T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) FARKLI AZOT DOZLARININ VE BAKTERİ AŞILAMASININ TANE VERİMİ VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ayşe ÖZSOY ALTUNKAYNAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalını

Ocak-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) FARKLI AZOT DOZLARININ VE BAKTERİ AŞILAMASININ TANE VERİMİ VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ayşe ÖZSOY ALTUNKAYNAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkiler, Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ercan CEYHAN

Yıl, 2018 Sayfa 35

Jüri
Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Doç. Dr. Tolga KARAKÖY
Doç. Dr. Mehmet Ali AVCI

Bu araştırma, farklı azotlu gübreleme ve bakteri aşılamasının Alberto fasulye çeşidinde bazı tarımsal özelliklerine ve tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında Konya ili Altınekin ilçesi çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Tarla denemesi "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede kontrol (N_0 + Bakterisiz), N_1 dozu (ekimde 2,5 kg/da saf azot), N_2 dozu (ekimde 5 kg/da saf azot), N_3 dozu (ekimde 2,5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), N_4 dozu (ekimde 5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), Bakteri (sadece bakteri uygulaması), Bakteri + N_1 dozu (ekimle 2,5 kg/da saf azot + Bakteri) ve Bakteri + N_2 dozu (ekimle 5 kg/da saf azot + Bakteri) uygulamaları yer almıştır. Denemede azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat formu kullanılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre amino asit uygulamaları arasında araştırmada yüz tane ağırlığı hariç incelenen tüm özelliklerde farklılıklar istatistiki olarak önemli tespit edilmiştir. Deneme sonucunda farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri uygulamalarının Alberto fasulye çeşidininde nodül sayısı 13.20 (Kontrol) ile 19.47 adet/bitki (Bakteri + N_2 dozu), bitki boyu 56.53 (Kontrol) ile 91.20 cm (N_3 dozu), bakla sayı 12.47 (Kontrol) ile 17.60 adet/bitki (N_2 dozu), baklada tane sayısı 4.13 (Bakteri) ile 6.27 adet (N_4 dozu), bitkide tane sayısı 53.53 (Bakteri) ile 103.73 adet (N_4 dozu), tane verimi 257.94 (Kontrol) ile 461.17 kg/da (N_2 dozu), yüz tane ağırlığı 34.21 (Bakteri + N_2 dozu) ile 37.16 g (N_3 dozu), % 23.99 (N_1 dozu) ile 24.87 (Bakteri + N_2 dozu) ve protein verimi 23.99 (N_1 dozu) ile 24.87 kg/da (Bakteri + N_2 dozu) arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak çalışmanın bir yıllık olması nedeniyle kesin bir sonuç önerilmeyecek olmasına rağmen, fasulye yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi elde edilebilmesi için ekimde 5 kg/da N uygulamasının önerilmesinin daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Azot, bakteri, fasulye, *Rhizobium*, tane verimi

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF SEED YIELD AND YIELD COMPONENTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES AND INOCULATION OF *RHIZOBIUM* ON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ayşe ÖZSOY ALTUNKAYNAK

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FIELD CROPS

Advisor: Prof. Dr. Ercan CEYHAN

Year, 2018 Pages 35

Jury
Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Assoc. Prof. Dr. Tolga KARAKÖY
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

Present research was realized in farmer trial located in Altınekin Town Konya City to evaluate effect of different nitrogen doses and bacteria inoculation on some agricultural characteristics of Alberto bean variety during 2016 growing period. Field trial was set up according to "Randomized Blocks Design" by 3 replications. Applications was; control (N_0 + No bacteria), N_1 dose (2,5 kg da^{-1} nitrogen on sowing), N_2 dose (5 kg da^{-1} nitrogen on sowing), N_3 dose (2,5 kg da^{-1} nitrogen on sowing and 2,5 kg da^{-1} nitrogen on flowering), N_4 dose (5 kg da^{-1} nitrogen on sowing and 2,5 kg/da nitrogen on flowering), Bacteria (only bacteria application), Bacteria + N_1 dose (2,5 kg da^{-1} nitrogen on sowing + Bacteria) and Bacteria + N_2 dose (5 kg da^{-1} nitrogen on sowing + Bacteria) in the trial. Ammonium Sulfate form was used as fertilizer in the research. Results of variance analyze showed that all the different nitrogen doses and bacteria inoculation was significant for all the investigated characteristics except for one hundred seeds weight. Following ranges were detected; 13.20 (Control) - 19.47 total/plant (Bacteria + N_2 dose) for nodule number, 56.53 (Control) - 91.20 cm (N_3 dose) for plant height, 12.47 (Control) - 17.60 total/plant (N_2 dose) for number of pod, 4.13 (Bacteria) - 6.27 (N_4 dose) for number of seed per pod, 53.53 (Bacteria) - 103.73 (N_4 dose) for number of seed per plant, 257.94 (Control) - 461.17 kg da^{-1} (N_2 dose) for seed yield, 34.21 (Bacteria + N_2 dose) - 37.16 g (N_3 dose) for one hundred seeds weight, 23.99 % (N_1 dose) - 24.87 % (Bacteria + N_2 dose) for protein ratio and 23.99 (N_1 dose) - 24.87 kg da^{-1} (Bacteria + N_2 dose) for protein yield, respectively. Consequently, as the research was based on one-year trial; it is not exact but may be suggested that 5 kg da^{-1} of nitrogen application on sowing is feasible to get the highest seed yield in bean farming.

Keywords: Bacteria, bean, nitrogen, *Rhizobium*, seed yield

ÖNSÖZ

Konya ili ve çevresinde genellikle fasulye yetiştiriciliğinde yüksek oranlarda azotlu gübreleme ve üst gübre uygulaması yapılmaktadır. Bu nedenden dolayı bu çalışmada çiftçilerin uyguladığı gibi çiçeklenme döneminde azot gübresi uygulaması ve bakteri uygulaması yapılmıştır. Bölge çiftçisine faydalı olacak olan böyle bir çalışmayı bana tez olarak veren ve her konuda yardım eden danışman hocam Prof. Dr. Ercan CEYHAN'a, protein analizlerinin yapımında yardımlarını esirgemeyen Uzman Serdar KARADAŞ'a ve ayrıca aileme teşekkürü borç bilir ve sunarım.

Ayşe ÖZSOY ALTUNKAYNAK
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **9**

3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri 9
3.1.1. İklim özellikleri 9
3.1.2. Toprak özellikleri 10
3.2. Materyal 10
3.3. Metot 11
3.3.1. Nodül sayısı 12
3.3.2. Bitki boyu 12
3.3.3. Bakla sayısı 12
3.3.4. Baklada tane sayısı 12
3.3.5. Bitkide tane sayısı 12
3.3.6. Tane verimi 12
3.3.7. Yüz tane ağırlığı 12
3.3.8. Protein oranı 16
3.3.9. Protein verimi 16
3.4. İstatistiki Analiz ve Değerlendirme 16

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **17**

4.1. Nodül Sayısı 17
4.2. Bitki Boyu 18
4.3. Bakla Sayısı 20
4.4. Baklada Tane Sayısı 21
4.5. Bitkide Tane Sayısı 23
4.6. Tane Verimi 24
4.7. Yüz Tane Ağırlığı 25
4.8. Protein Oranı 26
4.9. Protein Verimi 27

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **29**

5.1 Sonuçlar 29
5.2 Öneriler 30

KAYNAKLAR 31

ÖZGEÇMİŞ.....35

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm : Santimetre
da : Dekar
g : Gram
kg : Kilogram
N : Azot
P_2O_5 : Fosfor

Kısaltmalar

Kontrol: N_0 + Bakterisiz
N_1 dozu : Ekimde 2,5 kg/da saf azot uygulaması
N_2 dozu : Ekimde 5 kg/da saf azot uygulaması
N_3 dozu : Ekimde 2,5 kg/da saf azot +çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot uygulaması
N_4 dozu : Ekimde 5 kg/da saf azot + çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot uygulaması
Bakteri : Sadece bakteri uygulaması
Bakteri + N_1 dozu : Ekimle 2,5 kg/da saf azot + Bakteri uygulaması
Bakteri + N_2 dozu : Ekimle 5 kg/da saf azot + Bakteri uygulaması

1. GİRİŞ

Fasulye, nohut, mercimek, bezelye, bakla ve börülceyi içine alan yemeklik tane baklagiller binlerce yıldır insan beslenmesinde kullanılmaktadırlar. Hayvansal proteinlerin çeşitli nedenlerle yeterince sağlanamadığı yerlerde, dengeli bir şekilde beslenebilmek için bitkisel protein kaynaklarına başvurulmaktadır. Bu açığın kapatılmasında da yemeklik baklagiller oldukça önemlidir (Adak, 2014). Baklagiller, içerdikleri vitaminler ve özellikle potasyum, fosfor, kalsiyum ve demir gibi mineraller bakımından da oldukça zengindirler ve yüksek oranda diyetsel lif içerirler (Pekşen ve Artık, 2005). İnsan ve hayvan beslenmesinde, özellikle hububatlar ile birlikte çok iyi tamamlayıcı diyet ürünleri olarak kabul edilen baklagiller, besleyici değerlerinden dolayı gelişmiş ülkelerde de diyet programlarının önemli bir parçasını oluşturmaya devam etmektedirler (McPhee ve Muehlbauer, 2002). Bunun nedeninin de baklagillerin yüksek oranda mutlak gerekli lizin (lysine) aminoasidi içermeleri ve kolestrol seviyelerinin düşüklüğü gibi bazı besin özelliklerinin daha belirgin olarak ortaya çıkmaya başlaması şeklinde ifade edilmektedir. Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır. Böylece, bileşiminde %18-31.6 oranında protein bulunduran yemeklik tane baklagiller, ülkelerin beslenme sorununun çözümünde ve beslenmedeki protein açığının giderilmesinde daha etkin ve ekonomik bitki grubunu oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle baklagiller, dünyada 2 milyar insanın protein kaynağıdırlar (Adak ve ark., 2010).

