T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE *(Phaseolus vulgaris L.)* BAKTERİ AŞILAMA VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Aynur ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Aralık-2018

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Aynur ŞAHİN tarafından yapılan "Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) Bakteri Aşılama ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ

Üye : Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Ferhat ÖZTÜRK

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 14/12/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../.../20

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Tez çalışma konumun belirlenmesinde ve çalışmanın yürütülüp sonuçlanmasında bana her türlü desteği ve yardımı sağlayan danışman hocam sayın Prof. Dr.Mefhar Gültekin TEMİZ'e, tez çalışmalarım süresince her daim yanımda olan, cesaretlendiren, güler yüzünü hiç eksik etmeyen hocam Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER'e, tez aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Doktora öğrencisi Sibel İŞİKTEN, Nesibe YILDIRIM, Dr. Fatma BAŞDEMİR, Nurettin BARAN ve 2018 yaz dönemi stajer öğrencilerine teşekkür ederim. En önemlisi hayatımın her aşamasında en büyük destekçim olan ANNEM, BABAM ve kardeşlerime teşekkürü borç bilirim.

AYNUR ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR……		**I**
İÇİNDEKİLER……		**II**
ÖZET……		**V**
ABSTRACT……		**VI**
ÇİZELGE LİSTESİ……		**VII**
ŞEKİL LİSTESİ ……		**X**
KISALTMA VE SİMGELER……		**XI**
1.	**GİRİŞ ……**	**1**
2.	**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……**	**7**
3.	**MATERYAL VE METOT……**	**21**
3.1.	Materyal……	21
3.2.	Deneme Alanı Toprak Özellikleri……	21
3.3.	Deneme Alanı İklim Özellikleri……	22
3.4.	Metot……	23
3.5.	İncelenen Özellikler……	25
3.5.1.	% 50 Çiçeklenme Süresi (gün)……	25
3.5.2.	Fizyolojik Olgunlaşma Süresi (gün)……	25
3.5.3.	Bitki Ağırlığı (g)……	25
3.5.4.	Bitki Boyu (cm)……	25
3.5.5.	Bitkide İlk Bakla Yüksekliği (cm)……	25
3.5.6.	Bitkide Dal Sayısı (adet)……	25
3.5.7.	Bitki Bakla Sayısı (adet)……	26
3.5.8.	Bitki Bakla Ağırlığı (g)……	26
3.5.9.	Bakla Uzunluğu (mm)……	26

3.5.10. Bakla Genişliği (mm)…… 26
3.5.11. BaklaTane Sayısı (adet)…….…….. 26
3.5.12. Bitki Tane Sayısı (adet)…….…… 26
3.5.13. Bitki Tane Ağırlığı (g)…….…….. 26
3.5.14. 100 Tohum Ağırlığı (g)……. 26
3.5.15. Tane Verimi (kg/da)…….. 26
3.516. Biyolojik Verim (kg/da)…… 27
3.5.17. Hasat İndeksi (%)…….. 27
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi…….. 27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA…… 29
4.1. % 50 Çiçeklenme Süresi (gün)……. 29
4.2. Fizyolojik Olgunlaşma Süresi (gün)…….. 30
4.3. Bitki Ağırlığı (g)…… 32
4.4. Bitki Boyu (cm)……. 33
4.5. Bitkide İlk Bakla Yüksekliği (cm)…… 35
4.6. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)……... 36
4.7. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)……... 38
4.8. Bitkide Bakla Ağırlığı (g)……. 40
4.9. Bakla Uzunluğu (mm)……... 41
4.10. Bakla Genişliği (mm)…… 43
4.11. Bakla Tane Sayısı (adet/bitki)……...……... 44
4.12. Bitki Tane Sayısı (adet/bitki)……...…… 45
4.13. Bitki Tane Ağırlığı (g)……... 47
4.14. 100 Tohum Ağırlığı (g)……. 49
4.15. Tane Verimi (kg/da)…….. 50
4.16. Biyolojik Verim (kg/da)…… 53

4.17. Hasat İndeksi (%)…… 55

5. SONUÇ VE ÖNERİLER……... 57

6. KAYNAKLAR……. 61

ÖZGEÇMİŞ…… 67

ÖZET

BAZI KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE *(Phaseolus Vulgaris L.)* BAKTERİ AŞILAMA VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aynur ŞAHİN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2018

Bu araştırma, 2018 yılı ilkbahar ve erken yaz yetiştirme döneminde Diyarbakır koşullarında, bazı fasulye çeşitlerinde (Göynük 98 ve Cihan) azot (0, 4, 9, 12 kg/da N), bakteri aşılama *(Rhizobium phaseoli)* ve bakteri + 4 kg/da N) uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parseller 4 muzunluğunda ve sıra arası 70 cm olarak düzenlenmiştir. Ekim 13 Nisan 2018 tarihinde yapılmıştır.

Araştırmada % 50 çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki ağırlığı, bitki boyu, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla genişliği, bakla uzunluğu, tane verimi ve 100 tane ağırlığı, biyolojik verim, hasat indeksi gibi özellikler incelenmiştir.

Gübre uygulamalarının çiçeklenme süresi, fizyolojik olgunlaşma süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide bakla ağırlığı ve bitkide tane sayısı, bitki tane ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verim üzerine etkileri önemli bulunmuştur. En kısa bitki boyu değeri kontrol (35.69 cm) ve bakteri + 4 kg/da azot (34.16 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Bitkide bakla sayısı en yüksek dekara 4 kg azot (11.40 adet) uygulamasında saptanmıştır. Tane verimi kontrol grubunda(106.80 kg/da) azot dozları ve bakteri uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Tane verimi Cihan çeşidinde 88.8 kg/da ve Göynük 98 çeşidinde ise 93.58 kg/da olarak belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık ve düşük nem değerleri Diyarbakır ilinde fasulye yetiştiriciliğinde önemli bir kısıtlayıcı faktördür. Verim değerlerinin düşük olması bitkinin iklim koşullarıyla rekabetinin sonucudur.

Anahtar kelimeler: Kuru Fasulye, (*Phaseolus vulgaris* L.), Bakteri, Azot, Tane Verimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF BACTERIAL INOCULATION AND NITROGEN DOSES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS ON COMMON BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.).

MSc. THESIS

Aynur ŞAHİN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2018

This research conducted in 2018 spring and early summer in Diyarbakir conditions to determine the effect of nitrogen and bacteria applications (0, 4, 9, 12 kg/da, bacteria inoculation (*Rhizobium phaseoli*) and bacteria + 4 kg/da) on yield and yield components.on some common bean varieties (Göynük 98 and Cihan). Experiment set out on randomized complete block deisgn by split plot with three replications. The plots designed 4 m length and in 70 cm row spacing. The seeds sowned on April 13.

In the study, the days to 50% flowering, days to maturing, plant height, number of branches per plant, number of pods per plant, grain yield and 100 seed weight were examined.

The effect of the fertilizer application on plant height, the first pod height, number of pods per plant, pod weight per plant was significant. The lowest plant height was obtained from bacteria and bacteria + 4 kg / da nitrogen applications 35.69 cm and 34.16 cm respectively). The highest number of pods per plant (11.4) was found to be 4 kg of nitrogen per decare. Grain yield were higher in the control group (106.80 kg/da) than nitrogen and bacteria applications. Grain yield ranged from 88.8 kg/da in Cihan variety to 93.58 kg/da in Göynük 98 variety. Climatic condition is an important limiting factor in common bean cultivation in Diyarbakir. Low yield values are the result of competition between plant and climatic conditions.

Keywords: Dry Bean, Common Bean, (*Phaseolus vulgaris* L.). Bacteria, Nitrogen, *Rhizobium*, Seed Yield

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 1. 1.	Dünya Kuru Fasulye Verileri (ton)	2
Çizelge 1. 2.	Türkiye Kuru Fasulye Verileri (ton)	3
Çizelge 3. 1	Deneme alanı toprak analiz sonuçları	21
Çizelge 3. 2.	Diyarbakır uzun yıllar iklim verileri (2018)	22
Çizelge 4. 1.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4. 2.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerleri	30
Çizelge 4. 3.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4. 4.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın olgunlaşma süresine (gün) ait ortalama değerleri	31
Çizelge 4. 5.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4. 6.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki ağırlığına (g) ait ortalama değerleri	33
Çizelge 4. 7.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4. 8.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki boyu na (cm) ait ortalama değerleri	34
Çizelge 4. 9.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4. 10.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın ilk bakla yüksekliğine (cm) ait ortalama değerleri	36
Çizelge 4. 11.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4. 12.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide dal sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri	37

Çizelge 4. 13.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4. 14.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla sayısına ait ortalama değerleri	39
Çizelge 4. 15.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4. 16.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla ağırlığına (g) ait ortalama değerleri	41
Çizelge 4. 17.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4. 18.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4. 19.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla genişliğine ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4. 20.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla genişliğine (mm) ait ortalama değerleri	44
Çizelge 4. 21.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla tane sayısına ait varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4. 22.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri	45
Çizelge 4. 23.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4. 24.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri	46
Çizelge 4. 25.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4. 26.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4. 27.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılama 100 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.28.	Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri	50

aşılamanın 100 tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri

Çizelge 4. 29. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın tane verimine ait varyans analiz sonuçları 51

Çizelge 4. 30. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri 51

Çizelge 4. 31. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın biyolojik verime (kg/da) ait varyans analiz sonuçları 53

Çizelge 4. 32. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın biyolojik verime (kg/da) ait ortalama değerleri 54

Çizelge 4. 33. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın hasat indexi varyans analiz sonuçları 55

Çizelge 4. 34. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın hasat indexi (%) ait ortalama değerleri 55

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 1.	Fasulye Deneme Alanı	23
Şekil 2.	Fasulye Vejetatif Dönem	24
Şekil 3.	Fasulye Generatif Dönem	24
Şekil 4.	Fasulye Alanından Yabancı Ot Ayıklaması	24
Şekil 5.	Fasulye Hasat Dönemi	25

KISALTMA VE SİMGELER

Kg : Kilogram

G : Gram

M : Metre

m^2 : Metrekare

cm : Santimetre

mm : Milimetre

da : Dekar

ha : Hektar

Ca : Kalsiyum

Fe : Demir

K_2O : Potasyum

P : Fosfor

N : Azot

TSP : Triple Süper Fosfat

ºC : Santigrad derece

Cu : Bakır

1.GİRİŞ

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), mercimek, nohut, bezelye, börülce ve baklayı içine alan yemeklik baklagiller insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Çeşitli nedenlerle hayvansal proteinlerden yeterince yarar sağlanamadığı durumlarda, bitkisel protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noksanlığın giderilmesinde de tane baklagiller oldukça önem arz etmektedir (Adak 2014). İnsan beslenmesindeki karbonhidratların % 7'si, bitkisel proteinlerin % 22'si; hayvan beslenmesindeki karbonhidratların % 5'i ve proteinlerin ise % 38'i tane baklagillerden temin edilmektedir. Dolayısıyla, % 18-31.6 oranında protein içeren yemeklik baklagiller canlıların önemli protein kaynağıdırlar (Adak ve ark. 2010). Yemeklik baklagiller, özellikle tahıllarla birlikte kullanıldığında çok iyi diyet ürünleri olarak kabul edilip besleyici özelliklerinden ötürü gelişmiş ülkelerde de diyet programlarının önemli bir parçası olmaya devam etmektedir (McPhee ve Muehlbauer 2002).

Fasulye, sıcak iklim bitkisidir. Çimlenme ve gelişme dönemlerinde yüksek sıcaklık ister. 15 $^{\circ}$C'nin altında çimlenme yavaşlar. Fasulye üretiminin çimlenme döneminde serin geçen çevre koşulları, maksimum verim bakımından oldukça önemlidir. Yemeklik baklagil bitkisi olan fasulye, kendisinden sonra gelen bitki için fiziksel ve kimyasal yönden iyi ve muhtevası yüksek bir toprak bırakarak o bitki veriminin artmasını sağlamaktadır (Altınel 1985).

Fasulye, gerek üretim gerekse ekim alanı yönünden dünyada tane baklagiller arasında birinci sırada yerini almaktadır. Hem taze hem kuru fasulye olarak tüketilen, bitkisel parçaları da yem sanayisinde kullanılan fasulye, yüksek protein içeriğiyle hayvan ve insan beslenmesinde oldukça büyük bir öneme sahiptir (Smith ve Huyser 1987).

Daha çok Asya ve Amerika kıtasında yetiştirilen kuru fasulye dünyada 126 ülkede yetiştirilmektedir. Kuru fasulye ekim alanlarında ilk sırada 9.4 milyon ha ile Hindistan gelmektedir. Hindistan'ı Brezilya ve Myanmar izlemektedir. Üretimde ise verimlilikten dolayı 5 milyon ton ile Myanmar ilk sırada yerini almaktadır (Anonim 2018). 2016 yılı itibariyle baklagil ekim alanlarının % 36'sını, baklagil üretiminin ise % 33'ünü oluşturmaktadır. 2015-2016 yılları arasında ekim alanları % 4.3, üretim ise

% 2.9 azalmıştır (Çizelge 1.1). Dünyada küresel kuru fasulye dış ticaretinde 2016/17'de bir önceki sezona göre ithalatta % 17, ihracatta % 7 artış söz konusudur (Anonim 2018).

Çizelge 1. 1. Dünya Kuru Fasulye Verileri (bin ton)

	2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**Değişim(%)**
Alan (bin ha)	29.126	29.308	30.293	30.701	29.393	-4,3
Verim (ton/ha)	0,84	0,84	0,89	0,9	0,91	1,1
Üretim (bin ton)	24.453	24.617	26.854	27.644	26.833	-2,9
İthalat (bin ton)	1.937	1.818	1.745	1.665	1.948	17,0
İhracat (bin ton)	2.013	1.794	1.860	1.781	1.907	7,1
İhracat Fiyatı ($/ton)	982	1.073	1.091	867	855	-1,4

Kaynak: FAO; TRADE MAP(19.01.2018) 1/Verisi bulunan son iki yılın değişimini göstermektedir.

Kuru fasulye ekim alanları; 2017/18 üretim döneminde Türkiye'de kuru fasulye üretimi 897 bin dekar alanda gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2.). Bu alanların yaklaşık % 51'i İç Anadolu Bölgesi'nde yer almış olup İç Anadolu Bölgesini % 7.4 ile Doğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. Kuru fasulye ekim alanlarının önümüzdeki 5 yıl içerisinde azalacağını, 2017 yılı itibariyle yaklaşık 897 bin da olan kuru fasulye ekim alanlarının gelecek 5 yılda % 10 azalarak, 2020 yılında 806-807 bin dekara düşmesi tahmin edilmektedir (Anonim 2018)

Kuru fasulye üretimi; 2017/18 üretim döneminde 239 bin ton olarak gerçekleşen Türkiye kuru fasulye üretiminin % 65.2'si İç Anadolu Bölgesi'nden karşılanmıştır. 2017 yılında üretimin yaklaşık % 30'u Konya'da, % 13'ü Karaman'da ve % 12'si Niğde ilinde gerçekleşmiştir (Anonim 2018)

Türkiye kuru fasulye ithalatında 16. sırada, ihracatında ise 40. sırada yer almaktadır. Kuru fasulye ithalatımızda Arjantin, Kırgızistan ve Kanada ağırlıklı bir paya sahiptir. Kuru fasulye ihraç ettiğimiz ülkeler genel olarak komşu ülkelerdir. En fazla ihracat Suriye ve Irak'a yapılmaktadır. 2018 yılının ilk beş ayındaki ihracat, 2017 yılının tamamına göre iki kat fazla olması ile dikkat çekicidir. Bu artışta İran ve Irak'a yapılan ihracattaki artış belirleyici olmuştur.

2018 yılı sonu itibariyle Kuru fasulye üretimimiz 225.000 ton civarında olacağı ve 81 milyon nüfusumuz ihtiyacı ise 30-60 ton arasında yapılacak ithalat ile karşılanabilecektir. Türkiye'de kuru fasulye tüketim miktarımız kişi başına yıllık 3-4 kg civarındadır (Anonim 2018).

