖZGEÇMİŞ ..... 57**

# 1. GİRİŞ

Beslenme, insan hayatının devamını sağlamak amacıyla yıllardan beri en önemli unsur olarak yer bulmuştur. İnsan nüfusunun giderek artması neticesinde, doğal kaynakların kirlenmesi, tarım alanlarının azalması gibi birçok sorunla karşılaşılmaktadır. Bundan dolayı doğal kaynakların korunması ve ürün yelpazesinin genişletilmesi önemlidir. Bu nedenle insanoğlu doğal kaynaklarla yetinmeyip, daha fazlasının temini için sürekli arayış içinde olmuştur. Bu arayış mevcut doğal bitkilerin zenginleştirilmesine ve tarım sistemlerinin gelişmesine neden olmuştur. Dünya ile paralel olarak ülkemizde de tarımsal ürün çeşitliliği giderek artmaktadır. Tarımsal ürünler içerisinde yemeklik tane baklagiller tanelerinin zengin protein, nişasta, vitamin ve mineral madde içeriği, geniş adaptasyon yeteneği ve havanın serbest formdaki azotunu toprağa bağlayabilme yetenekleri gibi üstün özellikleri sebebiyle özel bir yere sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı hem beslenme diyetlerinde, hem de tarım sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Bozoğlu ve Topal, 2005).

Hayvansal kaynaklı proteinlerin fiyatının yüksek oluşu, depolama ve taşıma zorlukları, bileşimlerinde doymuş yağları içermeleri ve bazı ülkelerde dinsel yasaklamalar sebebiyle; bitkisel kaynaklı proteinler ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden, yemeklik tane baklagiller protein açığının kapatılmasında oldukça önemlidir. İnsan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38 'i ve karbonhidratların %5 'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983).

Türkiye, konumu nedeni ile zengin ekolojik ve biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Hemen hemen her iklim tipinin gözlemlendiği bu zengin ekoloji, bir çok ürünün yetiştirilmesine imkan verir. Bu açıdan bakıldığında bilinen yemeklik tane baklagillere ilave olarak dünyanın farklı yerlerinde yetiştirilen ve ülkemizde de lokal olarak küçük alanlarda yetiştirilen maş fasulyesinin önemini vurgulamak gerekir (Dalkılıç, 2010).

Yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri bileşiminde %18 – 36 oranında protein içermekte olup, proteinlerin hazmolma dereceleri (%78) oldukça yüksektir. Proteinleri, mutlak gerekli aminoasitler yönünden hayvansal kaynaklı proteinlere yakındır. Ayrıca yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri vitaminler (A,B,C ve D) ve mineral maddelerce zengindir. Bu özelliklerinden dolayı gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli ve yüksek enerjili besinlerin eksikliklerini tamamlayıcı olarak kullanılmaktadırlar. Maş fasulyesi dünyada tanesi yenen en önemli baklagil türlerinden

biridir. Genellikle yemeklik olarak ve birçok ülkede tahıl ağırlıklı diyetlerde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş tohumlar bütün ya da parçalanarak pişirildiği gibi, fermente edilerek, kavrularak veya değirmende öğütülüp un olarak kullanılmaktadır. Hindistan'da yemeklik yağ, ekmek, fırıncılık ve bisküvi yapımında kullanılmaktadır. Çin tıbbında bitki tohumları müshil ilacı olarak kullanılmasının yanında, dizanteri, çiçek hastalığı tedavisinde ve sebze zehirlenmelerinde panzehir olarak kullanılmaktadır. Ayrıca maş fasulyesi filiz olarak da tüketilmektedir. Yeşil maş fasulyesi, nişasta şehriyesinin elde edilmesinde önemli bir kaynaktır(Çiftçi , 2004).

Asya ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilen maş fasulyesinin tanelerinde ortalama %23 protein, %63 karbonhidrat ve 100 gramında 340 kalori enerji bulundurmaktadır. Jomduang (1985) belirttiğine göre ise; kuru ağırlık esas alındığında %25-28 protein, %1-1.5 yağ, %3.5-4.5 selüloz, %4.5-5.5 kül ve %62-65 karbonhidrat içermektedir. Bununla beraber genotip ve çevre koşullarına bağlı olarak protein içeriği %19-29 arasında değişmektedir (Duke, 1981). Lyman ve ark. (1985) yeşil maş fasulyesinde protein oranın % 25, lif miktarının % 3.5 ve karbonhidrat oranının %62 olduğunu bildirmişlerdir.

Maş fasulyesi, tüm baklagiller içinde kolay sindirilebildiği için değerli bir baklagildir. Pakistan'da 197.6 bin hektar alanda, 91.2 bin ton, yıllık ortalama olarak 461.5 kg ha verim elde edilmiştir. Patel ve ark. (1984) 20 kg azot ve 40 kg fosfor ha ile maş fasulyesi veriminde belirgin artış bulmuşlardır. Ayrıca fosfor oranlarındaki artışla birlikte bitki sayısı ve bin dane ağırlığında artış gözlemlemişlerdir. Ancak Ghafoor (1985) maksimum protein içeriğinin maş fasulyesine, 20 ve 100 kg ha azot ve fosfor uygulaması ile sağlandığını belirtmiştir. Oysa Arya ve Kelera (1988) maş fasulyesine, 25-75 kg ha fosfor uygulamasının tane verimini, protein içeriğini artırdığını rapor etmişlerdir.

Farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının maş fasulyesinde verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Maş fasulyesi ile ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan ve önemli görülen bazı araştırma sonuçları özetlenmiştir.

Maş fasulyesinin yabani ve kültür formlarının Hindistan'da 2000 metre yükseklikte Kuzey- Batı Himalayalar' da bulunduğu ve ilk defa Hindistan' da ve Kuzey Afrika' da kültüre alındığını bildirilmiştir (Anonymous, 1981).

Özellikleri bakımından maş fasulyesi yaprakları geniş, bitki üzerinde karşılıklı ve 3 yaprak şeklinde, genelde oval ve çıkış döneminde dar bir yaprağa sahiptir. Küçük yapılı, dallı, 25-125 cm boylanabilen bir bitkidir. Çiçekleri büyük, sarı ve kahverengi renkte olup, koltuk üzerlerinden çıkar. Çiçek sapları ana gövde ve dallar üzerinde 2-10 cm boyunda olup, her tepede demet halinde 5-15 çiçek bulunur. Çiçekler büyük oranda kendine tozlanır. Baklalar uzun dar ve olgunlaşma döneminde gri, kahverengi veya siyah renk alırlar. Her baklada küre şeklinde 10-15 tohum bulunur. Baklalar tüylü veya tüysüz olabilir. Tohum testası genellikle yeşil veya sarı, bazen kahverengi veya siyahımsı renkte, düz, parlak veya donuk olabilir. 100 tane ağırlığı 2-8 gramdır (Anonymous , 1981; Oplinger ve ark., 1990).

Oplinger ve ark. (1990), maş fasulyesinin tarihçesi, kullanıldığı yerler, büyüme alışkanlıkları, iklim ve toprak istekleri, yetiştirilmesi esnasında uygulanan kültürel tedbirler, hasat ve harmanı konularını içeren bir derleme çalışması yapmışlardır. Bu araştırmalara göre; maş fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] antik zamanlardan beri Hindistan'da yetiştirilmektedir. Halen dünyada Güneydoğu Asya, Afrika, Güney Amerika ve Avustralya'da tarımı yapılmaktadır. ABD'de hemen hemen tüm yerli üretim Oklahoma'dadır. Maş fasulyesi baklagil ailesi içerisinde börülce ile aynı cinste fakat farklı türlerdendir. Sıcak iklim bitkisidir. Soya ve börülce ile aynı iklim koşullarına adapte olmuştur. Drenajı iyi, kumlu topraklarda iyi verim alınır. Tohumları küçük olduğundan makineli ekimde makine ayarlarının iyi yapılması gerekir. Maş fasulyesinin uygun çeşitlerinin tespiti için Oklahoma ve Missouri Üniversitelerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Maş fasulyesinde verim, büyük ölçüde iklim koşullarına, toprak yapısına, kültürel uygulamalara ve genotipe bağlıdır. Maş fasulyesi tohumlarının çimlendirilmiş filizleri yiyecek olarak kullanılır. Filizler proteince (%21-28), kalsiyum, fosfor ve bazı vitaminlerce oldukça zengindir. Sindirimi çok kolay olduğundan tropik bölgelerde kıt olan hayvansal protein yerine kullanılmaktadır. Bitkinin filiz şeklinde kullanımı önem arz ettiğinden tohum kalitesi ve filizlenme aşaması iyi olmalıdır. Gıda

sektörü her bir gram tohumdan yaklaşık 9-10 gr filiz almayı hedefler. Cam gibi parlak, yeşil renkli tohumlar tercih sebebidir. Eğer maş fasulyesi filizlenme süresinde istenilen kaliteyi yakalayamazsa insan yiyeceği yerine hayvan beslenmesinde kullanılır. Protein içeriği bakımından 1,5 ton maş fasulyesi 1 ton soyaya denktir.

Fosfor yararlılığının düşük olduğu topraklarda kök tüyleri absorbsiyon yüzeyini artırarak, çok düşük yarıçap oranı ile daha büyük toprak hacimlerine temas edip kayda değer ölçüde fosfor yararlılığını artırmaktadır (Föhse ve ark., 1991).

Gebeloğlu ve Yazgan (1992) Asya Sebzecilik Araştırma ve Geliştirme Merkezinden temin ettikleri 22 maş fasulyesi çeşidinin Tokat koşullarında adaptasyonu belirtmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Denemede; tohumların çimlenme süresi, bitki sayısı, bakladaki tohum sayısı ve yatma gibi değişik bitkisel özellikler üzerinde gözlemler ve ölçümler yapmışlardır. 15 Haziran'da ekilen bitkilerin bitki boyları 28.00-44.67 cm, bitkideki bakla sayıları 11.93-35.20 adet ve bakladaki tohum sayısı 9.13-13.53 adet, çiçeklenmeye kadar geçen sürenin 54.33- 64.33 gün, ilk baklanın olgunlaşmasına kadar geçen sürenin 75.67- 90.33 gün, bin tane ağırlığının 54.23- 82.30 g ve tane veriminin 37.7- 116.9 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Maş fasulyesinde protein oranlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada en yüksek protein oranı %23,84 ile VC 4066A çeşidinden elde edilirken, en düşük protein oranı %17,69 ile VC 2768A çeşidinden elde edilmiştir.

Maş fasulyesinin Rhizobium ile inokülasyonu tane verimini, fotosentetik aktivitesini ve kuru madde üretimini artırmıştır. Singh ve ark. (1993) tohum inokülasyonunun ve monofosfat gübre uygulamasının maş fasulyesinde tane verimini belirgin şekilde artırdığını rapor etmişlerdir. Chovatia ve ark. (1993) yüksek tane veriminin tohum inokülasyonu ile sağlandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca, fosfor uygulamasının (40 kg ha) tohum verimini belirgin artırdığını da bildirmişlerdir.

Fosfor; nükleoproteinlerin yapısına giren, hücre bölünmesinde rol oynayan, potasyumun bitkiler tarafından alınmasını, kök gelişimi ve olgunlaşmayı teşvik ederek bitkilerde direnç artışı sağlayan önemli bir makro elementtir (Brohi ve ark., 1994). Fosfor uygulamasına bağlı olarak artan kök gelişimiyle, kökün topraktaki değinim yüzeyi genişlemekte, böylece bitkilerin diğer besin maddelerinden yararlanma oranları artmaktadır (Marschner, 1995). Fosforlu gübreler tohum verimini yükselttikleri gibi tohum kalitesinin yükselmesinde de oldukça önemlidir. Ayrıca fosforlu gübreler nodülasyonu ve nitrogenaz aktivitesini etkileyerek topraktaki azotun yararlanılabilirliğini arttırmaktır (Arıoğlu, 1994).

Akdağ (1995) Tokat şartlarında yaptığı çalışmasında, maş fasulyesinde bitki başına tane verimi 4.99 - 5.16 g, bitki boyu 28 - 45 cm, bakla sayısı 12-35 adet, 1000 tane ağırlığını yaklaşık 35.04 - 38.32 g olarak tespit etmiştir.