Fasulye dünyada ekim alanı ve üretimi yönünden baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Kuru tane yanında taze sebze olarak da yaygın bir şekilde 2 tüketilmektedir. Dünyada kuru fasulye ekim alanları yaklaşık 29 milyon ha, üretimi 23 milyon ton ve verimi ise 800 kg/ha dolaylarındadır (FAO, 2015). 2016 yılı istatistiklerine göre fasulyenin Türkiye'deki ekim alanı 91 bin ha, kuru fasulye üretimi 215 bin ton ve birim alandan alınan tane verimi ise 238 kg/da'dır. Ülkemizde kuru fasulye tarımının en yaygın olduğu iller sırasıyla Konya, Karaman, Erzincan, Niğde, Nevşehir, Samsun ve Kahramanmaraş'tır (TÜİK, 2016).

Azot, bitki gelişmesinde dolayısı ile insan ve hayvan yaşamında çok önemli bir yere sahip makro besin elementidir. Bitkilerce topraktan alınan besinlerden en çok gereksinim duyulanı azottur. Çünkü azot bitkide protein, amino asit, amid, nükleik asit,

klorofil gibi önemli fonksiyonları bulunan organik bileşiklerin yapısına girmektedir (Müftüoğlu ve Demirer, 1998).

Fasulye bitkisi, diğer baklagiller gibi *Rhizobium* bakterileri ile simbiyotik yaşama özelliğine sahip olmakta ve bu özelliği ile köklerinde oluşan nodoziteler aracılığıyla da, havanın serbest azotundan yararlanabilmektedir. *Rhizobium*'lar ile yemeklik baklagiller arasında gerçekleşen ortak yaşam ile baklagillerin toprağa kazandırdıkları azot miktarı bitki cinsi ve çevre koşullarına göre değişmekle beraber, yılda genel olarak 5-20 kg/da dolaylarındadır (Şehirali, 1988). Sarıoğlu ve ark. (1993) biyolojik yolla bağlanan azot miktarının yılda yaklaşık 175 milyon ton olduğunu ve bunun %50'sinin baklagil *Rhizobium* birlikteliği tarafından sağlandığını bildirmektedir.

Atmosferde en yüksek oranda (%78) bulunmasına rağmen eksikliği en çok görülen azot, bitkilerin en fazla ihtiyaç duyduğu besin elementlerinden biridir. Azot, tüm canlıların önemli yapısal unsurlarının bileşimi olarak kabul edilen proteinin yapı taşıdır. Aynı zamanda klorofil, enzim ve vitaminlerinde yapısında yer alan önemli bir besin elementidir. Ancak, bazı bakteriler (*Rhizobium, Clostridium, Azotobacter, Klebsiella, Bacillus, Amylobacter*), mavi-yeşil algler (*Anabaena, Nostoc, Calothrix, Oscillatoria*) ve mantarlar (Mycorhiza) dışında, bitkiler dahil hiçbir canlı, azotu doğrudan kullanma yeteneğine sahip değildir. Rhizobium bakterileri konak seçici olup, *Fabaceae* familyasındaki bitkilerle birlikte bulunur ve bu bitkilerin köklerinde nodüller oluşturarak azot fiksasyonunu gerçekleştirirler (Özturan Akman, 2017).

Baklagillerde azot fiksasonu, nodül denilen yumrucuklar vasıtasıyla olmaktadır. Bitkilerde azot üretim birimleri olarak görev yapan nodüllerin oluşumu ve fonksiyonlarını yerine getirebilmesi, bitkinin ve etrafındaki bakterilerin genetik yapısı ve ortam koşulları ile yakından ilgilidir. Biyolojik azot fiksasyonunun etkin olarak kullanılması durumunda, baklagil bitkileri köklerinde yasayan *Rhizobium* bakterileri aracılığıyla atmosfer azotundan faydalanmakta, bunun sonucunda daha az azotlu gübre uygulamasıyla tarımsal üretim yapmak mümkün olmaktadır. Daha az azotlu gübre kullanımı hem ekonomik hem de ekolojik yönden yarar sağlamaktadır (Kılıç, 2014). Bu nedenlerle, Konya koşullarında kuru tane üretimi amacıyla fasulyenin uygun biçimde azotlu gübrelenmesi, bölgede kuru fasulye tarımının bugünkünden daha fazla yaygınlaşmasına ve fasulye kalitesinin artırılmasına katkıda bulunacaktır. Bu amaçla araştırmada, Konya koşullarında bodur karakterdeki, Alberto fasulye çeşidinin bakteri aşılaması ve azotlu gübrelemesi ile tane verimi ve verim komponentleri tespit edilecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Gen merkezinin Amerika ve Güney Asya olduğu belirtilen (Şehirali, 1988) fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) sıcak-ılıman iklimlere iyi adapte olmuş ve dünyada oldukça fazla geniş bir ekim alanına sahip bir sıcak iklim bitkisidir. Çimlenme döneminde sıcak, çiçeklenme döneminde ise kuraklığa ve düşük nisbi neme hassas (Şehirali, 1988), gelişmekte olan ülkelerin en önemli yemeklik tane baklagillerinden biridir (Aragao ve Brasileiro, 1995). Ülkemizde ise insan beslenmesinde fasulye çok önemli bir protein ve karbonhidrat kaynağıdır (Akçin, 1988).

Phaseolus vulgaris L. yemeklik türleri arasında en yaygın yetiştirilen türdür (Şehirali, 1988). Kültürünün dünya üzerinde yayılışında sıcaklığın sınırlayıcı etken olduğu bilinmektedir (Akçin, 1988). Yaz ayları ortalaması 10 ^{0}C'nin altında olan yerlerde baklaları tamamen olgunlaşamamakta, günlük ortalama sıcaklığın 32 ^{0}C'nin üstünde olduğu yerlerde de çiçeklerini dökmektedir (Şehirali, 1988). Ülkemizin tüm yörelerinde ise fasulye tarımı yapılmaktadır. Fasulye tarımının yoğun olarak yapıldığı Orta Anadolu Bölgesinin ortalama verimi Türkiye ortalamasının altında gerçekleşmektedir. Ekim alanları düşünüldüğünde ülkemizde fasulye tarımın en yoğun olarak Orta Anadolu bölgesinde yapılmasına rağmen (Çiftçi, 2004), ortalama verimi Türkiye ortalamasının altında gerçekleşmektedir. Bunun en önemli nedenlerinin başında tescilli çeşitlerin bazı stres şartlara dayanıksız (kuraklık, nisbi nem, hastalık vb.) olması ve bölgeye adapte olamaması nedeniyle bölge çiftçisi tarafından tercih edilmemektedir.

Önder ve Özkaynak (1994), bodur kuru fasulye *(Phaseolus vulgaris* L. *var nanus)* çeşitlerine (Contender-22 Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Horoz, 59 Great Northern,. Yerli Çalı, Tombul Dermason, White Kidney) uygulanan muamelelerin (Kontrol, Bakteri, Bakteri+N_5 ve N_5) tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik karakterler üzerine olan etkilerini belirleme amacıyla yürüttüğü çalışmada yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimini dekara 306.92 kg şeklinde tespit etmiştir. 3 yıllık araştırmanın ortalaması olarak en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) Tombul çeşidinde elde edilmiş, "Bakteri + N5" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi Tombul çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirmiş ve yıllara göre tane-verimi ile ham protein oranı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bir bakladaki tane sayısı ve bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu ve olumsuz ilişkiler olduğunu belirlemiştir.

Bozoğlu ve ark. (1997), değişik azotlu gübreler (Amonyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Üre, Diamonyum Nitrat) ile farklı dozlarda bakteri aşı miktarlarının (0, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 g/100 kg tohum) Şehirali-90 kuru fasulye çeşidinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkilerini araştırmak üzere Samsun ilinde yürüttükleri çalışmada, her bir gübre uygulamasında atılacak gübre miktarı belirlenirken dekara 4 kg saf azot verilmesini esas almışlardır. Deneme sonunda aşı dozlarının nodul sayısı etkisi önemsiz, tohumların bakteri kültürü ile aşılanmasının ve gübre uygulamasının tane verimini kontrol işlemine göre her iki yılda da önemli derecede verim artışı sağladığını belirlemişlerdir. Tane verimi bakımından üre ve amonyum nitratın diğer gübrelere ve kontrole göre daha iyi sonuç verdiğini, 100 kg tohum için en az 1000 g kültürle aşılama yapıldığında tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Karahan (1997), Trakya koşullarında bakteri aşılama ve beş azot dozunun (0, 2, 4, 6, 6+4 N kg/da) Şehirali 90 çeşidinde verim ve bazı tarımsal özelliklerine etkileri araştırmıştır. Şehirali 90 bodur fasulye çeşidinde, bakteri aşılaması ve değişik azot dozlarının etkisi ile; bitki boyu: 39.7 - 46.5 cm, bitkideki yaprak sayısı: 10.6 -15.5 adet, salkımda çiçek sayısı: 3,1 - 6.2 adet, bitkideki bakla sayısı: 12.3 -17.3 adet, baklada tane sayısı: 2.46 - 3.21 adet, 1000 tane ağırlığı: 461.5 -525.2 g, protein oranı: % 21.04 - % 23.50, protein verimi 38.7 - 76.6 kg / da ve tane verimi: 181.7 -337.6 kg / da arasında değiştiğini, bakteri aşılanmış koşullarda "+4" kg/da azot uygulaması ile fasulyede dekara en yüksek ve ekonomik tane verimi elde edildiğini ve öte yandan fasulye ıslah çalışmalarında güvenilir seçme unsurları olarak: bitki boyu bitkide bakla sayısı, tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir.