Çizelge 1. 2. Türkiye Kuru Fasulye Verileri (ton)

	2013/2014	**2014/15**	**2015/16**	**2016/17**	**2017/18**
Alan (ha)	84.763	91.1103	93.584	89.820	89.722
Verim (kg/da)	230	236	251	262	266
Üretim ton)	195.000	215.000	235.000	235.000	239.000
Yurt içi kullanım	245.636	246.679	281.435	-	-
İthalat (ton)	24.371	53.139	31.641	31.189	27.418
İhracat (ton)	2.052	8.172	3.966	2.516	3.986

Kaynak: TÜİK (04.07.2018) ı/Verisi bulunan son iki pazarlama yılının değişimini göstermektedir.

Azot, atmosferde yüksek oranda (% 78) bulunmasına rağmen noksanlığı en fazla görülen ve bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu besin maddelerinden biridir. Tüm canlıların yaşamında büyük öneme sahip proteinin yapı taşıdır. Ayrıca vitamin, enzim ve klorofilinde yapısında yer alan önemli bir besin elementidir. Ancak, bazı bakteriler (*Rhizobium, Bacillus, Clostridium, Azotobacter, Amylobacter, Klebsiella*), mantarlar (Mycorhiza) ve mavi-yeşil algler (*Nostoc, Anabaena, Oscillatoria, Calothrix*) dışında, bitkiler dahil hiçbir canlı, azotu doğrudan kullanma yeteneğine sahip değildir. Rhizobium bakterileri konak seçici olup *Fabaceae* familyasındaki bitkilerde bulunur ve bitki köklerinde yer alan nodüller oluşturarak azot fiksasyonunu yaparlar (Özturan Akman 2017).

Rhizobium sp. baklagil bitkileri ile özel bir ilişkilerinin olduğu ve her baklagil bitkisinin kendine özgü bir *Rhizobium sp.* bakterisinin türü ve izolatı olduğunu belirtmiştir (Chen ve Philips 1976). Ancak bazı özel bitkiler arasında çapraz aşılama grupları mevcuttur. Bu nedenle belirli baklagil bitkilerine belirli *Rhizobium sp.* türleri enjekte edilmekte ve nodul oluşumunu sağlamaktadır (Ran 1967). Yemeklik tane baklagillerde azot fiksasyonu, nodül denilen yumrucuklar vasıtasıyla olmaktadır. Bitkilerde azot üretimini sağlayan nodüllerin oluşumu ve görevlerinin yerine getirebilmesi, bitkinin ve etrafındaki bakterilerin genetik yapısı ve çevre koşulları oldukça önemlidir. Baklagillerin doğal azot alım kabiliyetine rağmen, fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.) gerçek simbiyotik azot fiksasyonu diğer baklagillerle karşılaştırıldığında nispeten düşüktür. Buna göre, fasulyede verimi ekonomik olarak en

üst düzeye çıkarmak için inorganik azotun sıklıkla uygulanması önerilmektedir (Farid 2016).

Biyolojik azot fiksasyonunun etkin olarak kullanılması durumunda, baklagil bitkileri köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri vasıtasıyla atmosfer azotundan yararlanmaktadır. Böylece daha az azotlu gübrelemeyle tarımsal üretim yapmak mümkün olmaktadır. Daha az azotlu gübre uygulaması hem ekolojik hem de ekonomik yönden yarar sağlamaktadır (Kılıç, 2014).

Yıllardır farklı *Rhizobium sp.* ırkları ile baklagillerin aşılanması sonucu simbiyotik azot fiksasyonu ve bu yolla doğal olarak toprağa ve bitkiye N kazandırılması sağlanmaktadır. Bazı araştırıcılar bu uygulamaları biyogübre uygulaması olarak tanımlamaktadırlar. Biyogübreleme; dar anlamda toprakta biyolojik canlılığı artırmak amacıyla dormant veya canlı durumda azot fikse eden, toprakta fosforu eritip alınabilir hale getiren bakteri veya fungus kültürlerinin uygun zamanda toprağa verilmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır (Önder ve ark. 1999). *Rhizobium sp.* türlerinin toprakta bulunmadığı ya da N tespiti bakımından etkisiz olan bakterilerin bulunduğu toprağa ekim yapılırken, fasulye tohumlarının bakteri kültürü ile aşılanması, daha iyi bir ürün ve tarımın önemli girdisi olan azotlu gübre tasarrufu için önemli görülmektedir (Özdemir 2002). Fasulye'de Rhizobium inokülasyonunun ekonomik oluşu ile ilgili çalışmalar az olmakla beraber bu çalışmalardan elde edilen bilgilerle uygun ırklar seçilebilir (Pádua Oliveira ve ark. 2017).

Azot, bitkilerde gövde ve yaprak oluşumunu teşvik eden, bitki bünyesindeki fizyolojik fonksiyonları, ürün kalitesini ve ürün miktarını doğrudan etkileyen besin elementidir. Bitkilerde proteinin temel maddesi olup bitki için güneş enerjisini kullanılabilir hale dönüştüren klorofilin ana yapı taşıdır. Bitki, vejetatif gelişme döneminde yüksek miktarda azota ihtiyaç duymaktadır. Köklerin havalanmasında, çiçeklenme zamanının vaktinde gerçekleşmesinde, meyvenin oluşmasında ve olgunlaşmasında azotun rolü çok büyüktür. Toprağın ana kayasında N bileşikleri olmadığından, toprakta azotun esas kaynağı bitki artıkları ve organik materyallerden oluşmuş ölü kısımdır. Bu sebepten ötürü tarladaki anızın yakılması, azot başta olmak üzere birçok besin elementinin gaz halinde havaya karışarak toprağın fakirleşmesine sebep olur (Karaman 2012). Araştırıcılar (Hanson ve ark. 1991) azot bakımından fakir

topraklarda yetiştirilen fasulyeye azotlu gübre uygulandıklarında verime etkisinin olumlu olduğunu bildirmektedirler. Ancak azotun bir kısmının ya da tamamının ekimle birlikte uygulanmasının verimi iyileştirmediğini bunun için azotun bölünerek ayrı dönemlerde verilmesi gerektiğini önermektedirler. Azotlu gübre formlarından üre gübresinin fasulyede, bitki başına bakla sayısını ve bakla verimini arttırdığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Güvenç 1996).

Bitkilerde verimin arttırılması en önemli tarımsal amaçtır. Verimli çeşit elde etmek verimliliğin hemen elde edilebileceği anlamına gelmemektedir. Bu nedenle çeşitlere ait yetiştirme paketleri oluşturmak önemlidir. Her bir çeşit veya bölge için bitki yetiştiriciliğine ait uygulamalar gerekmektedir. Bitki besleme, ekim sıklıkları, ekim zamanı, sulama uygulamaları gibi yetiştiricilik uygulamaları arasındadır.

Bu nedenlerle, Diyarbakır koşullarında kuru tane üretimi amacıyla bölgede kuru fasulye tarımının yaygınlaşmasının sağlanması ve yetiştiricilikte önemli olan bitki besleme konusunun ele alınması üreticiler açısından önemli olacaktır. Bu amaçla araştırmada, Diyarbakır koşullarında Göynük 98 ve Cihan fasulye çeşitlerinin bakteri aşılaması ve azotlu gübreleme ile tane verimi ve verim komponentleri tespit edilecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sims ve Harrington (1968) fasulyede 5 kg/da'dan fazla verilen azotun sürekli vejetatif büyümeye neden olduğunu ve bakla gelişimini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Böyle bir durumda, nodozite bakterilerinin havadaki serbest azotu değil, toprakta fazla bulduğu azotu alarak azot fiksasyonu yapıp konukçu bitkiye parazit olduklarını belirtmişlerdir.

Gürbüzer (1978) yaptığı sera denemelerinde *Rhizobium sp. japonica* bakterisini kullanarak azot tespiti için 90 izolat kullanmış ve en fazla azot tespit eden 17 izolatını seçmiştir. Bu izolatların tarla denemelerindeki etkilerini de araştırmıştır. Alınan sonuçlara göre ürün miktarı, tane azot kapsamı ve dekar'dan kaldırılan toplam azot miktarı yönünden 8 izolatın etkili olduğunu ve soya tohumlarının bunlarla aşılanarak ekilmesi 4 kg/da azottan daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Şehirali ve ark (1981) Ankara ekolojik koşullarında fasulye parsellerine uyguladıkları bakteri aşılaması sonucu elde ettikleri tane verimi ile 5 kg/da saf azota eşdeğer üre uyguladıkları parsellerden elde ettikleri tane veriminin birbirine yakın ve bu verimin kontrol grubuna göre %98 daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Sharma ve ark. (1983) yaptıkları araştırmalar sonucu toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium sp. bakterilerinin sadece %25'nin etkili olduğunu saptamışlardır. Bu durumda baklagil bitkilerinin, Rhizobium bakterilerini içeren topraklarda bile yapılan aşılamanın olumlu tepki verdiğini belirlemişlerdir.

Duque ve ark. (1985) *Rhizobium* aşılama ve azotlu gübrelerin (100 kg N ha^{-1}) 4 fasulye çeşidi üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Aşılanmamış tüm çeşitlerin nodülasyonu zayıf, aşılandığında Carioca ve Argel çeşitlerin nodulasyonun iyi olduğunu görmüşlerdir. Venuzuela 350 ve Rio Tibagi çeşitlerinin aşılanmasına rağmen nodülasyonun zayıf olduğunu, azot birikimi veya tane verimi açısından aşılanmaya çok az tepki gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu iki kültür çeşidi aşılandığında sırasıyla 991 ve 883 kg/ha^{-1}tohum verimi, 100 kg/ha^{-1} N gübresi eklendiğinde 663 ve 620 kg/ha^{-1} üretmişlerdir. Deney alanındaki çok kumlu topraktaki fazla süzülme nedeniyle azot etkisinin zayıf olduğunu belirlemişlerdir. Venezuela 350 ve Rio Tibagi çeşitleri sadece

N gübrelemesine cevap verdiğini, Rhizobium aşılanmasına cevap vermediğini görmüşlerdir. Bunun da arazide azot fiksasyonu için bitki çeşitlerinin seçilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Kucey (1989) tarla fasulyesinde sera denemelerinde N gübresini toprağa ekimde veya ekimden 2, 4, 6, 8 veya 10 hafta sonra, 30, 60 ya da 120 mg kg^{-1} uygulamıştır. 30 mg kg^{-1} toprakta azot uygulamasının, N gübresini almayan bitkilere göre, bitki büyümesi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Hanson ve ark. (1991) azotça fakir topraklarda yetiştirilen fasulye bitkilerine N uygulandıklarında genellikle pozitif verim etkisi olduğunu görmüşlerdir. Azotun bir kısmının ya da tamamının ekimle birlikte uygulanmasını, daha sonraki uygulamaların büyüme ve verime katkısının iyi olmadığını belirlemişlerdir. Üç fasulye hattına, üç yıl boyunca farklı büyüme aşamalarında 50 ila 60 kg N ha^{-1} uygulamışlardır. Tüm N uygulamaları, gübrelenmemiş kontrole kıyasla verimi artırdığını saptamışlardır. Vejetatif dönemde uygulanan azotun; ekim, çiçeklenme, dolum veya bölünmüş uygulama sırasında uygulanan azottan daha yüksek tohum verimi ürettiğini belirlemişlerdir. Ekime uygulanan veya vejetatif büyüme sırasında uygulanan azotun bakla sayısını artırırken, vejetatif ve generatif dönemde uygulanan azotun tohum ağırlığını artırdığını belirlemişlerdir. vejetatif aşamasında, N uygulaması nodülasyonun üzerinde olumsuz bir etki gösterse de, büyük bir sürgün büyümesini görmüşlerdir. Ekimde uygulanan azottan alınan düşük verimi, düşük gövde büyümesinin yanı sıra düşük nodülasyondan kaynaklanmış olabileceğini görmüşlerdir. Bu sonuçlara dayanarak, N gübrelemenin en iyi yöntemi vejetatif büyüme sırasında yapılan uygulama olduğunu belirlemişlerdir.

Vergas ve ark (1991) yaptıkları fasulye çalışmalarında bakteri aşılanmış parseler ile 10.5 kg/da amonyum sülfat gübresi verilen parsellerden aldıkları fasulye verimleri arasında aşılanmış parsellerden %43 daha fazla verim artışının olduğunu belirlemişlerdir.

Neuvel ve floot (1992) bakteri aşılama ve azotlu gübrerin fasulye bitkisine etkisinin araştırmaları sonucu en iyi verim artışının bakteri + 5 kg/da azot uygulamasından elde ettiklerini belirlemişlerdir.

Önder (1992) 1987-89 yılları arasında Konya (Çumra) koşullarında sulu şartlarda 3 yıl boyunca 10 bodur kuru fasulye çeşidinde (Horoz, Yerli Çalı, Contender-22, White Kidney, Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Tombul, Dermason, 59 Great Northern) bakteri aşılama, N5 ve bakteri + N5 uygulamalarının verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucu, çeşitler ve uygulamalar arasında istatistiki olarak farklar bulmuştur. Deneme, kontrol grubuna göre sadece bakteri aşılama, bakteri + 5 kg/da azot ve sadece azot uygulamalarının bitki başına dal sayısı,1000 dane ağırlığı (g),tane verimi, bitki boyu (cm), bitki başına bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında olumlu ve olumsuz ilişkiler olduğunu belirlemiştir. Denemede en yüksek değer bakteri + 5 kg/da azot uygulamasından elde etmiştir. Uygulamalara göre bitki boyu 38 - 41.34 cm, üç yılın ortalamasında en fazla tane verimi (dekara 358.47 kg) Tombul çeşidinde saptamıştır.

Akçin (1993) Erzurum koşullarında ekim zamanları, gübre kombinasyonları ve sıra aralıklarının fasulye çeşitlerinde tane verimlerine etkilerini incelemek, fasulye çeşitlerinin teknolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerini araştırmak, morfolojik karakterlerle çeşitlerin tane verimleri arasında korrelasyonları hesaplamıştır. ilk denemede 4 ayrı gübre kombinasyonunu ve 16 fasulye çeşidi kullanmıştır. İkinci denemede ise, üç ekim zamanı, 4 sıra aralığı ve4 fasulye çeşidini kullanmıştır. Araştırmaya göre fasulye çeşitlerinin verimlerini artıran en uygun gübre kombinasyonu N5PO, ekim zamanı 15 Mayıs, sıra aralığı 40 cm olduğunu belirlemiştir.

France (1995) 3 yıl boyunca Brezilya koşullarında çalıştığı verim denemesinde Trialba-4 fasulye çeşidinde bakteri aşılaması sonucu 14 kg/da verim artışı elde ettiğini belirtmiştir. Denemede 4 kg/da azot uygulaması ve bakteri aşılamanın en yüksek nodilasyon oluşumunu sağladığını tespit etmiştir.

Güvenç (1996) tarla koşullarında N (üre formu) ile yaprak gübrelenmesinin taze fasulyede bakla verimi ve bakla özellikleri ile bazı mineral madde içeriğine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, üre (% 0.0, 0.2, 0.4 ve 0.6 dozlarının) bitkilere gelişme döneminde sabah saatlerinde püskürtülerek 3 kez uygulanmıştır. Deneme sonunda, üre ile yaprak gübrelemesinin, bakla ağırlığına(g)ve bakla boyuna(cm)etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Tüm üre dozlarının, bitki başına bakla sayısını ve bakla verimini arttırdığı, fakat % 0.4 dozunda üre uygulamasının daha

etkili olduğunu bildirmiştir. Üre ile yaprak gübrelemesinin azot içeriğine etkisini önemsiz bulmuştur.

Bozoğlu ve ark. (1997) Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri denemelerde Şehirali-90 kuru fasulye çeşidinde azotlu gübreler (Üre, Amonyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Diamonyum Nitrat) ve farklı dozlarda bakteri aşılama miktarlarının (0, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 g/100 kg tohum) tane verimi ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Gübre uygulamalarında dekara 4 kg saf azot verilmesini esas almışlardır. Araştırma sonucu fasulyede bakteri aşılamanın ve gübre uygulamalarının tane verimi üzerinde iyi derecede artırıcı etki sağladığını belirlemişlerdir. 100 kg tohum için en az 1000 g bakteri ile aşılamanın tane verimini arttırdığını, üre ve amonyum nitratın ise tane verimi bakımından diğer gübrelere ve kontrole göre daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir.

