ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayhan KILINÇ

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI DOZLARDA UYGULANAN AZOTLU GÜBRENİN VERİM VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI DOZLARDA UYGULANAN AZOTLU GÜBRENİN VERİM VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Ayhan KILINÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 25/08.2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

……...	……..	…….
Prof.Dr.	Doç.Dr.	Yard.Doç.Dr.
Halis ARIOĞLU	Leyla GÜLLÜOĞLU	N. Sezer SİNAN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI DOZLARDA UYGULANAN AZOTLU GÜBRENİN VERİM VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Ayhan KILINÇ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Yıl: 2017, Sayfa: 99
Jüri :Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU
: Doç. Dr. Leyla GÜLLÜOĞLU
: Yrd. Doç.Dr. N.Sezer SİNAN

Bu çalışma; Çukurova bölgesin ikinci ürün koşullarında farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soya da bazı tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme arazisinde 2016 yıllında yürütülmüştür. Bu çalışmada Atakişi soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Dokuz farklı azot (0, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ve 18 kg/da N) dozunun uygulandığı deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür.

Yapılan deneme sonucunda elde edilen veriler; azot uygulamalarının soya bitkisinin 1000 tohum ağırlığı ve dal sayısı dışındaki incelenen diğer tüm özelliklerini önemli derecede etkilediğini ortaya koymuştur. En yüksek tohum verimi, 374.57 kg/da ile 18 kg/da N uygulamasından, en düşük tohum verimi ise 305.93 kg/da ile 0 kg/da N uygulamasında elde edilmiştir. Genellikle artan azot dozları soyanın bitki başına bakla sayısı, tanedeki protein oranı, bitki boyu gibi çeşitli agronomik özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, Azot, Tohum Verimi, Yağ Oranı, Protein Oranı

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SEED YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEAN GROWN AS A DOUBLE CROP

Ayhan KILINÇ

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

Supervisor : Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Year: 2017 Pages: 99
Jury : Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU
: Assoc. Prof. Dr. Leyla GÜLLÜOĞLU
: Asst. Prof. Dr. N. Sezer SİNAN

This study was conducted at the Experimental Area of Cukurova University in 2016 as a double crop growing season. The objective of this study was to determine the effect of different nitrogen doses on yield and some agronomic characteristics of soybean grown as a double crop growing season in Cukurova region. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. The Atakişi soybean variety (belonging to maturity groups III) was used as a plant material in this research. Nine different nitrogen doses such as 0, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 and 18 kg/decar were applied in this study.

The characteristics such as plant height, pod and branch number per plant, the lowest pod height, 1000-seed weight, protein and oil percentage, seed and oil yield values of soybean variety were investigated. The nitrogen application was effected on all of the investigated characteristics except 1000 seed weight and branch number when the nitrogen doses were increased in this research. The highest seed yield (374.6 kg /decar) was obtained from 18 kg/decar nitrogen applied plots and the lowest (305.9 kg/decar) from control (0 kg/decar) plots.

Key words: Soybean, nitrogen, seed yield, oil and protein content

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında Adana, Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Arazisinde kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; 3. Olgunlaşma grubuna giren, Çukurova Üniversitesinde Prof. Dr. Halis ARIOĞLU tarafından tescil ettirilen Atakişi çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Dokuz farklı azot dozunun (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ve 18 kg N/da) uygulandığı çalışmada sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Farklı azot dozlarının bitki boyuna etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki boyu üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük bitki boyu 108.53 cm ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki boyu ise 129.20 cm ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki boyunda önemli artışlar saptanmıştır.

Farklı azot dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük ilk bakla yüksekliği 13.73 cm ile (16 kg N) dozunun uygulandığı parselden, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise 19.93 cm ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir. Uygulanan azotun miktarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının dal sayısına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun dal sayısı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük dal

sayısı 1.00 adet ile (12 kg N) dozunun uygulandığı parselde, en yüksek dal sayısı ise 1.63 adet ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir.

Farklı azot dozlarının bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, en düşük bitki başına bakla sayısı 45.23 adet ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki başına bakla sayısı ise 60.00 adet ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki başına bakla sayısında artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının 1000 tohum ağırlığı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun 1000 tohum ağırlığı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük 1000 tohum ağırlığı 170.33 g ile (4 kg N) uygulaması yapılan parselden, en yüksek 1000 tohum ağırlığı ise 171.94 g ile (8 kg N) uygulaması yapılan parselden elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerinin ortalama olarak 171.30 g olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının tohum verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun tohum verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük tohum verimi 305.93 kg/da ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise 374.57 kg/da ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça dekara tohum veriminde artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının protein oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun protein oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük protein oranı % 37.34 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol

parselinde, en yüksek protein oranı ise % 39.36 ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, protein oranında artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının yağ oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ oranı %17.69 ile en yüksek azot dozunun uygulandığı (18 kg N) parselinden, en yüksek yağ oranı ise %20.37 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, yağ oranında azalma olduğu saptanmıştır.