Babaoğlu ve ark. (1999), Yunus-90 bodur kuru fasulye çeşidine, iki farklı azotlu biogübre dozu (0, 60 g/da), azotlu gübre (Amonyum sülfat) ve *Rhizobium phaseoli*'nin dört dozu (Kontrol, 5 kg/da N, Bakteri ve Bakteri + 5 kg/da N) uygulanarak kurulan bu deneme faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüşlerdir. İlk meyve yüksekliği (cm), bitki boyu (cm), bitkide meyve sayısı (adet), meyve eni (cm), meyve boyu (cm), meyvede tane sayısı (adet), bitkide meyve verimi (g/bitki), meyvede kabuk verimi (g/bitki), tane verimi (g/bitki) ve bin tane ağırlığı (g) gibi özellikler üzerinde durmuşlar, araştırma sonuçlarına göre yapılan varyans analizinde, uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkmadığını, azot dozlarının ortalaması olarak biyogübre verilen parsellerde, biyogübre verilmeyen kontrol parsellerine göre ilk meyve yüksekliği, bitkide meyve sayısı, meyve eni, meyve boyu, bin tane ağırlığı, meyvede kabuk verimi, meyvede tane sayısı, bitkide meyve

verimi, tane verimi azalırken, bitki boyunda artış olduğunu, bu sonuçlara göre ekolojik tanım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulaması çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Odabaş ve Gülümser (2001), farklı azot kaynaklı gübrelerin Eskişehir-85 fasulye çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırmışlardır. Denemeyi 1995 ve 1996 yıllarında Samsun Bafra koşullarında yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; gübre dozlarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı ve ham protein oranlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Bilen (2003), beş farklı dozda azot (0, 2.5, 5.0, 7.5 ve 10.0 kg N/da) uygulamasının yanında bakteri aşılaması olarak üç adet *Rhizobium leguminosarum* biovar. *phaseoli* (F7, F83, Ciat 899) izolatlarının 1, 3, 5, 7 ve 9 günlük kültürleri ile aşılamanın şeker fasulyesinde (*Phaseolus vulgaris* L.) nodül sayısı üzerine etkilerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda fasulye bitkisinde en yüksek simbiyotik etkinliğe sahip olduğu tespit edilen *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* Ciat 899 izolatının 5 günlük kültürleri ile aşılama işlemi bitkinin nodül sayısını artırdığını ve bu artışın dekara 5 kg azotlu gübreleme ile eşdeğer olduğunu bildirmiştir.

Bildirici (2003), dört farklı azot (0, 2, 4, 6 kg/da N), dört farklı fosfor (0, 4, 6, 8 kg/da P_2O_5**)** dozu ve bakteri uygulamasının şeker fasulyesi çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi araştırmıştır. Azot ve bakteri uygulamalarının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, tane sayısını, tane verimi, nodül sayısı ve ham protein oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtirken bin tane ağırlığı ve baklada tane sayısı üzerine ise etkisinin önemsiz olduğunu bulmuştur. Denemenin birinci yılında en yüksek tane verimi 449.10 kg/da ile dekara 2 kg azot (N), 8 kg fosfor (P_2O_5) ve bakteri uygulamasından elde etmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek tane verimi 536.90 kg/da ile dekara 6 kg azot (N), 4 kg fosfor (P_2O_5) ve bakteri aşılanan parsellerden elde ettiğini ve iki yılın ortalamasında ise en yüksek tane veriminin 451.95 kg/da olarak 6 kg azot, 4 kg fosfor ve bakteri uygulamasında saptandığını bildirmiştir.

Kaçar ve ark. (2004), fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile iki yıl süre ile Bursa ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada Yalova-5 ve Yalova-17 ile Bursa'da yaygın ekim alanına sahip Şahin-90 fasulye çeşitleri, azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (% 26) ve 5 dozunu (0, 3, 6, 9, 12 kg/da), aşılama materyali olarak fasulyeye ait

bakteri suşunu kullanmışlardır. Gübre dozlarının artması ile verim ve verim öğelerinde genellikle artış olduğunu ve çeşitler arasında ise Şahin-90 çeşidinden 9 kg/da N uygulaması ile en yüksek veriminin (186.9 kg/da) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Rudresh ve ark. (2005), nohutta *Rhizobium* bakteri aşılaması, fosfat çözücü bakteri ve *Trichoderma* spp. Uygulamaları ile yapmış oldukları çalışmada, üçlü interaksiyonlarının uygulandığı parseller tek uygulama yapılan parsellere ve kontrol grubu parsellerine göre bitki boyunun, dal sayısının, bakla veriminin ve biyolojik veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Çavuşoğlu ve Akçin (2007), iki farklı bodur taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidine (Nassau ve Roma-II) uygulanan 3 farklı azot-fosfor kombinasyonu (N_0P_{12}, N_5P_0 ve N_5P_{12}) ile kontrol parsellerinin; taze meyve verimi, bitki boyu, meyve boyu, meyve eni ve meyvede dane sayısı olarak ele alınan verim unsurlarına olan etkisini araştırmak amacıyla Kocaeli ilinde yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, gübre kombinasyonları ile II. hasat meyve verimi, toplam meyve verimi, meyve boyu ve meyve eni arasında istatistiksel farklılıklar tespit etmişlerdir. Çeşit farklılıklarının da denemeye alınan unsurlardan I. ve III. hasat meyve verimi, bitki boyu, meyve boyu ve meyve eni üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğunu ortaya koymuşlar ve çeşitler açısından I. hasat meyve veriminde; Nassau çeşidi 478.6 kg/da ile, III. Hasat meyve veriminde; Roma-II çeşidi 138.4 kg/da ile, bitki boyu; Roma-II çeşidinde 41.15 cm ile, meyve boyu; Nassau çeşidinde 13.57 cm ile, meyve eni; Roma-II çeşidinde 1.47 cm ortalamaları ile diğer çeşide göre üstün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada ahır gübresi, mikrobiyal gübre (BA–142, M–3 bakterileri) ve ticari gübre uygulamalarının arpa bitkisi ile münavebeli yetiştiriciliği yapılan fasulye bitkisinin verim ve toprak makro element içeriği (NPK) üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. İlk ekim yılını takiben en yüksek fasulye verimini mineral gübre uygulanmasından daha sonraki yıllar ise fasulyeden en yüksek verim sırasıyla çiftlik gübresi, ticari gübre, M-3, BA-142 ve hiç gübre kullanılmayan kontrol grubundan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Uyanöz (2007), fasulyede çiftlik gübresi, mikoriza, *Rhizobium* ve kimyasal gübrelemenin tekli, ikili, üçlü ve dörtlü kombinasyonunun etkilerini araştırmıştır. Verim öğeleri makro ve mikro besin elementlerinin tüm aşılama ve gübre uygulamalarıyla arttığını ortaya koymuştur. Tekli ve ikili uygulamaların verim ve verim öğeleri üzerine karışık uygulamalardan çok daha etkili olduğunu bildirmiştir. En yüksek tane verimini

çiftlik gübresi + mikoriza uygulamasından elde etmiştir ve en yüksek biyolojik verimi ise mikoriza + rhizobium uygulamasında olduğunu bulmuştur.

Küçük ve Kıvanç (2008), Türkiye'de fasulye tohumunun kalitesine, bakteri aşılamasının (*Rhizobium sp.*) etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, Akman 98, Göynük 98 ve Şehirali 90 fasulye çeşitlerine yerel *Rhizobium sp.* izolatı ile aşılama yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, aşılama ve azotlu gübreleme uygulanan bitkilerden elde edilen tohum kalitesinin (tane verimi, protein oranı, tane ağırlığı) önemli derecede artırdığını belirlemişlerdir.

Erman ve ark. (2009), yem bezelyesine *Rhizobium sp.* aşılaması ve azot uygulamasının etkisini inceledikleri çalışmada; azot uygulaması, bitki boyu, nodül sayısı, tane verimi ve protein oranını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Çetin Karaca (2010), Konya ilinin farklı yerlerinden izole ettiği 94 *Rhizobium sp.* bakterisinden 1, 3, 5, 23, 69 ve 85 nolu izolatlarının referans (CIAT 899) bakterisi ile karşılaştırıldığında (etkinlik bakımından) etkili oldukları belirlemiştir. Yunus 90 fasulye çeşidiyle sera ve tarla denemesi yürütmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, azotsuz ve azotlu kontrol ile referans (CIAT 899) bakteriye göre fasulye tarlalarından izole edilen 1, 3 ve 5 nolu izolatların Yunus 90 fasulye çeşidinde tane verimi ve protein miktarını arttırdığını ve bu artışların istatistiki olarak önemli olduğu belirtmiştir.

Küçük (2011) İç Anadolu Bölgesi koşullarında yürüttüğü çalışmada Göynük 98, Akman 98 ve Şehirali 90 çeşitlerinde aşılama ve azot uygulamalarının verim ve verim komponentlerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada kontrol, N uygulaması (4 kg/da amonyum nitrat), *Rhizobium* aşılaması ve *Rhizobium* aşılaması + N uygulaması (4 kg/da amonyum nitrat) olacak şekilde dört uygulama kullanmıştır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre *Rhizobium* aşılaması + N uygulaması tane verimini (403.00 kg/da) ve yüz tane ağırlığını (59.16 g), *Rhizobium* aşılaması ise protein verimini (8.01 kg/da) artırmış, en yüksek değerleri ise Göynük 98 çeşidinde tespit etmiştir.

Tajini ve ark. (2012) *Glomus intraradices* ve *Rhizobium tropici* CIAT899'nin birlikte inokulasyonunun fasulyede simbiyotik azot fiksasyonu ve fosfor kullanım etkinliğine etkisini araştırmışlardır. Serada kumlu toprak karışımında yetiştirilen bitkiler 50 gün sonra hasat edilmişlerdir. AMF ile aşılanan fasulye bitkileri, aşılanmayan kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında nodülasyonda önemli bir artış saptanmıştır. AMF ve *Rhizobium* birlikte aşılandığında, tek başına aşılanan bitkilere göre bitki büyüme parametrelerinde önemli artışlar olduğu belirlenmiştir. Çalışmada AMF ve *Rhizobiumun*

ikili inkulasyonu, kontrol bitkilerine göre fasulye bitkisinin gövdelerinde azot ve fosfor birikimini ve aynı zamanda fosfor kullanım etkinliğini de artırdığı tespit edilmiştir.