Karahan (1997) Trakya çevre şartlarında yürüttüğü çalışmada bodur fasulye çeşidini (şehirali 90) kullanarak *Rhizobium* aşılama ve farklı azot miktarının (0, 2, 4, 6, 6+4 N kg/da) verim ve verim özelliklerine etkisini incelemiştir. Deneme sonucunda bitki boyu: 39.7 - 46.5 cm, bitkideki bakla sayısı: 12.3 -17.3 adet, 1000 tane ağırlığı: 461.5 -525.2 g, baklada tane sayısı: 2.46 - 3.21 adet, protein oranı: % 21.04 - % 23.50 ve tane verimi: 181.7 -337.6 kg/da arasında değiştiğini, fasulyede en fazla tane veriminin bakteri + 4 kg/da azot uygulamasından elde ettiğini saptamıştır.

Özdemir ve ark. (1999) Hatay tarla koşullarında 1195-96 ve 1996-97 yılları arasında yaptıkları denemede Marmara bezelye çeşidinin aşılama ve gübre uygulamasına tepkisini araştırmışlardır. Aşılamanın her iki yılda nodül sayısını ve nodül kuru ağırlığını artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca aşılama ve azot gübrelemesinin tane verimi ve toprak üstü kuru aksam ağırlığını kontrol denemesine göre artırdığını saptamışlardır.

Babaoğlu ve ark. (1999) yürüttükleri bir çalışmada 3 tekrarlamalı faktörel deneme desenine iki farklı azotlu biogübre dozu (0, 60 g/da), azotlu gübre (Amonyum sülfat) ve dört farklı bakteri aşılama miktarlarını (Kontrol, dekara 5 kg N, Bakteri ve Bakteri + 5 kg/da N) kullanarakYunus-90 bodur kuru fasulye çeşidinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı, bitkide

bakla verimi, tane verimi ve 1000 tane ağırlığı (g) gibi özellikleri incelemişlerdir. Deneme varyans analizine göre uygulamalar bakımından araştırılan özellikler arasında bir farklılık olmadığını, biyogübre verilen parsellerde, kontrol parsellerine göre bitki boyunda artış olduğunu diğer özelliklerde ise azalma olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlara göre fasulye çeşitlerinde azotlu biyogübre uygulaması çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Odabaş ve Gülümser (2001) 1995 ve 1996 yıllarında Samsun koşullarında yürüttükleri deneyde farklı azotlu gübrelerin Eskişehir-85 fasulye çeşidinde verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme sonuçlarına göre; gübre dozlarının bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), ilk bakla yüksekliği (cm), bakla boyu (cm), baklada tane sayışı (adet/bitki), 1000 tohum ağırlığını (g) arttırdığını belirtmişlerdir.

Maingi ve ark. (2001) 1997 yılında yağışlı koşullarda Güneydoğu Kenya'nın yarı kurak bölgesinde fasulye ve mısır ürünlerinin karışım ekimlerini incelemişlerdir. Denemelerini 8 uygulama ve 4 tekrarlamalı olarak tesadüf blok deneme deseninde yürütmüşlerdir. Fasulyelerde çıkıştan 42 gün sonra, azot uygulaması ile aşılanmamış fasulye saf bitki dikimindeki kuru ağırlıkların diğer uygulamalardan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fasulyeye mısır karışık ekiminde mısır veriminin önemli ölçüde azaldığını belirlemişlerdir. Aşılanmış fasulye ve N uygulamasının, tohum kuru ağırlıklarını ve daha sonra hektar başına verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Ticari olarak temin edilebilen Rhizobium suşu 446 ile fasulye aşılaması verimi önemli etkilediğini saptamışlardır.

McKenzie ve ark.(2001) Güney Alberta'da ticari kuru fasulye çeşitlerinin gübre tepkilerini değerlendirmek için üç deneme yapmışlardır. İlk denemede, 1994'den 1996'ya kadar her yıl üç bölgede GN 1140 büyük kuzey fasulyesi, NW- 63 küçük kırmızı fasulye, Othello pinto fasulyesi ve Viva pembe fasulye çeşitlerinin N gübresi oranlarına ve Rhizobium aşılamasına verdikleri tepkileri belirlemişlerdir. İkinci deneme, aynı bölgelerde bu çeşitlerin P ve K gübresine tepkilerini belirlemişlerdir. Üçüncü deneme, aynı dört çeşit ve OAC Seaforth donanma fasulyesinin toprağa uygulanan ve yaprakta Zn uygulamasına tepkisini belirlemek için 1995 ve 1996 yıllarında aynı

gerçekleştirmişlerdir. Dört çeşidin, ilk denemede N'ye benzer şekilde tepki verdiğini belirlemişlerdir. Tohum verimleri, mevcut N seviyeleri (ekimden hemen önce gübre-N artı nitrat-N ila 30 cm) 80 kg'ın altında olduğunda maksimum verimin % 81 ile % 100'ü arasında değiştiğini, ancak mevcut N seviyeleri 80 kg N ha^{-1} olduğunda her zaman maksimum verimin % 90'ından daha büyük olduğunu görmüşlerdir. Rhizobia aşılaması tohum verimini önemli ölçüde arttırmadığını ya da N-gübreye olan cevabı azaltmadığını, ancak erken dönem bitki büyümesinin sıklıkla aşılama ile geliştidiğini bildirmişlerdir. Tohum verimini sadece bir yerde P gübresi uygulanarak ve tek bir yerde K gübre uygulamasıyla artırmışlardır, Zn uygulamasının herhangi bir lokasyonda tohum verimi artmadığın bildirmişlerdir.

Mhamdi ve ark. (2002) bir tarla denemesinde fasulyede bakteri aşılaması ve 0, 25, 50kg/da amonyum nitrat gübre uygulaması sonucunda bitki ağırlıklarının sırasıyla 2.04, 2.25, 2.62 arttığını ve nodül ağırlıklarının sırasıyla 0ç24, 0.23, 0.18 g olduğunu belirlemişlerdir.

Bilen (2003), şeker fasulyesinde beş farklı azot dozlarını (0, 2.5, 5.0, 7.5 ve 10.0 kg N/da) uygulama ve üç farklı *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* (F7, F83, Ciat 899) izolatlarının 1, 3, 5, 7 ve 9 günlük kültürleri ile aşılamanın nodül sayısı üzerine etkilerini araştırmıştır. Şeker fasulyesinde, en yüksek simbiyotik etkinliğe sahip *Rhizobium* Ciat 899 izolatının 5 günlük kültürleri ile aşılamanın nodül sayısını artırdığını belirlemiştir. Bu artışın 5 kg/da N gübrelemeye eşdeğer olduğunu tespit etmiştir.

Bildirici (2003) iki yıl boyunca bir şeker fasulyesi çeşidinde verim ve verim özelliklerine etkisini araştırmak için bakteri aşılama, farklı dozda fosfor (0, 4, 6, 8 kg/da P2O5**)** ve farklı dozda azotlu (0, 2, 4, 6 kg/da N) gübreleme uygulamıştır. Bakteri aşılama ve azotlu gübre uygulamalarının, bitkide bakla sayısı, tohum sayısı, tane verimi ve bitki boyu üzerine etkisinin önemli olduğunu; 1000 tohum ağırlığı ve baklada tane sayısına etkisinin ise önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Denemenin ilk yılında 449.10 kg/da ile en fazla tane verimi 2 kg/da N, 8 kg/da P2O5 ve bakteri uygulamasından elde etmiştir. Denemenin ikinci yılında ise 536.90 kg/da ile en fazla tane verimi4 kg/da fosfor, 6 kg/da azot ve bakteri uygulamasından elde etmiştir. İki yılın

ortalamasından451.95 kg/da ile en yüksek tane verimini 4 kg/da fosfor,6 kg/da N ve bakteri uygulamasından alındığını belirtmiştir.

Kaçar ve ark. (2004) 1999 ve2000 yıllarında Bursa'da fasulyede bakteri ve azotun verim ve verim öğelerine etkisini incelemişlerdir. Çeşit olarak Yalova-5 ve Yalova-17 ile Şahin-90, azot olarak amonyum nitrat (% 26) ve 5 dozu (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da) ve bakteri suşu kullanmışlardır. Araştırmalarını tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre planlanmış ve üç tekerrürlü şekilde yürütmüşlerdir. İki yıllık birleştirilmiş verilerden aşılamanın çeşitlerde incelenen özelliklerde herhangi bir etkinin olmadığını, gübre miktarlarının artması ile verim ve verim unsurlarının genellikle artış sağlandığını ve çeşitler arasında dekara 9 kg azot uygulaması ile Şahin 90 çeşidinin en yüksek verime (186.9 kg/da) ulaşarak öne çıktığını belirlemişlerdir.

Söğüt (2005), yaptığı bir araştırmada bazı soya çeşitlerinde azotlu gübre uygulama ve bakteri aşılamanın verim ve verim bileşenlerine etkisini incelemiştir. Aşılanmış soya çeşitlerinin bitki boyu, tohum verimi, meyve sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indexinin gübre uygulanan çeşitlere göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ayrıca aşılamanın özellikle daha geç olgunlaşan CF 492 ve Williams 79gibi çeşitlerin verimleri üzerinde daha etkili olduğunu saptamıştır.

Ülker ve Ceyhan (2006) Konya ve civarında çiftçilerin fasulye tarımı ile ilgili uygulamalarını değerlendirilen bir anket çalışmasını yapmışlardır. Ankete katılan çiftçilerin %100'ü fasulye tarımında bakteri aşılaması yapmadıklarını, %13.7'sinin gübreleme yapmadıklarını, %86.3'ünün ise gübre kullandıklarını belirtmişlerdir. Çiftçilerin %74.6'sı üst gübreleme yaptığını, %25.4'ü ise üst gübreleme yapmadığını belirtmişlerdir Ankete katılan çiftçilerden %25.2'nin 3.6 kg/da, %14.3'ünün 3.0 kg/da, %9.5'inin 4.0 kg/da, %9.5'inin 4.5 kg/da, %7.9'unun 2.4 kg/da, %6.4'ünün 1.8 kg/da azot verdiklerini belirtmişlerdir. Baklagil bitkilerinde ve özellikle fasulyede üst gübre uygulamasına ihtiyaç yoktur. Ancak yapılan anket çalışmasında üst gübre yapan çiftçi oranının çok fazla olduğu bildirilmiştir. Çiftçilerin yaklaşık % 36'sının dekara 6.3-7.5 kg ve % 14.9'unun dekara 10.0 kg üst azot verdiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları anket çalışmasında; çiftçilerin % 57'sininortalama verimi genelde 200 -300 kg/da arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Ceyhan (2004) 303.80 kg/da, Önder (1995) 318.58 kg/da, Önder

ve Özkaynak (1994) Konya koşullarında en yüksek tane veriminin 371.89 kg/da ve Önder ve Şentürk (1996) Karaman'da 376-414 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Pirbalouti ve ark (2006) İran'da Mayıs - Ekim 2002 tarihleri arasında kumlu bir toprak üzerinde farklı bakteri suşlarının fasulye verimine ve verim öğelerine olan etkisini değerlendirmek ve en iyi bakteri ve çeşit kombinasyonunu ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Deney, azotlu gübre uygulaması (100 kg N ha) dahil olmak üzere dört bakteri suşu L-78, L-47, L-125, L-109 ve inoküle edilmemiş kontrollerle tesadüf bloklar deneme desenine ana parsel olarak azotlu gübre uygulaması, alt parsel olarak Shahrekord yerel (Kızılcık fasulyesi), Talash (Kızılcık fasulyesi) ve Shahrekord yerel (Kırmızı Meksikalı türü) olmak üzere üç çeşidi kullanmışlardır. Sonuçlara göre bitki veriminde, tohum veriminde, tohumda ve bakla sayısında,% 40-50 çiçeklenme döneminde yaprak alanı indeksi (LAI) (çıkıştan 50 gün sonra), hasat endeksinde (HI) kontrole göre yüksek önemli farkın ($p < 0.01$) olduğunu ortaya koymuşlardır**.** L-125 ile aşılanmış tohumlar, diğer suşlardan daha yüksek tohum verimi gösterdiğini ancak L-109, L-78 suşları ve inoküle edilmemiş ancak azot uygulanmış kontrol ile benzer şekilde sonuçlar gözlemlemişlerdir.

Kaschukve ark. (2006) Brezilya, fasulyenin en büyük üreticisi ve tüketicisidir. Ancak verim genellikle düşüktür bakteri aracılığıyla simbiyoz ile yüksek azot uygulamasıyla verim geliştirilebilir. Yüksek toprak sıcaklıkları ve düşük toprak nem içeriği gibi tropiklerde sıkça görülen çevre streslerine hassasiyetten dolayı N_2-fiksasyon süreci önemli bir sınırlama meydana gelmiştir. Sıfır toprak işleme sistemi diğer faydaların yanı sıra daha yüksek N2 fiksasyon oranları ve verimleri ile sonuçlanan bu stresleri azaltmaktadır. Bununla birlikte, topraksız işlemenin (NT) rhizobiyal çeşitlilik üzerindeki etkileri yeterince anlaşılmamıştır. Güney Brezilya'da topraksız işleme veya geleneksel toprak işleme sistemlerinde fasulye ile uyumlu rhizobial çeşitliliğini veya geleneksel toprak işleme yöntemlerini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. Suşlar arasında yüksek bir çeşitlilik gözlemişlerdir. NT sisteminin sunduğu çevresel istikrarın, her bir türdeki genetik çeşitlilik artmasına rağmen, en başarılı olanların baskın olduğu türlerin sayısında bir azalmaya yol açması olabileceğini söylemişlerdir. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar, mikrobiyal çeşitlilik ve toprak sürdürülebilirliği arasındaki ilişkiyi hala zayıf bir şekilde anlaşıldığını ve ekosistemlerin karmaşıklığının

toprak kalitesini tanımlamak ve izlemek için çeşitli parametrelerin değerlendirilmesi gerektirdiğini göstermişlerdir.

Çavuşoğlu ve ark. (2007) Kocaeli şartlarında iki farklı bodur taze fasulye çeşidinde (Nassau ve Roma-II) 3 değişik N-P kombinasyonu (N0P12, N5P0 ve N5P12) ile kontrol (N0P0) parsellerinin; bitki boyu, bakla boyu, bakla eni, taze bakla verimi ve baklada tane sayısı gibi verim unsurlarına etkisini araştırmışlardır. Sonuçlara göre gübre kombinasyonları ile II. Hasat verim unsurları arasında farklılık tespit etmişlerdir. En yüksek toplam taze bakla verimi N5P0 gübre kombinasyonu uygulanan parselden dekara ortalama 749.1 kg ile elde edilirken, kontrol parsellerinden dekara ortalaması 610.75 kg ile en düşük verimi almışlardır. Çeşitler yönünden bakıldığında, en yüksek taze bakla verimi 812.7 kg/da ileN5P0 gübre kombinasyonunun uygulandığı parselden (Nassau çeşidinden), en düşük taze bakla verimi de 543.8 kg/da ile kontrol (N0P0) parselinden (Roma-II çeşidinden) elde etmişlerdir. Ayrıca çeşit farklılığının da denemeye alınan özelliklerden I. ve III. hasat tane verimi, bitki boyu, bakla boyu ve bakla eni üzerinde etkili olduğu ortaya koymuşlardır.

Küçük ve Kıvanç (2008) üç fasulye çeşidinde (Göynük-98, Akman-98, Sehirali-90) bakteri aşılamasının etkisini incelemişlerdir. Tohum verimi ve tohum ağırlığı üzerine aşılamanın etkisini araştırmışlardır. *Rhizobium spp*. aşılama ve azotlu gübrenin özellikleri önemli ölçüde artırdığını görmüşlerdir.

