



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Ekim ve Sırığa Alma Yöntemlerinin Tohumluk Fasulyenin Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi

Mustafa Akbaş, Haydar Haciseferoğulları^{2*}

¹ Çumra İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 17 Mart 2016

Kabul tarihi 20 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Blok ekim

Fasulye,

Seyreltmesiz ekim

Sıra üzeri bitki dağılımı

ÖZET

Bu çalışmada, tohumluk fasulye üretimi için seyreltmesiz hassas ekim (16.64 cm) ile değişen aralıklı ekim (blok ekim 22.77+11.38 cm) ve farklı sıırığa alma yöntemleri tarla koşullarında karşılaştırılmıştır. Araştırma 2015 yılında Konya İli Altınekin ilçesi ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri ekim mesafeleri seyreltmezi ekim de 24.23 cm, blok ekimde ise 24.40 cm olarak bulunmuştur. Sırasıyla sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayısı %46.98 ve %54.65 olarak, tarla filiz çıkış dereceleri ise %76.25 ve %73.15 olarak belirlenmiştir. Üretim yöntemlerine bağlı olarak bitki boyu değerleri 104.76- 237.02 cm, ilk bakla yüksekliği 11.13-13.15 cm, bitkideki bakla sayısı 15.38-27.05 adet, bakladaki tane sayısı 4.42-5.17 adet, bitkideki tohum sayısı 62.68-127.30 adet ve verim değerleri ise 2.71-4.92 t ha⁻¹ arasında bir değişim göstermiştir.

Effects of Different Sowing and Stick Supporting Methods on Some Agricultural Properties of Seed Bean

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 March 2016

Accepted 20 April 2016

Keywords:

Block sowing

Bean

Non-thinning sowing

Plant distribution on the row

ABSTRACT

In the present research, comparison of non-thinning precision sowing (16.64 cm), variable spaced sowing (block sowing 22.77+11.38) and different methods for stick supporting were compared for seed bean production. Field trials were realized during 2015 in Altınekin Town-Konya City ecological conditions. Mean of the field data showed that 24.23 cm for seed space by non-thinning and 24.40 cm for block sowing. Coefficient of variation was obtained as 46.98% and 54.65% for seed space, 76.25% and 73.15% for field emergence degree, respectively. According to the production methods, following ranges were determined; 104.76- 237.02 cm for plant height, 11.13-13.15 cm for first pod height, 15.38-27.05 for number of pod per plant, 4.42-5.17 for number of seed pod per plant, 62.68-127.30 for number of seed per plant and 2.71-4.92 t ha⁻¹ for seed yield.

1. Giriş

Dünya nüfusu her geçen gün artmakta ve insan beslenmesinde önemli problemler ortaya çıkmaktadır. Buna karşın kişi başına düşen tarım alanlarının azalması, tüketici tercihlerinin değişmesi ve geniş bir tüketim yelpazesinin oluşması çok sayıda verimli çeşit geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır.

Bitkisel üretim materyali olan tohum, ülkelerin tarım sektörleri için stratejik bir öneme sahiptir. Günümüzde tohum sadece tarımsal bir girdi değil, aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir üründür. Sertifikalı tohumluk, verimliliğin ve üretimin artırılmasında, üretim maliyetinin düşürülmesinde tarım sektörünün temel ve önemli girdisidir.

* Sorumlu yazar email: hhsefer@selcuk.edu.tr

Gerek taze ve gerekse kuru olarak tüketilmekte olan fasulye, danelerinin yüksek oranda protein içermesi ve proteinlerinin amino asit kompozisyonu itibarıyla et proteinine yakın olması, ayrıca karbonhidrat, kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması bakımından da benzeri gıdalar içerisinde üstün bir yere sahiptir. Diğer yandan fasulyenin kükürt içeren aminoasitler kapsamı diğer yemeklik baklagillerden daha fazla olup bu da fasulye proteininin biyolojik değerinin yüksek olmasına neden olmaktadır (Çavuşoğlu ve Akçin 2007).

Ülkemizde 2015 yılı için 501 208 da'lık bir alanda taze fasulye üretimi yapılmış ve 640 836 tonluk bir üretim gerçekleşmiş olup, 1 279 kg da⁻¹'lık bir verim değeri elde edilmiştir. Tablo 1'in incelenmesiyle, son beş yılda taze fasulye ekim alanlarında azalma olmasına rağmen, birim alandan elde edilen taze fasulye miktarının artması sonucunda, üretim miktarında bir düşüş görülmemektedir.

Bu ekiliş alanına bağlı olarak ülkemizin yaklaşık 60-65 ton arasında taze fasulye tohumuna ihtiyacı vardır. Üreticiler kendi ürettikleri tohumları kullanmakla beraber yaklaşık 10-15 ton dolaylarında özel sektöre ait firmaların taze fasulye tohumluk üretimlerinin bulunduğu tahmin edilmektedir.

Tablo 1

Ülkemizde taze fasulye üretim değerleri (TÜİK, 2015)

Yıllar	Ekilen alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
2011	528 931	614 918	1 163
2012	528 506	621 036	1 175
2013	506 619	632 301	1 248
2014	501 767	638 469	1 272
2015	501 208	640 836	1 279

Araştırmada tohumluk üretimi amacıyla Özayşe çeşidi taze fasulye tohumları kullanılarak, seyreltmesiz hassas ekim (anma ekim mesafesi 16.64 cm) ve blok hassas ekim (22.7+11.4 cm) yapılmıştır. Her iki hassas ekimle oluşturulan parsellerde, sıırıksız, sıra üzeri sıırıklı ve sıra arası sıırıklı olacak şekilde uygulamalar yapılarak, tohum yatağının bazı özellikleri, tarla çıkış değerleri ve tohumluk fasulyenin bazı tarımsal özellikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada vakum prensibine göre çalışan, asılır tip altı sıııralı gübrelı pnömatik hassas ekim makinesi kullanılmıştır. Bu makinenin teknik özellikler Tablo 2'de, makineye ait bir ünitenin görünüşü ise Şekil 1'de verilmiştir.

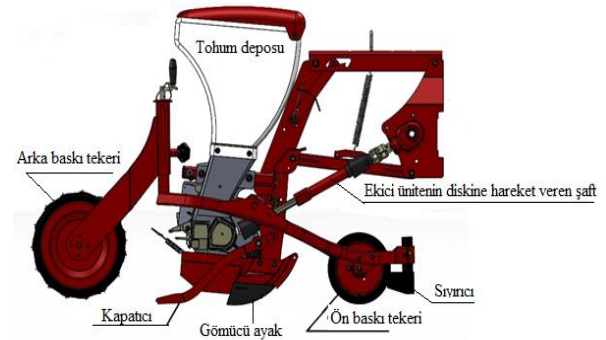
Tohumluk fasulye üretimi için ekim işleminde kullanılan ekici diskler paslanmaz çelik sacdan yapılmış olup, disk çapları 220 mm, kalınlıkları 1 mm ve delik çapları ise 4.50 mm'dir. Seyreltmesiz hassas ekimde, anma ekim mesafesi 16.64 cm'ye ekim yapılan ekici

diskte, çapı 190 mm olan çember üzerine 22.96 mm'lik eşit aralıklarla açılmış olan 26 delik bulunmaktadır (Şekil 2).