Bulut (2013), bakteri aşılı ve aşısız koşullarda organik gübrelemenin bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı, tanede protein oranı ve nodül sayısına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda Van ekolojik koşullarında kuru fasulye yetiştiriciliği açısından önemli sonuçlar elde etmiştir. En yüksek tane verimi 153.9 kg/da ile aşılama ve tavuk gübresi uygulamasından elde ederken, en düşük tane verimini ise 102.1 kg/da ile kontrol parsellerinden elde etmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerinden baklada tane sayısı hariç bütün özellikler aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarından etkilendiğini tespit etmiştir.

Özturan Akman (2017) gübreli ve gübresiz koşullar altında *Rhizobium* ve mikorizanın yalnız başına ve birlikte inokulasyonunun Zülbiye fasulye çeşidinde bitki gelişimine, bazı tarımsal karakterlere, tane verimine ve tohumun besin maddesi içeriği üzerine etkilerini araştırmıştır. Gübreleme uygulamaları (G0: Gübresiz ve G1: 2 kg N/da ve 6 kg P2O5/da) ana parsellere, *Rhizobium* uygulamaları (R0: *Rhizobium*suz, R1: fasulyede kullanılan standart inokulant ile inokulasyon, R2: Samsun ili fasulye ekim alanlarından izole edilen yöreye özel yerli *Rhizobium* izolatların karışımından oluşan sıvı inokulant ile inokulasyon) ve mikoriza uygulamaları (M0: Mikorizasız ve M1: Mikoriza ile inokulasyon) olacak şekilde yürütmüştür. Gübre, *Rhizobium* ve mikoriza uygulamalarının bitki boyuna, bitki başına tane sayısına, tane verimine, yüz tane ağırlığına, tane ham protein oranına etkileri önemsiz bulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu çalışma ile Konya koşullarında bakteri ve farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özellikleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme Konya ilinin Altınekin ilçesi Ölmez mahallesinde 2016 yılında yürütülmüştür.

3.1.1. İklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Konya ili Altınekin ilçesine ait 2016 yılı vejetasyon dönemi ve 16 yıllık (2000 – 2015) rasatlara göre aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Konya ili Altınekin ilçesinde 2016 yılı vejetasyon süresi ve 16 yıllık (2000 – 2015) rasatlara ait meteorolojik değerler*

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2000 -2015	2016	2000 -2015	2016	2000 -2015	2016
Mayıs	16,2	15,0	31,5	74,5	56,4	62,0
Haziran	21,0	21,2	37,4	29,4	47,6	47,0
Temmuz	25,0	23,6	7,1	21,3	39,5	39,9
Ağustos	24,1	24,1	6,8	1,4	41,1	44,3
Eylül	19,0	18,1	20,4	31,8	48,0	46,7
Toplam/Ort.	21,1	20,4	103,2	158,4	46,5	48,0

*Değerler Konya Meteoroloji Müdürlüğünden Alınmıştır.

Çizelge 3.1'in incelendiğinde görüleceği gibi uzun yıllar meteorolojik hasat ortalamalarına göre, 5 aylık (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) vejetasyon süresinde Konya ili Altınekin ilçesinde ortalama sıcaklık 21.1 ^{0}C'dir. Araştırma yılında, aynı dönemde gerçekleşen ortalama sıcaklık ise 20.4 ^{0}C'dir. Uzun yıllara göre, Konya ili Altınekin ilçesinde denemenin yapıldığı aylardaki sıcaklık 2016 yılında daha düşük gerçekleşmiştir. Bu denemenin yürütüldüğü 2016 yılında gerçekleşen sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasına yakın olarak gerçekleşmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yerin vejetasyon süresince uzun yıllara ait 5 aylık yağış toplamı 103.2 mm'dir. Denemenin yapıldığı 2016 yılında ise 158.4 mm ile uzun yıllar ortalamasından 55.2 mm daha yüksek olmuştur. Vejetasyon süresince yağışların dağılımı Mayıs ve Eylül aylarında daha fazla olmuştur. Yağışlar kısa zamanda ve yoğun şekilde düştüğünden etkili bir yağış olmamıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yere ait nisbi nem ortalaması, uzun yıllarda vejetasyon süresinde % 46.5'dir. Denemenin yapıldığı 2016 yılı vejetasyon döneminde ise % 48.0 olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılındaki nisbi nem miktarı uzun yılların ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

3.1.2. Toprak özellikleri

Konya Altınekin Ziraat Odası Toprak Bitki Analiz Laboratuvarlarında yapılan deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Denemenin kurulacağı tarladan toprak analizleri için 0–30 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Çizelge 3.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme alanının toprağı tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası orta (%2.01) seviyededir. Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%38,62), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 7.68) olup, tuzluluk (%0.0222) problemi yoktur. Toprakta elverişli potasyum 147.94 kg/da ile yüksek iken fosfor 8.67 kg/da ile orta seviyededir.

Çizelge 3.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Toprak Derinliği (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Bünye Sınıfı	Organik Madde (%)	Kireç (%)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)
0-30	7,48	0,0222	Tınlı	2,01	38,62	8,67	147,94

*Toprak analizleri Konya Altınekin Ziraat Odası Toprak Bitki Analiz Laboratuvarı tarafından yapılmıştır.

3.2. Materyal

Konya ekolojik şartlarında farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri uygulamalarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada, tescilli Alberto fasulye çeşidi materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan çeşitlere ait bazı bitkisel özellikleri

Çeşit Adı	Bitkisel Özellikler
Alberto	Yarı sarılıcı, bitki boyu 60-70 cm, bakla açılma yok, sülüklü, çiçek rengi beyaz, verim 280-300 kg/da dermason tipinde, bakla şekli düz-ucu kıvrık, virüs ve bakteriyel hastalıklara dayanaklıdır. Vejetasyon süresi ortalama 110-120 gündür.

3.3. Metot

Bu araştırma, farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri uygulamalarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, 2016 yılında Konya ilinin Altınekin ilçesi Ölmez mahallesinde Bilal ZÜMRÜTDAL'a ait çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Deneme tarlasında bir yıl önceki ön bitki buğdaydır. Buğday haşatından sonra anız bozmak için tarla sonbaharda sürülerek kışı bu şekilde kışı geçirmesi sağlanmıştır. Nisan ayında ekimden önce tarlaya tırmık çekilerek toprak işlenmiş ve bu şekilde tarla deneme kurmaya hazır duruma getirilmiştir.

Araştırma, "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde her bir parselin alanı 5 metre uzunluğunda ve 2.5 metre eninde olmak üzere 12.5 m^2'dir. Deneme 8 azot uygulaması x 3 tekerrür olmak üzere 24 parselden oluşmuştur. Denemede **kontrol** (N_0 + Bakterisiz), **N_1 dozu** (ekimde 2,5 kg/da saf azot), **N_2 dozu** (ekimde 5 kg/da saf azot), **N_3 dozu** (ekimde 2,5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), **N_4 dozu** (ekimde 5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), **Bakteri** (sadece bakteri uygulaması), **Bakteri + N_1 dozu** (ekimle 2,5 kg/da saf azot + Bakteri) ve **Bakteri + N_2 dozu** (ekimle 5 kg/da saf azot + Bakteri) uygulamaları yer almıştır. Denemede azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat formu kullanılmıştır. Ekim öncesi ayrıca dekara fasulye bitkisinin fosfor ihtiyacını karşılamak amacıyla 6 kg/da saf fosfor (Triple Super Fosfat) uygulaması yapılmıştır.

Ekim 25 Mayıs 2016 tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Ekimde her parselde 5 sıra olacak şekilde markörle açılan sıralara sıra arası 50 cm, sıra üzeri 8 cm ve ekim derinliği 5 cm olacak şekilde Alberto çeşidine ait tohumlar elle ekilmiştir.

Bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlarla mücadele etmek ve toprağın havalanmasını sağlamak amacıyla 2 defa çapalama işlemi gerçekleştirilmiş, yine iklim şartları ve bitkilerin su ihtiyaçlarına göre 6 defa sulama yapılmıştır.

Hasat işlemi 9 Eylül 2016 tarihinde her parseldeki bitkilerin %90'nının olgunlaşıp sarardığı dönemde elle gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından ise 50 cm'lik kısımların kenar tesiri olarak atılmasından sonra 4.0 x 1.5 = 6.0 m^2'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler bağlanmak suretiyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra 19 Eylül 2015 tarihinde elle harmanlama işlemi yapılarak, harman sonrası gerekli ölçümler ve değerlemeler yapılmıştır.

3.3.1. Nodül sayısı

Çiçeklenme döneminde alınan 10 bitkinin köklerinde oluşan aktif nodüller sayılarak belirlenmiştir (Çetin Karaca, 2010).

3.3.2. Bitki boyu

Hasat tarihinde her parselden tesadüf olarak seçilen 10 bitkide bir ölçme çubuğu yardımıyla bitki boyu toprak seviyesinden gövde ucuna kadar ölçülmüş cm cinsinden kaydedilmiştir (Ceyhan, 2003).

3.3.3. Bakla sayısı

Hasat öncesinde her parselden tesadüf olarak seçilen 10 bitki üzerindeki baklalar sayılmış, bir bitkideki bakla sayısı adet olarak kaydedilmiştir (Ceyhan, 2003).

3.3.4. Baklada tane sayısı

Hasat döneminde her parselden tesadüf olarak seçilen 10 bitki üzerindeki baklaların her birisinde oluşan tohumlar sayılmış ve adet olarak belirtilmiştir (Ceyhan, 2003).