Erman ve ark. (2009) yem bezelyesi denemesinde N uygulaması ve bakteri aşılamanın etkisini araştırmışlardır. Deneme sonucu azot uygulamasının nodül sayısı, bitki boyu (cm) (adet), tane verimi ve protein oranını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Karasu ve ark. (2011) 1998-2000 yıllarında Bursa ekolojik koşullarında kuru fasulye çeşitlerinde (Yalova 5 ve Yalova 17, Şahin 90) bakteri aşılama (*Rhizobium phaseoli*) ve amonyum nitrat olarak 5 farklı azot dozunun (0, 30, 60, 90 ve 120 kg ha-1) verim ve verim özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Üç tekerrürlü, faktöriyel deneme deseni kullanılmış bu çalışmada tohum verimi, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bitki başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığını incelemişlerdir. Üç yıl boyunca, bakteri ile aşılamanın kuru fasulyenin verim ve verim unsurları üzerinde etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Artan azot dozları,

kontrol parseli (0 kg/ha N) ile karşılaştırıldığında bitki yüksekliğini, bitki başına dal sayısını ve 1000 tane ağırlığını arttırdığını tespit etmiş ancak bu karakterlerdeki N dozları arasında önemli bir farklılık bulamamışlardır. Kullanılan kuru fasulye çeşitlerinde en yüksek verimi 1870,1 kg ha^{-1} ile Yalova-5 çeşidinden elde etmişlerdir.

Küçük (2011) yürüttüğü denemede Göynük-98, Akman-98 ve Şehirali-90 çeşitlerinde azot uygulama ve bakteri aşılamanın verim ve verim özelliklerine etkilerini İç Anadolu Bölgesi koşullarında araştırmıştır. Deneme kontrol, 4 kg/da azot (amonyum nitrat), bakteri aşılama ve bakteri + 4 kg/da azot uygulaması olmak üzere dört uygulama yapmıştır. İki yıllık çalışma sonucuna göre bakteri + N uygulamasından403.00 kg/da ile tane verimi ve 59.16 g ile 100 tane ağırlığını, bakteri aşılaması ise 8.01 kg/da ile protein verimini artırdığını, en yüksek değerleri ise Göynük 98 çeşidinden elde ettiğini belirtmiştir.

Saberali ve ark. (2012) azot gübresi uygulaması gelişmekte olan ülkelerde birçok kuru fasulye üretim sisteminde yaygın olarak bulunan yabani otlarla rekabeti etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Fasulye verimi üzerine N gübresi oranı ve *Amaranthus retroflexus* yoğunluğu arasındaki etkileşimi araştırmışlardır. 2009 ve 2010 yıllarında farklı büyüme alışkanlığı olan iki fasulye genotipinin (yarı dik ve dik) farklı N gübresi oranlarına, düşük ve yüksek *Amaranthus retroflexus* tepkisini incelemişlerdir. Azotu yarı dik fasulyeye 0, 50, 100 ve 200 kg/ ha^{-1} ve dik fasulye 0, 35, 70 ve 140 kg/ ha^{-1} oranlarında uygulamışlardır. N miktarındaki artış, baskısız ve düşük yabancı ot baskısı altında yetiştirildiğinde fasulye genotipleri için biokütle, tohum ve tohum verimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Yarı dik büyüyen fasulyede verimi kaybı, en yüksek N oranında 0 ile% 8 ile% 9 arasında ve% 30 ile% 33 arasında değişmiştir. Dik büyüme alışkanlığı için verim kaybı, en yüksek N oranında 0 kg N ha^{-1} ve% 33-40 olarak% 13-17 olmuştur. *Amaranthus retroflexus* yoğunluğundaki bir artış, özellikle en yüksek N oranında fasulye verimini düşürdüğünü görmüşlerdir. Yarı dik fasulye habit, dik bakla büyüme alışkanlığına kıyasla daha yüksek *Amaranthus retroflexus* yoğunluklarına tahammül edebileceğini bildirmişlerdir. *Amaranthus retroflexus*'un verimi optimize etmek için 2600–2800 bitkiyi geçmemesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Bulut (2013) Van ekolojik koşullarında yürüttüğü kuru fasulye çalışmasında Rhizobium aşılı ve aşısız organik gübrelemenin bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığı (g) ve nodül sayısına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimi dekara 153.9 kg ile tavuk gübresi ve bakteri uygulamasından elde ederken, en düşük tane verimini ise dekara 102.1 kg ile kontrol parsellerinden elde etmiştir. Çalışmada baklada tane sayısı hariç incelenen diğer özellikler aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarından etkilendiğini belirtmiştir.

Elkoca ve Çınar (2015) bazı kuru fasulye hatları ve çeşitlerinin Erzurum çevre şartlarına adaptasyonları, verim potansiyelleri, kalite ve bazı tarımsal özelliklerini incelemişlerdir. Çiçeklenme süresinin 34.0 gün ile 72.5 gün, fizyolojik olum süresinin 112.1 gün ile 116.2 gün, bitki boyunun 32.4 ile 50.5 cm, bakla sayısının 6.5 ile 14.6 adet, tane veriminin 92.0 kg/da ile 195.4 kg/da, biyolojik verimin 296.8 kg/da ile 476 kg/da ve 100 tane ağırlığının 26.8 ile 45.5 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Argaw (2016) bakteri aşılama ve azotlu gübreleme uygulamalarının (20 kg N ha-1) fasülye üretimi üzerindeki etkinliğini değerlendirmiştir. Denemesini üç fasulye çeşidinde (Kufanzik, Gofta ve Dursitu), tesadüf blok deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütmüştür. Varyans analizinde, aşılamanın, fasulye çeşitleri ve interaksiyonlarının incelenen verim ve verim özelliklerinin çoğunu önemli ölçüde etkilediğini göstermişlerdir. test edilen Rhizobium izolatlarının çoğunun, kontrol denemesine kıyasla nodül sayısını ve nodül kuru ağırlığını önemli ölçüde artırdığını bildirmiştir. Babillae bölgesinde gübrelemenin, en yüksek nodul kuru ağırlığı, toplam biokütle verimi ve fasulye tane verimi ile sonuçlandığını belirtmişlerdir.

Farid ve ark. (2016) Sırasıyla, yüksek ve düşük N-sabitleme genotipleri, "Mist" ve "Sanilac" arasındaki bir çaprazlama ait 140 rekombinant inbred hattın (RILs) bir popülasyonu, çoklu ortamlar boyunca Simbiyotik N2 fiksasyonu (SNF) ve N gübresi bağımlı iki farklı N uygulama koşulu altında değerlendirmişlerdir. N uygulamasının genel verimi önemli ölçüde etkilemese de, genotipler SNF-bağımlı ve N-gübreye bağımlı ortamlara farklı cevap verdiğini tespit etmişlerdir. Ortalama verimden daha yüksek RIL'ler arasında, Stabilite analizi, N uygulamasından bağımsız olarak tüm ortamlara uyarlanmış olarak % 6 belirlenmiştir. Çalışma, SNF'ye bağlı uygulama

sistemleri altında üretkenliklerini koruyan fasulye genotiplerini seçme fırsatını ortaya koymaktadır.

Buetow ve ark. (2017) 2010, 2012, 2013 yıllarında Park River ve Prosper, ND yakınlarında üç kuru fasulye çeşidinde (Siyah, Lacivert ve Pinto) üre gübresinin farklı dozları, *rhizobium* (aşılı ve aşısız uygulama) ile verim ve büyüme farklılıklarını değerlendirmişlerdir. Denemelerini dört tekerrürlü 3 × 2 × 3 faktöriyel desende yapmışlardır. 2014 yılında Pinto çeşidini de değerlendirmişlerdir. Araştırmaya göre bitki başına nodül, canlılık, boy ve 1000 tane ağırlığı için çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermişlerdir. Gübrelemenin canlılık ve 1000 tohum ağırlığı için önemli olduğunu ancak interaksiyonun önemli olmadığını tespit etmişlerdir. 56 kg/ha^{-1} N ilavesinin daha güçlü bitkilerle sonuçlandığını, ancak tohum verimi üzerinde hiçbir etki göstermediğini ve 2013 yılında Park River'da hasatta 1000 tohum ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir. Kök nodülü sayısı, 2013 yılında Park River'da her bitki için 10.7 nodül ile aşılanmamış uygulamaya kıyasla bitki başına 16.2 ve 15.8 nodül ile aşılama ile daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Pinto çeşidi, siyah ve donanma çeşitleriyle karşılaştırdıklarında kök başına önemli ölçüde daha fazla nodül olduğunu, aşılama uygulamaları arasında ise anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre Rizobakteriler mevcutsa ve toprak azot seviyeleri yeterince yüksekse, kuru fasulyede azot uygulanması ve aşılamanın gerekli olmadığını ancak oranlar, zamanlama ve azot kaynağı ile diğer pinto çeşitlerinde Rhizobia inoculant'ın uygun suşları üzerine gelecekteki araştırma yapılmasını önermişlerdir.

Pádua Oliveira ve ark. (2017) azot fikse eden bakterilerle fasulyede simbiyostik yaşam, üretim maliyetlerinde ve çevresel etkilerde azalmaya yol açabilir. Toprakların ve iklimlerin çeşitliliği göz önünde bulundurulduğunda, farklı koşullar altında bakteriyel suşları aşı materyali olarak önermek önemlidir. Fasulye ’de *Rhizobium* inokülasyonunun ekonomik oluşu ile ilgili çalışmalar az olmakla beraber bu çalışmalardan elde edilen bilgilerle uygun ırklar seçilebileceğini bildirmişlerdir. Brezilya’da dört lokasyonda BRSMG Madrepérola fasulye çeşidinin tohumlarına aşılanan Amazon kökenli asit topraklardan elde edilen *Rhizobium* suşlarının etkilerini ve bunların kullanım alanlarındaki ekonomik canlılığını değerlendirmişlerdir. *Rhizobium tropici* (CIAT 899), R. etli (UFLA 02-100), *R. etli bv. Mimosae* (UFLA 02-

68), *R. leguminosarum bv. Phaseoli*(UFLA 02 -127) ve *R. miluonense*(UFLA 04-173) suşları ile aşılama + iki kontrol, biri inokülasyon + azot (N-üre) olmaksızın 80 kg/ha^{-1} N ve inokülasyonsuz + mineral olmayan azot kullanmışlardır. CIAT 899 ırkını, ticari bir aşılama materyali üretimi için önermişlerdir. Amazon Ormanında toplanan bakterilerin biyolojik azot fiksasyonunda oldukça etkili olduklarını kanıtlanmışlardır. Değerlendirilen tüm suşlarla birlikte fasulyenin simbiyozu, mineral azotun uygulama oranında ve çevresel etkilerde azalma, daha yüksek kârlılık ile ekonomik maliyetlerde azalma ile tatmin edici verimler elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Özturan Akman (2017) ana parsellere gübre uygulamalarını (da 0.2 kg azot ve da 6 kgP), mikoriza uygulamaları (M_0:Mikorizasız ve M_1:Mikoriza ile aşılama) ve bakteri uygulamaları (R_0:bakterisiz, R_1:fasulyede kullanılan standart inokulant ile inokulasyon, R_2:Samsun fasulye ekim alanlarından izole edilen Rhizobium izolatların karışımından olan sıvı inokulant ile inokulasyon) kullanarak Zülbiye fasulye çeşidinde verim ve verim özelliklerine etkisini araştırmak için deneme yapmıştır. Deneme sonucuna göre bakteri, gübre ve mikoriza uygulamalarının bitki boyuna, bitkide tane sayısına, tane verimine, 100 tohum ağırlığına etkileri önemsiz bulmuştur.

Yoseph ve ark. (2017) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gelişmekte olan ülkelerin çoğunda en önemli ve yaygın olarak yetiştirilen bakliyat ürünlerinden biridir. Bununla birlikte, ekimi esas olarak düşük toprak verimliliği ve gelişmiş tarımsal uygulamaların eksikliği ile küresel olarak sınırlanmaktadır. Etiyopya'da N gübreleme ve *Rhizobium phaseoli* suşu HB-429 inokülasyonun, Hawassa Dume fasulye çeşidindeki büyüme, nodülasyon, verim ve verim unsurları üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Deneyde üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenini kullanmışlardır. Denemede Rhizobium suşu HB-429 ile aşılanmış fasulye çeşitlerinde kontrol parselleriyle kıyaslandığında büyüme, nodülasyon, verim ve verim bileşenlerinde önemli artış gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak, HB-429 soyu ile Rhizobium inokülasyonun, Hawassa ve diğer benzer alanlarda fasulye verimi için önerilen en iyi uygulama olduğu sonucuna varılabildiğini belirtmişlerdir.

Özsoy ve Ceyhan (2018) 2016 yılında Konya'da farklı azotlu gübreleme ve bakteri aşılamasının Alberto fasulye çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. Çalışmada tesadüf blokları deneme desenine göre 3

tekrarlamalı şeklinde denemeler kurmuşlardır. Denemede kontrol (N0 + bakterisiz), N1 dozu (ekimde dekara 2.5 kg saf N), N2 dozu (ekimde 5 kg/da saf N), N3 dozu (ekimde dekara 2.5 kg saf N ve çiçeklenme dönemi 2.5 kg/da saf N), N4 dozu (ekimde dekara 5 kg saf N ve çiçeklenme dönemi 2.5 kg/da saf azot), bakteri (sadece bakteri uygulaması), bakteri + N1 dozu (ekimle 2.5 kg/da saf azot + bakteri) ve bakteri + N2 dozu (ekimle 5 kg/da saf azot + bakteri) uygulamalarını yapmışlardır. Amonyum Sülfat formunu azotlu gübre olarak kullanmışlardır. Deneme sonucunda farklı miktarlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri aşılamasının Alberto fasulye çeşidinde bakla sayısı 12.47 (Kontrol) ile 17.60 adet/bitki (N2 dozu), baklada tane sayısı 4.13 (bakteri) ile 6.27 adet (N4 dozu), bitkide tane sayısı 53.53 (bakteri) ile 103.73 adet (N4 dozu), bitki boyu 56.53 (kontrol) ile 91.20 cm (N3 dozu), yüz tane ağırlığı 34.21 (bakteri + N2 dozu) ile 37.16 g (N3 dozu) ile 24.87 (bakteri + N2 dozu) ve tane verimi 257.94 (kontrol) ile 461.17 kg/da (N2 dozu) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bir yıllık olması nedeniyle kesin bir sonuç önerilmeyecek olmasına rağmen, fasulye yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi elde edilebilmesi için ekimde 5 kg/da N uygulamasını önermişlerdir.

Girgel ve ark. (2018) organik şartlarda bazı yerel fasulye *(Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin morfolojik ve agronomik özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada bitki boyu 32.1-44.3 cm, gövde kalınlığı 5.6-8.4 cm, bakla boyu 85.9-120.7 mm, bakla eni 12.5-15.4 mm, ilk bakla yüksekliği 6.7-1.1 cm, bitkide bakla sayısı 10.0-24.1 adet/bitki, baklada tane sayısı 3.5-5.5 adet, 1000 tane ağırlığı 393.7-545.5 g, dekara tane verimi 128.3-194.3 kg arasında değişim göstermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma 2018 yılı erken ilkbahar yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında yürütülmüştür. 2 bakteri (I. Bakteri, II. Bakteri+4 kg/da azot) ve 4 farklı azot dozu (I. Kontrol, II. 4 kg/da N, III. 9 kg/da N, IV. 12 kg/da N) uygulaması yapılmıştır. Göynük 98 ve Cihan fasulye çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Denemde kullanılan Rhizobium bakterisi Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

GÖYNÜK 98: Bitki boyu 45.0-55.0 cm, horoz tipi tanelere sahip tane rengi beyaz olan, sülüksüz bodur gelişme formunda bir bitkisel yapı göstermektedir. İlk bakla yüksekliği 16-22 cm, 100 tane ağırlığı 54.0-55.0 g ve baklada tane sayısı 3-5 adet arasında değişmektedir. Olgunlaşma süresi 105-110 gün arasındadır. Tane verimi toprak ve iklim koşullarına göre dekara 220.0-260.0 kg arasında değişir.

CİHAN: Bitki boyu 39-55 cm, bodur gelişme formunda, horoz tipi tohumlara sahip tane rengi beyaz olan sülüksüz bir bitkisel yapı göstermektedir. 100 tane ağırlığı 47 g, erkenci, çiçeklenme gün sayısı 39-53 gün, olgunlaşma süresi 100-127 gün ve otalama tane verimi 200 kg/da'dır.