Fosfor bitkilerde olgunlaşmayı hızlandırmaktadır. Ayrıca; kök gelişimini artırarak nodüllerin fazla sayıda oluşmasına neden olmakta, dolayısıyla azot fiksasyonunu artırmaktadır. Toprakta fosfor eksikliği sadece verimi azaltmakla kalmaz, tanelerin protein içeriklerinin düşmesine de neden olur. Aminoasitlerden lysin, isoleucine, tryptophane ve methionin miktarına fosforun olumlu etkisi vardır. Fosforun nodül oluşumu ve azot tespiti üzerine de çok olumlu etkileri vardır ( Sepetoğlu, 1996).

Turgut (1997) Tokat Kazova'da maş fasulyesi (*Vigna radiata* (L.) Wilczek)'nin verim ve bazı agronomik özellikleri üzerine olan etkisini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Bitkisel materyal olarak Asya Sebzecilik Araştırma ve Geliştirme Merkezi orijinli 2 mungo fasulyesi çeşidini (VC 3301 A ve VC 4176 A); 30x5, 30x10, 40x5, 40x10, 50x5 ve 50x10 cm ekim sıklıklarında 23.05.1995 tarihinde ekmiş ve 29.08.1995 tarihinde ilk hasada başlamıştır. Vegetasyon süresi ortalama 114 gün olmuştur. Denemenin sonucuna göre VC 417 6 A çeşidi 30x5 cm ekim sıklığında en yüksek verimi vermiştir. Populasyon yoğunluğu arttıkça toplam verim artmış fakat bitki başına verim azalmıştır. Sonuç olarak 30x5, 30x10, 40x5 ve 50x5 cm ekim sıklıkları arasında farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmamıştır.

1997 yılında Pakistan'ın Faisalabad şehrinde NM-54 ve NM-92 olarak isimlendirilen iki maş fasulyesi çeşidinin 0, 5, 10 ve 15 kg/da fosfor seviyelerinin verim ve bazı verim unsurları üzerine etkileri araştırılmıştır. Bitki boyu, bakla sayısı, bin tane ağırlığı ve tane veriminin değişik fosfor uygulamalarında önemli ölçüde etkilendiği ve 10 kg/da fosfor uygulamasıyla maksimum tane verimi (109 kg/da)' nin elde edildiği görülmüştür (Sharar ve ark., 1999).

Yapılan bir çalışmada, maş fasulyesine 0.0, 3.5, 6.0, 8.5 kg/da fosfor uygulanmış, en yüksek tane verimi 8.5 kg/da fosfor uygulamasıyla elde edilmiş, 6 kg/da fosfor uygulaması 8.5 kg/da fosfor uygulaması arasında istatistik olarak farklılık görülmemiştir ( Ali ve ark., 1999).

Bursa İli ekolojik koşullarında Şahin-90 fasulye çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre gereksinimini belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada azotlu gübrenin 5 farklı dozu ( 0, 3, 6, 9, 12 kg/da) ve fosforlu gübrenin 4 farklı dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel düzende üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Yapılan tarla

denemelerinde bitki boyu, ilk baklanın yerden yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 1000 tane ağırlığı gibi bazı agronomik özellikler saptanmıştır. İki yıllık birleştirilmiş verilere bakıldığında, uygulanan azotlu gübre miktarlarının kontrole göre incelenen tüm özelliklerde az veya çok artışlara neden olduğu, fosfor dozlarının ise değerlendirilen özelliklerden bitkide bakla sayısı ve tane verimi özelliği dışında istatistiki anlamda önemli farklılıklar meydana getirmediği görülmüştür. Araştırmada Şahin-90 fasulye çeşidi için dekara 9 kg azot uygulamasının en uygun doz olduğu, fosfor uygulamalarının ise verimi önemli ölçüde etkilemediği sonucuna varılmıştır (Çakmak ve ark., 2000).

Ahmad (2001) tarafından, Pakistan ekolojik şartlarında farklı sıra arası mesafesi (30 cm ve 45 cm) ve farklı fosfor dozlarında (0, 3, 6, 9 kg/da) ekilen maş fasulyesinin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada uygulanan fosfor düzeyleri ve sıra arası mesafelerinin her ikisinde de tohum veriminin ve tohum protein içeriğinin önemli ölçüde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Bitki boyu, dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve bitkide tane veriminin belirgin olarak sadece fosfor düzeyleri ile önemli ölçüde etkilendiği, fakat sıra aralığı ile belirgin biçimde etkilenmediği belirtilmiştir. Fosfor düzeylerindeki artış ile tane verimindeki artış arasında olumlu bir ilişki olduğu belirtilmiştir. En yüksek tane verimi 9 kg/da fosfor uygulamasından (89.7 kg/da) elde edilmiş ancak 6 kg/da fosfor uygulaması tane verimi açısından istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir. En yüksek tane verimi 30 cm sıra arası ve 9 kg fosfor uygulamasında (92 kg/da) elde edildiği belirtilmiştir. Tohum protein içeriği fosfor düzeyi ile artış göstermiştir.

Yapılan bir araştırmada 7 kg/da fosfor uygulamasıyla maş fasulyesinde tane veriminin belirgin şekilde arttığı rapor edilmiştir (Tariq ve ark., 2001).

İslamabad Ulusal Tarımsal Araştırma Merkezinde farklı düzeylerde fosfor uygulamasının maş fasulyesinde verime olan etkisini belirlemek üzere yapılan bir çalışmada uygulanan 0, 5, 7.5 ve 10 kg/da fosfordan maksimum verim 10 kg/da fosfor uygulamasından elde edilmiştir(Khan ve ark., 2002).

Ihsanullah ve ark. (2002) maş fasulyesinde farklı sıra aralıklarının (20, 30 ve 43 cm) bazı verim özelliklerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında; yaklaşık olarak bitki boyunu 44-47 cm, bitkide meyve sayısını 22-28 adet, meyvede tohum sayısını 8-10 adet, bitki verimini 5.25-6.87 g, 100 tane ağırlığını 3.25-4.27 g ve tane verimini 72-92 kg /da arasında belirlemişlerdir.

Toker ve ark. (2002) Batı Akdeniz bölgesine uygun maş fasulyesi (*V. radiata* L.) genotiplerini belirlemek üzere 2 yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında, Antalya ekolojik şartlarında 19 maş fasulyesi [(*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotipinin fenolojik, morfolojik ve agronomik karakterlerini incelemişlerdir. Ortalama olarak; tane verimi 49.4- 195.8 kg/da, 100 tohum ağırlığı 3.6- 8.1 g, bitki boyu 35-69 cm, dal sayısı 3-5 adet, yaprak sayısı 12-25 adet/bitki, çiçeklenmeye başlama süresi 46-71 gün, tohum sayısı 6-11 adet/ bakla ve bakla sayısı 12-42 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre maş fasulyesinin uygun genotiplerinin bölge için selekte edilebileceğini bildirmişlerdir.

Kuralkan ve ark. (2002) farklı fosfor dozlarının fasulyede verime etkilerini araştırdıkları denemede; 0, 2, 4, 6, 8 kg/da fosfor dozlarını uygulamışlar ve 4 kg/da fosfor dozunda en iyi verimin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Ülkemizde maş fasulyesi tarımı yaygın değildir. Yöresel olarak Meş olarak da ifade edilen maş fasulyesi genellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinin bazı yerlerinde ve Karaman bölgesinde yetiştirilmektedir. Yetiştiği bölgelerde genellikle çorba, pilav olarak insan beslenmesinde, yeşil gübre bitkisi olarak toprağın yapısının iyileştirilmesinde, tane harici toprak üstü aksamının ise hayvan beslenmesinde kullanıldığı ifade edilmektedir (Dalkılıç ve Önder, 2011). Maş fasulyesinin doğu'ya özgü popüler bir gıda maddesi özelliği olmasının yanında, diğer baklagiller gibi toksinlerden arındırıcı, iltihap önleyici, tümör oluşumunu önleyici, kolesterol düşürücü ve idrar söktürücü gibi önemli yararları da vardır (Hu, 2003) .

Broughton ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, Latin Amerika'da yetiştirilen fasulyelerin %50'sinin ve Afrika'da yetiştirilen fasulyelerin %75' nin üretildiği topraklarda fosfor yetersizliği bulunduğunu rapor etmişlerdir. Toprakta düşük fosfor konsantrasyonlarında, bitki beslenmesi açısından, bitkilerin kök morfolojileri oldukça önemlidir. Toprakta yararlı fosfordan bitkilerin yararlanmasında türler arasındaki farklılıklar, kısmen kök morfolojisindeki farklılıklar yoluyla açıklanmaktadır (Föhse ve ark. 1991). Fosfor alımında etkili olan en önemli bitkisel parametreler kök büyüme hızı, kök çapı, kök uzunluğu, kök/yeşil aksam oranı ve kılcal kök yoğunluğu olarak sıralanabilir ( Machado ve ark., 2004).

Yapılan çalışmalarda maş fasulyesindeki belirli proteinlerin antifungal (mantar önleyici) ve antibakteriyel (bakteri önleyici) özellikleri nedeniyle de kullanıldığı belirtilmiştir (Wang ve ark., 2004).

Maş fasulyesinde ekim zamanı ve tohum miktarının tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; Mart ayında yapılan ekimlere göre Nisan ayında yapılan ekimlerde daha yüksek verim alındığını belirtmişlerdir. Ayrıca; ekimde 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 kg/da tohum miktarları içinde en yüksek tane veriminin 4,0 kg/da ekim normunda elde edildiğini vurgulaşmışlardır (Kumar ve ark., 2009).

Farklı fosfor dozlarının soyanın verim ve verim unsurları üzerine etkisini incelemek amacıyla 2009 yılında Konya koşullarında yürütülen araştırmada, Nova soya çeşidi ve 5 farklı fosfor dozu (0, 3, 6, 9 ve 12kg/da fosfor) kullanılmıştır. Çalışmada; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla boyu, baklada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum verimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları fosfor uygulamasının bitki başına bakla sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Tohum verimi 6 kg/da fosfor dozuna kadar artmış, daha sonraki fosfor dozlarında ise azalan bir seyir izlemiştir. En yüksek tohum verimleri 6 ve 3 kg/da fosfor uygulamalarından (sırasıyla 251.17 kg/da ve 243.33 kg/da) elde edilmiştir. Sonuç olarak, benzer toprak koşullarındaki soya tarımında, üretim ekonomisi açısından 3 kg/da fosfor uygulamasının yeterli olabileceği söylenebilir (Çetin ve Öztürk, 2012).

Maş fasulyesi tarımında 15-40 cm sıra arasının ve dekara 5-10 kg tohumluğun yüksek verim için uygun olduğunu ayrıca ortalama bitki boyunun 40-80 cm, meyve uzunluğunun 8-12 cm, meyvede tohum sayısının 10-15 adet, bitkide meyve sayısının ise 30-40 adet olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2010).

Maş fasulyesinin geniş adaptasyon yeteneğinde olması, kuraklığa karşı toleranslılığı yüksek lisin içermesi ve midede gaz toplanmasını önlemesi önemli özelliklerindendir (Penas ve ark., 2010).

Dalkılıç (2010) ekim zamanları ve genotiplerin maş fasulyesinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkilerinin belirlenmesi amacıyla Konya'da (Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü deneme tarlasında) yürüttüğü çalışmasında; genotiplerin ortalaması olarak, en yüksek tane verimini birinci ekim zamanının (20 Nisan) uygulandığı parsellerden (24.06 g/bitki), en yüksek protein oranını ise üçüncü ekim (20 Mayıs) zamanının uygulandığı parsellerden (%32.1) elde etmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi (23.29 g/bitki) ve protein oranı (%28,55) Başyayla genotipinden elde edilmiş ekim zamanları ve genotiplerin ortalaması olarak; bin tane ağırlığı 47.42 g, bakla sayısı 14.45 adet/bitki, yaprak sayısı 21.99 adet/bitki, ana dal sayısı 6.98 adet/bitki, bitki boyu 40.92 cm, ilk bakla yüksekliği 8.09

cm, çiçeklenme süresi 58.97 gün, bakla bağlama süresi 61.61 gün ve vejetasyon süresi 133.44 gün olarak tespit edilmiştir.

Sadeghipour ve ark. (2010) Tahran'da yaptıkları araştırma da, fosfor gübresi uygulamasının ürün verimini belirgin bir şekilde artırdığı maksimum ürün verimini 12 kg /da fosfor uygulandığında elde edildiği bu ürün verimindeki artışın temel olarak bitkideki bakla sayısı fazlalığına ve bin tane ağırlığına bağlı olduğu görülmüştür. Bu araştırmaya göre; 9 kg/da ve 12 kg/da fosfor uygulaması sonucunda en yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir.