3.3.5. Bitkide tane sayısı

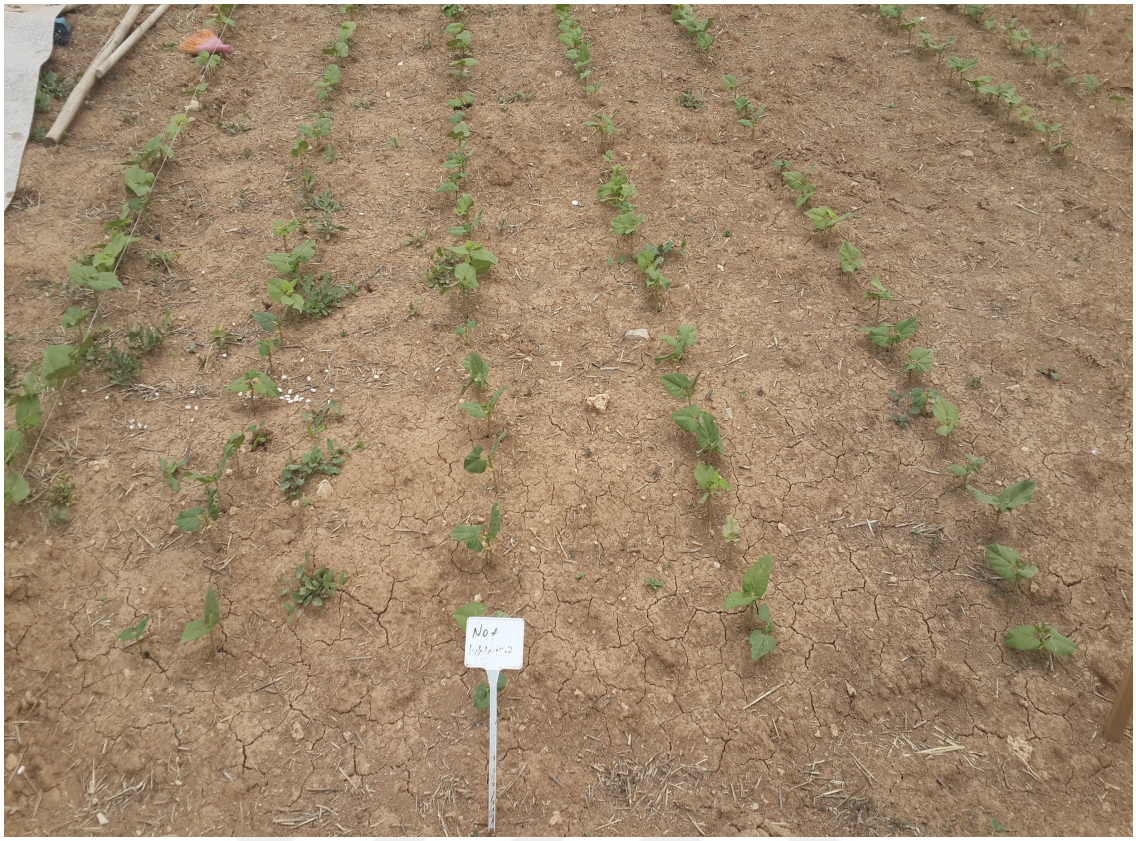
Hasat öncesinde bitkideki tohumlar sayılmış, bir bitkideki tane sayısı adet olarak kaydedilmiştir (Ceyhan, 2003).

3.3.6. Tane verimi

Her parseldeki bitkilerin harmanı yapıldıktan sora geriye kalan bakla kabuklarının alınmasından sonra geriye kalan taneler 0.01 g duyarlı terazide tartılarak belirlenmiş ve kg/da çevrilmiştir (Akçin, 1974).

3.3.7. Yüz tane ağırlığı

Hasadı ve harmanı yapılan parsellerdeki bitki tohumları 3 tekerrürlü olmak üzere 50'şer tane tartılmış ve örneklerden yüz tane ağırlığı hesaplanmış ve gram olarak ifade edilmiştir (Ceyhan, 2003).



Şekil 1. Denemeden çıkış sonrası görünüş



Şekil 2. Denemeden bir görünüş



Şekil 3. Denemeden parsellerinden görünüş



Şekil 4. Denemeden parsellerinden görünüş



Şekil 5. Denemeden parsellerinden görünüş



Şekil 6. Denemeden parsellerinden görünüş

3.3.8. Protein oranı

Harmanı yapılan tane verimi tespit edilen bitkilere ait tohumlardan 50'şer gram örnek alınmıştır. Örnekler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Sertifikasyon ve Kalite Laboratuvarlarında öğütülmüş ve 70 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile kurutulmuştur. Öğütülmüş örneklerde Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir (Kacar, 1972). Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları "%" olarak hesaplanmıştır (Bremner, 1965).

3.3.9. Protein verimi

Dekara tane verimi ile tanelerin ham protein oranları çarpılmak suretiyle dekara kg olarak ham protein verimi hesaplanmıştır (Akçin, 1974).

3.4. İstatistiki Analiz ve Değerlendirme

Araştırmada bitkileri üzerinde yapılan gözlem ve ölçümler önce "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş ve arasında %1 ve en az %5 önem seviyesinde varyans bulunan özellikler üzerinde LSD analizi yapılmış ve gruplandırmalar yapılmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgünes ve ark., 1987). Bu analiz ve hesaplamalar JUMP paket programlarında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Nodül Sayısı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının nodül sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen nodül sayılarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	118,553		
Tekerrür	2	0,173	0,087	0,152
Azot Uygulamaları	7	110,420	15,774	27,744**
Hata	14	7,960	0,569	

**: $p < 0.01$

Alberto fasulye çeşidinde nodül sayılarının bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarına göre değişimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 27.744 olup, %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemlidir (Çizelge 4.1). Bilen (2003) ve Bildirici (2003) fasulyede yaptıkları araştırmalarda bitkide nodül sayıları üzerine bakteri ve azot uygulamasının etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Özturan Akman (2017) ise fasulyede bitkide nodül sayıları üzerine bakteri ve azot uygulamasının etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

En yüksek nodül sayısı 19.47 adet/bitki ile Bakteri + N_2 dozu uygulamasından elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile Bakteri + N_1 dozu (19.27 adet/bitki), Bakteri (18.53 adet/bitki), N_1 dozu (16.60 adet/bitki), N_2 dozu (16.40 adet/bitki), N_3 dozu (15.73 adet/bitki), N_4 dozu (14.27 adet/bitki) ve Kontrol (13.20 adet/bitki) parsellerindeki bitkilerin nodül sayıları takip etmiştir. Yapılan lsd testine göre, Bakteri + N_2 dozu, Bakteri + N_1 dozu ve Bakteri uygulamaları birinci gruba (a), N_1 dozu ve N_2 dozu uygulamaları ikinci gruba (b), N_3 dozu uygulaması üçüncü gruba (bc), N_4 dozu uygulaması dördüncü gruba (cd) ve Kontrol ise son gruba (d) girmiştir (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen nodül sayılarına (adet/bitki) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Nodül Sayısı (adet/bitki)	
Konrol	13,20	d
N_1 dozu	16,60	b
N_2 dozu	16,40	b
N_3 dozu	15,73	bc
N_4 dozu	14,27	cd
Bakteri	18,53	a
Bakteri + N_1 dozu	19,27	a
Bakteri + N_2 dozu	19,47	a
Ortalama	16,68	lsd: 1.83

Bu araştırmada bakteri uygulaması ile Alberto fasulye çeşidinde nodül sayısı artmıştır. Ekimle birlikte azot uygulamalarında Alberto fasulye çeşidinde nodül sayıları kontrole göre artmış ancak çiçeklenme başlangıcında uygulanan azot ise nodül sayısında azalmalara neden olmuştur. Nodül sayılarının bakteri ve azot uygulamalarına göre farklılıklar gösterdiğini belirten Bilen (2003) ve Bildirici (2003)'nin araştırma bulgularıyla bizim araştırma sonuçlarımız büyük oranda paralellik göstermektedir. Bulut (2013) Kantar-05 fasulye çeşidinde bakteri uygulamasının bitkide nodül sayısını arttırdığını tespit etmiştir. Erman ve ark. (2009) ise bezelyede *Rhizobium* sp. bakteri aşılamasının bitkide nodül sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Yukarıda verilen araştırıcıların bulgularıyla bizim araştırma sonuçlarımız arasında büyük oranda benzerlik bulunmaktadır.

4.2. Bitki Boyu

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bitki boylarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	3434,198		
Tekerrür	2	7,093	3,547	0,206
Azot Uygulamaları	7	3186,092	455,156	26,439**
Hata	14	241,013	17,215	

** : $p < 0.01$

Araştırma sonuçlarına göre Alberto fasulye çeşidinde bitki boylarının bakımından bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarına göre değişimi istatistiki olarak %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemlidir (Çizelge 4.3). Daha önce yapılan

birçok araştırmada bitki boyunun bakteri ve azot uygulamalarından etkilendiğini birçok araştırıcı tarafından ortaya koyulmuştur (Şehirali ve ark., 1983; Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Odabaş ve Gülümser, 2001; Bildirici, 2003; Bilen, 2003). Ancak Kacar (1972), Bozoğlu ve ark. (1997), Babaoğlu ve ark. (1999) ise fasulyede bakteri ve azot uygulamalarının bitki boyu üzerine etkilerinin olmadığını bildirmişlerdir.