Tablo 2

Pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri

Teknik özellikler	Ölçüsü
Uzunluk	: 2340 mm
Genişlik	: 4200 mm
Yükseklik	: 1600 mm
Ağırlığı (boş)	: 1300 kg
İş genişliği	: 2700 mm
Taşıyıcı tekerlek ölçüsü	: 23x10.5-12
İz genişliği	: 3275 mm
Tohum sandığı kapasitesi	: 24.2x6 dm ³
Gübre sandığı kapasitesi	: 200x2 dm ³
Ön baskı tekerleği tipi	: Lastik
Ön baskı tekerleği çapı	: 250 mm
Ön baskı tekeri genişliği	: 115 mm
Arka baskı tekeri tipi	: Lastik
Arka baskı tekerleği çapı	: 350 mm
Arka baskı tekeri genişliği	: 165 mm



Şekil 1

Bir ünitenin şematik görünüşü

Blok ekimin (değişen aralıklı hassas ekim) yapıldığı ekici disk ise 22.77+11.38 cm blok ekim mesafesine ekim yapmaktadır. Çapı 190 mm olan çember üzerinde 20 delik bulunmaktadır. Blok ekimde 34.15 cm'lik anma ekim mesafesi için delikler arası mesafe 29.85 mm olacak şekilde 20 adet delik açılmıştır. Blok aralığı için disk üzerinde 29.85 mm'lik mesafeden sonraki her deliğe 9.94 mm'lik mesafede 20 delik daha açılarak blok ekim diskli oluşturulmuştur (Şekil 3).

Denemelerde BETA Ziraat ve Ticaret A.Ş.'nin sertifikalı üretimini yaptığı Özayşe çeşide fasulye tohumları kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan Özayşe fasulye tohumlarının çimlenme yüzdesi %97 olup, Tablo 3'de bu tohumların bazı fiziksel özellikleri verilmiştir.

Tarla denemeleri, Altnekin İlçesine bağlı Akköy köyü çiftçi arazisinde kurulmuştur. Araştırma alanının toprak bünyesi %24.8 kil, %60 kum ve %15 siltten oluşmaktadır. Deneme alanının bazı toprak özellikleri Tablo 4'de verilmiştir.



Şekil 2
Seyreltmesiz ekimin yapıldığı disk



Şekil 3
Blok ekimin yapıldığı disk

Tablo 3
Özayşe çeşidi fasulye tohumlarının bazı fiziksel özellikleri

Yüz dane ağırlığı (g)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Geometrik ortalama çap	Küresellik
41.94±0.59	11.17±0.09	8.69±0.06	7.46±0.07	8.97±0.05	0.805±0.04

Ekim işleminden hasat dönemine kadar geçen vejetasyon süresi boyunca Bölgedeki meteorolojik verilerinin ortalaması Tablo 5'de verilmiştir. Çimlenmenin tamamlandığı Mayıs ayında ortalama sıcaklık değeri 17.4 °C, nispi nem değeri %48.1 ve toplam yağış miktarı ise 18.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4
Deneme tarlasının toprak özellikleri

Analiz	Değeri	Özelliği
Bünye	-	Siltli-killi-tın
pH	7.57	Hafif alkali
Tuz (%)	%0.007	Tuzsuz
Kireç (%)	%58.97	Çok fazla kireçli
Organik madde (%)	%1.77	Az
Fosfor (ppm)	2.69 kg da ⁻¹	Çok az
Potasyum (ppm)	9192 kg da ⁻¹	Yeterli

Tablo 5
Fasulyenin vejetasyon süresi boyunca bazı meteorolojik verileri (Anonim, 2015)

Aylar	Sıcaklık °C			Nispi nem (%)	Toplam yağış (mm)
	Max.	Min.	Ort.		
Mayıs	31.0	7.3	17.4	48.1	18.2
Haziran	29.5	10.4	19.3	55.8	40.7
Temmuz	35.5	13.2	24.4	37.1	10.4
Ağustos	34.6	15.8	25.1	42.8	37.8

Pnömatik hassas ekim makinesiyle fasulyenin seyreltmesiz ve blok hassas ekiminden 15. gün sonundaki filizlenmesiyle beraber, sıra üzerinde meydana gelen

bitkiler arası mesafe çelik metre yardımıyla ölçülüp, kaydedilmiştir. Parsellerdeki 1. ve 6. çiziler değerlendirilmeye alınmamıştır. Rastgele seçilen üç ekim sırasından ve yaklaşık olarak 10 m'lik uzunluktaki bitkiler arası mesafelerin ortalamaları ve aşağıda verilen formülle de sıra üzeri bitki mesafesinin varyasyon katsayısı bulunmuştur (Önal, 1987)

$$VK = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \cdot \frac{100}{\bar{x}} \quad (1)$$

\bar{x} : Ortalama sıra üzeri ekim mesafesi

x : Ölçülen her bir sıra üzeri ekim mesafesi

n : Belirli uzunlukta ölçülen sıra üzeri ekim mesafelerinin sayısı

VK : Varyasyon katsayısı (%)

Tarlada ölçülerek elde edilen bitkiler arası mesafeler 1 cm sınıf aralığında (0-1;1-2; 2-3...) sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan bitki aralıklarının nispi oranları (%) hesaplanmıştır. Bitki aralığı grupları apsiste, grupların nispi oranları ise ordinatta gösterilerek ekim düzensizliğini veren histogramlar çizilmiştir (Önal, 1987).

Ekim öncesinde oluşturulan ve rastgele seçilen üç parselden 0-5 cm, 5-10 cm ve 10-15 cm'lik toprak derinliğinden, çapı 5 cm ve hacmi 100 cm³ olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindriyle üçer adet toprak örneği alınmıştır. Toprağın gravimetrik nem içeriği ve hacim ağırlığı değerleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Black ve ark., 1965).

$$W = \frac{M_w}{M_s} \times 100 \quad (2)$$

W : Toprağın gravimetrik nem içeriği (kuru esas) (%)

M_w : Toprak örneğindeki suyun ağırlığı (g)

M_s : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

$$P_b = \frac{M}{V_t} \quad (3)$$

P_b : Hacim ağırlığı (g cm⁻³)

M : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

V_t : Örnek silindirin hacmi (100 cm³)

Tohum yatağı hazırlığında kullanılan kazayağı+döner tırmık kombinasyonunun sonra hareket yönüne dik olarak çubuklu profilmetre aleti yerleştirilmiştir. Bu aletle bir metrelik uzunlukta 2.5cm'lik aralıklarla üç tekerürlü olarak ölçümler yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla yüzey profili düzgünlüğü hesaplanmıştır (Abo-Habaga, 1990). Eşitlikte verilen standart sapma değeri, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

$$R = 100 \times \log_{10} S \quad (4)$$

R: Yüzey profil düzgünlüğü (%)

S: Standart sapma (cm)

Tohum yatağında toprağın kesilme direncini belirlemek için çapı 10 cm ve yüksekliği 12 cm olan kanatlı kesme aleti kullanılmıştır. Bu aletin ucuna takılan tork kolu 0-80 Nm'lik bir ölçüm aralığına sahiptir. Toprak işleme sonrası kanatlı kesme aleti 0-20 cm'lik toprak profiline çakılmış, kanatlı kesicilerin bir silindir yüzeyi boyunca uyguladığı dönme momenti torkmetre kolu üzerindeki göstergeden analog olarak okunmuştur. Elde edilen maksimum dönme momenti aşağıdaki eşitlik yardımıyla kesilme direnci olarak elde edilmiştir (Okello 1991).

$$\tau = \frac{T}{\left[\pi d \left(\frac{h}{2} + \frac{d}{6} \right) \right]} \quad (5)$$

τ : Toprağın kesilme direnci (N cm⁻²)

T: Maksimum dönme momenti (N cm)

d: Kanatlı kesici aletin çapı (cm)

h: Kanat yüksekliği (cm)

Deneme parsellerinden, ekim öncesi toprağın penetrasyon direnç değerleri belirlenmiştir. Bunun için taban alanı 1 cm², tepe açısı 30⁰ ve ölçüm aralığı 0-250 N cm⁻² olan koni kullanılmıştır. Ölçümler 0-30 cm toprak derinliğinde MPa cinsinden yapılmıştır. Penetrometre ile değerlendirmeye alınan her parsellerde 5'er adet ölçüm yapılmıştır.