3.2. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanında farklı derinliklerden alınan toprak numunelerinin Diyarbakır İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1 Deneme Alanı Toprak Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	**$CaCO_3$**	**pH**	**P_2O_5**	**K_2O**	**Organik Madde (%)**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**
0-20	11.40	7.19	1.32	121	0.79	3.769	1.316	0.415	3.84
20-40	10.26	7.24	1.66	126	0.71	3.879	1.312	0.620	4.35

Çizelgede görüldüğü gibi deneme alanı toprağı kumlu-killi bünyeli olup, pH değeri 7.19-7.24 arasında hafif alkali, organik madde miktarı (0.79-0.71) ve fosfor (P) bakımından oldukça düşük olup potasyum (K) kapsamı bakımından çok yüksek olan bu toprak içeriği 11.40-10.26 ppm kireç içermektedir.

3.3. Deneme Alanı İklim Özellikleri

Çizelge 3. 2. Diyarbakır Uzun Yıllar İklim Verileri (2018)

	Ort. Sıcaklık (^{o}C)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
Aylar	**2018**	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**
Ocak	5.2	1.7	86.6	71.2	77.3	76
Şubat	7.6	3.7	86.4	67	74.5	71.6
Mart	12.3	8.3	11.6	65	63.2	65
Nisan	15.9	13.8	48.8	68.5	53.0	63
Mayıs	19.4	19.2	157.8	43.8	67.5	55
Haziran	26.5	26.1	14.4	8.2	37.9	35
Temmuz	31.2	31.1	0.0	0.7	24.2	26

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Diyarbakır iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde; Mart (12.3 ^{o}C), Nisan (15.9 ^{o}C), Mayıs (19.4 ^{o}C) ve Haziran (26.5 ^{o}C) ayları ortalama sıcaklığı incelendiğinde sıcaklığın uzun yıllar Mart (8.3 ^{o}C), Nisan (13.8 ^{o}C), Mayıs (19.2 ^{o}C) ve Haziran (26.1 ^{o}C) ayları ortalama sıcaklığı üzerinde seyrettiği, toplam yağış incelendiğinde mart ve nisan ayının uzun yılların altında geçtiği ve kurak bir dönem yaşandığı gözlemlenmiştir. Mayıs ve haziran aylarında yağışın ise ortalamanın üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak nem oranının Mart ve Nisan aylarında uzun yıllar ortalamasının altında olduğu, Mayıs ve Haziran aylarında ise nem oranının uzun yılların üzerinde seyrettiği görülmüştür. Temmuz ayında yüksek sıcaklığın olması ve yağışın olmaması deneme alanının kurak ve sıcak bir ortamda olduğunu göstermektedir.

3.4. Metot

Deneme alanı ön bitkisi yazlık mısırdır. Kış dönemi herhangi bir bitki yetiştiriciliği yapılmamıştır. Sonbaharda ekim öncesi, ikinci sınıf toprak işleme aleti (Diskaro) ile toprak yüzeysel olarak işlenmiştir. Mart ayı sonunda toprağın bastırılması ve keseklerin kırılması için tapan kullanılarak tohum yatağı hazırlanmıştır.

Deneme Göynük 98 ve Cihan kuru fasulye çeşitleri ile 6 farklı gübre uygulaması (kontrol, 4, 9, 12 kg/da azot, bakteri (*Rhizobium phaseoli* ve bakteri + 4 kg/da azot) yapılmıştır. Azot, üre formunda (% 46). Bakteri uygulama tavsiyesi 100 kg tohuma 1.0 kg bakteri hesabıyla uygulanmıştır. Bakteri uygulaması tohuma % 10'luk şekerli su çözeltisi ile yapıştırılmış ve 1 saat içinde ekilmiştir. Tüm uygulamalar ekimle birlikte yapılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parseller (çeşit), alt parseller (gübre) uygulamalarından oluşmuştur. Parseller 3 m, 4 sıra, sıra üzeri 4 cm ve sıra arası 70 cm olarak düzenlenmiştir. Tohumluk miktarı metrekarede 30 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Ekim 13 Nisan 2018 tarihinde yapılmıştır. Ekimden hemen sonra damlama sulama yapılmış tohum bölgesine kadar toprak ıslatılmıştır. Damlama sulama uygulamaları haftada bir yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi elle mekanik olarak yapılmıştır. 23 Temmuz 2018 tarihinde bitkiler hasat edilmiştir.



Şekil 1. Fasulye Deneme Alanı



Şekil 2. Fasulye Vejetatif Dönem



Şekil 3. Fasulye Generatif Dönem



Şekil 4. Fasulye Alanından Yabancı Ot Ayıklaması



Şekil 5. Fasulye Hasat Dönemi

3.5. İncelenen Özellikler

3.5.1. % 50 Çiçeklenme Süresi (gün):

Çıkış tarihinden itibaren bitkilerin % 50'sinin çiçeklenmesine kadar geçen süre, çiçeklenme süresi olarak belirlenmiştir.

3.5.2. Fizyolojik Olgunlaşma Süresi (gün):

Her parselin % 90'ının hasat olgunluğu tarihleri kaydedilmiş çıkış tarihinden o güne kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

3.5.3. Bitki Ağırlığı (g):

Bitkiler hasat olgunluğuna gelindiğinde, her parselden rastgele 5 bitkide, kök+sap+yaprak+tane birlikte tartılarak ortalamaları alınmıştır.

3.5.4. Bitki Boyu (cm):

Bitkiler hasat olgunluğuna gelindiğinde, her parselden rastgele 5 bitkide, tarla yüzeyi ile en üst noktası arasındaki mesafe ölçülmüş bitki boyu belirlenmiştir.

3.5.5. İlk Bakla Yüksekliği (cm) Hasat döneminde her parselden rasgele seçilerek 10 bitkinin ilk oluşan baklası ile toprak yüzeyi arasındaki uzunluk ortalamaları alınarak ilk bakla yüksekliği değerleri bulunmuştur.

3.5.6. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Her parselden rastgele seçilen 5 bitkideki dallar sayılmış ortalamaları alınarak ana dal sayısı değerleri belirlenmiştir.

3.5.7. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Her parselden rastgele 5 bitkideki bakla sayısı belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

3.5.8. Bitkide Bakla Ağırlığı (g)

Her parselden rastgele 5 bitkinin tüm ağırlığı tartılarak ortalamaları alınmıştır

3.5.9. Bakla Uzunluğu (mm)

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 adet bitkinin tüm yeşil baklalarının bakla boyunun ölçülmesi için kumpas aletinden yararlanılmıştır.

3.5.10. Bakla Genişliği (mm)

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 adet bitkinin tüm yeşil baklalarının bakla eninin ölçülmesi için kumpas aletinden yararlanılmıştır.

3.5.11. Baklada Tohum Sayısı (adet)

Her parselden rastgele 5 bitkideki baklaların içindeki tohumlar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.5.12. Bitkide Tohum Sayısı (adet)

Hasat döneminde her parselden rastgele 5 bitkideki tohum sayısı belirlenmiş ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır

3.5.13. Bitki Tohum Ağırlığı (g)

Hasat döneminde her parselden rastgele 5 bitkideki tohum ağırlığı tartılmış ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

3.5.14. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen tanelerden 4 adet 100'erlik gruplar sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınmıştır.

3.5.15. Tane Verimi (kg/da)

Her parselden baş ve sonlardan bir sıra ve her sıranın sonundan 25 cm kenar tesir atıldıktan sonra elde edilen taneler tartılarak ve kg/da cinsinden hesaplanarak tane verimi değerleri belirlenmiştir

3.5.16. Biyolojik Verim (kg/da)

Her parselden baş ve sonlardan bir sıra ve her sıranın sonundan 25 cm kenar tesir atıldıktan sonra elde edilen sap+yaprak+kök+taneler tartılarak ve kg/da cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir.

3.5.17. Hasat İndeksi (%)

Biyolojik verim/tane verimi*100 formülü ile hesaplanmıştır.

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi:

Veri analizleri MSTATC (Michigan State University, East Lansing, MI) istatistik paket programında yapılmıştır. Varyans analizi bölünmüş parseller deneme deseninde uygulanmıştır. Farklılıklar F testi, ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar ise LSD (% 5) testine göre yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Kuru fasulye çeşitlerine farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.583	0.58	0.0455
Çeşit	1	51.361	51.36	0.0005**
Hata1	2	0.028	0.02	
Gübre uygulaması	5	8.183	8.18	0.0036**
Çeşit x gübre uygulaması	5	9.028	9.02	0.0021**
Hata	20	1.606	1.60	
Dk%		2.61		

* :0.05, ** : 0.01 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; çiçeklenme süresi bakımından çeşit (0.01), gübre uygulaması (0.01) ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu (0.01) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kuru fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve azot dozlarının çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerler Çizelge 4. 2.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	44.67 f	49.33 bcd	47.00 c
4	47.67 de	48.67 cd	48.21 bc
9	46.33 ef	50.33 abc	48.33 bc
12	47.33 de	51.67 a	49.52 ab
Bakteri	49.00 cd	47.33 de	48.23 bc
Bakteri + 4 kg azot	49.33 bcd	51.33 ab	50.34 a
Ortalama	47.38	49.77	
LSD%	2.14		1.523

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Çeşit ortalamalarına göre en geç çiçeklenme 49.77 gün ile Cihan çeşidinde görülürken, en erken çiçeklenme ise 47.38 gün Göynük 98 çeşidinde görülmüştür.

Gübre uygulamaları bakımından ortalama değerler 47.00 gün ile 50.33 gün arasında belirlenmiştir. Ortalamalar bakımından (50.33 gün) çiçeklenme süresi en yüksek bakteri + 4 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. En az çiçeklenme süresi ise kontrol grubundan (47.00 gün) elde edilmiştir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu bakımından, Cihan çeşidinde (51.67 gün) 12 kg/da azot uygulamasından en uzun süre elde edilirken Göynük 98 çeşidi ve kontrol uygulamasından en düşük değer (44.67 gün) elde edilmiştir.

Bulgularımız gübre uygulamalarının çiçeklenmeye kadar geçen süreyi uzattığını göstermektedir. Çalışmamızdaki sonuçlar Sims ve Harrington (1968)'nın fasulyede 5 kg/da'dan fazla verilen azotun sürekli vejetatif büyümeye neden olduğunu ve Kucey (1989)'in azot gübresinin kontrole göre bitki büyümesi üzerinde uyarıcı bir etkiye sahip olduğunu bildiren sonuçlarına benzer bulunmuştur.

4.2. Fizyolojik Olgunlaşma Süresi (gün)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın olgunlaşma süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	27.444	2.5464	0.2820
Çeşit	1	4.694	0.4356	
Hata1	2	10.778		
Gübre uygulaması	5	41.761	3.1452	0.0296 *
Çeşit x gübre uygulaması	5	1.894	0.1427	
Hata	20	13.278	2.5464	
Dk%		4.47		

* :0.05, ** : 0.01 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre; Olgunlaşma süresi üzerine çeşit ve çeşit x gübre uygulaması interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz, gübre uygulaması 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kuru fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve azot dozlarının olgunlaşma süresi (gün) ortalama değerleri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 4. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın olgunlaşma süresine (gün) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	77.33	77.33	77.33 c
4	79.67	80.33	80.00 bc
9	81.67	83.00	82.33 ab
12	81.67	84.33	83.00 ab
Bakteri	81.67	81.32	81.50 abc
Bakteri + 4 kg azot	85.00	85.00	85.00 a
Ortalama	81.16	81.88	
LSD%			U:4.38

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Olgunlaşma süresi bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmamış, ortalama olgunlaşma süresi 81.16 gün ile 81.88 gün arasında değişmiştir.

Gübre uygulamaları bakımından olgunlaşma süresi 77.33 gün ile 85.00 gün arasında değişmiştir. En yüksek olgunlaşma süresi bakteri +4 kg/da azot gübrelemesinden elde edilirken (85.00 gün), kontrol grubundan ise en düşük olgunlaşma süresi (77.33 gün) elde edilmiştir.

4.3. Bitki Ağırlığı (g)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın bitki ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	2.282	0.2741	
Çeşit	1	409.118	49.1281	0.0198 *
Hata1	2	8.328		
Gübre uygulaması	5	56.036	8.6870	0.0002 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	38.394	5.9521	0.0016 **
Hata	20	6.451		
Dk%		9.65		

* :0.05, ** : 0.01 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; Bitki ağırlığı bakımından çeşit (0.05) düzeyinde, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu (0.01) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kuru fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve azot dozlarının bitki ağırlığına (g) ait ortalama değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 6. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki ağırlığına (g) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	28.39 bc	26.91 cd	27.65 ab
4	32.36 ab	18.81 f	25.59 bc
9	23.67 cdef	21.67 def	22.67 c
12	34.99 a	25.42 cde	30.21 a
Bakteri	33.91 a	23.56 cdef	28.74 a
Bakteri + 4 kg azot	24.89 cde	21.39 ef	23.14 c
Ortalama	29.70 a	22.96 b	
LSD%	İnt:5.297	Ç:2.05	U:3.059

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Bitki ağırlığı, çeşit ortalamaları bakımından en yüksek değer 29.7 g ile Göynük 98 çeşidinde, en düşük değer ise 22.96 g ile Cihan çeşidinde belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları bakımından değerler 22.67 g ile 30.21 g arasında belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ortalama değerlerine göre, en yüksek bitki ağırlığı 12 kg/da azot ve bakteri uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla, 30.21 g ve 28.74 g). Kontrol grubunun da yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük bitki ağırlığı ise 22.67 g ile 9 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşit x gübre interaksiyonu bakımından, en yüksek bitki ağırlığı Göynük 98 çeşidinde 12 kg/da azot ve bakteri uygulamalarından (sırasıyla, 34.99 g ve 33.91g) elde edilmiştir. En düşük ağırlık ise 18.81 g ile Cihan çeşidinde, 4 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Mhamdi ve ark. (2002)'nın bitki ağırlıklarının aşılama ve azot uygulaması ile arttığını bildirmiş ve sonucumuzu destekler niteliktedir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 7.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılmanın bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	16.788	4.5266	0.1809
Çeşit	1	38.337	10.3368	0.0846
Hata1	2	3.709		
Gübre uygulaması	5	50.401	8.4166	0.0002 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	4.849	0.8098	
Hata	20	5.988		
Dk%		6.37		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; Bitki boyu bakımından çeşit ve çeşit x gübre uygulaması interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz, gübre uygulaması ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 8.'de bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler incelendiğinde; bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Bitki boyu değerleri 39.46 cm ile 37.40 cm arasında tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 8. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki boyu (cm) ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	36.33	35.05	35.69 b
4	40.72	37.22	38.97 a
9	40.89	39.22	40.05 a
12	41.33	42.11	41.72 a
Bakteri	41.22	38.83	40.02 a
Bakteri + 4 kg azot	36.33	32.00	34.16 b
Ortalama	39.47	37.40	
LSD%	5.104		2.947

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Gübre uygulamaları bakımından bitki boyu değerleri 34.16 cm ile 41.72 cm arasında belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu değerleri 4, 9, 12 kg/da azot ve bakteri uygulamalarından alınarak aynı grupta yer almışlardır (sırasıyla, 38.97 cm, 40.05 cm, 41.71 cm ve 40.02 cm). En düşük değer 34.16 cm ile bakteri +4 kg azot uygulamasından ve 35.69 cm ile kontrol grubundan elde edilmiştir.

Elkoca ve Çınar (2015) bitki boyunu denemelerinin ilk yılında 46.4 cm, ikinci yılında 40.8 cm ve Göynük 98 çeşidinin 41.1 cm olduğunu bildirerek, çalışmamızı destekler niteliktedir.

Bulgularımız gübre uygulamalarının bitki boyunu arttırdığını bildiren Önder (1992)'in, Karahan (1997)'nın, Babaoğlu ve ark. (1999)'nın Erman ve ark (2009)'nın ve Karasu ve ark.(2011)'nın bulgularıyla benzerlik gösterirken, Özturan Akman (2017) Özsoy ve Ceyhan (2018)'nın bulgulardan farklı bulunmuştur.