Pandey ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, maş fasulyesinin (*Vigna radiata* L.) yüksek kaliteli proteinlerin mükemmel bir kaynağı olduğunu; filizlenmiş maş fasulyelerinin, yüksek seviyede ascorbic asit (Vitamin C), riboflavin ve thiamine içerdiğini bildirmişlerdir. Ancak, araştırıcılar maş fasulyesi tarımının tuzluluktan çok etkilendiğini, ekimden önce çinko sülfat gübrelemesinin tuzluluğun olumsuz etkilerini en aza indirerek verim artışı sağlayacağını belirlemişlerdir.

Dülgerbaki (2011) Maş fasulyesinde farklı çinko uygulamalarının verim ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla Isparta'da yaptığı bir çalışmada bitki boyunu 35.9- 39.9 cm, ilk bakla yüksekliğini 21.8- 23.5 cm, bitkide dal sayısını 10.2-12.0 adet, bitkide meyve sayısını 9.3- 14.3 adet, bitki ağırlığını 17.9- 24.6 g, bitkide tane sayısını 98.8-136.0 adet, bitki tane verimini 3.37- 4.75 g, yüz tane ağırlığını 3.42-4.31 g, tane verimi 78.9-115.2 kg/da, hasat indeksini % 22.9- 26.1, protein oranını % 18.5-20.5 ve tane çinko içeriğini 36.9- 50.0 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Karaman Bölgesinde; maş fasulyesi tohumlarının Mayıs ayı başında genellikle mısır ile karışık, elle serpme ve kumlukla sürüm (hayvan ile sürüm) şeklinde 3-10 cm derinliğe ekildiği, ekimde bitki sıra arasının 15-20 cm civarında olduğu, ekimden bir hafta sonra tohumların çimlendiği ve 25 gün sonra da çiçeklenmenin başladığı ifade edilmiştir. Hayvan gübresi yanında dekara 10 kg kompoze gübre tabana, 10 kg azotlu gübre üstten verilmektedir. Herhangi bir hastalık ve zararlı için mücadele yapılmakta, yabancı ot mücadelesinde elle çapalama yapılmaktadır. Bu bölgedeki araziler tesviyesiz, parçalı ve geçirgen toprak yapısında olup, salma şeklinde 8-9 defa sulanmaktadır. Olgunlaşan bitkilerin hasadı elle yolum şeklindedir ve makine ile harmanlanmakla birlikte çok az ekenler ezme ve tokuçla vurarak harman etmektedirler. Verim 60-80 kg/da civarındadır (Dalkılıç ve Önder, 2011).

Ülke topraklarında fosfor eksikliği ve buna bağlı olarak aşırı fosfor gübrelemesi, önemli bitki besleme ve gübreleme sorunları olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye

topraklarının pH, kireç ve organik madde yönünden sahip olduğu özellikler fosfor yarayışlılığını ciddi şekilde sınırlayacak şekildedir. Ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz ve Batı Asya ülkelerinde, bitkisel üretimi sınırlandıran temel beslenme sorunlarının başında, topraktaki fosforun bitkilere yararlılığının düşüklüğü gösterilmektedir. Türkiye topraklarının % 58' inde fosforun yetersiz düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Çetin ve Öztürk, 2012).

# 3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının maş fasulyesi'nde [*vigna radiata* (*l.*) wilczek] verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışma, Konya ili Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampüsü içerisinde bulunan Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında sulu şartlarda yürütülmüştür.

## 3.1 İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Konya iline ait 2013 yılı vejetasyon dönemi ve 9 yıllık (2004-2012 yılları) aylık sıcaklık ortalamaları, yağış toplamları ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

**Çizelge 3.1**. Konya İlinde Araştırmanın Yapıldığı 2013 Yılı ve 9 Yıllık (2004-2012) Periyodu Kapsayan Vejetasyon Dönemine Ait Bazı Önemli Meteorolojik Değerler*

| | Aylık Ortalama Sıcaklık (ºC) | | Aylık Toplam Yağış (mm) | | Aylık Ortalama Nispi Nem (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **AYLAR** | 2004-2012 (Ort.) | 2013 | 2004-2012 (Ort.) | 2013 | 2004-2012 (Ort.) | 2013 |
| Mayıs | 16,6 | 18,4 | 30,3 | 47 | 50,4 | 45,9 |
| Haziran | 21,7 | 21,6 | 24,0 | 8,8 | 42,7 | 36,3 |
| Temmuz | 25,1 | 23,4 | 4,6 | 3,0 | 34,9 | 32,8 |
| Ağustos | 25,2 | 24,6 | 6,0 | 0,0 | 33,7 | 31,2 |
| **Toplam/Ort** | **22,2** | **22,0** | **64,9** | **58,8** | **40,4** | **36,6** |

*Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır

Çizelge 3.1' de görüldüğü gibi denemenin yapıldığı 2013 yılının sıcaklık ortalamaları, uzun yıllar ortalaması ile paralellik arz etmektedir. Şöyle ki, 4 aylık vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık 2013 yılında 22.0 ºC olurken, uzun yıllar ortalamasında 22.2 ºC olmuştur. Yağış durumuna bakıldığında vejetasyon dönemine ait toplam yağış (58.8 mm), uzun yıllar ortalamasından (64.9 mm) düşük olmuştur. Ağustos ayı yağışı araştırmanın yapıldığı yılda, uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Aylık nisbi nem bakımından vejetasyon dönemi ortalaması 2013 yılında % 36,6 iken, uzun yıllar ortalaması % 40.4 olmuştur. Nisbi nem

ile yağış arasında olumlu yönde bir ilişki vardır. Yağış azaldıkça nisbi nem azalmaktadır.

### 3.2 Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanına ait toprak analizleri Çizelge 3.2' de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Konya İlinde Araştırmanın Yapıldığı Yerin Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

| Toprak Derinliği (cm) | pH | Elektriki Kon. $EC^{25}X\ 10^{-3}$ | FOSFOR (kg/da) | Zn (ppm) | Fe (ppm) | Cu (ppm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-30 cm | 8,12 | 0,88 | 1,83 | 0,40 | 14,16 | 1,65 |
| 30-60 cm | 8,05 | 0,79 | 1,30 | 0,51 | 9,10 | 1,77 |
| **Toprak Derinliği (cm)** | **Mn (ppm)** | **Organik Madde (%)** | **Kireç ($CaCO_3$) (%)** | **Bünye Sınıfı** | | |
| 0-30 cm | 6,96 | 2,40 | 35,6 | 61(KilliTın) | | |
| 30-60 cm | 5,48 | 1,48 | 33,4 | 60 KilliTın) | | |

* Toprak analizleri Kadınhanı Ziraat Odası Başkanlığı Toprak, Bitki, Su Analiz Lab. Yaptırılmıştır

Çizelge 3.2' nin incelemesinden anlaşılacağı gibi topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyede (%2.40), 30-60 cm derinlikte ise düşük (%1.48) seviyededir. 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden alınan örnekler incelendiğinde sırasıyla, kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%35.6-%33.4) , alkali reaksiyon göstermekte (pH: 8.12-8.05) olup, tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.83kg/da-1.30kg/da) ve çinko (0.40 ppm-0.51 ppm) seviyesi ise düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme alanı demir (14.16 ppm-9.10 ppm), bakır (1.65 ppm- 1.77 ppm) ve mangan (6.96 ppm- 5.48 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir.

# 4. MATERYAL VE YÖNTEM

## 4.1.Materyal

Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampüsü içerisinde bulunan Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında sulu şartlarda yürütülen bu araştırmada; Karaman menşeyli Başyayla isimli maş fasulyesi yerel popülasyonu (genotip) materyal olarak kullanılmıştır. Maş fasulyesi genotipi S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilmiştir.

Maş fasulyesi yaprakları geniş, bitki üzerinde karşılıklı ve 3 yaprakcık şeklinde genelde oval ve çıkış döneminde dar bir yaprağa sahiptir. Küçük yapılı, dallı, 25-125 cm boylanabilen bir bitkidir. Çiçekleri büyük, sarı ve kahverengi renkte olup, koltuk üzerlerinden çıkar. Çiçek sapları ana gövde ve dallar üzerinde 2-10 cm boyunda olup, her tepede demet halinde 5-15 çiçek bulunur. Çiçekler büyük oranda kendine tozlanır. Baklalar uzun dar ve olgunlaşma döneminde gri, kahverengi veya siyah renk alırlar. Her baklada küre şeklinde 10-15 tohum bulunur. Baklalar tüylü veya tüysüz olabilir. Tohum testası genellikle yeşil veya sarı bazen kahverengi veya siyahımsı renkte, düz, parlak veya donuk olabilir. 100 tohum ağırlığı 2-8 gramdır (Anonymous, 1981, Oplinger ve ark., 1990).

## 4.2.Metod

Deneme; 4 fosfor dozu (0,4,6 ve 8 kg/da), 4 sıra aralığı mesafesinde (30, 40, 50 ve 60 cm) Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tekniğine uygun olarak hazırlanan tohum yatağına, verilen fosfor gübresi TSP (Triple Süper Fosfat)'den sağlanmıştır. Azotlu gübre olarak 10 kg/da hesabıyla %33' lük Amonyum Nitrat ekimle birlikte verilmiştir. Ekim, 5 cm sıra üzeri mesafesine, 3 Mayıs 2013 tarihinde elle yapılmıştır. Denemede parsel ebatları; 3m x 2m = 6 $m^2$ olmak üzere toplam deneme alanı yaklaşık 350 $m^2$ dir. Tarla kontrolleri dikkatli bir şekilde yapılarak, deneme parsellerine toplam 8 defa yağmurlama sulama ve üç defa çapalama yapılmıştır. İlk çapa 22 Mayıs tarihinde, ikinci çapa 16 Haziran'da, 3. çapa 5 Temmuz tarihinde yapılmıştır. Yabanilik özelliği fazla olan bu bitkide hasat dönemi dikkatli bir şekilde takip edilerek ve hasat harman işlemleri elle yapılmıştır. Hasat işlemi 19- 23 Ağustos tarihleri arasında elle yapılmıştır. Denemenin farklı zamanlarda

fotoğrafları çekilerek teze ilave edilmiştir ( Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13).



**Şekil 4.1.** Deneme tarlasının hazırlık safhası.




**Şekil 4.2.** Deneme tarlasının çapalanması.



**Şekil 4. 3.** Deneme alanının bir görüntüsü.




**Şekil 4.4.** 50 cm sıra arası mesafe (SA3) ve 4 kg/da fosfor dozunun(P1) uygulandığı parsel. Bakla Bağlama Dönemi.




**Şekil 4.5.** Başyayla genotipinin 40 cm sıra arası mesafe (SA2) ve 4 kg/da fosfor dozunun(P1) uygulandığı parsel.



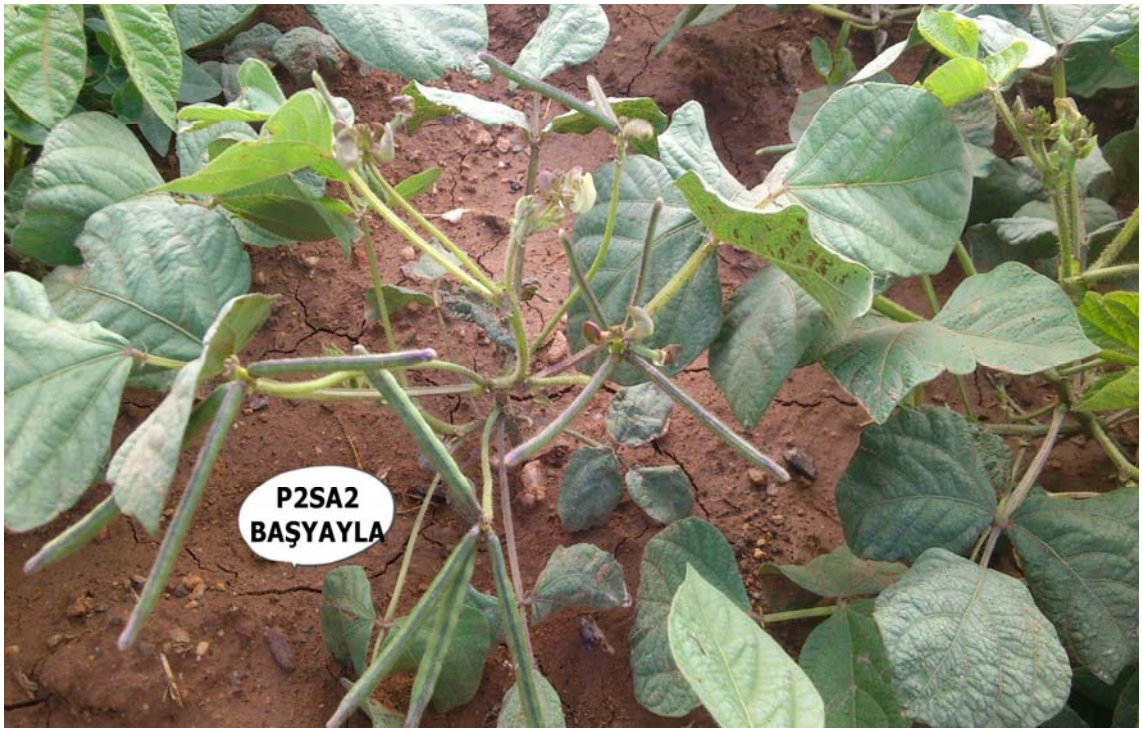

**Şekil 4.6.** Başyayla genotipinin 30 cm sıra arası mesafe (SA1) ve 6 kg/da fosfor dozunun (P2) uygulandığı parsel. Çiçeklenme dönemi.