Bitki boyu tüm bitkilerde olduğu gibi fasulyede de morfolojik özellikler içerisinde yatmaya dayanıklılık ve verim unsurları üzerinde oynadığı rol nedeniyle önemli verim öğelerinden bir tanesidir. Çizelge 4.4 incelendiğinde en uzun bitki boyu 91.20 cm ile N_3 uygulama dozunda elde edilirken, en kısa bitki boyu ise 56.53 cm ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada diğer uygulamaların bitki boyları bu değerler arasında yer almış olup ortalama bitki boyu 72.06 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4). Yapılan lsd testine göre, N_3 dozu ve N_2 dozu uygulamaları birinci gruba (a), N_1 dozu uygulaması ikinci gruba (b), Bakteri + N_2 dozu, Bakteri + N_1 dozu uygulamaları üçüncü gruba (bc), N_4 dozu ve Bakteri uygulamaları dördüncü gruba (cd) ve Kontrol ise son gruba (d) girmiştir (Çizelge 4.4)

Çizelge 4.4. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bitki boylarına (cm) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Bitki Boyu	
Konrol	56,53	d
N_1 dozu	76,73	b
N_2 dozu	87,53	a
N_3 dozu	91,20	a
N_4 dozu	63,20	cd
Bakteri	62,40	cd
Bakteri + N_1 dozu	67,47	bc
Bakteri + N_2 dozu	71,40	bc
Ortalama	72,06	lsd: 10,08

Çetin Karaca (2010) Yunus-90 fasulye çeşidinde bakteri uygulamalarında bitki boyunu 49.08-60.17 arasında tespit etmiştir. Bu araştırıcının sonucu ile bizim sonuçlarımız benzerlik göstermektedir. Ancak, bazı araştırıcılar fasulye bakteri ve azot uygulamalarında bitki boyunun 39.70-46.50 cm (Karahan, 1997), 40.32-45.55 cm (Babaoğlu ve ark., 1999), 31.62- 36.15 cm (Bulut, 2013) arasında olduğunu belirmektedirler. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, yukarıdaki araştırma sonuçlarından daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu farklılık kullanılan fasulye çeşidinden kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Araştırmada bitki boyu farklı azot ve bakteri uygulaması ile kontrole göre artmıştır. En iyi artış ekim ve çiçeklenme dönemleri olmak üzere iki dönemde verilen azot miktarı ile olmuştur. Ayrıca bakteri uygulamasına ek azot uygulaması ile de belirli bir artış gözlemlenmiştir. Azot ve bakteri uygulamasının fasulyede bitki boyunu arttırdığı Babaoğlu ve ark. (1999), Odabaş ve Gülümser (2001); Bildirici (2003), Bilen (2003), Uyanöz (2007), Çetin Karaca (2010) tarafından bildirmektedir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

4.3. Bakla Sayısı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının bakla sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bakla sayılarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	114,198		
Tekerrür	2	0,823	0,412	0,217
Azot Uygulamaları	7	86,838	12,405	6,545**
Hata	14	26,537	1,895	

** : $p < 0.01$

Deneme sonuçlarına göre bitkide bakla sayısı bakımından bakteri ve azot uygulamaları arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Yapılan denemede en fazla bakla sayısı 17.60 adet/bitki ile N_2 uygulama dozundan elde edilirken, en az bakla sayısı 12.47 adet/bitki ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer uygulama dozlarının bakla sayıları da bu değerler arasında yer almış olup ortalaması 14.61 adet/bitki hesaplanmıştır (Çizelge 4.6). Yapılan lsd testine göre, N_2 dozu ve N_4 dozu uygulamaları birinci gruba (a), Bakteri + N_2 dozu, Bakteri + N_1 dozu uygulamaları ikinci gruba (b) ve N_3 dozu, Bakteri, N_1 dozu ve Kontrol uygulamaları ise son gruba (b) girmiştir (Çizelge 4.6).

Şehirali ve ark. (1983), Şehirali (1988), Karahan (1997) ve Ceyhan (2004) fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarından birisini de bitkide bakla sayısının olduğunu bildirmişlerdir. Fasulyede bitkide bakla sayısının bakteri ve değişik gübre uygulamalarında Önder ve Özkaynak (1994) Konya koşullarında 18.79 – 26.86 adet/bitki, Karahan (1997) Trakya koşullarında 12.30-17.30 adet/bitki, Kaçar ve ark. (2004) Bursa ekolojisinde 10.84-12.74 adet/bitki, Çetin Karaca (2010) Konya

ekolojik şartlarında 23.46 – 38.70 adet/ bitki ve Bulut (2013) Van şartlarında 6.13- 8.23 adet/bitki arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yukarıdaki araştırıcıların araştırma sonuçları ile bizim bulgularımız uyum içerisindedir.

Çizelge 4.6. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bakla sayılarına (adet/bitki) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Bakla Sayısı	
Konrol	12,47	b
N_1 dozu	12,87	b
N_2 dozu	17,60	a
N_3 dozu	13,00	b
N_4 dozu	16,73	a
Bakteri	12,87	b
Bakteri + N_1 dozu	15,67	ab
Bakteri + N_2 dozu	15,67	ab
Ortalama	14,61	lsd: 3,35

Araştırmada bitkide bakla sayıları farklı azot ve bakteri uygulamasıyla kontrole göre artış gözlemlenmiş ve en iyi artış bitkiye ekim ve çiçeklenme zamanında verilen azot dozlarında olmuştur. Yine azot ve bakteri bitlikte uygulaması ile bitkide bakla sayısı sadece bakteri uygulamasına göre belirli bir artış gözlemlenmiştir. Ayanoğlu (1989) fasulyede azotlu gübrelemenin bitkide bakla sayısını arttırdığını bildirmiştir. Önder ve Özkaynak (1994), Karahan (1997) Bildirici (2003), Bilen (2003) ve Çetin Karaca (2010) yine fasulyede *Rhizobium* sp. ile aşılama ve gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısını arttırdığını tespit etmişlerdir.

4.4. Baklada Tane Sayısı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının baklada tane sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen baklada tane sayılarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	16,078		
Tekerrür	2	0,723	0,362	2,291
Azot Uygulamaları	7	13,145	1,878	11,896**
Hata	14	2,210	0,158	

** : $p < 0.01$

Deneme sonuçlarına göre baklada tane sayısı bakımından bakteri ve azot uygulamaları arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Araştırma sonuçlarına göre en fazla baklada tane sayısı 6.27 adet ile N_4 uygulama

dozundan elde edilirken, en az baklada tane sayısı ise 4.13 ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer uygulama dozlarının baklada tane sayıları bu değerler arasında yer almış olup ortalaması 5.09 adettir (Çizelge 4.8). Yapılan lsd testine göre, N_4 dozu, N_2 dozu ve N_3 dozu uygulamaları birinci gruba (a), Bakteri + N_2 dozu, Bakteri + N_1 dozu, N_1 dozu, Kontrol ve Bakteri uygulamaları ise son gruba (b) girmiştir (Çizelge 4.8).

Fasulyede baklada tane sayısı önemli bir verim unsur olduğu ve bu özelliğin verim üzerine etkisinin ise fasulye genotiplerine göre farklılıklar gösterdiğini birçok araştırıcı tarafından bildirmektedir (Akçin, 1974; Bozoğlu ve ark., 1997; Ceyhan, 2004). Bu konu üzerine çalışmalar yapan Karahan (1997) yaptıkları bir araştırmada baklada tane sayısını 2.46 – 3.21 adet olduğunu, Babaoğlu ve ark. (1999) baklada tane sayısının 2.70 – 3.00 adet, Bulut (2013) ise baklada tane sayısının 4.03 – 4.23 adet olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar baklada tane sayısı bakımından literatürlerle uyum içerisindedir.

Çizelge 4.8. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen baklada tane sayılarına (adet/bakla) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Baklada Tane Sayısı	
Konrol	4,40	b
N_1 dozu	4,67	b
N_2 dozu	5,93	a
N_3 dozu	5,80	a
N_4 dozu	6,27	a
Bakteri	4,13	b
Bakteri + N_1 dozu	4,73	b
Bakteri + N_2 dozu	4,80	b
Ortalama	5,09	lsd: 0,97

Araştırmada baklada tane sayısı farklı azot ve bakteri uygulamasıyla kontrole göre artış gözlemlenmiş fakat azotsuz bakteri uygulamasında azalış gözlemlenmiştir. En iyi artış bitkiye ekim ve çiçeklenme zamanında verilen azot dozlarında olmuştur. Azot ve bakteri uygulaması azotsuz bakteri uygulamasına göre artış göstermiştir. Daha önce yapılan birçok çalışmada bakteri ve azot uygulamalarının baklada tane sayısını arttırdığı bildirilmektedir (Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Karahan, 1997; Babaoğlu ve ark., 1999; Odabaş ve Gülümser, 2001; Bildirici, 2003; Bilen, 2003; Kaçar ve ark., 2004; Çetin Karaca, 2010; Küçük, 2011; Bulut, 2013; Özturan Akman, 2017).

4.5. Bitkide Tane Sayısı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının bitkide tane sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bitkide tane sayılarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	10207,253		
Tekerrür	2	355,763	177,882	2,011
Azot Uygulamaları	7	8612,907	1230,415	13,908**
Hata	14	1238,583	88,470	

** : $p < 0.01$

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bitkide tane sayısı bakımından bakteri ve azot uygulamaları arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Yapılan bu araştırmada, bitkide tane sayısı en fazla 103.73 adet ile N_4 uygulama dozundan elde edilirken, en az 53.53 adet ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer uygulama dozları bu değerler arasında yer almış olup ortalaması 74.83 adet/bitki hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). Yapılan lsd testine göre, N_4 dozu ve N_2 dozu uygulamaları birinci gruba (a), N_3 dozu uygulaması ikinci gruba (ab), N_1 dozu ve Bakteri + N_2 dozu uygulamaları üçüncü gruba (bc), Bakteri + N_1 dozu, Bakteri ve Kontrol uygulamaları ise son gruba (c) girmiştir (Çizelge 4.10).