4.5. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Kuru fasulye çeşitlerinde değişik azot dozları ve bakteri aşılamanın bitkide ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 9.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	3.920	1.4576	0.4069
Çeşit	1	7.254	2.6973	0.2422
Hata1	2	2.689		
Gübre uygulaması	5	42.722	9.4806	0.0001 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	12.451	2.6998	0.0507 *
Hata	20	4.612		
Dk%		6.38		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Çeşitlerin ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz iken gübre uygulaması 0.01 düzeyinde ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu ise 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

İlk bakla yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 10. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın ilk bakla yüksekliğine (cm) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	36.33 cde	35.05 de	30.61 c
4	40.72 abc	37.22 bcd	33.80 b
9	40.89 ab	39.22 abcd	35.16 ab
12	41.33 ab	42.11 a	37.16 a
Bakteri	36.33 cde	32.00 e	30.33 c
Bakteri + 4 kg azot	41.22 ab	38.83 abcd	34.88 ab
Ortalama	34.11	33.21	
LSD%	4.480		2.586

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

İlk bakla yüksekliği bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Gübre uygulaması ortalamalarına göre en yüksek ilk bakla yüksekliği değeri 37.16 cm ile 12 kg/da azot uygulamasından, en düşük değeri ise kontrol ve bakteri uygulamasından elde edilmiştir (sırasıyla, 30.61 cm ve 30.33 cm).

Çeşit x gübre interaksiyonu incelendiğinde; Cihan çeşidinde 12 kg/da azot uygulamasından (42.11 cm) yüksek değer elde edilirken, bakteri uygulamasından ise (32.00 cm) en düşük değer elde edilmiştir.

Bulgularımız Babaoğlu ve ark. (1999)'nın ilk bakla yüksekliğinde bakteri + azot uygulaması ile bir farklılık olmadığını bildiren çalışmalarından farklılık göstermiştir.

4. 6. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)

Kuru fasulye çeşitlerinde azot dozları ve bakteri aşılamanın bitkide dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	2.424	0.8343	
Çeşit	1	0.081	0.0280	öd
Hata1	2	2.906		
Gübre uygulaması	5	0.139	0.2203	öd
Çeşit x gübre uygulaması	5	0.410	0.6496	öd
Hata	20	0.631		
Dk%		24.06		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; Bitkide dal sayısı bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Bitkide dal sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler Çizelge 4. 12.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 12. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide dal sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	3.22	2.88	3.05
4	3.44	3.22	3.33
9	2.66	3.77	3.22
12	3.31	3.33	3.32
Bakteri	3.55	3.44	3.49
Bakteri + 4 kg azot	3.33	3.44	3.39
Ortalama	3.25	3.38	
LSD%	1.657		0.957

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Dal sayısı bakımından çeşitler arasında fark önemsiz bulunmuştur. Dal sayısı Göynük 98 çeşidinde 3.25 adet/bitki, Cihan çeşidinde ise 3.38 adet/bitki olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının dal sayısına etkisi önemsiz bulunmuş, dal sayısı 3.05 g ile 3.49 adet/bitki arasında belirlenmiştir

Bulgularımız Karasu ve ark.(2011)'nın bitki başına dal sayısının bakteri aşılama ve azotlu gübreleme ile arttırdığını belirten bulgularından farklı bulunmuştur.

Bitkide dal sayısına ait bulgularımız, Önder ve Şentürk (1996)'ün Karaman'da 4.11-4.66 adet, Pekşen ve Gülümser (2005)'in Samsun'da 1.27-1.92 adet, Dumlu (2009)'nun Erzurum'da 2.2-3.7 adet, Elkoca ve Çınar (2015)'ın Erzurum'da 2.1-3.6 adet ve Varankaya (2011)'nın Yozgat'ta 1.44-4.89 adet arasında değiştiğini belirten bulgularıyla paralellik göstermiştir.

4.7. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozları ve bakteri aşılamanın bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 13.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	1.003	0.6774	
Çeşit	1	17.921	12.0998	0.0736
Hata1	2	1.481		
Gübre uygulaması	5	3.922	7.7272	0.0003 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	10.292	20.2771	0.0000 **
Hata	20	0.508		
Genel	35			
Dk%		7.09		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre; bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla sayısına ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	10.60 bc	10.13 cd	10.37 b
4	11.40 abc	11.40 abc	11.40 a
9	10.67 abc	8.667 de	9.667 bc
12	7.733 e	10.20 c	8.967 c
Bakteri	12.00 ab	8.000 e	10.00 b
Bakteri + 4 kg azot	12.13 a	7.667 e	9.900 b
Ortalama	10.76	9.34	
LSD%	1.487		0.8584

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuş, çeşit ortalamalarına göre bakla sayısı 9.34 adet ile 10.76 adet olarak bulunmuştur.

Gübre uygulamaları ortalamasına göre bakla sayısı 8.96 adet/bitki ile 11.40 adet/bitki olarak belirlenmiştir. En yüksek bakla sayısı (11.40 adet) 4 kg/da N uygulamasından değer elde edildiği, kontrol grubunun da yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük değer ise 8.96 ile 12 kg/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu bakımından, Göynük 98 çeşidi bakteri + 4 kg/da azot uygulamasından 12.13 adet olarak en yüksek değer elde edilirken, Cihan çeşidinde bakteri + 4 kg azot uygulamasından düşük sonuç elde edilmiştir.

Bulgularımız Hanson ve ark. (1991)'nın, Güvenç (1996)'in, Karahan (1997)'nın, Özsoy ve Ceyhan (2018)'nın bitkide bakla sayısının azot uygulaması ile arttığını bildiren sonuçlarına paralellik göstermiştir.

Bitkide bakla sayısına ilişkin bulgularımız, Anlarsal ve ark. (2000)'nın Çukurova'da 11.4-18.0 adet, Elkoca ve Kantar (2004)'ın Erzurum'da 11.3-17.3 adet, Pekşen ve Gülümser (2005)'in Samsun'da 7.2- 13.5 adet Varankaya (2011)'nın

Yozgat'ta 7.5-18.3 adet olduğunu bildiren bulgularına benzer bulunmuştur. Girgel ve ark. (2018) bu değerin Bayburt'ta 10.0 adet ile 24.133 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

4. 8. Bitkide Bakla Ağırlığı (g)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	1.359	3.8080	0.2080
Çeşit	1	11.011	30.8575	0.0309 *
Hata1	2	0.357		
Gübre uygulaması	5	3.598	5.2404	0.0031 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	19.835	28.8928	0.0000 **
Hata	20	0.687		
Dk%		8.80		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; bakla ağırlığı bakımından çeşit 0.05 düzeyinde, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bitkide bakla ağırlığı (g) ortalama değerleri Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Bitkide bakla ağırlığı bakımından çeşit ortalamalarına göre, en yüksek bakla ağırlığı 9.97 g ile Göynük 98 çeşidinde, en düşük değer ise 8.87 g ile Cihan çeşidinde belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre bakla ağırlığı değerler 8.31 g ile 10.66 g arasında görülmüştür. Kontrol grubunda 10.66 g ile en yüksek değere sahip olmuştur. Ayrıca bakteri + 4 kg azot uygulamasından da yüksek değer elde edilmiştir. En düşük değer ise 9 kg/da azot uygulaması ile 8.31 g olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4. 16. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide bakla ağırlığına (g) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	12.05 a	9.260 c	10.66 a
4	8.723 cd	9.777 bc	9.250 bc
9	9.323 c	7.307 def	8.315 c
12	6.530 f	11.65 a	9.088 bc
Bakteri	11.21 ab	8.287 cde	9.747 ab
Bakteri + 4 kg azot	12.00 a	6.927 ef	9.465 b
Ortalama	9.97 a	8.87 b	
LSD%	1.729		0.9982

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. En yüksek değerler, bakteri + 4 kg/da azot uygulaması ile Göynük 98 çeşidinde (12.00 g) ve bakteri uygulaması ile Cihan çeşidinde elde edilmiştir (11.65).

Bulgularımız Güvenç (1996)'in bakla ağırlığını bakteri aşılama ve azotlu gübreleme ile önemsiz olduğunu bildiren sonuçlarından farklı bulunmuştur.

4.9. Bakla Uzunluğu (mm)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; bakla uzunluğu bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4. 17. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	10.770	3.3946	0.2276
Çeşit	1	5.102	1.6080	0.3324
Hata1	2	3.173		
Gübre uygulaması	5	10.337	0.9954	
Çeşit x gübre uygulaması	5	10.491	1.0102	0.4375
Hata	20	10.384		
Dk%		29.19		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Bakla uzunluğu (mm) ortalama değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.18.); çeşit ortalamaları 10.66 cm ile 11.45 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 18. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla uzunluğuna (mm) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	10.84	10.05	10.44
4	10.18	11.05	10.62
9	10.11	10.21	10.16
12	9.93	11.23	10.58
Bakteri	10.77	10.72	10.75
Bakteri + 4 kg azot	16.66	10.72	13.69
Ortalama	11.45	10.66	
LSD%	6.722		3.881

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre bakla uzunluğu 10.16 cm ile 13.69 cm arasında tespit edilmiştir.

Bulgularımız, Babaoğlu ve ark. (1999)'nın bakla uzunluğu arasında bakteri aşılama ve azotlu gübreleme ile bir farklılık olmadığını, ayrıca Girgel ve ark. (2018)'nın

12.07 cm ile 8.59 cm, Akçin (1974)'in 6.94-12.17 cm, Sözen (2006)'in 4-22 cm arasında olduğunu bildiren çalışmaları ile benzerlik göstermiştir.

4.10. Bakla Genişliği (mm)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla genişliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 19.'da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; bakla genişliği bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. 19. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla genişliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.008	0.4812	
Çeşit	1	0.026	1.5498	0.3353
Hata1	2	0.017		
Gübre uygulaması	5	0.029	0.8440	
Çeşit x gübre uygulaması	5	0.028	0.8219	
Hata	20	0.034		
Dk%		154.56		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Bakla genişliği (mm) ortalama değerler Çizelge 4.20.'de verilmiştir. Çeşit ortalamaları 1.68 cm ile 3.15 cm olmuştur.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, bakla genişliği 1.01 cm ile 1.19 cm arasında değişmiştir

Bulgularımız Babaoğlu ve ark. (1999)'nın bakla genişliği üzerine bakteri aşılama ve azotlu gübrelemenin önemli olmadığını bildiren sonuçlara benzer bulunmuştur. Bakla genişliğine ait bulgularımız Akçin (1974)'in 14.36-9.17 mm, Sepetoğlu (1992)'nun 7.0-25.0 mm, Erdinç (2011)'in 7.55-19.41 mm ve Girgel ve ark (2018)'nın 15.41-12.45 mm arasında bildirdiği bulgularına benzer bulunmuştur.

Çizelge 4. 20. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla genişliğine (mm) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	1.07	0.95	1.01
4	1.04	1.06	1.05
9	1.14	1.24	1.19
12	1.23	1.07	1.15
Bakteri	1.17	0.95	1.06
Bakteri + 4 kg azot	1.02	1.09	1.06
Ortalama	1.68	3.15	
LSD%	0.38		0.22

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

4.11. Baklada Tane Sayısı (adet/bitki)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bakla tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 21'de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın baklada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.316	0.6020	
Çeşit	1	0.667	1.2725	0.3764
Hata1	2	0.524		
Gübre uygulaması	5	0.167	0.5727	
Çeşit x gübre uygulaması	5	0.259	0.8858	
Hata	20	0.292		
Dk%		14.67		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre; baklada tane sayısı bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Baklada tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 22. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve değişik bakteri aşılamanın baklada tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	3.68	3.66	3.67
4	3.55	4.02	3.78
9	3.51	3.22	3.36
12	3.77	3.88	3.83
Bakteri	3.44	3.95	3.69
Bakteri + 4 kg azot	3.33	4.18	3.76
Ortalama	3.54	3.82	
LSD%	1.127		0.65

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Baklada tane sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çeşitler ortalamalarına göre, Göynük 98 (3.54 adet/bitki) iken Cihan (3.81 adet/bitki) olmuştur.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, baklada tane sayısı 3.36 adet ile 3.82 adet arasında olmuştur. Baklada tane sayısı 4, 12 kg/da N uygulamasından yüksek değer elde edilmiştir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuş, Cihan çeşidi bakteri + 4 kg/da N uygulamasında 4.18 ile yüksek değer elde edilirken, Göynük 98 çeşidinde ise bu değer düşük bulunmuştur (3.33).

Bulgularımız, Babaoğlu ve ark. (1999)'nın, Karahan (1997)'nın ve Özsoy ve Ceyhan (2018)'nın baklada tane sayısının bakteri aşılama ve azotlu gübreleme ile bir farklılık olmadığını bildiren sonuçlara benzerlik göstermiştir.

4.12. Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitki tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 23.'te verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; Bitki tane sayısı bakımından çeşit istatistiki olarak önemsiz, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu (0.01) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 23. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.163	0.0200	
Çeşit	1	26.010	3.1836	0.2163
Hata1	2	8.170		
Gübre uygulaması	5	27.517	9.4020	0.0001 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	62.775	21.4494	0.0000 **
Hata	20	2.927		
Genel	35			
Dk%		7.95		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Bitki tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerler Çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 24. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tane sayısına (adet/bitki) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalamalar
Kontrol	25.53 a	24.13 ab	24.83 a
4	19.27 cd	23.93 ab	21.60 bc
9	21.20 bc	16.87 d	19.03 d
12	16.07 d	23.20 ab	19.63 cd
Bakteri	26.67 a	19.20 cd	22.93 ab
Bakteri + 4 kg azot	25.47 a	16.67 d	21.07 bcd
Ortalamalar	22.37	20.67	
LSD%	3.569		2.060

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Bitkide tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuş, çeşit ortalamaları 22.36 adet/bitki ile 20.66 adet/bitki arasında değişmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre bitki tane sayısı 19.03 adet ile 24.83 adet arasında değişmiştir. Kontrol grubunda en yüksek bitki tane sayısı (24.83 adet) elde edilirken en düşük değer (19.03 adet) 9 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu önemli bulunmuş, Göynük 98 çeşidinde kontrol, bakteri ve bakteri + 4 kg N uygulamasından en yüksek değere ulaşırken (sırasıyla 25.53- 26.67-25.47 adet) en düşük tane sayısı ise bakteri + 4 kg N (16.67 adet) ile 9 kg N (16.87 adet) uygulamalarında (Cihan çeşidi) elde edilmiştir.

Bulgularımız Özturan Akman (2017)'nın ve Babaoğlu ve ark. (1999)'nın bitkide tane sayısı yönünden azot ve bakteri uygulamalarının önemsiz bulunduğunu bildiren sonuçlardan farklı bulunmuştur.

4.13. Bitkide Tane Ağırlığı (g)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 25. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	1.602	1.9132	0.3433
Çeşit	1	545.5454	651.5454	0.0015 **
Hata1	2	0.837		
Gübre uygulaması	5	123.561	15.6858	0.0000 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	225.014	28.5650	0.0000 **
Hata	20	7.877		
Dk%		9.71		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre; bitkide tane ağırlığı bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bitkide tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 26. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın bitkide tohum ağırlığına(g) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	34.21 bc	25.45 de	29.83 b
4	23.71 ef	25.43 de	24.57 c
9	37.61 b	16.93 g	27.27 bc
12	18.87 fg	30.40 cd	24.64 c
Bakteri	45.25 a	28.03 de	36.64 a
Bakteri + 4 kg azot	37.17 b	23.86 ef	30.52 b
Ortalama	32.80 a	25.07 b	
LSD%	5.854		3.380

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Bitkide tane ağırlığı yönünden çeşit ortalamalarına göre, en yüksek bakla ağırlığı 32.80 g ile Göynük 98 çeşidinde, en düşük değer 25.07 g ile Cihan çeşidinde belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, bitkide tane ağırlığı 24.57 g ile 36.64 g arasında değişmiştir. Bitki tane ağırlığı en yüksek değer bakteri uygulamasından elde edilirken (36.64 g), en düşük değer aynı grupta yer alan 4, 12 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 24.57 g, 24.64 g).