**Şekil 4.7.** Başyayla genotipinin 60 cm sıra arası mesafe (SA4) ve 8 kg/da fosfor dozunun (P3) uygulandığı parsel.




**Şekil 4.8.** Başyayla genotipinin 30 cm sıra arası mesafe (SA1) ve 8 kg/da fosfor dozunun (P3) uygulandığı parsel.




**Şekil 4.9.** Başyayla genotipinin 40 cm sıra arası mesafe (SA2) ve 6 kg/da fosfor dozunun (P2) uygulandığı parsel. Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemi.




**Şekil 4.10.** Başyayla genotipinin 60 cm sıra arası mesafe (SA4) ve 8 kg/da fosfor dozunun (P3) uygulandığı parsel. Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemi.



**Şekil 4.11**. Başyayla genotipinin gelişmekte olan bakla görüntüsü.




**Şekil 4.12.** Başyayla genotipine ait tohum ve bakla fotoğrafları. SA3 : 50 cm P3 : 8 kg/da




**Şekil 4.13**. Başyayla genotipine ait tohum ve bakla fotoğrafları SA2 : 40 cm P2 : 6 kg/da.

### 4.2.1.Ölçümler ve analizler

Bu araştırmanın tarla ve daha sonraki aşamalardaki tarımsal özellikleri Dalkılıç (2010)' ın belirttiği yöntemlere göre aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

#### 4.2.1.1.Tane verimi (kg/da)

Her parselde kenar sıralar ile parsel baş ve sonlarından 50'şer cm atıldıktan sonra kalan kısımlar topluca hasat – harman edilerek parsel verimleri belirlenmiş ve bulunan değerler dekara çevrilerek kg/da olarak tane verimi hesaplanmıştır.

#### 4.2.1.2.Protein oranı (%)

Her parsele ait tohumlardan 50'şer gram örnek alınmış, laboratuarda öğütülmüş ve 420 ºC sıcaklıkta 30 dakika süre ile yakma yapılmıştır. Öğütülmüş örneklerde Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiş, analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları % olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.1.3 Protein verimi (kg/da)

Her parselin tane verimi ile protein oranı değerlerinin çarpımından protein verimi elde edilmiştir

#### 4.2.1.4 Bin tane ağırlığı(g)

Her deneme parseline ait tanelerden tesadüfi alınan 4x100 adet tanenin ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiş ve g olarak ifade edilmiştir.

#### 4.2.1.5 Bakla sayısı (adet/ bitki)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide baklalar sayılmış ve bitki başına bakla sayısı adet olarak belirtilmiştir.

#### 4.2.1.6 Yaprak sayısı (adet/ bitki)

Bitkilerin vejetatif dönemlerinin sonunda, her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide yapraklar sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

#### 4.2.1.7 Dal sayısı (adet/ bitki)

Bitkiler hasat edildikten sonra, tesadüfi olarak seçilen 5 adet bitkide birinci dallar sayılmış, elde edilen toplam dal sayısı 5'e bölünerek ortalama bitki başına dal sayısı adet olarak bulunmuştur.

#### 4.2.1.8 Bitki boyu (cm)

Her parselden tesadüfi olarak belirlenen 5 bitki üzerinde toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki dikey uzunluk cm olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

#### 4.2.1.9 İlk bakla yüksekliği (cm)

Her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide kök boğazından bitkinin ilk bakla yüksekliğine kadar olan mesafe ölçülerek ilk bakla yüksekliği cm olarak tespit edilmiştir.

#### 4.2.1.10 Çiçeklenmeye başlama süresi (gün)

Her parselde ekim zamanından itibaren bitkilerin % 10'unun çiçeklendiği zamana kadar geçen süre belirlenmiş ve gün olarak kaydedilmiştir.

#### 4.2.1.11 Çiçeklenme süresi (gün)

Her parselde ekim zamanından itibaren bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği zamana kadar geçen süre belirlenmiş ve gün olarak kaydedilmiştir.

#### 4.2.1.12 Bakla Bağlama Süresi (gün)

Tohum ekim tarihinden itibaren ilk baklaların oluştuğu zamana kadar geçen süre gün olarak ve her parsel için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

#### 4.2.1.13 Vejetasyon süresi (gün)

Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin hasat edilmeye uygun hale gelmesine kadar geçen süre belirlenmiş ve gün olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.1.14 Özellikler arasındaki ilişkiler

Bu araştırmada incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon katsayıları (r) hesaplanmış ve önem kontrolleri yapılmıştır.

#### 4.2.1.15 İstatistiki analiz ve değerlendirme

Araştırmada incelenen tüm özelliklere ait verilerin her biri ayrı ayrı olmak üzere "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni" ne göre MSTAT Paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak suretiyle farklılıkları istatistiki olarak önemli çıkan işlemlerin ortalama değerleri Lsd önem testine göre ($p < 0.05$) gruplandırılmış ve incelenen karakterler arasındaki ikili ilişkileri belirlemek için korelasyon analizleri yapılmıştır.

# 5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojik şartlarında Karaman menşeyli Başyayla isimli maş fasulyesi yerel populasyon (genotipi) farklı fosfor dozları ve sıra aralıklarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

## 5.1. Tane Verimi

Bitkisel üretimde başarı; verim ve tarımsal özellikleri iyi olan çeşitlerin kullanılması yanında, yeni teknoloji ve kültürel yöntemlerin zamanında ve etkili bir şekilde uygulanması ile mümkündür. Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.1' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.2' de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Tane Verimine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 9,877 | 4,938 | 0,0842 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 7603,531 | 2534,510 | 43,2258** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 98,791 | 32,930 | 0,5616 |
| (PxSA) int. | 9 | 829,380 | 92,153 | 1,5717 |
| Hata | 30 | 1759,028 | 58,634 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.1). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek tane verimi 83.73 kg/da ile 6 kg/da fosfor dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (81.23), kg/da, 4 kg/da (66.73 kg/da), 0 kg/da (Kontrol) dozu (52.32 kg/da) izlemiştir (Çizelge 5.2). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 8 kg/da ve 6 kg/da birinci gruba (a)

dahil edilirken, 4 kg/da ikinci gruba (b), 0 kg/da ise üçüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.2).

Sıra arası mesafelerinin tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tane verimi bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.2' nin incelenmesinde görüleceği gibi fosfor dozlarının ortalaması olarak tane verimi 69.63 kg/da (30 cm) ile 73.39 kg/da (60 cm) arasında değişmiştir.

**Çizelge 5.2.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Ekilen Maş Fasulyesinde Tane Verimine Ait Değerler(kg/da) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 45,60 | 68,36 | 85,47 | 79,08 | **69,63** |
| 40 | 49,37 | 60,29 | 86,11 | 85,16 | **70,23** |
| 50 | 61,07 | 64,10 | 77,62 | 80,24 | **70,76** |
| 60 | 53,25 | 74,18 | 85,70 | 80,43 | **73,39** |
| ORT. | **52,32c** | **66,73b** | **83,73a** | **81,23a** | **71,00** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Tane verimi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.1). Araştırma sonuçlarımıza göre çeşitli sıra arası mesafe ve fosfor dozlarında 6 kg/da fosfor dozu ve 40 cm sıra arası mesafede 86.11 kg/da olarak tane verimi diğerlerinden daha fazla çıkmıştır.

Maş fasulyesi genotiplerinde tane veriminin 78-92 kg/da değiştiğini bildiren Ahmad (2001); 37.7- 116.9 kg/da değiştiğini bildiren Gebeloğlu ve Yazgan (1992) ve 72-92 kg/da değiştiğini bildiren Ihsanullah ve ark. (2002)' ın bulgularıyla çalışmamızda elde edilen tane verimi ortalamaları benzerlik göstermektedir. Toker ve ark. (2002) tane veriminin 49.4- 195.8 kg/da değiştiğini bildirmişlerdir. Singh ve ark. (1993) monofosfat gübre uygulamasının maş fasulyesinde tane verimini belirgin şekilde artırdığını rapor etmişlerdir. Chovatia ve ark. (1993) fosfor uygulamasının (4 kg da), Tariq ve ark. (2001) fosfor uygulamasının 7 kg/da tane verimini belirgin artırdığını bildirmişlerdir. Sharar ve ark. (1999) Tane veriminin değişik fosfor uygulamalarında önemli ölçüde etkilendiğini ve 10 kg/da fosfor uygulamasıyla maksimum tane verimi (109 kg/da)' nin elde edildiğini bildirmişlerdir. Ali ve ark. (1999) maş fasulyesine 0.0, 3.5, 6.0, 8.5 kg/da fosfor uyguladıklarını, en yüksek tane verimi 8.5 kg/da fosfor uygulamasıyla elde ettiklerini, 6 kg/da fosfor uygulaması 8.5 kg/da fosfor uygulaması arasında istatistik

olarak farklılık görülmediğini bildirmişlerdir. Khan ve ark. (2002) fosfor uygulamasının maş fasulyesinde verime olan etkisini belirlemek üzere yapılan bir çalışmada uygulanan 0, 5, 7.5 ve 10 kg/da fosfordan maksimum verim 10 kg/da fosfor uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Maş fasulyesinde tane veriminin ekolojilere göre farklılık göstermesi doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

### 5.2. Protein Oranı

İnsan sağlığında ve diğer canlıların beslenmesinde önemli yer tutan proteinin temel kaynaklarından olan baklagiller içerdikleri protein oranına göre beslenmedeki yeri önemli oranda artmaktadır. Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.3' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.4' de verilmiştir.

**Çizelge 5.3.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Protein Oranlarına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 0,702 | 0,351 | 3,4793 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 34,865 | 11,622 | 115,2561** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 2,465 | 0,822 | 8,1487** |
| (PxSA) int. | 9 | 1,860 | 0,207 | 2,0496 |
| Hata | 30 | 3,025 | 0,101 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde tesbit edilmiştir. (Çizelge 5.3). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek protein oranı % 22.40 ile 8 kg/da fosfor dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 6 kg/da dozda (%22.34), 4 kg/da dozda (%21.30), 0 kg/da (Kontrol) dozu (%20.33) izlemiştir (Çizelge 5.4). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 8 kg/da ve 6 kg/da birinci gruba (a) dahil

edilirken, 4 kg/da ikinci gruba (b), 0 kg/da (kontrol) dozu ise üçüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.4).

Sıra arası mesafelerinin protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.3). Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek protein oranı % 21.83 ile 40 cm aralıkta ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 60 cm (%21.80), 50 cm (%21.44) ve 30 cm aralıkta ekilen parseller (%21.30) izlemiştir (Çizelge 5.4). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede farklı fosfor dozlarının ortalamaları bakımından 40 cm aralık birinci gruba (a) dahil edilirken, 60 cm ikinci gruba (ab), 50 cm üçüncü gruba (bc) ve 30 cm dördüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.4).