Tarla filiz çıkışı değerlerini belirlemek amacıyla her parseldeki üç çizide, 3 m uzunluğunda rastgele seçilen beş şeritte, ekimden sonraki 15 gün sonunda toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Işık ve ark., 1986).

$$TFÇ (\%) = \frac{\text{Metrede çimlenen tohum sayısı}}{\text{Metreye ekilen tohum sayısı}} \times 100 \quad (6)$$

Tek dane ekim makinesinin birim uzunluğa ekdiği tohum sayısı için ekim makinesine hareket veren tekerlek çevrilerek, ekici ünitenin bıraktığı tohum sayısı değerleri dikkate alınmıştır.

Taze fasulyenin sııklamada alan iş verimi, efektif alan iş verimi olarak hesaplanmıştır. Seyreltmesiz ve

blok ekim parsellerinde sıra arası ve sıra üzeri sııklık parsellerde işçilerin sııklama işlemi gözlenmiştir. Sııklama işleminde harcanan efektif çalışma zamanı (t_{ef}) kullanılarak, sııklama iş verimi (ha h⁻¹) hesaplanmıştır (Güzel, 1986; Özcan, 1986).

$$\dot{I}V_{ef} = \frac{A}{t_{ef}} \quad (7)$$

$\dot{I}V_{ef}$:Efektif alan iş verimi (ha h⁻¹)

A :İşlenen alan (ha)

t_{ef} :Efektif çalışma zamanı

(Esas zaman + yardımcı zaman) (h)

Uygulamalardan elde edilen tanelerden rastgele seçilerek 100'er adetlik 5 grup oluşturulmuştur. Her bir tanenin uzunluk (U), genişlik (G) ve kalınlık (K) değerleri dijital kumpas ile ölçülmüştür. Aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla tanenin geometrik ortalama çap (Dg) ve küresellik (\emptyset) değerleri hesaplanmıştır (Mohsenin 1970; Jainand Bal 1997; Önal 2011).

$$Dg = (UGK)^{0.333} \quad (9)$$

$$\emptyset = \frac{(UGK)^{0.333}}{U} \times 100 \quad (10)$$

Hasat döneminde parsel içinden rastgele seçilen 10 bitkiden bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve bitkide tane sayısı değerleri belirlenmiştir (Çiftçi ve Şehirli, 1984; Kahraman, 2014). Birim alandaki bitki sayısı için her parselde 10 adet rastgele seçilen bir metrekarelik alandaki bitkiler sayılmıştır (Kuyucuoğlu, 2016). Her deneme parselinde kenar sıralar atıldıktan sonra geriye kalan sıralar hasat edilmiş ve daha sonra harmanlanarak elde edilen taneler tartılmıştır. Elde edilen parsel verimleri dekara çevrilerek birim alan tane verimleri saptanmıştır (Kahraman, 2014). Sıra sarılma sayısı için ise her parselde rastgele seçilen on sığa sarılan bitkiler sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

Araştırma BETA Ziraat ve Ticaret A.Ş' nin tohumluk fasulye üretim arazisinde planlanıp yürütülmüştür.

Denemeler de Lamborgini 774-80 N marka traktör kullanılmıştır. Üretimde uygulanan işlemler Tablo 6'da görülmektedir. Oluşturulan bloklarda fasulyenin seyreltmesiz ve blok ekim uygulamaları için parseller oluşturulmuştur.

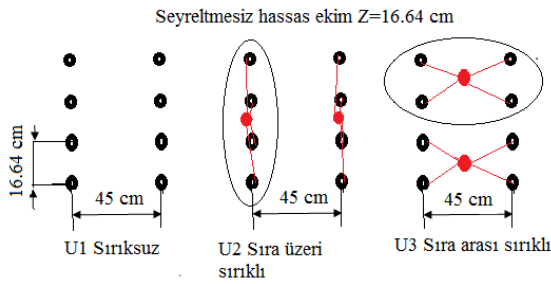
Üzerinde gübre atıcı sistem bulunan vakumlu tip altı sıralı pnömatik hassas ekim makinesiyle 4 cm ekim derinliğinde ve 1.5 m s⁻¹ ilerleme hızında ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemiyle beraber DAP gübresi (%18 N, %46 N) 25 kg da⁻¹ gübre normunda tarlaya verilmiştir. Yağmurlama sulama ile çıkış suyu verilmiştir.

Ekim işleminden sonra ara çapalama ve sııklama işlemi yapılmıştır. Haziran ayının başında pülverizatör bulunan püskürtme tabancası yardımıyla Propineb ve Cymoxanyl etken maddeli ilaç 200 g da⁻¹ ilaç normunda verilmiş ve insan iş gücü sıra üzeri çapalama işlemi yapılmıştır. Haziran ayının ikinci haftasında aynı ilaçla aynı ilaçlama normunda ilaçlama tekrar yapılmıştır.

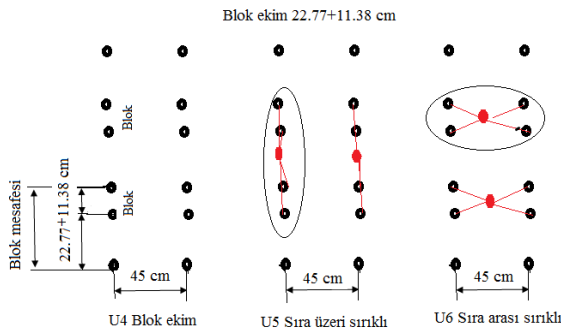
Haziran ayının sonunda damla sulama yapılmış ve Üre gübresi (%46 N) verilmiştir. Bunu takiben değişik zamanlarda dört defa damlama sulama uygulaması yapılmıştır ve 25 Ağustos tarihinde ise hasat işlemi yapılmıştır.

Deneme 2015 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel boyutları 50 m x 2.7 m olacak şekilde düzenlenmiştir.

Fasulyenin seyreltmesiz hassas ekimi 16.64 cm'lik sıra üzeri mesafede ve blok ekimi ise (değişen aralıklı hassas ekim) 22.77+11.38 cm'lik blok mesafesinde yapılmıştır.



Şekil 4
Seyreltmesiz fasulye ekim uygulamaları



Şekil 5
Fasulyenin blok ekim uygulamaları

Her iki hassas ekim uygulamasından elde edilen sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı, sıra üzeri mesafe, tarla çıkışı, tohumluk fasulyenin tarımsal özellikleri ve tane özellikleri değerlerine varyans analizleri yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). Bu analizlerde MINITAB 14 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin tespiti amacıyla Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Uygulamalar arasında %1 ve en az %5 önem seviyesinde varyans bulunan özellikler üzerinde LSD analizi MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

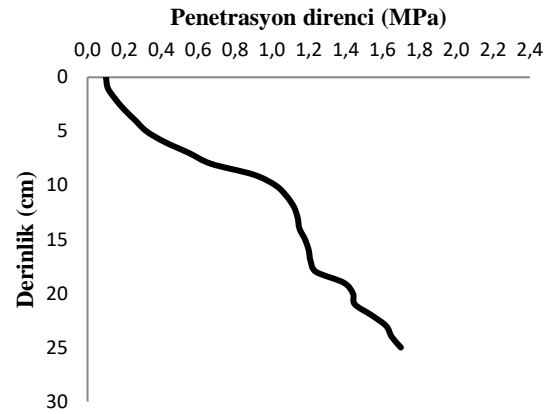
Her iki hassas ekim uygulamasında sıralar arası uzaklık 45 cm olacak şekilde altı sıra olacak şekilde ekim gerçekleştirilmiştir (Şekil 4 ve 5).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Tohum Yatağının Fiziksel Özellikleri

Ekim için hazırlanan tohum yatağında oluşturulan parsellerden alınan toprak örneklerinin nem, hacim ağırlığı, tarla yüzey düzgünlüğü ve tohum yatağının kesme direnci değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 0-5 cm derinlikteki nem ve hacim ağırlığı değerlerinin, diğer derinliklerdeki değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Ekim için hazırlanan tohum yatağının yüzey düzgünlüğü değerlerinin blok ortalaması %12.23 olarak, kesilme direnci değerleri ise ortalama 0.51 N cm⁻² olarak belirlenmiştir. Tohumluk fasulyenin ekimi için oluşturulan tohum yatağının farklı noktalarından alınan penetrasyon dirençlerinin ortalama değerleri Şekil 6'da verilmiştir.