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu yönünden bitki tane ağırlığı, Göynük 98 çeşidinde bakteri uygulamasından 45.25 g ile en yüksek değer, Cihan çeşidinde 9 kg/da N uygulamasından 16.93 g ile en düşük değer elde edilmiştir.

Hanson ve ark. (1991) gelişmenin farklı dönemlerinde 50 ila 60 kg ha^{-1} azot uygulamasının ekimle birlikte yapılan gübrelemeye göre daha etkili olduğunu bildirirken, uygulamaların bakla sayısı ve tohum ağırlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Yine Maingi ve ark. (2001) aşılama ve azot uygulamasının tohum kuru ağırlıklarını arttırdığını bildirmişlerdir.

4.14. 100 Tane Ağırlığı (g)

Kuru fasulye çeşitlerinde değişik azot dozlarının ve bakteri aşılamanın100 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 27.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 27. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın 100 tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	89.081	26.778	0.0360
Çeşit	1	86.862	26.111	0.0362 *
Hata1	2	3.327		
Gübre uygulaması	5	15.771	0.890	
Çeşit x gübre uygulaması	5	9.762	0.551	
Hata	20	17.709	26.778	
Dk%		15.10		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre; 100 tane ağırlığı bakımından çeşit 0.05 düzeyinde önemli, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

100 tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çeşit ortalamalarına göre, 100 tane ağırlığı 26.31 g ile 29.41 g arasında değişmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, 100 tane ağırlığı 26.45 g ile 30.56 g arasında değişmiştir.

Çizelge 4.28. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın 100 tohum ağırlığına (g) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	30.213	28.01	29.11
4	28.207	24.69	26.45
9	27.957	25.46	26.71
12	27.143	27.07	27.11
Bakteri	28.547	25.93	27.24
Bakteri + 4 kg azot	34.48	26.68	30.56
Ortalama	29.41	26.31	
LSD%			3.10

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

100 tohum ağırlığına ait bulgularımız, Cengiz (2007)'in 100 tane ağırlığının Eskişehir'de 43.53 g Sakarya'da 49.20 g olduğunu, Elkoca ve Çınar (2015)'ın 44.8 g ile 46.5 g olduğunu bildiren bulgularından daha düşük bulunmuştur. Bu durum Bozoğlu ve Gülümser (1998)'in ve Elkoca ve Çınar (2015)'ın 100 tane ağırlığının, çeşit, çevre ve bunların interaksiyonundan % 1 olasılıkla etkilendiğini bildiren bulguları ile açıklanabilir.

Karahan (1997), Karasu ve ark.(2011), Küçük (2011) bakteri aşılama ve azot dozlarının 100 tane ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Buetow ve ark (2017) Gübrelemenin 100 tohum ağırlığı için önemli olduğunu ancak interaksiyonun önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Özturan Akman (2017) *Rhizobium* ve *mikoriza* uygulamalarının 100 tohum ağırlığına etkilerinii önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Özsoy ve Ceyhan (2018) Alberto çeşidinde yüz tane ağırlığını bakteri + N2 dozu 34.21 g, N3 dozu ile 37.16 g ve bakteri + N2 dozu ile24.87 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.15. Tane Verimi (kg/da)

Kuru fasulye çeşitlerinde değişik azot dozlarının ve bakteri aşılamanın tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 29.'da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; tane verimi bakımından çeşit istatistiki olarak önemsiz, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 29. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	287.794	3.455	0.2244
Çeşit	1	198.594	2.384	0.2625
Hata1	2	83.288		
Gübre uygulaması	5	706.557	2.796	0.0450 *
Çeşit x gübre uygulaması	5	675.994	2.675	0.0522 *
Hata	20	252.639		
Dk%		17.42		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Tane verimine ait ortalama değerleri Çizelge 4. 30.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 30. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalamalar
Kontrol	110.7 ab	102.8 abcd	106.80 a
4	87.54 bcde	75.99 de	81.76 bc
9	85.88 bcde	103.7 abc	94.80 ab
12	88.00 bcde	98.27 abcde	93.14 ab
Bakteri	115.7 a	73.97 e	94.84 ab
Bakteri + 4 kg azot	73.66 e	78.56 cde	76.11 c
Ortalamalar	93.58	88.88	
LSD%	27.07		15.63

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Çeşit ortalamalarına göre, tane verimi 88.88 kg/da ile 93.58 kg/da arasında değişmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, tane verimi değerleri 76.11 kg/da ile 106.8 kg/da arasında belirlenmiştir. Kontrol grubundan 106.80 kg/da ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer ise 76.11 kg/da ile bakteri + 4 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 9, 12 kg azot uygulaması ve bakteri aşılamasının da aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Bakteri + 4 kg/da azot uygulamasının diğer uygulamalara göre verimi arttırmadığı saptanmıştır.

Çeşit x gübre uygulaması interaksiyonu incelendiğinde; Göynük 98 çeşidinin bakteri uygulamasında (115.70 kg/da) yüksek değer verdiği, Cihan çeşidinin ise aynı uygulamadan daha düşük değer (73.97 kg/da) aldığı tespit edilmiştir.

Uygulamalarımızın etkisinin önemli olmasına rağmen verim değerleri arasında büyük farklılıklar olmadığı belirlenmiştir.

Bulgularımız, Duque ve ark. (1985)'nın azot ve bakteri uygulaması sonucu çeşitler arasında farklılık belirlendiğini ancak bu farklılığın fazla yüksek olmadığını, yine McKenzie ve ark. (2001)'nın *rhizobium* aşılamasının tohum verimini önemli ölçüde arttırmadığını bildiren bulgularına benzer bulunmuştur.

Bulgularımızda bakteri uygulaması ile birlikte azotlu gübrelemenin verim üzerinde azaltıcı bir etkisi görülmüştür. Ancak Şehirali ve ark (1981), Neuvel ve floot (1992), Vergas ve ark (1991), Önder (1992), Karahan (1997) ve Özdemir ve ark.(1999) bakteri ile birlikte azotlu gübrelemenin verimi olumlu yönde etkilediğini bildirmektedirler.

Yine Güvenç (1996) araştırmasında en iyi verimin 4 kg/da azot uygulamasından aldığını bildirmiştir. Bizim bulgularımızda ise ikinci en düşük verim değerinin bu uygulamadan elde edildiği görülmüştür. Bozoğlu ve ark. (1997) bakteri aşılamanın tane veriminde kontrol, üre ve amonyum nitrat uygulamalarına göre daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir. Özsoy ve Ceyhan (2018) tane veriminin azot uygulaması ile hemen hemen kontrol grubunun iki katı kadar yüksek verim verdiğini, Bildirici (2003) ise en fazla tane verimini dekara 4 kg fosfor, dekara 6 kg N ve bakteri, Kaçar ve ark. (2004) 9 kg/da azot uygulaması uygulamasından alındıklarını bildirmişlerdir.

Çeşit ve uygulamalarımıza ait tane verim değerlerimiz; verimlerin Karahan (1997)'nın 181.7-337.6 kg/da, Kaçar ve ark. (2004)'nın 186.9 kg/da, Karasu ve ark. (2011)'nın 187.1 kg/da ve Bulut (2013)'un 102.1-153.9 kg/da arasında olduğunu bildiren bulgularından oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum diğer araştırıcıların bulundukları lokasyonun iklim farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Fasulye ılıman iklim bitkilerinden olduğu için yüksek sıcaklık ve düşük nem tozlanma ve döllenmede önemli kısıtlayıcı faktördür.

4.16. Biyolojik Verim (kg/da)

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 31'de verilmiştir.

Çizelge 4. 31. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın biyolojik verime (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	1783.77	1.671	0.3744
Çeşit	1	50238.74	47.064	0.0206 *
Hata1	2	1067.45		
Gübre uygulaması	5	12928.14	20.744	0.0000 **
Çeşit x gübre uygulaması	5	12442.16	19.964	0.0000 **
Hata	20	623.21		
Dk%		6.55		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; biyolojik verim bakımından çeşit 0.05 düzeyinde, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Biyolojik verime (kg/da) ait ortalama değerler Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çeşit ortalamaları yönünden biyolojik verim, en düşük değer 381.33 kg/da ile Cihan çeşidinde elde edilirken, en yüksek değer 463.63 kg/da ile Göynük 98 çeşidinde elde edilmiştir.

Gübre uygulamaları ortalamalarına göre ise, biyolojik verim 310.1 kg/da ile 425.4 kg/da arasında belirlenmiştir. Aynı grupta yer alan kontrol (425.45 kg/da), 9 kg/da N (418.12 kg/da) ve 12 kg/da N (412.66) uygulamasından en yüksek değer elde edilirken, Bakteri + 4 kg/da azot uygulamasından ise en düşük değer (310.11 kg/da) elde edilmiştir.

Çizelge 4. 32. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın biyolojik verime (kg/da) ait ortalama değerleri

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	527.11 a	323.77 c	425.45 a
4	426.44 b	329.11 c	377.88 b
9	422.12 b	414.12 b	418.12 a
12	414.54 b	410.66 b	412.66 a
Bakteri	420.88 b	266.88 d	343.87 c
Bakteri + 4 kg azot	300.97 cd	319.22 c	310.11 d
Ortalama	418.63 a	381.33 b	
LSD%	52.07		30.07

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu bakımından biyolojik verim, en yüksek değer Göynük 98 çeşidinde 527.1 kg/da ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Aynı grupta yer alan Göynük 98 çeşidi 4, 9, 12 kg/da azot ve bakteri uygulamasından ve Cihan çeşidi 9, 12 kg/da N uygulamasından yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise Göynük 98 çeşidi 300.97 kg/da ile bakteri + 4 kg N uygulamasından elde edilirken, Cihan çeşidi ise aynı grupta yer alan kontrol, 4 kg/da N ve bakteri + 4 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Argaw (2016) bakteri aşılama ve azotlu gübreleme uygulamalarının (20 kg N ha^{-1}) fasulye üretimi üzerindeki etkinliğini değerlendirmiştir. Toplam biokütle verimi ve fasulye tane verimi ile sonuçlandığını belirtmişlerdir.

4.17. Hasat İndeksi

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın hasat indexine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 32'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; hasat indeksi bakımından çeşit, gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. 33. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın hasat indeksi varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.003	4.8031	0.1723
Çeşit	1	0.007	12.4404	0.0718
Hata1	2	0.001		
Gübre uygulaması	5	0.002	0.5521	
Çeşit x gübre uygulaması	5	0.002	0.8195	
Hata	20	0.003		
Dk%		22.20		

* :0.05, ** : 0.01 olasılık önemli, öd: önemli değil

Kuru fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve azot dozlarının hasat indeksine ait ortalama değerleri Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 34. Kuru fasulye çeşitlerinde farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamanın hasat indeksine ait ortalama değerler

Uygulamalar	Göynük 98	Cihan	Ortalama
Kontrol	0.21	0.29	0.25
4	0.19	0.24	0.21
9	0.23	0.22	0.22
12	0.23	0.24	0.24
Bakteri	0.23	0.28	0.27
Bakteri + 4 kg azot	0.27	0.25	0.26
Ortalama	0.27	0.25	
LSD%			

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemli değildir.

Çeşit ortalamalarına göre hasat indeksi değerleri 0.27 ile 0.25 arasında belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ortalamalarına göre hasat indeksi 0.21 ile 0.27 arasında belirlenmiştir.

Çeşit x gübre uygulama interaksiyonu yönünden hasat indeksi Göynük 98 çeşidinde Bakteri + 4 kg N uygulamasından en yüksek değer elde edilirken (0.27), Cihan çeşidinde ise kontrol grubu ve Bakteri uygulamasından elde edilmiştir (0.29).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çiçeklenme süresi en geç çiçeklenen 49.77 gün ile Cihan çeşidi, en erken çiçeklenen 47.38 gün Göynük 98 çeşidi olmuştur. Gübre uygulamalarının çiçeklenme süresine etkisi önemli bulunmuştur. Çiçeklenme süresi en yüksek bakteri + 4 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol grubunun en düşük süreye sahip olduğu belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının olgunlaşma süresine etkisi önemli bulunmuş, 77.33 gün ile 85 gün arasında değişmiştir. Olgunlaşma süresi bakteri +4 kg/da azot gübrelemesinden en uzun süre elde edilmiştir. En az kontrol grubundan elde edilmiştir.

Bitki ağırlığı en yüksek 29.7 g ile Göynük 98 çeşidinde, en düşük değer 22.96 g ile Cihan çeşidinde belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının bitki ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur. Bitki ağırlığı en yüksek 12 kg/da azot ve bakteri + 4 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol grubunun da yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük değer 9 kg/da azot ve bakteri uygulamasından elde edilmiştir.

Gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi önemli bulunmuş, değerler 34.16 cm ile 41.72 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu 4, 9, 12 ve bakteri +4 kg/da azot gübrelemesinden en yüksek değerler alınarak aynı grupta yer almıştır. En düşük değer 34.16 cm bakteri uygulamasından ve 35.69 cm kontrol grubundan elde edilmiştir.

Gübre uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisi önemli bulunmuş, değerler 30.33 cm ile 37.16 cm arasında değişmiştir. İlk bakla yüksekliği en yüksek dekara 12 kg azot ve dekara 9 kg azot uygulamasından alınmıştır. En düşük değer bakteri uygulaması ile kontrol grubundan elde edilmiştir.

Gübre uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisi önemsiz bulunmuş, değerler 3.05 g ile 3.49 adet/bitki arasında değişmiştir.

Gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisi önemli bulunmuş, değerler 8.96 adet/bitki ile 11.40 adet/bitki arasında değişmiştir. Bakla sayısı en yüksek dekara 4 kg azot uygulamasından alınmıştır. Kontrol grubunun da yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük değer dekara 12 kg uygulamasından alınmıştır.

Bitkide bakla ağırlığı, en fazla değer 9.97 g ile Göynük 98 çeşidinde, en düşük değer 8.86 g ile Cihan çeşidinde belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının bitkide bakla ağırlığına etkisi önemli bulunmuş, değerler 8.31 g ile 10.66 g arasında değişmiştir. Kontrol grubunun en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bakteri + 4 kg azot uygulamasından da yüksek değer elde edilmiştir. En düşük değer 9 kg/da azot uygulaması ile 8.31 g elde edilmiştir.

Gübre uygulamalarının bakla uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuş, değerler 10.16 cm ile 13.69 cm arasında değişmiştir. Bakla uzunluğu bakteri + 4 kg azot uygulamasından yüksek değer elde edilmiştir. Kontrol grubu, gübre uygulamalarına eş değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının bakla genişliğine etkisi önemsiz bulunmuş, değerler 1.01 cm ile 1.19 cm arasında değişmiştir. Kontrol grubunun en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının baklada tane sayısına etkisi önemsiz bulunmuş, değerler 3.36 adet ile 3.82 adet arasında değişmiştir. Baklada tane sayısı 12 kg/da ve 4 kg/da azot uygulamasından yüksek değer elde edilmiştir.

100 tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. En düşük değer 26.31 g ile Cihan çeşidinden, en yüksek değer ise 29.41 g Göynük 98 çeşidinden elde edilmiştir. Gübre uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuş, değerler 26.45 g ile 30.56 g arasında değişmiştir.

Tane verimi üzerine gübre uygulamalarının etkisi önemli bulunmuş, dane verimi değerleri 76.11 kg/da ile 106.8 kg/da arasında değişmiştir. En fazla değer kontrol grubundan elde edilirken, dekara 9, 12 kg azot uygulaması ve bakteri aşılamasının da aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. Bakteri + 4 kg/da azot uygulamasının diğer uygulamalara göre verimi arttırmadığı saptanmıştır.

Biyolojik verim yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş, en düşük değer 381,3 kg/da ile Cihan çeşidinde, en yüksek değer 463,63 kg/da ile Göynük 98 çeşidinde belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının biyolojik verime etkisi önemli bulunmuş, değerler 310.1 kg/da ile 425.4 kg/da arasında değişmiştir. Kontrol grubunun

425.4 kg/da ile en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. 4, 9 ve 12 kg/da N uygulamasından da yüksek değer elde edilmiştir. En düşük değer bakteri + 4 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Gübre uygulamalarının ve çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Hasat indeksi değerlerinin fasulye çeşitlerinde 0.227 ile 0.254 arasında değişmiştir.