**Çizelge 5.4**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Protein Oranlarına Ait Değerler (%) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 20,13 | 21,10 | 21,90 | 22,07 | **21,30c** |
| 40 | 20,80 | 21,47 | 22,30 | 22,73 | **21,83a** |
| 50 | 20,07 | 21,10 | 22,13 | 22,47 | **21,44bc** |
| 60 | 20,30 | 21,53 | 23,03 | 22,33 | **21,80ab** |
| ORT. | **20,33c** | **21,30b** | **22,34a** | **22,40a** | **21,59** |

Sıra aralığı mesafesi ve fosfor dozları ayrı ayrı olmak üzere; aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Protein oranı bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.3). Araştırma sonuçlarımıza göre 6 kg/da fosfor dozu ve 60 cm sıra arası mesafede protein oranı diğerlerinden daha fazla çıkmıştır.

Çalışmamızda elde edilen protein oranı ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde protein oranının % 18.5 ile %20.5 arasında olduğunu bildiren Dülgerbaki (2011), % 19-29 arasında değiştiğini bildiren Jamduang (1985), %26 ile %30 arasında değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010), ve %17.69 ile %23.84 arasında değiştiğini bildiren Gebeloğlu ve Yazgan (1992) 'ın bulgularıyla çalışmamızda elde edilen protein verimi ortalamaları benzerlik göstermektedir.

.

### 5.3. Protein Verimi

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre varyans analiz sonuçları Çizelge 5.5' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.6' de verilmiştir.

**Çizelge 5.5.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Protein Verimlerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 0,385 | 0,192 | 0,0682 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 514,428 | 171,476 | 60,8418** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 8,911 | 2,970 | 1,0539 |
| (PxSA) int. | 9 | 38,102 | 4,234 | 1,5021 |
| Hata | 30 | 84,552 | 2,818 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının protein verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.5). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek protein verimi (18.71 kg/da) ile 6 kg/da fosfor dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (18.20 kg/da), 4 kg/da (14.24 kg/da), 0 kg/da (Kontrol) dozu (10.63 kg/da)izlemiştir (Çizelge 5.6). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 8 kg/da ve 6 kg/da birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ikinci gruba (b), 0 kg/da (kontrol) dozu ise üçüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.6).

Sıra arası mesafelerinin protein verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Protein verimi bakımından Çizelge 5.6' nın incelenmesinde görüleceği gibi farklı fosfor dozlarının ortalaması olarak protein verimi 14.95 kg/da (30 cm) ile 16.12 kg/da (60 cm) arasında değişmiştir.

**Çizelge 5.6**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Protein Verimlerine Ait Değerler(kg/da) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 9,21 | 14,44 | 18,71 | 17,44 | 14,95 |
| 40 | 10,26 | 13,01 | 19,20 | 19,36 | 15,46 |
| 50 | 12,26 | 13,51 | 17,18 | 18,03 | 15,24 |
| 60 | 10,79 | 15,99 | 19,74 | 17,96 | 16,12 |
| ORT. | 10,63c | 14,24b | 18,71a | 18,20a | 15,44 |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Protein verimi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.6). Araştırma sonuçlarımıza göre en yüksek protein verimi (19.74 kg/da) 6 kg/da fosfor ve 60 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir. Bu çalışma da; fosfor dozu ideal atılması gereken değeri bulduğunda protein veriminin bariz olarak arttığını göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen protein verimi ortalamaları; fosfor eksikliğinin sadece verimi azaltmakla kalmayıp protein veriminin de düşmesine neden olduğunu bildiren Sepetoğlu (1996)' nun bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

### 5.4. Bin Tane Ağırlığı

Bilindiği üzere bin tane ağırlığının verim ve kaliteye doğrudan etkisi tartışılamaz bir unsurdur. Bu kapsamda denemede kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.7' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.8' da verilmiştir.

**Çizelge 5.7.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Genotipinin Bin Tane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 2.109 | 1.055 | 0.3425 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 79.693 | 26.564 | 8.6263** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 15.571 | 5.190 | 1.6854 |
| (PxSA) int. | 9 | 93.885 | 10.432 | 3.3875** |
| Hata | 30 | 92.383 | 3.079 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 8.6263 olup, %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir ($p<0.01$) (Çizelge 5.7). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek bin tane ağırlığı 52.90 g ile 6 kg/da fosfordan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (52.85 g), 4 kg/da (51.07 g), 0 kg/da (kontrol) dozu (49.83 g) izlemiştir (Çizelge 5.8). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 8 kg/da ve 6 kg/da birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ikinci gruba (ab), 0 kg/da (Kontrol dozu) ise üçüncü gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.8).

Sıra arası mesafelerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bin tane ağırlığı bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.8' in incelenmesinde görüleceği gibi farklı fosfor dozlarının ortalaması olarak bin tane ağırlığı 50.74 g (30 cm) ile 52.30 g (50 cm) arasında değişmiştir.

**Çizelge 5.8.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bin Tane Ağırlıklarına Ait Değerler (g) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 49,63ef | 51,08a-f | 51,83a-f | 50,42c-f | **50,74** |
| 40 | 48,58f | 50,93a-f | 54,33abc | 53,42a-e | **51,82** |
| 50 | 49,92def | 53,63a-d | 50,83b-f | 54,83a | **52,30** |
| 60 | 51,20a-f | 48,63f | 54,58ab | 52,75a-e | **51,79** |
| ORT. | **49,83b** | **51,07ab** | **52,90a** | **52,85a** | **51,66** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Bin tane ağırlığı bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 3.39 olup,istatistiki olarak %1 düzeyindedir (Çizelge 5.7). Yapılan Lsd önem testi sonuçlarına göre, 8 kg/da fosfor ve 50 cm sıra arası mesafe aralığı birinci gruba (a) dahil edilirken tüm sıra arası mesafeler ve farklı fosfor dozlarında elde edilen bin tane ağırlıkları değişik gruplara dahil edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 0 kg/da fosfor ve 40 cm sıra arası mesafe ile 4 kg/da fosfor ve 60 cm sıra arası mesafe aralığından elde edilmiş ve son grubu (f) oluşturmuştur (Çizelge 5.8).

Araştırma sonuçlarımıza göre sıra arası mesafelerinin bin tane ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli etkisi bulunmamakla birlikte 8 kg/da fosfor dozu ve 50 cm sıra arası mesafede bin tane ağırlığı diğerlerinden daha fazla çıkmıştır. Çalışmamızda elde edilen bin tane ağırlığı ortalamaları; diğer araştırma sonuçları (Dalkılıç 2010, Gebeloğlu ve Yazgan 1992, Toker ve ark. 2002) ile uyum içindedir. Sadeghipour ve ark. (2010) 9 kg/da ve 12 kg/da fosfor uygulaması sonucunda en yüksek bin tane ağırlığı elde edildiğini bildirmişlerdir. Akdağ (1995) bin tane ağırlığını yaklaşık 35.04 - 38.32 g olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

### 5.5. Bakla Sayısı

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen bakla sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.9' da, ortalama değerler Çizelge 5.10' da verilmiştir.

**Çizelge 5.9.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bakla Sayılarına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 0,136 | 0,068 | 0,0167 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 388,221 | 129,407 | 31,6854** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 54,136 | 18,045 | 4,4184* |
| (PxSA) int. | 9 | 54,496 | 6,055 | 1,4826 |
| Hata | 30 | 122,524 | 4,084 | - |

* %5 ve **%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının bakla sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. ($p<0.01$) (Çizelge 5.9). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek bakla sayısı 20.59 adet/bitki ile 6 kg/da dozda ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (19.93 adet/bitki), 4 kg/da (15.73 adet/bitki), 0 kg/da (Kontrol) dozu (13.79 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.10). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 6 kg/da ve 8 kg/da dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ve 0 kg/da (kontrol) dozu ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.10).

Sıra arası mesafelerinin bakla sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. ($p<0.05$) (Çizelge 5.9). Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek bakla sayısı 19.11 adet/bitki ile 60 cm aralıkta ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 50 cm (17.68 adet/bitki), 40 cm (17.03 adet/bitki) ve 30 cm aralıkla ekilen parseller (16.21 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.10). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı fosfor dozlarının ortalamaları bakımından 60 cm aralık birinci gruba (a) dahil edilirken, 50 cm ikinci gruba (ab), 30 cm ve 40 cm aralıklar üçüncü gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.10).

**Çizelge 5.10.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bakla Sayılarına Ait Değerler(Adet/Bitki)

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI (cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 10,53 | 15,93 | 20,26 | 18,13 | **16,21b** |
| 40 | 13,53 | 13,60 | 20,93 | 20,06 | **17,03b** |
| 50 | 15,47 | 16,60 | 18,80 | 19,87 | **17,68ab** |
| 60 | 15,63 | 16,80 | 22,37 | 21,67 | **19,11a** |
| ORT. | **13,79b** | **15,73b** | **20,59a** | **19,93a** | **17,51** |

Sıra aralığı mesafesi ve fosfor dozları ayrı ayrı olmak üzere; aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Bakla sayısı bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.9). Araştırma sonuçlarımıza göre farklı sıra arası mesafesi ve fosfor dozlarında maş fasulyesinin bakla sayısı 10.53 ile 22.37 aralığında tespit edilmiştir. Bu sonuçlar literatürle de paralellik arz etmektedir. Nitekim aynı konuda çalışmalar yapan Gebeloğlu ve Yazgan (1992), 11.93-35.20 adet/bitki; Akdağ (1995), 12-35 adet/bitki; Dülgerbaki (2011), 9.3-14.3 adet/bitki; Dalkılıç (2010), 14.45 adet/bitki ve Toker ve ark. (2002), 12-42 adet/bitki şeklinde sonuçlar elde etmişlerdir.

### 5.6. Yaprak Sayısı

Bitkilerin beslenmesi,gelişimi ve verimi üzerinde en büyük etkiye sahip olan yaprak sayısıyla ilgili araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen yaprak sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.11' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.12' de verilmiştir.

**Çizelge 5.11.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Yaprak Sayısına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 0,040 | 0,020 | 0,0076 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 139,657 | 46,552 | 17,6202** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 32,847 | 10,949 | 4,1443* |
| (PxSA) int. | 9 | 24,895 | 2,766 | 1,0470 |
| Hata | 30 | 79,260 | 2,642 | - |

* %5 ve **%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının yaprak sayısına etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde çıkmıştır. (Çizelge 5.11). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek yaprak sayısı (19.42 adet/bitki) ile 6 kg/da dozda ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (18.88 adet/bitki), 4 kg/da (16.28 adet/bitki) ve bunu 0 kg/da (kontrol) dozu (15.37 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.12). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 6 kg/da ve 8 kg/da dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ve 0 kg/da (kontrol) dozu ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.12).

Sıra arası mesafelerinin yaprak sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 4,14 olup, %5 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$) (Çizelge 5.11). Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek yaprak sayısı 18.60 adet/bitki ile 60 cm aralıkta ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 50 cm (17.96 adet/bitki), 40 cm (16.77 adet/bitki) ve 30 cm aralıkta ekilen parseller (16.62 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.12). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı fosfor dozlarının ortalamaları bakımından 60 cm aralık birinci gruba (a) dahil edilirken, 50 cm ikinci gruba (ab), 30 cm ve 40 cm aralıklar üçüncü gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.12).

**Çizelge 5.12.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Yaprak Sayılarına Ait Değerler (adet/bitki) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 13,40 | 15,80 | 19,20 | 18,07 | **16,62b** |
| 40 | 15,60 | 15,00 | 19,07 | 17,40 | **16,77b** |
| 50 | 16,67 | 17,10 | 18,27 | 19,80 | **17,96ab** |
| 60 | 15,80 | 17,20 | 21,13 | 20,27 | **18,60a** |
| ORT. | **15,37b** | **16,28b** | **19,42a** | **18,88a** | **17,49** |

Sıra aralığı mesafesi ve fosfor dozları ayrı ayrı olmak üzere; aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Yaprak sayısı bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.11).

Araştırma sonuçlarımıza göre 6 kg/da fosfor dozu ve 60 cm sıra arası mesafesi yaprak sayısı diğerlerinden daha fazla çıkmıştır. Maş fasulyesi genotiplerinde yaprak sayısının 12-25 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Toker ve ark. (2002), 21.99 adet/bitki olarak değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010)' ın bulgularıyla çalışmamızda elde edilen yaprak sayısı ortalamaları uyumludur.

### 5.7. Dal Sayısı

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen ana dal sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.13’ de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.14’ de verilmiştir.