Fasulyede bitkide tane sayısı verim üzerine etkisi olan önemli verim bileşenlerinden bir tanesidir (Ceyhan, 2004). Daha önce bu konu üzerine yapılan araştırmada, Bulut (2013) Van ekolojik koşullarında bitkide tane sayısını 25.08 – 34.76 adet arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçların bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen bitkide tane sayılarına (adet/bitki) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Bitkide Tane Sayısı	
Konrol	53,53	c
N_1 dozu	69,20	bc
N_2 dozu	101,80	a
N_3 dozu	88,33	ab
N_4 dozu	103,73	a
Bakteri	57,27	c
Bakteri + N_1 dozu	59,00	c
Bakteri + N_2 dozu	65,80	bc
Ortalama	74,83	lsd: 22,86

Araştırmada bitkide tane sayısında en iyi artış bitkiye ekim ve çiçeklenme zamanında verilen azot dozlarında olmuştur. Bulut (2013) yaptığı çalışmada bakteri uygulamasının bitkide tane sayısını arttırdığını bildirmiştir. Yine Karahan (1997), Odabaş ve Gülümser (2001) azotlu gübrelemenin bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı gibi bakla özelliklerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

4.6. Tane Verimi

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen tane verimlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	168409,420		
Tekerrür	2	7686,810	3843,405	0,943
Azot Uygulamaları	7	103679,420	14811,346	3,635*
Hata	14	57043,180	4074,513	

* : $p < 0.05$

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre tane verimi bakımından uygulama dozları arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Yapılan birçok araştırmada fasulye bitkisinde tane veriminin bakteri ve azot uygulamalarından etkilendiğini birçok araştırıcı tarafından ortaya koyulmuştur (Şehirali ve ark., 1983; Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Odabaş ve Gülümser, 2001; Bildirici, 2003; Bilen, 2003; Çetin Karaca, 2010; Bulut, 2013). Ancak Babaoğlu ve ark. (1999) ise fasulyede bakteri ve azot uygulamalarının tane verimi üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Araştırmada en yüksek tane verimi 461.17 kg/da ile N_2 dozu uygulamasından elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile N_2 dozu (449.78 kg/da), N_4 dozu (447.00 kg/da), Bakteri + N_2 dozu (401.33 kg/da), N_1 dozu (373.44 kg/da) ve Bakteri + N_1 dozu (351.06 kg/da) takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 257.94 kg/da ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada bakteri ve uygulama dozlarının ortalama verimi 383.96 kg/da hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). Yapılan lsd testine göre, N_2 dozu, N_3 dozu ve N_4 dozu uygulamaları birinci gruba (a), N_1 dozu ve Bakteri + N_2 dozu uygulaması ikinci gruba (ab), Bakteri + N_1 dozu uygulaması üçüncü gruba (abc), Bakteri uygulaması dördüncü gruba (bc) ve Kontrol uygulamaları ise son gruba (c) girmiştir (Çizelge 4.12).

Önder ve Özkaynak (1994) Konya şartlarında *Rhizobium phaseoli* ve azotlu gübre uygulamalarında fasulye tane veriminin 264.23-358.47 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kaçar ve ark. (2004) Bursa ekolojik şartlarında bakteri aşılaması ve azotlu gübre uygulaması yaptıkları fasulye çeşitlerinde tane verimini 65.20-186.90 kg/da arasında belirlemişlerdir. Bulut (2013) Van ekolojik koşullarında bakteri ve değişik gübre uygulamalarında fasulyenin tane veriminin 105.65-141.33 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları tane verimi bakımından bazı literatürlerle uyum içerisinde olmaması, tane veriminin kültürel tedbirlere, iklim, ekim zamanı ve çeşitlerin genetik yapıları gibi faktörlere bağlı olmasındandır.

Çizelge 4.12. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen tane verimlerine (kg/da) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Tane Verimi	
Konrol	257,94	c
N_1 dozu	373,44	ab
N_2 dozu	461,17	a
N_3 dozu	449,78	a
N_4 dozu	447,00	a
Bakteri	329,94	bc
Bakteri + N_1 dozu	351,06	abc
Bakteri + N_2 dozu	401,33	ab
Ortalama	383,96	lsd: 111,8

Araştırmada tane verimi farklı azot ve bakteri uygulamasıyla kontrole göre artış gözlemlenmiş. En iyi artış bitkiye ekim ve çiçeklenme zamanında verilen azot dozlarında olmuştur. Azot ve bakteri uygulaması hem kontrole hem de azotsuz bakteri uygulamasına göre artışı gözlemlenmiştir. Şehirali ve ark. (1983) fasulyede bakteri aşılaması yapılan bitkilerden daha yüksek tane verimi aldığını belirtmiştir. Önder ve Özkaynak (1994) ve Bozoğlu ve ark. (1997) bakteri aşılaması ve azot uygulamasının fasulyede tane verimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Bozoğlu ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada fasulyede bakteri ve gübre (DAP) uygulamalarının tane verimini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları ile bizim bulgularımız büyük oranda benzerlik göstermektedir.

4.7. Yüz Tane Ağırlığı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının yüz tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Araştırmada kullanılan alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen yüz tane ağırlıklarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	115,934		
Tekerrür	2	18,452	9,226	1,798
Azot Uygulamaları	7	25,654	3,665	0,714
Hata	14	71,828	5,131	

** : $p < 0.01$

Deneme sonuçlarına göre yüz tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5.27). Çizelge 5.28 incelendiğinde yüz tane ağırlığı en yüksek 37.19 g ile N_3 dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük 34.21 g ile Bakteri + N_2 dozu uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada bakteri ve uygulama dozlarının ortalama yüz tane ağırlığı bu değerler arasında yer almış, ortalama yüz tane ağırlığı 34.38 g hesaplanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen yüz tane ağırlıklarına (g) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Yüz Tane Ağırlığı
Konrol	34,38
N_1 dozu	34,98
N_2 dozu	34,64
N_3 dozu	37,19
N_4 dozu	36,77
Bakteri	35,92
Bakteri + N_1 dozu	35,58
Bakteri + N_2 dozu	34,21
Ortalama	34,38

Diğer tüm bitkilerde olduğu gibi fasulye bitkisinde tane verimini etkileyen en önemli verim öğelerinden bir tanesi yüz tane ağırlığıdır (Akçin, 1974; Şehirali ve ark., 1983; Ceyhan, 2004). Fasulyede bakteri ve azotlu gübre uygulamalarında yüz tane ağırlığını 13.42– 80.60 g arasında değişiklik gösterdiği birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Şehirali ve ark., 1983; Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Bildirici, 2003; Bilen, 2003; Çetin Karaca, 2010; Küçük, 2011; Bulut, 2013; Özturan Akman, 2017). Bu sonuçların bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

4.8. Protein Oranı

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Araştırmada kullanılan alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen protein oranlarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	2,180		
Tekerrür	2	0,004	0,002	0,854
Azot Uygulamaları	7	2,143	0,306	132,138**
Hata	14	0,032	0,002	

** : $p < 0.01$

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Araştırmada en protein oranı % 23.99 (N_1 dozu) ile % 24.87 (Bakteri + N_2 dozu) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16). Yapılan lsd testine göre, Bakteri + N_2 dozu ve Bakteri uygulamaları birinci gruba (a), Kontrol ve Bakteri + N_1 dozu uygulamaları ikinci gruba (b), N_3 dozu ve N_4 dozu uygulamaları üçüncü gruba (c) ve N_1 dozu ve N_2 dozu uygulamaları ise son gruba (d) girmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen protein oranlarına (%) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Protein Oranı	
Konrol	24,50	b
N_1 dozu	23,99	d
N_2 dozu	24,02	d
N_3 dozu	24,33	c
N_4 dozu	24,36	c
Bakteri	24,80	a
Bakteri + N_1 dozu	24,50	b
Bakteri + N_2 dozu	24,87	a
Ortalama	24,42	lsd: 0,11

Daha önce yapılan birçok araştırmada fasulyede bakteri ve azot uygulamalarında tane protein oranının % 17.40 ile % 28.00 arasında değişim gösterdiği ve bakteri ve azot uygulamalarının protein oranını arttığını bildirmişlerdir (Şehirali ve ark., 1983; Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Bildirici, 2003; Bilen, 2003; Çetin Karaca, 2010; Küçük, 2011; Tajini ve ark., 2012; Bulut, 2013; Özturan Akman, 2017).

4.9. Protein Verimi

Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarının protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, ortalama değerleri ve "lsd" testi sonuçları ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırmada kullanılan alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen protein verimlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	23	9635,413		
Tekerrür	2	447,245	223,622	0,941
Azot Uygulamaları	7	5861,457	837,351	3,524*
Hata	14	3326,712	237,622	

* : $p < 0.05$

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Araştırmada en protein verimi 63.19 kg/da (Kontrol) ile 110.77 kg/da (N_2 dozu) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16). Yapılan lsd testine göre, N_2 dozu, N_3 dozu ve N_4 dozu uygulamaları birinci gruba (a), Bakteri + N_2 dozu uygulaması ikinci gruba (ab), N_1 dozu ve Bakteri + N_1 dozu uygulamaları uygulamaları üçüncü gruba (abc), Bakteri uygulaması ikinci gruba (bc) ve Kontrol uygulaması ise son gruba (c) girmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Araştırmada kullanılan Alberto fasulye çeşidinde bakteri ve farklı azot dozu uygulamalarında tespit edilen protein verimlerine (kg/da) ait değerler ve lsd grupları

Azot Uygulamaları	Protein Verimi	
Konrol	63,19	c
N_1 dozu	89,61	abc
N_2 dozu	110,77	a
N_3 dozu	109,42	a
N_4 dozu	108,87	a
Bakteri	81,82	bc
Bakteri + N_1 dozu	86,02	abc
Bakteri + N_2 dozu	99,82	ab
Ortalama	93,69	lsd: 26,99

Daha önce yapılan birçok araştırmada fasulyede bakteri ve azot uygulamalarında protein verimini arttığını bildirmişlerdir (Şehirali ve ark., 1983; Önder ve Özkaynak, 1994; Bozoğlu ve ark., 1997; Bildirici, 2003; Bilen, 2003; Çetin Karaca, 2010; Küçük, 2011; Tajini ve ark., 2012; Bulut, 2013; Özturan Akman, 2017).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışma, farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri uygulamalarının Alberto fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidin de tane verimi ile bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2016 yılı vejetasyon döneminde Konya ili Altınekin ilçesinde yürütülmüştür.