Ekim derinliği olan yaklaşık 4 cm'lik derinlikte penetrasyon direnç değeri ortalamasının 0.3MPa değerinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6
Tohum yatağının penetrasyon direnç eğrisi

3.2. Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü

Fasulyenin filizlenmesini tamamladığı 15. gün sonunda elde edilen bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 7 ve 8'de verilmiştir. Şekillerde görüldüğü gibi ekim yapılan anma ekim mesafelerinde, sıra üzeri bitki dağılım histogramlarının dikliğinin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir.

Seyreltmesiz hassas ekim sonucunda elde edilen Şekil 7'nin incelenmesiyle, 16.64 cm'lik anma ekim mesafesinde 20-21 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan en yüksek bitki oranının %9.90'lık bir oranda olduğu görülmektedir. Aynı anma ekim mesafesi için 16-24 cm'lik sınıf aralığı dikkate alındığında ise %54.59'luk bir bitki oranının elde edildiği görülmektedir.

Fasulyenin blok ekimi sonucunda çizilen bitki dağılım histogramı Şekil 10'da verilmiştir. Blok ekim mesafesi olan 22.77+11.38 cm anma ekim mesafesinde, 17-18 cm

sınıf aralığındaki grupta bulunan en yüksek bitki oranının %4.69 olarak, 28-29 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan en yüksek bitki oranının ise %5.86 olarak elde edildiği görülmektedir.

Tablo 6

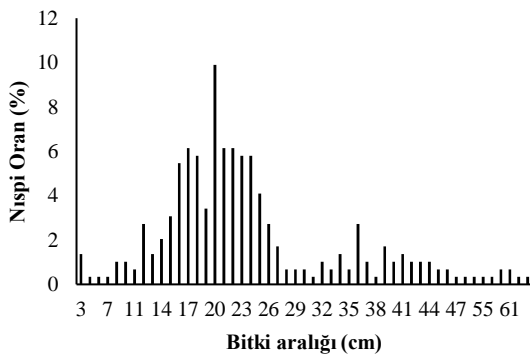
Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler

Tarih	Uygulanan tarımsal işlem
11.03.2015	Pulluk ile sürüm
24.04.2015	Kazayağı+Döner tırmık kombinasyonu
06.05.2015	Kazayağı+Döner tırmık kombinasyonu
06.05.2016	Pnömatik hassas ekim makinesi ile ekim ve DAP gübresi 25 kg da ⁻¹
10.05.2016	Çıkış için yağmurlama yöntemiyle sulama (55 mm)
25.05.2015	Ara çapa işlemi
29.05.2015	Sırıklama işlemi
02.06.2015	Pülverizatör ile ilaçlama (E.M. % 70 Propineb + % 6 Cymoxanyl 200 gr da ⁻¹)
05.06.2015	Sıra üzeri çapa (İşçi ile)
10.06.2016	Pülverizatör ile ilaçlama (E.M. % 70 Propineb + % 6 Cymoxanyl 200 da ⁻¹)
30.06.2015	1. Damlama sulama sistemi ile sulama (48 mm) ve ÜRE gübresi 25 kg da ⁻¹
09.07.2015	2. Sulama (48 mm)
20.07.2015	3. Sulama (72 mm)
01.08.2015	4. Sulama (76 mm)
11.08.2015	5. Sulama (40 mm)
25.08.2015	Hasat işlemi (elle)

Tablo 7

Ekim için hazırlanan tohum yatağından elde edilen toprağın nem, hacim ağırlığı, yüzey düzgünlüğü ve kesilme direnci değerleri

	Derinlik (cm)	I. Blok	II. Blok	III. Blok	Blok ortalaması
Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	0-5	1.12	1.05	1.10	1.09
	5-10	1.18	1.15	1.29	1.21
	10-15	1.29	1.33	1.35	1.32
Nem (%)	0-5	17.19	11.63	19.32	16.04
	5-10	21.14	22.43	22.12	21.90
	10-15	23.84	24.05	23.10	23.66
Yüzey düzgünlüğü (%)	-	15.93	9.58	11.18	12.23
Kesme direnci (N cm ⁻²)	0-20	0.47	0.54	0.52	0.51



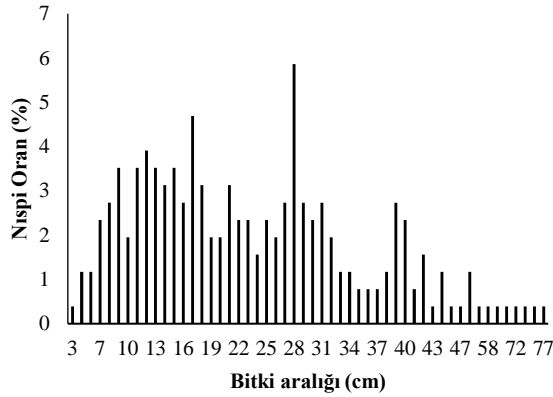
Şekil 7

Fasulyenin seyreltmesiz ekimde elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramı

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle fasulye tohumlarının seyreltmesiz ve blok hassas ekiminden elde edilen sıra üzeri ekim mesafesi, sıra üzeri bitki dağılımının

varyasyon katsayısı ve tarla filiz çıkış değerleri ile uygulanan varyans analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Tablo 9'un incelenmesiyle blok ekimde elde edilen sıra üzeri mesafenin (24.40 cm) seyreltmesiz ekimde elde edilen sıra üzeri mesafe değerine (24.23 cm) yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen sıra üzeri ekim mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Her iki hassas ekim yönteminde, sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri, seyreltmesiz ekimde %46.98, blok ekimde ise %54.65 olarak elde edilmiştir. Bu değerler arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Bu farklılığın 11.38 cm'lik blok mesafesinden kaynaklandığını belirtebiliriz. Bu düşüncüyü seyreltmesiz hassas ekime göre blok mesafesindeki ve etrafındaki dağılımın yüzde değerlerinin yüksek olması desteklemektedir (Şekil 8). Tarla filiz çıkış değerleri incelendiğinde seyreltmesiz ekimde elde edilen tarla filiz çıkış değerinin, blok ekimde elde edilen tarla filiz çıkış değerinden %4.24 oranında daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Blok ortalamalarına ait tarla filiz

çıkış değerlerinin seyreltmesiz ekimde ortalama %76.25, blok ekimde ise ortalama %73.15 olmasına, kaymak tabakasından dolayı fasulye tohumlarının (çengel atması) çıkışı sağlayamaması neden olmuştur.