Sonuç olarak Diyarbakır koşullarında fasulye yetiştiriciliğinde iklim koşullarının sınırlayıcı faktör olduğu, ancak bölgeye uygun çeşitlerin denenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Gübre uygulamalarından bakteri aşılamasının önerilebileceği belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının özellikle azotlu gübre uygulamalarının bitkinin farklı gelişme dönemlerinde verilmesinin ekimle birlikte verilmesine göre başka araştırmalarda denenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Diyarbakır gibi sıcak ve kurak bölgelerde buharlaşmanın yüksek olması nedeniyle sıcaklığın tozlaşmayı engellememesi için sıra aralıklarının 70 cm yerine daha az tutulması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Yine Diyarbakır gibi sıcak ve kurak fasulye yetiştirme alanlarında buharlaşma ile su kaybının engellemek için fasulye ekim alanlarının etrafının mısır gibi yüksek bitkilerle çevrelenmesinin iyi olacağı fikri ortaya çıkmıştır.

6. KAYNAKLAR

Adak, M. S., Güler, M. ve Kayan, N., 2010, Yemeklik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, 329-341.

Adak, M.S. 2014. Türkiye'de Yemeklik Baklagillerin Önemi, Üretimi ve İzlenen Politikalar, Tarım ve Mühendislik, 103: 24-30.

Akçin, A.1974 Erzurum Şartlarında Yetişebilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı Ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik Ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. ***Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, *4*(2).

Altınel B., 1985 M.Kemal Paşa Ovası'nda Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilecek kuru Fasulye Çeşitleri Köy Hizmetleri Eskişehir Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları, Genel Yay. No: 195,Rapor Serisi No:146, Eskişehir

Anlarsal, A.E., Yücel, C., Özveren, D. 2000. Çukurova Koşullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Verimle İlgili Özellikler İle Bu Özellikler Arası İlişkilerin Saptanması. ***Turkish Journal of Agriculture and Forestry***, 24: 19-29.

Anonim, 2018. https://arastirma.tarim.gov.tr/etae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=69

Anonim,2017. https://www.tarim.gov.tr/Belgeler/SagMenuVeriler/ToprakSuGubreTavsiye.pdf

Argaw, A. 2016. Effectiveness of Rhizobium inoculation on common bean productivity as determined by inherent soil fertility status. ***Journal of Crop Science and Biotechnology***, *19*(4): 311-322.

Altunkaynak, A.Ö. 2018. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.*) Farklı Azot Dozlarının Ve Bakteri Aşılamasının Tane Verimi Ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Babaoğlu, M. Önder, M., Yorgancılar, M., Ceyhan, E. 1999. Biyogübre, Azotlu Gübre Dozları Ve Bakteri Aşılamasının Fasulye Bitkisinin Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi, ***Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 13(18):153- 159.

Bildirici, N. 2003. Van-Gevaş Koşullarında Farklı Azot Ve Fosfor Dozları İle Bakteri Aşılamasının (*Rhizobium phaseoli*) Şeker Fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L) Çeşidinin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 86.

Bozoğlu, H., Peksen, E., Gülümser, A. 1997. Değisik Azotlu Gübrelerin Ve Farklı Dozlarda Bakteri Kültürü İle Aşılamanın Kuru Fasulyede Tane Verimi Ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22–25 Eylül 1997. s: 183–187, Samsun

Bozoglu, H., Gülümser, A., 1998. Kuru fasulyede Bazi Tarimsal Özelliklerin Genotip Çevre Interaksiyonlari ve Stabilitelerinin Belirlenmesi. ***Tr. J. Agric. And Forestry***, (24).211–220.

Bulut, N. 2013, Aşılı Aşısız Koşullarda Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Organik Gübrelerin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van, 47.

Buetow, R. Mehring, G.H, Kandel, H., Johnson, B., Osorno, J.M. 2017. Kuru Fasulye Üzerine Azot Gübreleme Ve Aşılama Etkileri. ***Tarım Bilimleri***, 8 (10): 1065.

Cengiz, B. 2007. Sakarya Ve Eskişehir Lokasyonlarında Yetiştirilen Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinin Kalite Özellikleri (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Ceyhan E. 2004. Effects of Sowing Dates on Some Yield Components and Yield of Dry Bean (Phaseolus vulgaris L.) Cultivars**. *Turkish Journal of Field Crops*** 9 (2): 87-95.

Chen, A.P.T. and Philips, D.A., 1976. Attachment of Rhizobium sp. to legume roots as the basis for spesific interactions. ***Plant Physiol***. 38:83–88.

Çavuşoğlu, A., Akçin, A. 2007. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris l.*) Çeşitlerinde Farklı Gübre Kombinasyonlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. ***Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,*** *21*(43): 106-111.

Duque, F.F., Neves, M.C.P., Franco, A.A., Victoria, R.L., Boddey, R.M. 1985. The response of field grown *Phaseolus vulgaris* to Rhizobium inoculation and the quantification of N_2 fixation using 15 N. ***Plant and Soil***, 88(3): 333-343.

Dumlu, B. 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinden Toplanan 23 Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotipinin Fenolojik Ve Morfolojik Karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Erzurum.

Elkoca, E., Kantar, F. 2004. Erzurum Ekolojik Koşullarına Uygun Erkenci Ve Yüksek Verimli Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. ***Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 35(3-4): 137-142.

Elkoca, E., Çınar, T. 2015. Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit Ve Hatlarının Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu, Tarımsal Ve Kalite Özellikleri. ***Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi,*** 30(2), 141-153.

Erdinç Ç. 2011. Ülkemizdeki Bazı Fasulye Genotipleri Arasındaki Akrabalık İlişkilerinin Ve Antraknoz Hastalığına (Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. & Magn.) Lambs. Scrib.) Dayanıklılığın Fenotipik Ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Erman, M., Arı, E., Togay, Y., Çiğ, F. 2009. Response of field pea (*Pisum sativum* sp. *arvense* L.) to rhizobium sp. inoculation and nitrogen application in Eastern Anotolia, ***Journal af Animal and Veterinary Advances,*** 8 (4): 612-616.

France, A. A. 1995. Nitrogen nutrition of the bean grop. Agronimicas.70: 4–5.

Farid, M., Earl, H.J., Navabi, A. 2016. Yield stability of dry bean genotypes across nitrogen-fixation-dependent and fertilizer-dependent management systems. ***Crop Science***, *56*(1): 173-182

Girgel, Ü., Çokkızgın, A., Çölkesen, M. 2018. Bayburt Koşullarında Organik Olarak Yetiştirilen Bazı Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik ve

Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. ***Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology,*** 6(5): 530-535, 2018

Gürbüzer, E. 1978. En Fazla Azot Tespit Etme Özelliği Gösteren Soya Fasulyesi Nodozite Bakterilerinin Seçilmesi. Koy Đsleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Toprak Su Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü. Genel yayın no: 78. Rapor yayın no: 12

Güvenç, İ. 1996. Farklı Üre Dozları İle Yaprak Gübrelenmesinin Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.)'De Bazı Bakla Özelliklerine, Bakla Verimine Ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. ***Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi,*** 6(2):112-119

Henson, R. A., Bliss, F. A. (1991). Effects of N fertilizer application timing on common bean production. ***Fertilizer research***, *29*(2), 133-138.

Karahan, A. 1997. Trakya Koşullarında Sehirali–90 (*Phaseolus vulgaris L*. Namus DEKAP) Bodur Fasulye Cesidinde Bakteri Asılama Ve Değisik Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Trakya Üniversitesi Doktora Tezi. 51s.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N. 2004. Bursa Koşullarında Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinde (Phaseolus Vulgaris L.) Bakteri Aşılama Ve Değişik Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. ***Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*** *18*(1), 207-218.

Karaman, M. 2012. Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Karasu, A., Oz, M., Dogan, R. 2011. The effect of bacterial inoculation and different nitrogen doses on yield and yield components of some dwarf dry bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). ***Bulgarian Journal of Agricultural Science,*** 17(3): 296-305. June *with* 39 Read.

Kaschuk, G., Hungria, M., Andrade, D.S., Campo, R.J. 2006. Genetic diversity of rhizobia associated with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under no-tillage and conventional systems in Southern Brazil. ***Applied Soil Ecology***, *32*(2): 210-220.

Kılıç, E., 2014, Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Farklı Aşılama Yöntemleri İle Bakteri (*Rhizobium Pisi*) Aşılamasının Verim ve Azot Fiksasyonu Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 35.

Kucey, R.M.N. 1989. The influence of rate and time of mineral N application on yield and N2 fixation by field bean. Canadian Journal of Plant Science, 69(2): 427-436.

Küçük, C., Kivanç, M. 2008. The effect of Rhizobium spp. inoculation on seed quality of bean in Turkey. ***Pakistan Journal of Biological Sciences***, *11*(14): 1856.

Küçük, Ç., 2011, Inoculation with Rhizobium spp. in kidney bean (*Phaseolus vulgari*s L.) varieties, *Zemdirbyste = Agriculture*, 98 (1): 49-56.

Maingi, J.M., Shisanya, C.A., Gitonga, N.M., Hornetz, B. 2001. Nitrogen fixation by common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in pure and mixed stands in semi-arid south-east Kenya. ***European Journal of Agronomy,*** *14*(1): 1-12.

McKenzie, R.H., Middleton, A.B., Seward, K. W., Gaudiel, R., Wildschut, C., Bremer, E. 2001. Fertilizer responses of dry bean in southern Alberta. ***Canadian journal of plant science,*** 81(2): 343-350.

McPhee, K. E. ve Muehlbauer, F. J. 2002. Improving the Nutritional Value of Cool Season Food Legumes, ***Journal of Crop Production***, 5 (1-2): 191-211.

Mhamdi, R. G. Laguerre, M. Elarbi-Aouani, M. Mars, and N. Amarger, 2002. Different species and symbiotic genotypes of field rhizobia can nodulate *Phaseolus vulgaris* in Tunisian soils. *FEMS* Microbiol. Ecol. 41:77–84.

Neuvel, J., H. Floot, 1992. Research on French Beans. Inoculum can Lower Nitrogen App. Groenter Fruit. Vollegrandsgroenter 2:2. 18–19; 2pl. Holland.

Odabaş, M. S. ve Gülümser, A. 2001, Fasulyede Uygulanan Farklı Dozlardaki Değişik Azot Kaynaklarının Verim, Verim Unsurlarına Ve Yapraktaki Klorofil Miktarına Etkisi, ***Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 16 (1): 42-47.

Önder, M. 1992 Bodur Kuru Fasülye Çeşitlerinin Tane Verimine Ve Morfolojik Fenolojik Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama Ve Azot Uygulamalarının Etkisi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü) 128 s. Konya.

Önder, M., 1995.. Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. v*ar*. Dekap) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Dane Verimi ve Dane Verimi ile İlgili Karakterler Üzerine Etkileri. ***S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 7 (9): 109-121.

Önder, M., Babaoğlu, M., Ceyhan, E. ve Yorgancılar M., 1999., Biyogübre ve Fosforlu Gübre Dozlarının Fasulye Bitkisinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi.Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu 21-23 Haziran. 403-407, İzmir

Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bakteri Aşılaması Ve Azot Uygulamasının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. ***Tr. J. of Agricultural and Forestry,*** 18: 463-471.

Özdemir, S. Karadavut, U. ve Erdoğan, C. 1999. *Rhizobium sp.* Aşılaması Ve Gübrelemenin Bezelyenin (*Pisum Sativum* L.) Nodulasyonu Ve Verimine Etkisi. ***Tr. J. of Agriculture and Forestry*** 23 Ek sayı 4: 869–874.

Özdemir, S. (2002). Y. T. Baklagil. Hasad Yay. 28–46 s.

Özturan Akman, Y. 2017. Rhizobium Ve Mikoriza Uygulamalarının Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'Nin Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 155.

Pádua Oliveira, D. Alves de Figueiredo, M., Lima Soares, B., Stivanin Teixeira, O.H., Dias Martins, F.A., Rufini, M., Bastos de Andrade, M.J. 2017. Acid tolerant Rhizobium strains contribute to increasing the yield and profitability of common bean in tropical soils. ***Journal of soil science and plant nutrition,*** *17*(4): 922-933.

Pekşen, E., Gülümser, A. 2005. Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim Ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Ve Path Analizi. ***OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi***, 20 (3): 82-87.

Pirbalouti, A.G., Golparvar, A.R., Rostampoor, S.A. 2006. Evaluation of seed yield and yield components of common bean Iranian cultivars for inoculation with four strains of Rhizobium legominosarum biovar Phaseoli. ***Journal of Agronomy***.

Ran, G. 1967. Agriculturel Microbiology. Asia Publishing House. London.

Saberali, S.F. Modarres-Sanavy, S.A.M., Bannayan, M., Baghestani, M.A., Mashhadi, H.R., Hoogenboom, G. 2012. Dry bean competitiveness with redroot pigweed as affected by growth habit and nitrogen rate. ***Field Crops Research***, 135:38-45.

Sims, W.L. and Harrington, J. F. 1968. Growing Bush Snop Bens for Mechanical Harvest. Univ. Of California Agr. Ext. Ser. Axt. 273–286.

Sepetoğlu H. 1992. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 24.

Şehirali, S. Gurgun, V. Gençtan, T., Çiftçi, C.Y. 1981. Bakteri Aşılaması Ve Değişik Azot Dozlarının Fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.)* Tane Verimi Ve Protein Kapsamı Üzerine Etkisi. Toprak Su Araştırma Raporu. s. 15.

Sharma, L.C. Saxena, R.K. Jain, J. Parersan, J., Reddy, B.N. 1983. Survey for nodulation in gram in rajasthan. ***Int. Chickpea newsletter***. 9:24–25.

Smith, K.J., Huyser, W. 1987. World distribution and significance of soybean. Agronom*y*. ISSN : 0065-4663

Söğüt, T. 2005. Asılama Ve Azotlu Gübre Uygulamasının Bazı Soya Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özelliklerine Etkisi**.** ***Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*.** 18 (2): 213-218.

Sözen Ö. 2006. Artvin İli Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Toplanması Tanımlanması Ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 469s.

TAGEM/Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü / Temmuz 2018, Ürün No:06

TÜİK, 2016, Tarımsal İstatistikler, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001:

Ülker, M., Ceylan, E. 2006. Konya İlinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler Ve Çözüm Önerileri. ***Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi****, 20* (40): 73-82.

Varankaya, S. 2011. Yozgat Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Konya.

Vergas, A.A.T. Silveria, J.S.M. Atheyde, A. and Pacova, B.E.V, 1991. Comporison of bean genotypes of nodulation capasity and yield rhizobial ınoculation and/or application of mineral N. Revista Brasileria de Ciancia do Cdo Brazil. 15: 267–272.

Yoseph, T., Shanko, S. 2017. Growth, symbiotic and yield response of N-fertilized and Rhizobium inoculated common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). ***African Journal of Plant Science,*** 11(6): 197-202.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı : Aynur ŞAHİN

Doğum yılı / Yeri : 1990 Eğil/ Diyarbakır

E-mail : aynursahin.yhem@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lise : Ali Gaffar Okkan Lisesi

Lisans : Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Tarla Bitkileri Bölümü 2011-2015

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Aynur ŞAHİN
ÖĞRENCİ NO	16811023
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☒ Güz ☐ Bahar
ANABİLİM DALI	Tarla Bitkileri
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	BAZI KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE (*Phaseolus vulgaris* L.) BAKTERİ AŞILAMA VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	66
BENZERLİK ORANI	%24
RAPORLAMA TARİHİ	27/12/2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma, kaynaklar kısımlarından oluşan toplam 66 sayfalık kısmına ilişkin, 26/12/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *TURNİTİN*.adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 24 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

☒Kabul/Onay sayfaları hariç,
☐Kaynakça hariç
☐Alıntılar dâhil
☐Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

(Öğrencinin Adı Soyadı) Aynur ŞAHİN

27/12/2018
(İmza)

27/12/2018
Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ
Tez Danışmanı

27/12/2018
Prof.Dr. Davut KARAASLAN
Anabilim Dalı Başkanı

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.