Araştırma, "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde her bir parselin alanı 5 metre uzunluğunda ve 2.5 metre eninde olmak üzere 12.5 m^2'dir. Deneme 8 azot uygulaması x 3 tekerrür olmak üzere 24 parselden oluşmuştur. Denemede kontrol (N_0 + Bakterisiz), N_1 dozu (ekimde 2,5 kg/da saf azot), N_2 dozu (ekimde 5 kg/da saf azot), N_3 dozu (ekimde 2,5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), N_4 dozu (ekimde 5 kg/da saf azot ve çiçeklenme dönemi 2,5 kg/da saf azot), Bakteri (sadece bakteri uygulaması), Bakteri + N_1 dozu (ekimle 2,5 kg/da saf azot + Bakteri) ve Bakteri + N_2 dozu (ekimle 5 kg/da saf azot + Bakteri) uygulamaları yer almıştır. Denemede azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat formu kullanılmıştır. Ekim öncesi ayrıca dekara fasulye bitkisinin fosfor ihtiyacını karşılamak amacıyla 6 kg/da saf fosfor (Triple Super Fosfat) uygulaması yapılmıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre amino asit uygulamaları arasında araştırmada yüz tane ağırlığı hariç incelenen tüm özelliklerde farklılıklar istatistiki olarak önemli tespit edilmiştir. Deneme sonucunda farklı dozlarda uygulanan azot dozlarının ve bakteri uygulamalarının Alberto fasulye çeşidininde nodül sayısı 13.20 (Kontrol) ile 19.47 adet/bitki (Bakteri + N_2 dozu), bitki boyu 56.53 (Kontrol) ile 91.20 cm (N_3 dozu), bakla sayı 12.47 (Kontrol) ile 17.60 adet/bitki (N_2 dozu), baklada tane sayısı 4.13 (Bakteri) ile 6.27 adet (N_4 dozu), bitkide tane sayısı 53.53 (Bakteri) ile 103.73 adet (N_4 dozu), tane verimi 257.94 (Kontrol) ile 461.17 kg/da (N_2 dozu), yüz tane ağırlığı 34.21 (Bakteri + N_2 dozu) ile 37.16 g (N_3 dozu), % 23.99 (N_1 dozu) ile 24.87 (Bakteri + N_2 dozu) ve protein verimi 23.99 (N_1 dozu) ile 24.87 kg/da (Bakteri + N_2 dozu) arasında değişim göstermiştir.

5.2 Öneriler

Konya ili ve çevresinde genellikle fasulye yetiştiriciliğinde yüksek oranlarda azotlu gübreleme ve üst gübre uygulaması yapılmaktadır. Bu nedenden dolayı bu çalışmada çiftçilerin uyguladığı gibi bu çalışmada da çiçeklenme döneminde azot gübresi uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada bakteri uygulaması yapılmayan parsellerde de yüksek oranlarda nodül sayılarının tespit edilmesi bize bu bölgede uzun yıllardır fasulye tarımının yapılıyor olmasından dolayı topraklarda fasulyeye ait *Rhizobium* ssp. ırklarının bulunduğunun göstergesidir. Sonuç olarak bu çalışmada en yüksek tane verimi ekimde 5 kg/da N uygulamasında elde edilmiştir ve çalışmanın bir yıllık olması nedeniyle kesin bir sonuç önerilmeyecek olmasına rağmen, bu denemenin yürütüldüğü ve benzer ekolojik şartlarda yapılacak olan fasulye yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi elde edilebilmesi için fasulyede ekimde 5 kg/da N uygulamasının önerilmesinin daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

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 Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma, 157, *Erzurum*, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, p. 112.

Akçin, A., 1988, Yemeklik Dane Baklagiller, *Konya*, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi p. 377.

Aragao, F. J. L. ve Brasileiro, A. C. M., 1995, Inoculation of Bean and Soybean with Cloned Bean Golden Mosaic Virus (BGMV) DNA Using Particle Acceleration. , *Fitopatologia Brasileira*, 20 (4), 642-644.

Ayanoğlu, F., 1989, Akdeniz Kıyı Bölgesinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübrenin Fasulye Genotiplerinde Yeşil Meyve ve Kuru Tane Verimlerine ve Verimle ilgili Karakterlere Etkileri, Doktora, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Babaoğlu, M., Önder, M., Yorgancılar, M. ve 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 ile Bakteri Aşılamasının (*Rhizobium phaseoli*) Şeker Fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L) Çeşidinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van, 86.

Bilen, S., 2003, Farklı Yaşlardaki Değişik Rhizobium Kültürleri İle Aşılamanın ve Çeşitli Dozlardaki Azotlu Mineral Gübrelemenin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Bitkisinin Kuru Madde Miktarı, Simbiyotik Özellikleri ve Fosfor İçeriği Üzerine Etkileri, *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum, 105.

Bozoğlu, H., Gülümser, A. ve Pekşen, E., 1997, Değişik Azotlu Gübrelerin ve Farklı Dozlarda Bakteri Aşılamanın Kuru Fasulyede Tane Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Samsun, 183-187.

Bremner, V. M., 1965, Total Nitrogen, *Winsconsin USA*, American Society of Agronomy, Madison, p.

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

Ceyhan, E., 2003, Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtımlarının Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Belirlenmesi, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi*, Konya, 103.

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.

Çavuşoğlu, A. ve Akçin, A., 2007, Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Farklı Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (43), 106-111.

Çetin Karaca, U., 2010, Konya Yöresinde Yetiştirilen Kuru Fasulyeden İzole Edilen Rhizobium Bakterilerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi, Doktora, *Selçuk Üniversitesi*, Konya, 169.

Çiftçi, C. Y., 2004, Dünyada ve Türkiye'de Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı, *Ankara*, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, p. 305.

Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metotları. İstatistik Metotları-II, 1021, *Ankara*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi p. 421.

Erman, M., Arı, E., Togay, Y. ve 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.

FAO, 2015, Tarımsal İstatistikler, http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E:

Kacar, B., 1972, Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri, 453, *Ankara*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi p. 51-70.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N. ve 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 Üviversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 207-218.

Karahan, A., 1997, Trakya Koşullarında Şehirali-90 (*Phaseolus vulgaris* L. Dekap) Bodur Fasulye Çeşidinde Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Doktora, *Trakya Üniversitesi*, Tekirdağ, 91.

Kılıç, E., Babagil, G. E., Yazıcı, H., Çağlar, Ö., Turan, M., Dönmez, F., Yıldırım, Z. ve Bayraktutuan, M., 2007, Organik ve Mineral Gübre Uygulamalarının Fasulye Bitkisinin Verimi ve Toprakların Gübre Elementi İçeriği Üzerine Olan Etkileri. Türkiye VII: Tarla Bitkileri Kongresi. Erzurum. II**:** 625-628.

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.

Küçük, Ç. ve Kıvanç, M., 2008, The effect of Rhizobium sp. Inoculation on Seed Quality of Bean in Turkey, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11 (14), 1856-1859.

Küçük, Ç., 2011, Inoculation with Rhizobium spp. in Kidney Bean (*Phaseolus vulgari*s L.) Varieties, *Zemdirbyste = Agriculture*, 98 (1), 49-56.

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.

Müftüoğlu, N. M. ve Demirer, T., 1998, Toprakta Azot Bilançosu, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 175-185.

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. ve Özkaynak, İ., 1994, Bakteri Aşılaması ve Azot Uygulamasının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri, *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 18, 463-471.

Özturan Akman, Y., 2017, Rhizobium ve Mikoriza Uygulamalarının Fasulye (Phaseolus Vulgaris L.)'nin Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkileri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi ,*, Samsun, 155.

Pekşen, E. ve Artık, C., 2005, Antibesinsel Maddeler ve Yemeklik Tane Baklagillerin Besleyici Değerleri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 110-120.

Rudresh, D. L., Shivaprakash, M. K. ve Prasad, R. D., 2005, Effect of Combined Application of Rhizobium, Phosphate Solubilizing Bacterium and Trichoderma spp. on Growth, Nutrient Uptake and Yield of Chickpea (*Cicer aritenium* L.) *Applied Soil Ecology*, 28 (2), 139-146.

Sarıoğlu, G., Özçelik, S. ve Kaymaz, S., 1993, Selection of Effective Nodosity Bacteria (Rhizobium leguminasarum biovar. viceae) from Lentil Grown in Elazığ, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 17, 569-573.

Şehirali, S., Gügün, V., Çiftçi, C. Y. ve Gençtan, T., 1983, Bakteri aşılaması ve değişik azot dozlarının fasulyede tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri, *Kükem Dergisi*, 6 (2), 166-167.

Şehirali, S., 1988, Yemeklik Dane Baklagiller, *Ankara*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi p. 435.

Tajini, F., Trabelsi, M. ve Drevon, J., 2012, Combined Inoculation with Glomus Intraradices and Rhizobium tropici CIAT 899 Increases Phosphorus Use Efficiency for Symbiotic Nitrogen Fixation in Common Bean (Phaseolus vulgaris L.), *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19, 157-163.

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

Uyanöz, R., 2007, The Effects of Different Bio Organic, Chemical Fertilizers and Their Combination on Yield, Macro and Micro Nutrition Content of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), *International Journal of Agricultural Research*, 2 (2), 115-125.

Yurtsever, N., 1984, Deneysel İstatistik Metotlar, 121, *1984*, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü, p. 295.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşe ALTUNKAYNAK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Karaman ve 04/09/1987
Telefon : 555 8765358
Faks :
e-mail : ayseozsoy_123@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise :	Cemil Keleşoğlu Lisesi, Karatay, Konya	2004
Üniversite :	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya	2011
Yüksek Lisans :	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya	
Doktora :		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013 -	Altınekin İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	Zir. Müh.

UZMANLIK ALANI

Tarla Bitkileri

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

1. Özsoy Altunkaynak, A., Ceyhan, E. 2018. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Farklı Azot Dozlarının ve Bakteri Aşılamasının Tane Verimi ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(1), (Baskıda)