**Çizelge 5.13**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Dal Sayılarına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 0,645 | 0,323 | 0,5416 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 27,714 | 9,238 | 15,5048** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 7,891 | 2,630 | 4,4146* |
| (PxSA) int. | 9 | 8,234 | 0,915 | 1,5355 |
| Hata | 30 | 17,875 | 0,596 | - |

* %5 ve **%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının dal sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 15,50 olup, %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir ($p<0.01$) (Çizelge 5.13). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en yüksek dal sayısı 7.95 adet/bitki ile 6 kg/da dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 8 kg/da (7.82 adet/bitki), 4 kg/da (6.66 adet/bitki) ve 0 kg/da (kontrol) dozu 6.16 adet/bitki izlemiştir (Çizelge 5.14). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 6 kg/da ve 8 kg/da dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ve 0 kg/da (kontrol) dozu ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.14).

Sıra arası mesafelerinin yaprak sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 5.13). Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek dal sayısı 7.72 adet/bitki ile 60 cm aralıkta ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 50 cm (7.33 adet/bitki), 40 cm (6.87 adet/bitki) ve 30 cm aralıkla ekilen parseller (6.68 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.14). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı fosfor dozlarının ortalamaları bakımından 60 cm aralık birinci gruba (a) dahil edilirken, 50 cm ikinci gruba (ab), 30 cm üçüncü gruba (bc) ve 40 cm dördüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.14).

**Çizelge 5.14.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Dal Sayılarına Ait Değerler(adet/bitki) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 4,77 | 6,73 | 7,87 | 7,33 | **6,68c** |
| 40 | 6,33 | 5,80 | 8,00 | 7,33 | **6,87bc** |
| 50 | 6,87 | 6,90 | 7,47 | 8,07 | **7,33ab** |
| 60 | 6,67 | 7,20 | 8,47 | 8,53 | **7,72a** |
| ORT. | **6,16b** | **6,66b** | **7,95a** | **7,82a** | **7,15** |

Sıra aralığı mesafesi ve fosfor dozları ayrı ayrı olmak üzere; aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Dal sayısı bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.13). Araştırma sonuçlarımıza göre 8 kg/da fosfor dozu ve 60 cm sıra arası mesafede dal sayısı diğerlerinden daha fazla çıkmıştır. Dal sayısı özellikle ekim sıklığı ile doğrudan ilişkilidir.

Çalışmamızda elde edilen dal sayısı ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde bitkide dal sayısının 6.98 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010); 10.2-12.0 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Dülgerbaki (2011); 3-5 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Toker ve ark. (2002)' nın bulgularıyla denememiz benzerlik ve farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin başta çevre ve iklim koşulları olmak üzere sıra arası mesafe farklılığı ve kullanılan fosfor dozunun değişmesinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

### 5.8. Bitki Boyu

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.15’ de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.16’ de verilmiştir.

**Çizelge 5.15.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bitki Boylarına Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 3,990 | 1,995 | 0,3362 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 180,076 | 60,025 | 10,1142** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 21,761 | 7,254 | 1,2222 |
| (PxSA) int. | 9 | 68,115 | 7,568 | 1,2753 |
| Hata | 30 | 178,043 | 5,935 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozunun bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.15). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 42.72 cm/bitki ile 8 kg/da fosfor dozunda ekilen parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 6 kg/da (41.77 cm/bitki), 4 kg/da 39.18 cm/bitki ve 0 kg/da (kontrol) dozu (37.89 cm/bitki) izlemiştir (Çizelge 5.16). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı fosfor dozlarının ortalamaları bakımından 8 kg/da birinci gruba (a) dahil edilirken, 6 kg/da ikinci gruba (ab), 4 kg/da üçüncü gruba (bc) ve 0 kg/da (kontrol) dozu ise dördüncü gruba (c) dahil edilmiştir (Çizelge 5.16).

Sıra arası mesafelerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Her ne kadar bitki boyu bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.16' nın incelenmesinde görüleceği gibi fosfor dozlarının ortalaması olarak, bitki boyu 39.23 cm (40 cm) ile 40.83 cm (60 cm) arasında değişmiştir.

**Çizelge 5.16.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bitki Boylarına Ait Değerler(cm) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 36,20 | 41,13 | 41,93 | 43,87 | **40,78** |
| 40 | 38,97 | 35,80 | 40,93 | 41,20 | **39,23** |
| 50 | 37,60 | 40,10 | 41,20 | 44,00 | **40,73** |
| 60 | 38,80 | 39,70 | 43,00 | 41,80 | **40,83** |
| ORT. | **37,89c** | **39,18bc** | **41,77ab** | **42,72a** | **40,39** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Bitki boyu bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.16). Araştırma sonuçlarımıza göre 8 kg/da fosfor dozu ve 50 cm sıra arası mesafede bitki boyu diğerlerinden daha fazla çıkmıştır. Çalışmamızda elde edilen bitki boyu ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde 40.92 cm olduğunu bildiren Dalkılıç (2010); bitki boyu 35.9-39.9 cm arasında değiştiğini bildiren Dülgerbaki (2011); 44-47 cm olarak değiştiğini bildiren Ihsanullah ve ark. (2002); 11.93-35.20 adet değiştiğini bildiren Akdağ (1995) 'ın bulgularıyla, deneme sonuçlarımız paralellik göstermektedir. Bitki boyu 36- 69 cm olarak değiştiğini bildiren Toker ve ark. (2002) ve 28- 44.67 cm arasında değiştiğini bildiren Gebeloğlu ve Yazgan (1992) 'nin bulgularıyla da benzerlik göstermektedir. Bitki boylarındaki farklılıklar ekolojik şartlar, kullanılan gübre miktarı ve kullanılan çeşide göre farklılık gösterebilir.

### 5.9. İlk Bakla Yüksekliği

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen ilk bakla yüksekliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.17' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.18' de verilmiştir.

**Çizelge 5.17**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde İlk Bakla Yüksekliklerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 4,734 | 2,367 | 0,5239 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 10,914 | 3,638 | 0,8053 |
| Sıra arası(SA) | 3 | 11,687 | 3,896 | 0,8623 |
| (PxSA) int. | 9 | 96,144 | 10,683 | 2,3646* |
| Hata | 30 | 135,533 | 4,518 | - |

*%5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Sıra arası mesafeleri ve fosfor dozunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çizelge 5.18' in incelenmesinde görüleceği gibi farklı fosfor dozlarının ortalaması olarak ilk bakla yüksekliği 9.62-10.99 cm aralığında, farklı sıra arası mesafeleri ortalaması olarak ise 9.78-11.12 cm aralığında yer almaktadır.

**Çizelge 5.18**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde İlk Bakla Yüksekliğine Ait Değerler(cm) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 7,67cd | 7,00d | 12,73a | 11,07abc | **9,62** |
| 40 | 10,80abc | 10,40a-d | 9,27a-d | 11,50ab | **10,49** |
| 50 | 10,00a-d | 11,40ab | 11,80ab | 8,60bcd | **10,45** |
| 60 | 10,67abc | 12,70a | 10,67abc | 9,93a-d | **10,99** |
| ORT. | **9,78** | **10,38** | **11,12** | **10,28** | **10,39** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

İlk bakla yüksekliği bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 5.17). Yapılan Lsd önem testi sonuçlarına göre, 6 kg/da fosfor dozu ve 30 cm sıra arası mesafe ile 4 kg/da fosfor dozu ve 60 cm sıra arası mesafe aralıkları birinci gruba (a) dahil edilirken tüm sıra arası mesafeler ve farklı fosfor dozlarında elde edilen ilk bakla yükseklikleri değişik gruplara dahil edilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği ise 4 kg/da fosfor dozu

ve 30 cm sıra arası mesafe aralığında elde edilmiş ve son grubu (d) oluşturmuştur (Çizelge 5.18).

Çalışmamızda elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde, ilk bakla yüksekliğinin 5.50- 10.70 cm arasında değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010)'un bulgularıyla denememiz benzerlik göstermektedir. İlk bakla yüksekliğinin 21.8- 23.5 cm arasında değiştiğini bildiren Dülgerbaki (2011) 'nin bulgularıyla denememiz farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçlarımıza göre 6 kg/da fosfor dozu ve 50 cm sıra arası mesafede ilk bakla yüksekliği diğerlerinden daha fazla çıkmıştır.

### 5.10. Çiçeklenmeye Başlama Süresi

Bitkilerin çiçeklenme oranı, özellikle çiçeklenmeye başlama zamanı bitkinin fizyolojik durumunu gösteren (verim,hastalık) bir durumdur. Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen çiçeklenmeye başlama sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.19' da, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.20' de verilmiştir.

**Çizelge 5.19.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Çiçeklenmeye Başlama Sürelerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | |
| Tekerrür | 2 | 16,542 | 8,271 | 1,5825 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 88,083 | 29,361 | 5,6179** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 5,417 | 1,806 | 0,3455 |
| (PxSA) int. | 9 | 27,083 | 3,009 | 0,5758 |
| Hata | 30 | 156,792 | 5,226 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının çiçeklenmeye başlama süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 5.62 olup, %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir ( $p<0.01$) (Çizelge 5.19). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak en uzun çiçeklenmeye başlama süresi 72,50 gün ile 0 kg/da (Kontrol) dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 4 kg/da (70.08 gün), 6 kg/da (69.75 gün) ve

8 kg/da (68.83 gün) izlemiştir (Çizelge 5.20). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 0 kg/da (kontrol) dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da ikinci gruba (ab), 6 kg/da ve 8 kg/da ise üçüncü gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.20).

Sıra arası mesafelerinin çiçeklenmeye başlama süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çiçeklenmeye başlama süresi bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.20' nin incelenmesinde görüleceği gibi fosfor dozlarının ortalaması olarak çiçeklenmeye başlama süresi 69.92 gün (60 cm) ile 70.83 gün (30 cm) arasında değişmiştir.

**Çizelge 5.20.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Çiçeklenmeye Başlama Sürelerine Ait Değerler(gün) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 73,33 | 69,67 | 71,33 | 69,00 | **70,83** |
| 40 | 71,00 | 71,67 | 69,00 | 69,00 | **70,17** |
| 50 | 72,67 | 70,00 | 69,67 | 68,67 | **70,25** |
| 60 | 73,00 | 69,00 | 69,00 | 68,67 | **69,92** |
| ORT. | **72,50a** | **70,08ab** | **69,75b** | **68,83b** | **70,29** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Çiçeklenmeye başlama süresi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.19). Araştırma sonuçlarımıza göre en uzun çiçeklenmeye başlama süresi (73.33 gün) 0 kg/da (Kontrol) dozu ve 30 cm sıra arası mesafede, en kısa çiçeklenme süresi ise 8 kg/da fosfor ve 50-60 cm sıra arası mesafede (68.67 gün) tespit edilmiştir. Bu sonuçlar literatürle de paralellik arz etmektedir. Nitekim aynı konuda çalışmalar yapan Toker ve ark. (2002), 46-71 gün şeklinde sonuç elde etmiştir.

### 5.11. Çiçeklenme Süresi

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen çiçeklenme sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.21' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.22' de verilmiştir.

**Çizelge 5.21.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | |
| Tekerrür | 2 | 14,542 | 7,271 | 1,4339 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 107,729 | 35,910 | 7,0816** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 5,396 | 1,799 | 0,3547 |
| (PxSA) int. | 9 | 33,188 | 3,688 | 0,7272 |
| Hata | 30 | 152,125 | 5,071 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının çiçeklenme süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 7.08 olup, %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 5.21). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en uzun çiçeklenme süresi 75.92 gün ile 0 kg/da (Kontrol) dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 4 kg/da (72.83 gün), 6 kg/da (72.50 gün), 8 kg/da (72.17 gün) izlemiştir (Çizelge 5.22). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 0 kg/da (kontrol) dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da, 6 kg/da ve 8 kg/da ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.22).

Sıra arası mesafelerinin çiçeklenme süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çiçeklenme süresi bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.22' nin incelenmesinde görüleceği gibi fosfor dozlarının ortalaması olarak çiçeklenme süresi 73 gün civarında tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.22.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerler(gün) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 76,67 | 72,67 | 74,33 | 71,67 | **73,83** |
| 40 | 74,67 | 74,33 | 71,33 | 72,00 | **73,08** |
| 50 | 76,67 | 72,67 | 72,67 | 72,00 | **73,50** |
| 60 | 75,67 | 71,67 | 71,67 | 73,00 | **73,00** |
| ORT. | **75,92a** | **72,83b** | **72,50b** | **72,17b** | **73,35** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Çiçeklenme süresi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.21). Araştırma sonuçlarımıza göre en uzun çiçeklenme süresi 76.67 gün ile 0 kg/da (Kontrol) dozu ve 30 cm-50 cm sıra arası mesafelerde tespit edilmiştir.