Şekil 8

Fasulyenin blok ekimde elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramı

3.3. Tarımsal özellikler

Araştırmada farklı ekim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen bazı tarımsal özellikler Tablo 10'da toplu

Tablo 9

Seyreltmesiz ve blok hassas ekiminde elde edilen sıra üzeri bitki dağılımı ve tarla filiz çıkış değerleri

	Bloklar	Sıra üzeri bitki dağılımı		Tarla filiz çıkışı (%)
		\bar{x} (mm)	VK (%)	
Seyreltmesiz ekim	I	222.94	47.44	76.92
	II	268.25	47.80	78.95
	III	235.81	45.69	72.88
Ortalama		242.33±13.49	46.98±0.65	76.25±1.77
Blok ekim	I	254.74	58.37	69.44
	II	246.41	54.80	72.50
	III	230.98	50.80	77.78
Ortalama		244.04±6.96	54.65±2.19	73.15±2.44
p-değeri		0.914	0.028	0.364

Dal sayısı ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir (Tablo 10). Üretim yöntemlerine bağlı olarak bitki ana dal sayısı 2.16 ile 2.35 adet arasında değiştiği görülmektedir. Fasulyede dallanma miktarının çeşitlere göre değiştiği bilinmektedir, araştırmada sonucunda dallanma sayısının ekim yöntemlerinden ve sırlama metodlarından etkilenmediğini vurgulayabiliriz.

Tohumluk üretimi amacıyla farklı ekim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen bitkideki bakla sayısı değerlerinin 15.38 adet ile 27.05 adet arasında bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bakla sayısı değerlerine uygulanan LSD testi sonucuna göre sırsız olarak üretilen U₁

olarak verilmiştir. Üretim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen bitki boyu değerleri 104.76 cm ile 237.02 cm arasında bir değişim göstermiştir. Sırsız olarak üretimin yapılan tohumluk fasulye üretiminde en düşük bitki boyu değeri 104.76 cm ile U₄ üretim yönteminde elde edilmiş ve U₁ üretim yöntemi ile arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmiştir (p<0.01). Farklılığın en düşük bitki boyu değerlerinin sıraya almadan yapılan üretim yöntemlerinde elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca seyreltmesiz ve blok ekimdeki sıra üzeri sırsız üretim yöntemlerinde (U₂ ve U₅), bitki boyunun yüksek çıkmasına, sırsız dışta kalan bitkilerin sıra üzerindeki rekabetten dolayı fazla uzaması neden olmuştur. Yapılan araştırmalarda Zeyton (1988) Çarşamba Ovası'nda yetiştirilen sırsız fasulye çeşitlerinde bitki boyunun 273 cm ile 474 cm arasında elde edildiğini, Sözen (2006) ise sırsız tipteki fasulye genotipin de bitki boyunu (Grup M) 196 cm olarak saptamıştır.

Üretim yöntemlerine bağlı olarak Özayşe fasulye çeşidinin ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerler 11.13 cm ile 13.15 cm arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 10). Ancak elde edilen ilk bakla yüksekliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaması çeşit özelliğinden kaynaklanmış olabilir. Zeyton (1988), sırsız fasulyede ilk bakla yüksekliğini 16-131 cm arasında, bodur fasulyede ise ilk bakla yüksekliğinin 6.20-12.65 cm arasında değiştiğini belirtmektedir.

ve U₄ üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak ilişki belirlenmemiştir.

En yüksek bakla sayısı değeri U₆ uygulamasında elde edilmiş ve diğer uygulamalarla arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p<0.05). U₆ ekim uygulamasında elde edilen yüksek bakla sayısının blok mesafesinden ve bitkinin iyi gelişiminden kaynaklanabileceğini vurgulayabiliriz. Konya Bölgesinde bazı bodur yeşil fasulye çeşitleri ile yapılan araştırmada bitkideki bakla sayısını en yüksek Sarıkız çeşidinde 33.4 adet, en az bakla sayısını ise Bourgondia çeşidinde 13.5 adet olarak elde edildiği tespit edilmiştir (Seymen ve ark., 2010). Sırsız fasulye çeşitlerinden İri

Kara Ayşe çeşidinde 59.76 adet, Çoğu Kara Ayşe çeşidinde 77.42 adet ve Dermason Çeşidinde ise 86.28 adet bitkideki bakla sayısının elde edildiği bildirilmektedir (Zeytun, 1988). Konu ile ilgili Bozoğlu ve Gülümser (2000), yemeklik tane baklagillerde önemli bir kriter olan bitkide bakla sayısına çevre ve çeşit etkisinin çok önemli etkisinin olduğunu, ayrıca kötü çevre koşullarında bitkide bakla sayısının dolayısıyla tane veriminin düştüğünü tespit etmişlerdir. Araştırmada elde

edilen bulgular, literatürde bildirilen yeşil fasulyede elde edilen bulgulardan farklı çıktığını belirtebiliriz. Bunun taze fasulye üretimi konusunda yapılan araştırmalarda sürekli hasat yapıldığı için yeni baklalar oluşmakta, bundan dolayı daha fazla bakla sayısı elde edilmektedir. Bu araştırmada ise tohumluk üretimi amaçlandığı için bitki yeni bakla oluşturmamıştır. Bu nedenle araştırmada elde edilen bakla sayıları düşük olarak elde edilmiştir.

Tablo 10

Tohumluk taze fasulye üretim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen tarımsal özellikler

Üretim yöntemi	Bitki boyu (cm)	İlk bakla Yüksekliği (cm)	Dal sayısı (adet)
U ₁	134.05±77.39 _{bc}	12.52±0.89	2.31±0.04
U ₂	211.32±3.53 _a	12.54±0.48	2.16±0.02
U ₃	186.49±20.84 _{ab}	13.15±0.75	2.22±0.04
U ₄	104.76±5.87 _c	11.13±0.58	2.29±0.02
U ₅	237.02±18.95 _a	11.55±0.82	2.25±0.05
U ₆	203.34±2.43 _a	12.44±1.03	2.35±0.06
p-değeri	0.000	0.529	0.110
	LSD =55.82	-	-
Üretim yöntemi	Bakla sayısı (adet)	Bakladaki tane Sayısı (adet)	Bitkideki tane Sayısı (adet)
U ₁	15.38±0.84 _c	4.42±0.15 _c	62.68±12.67 _d
U ₂	22.98±2.70 _{ab}	4.94±0.14 _{ab}	100.99±14.17 _b
U ₃	24.37±3.01 _{ab}	4.81±0.11 _{abc}	106.19±8.74 _b
U ₄	18.26±1.62 _{bc}	4.52±0.10 _{bc}	81.99±7.76 _c
U ₅	24.87±1.20 _{ab}	4.87±0.04 _{abc}	123.13±8.72 _a
U ₆	27.05±3.69 _a	5.17±0.07 _a	127.30±20.80 _a
p-değeri	0.039	0.004	0.031
	LSD=7.421	LSD=0.4659	LSD=14.080
Üretim yöntemi	Birim alandaki bitki sayısı (Bitki m ⁻²)	Bitki başına tohum kütlesi (g)	Tane verimi (t ha ⁻¹)
U ₁	9.25±0.09 _a	27.89±4.62 _b	2.71±0.20 _d
U ₂	8.17±0.38 _b	39.34±7.07 _{ab}	3.34±0.13 _{bcd}
U ₃	8.68±0.21 _{ab}	41.38±5.42 _{ab}	3.49±0.12 _{bc}
U ₄	8.77±0.29 _{ab}	33.07±2.20 _b	3.07±0.19 _{cd}
U ₅	8.32±0.2 _b	51.76±4.37 _a	4.06±0.20 _b
U ₆	9.08±0.13 _a	56.05±7.53 _a	4.92±0.17 _a
p-değeri	0.031	0.027	0.000
	LSD=1.242	LSD=16.950	LSD=0.7344