Farklı azot dozlarının yağ verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ verimi 60.65 kg/da yağ ile (12 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden, en yüksek yağ verimi ise 73.92 kg/da yağ ile (8 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir.

Soyada, dokuz farklı azot dozunun denendiği bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde görüleceği gibi uygulanan azot dozunun soya bitkisinde agronomik özellikleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek tohum verimini (374.57 kg/da) en fazla azot dozunun uygulandığı 18 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde de görüleceği gibi 12 kg N/da dan daha fazla azot uygulandığında verim artışı devam etmektedir. Fakat uygulanan azot miktarlarına karşılık elde edilen verim artışı çok az olmaktadır. Dolayısıyla dekara 12 kg N uygulamasından fazla miktarda verilen azotlu gübre uygulamasının maliyeti, elde edilen tohum verimini karşılamadığı için önerilmemektedir. Ayrıca fazla miktarda uygulanan azotlu gübreleme sonucunda bitkiler yeşil kaldığından dolayı hasat süresini uzamaktadır. Yeşil kalma sorununa ek olarak bitkilerde yatma sorunu oluştuğu için hasat zorlaşmakta ve hasat kayıpları artmaktadır.

Çukurova bölgesinde ikinci ürün koşullarında Atakişi soya çeşidi yetiştiriciliğinde verim ve kalite bakımından en uygun azot dozunun dekara 12 kg N olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında yardımlarınıesirgemeyen yapıcıve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren, manevi desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, arazi denmeleri ve tez yazımının her aşamasında yardımlarını ve emeklerini esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Halil BAKAL'a sonsuz teşekkür ederim.

Öğretim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği esirgemeyen, aynızamanda yüksek lisans tez çalışmamda da sürekli desteğini hissettiren ailemesonsuz şükranlarımısunarım.

Çalışmamın her anında yardımlarıyla destek olan çalışma arkadaşlarımasonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR XVI
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOT 39
3.1. Materyal 39
3.1.1. Deneme Materyali 39
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 39
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 41
3.2. Metot 42
3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği 42
3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemi 44
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi 45
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 47
4.1. Bitki Boyu 47
4.2. İlk Bakla Yüksekliği 50
4.3. Dal Sayısı 54
4.4. Bakla Sayısı 57
4.5. 1000 Tohum Ağırlığı 62
4.6. Tohum Verimi 65
4.7. Protein Oranı 70

4.8. Yağ Oranı 73
4.9. Yağ Verimi 77
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 81
KAYNAKLAR 85
ÖZGEÇMİŞ 99

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Atakişi Çeşidine Ait Özellikler 39
Çizelge 3.2. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....40
Çizelge 3.3. Adana ili 2013 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri 41
Çizelge 3.4. Farklı Azot Dozlarının Uygulama Zamanı ve Uygulanan Azot Miktarları.....43
Çizelge 4.1. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Bitki Boyuna Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....47
Çizelge 4.2. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Boyuna Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 48
Çizelge 4.3. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, İlk Bakla Yüksekliğine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....51
Çizelge 4.4. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu GübreninİIk Bakla YüksekliğineEtkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 52
Çizelge 4.5. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Dal Sayısı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....54
Çizelge 4.6. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Dal Sayısı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 55
Çizelge 4.7. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Bitki Başına Bakla Sayısı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....58

Çizelge 4.8. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Başına Bakla Sayısı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 58
Çizelge 4.9. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, 1000 Tohum Ağırlığı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....62
Çizelge 4.10. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin 1000 Tohum Ağırlığı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar.....63
Çizelge 4.11. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Tohum Verimi Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....66
Çizelge 4.12. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Boyuna Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 67
Çizelge 4.13. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Protein Oranı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....70
Çizelge 4.14. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Protein Oranı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 71
Çizelge 4.15. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Yağ Oranı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....74
Çizelge 4.16. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Yağ Oranına Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 75

Çizelge 4.17. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Yağ Verimi Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....77
Çizelge 4.18. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Yağ Verimi Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar 78

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 4.1. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Bitki Boyu Üzerine Etkileri 49
Şekil 4.2. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun İlk Bakla Yüksekliği Üzerine Etkileri 53
Şekil 4.3. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Dal Sayısı Üzerine Etkileri 56
Şekil 4.4. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Bitki Başına Bakla Sayısı Üzerine Etkileri 59
Şekil 4.5. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun 1000 Tohum Ağırlığı Üzerine Etkileri 64
Şekil 4.6. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Tohum Verimi Üzerine Etkileri 67
Şekil 4.7. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Protein Oranı Üzerine Etkileri 72
Şekil 4.8. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Yağ Oranı Üzerine Etkileri 75
Şekil 4.9. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Yağ Verimi Üzerine Etkileri 78

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	:	Yüzde
t	:	Ton
kg	:	Kilogram
g	:	Gram
N	:	Azot
P	:	Fosfor
K	:	Potasyum
mm	:	Milimetre
cm	:	Santimetre
C °	:	Santigrat Derece

1. GİRİŞ

Soya fasulyesi binlerce yıldır Asya ülkelerinin en değerli besin kaynağı olmuştur. Besin değeri, mineraller ve vitaminler açısından oldukça zengin bir bitki olan soyanın gerek insan sağlığına bilimsel olarak kanıtlanmış yararları gerekse 400'den fazla endüstriyel ürün yapımında kullanılması soyayı tarımsal ürünler arasında önemli bir yere getirmektedir.