Maş fasulyesi genotiplerinde çiçeklenme süresi ortalaması olarak 43.30-72.00 gün değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010); 54.33-64.33 gün arasında değiştiğini bildiren Gebeloğlu ve Yazgan (1992)'ın bulgularıyla çalışmamızda elde edilen çiçeklenme süresi ortalamaları farklılık göstermektedir. Bu farklılık ekolojik şartların çiçeklenme süresi üzerinde etkisini ortaya koymaktadır.

### 5.12. Bakla Bağlama Süresi

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen bakla bağlama sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.23' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.24' de verilmiştir.

**Çizelge 5.23**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bakla Bağlama Sürelerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 26,167 | 13,083 | 3,4081 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 70,333 | 23,444 | 6,1071** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 5,667 | 1,889 | 0,4920 |
| (PxSA) int. | 9 | 46,333 | 5,148 | 1,3411 |
| Hata | 30 | 115,167 | 3,839 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının bakla bağlama süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.23). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en uzun bakla bağlama süresi 79.67 gün ile 0 kg/da (Kontrol) dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 4 kg/da ve 6 kg/da 77.00 gün ve 8 kg/da 76.67 gün izlemiştir (Çizelge 5.24). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası

mesafelerinin ortalamaları bakımından 0 kg/da (kontrol) dozu birinci gruba (a) dahil edilirken, 4 kg/da, 6 kg/da ve 8 kg/da ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.24).

Sıra arası mesafelerinin bakla bağlama süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bakla bağlama süresi bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.24' ün incelenmesinde görüleceği gibi farklı fosfor dozlarının ortalaması olarak bakla bağlama süresi 77.33 gün (50 cm) ile 78.17 (30 cm) gün aralığında tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.24**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Bakla Bağlama Sürelerine Ait Değerler(gün) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 80,67 | 77,33 | 78,67 | 76,00 | **78,17** |
| 40 | 78,67 | 78,67 | 75,33 | 76,67 | **77,33** |
| 50 | 80,67 | 76,00 | 77,33 | 76,00 | **77,50** |
| 60 | 78,67 | 76,00 | 76,67 | 78,00 | **77,33** |
| ORT. | **79,67a** | **77,00b** | **77,00b** | **76,67b** | **77,58** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Bakla bağlama süresi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.23). Araştırma sonuçlarımıza göre en uzun bakla bağlama süresi 80,67 gün ile 0 kg/da (Kontrol) dozu ve 30 cm-50 cm sıra arası mesafelerde tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bakla bağlama süresi ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde 46.30-74 gün arasında değiştiğini bildiren Dalkılıç (2010), 75.67- 90.33 gün arasında değiştiğini bildiren Gebeloğlu ve Yazgan (1992)'ın bulgularıyla, deneme sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

### 5.13. Vejetasyon Süresi

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi genotipine uygulanan fosfor dozları ve sıra aralığı mesafelerine göre tespit edilen vejetasyon sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.25' de, ortalama değerler ve Lsd grupları Çizelge 5.26' de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Vejetasyon Sürelerine Ait Varyans Analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareleri Toplamı | Kareleri Ortalaması | F değeri |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 47 | - | - | - |
| Tekerrür | 2 | 3,792 | 1,896 | 0,7032 |
| Fosfor dozları(P) | 3 | 83,063 | 27,688 | 10,2705** |
| Sıra arası(SA) | 3 | 6.063 | 2,021 | 0,7496 |
| (PxSA) int. | 9 | 24,188 | 2,688 | 0,9969 |
| Hata | 30 | 80,875 | 2,696 | - |

**%1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Denemede fosfor dozlarının vejetasyon süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 5.25). Sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak, en uzun vejetasyon süresi 111.92 gün ile 4 kg/da fosfor dozundan elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 0 kg/da (kontrol) dozu (111.67 gün) ve 6 kg/da ve 8 kg/da dozlarda (109.17 gün) izlemiştir (Çizelge 5.26). Lsd önem testine göre yapılan değerlendirmede ise farklı sıra arası mesafelerinin ortalamaları bakımından 0 (Kontrol) kg/da ve 4 kg/da birinci gruba (a) dahil edilirken, 6 kg/da ve 8 kg/da ise ikinci gruba (b) dahil edilmiştir (Çizelge 5.26).

Sıra arası mesafelerinin vejetasyon süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Vejetasyon süresi bakımından sıra arası mesafeleri arasındaki fark önemsiz çıksa da Çizelge 5.26' nın incelenmesinde görüleceği gibi farklı fosfor dozlarının ortalaması olarak vejetasyon süresi 110 gün civarında tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.26**. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Fosfor Dozları Uygulanan Maş Fasulyesinde Vejetasyon Sürelerine Ait Değerler(gün) ve Lsd Grupları

| | FOSFOR DOZLARI(kg/da) | | | | ORT. |
|---|---|---|---|---|---|
| SIRA ARASI(cm) | 0 | 4 | 6 | 8 | |
| 30 | 113,33 | 111,33 | 109,22 | 109,33 | **110,83** |
| 40 | 110,67 | 111,33 | 109,33 | 109,33 | **110,17** |
| 50 | 112,67 | 112,00 | 109,33 | 109,33 | **110,83** |
| 60 | 110,00 | 113,00 | 108,67 | 108,67 | **110,08** |
| ORT. | **111,67a** | **111,92a** | **109,17b** | **109,17b** | **110,48** |

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark yoktur

Vejetasyon süresi bakımından fosfor dozları x sıra arası mesafesi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.25). Araştırma sonuçlarımıza göre en uzun vejetasyon süresi (113.33 gün) 0 kg/da (Kontrol) dozda ve 30 cm sıra arası mesafelerde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen vejetasyon süresi ortalamaları; maş fasulyesi genotiplerinde 121 gün olduğunu belirten Dalkılıç (2010)' un bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin başta çevre ve iklim koşulları olmak üzere sıcaklığın vejetasyon döneminde diğer yıllara göre yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

### 5.14. Özellikler Arasındaki İlişkiler

Araştırmada kullanılan maş fasulyesi Başyayla genotipinde ele alınan özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ve önem kontrolleri Çizelge 5.27' de verilmiştir.

**Çizelge 5.27** Genotipin Bazı Özellikleri Arasındaki İlişkiler

| İncelenen özellikler | Tane verimi | Protein oranı | Bin tane ağırlığı | Bakla sayısı | Yaprak sayısı | Dal sayısı | Bitki boyu | İlk bakla yüksekliği | Çiçeklenmeye Başl. Süresi | Çiçeklenme süresi | Bakla bağ. süresi | Protein verimi | Vejetasyon süresi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tane verimi | - | | | | | | | | | | | | |
| Protein oranı | 0.837** | - | | | | | | | | | | | |
| Bin tane ağırlığı | 0.573** | 0.576** | - | | | | | | | | | | |
| Bakla sayısı | 0.843** | 0.733** | 0.565** | - | | | | | | | | | |
| Yaprak sayısı | 0.739** | 0.673** | 0.497** | 0.870** | - | | | | | | | | |
| Dal sayısı | 0.767** | 0.658** | 0.501** | 0.881** | 0.959** | - | | | | | | | |
| Bitki boyu | 0.746** | 0.614** | 0.464** | 0.739** | 0.756** | 0.763** | - | | | | | | |
| İlk bakla yüksekliği | 0.305* | 0.241 | -0.016 | 0.247 | 0.256 | 0.332** | 0.326* | - | | | | | |
| Çiçeklenmeye Başl. Süresi | -0.639** | -0.605** | -0.430** | -0.563** | -0.533** | -0.532** | -0.579** | -0.246 | - | | | | |
| Çiçeklenme süresi | -0.639** | -0.635** | -0.453** | -0.504** | -0.492** | -0.488** | -0.542** | -0.232 | 0.951** | - | | | |
| Bakla bağ. süresi | -0,555** | -0.552** | -0.450** | -0.431** | -0.421** | -0.453** | -0.468** | -0.213 | 0.858** | 0.937** | - | | |
| Protein verimi | 0.994** | 0.891** | 0.594** | 0.843** | 0.743** | 0.762** | 0.732** | 0.290* | -0.640** | -0.647** | -0.560** | - | |
| Vejetasyon süresi | -0.553** | -0.613** | -0.493** | -0.675** | -0.627** | -0.618** | -0.588** | -0.065 | 0.513** | 0.507** | 0.446** | -0.579** | - |

**işareti %1, *işareti %5 önem seviyesini göstermektedir

Çizelge 5.27' nin incelenmesinde de görüleceği gibi tane verimi ile bu araştırmada ele alınan diğer özellikler arasındaki ilişkiler farklı seviyelerde ortaya çıkmıştır. Tabloda tane verimi ile protein oranı, bin tane ağırlığı, bakla sayısı, yaprak sayısı, dal sayısı, bitki boyu ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki hesap edilirken; tane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasında %5 seviyesinde önemli olumlu ilişki ve çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki hesap edilmiştir.

Protein oranı ile; bin tane ağırlığı, bakla sayısı, yaprak sayısı, dal sayısı, bitki boyu ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki; ilk bakla yüksekliğiyle ise olumlu fakat önemsiz ilişki saptanmıştır.

Bin tane ağırlığı ile; bakla sayısı, yaprak sayısı, dal sayısı, bitki boyu ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki; ilk bakla yüksekliğiyle ise olumsuz fakat önemsiz ilişki saptanmıştır.

Bakla sayısı ile; yaprak sayısı, dal sayısı, bitki boyu ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki; ilk bakla yüksekliğiyle ise olumlu fakat önemsiz ilişki saptanmıştır.

Yaprak sayısı ile; dal sayısı, bitki boyu ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki; ilk bakla yüksekliğiyle ise olumlu fakat önemsiz ilişki saptanmıştır.

Dal sayısı ile; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

Bitki boyu ile; ilk bakla yüksekliği arasında %5 seviyesinde önemli olumlu ilişki, protein verimi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki, çiçeklenmeye

başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

İlk bakla yüksekliği ile; protein verimi arasında %5 seviyesinde önemli olumlu ilişki, çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

Çiçeklenmeye başlama süresi ile; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; protein verimi ile %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

Çiçeklenme süresi ile; bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; protein verimi ile %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

Bakla bağlama süresi ile; vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumlu ilişki; protein verimi ile %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır.

Protein verimi ile vejetasyon süresi arasında %1 seviyesinde önemli olumsuz ilişki saptanmıştır (Çizelge 5.27).

Bu sonuçlar literatürle de paralellik arz etmektedir. Nitekim aynı konuda çalışmalar yapan Dalkılıç (2010), (dal sayısı; yaprak sayısı ve bitki boyu, bakla baklama süresi; çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi, bin tane ağırlığı; yaprak sayısı, çiçeklenme süresi; bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi, tane verimi; bakla sayısı ve bin tane ağırlığı, protein oranı; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi) ile uyum içindedir.

# 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 2013 yılı vejetasyon döneminde Konya ekolojik şartlarında maş fasulyesi'nde *[Vigna radiata* (L.) Wilczek] farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; fosfor dozunun ilk bakla yüksekliği hariç diğer tüm özelliklerde ortaya çıkardığı farklılıklar istatistiki olarak önemli iken, sıra arası mesafesi farklılıklarının protein oranı, bakla sayısı, yaprak sayısı ve dal sayısı hariç diğer tüm özelliklerde istatistiki olarak önemli fark ortaya çıkarmamıştır.

Bu araştırmada, tane verimi, protein oranı ve bakla sayısının 6 kg/da ve 8 kg/da fosfor dozu kullanıldığında bariz olarak arttığı izlenmektedir. 6 kg/da ve 8 kg/da fosfor dozları arasında önemli bir fark tespit edilmemiş zira yapılan LSD testi sonucuna göre aynı gruba (a) girmiştir. Diğer taraftan en yüksek tane verimi 6kg/da fosfor dozu ve 40 cm sıra aralığında elde edilirken en yüksek protein oranı ise 6 kg/da fosfor dozu ve 60 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Sıra arası mesafesinin artışına bağlı olarak bakla sayısı, tane verimi, dal sayısı ve yaprak sayısında da artışlar görülmüş diğer taraftan protein oranı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenmeye başlama süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, protein verimi ve vejetasyon süresi üzerine etkisi olduğu izlenmektedir.