Çalışmada tohumluk olarak üretimi yapılan Özayşe fasulye çeşidinde elde edilen baklada tane sayısı değerleri 4.42 ile 5.17 adet arasında bulunmuştur. En düşük bakladaki tane sayısı U₁ üretim yönteminde, en yüksek değer ise U₆ üretim yönteminde elde edilmiştir. Tablo 10'un incelenmesiyle U₆ üretim yöntemiyle diğer üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu belirtebiliriz (p<0.01). Zeytun (1988) bodur ve otuzüç adet sırk fasulye çeşidinde bakladaki tohum sayısının 3.14 ile 5.87 adet arasında değiştiğini, Çavuşoğlu ve Akçin (2007) Nasau ve Roma-II çeşidi iki bodur taze fasulyede bakladaki tane sayısını 4.41 ile 4.75 adet olarak bulunduğunu, Seymen ve ark. (2010) bazı bodur yeşil fasulye çeşitlerinde bakladaki tohum sayısının 6.7 ile 7.5 adet arasında bulunduğunu, Balkaya ve Odabaş (2004) ise bodur formlu Toya, Barbunya oturak çeşitleri ile sırk formlu Sırık 97 ve Gitan çeşitleri ile yaptıkları araştırmada bakladaki tohum sayısına, çeşit ve

ekim zamanının etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmektedirler. Tane verimini etkileyen faktörlerden birisinin bakladaki tane sayısı olduğu bilinmektedir. U₆ üretim yönteminde bakladaki tane sayısının yüksek çıkmasına oluşan bitki piramidinin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Böylece güneşten faydalanma oranı artmış (gölgeleme etkisi az) ve bitki gelişimine olumlu etki yapmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre bitkideki tane sayısı değerleri ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (p<0.05). Tohumluk üretimi için bitkideki tane sayısı ortalaması 62.68 ile 127.30 adet arasında değişmiştir. En düşük bitkideki tane sayısı değeri U₁ üretim metodunda, en yüksek bitkideki tane sayısı değeri ise U₆ üretim yönteminde elde edilmiştir. Uygulanan LSD testi sonucunda U₅ ve U₆ üretim metodlarında elde edilen tane sayısı değerlerinin

diğer üretim metotlarına göre arasında istatistiki açıdan bir farklılık oluştuğunu belirtebiliriz. Zirek (2015), denemeye aldığı fasulye çeşit ve genotiplerinde bitkide tane sayısını en az Özdemir çeşidinde 32.10 adet ve Bulduk çeşidinde ise 96.86 adet olarak bulunduğunu bildirmektedir. Tohumluk üretiminde bitkiden elde edilen tane sayısı, verim değerinden daha da öne çıkabilmektedir. Her iki ekim uygulaması karşılaştırıldığında genel olarak seyreltmesiz ekim uygulamalarında ortalama 89.93 adet, blok ekimde uygulamalarında ise ortalama

110.81 adet bitkide tohum değerleri elde edilmiştir. Sırsız ve sırlı üretim yöntemleri karşılaştırıldığında ise blok ekim uygulamalarında seyreltmesiz ekim uygulamalarına kıyasla sırsız üretimde 1.31 kat, sıra üzeri sırlı üretimde 1.19 kat ve sıra arası sırlı üretim yönteminde ise 1.20 kat daha fazla tane sayısı değerleri elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen bitkideki tane sayısı değerlerinin U₅ ekim uygulamalarında yüksek çıkmasının blok mesafesinden ve U₆ ekim uygulamasında ise hem blok mesafesinden hem de oluşan bitki piramidinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 11

Farklı üretim yöntemlerinde elde edilen sırığa sarılma sayısı ve sırlama alan iş verimi

Üretim yöntemi	Sırığa sarılma sayısı	Sırlama alan iş verimi (ha h ⁻¹)
U ₂	2.73±0.15b	0.0076±0.007 _b
U ₃	2.62±0.12b	0.0103±0.005 _a
U ₅	2.93±0.16b	0.0083±0.003 _b
U ₆	3.62±0.15a	0.0109±0.004 _a
p-değeri	0.003	0.001
	LSD=0.6823	LSD=0.008664

Üretim yöntemlerine bağlı olarak m²'de en az bitki U₂ üretim yönteminde 8.17 adet, en yüksek bitki ise U₁ üretim yönteminde 9.25 adet olarak tespit edilmiştir (Tablo 10) ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0.05). Uygulanan LSD testi sonucunda ise U₁, U₃, U₄ ve U₆ ekim yöntemleri arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Blok ekimde elde edilen birim alandaki bitki sayısı değerleri ile seyreltmesiz ekimden elde edilen değerler arasında ise belirgin bir fark bulunmamaktadır. Bu sonucu parsellerdeki çimlenme oranı değerleri de desteklemektedir.

Tablo 10'un incelenmesiyle, bitki başına elde edilen tane kütlesi değerlerinin 27.89 g ile 56.05 g arasında bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değerler ile üretim yöntemleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (p<0.05). Uygulanan LSD testi sonucunda U₅ (51.76 g) ve U₆ (56.05 g) ekim yöntemlerinde, diğer tohum üretim yöntemlerine göre daha yüksek bitkide tane kütlesi değerlerinin elde edildiğini vurgulayabiliriz. Diğer dikkat çeken nokta ise U₁ (27.89 g) ve U₄ (33.07 g) ekim yöntemlerinde en küçük bitki başına tohum kütlesi değerlerinin elde edilmesi ve aralarında istatistiksel bir farkın bulunmamasıdır. Sözen (2006) araştırmaya aldığı 145 adet beyaz taneli genotipin bitki başına verimlerinin 10 ile 620 g arasında değiştiğini, sırlık tiplerin bulunduğu Grup L' de bitki başına tane veriminin 43.33 g, Grup M' de bitki başına tane veriminin 97.5 g ve Grup Y' de ise bitki başına tane veriminin 87.85 g olduğunu bildirmektedir.

Tohumluk taze fasulye üretiminde, seyreltmesiz hasas ekimde dekarda 3338 adet sırlık, blok ekimde ise dekarda 3254 adet sırlık kullanılmıştır. Başka bir ifade ile blok ekimde dekarda yaklaşık %2.5'lük bir değere karşılık gelen, 84 adet daha az sırlık kullanılmıştır. Sırlık

alan iş verimi değerlerine uygulanan varyans analiz sonucuna göre üretim yöntemleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0.01). Tablo 11'de görüldüğü gibi her iki hassas ekim yönteminde elde edilen alan iş verimi değerleri karşılaştırıldığında, blok ekim uygulamalarında (U₅ ve U₆), seyreltmesiz ekime (U₂ ve U₃) göre daha yüksek alan iş verimi değerleri elde edilmiştir. Ekim yöntemlerine bağlı olarak sıra arası ve sıra üzeri sırlama işlemleri arasında istatistiksel bir farklılık olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle U₂ ve U₅ ile U₃ ve U₆ uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Seyreltmesiz ekimde sıra üzeri mesafeye sırlama işlemine göre sıra arası sırlama işleminde yaklaşık 1.35 kat daha yüksek alan iş verimi, blok ekimde ise sıra üzeri mesafeye sırlama işlemine göre sıra arası sırlama işleminde yaklaşık 1.31 kat daha yüksek alan iş verimi değerleri elde edilmiştir. Bu sonuçlar blok ekim uygulamalarında daha az sırlık kullanılmasına ve sıra arasındaki sırlama yeri seçimine göre sıra üzeri mesafede sırlama yeri seçiminin daha zor olmasına bağlanabilir.

3.5. Tane özellikleri

Tohumun uzunluk, kalınlık, genişlik ve küreselliği tohumların fiziko-mekanik özellikleri arasında yer almakta, ekim yöntemlerinin seçiminde ve ekim makinesi organlarının dizaynında bu özellikler dikkate alınmaktadır (Önal, 2011).

Araştırmada kullanılan Özayşe fasulye çeşidinden üretim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen bin tane kütlesi değerleri Şekil 9'da verilmiştir.

Bin tane kütlesi değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ekim yöntemleri ile arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Özayşe fasulye çeşidinin tohumluk olarak farklı üretim yöntemlerinde elde

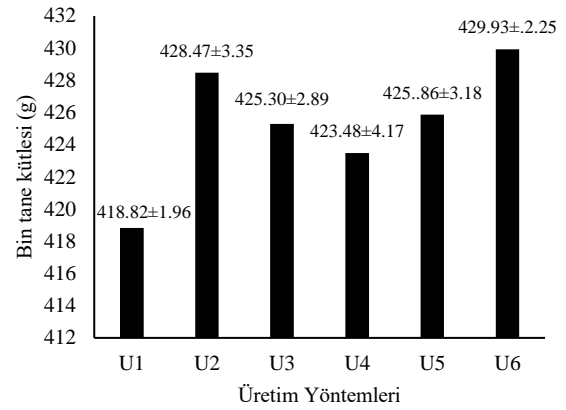
edilen bin tane kütlesi değerlerinin 418.82 ile 429.93 g arasında değiştiği ve en yüksek bin tane kütlesi değerinin U₆ ekim yönteminde elde edildiği görülmektedir. Bin dane ağırlığının çevre faktörleri ile yetiştirme şartlarına göre değişebileceği bilinmektedir (Özcan ve Akgöl, 1995). Ayrıca yapılan çalışmada, fasulye tohumlarının bin tane ağırlığı değerlerinin 209.1 g (Karacaşehir-90) ile 467.6 g (Yunus-90) arasında değiştiğini, Karacaşehir-90 ve Yalova-17 çeşitleri hariç diğer çeşitlerin bin dane ağırlığı bakımından benzerlik gösterdiği bildirilmektedir (Güvenç ve Güngör, 1996).

Araştırma sonucunda elde edilen tane özellikleri ile ilgili değerler topluca Tablo 12'de verilmiştir.

Tane kütlesi değerleri 0.410 ile 0.427 g arasında bir değişim göstermiştir ve en yüksek tane kütlesi değeri U₆ üretim yönteminde elde edilmiştir. Ancak üretim yöntemleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Üretim yöntemlerine bağlı olarak tane uzunluğu değerleri 10.63 ile 10.91 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tane uzunluğu U₁ (10.91 mm) üretim yönteminde, en küçük tane uzunluğu değeri ise U₅

(10.63 mm) üretim yönteminde elde edilirken, üretim yöntemleri ile tane uzunluğu değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.



Şekil 9

Farklı üretim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen bin tane kütlesi değerleri

Tablo 12

Farklı üretim yöntemlerinde elde edilen tane özellikleri ortalamaları ve uygulanan LSD testi sonuçları

Üretim yöntemi	Kütle (g)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Geometrik ortalama çap (mm)	Küresellik (%)
U ₁	0.417±0.013	10.91±0.145	8.41±0.059 _a	6.70±0.048 _c	8.49±0.075	77.78±0.36 _c
U ₂	0.420±0.006	10.84±0.038	8.27±0.023 _{bc}	7.13±0.021 _a	8.59±0.027	79.29±0.03 _{ab}
U ₃	0.410±0.013	10.77±0.062	8.22±0.026 _c	6.93±0.036 _b	8.48±0.037	78.74±0.16 _b
U ₄	0.417±0.007	10.67±0.039	8.34±0.036 _{ab}	6.94±0.046 _b	8.50±0.040	79.63±0.13 _a
U ₅	0.419±0.011	10.63±0.069	8.20±0.044 _c	7.05±0.056 _{ab}	8.48±0.056	79.85±0.08 _a
U ₆	0.427±0.012	10.83±0.079	8.29±0.028 _{bc}	7.16±0.043 _a	8.61±0.047	79.49±0.15 _{ab}
p-değeri	0.924	0.190	0.023	0.000	0.253	0.000
			LSD=0.1191	LSD=0.1871		LSD=0.7887

Fasulye tohumlarının genişliği 8.20 ile 8.41 mm arasında bulunmuştur. Tane genişliği değerlerine uygulanan varyans analiz sonucunda istatistiksel bir farklılık belirlenmiştir ($p < 0.05$). Tohum genişliği değerlerine uygulanan LSD testi sonucuna göre U₁ ve U₄ uygulamalarında en yüksek tohum genişliği değerleri elde edilmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Özayşe fasulye çeşidinin üretim yöntemlerine bağlı olarak elde edilen tane kalınlığı değerleri 6.70 mm ile 7.16 mm arasında bir değişim göstermiştir. Tohum kalınlığı değerleri ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel bir ilişki belirlenmiştir ($p < 0.01$). U₂, U₅ ve U₆ üretim yöntemleri arasında tohum kalınlığı değerleri açısından istatistiksel bir ilişki tespit edilmemiştir.

Güvenç ve Güngör (1996), Türkiye' de tescilli fasulye çeşitlerine ait tohumların fiziksel özelliklerini belirlemişler, tohum boyu olarak Şahin-90 çeşidinde en uzun değer 15.5 mm ile elde edildiğini, Karacaşehir çeşidinde ise 8.6 mm ile en kısa değer elde edildiğini,

tohum genişliği olarak değerlerin 5.5 mm (Karacaşehir-90) ile 7.7 mm (Şeker) değerleri arasında değiştiğini, tohum kalınlığı olarak Karacaşehir-90 çeşidinde en düşük (4.6 mm) ve Şeker çeşidinde ise en yüksek (6.7 mm) değerlerin elde edildiğini belirlemişlerdir. Ayrıca bu değerlerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirtmektedirler. Araştırma sonucunda elde edilen tanelerin boy, genişlik ve kalınlık değerlerinin literatürde belirtilen değerlere uyum gösterdiğini vurgulayabiliriz.

Üretim yöntemlerine bağlı olarak geometrik ortalama çap değerleri 8.48 ile 8.61 mm arasında bir değişim göstermiştir. En yüksek geometrik ortalama çap değeri U₂ ve U₆ üretim yönteminde, en düşük geometrik ortalama çap değeri ise U₃ üretim yönteminde elde edilirken, geometrik ortalama çap değerleri ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Araştırma sonucunda, üretim yöntemlerine bağlı olarak tohumun küresellik değerleri ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki belirlenmiştir

($p < 0.01$). Küresellik değerleri %77.78 ile %79.85 arasında bir değişim göstermiş ve uygulanan LSD testi sonucuna göre U_1 ve U_3 uygulamalarında en düşük küresellik değerleri elde edilmiştir, diğer üretim yöntemleri ile tohumun küresellik değerleri arasında ise istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Küresellik değeri aynı zamanda tohumun şekilsizliğinin bir ölçüsüdür. Küresellik değerindeki azalma istenen bir durum değildir ve hassas ekimde sorunlarla karşılaşılacağına işaretidir. Bu nedenle blok ekim uygulamalarında tohumun küresellik değerinin yüksek olduğunu vurgulayabiliriz.