Fosfor dozu artışının tane veriminde gözle görülür artış ortaya çıkardığı izlenirken, bakla sayısı, protein oranı, çiçeklenmeye başlama süresi, dal sayısı ve yaprak sayısı üzerinde de önemli olumlu etkileri olduğu izlenmektedir. Fosfor dozu artışının bin tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi üzerinde daha az etkisi olduğu saptanmıştır.

Bitkinin ihtiyacına ve toprağın yapısına uygun olarak yapılacak gübreleme, çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak, yüksek verim elde etmek için uygulanacak olan kültürel işlemlerin başında gelmektedir. Yüksek verim için bitkiler mikro ve makro besin elementlerine ihtiyaç duyarlar. Baklagiller için fosfor önemli bir makro element olup, ekim öncesi toprağa mutlaka fosforlu gübre verilmelidir.

Sulama imkanlarının artışıyla birlikte üretim alanı da giderek artmakta ve bu artışla birim alandan elde edilen ürün miktarının artması da çok önemlidir. Birim alandan elde edilen ürün miktarını artırmanın en doğru yolu şüphesiz gerekli bitki besin elementlerinin, bitkiye uygun form ve miktarda verilmesidir. Yetersiz gübrelemede olduğu gibi fazla gübreleme de verimi olumsuz etkilemektedir. Uygun olmayan

gübreleme sonucu tarımdaki girdi miktarı artmakta ve bu durum elde edilen gelir miktarını azaltmaktadır.

Bitkisel üretimde başarı; verim ve tarımsal özellikleri iyi olan çeşitlerin kullanılması yanında, yeni teknoloji ve kültürel yöntemlerin zamanında ve etkili bir şekilde uygulanması ile mümkündür. Kültürel yöntemler içerisinde eş zamanlı çıkış, uygun bitki sıklığının sağlanması ve ekim zamanı en önemli unsurlardır.

Tanelerinde ortalama %23 protein, %63 karbonhidrat ve 100 gramında 340 kalori enerji bulunduran bu oldukça yararlı bitkisel protein kaynağının ülkemizde kullanımını artırmak amacıyla tarımının başta Konya Bölgesi olmak üzere daha geniş alanlara yayılmasını teşvik etmeliyiz.

Farklı sıra aralığı mesafesinin ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptığımız bu çalışma da 6 kg/da fosfor dozunun uygun olduğu görülmüştür. Bu ve buna benzer çalışmalar farklı yıllarda ve yerlerde yapılarak çiftçilere öneriler yapılmalıdır.

**KAYNAKLAR**

Ahmad, I., 2001. Effect of row spacings and phosphorus levels on growth, yield and quality of mungbean (*Vigna radiata* L.). University of Agriculture, Faisalabad, pp. 94.

Akdağ, C., 1995- Tokat Sartlarında Ekim Zamanının Mas Fasulyesinin [*Vigna radiata* L. Wilczek] Tane Verimi ve Diğer Bazı Özelliklere Etkilerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpasa Üniversitesi. Zir. Fak. Dergisi 12, 135-140.

Ali, A., M.A. Malik, M.A. Choudhry, M.A. Choudhry, M.A. Siddique and M. Rafique, 1999. Growth and yield response of mungbean ( *Vigna radiata* L.) to different seed rates and levels of phosphorus. Pak. J. Biol. Sci. , 2 : 879-880.

Anonymous, 1981. 1980 AVRDC Progress Report, Asian Vegetable Research and Deve lopment center, 23-28. Taiwan.

Anonymous 2010. http://www.jeffersoninstitute. Org / pubs / mung_beans _guide.pdf.

Arıoğlu, H., 1994. Yağ Bitkileri (Soya ve Yerfıstığı). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:35, s.1, Adana.

Arya M.P.S. and G.S. Kelera, 1988. Effect of P doses on growth and yield and quality of summer Mungbean (Vigna radiata) and soil nitrogen. Indian J. Agric. Res., 22:23–30.

Bozoğlu, H. Topal, N., 2005. Ülkemiz için Yeni Yemeklik Tane Baklagil Türleri; Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005. Cilt 1, S.557-562 Antalya.

Brohi, A. ve A. Aydeniz, 1994. Bitki Besleme. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak., Yay. No; 4, Tokat.

Broughton, W.J., Hernández, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P. & Vanderleyden, J., 2003. Beans (*Phaseolus* spp.) - Model food legumes. Plant Soil 252: 55-128.

Chovatia, P.K., R.P.S. Ahlawat and S.J. Trivedi, 1993. Growth and yield of summer green gram *(Phaseolus radiata* L.) as affected by different dates o f sowing, Rhibozium inoculation and levels of phpsphorus. lndian J. Agron., 38: 492-494.

Çakmak, F., Çöplü, N., Kaçar, O., 2000. Bursa Koşullarında Şahin-90 Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşidinin Azot Ve Fosfor İsteğinin Belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13 - 17 Ekim 2003, II. Cilt Bitki Yetiştirme Teknikleri, Diyarbakır, s. 319-324.

Çetin, H., Öztürk, Ö., 2012. Soyada Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi.Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 157-161, 2012

Çiftçi, C.Y., 2004. Dünyada ve Türkiye'de Yemeklik Tane BaklagillerTarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi, No: 5. 200s.

Dalkılıç, M., 2010. Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen maş fasulyesi [(V*igna radiata* L.) Wilczek] genotiplerinin verim ve bazı tarımsal özellik - lerinin belirlenmesi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi 51 s.

Dalkılıç, M ve Önder, M., "Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Zamanlarda Ekilen Maş Fasulyesi [V*igna radiata* (L.) Wilczek] Genotiplerinin Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi", *Türkiye lX. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 1, s. 704-707 (poster bildiri), 12-15 Eylül, Bursa, 2011.

Duke, A.S., 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. United States Department of Agriculture. Plenum Pres, Newyork.

Dülgerbaki, T., 2011. maş fasulyesi (V*igna radiata* L.) 'nde Farklı Çinko Uygulama- larının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi.

Föhse, D., Claassen, N., Jungk, A., 1991. Phosphorus Efficiency of Plants. Plant and Soil 132: 261-272.

Gebeloğlu, N., Yazgan A., 1992. Mungo Fasulyesinin (*Vigna radiata* L.) Tokat Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 9, Sayı 1, Sayfa 65-75.

Ghafoor, A., 1985. Effect of NPK applications in various combinations on the growth and seed yield of spring Mungbean (Vigna radiata). M.Sc. Thesis., Dept. Agron., Uni. Agri., Faisalabad, Pakistan.

Hu, Y., 2003. Compendium of Materia Medica-Food Application. Pp. 78-80. Beijing, China: China Ancient Books Press.

Ihsanullah, F., H. Taj, H. Akbar, A. Basir, N. Ulah, 2002. Effect of row spacing on agronomic traits and yield of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). Asian Journal of plant Science 1 (4): 328-329.

Jomduang, S., 1985. Production and charocterization of vegetable protein products from mungbean and soybean, Thesis of MS. Kasetsar University. 116 p., Thailand

Khan, M.A., M. Aslam, T. Sultan and I.A. Mahmood, 2002. Response of phosphorus application on growth and yield of inoculated and un-inoculated mungbean (*Vigna radiata* L.) İnt. J. Agri. Biol., 4:523-524.

Kumar, Rakesh., Nandan, R., Vinod Kumar, Prased, S., Singh, D., 2009, Response of summer mungbean (*Vigna radiata L.)* cultivars to sowing time and seed rate. 4(79)

Kuralkan, M., Çiftçi, V., Karakuş, M., Togay, N., 2002. Van-Gevaş Ekolojik Koşul - larında Farklı Fosfor Dozlarının Fasulye ( *Phaseolus Vulgaris* L.)' de Verim ve Verim öğelerine etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Dergisi,17(4):107-116.

Lyman, J.M., Baudoin, J.P. and Hidalgo, R., 1985. Lima Bean. Grain Legume Crops. Edited by R.J. Summerfield and E.H. Roberts. Collins Professional and Technical Books, William Collins Sons Co.LTD, London.

Machado, T. T. C., Furlani, C. M. A., 2004. Kinetics of Phosphorus Uptake an Root Morphology of Local and Improved Varieties of Maize. Sci. Agric. V:61 N:1 p: 69-76.

Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition. Academic Press, Inc. London, G.B., p.446.

Oplinger, E. S., Hardman, L.L., Kaminski, A.R., Combs, S.M., Doll, J.D., 1990. Mungbean. Alternative Field Crops Manual. Univ. Wisconsin, Cooperative Ext. Service, Madison. May,1990.

Pandey, S. K.; Bahuguna, R. N.; Madan Pal; Trivedi, A.K.; Hemantaranjan, A.; Srivastava, J. P., 2010. Effects of pre-treatment and foliar application of zinc on growth and yield components of mungbean ( *Vigna radiata* L.) under induced salinity. Indian Journal of Plant Physiology 15 (2), 164-167.

Patel, R.G., M.P. Patel, H.C. Patel and R.B. Patel, 1984. Effect of Graded levels of N and P on growth, yield and economics of summer Mungbean. Indian J. Agron., 21: 291–4.

Penas,E., Gomez, R., Frias, J. and Vidal - Valvered, C., 2010. Effect of combined treatments of high pressure, temperature and antimicrobial products on germination of mung bean seeds and microbial quality of sprouts. Food control, 21, 82-88.

Sadeghipour, O., Monem R., Tajali, A.A., 2010. Production of mungbean (*Vigna radiata* L.) as Affected by Nitrojen and Phosphorus Fertilizer Application. Journal of Applied Sciences 10 (10) : 843-847,2010.

Sepetoğlu, H., 1996. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları: 24/3, Bornova-İzmir.

Sharar, M.S., M. Ayub, M.A. Chaudry, M.A. Rana and M.M.Z. Amin, 1999. Growth and yield response of mungbean ( *Vigna radiata* L.) to various levels of phosphorus. Pak. J. Biol. Sci., 2 : 1385-1386.

Singh, A.K., R.K. Choudhry and R.P.R. Sharma, 1993. Effect of inoculation and fertilizer levels on yield, nutrient uptake and econoic of summer pulses. J. Potassium Res.,: 176-178.

Tariq, M., A. Khaliq and M. Umar, 2001. Effect of phosphorus and potassium application on growth and yield of mungbean (*Vigna radiata* L.). J. Biological Sci., 1 : 427-428.

Toker, C., Çancı,H., Hag, M. A., Çağırgan, D., 2002. Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesinde Yetistirilen Mas Fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] Genotiplerinin Agronomik, morfolojik ve Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Field Crops, 78-83.

Turgut, F., 1997. Tokat Kazova'da mungo fasulyesi (Vigna radiata(L.) Wilczek)' nin verim ve diğer agronomik özellikleri üzerine olan etkisinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Wang, S.Y., Wu, J.H., Ng, T.B., Ye.X.Y. and Rao. P.F., 2004. A non-spesific lipid transfer protein with antifungal and antibacterial activity as from the mung bean. Peptides, 25. 1235-1242

Wery, J. and P. Grinac, 1983. Uses of Legumes and Their Economic İmportance in Technichal Handbook on Symbiotik Nitrogen Fixation. FAO, Rome, Italy.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


**Adı Soyadı** : Fatih Baydemir
**Uyruğu** : Türkiye Cumhuriyeti
**Doğum Yeri ve Tarihi** : 14.10.1985
**Telefon** : 0505 251 1453
**Faks** :
**e-mail** : fatihbaydemir @windowslive.com


## EĞİTİM

| Derece | | Adı, İlçe, İl | Bitirme Yılı |
|---|---|---|---|
| Lise | : | Nevşehir Yabancı Dil Ağırlıklı Lise-Nevşehir | 2003 |
| Üniversite | : | Selçuk Üniversitesi | 2009 |
| Yüksek Lisans | : | Selçuk Üniversitesi | 2009- |
| Doktora | : | | |

## İŞ DENEYİMLERİ

| Yıl | Kurum | Görevi |
|---|---|---|
| 2010-2011 | T.C. Tarım Kredi Kooperatifleri | Ziraat Mühendisi |
| 2011- devam | T.C. Gıda,Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı | Ziraat Mühendisi |

## UZMANLIK ALANI

Tarla Bitkileri

## YABANCI DİLLER

Orta derecede İngilizce