Fasulye tohumları uygulamada dik olarak elendiği için normal olarak isimlendirilen (orta kalibre) sınıflandırılmasında 5 mm' den büyük kalınlıkta olan tohumlar dikkate alınmaktadır. Bu nedenle orta kalibre sınıfa girmeyen tohumlar üretim yöntemlerine bağlı olarak değerlendirilmiş ve yüzde oranları Tablo 13'de verilmiştir. Tohumluk olarak üretimi yapılan Özayşe fasulye çeşidinde elde edilen orta kalibre sınıfa girmeyen tohumların yüzde değerleri ile üretim yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($p < 0.01$). Tablo 13'de görüldüğü gibi orta kalibre sınıfa girmeyen tohumların değerleri %2.7 ile %17.3 arasında bir değişim göstermiştir. Uygulana LSD testi sonucuna göre U_1 üretim yönteminde orta kalibre sınıfa girmeyen tohumların oranı %17.3 olarak elde edilmiş ve diğer üretim yöntemleri ile arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 13

Farklı üretim yöntemlerinde elde edilen orta kalibre gruba girmeyen tanelere ait ortalamalar ve LSD testi sonuçları

Üretim yöntemi	Orta kalibre girmeyen tohumlar (%)
U_1	17.3±1.77 _a
U_2	3.7±0.89 _b
U_3	8.3±1.77 _b
U_4	5.3±1.46 _b
U_5	3.3±1.20 _b
U_6	2.7±0.67 _b
p-değeri	0.000
	LSD=5.849

Tane özellikleri değerlendirildiğinde, verim için bitkideki bakla sayısı ve bakladaki tane sayısı değerleri artmaktadır. Dolayısıyla bakla içindeki tohumlar birbirlerine yaslanacaktır. Bu nedenle bakla içinde tohumun uzunluğu kısalacak, ancak genişliği de artma eğilimi gösterecektir. Bu durumda tohumun küresellik değeri de artacaktır. Bu kanyı bakladaki tane sayısı ve verim değerlerinin desteklediği görülmektedir.

Bu araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde tohumluk taze fasulye üretiminde, blok ekim yöntemi ve sırığa alma şekilleri ile ilgili literatürde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca ülkemizde tohumluk fasulye üretimi ile ilgili araştırma sınırlı sayıda

bulunmaktadır. Sırıktta yetiştirilen taze fasulye tohumlarının üretimi için büyük tarım alanlarında, sıriklama maliyetinden dolayı sıriklama işlemi yapılmamaktadır. Üretim için 10-15 cm sıra üzeri ekim mesafelerinde seyreltmesiz hassas ekim işlemi yapılmaktadır. Günümüzde tarım işçisi bulmada zorluklar yaşanmaktadır. Aynı zamanda işçi ücretleri de yükselmektedir. Bu nedenle, yapılacak tarımsal faaliyetlerde kullanılacak işgücünden ve üretimden yüksek verim alınması kaçınılmazdır. Araştırma sonucunda, özellikle U_6 üretim yönteminde bitkisel üretim açısından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bunun nedeni blok mesafesinden kaynaklandığı gibi bitki ile sırik arasındaki mesafenin düşüklüğü de olumlu etki yapmıştır. Aynı zamanda, sıriklama alan iş verimi değerleri, diğer uygulamalara göre daha yüksek ve kullanılan sırik sayısı ise daha azdır. Bitkide tane sayısı ve verim değerleri incelendiğinde, oluşan bitki piramidinden dolayı bitki gelişimine olumlu etki yaptığı görülmüştür. Böylece bitki güneşten daha iyi faydalanmış ve gölgeleme etkisi daha az olmuştur. Genel olarak blok ekim uygulamasında elde edilen sonuçlar, seyreltmesiz ekimde elde edilen sonuçlara göre daha iyidir. Fasulye üretiminde, özellikle sırik formu çeşitlerinde blok ekim ile ilgili, uygun blok aralıklarında araştırmalar yapılması önerilebilir.

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Mustafa Akbaş'ın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

- Abo-Habaga MM (1990). A Comparative Study on Three Chisel-Plough Share Forms. *Misr Journal Agricultural Engineering* 7(4), 378-383.
- Anonim (2015). Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Altınekin İlçesi Verileri.
- Balkaya A, Odabaş MS (2004). Samsun Koşullarında Ekim Zamanının Barbunya Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Erkencilik, Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Bahçe* 33(1).
- Black, CA, Evans DD, White JL, Ensminger LE, Clark FE 1965. *Methods of Soil Analysis. Part I*. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.
- Bozoğlu H, Gülümser A (2000). Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip Çevre İnteraksiyonları ve Stabiliteilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24: 211.
- Çavuşoğlu A, Akçin A (2007). Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Farklı Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21 (43): 106-111.

- Çelikel G, Tunar M (1996). Sonbahar ve İlkbahar Yetiştiriciliğine Uygun Yer ve Sırtık Taze Fasulye Çeşitlerinin Belirlenmesi. *GAP I. Sebze Tarım Sempozyumu*, 43-46, Şanlıurfa
- Çiftçi CY, Şehirli S (1984). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıkların Saptanması, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: TB, 4*.
- Güvenç İ, Güngör F (1996). Türkiye'de Tescilli Fasulye Çeşitlerine Ait Tohumların Fiziksel Özellikleri ve Besin Bileşimleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 27 (4): 524-529.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1983). *Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metodları II)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 102, Ders Kitabı; 295, Ankara.
- Güzel E (1986). Çukurova Bölgesinde Yerfıstığının Söküm ve Harmanlanmasının Mekanizasyonu ve Bitkinin Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, *Türkiye Ziraat Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No 47*, Ankara.
- Işık A, Karaman Y, Zeren Y (1986). *İkinci Ürün Soyunun Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*, TZDK Mesleki Yayınları, Yayın No:43, Ankara.
- Kahraman A (2014). Ekim zamanlarının kuru fasulye genotiplerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkileri, *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.
- Kar H, Balkaya A, Apaydın A (2005). Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde bazı çeşitlerin performanslarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (1): 1-7.
- Kuyucuoğlu S (2016). Şeker Tipi Fasulye Genotiplerinde Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.
- Jain RK, Bal S (1997). Physical properties of pearl millet. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 66: 85-91.
- Madakbaş SY, Kar H, Küçükumuzlu B (2004). Çarşamba Ovası'nda Bazı Bodur Taze Fasulye Çeşitlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21 (2):1-6.
- Mohsenin NN (1970). *Physical properties of plant and animal material*. New York: Gordon and Breach.
- Okello JA (1991). A Review of Soil Strength Measurement Techniques for Prediction of Terrain Vehicle Performance, *Journal of Agriculture Engineering Research* 50:129-155.
- Önal İ (1987). Vakum Prensibiyle Çalışan Bir Pnömatik Hassas Ekici Düzenin Ayçiçeği, Mısır ve Pamuk Tohumu Ekim Başarısı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2):105-117.
- Önal İ (2011). *Ekim Bakım ve Gübreleme Makinaları*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:490, Bornova. İzmir.
- Özcan MT (1986). *Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar*. Türkiye Ziraat Kurumu Yayınları, Yayın No 46, Ankara.
- Özcan M, Akgül A (1995). Susam Tohumu ve Yağının Bazı Bileşim Özellikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 19 (1): 59-65.
- Seymen M, Türkmen Ö, Paksoy M (2010). Bazı Bodur Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Konya Koşullarında Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 24(3): 37-40.
- Sözen Ö (2006). Artvin İli Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Populasyonlarının Toplanması, Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Samsun.
- TÜİK (2015). Türkiye İstatistik Kurumu Verileri (Erişim tarihi:05.05.2016)
- Zeytin A (1988). Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Fasulye Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Samsun.
- Zirek İ (2015). Türkiye'de Tescil Edilmiş Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*. Van.