'Mucize bitki' olarak bilinen soya hem insan ve hayvan beslenmesinde, hem de sanayide son derece önemlidir. Soya baklagiller familyasından, yetişme şartlarına bağlı olarak uzunluğu 1-1,5 m arasında değişebilen, çok dallı, otsu, kazık köklü yazlık bir baklagil bitkisidir. Tohumlarındaki yağ oranının yüksekliği nedeniyle soya tarımsal ürünlerin sınıflandırılması sırasında yağlı tohumlu bitkiler içerisinde yer almaktadır. Soya köklerinde havanın serbest azotunu bitkiye bağlayabilen ***Rhizobium japonicum***bakterisinin bulunması sebebiyle hem kendi azot ihtiyacını karşılamakta, hem de toprağı bir sonraki ürün ekimi için zenginleştirerek tarımsal açıdan büyük fayda sağlamaktadır (Arıoğlu, 2014).

Soya fasulyesi, besin değeri ile içerdiği mineral ve vitaminler açısından oldukça zengindir. İçeriğinde yüksek miktardaki protein yanında soya fasulyesi lif, kalsiyum ve magnezyum bolca bulunmaktadır. Tohumlarında % 18-24 yağ, % 35-42 protein, % 30 karbonhidrat ve % 5 oranında da mineral, çok sayıda vitamin ve değerli aminoasitler içeren ve toprağa organik madde ile azot sağlayan bir bitki olan soya fasulyesi ülkemizde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir (Arıoğlı, 2014).

Soya bitkisi, olağanüstü özellikleriyle sağlıklı beslenme ve tıp alanlarının yanı sıra tutkal, mürekkep, sabun, benzin, böcek ilacı, alkol, plastik ve lastik gibi 400'ün üzerinde endüstriyel ürünün üretiminde de kullanılan ender tarla bitkilerinden biridir.

Türkiye'de gıda sektöründe yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan tüketiminin dışında soya, ağırlıklı olarak yem sektöründe kullanılmaktadır. Yağı alındıktan

sonra geriye kalan küspe bol miktarda protein içerdiğinden, iyi bir hayvan yemi olarak özellikle kanatlı yem rasyonlarında yüksek oranda kullanılmaktadır. Bu sektörde soya yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır. Karma yem sektörünün tercih ettiği ilk dört madde içinde tam yağlı soya, soya küspesi, ayçiçeği küspesi ve çiğit küspesi yer alırken ağırlık soya bitkisindedir.

2014 yılında dünyada 117.5 milyon hektar alanda soya tarımı yapılmıştır ve toplam 306.5 milyon ton ürün elde edilmiştir. Soya üretiminde A.B.D. 33.4 milyon hektar üretim alanı ve 106.8 milyon ton ürün ile soya üretiminde dünya lideridir. A.B.D.'yi Brezilya, Arjantin, Hindistan ve Çin takip etmektedir. Ülkemiz, dünya soya üretiminin % 0.13 ile 28. sırada yer almaktadır (FAO, 2017).

Soya üretimi Türkiye'de Trakya, Marmara, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinde ana ürün olarak, Ege, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin sulanır tarım alanlarında ise ikinci ürün olarak yapılmaktadır. Soya ekiminin % 87'si Adana, Osmaniye, Mersin, K.Maraş illerini kapsayan Akdeniz bölgesinde, % 8'i Karadeniz Bölgesinde Ordu ve Samsun civarı ile % 0.26'sı Ege bölgesinde gerçekleşmektedir. Yıllara göre değişmekle birlikte ortalama 350 bin dekarda soya ekimi yapılmaktadır. Ülkemizdeki soya üretimi genel olarak istikrarlı olmamakla birlikte, tarım politikalarına bağlı olarak dönemsel artış ve azalışlar ile dalgalı bir seyir izlemektedir. Soya üretimi 1987 yılında 250.000 tona yükselmiş ise de çeşitli nedenlerle bu güne kadar azalarak 2004 yılında 25.000 tona kadar düşmüştür. Son yıllarda soya üretimine verilen tarım destekleri ile üretim alanlarında ve ürün miktarlarında artış olmuştur. Ülkemizde 2016 yıllında 381.8 bin dekar alandan 165 bin ton soya üretilmiştir (TÜİK, 2017).

Bitkisel üretimde yer alan girdilerden marjinal oranda yararlanarak, birim girdi miktarından, maksimum gelirin elde edilmesi, tarımsal araştırmaların esas amacıdır. Çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak, yüksek verim elde etmek için uygulanacak olan kültürel işlemlerin başında sulama ve gübreleme gelmektedir. Günümüzde ticari gübreler, tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olmakla beraber gübrelerin etkin şekilde kullanımı, ürünün ekonomik getirisini önemli

ölçüde etkilemektedir. Bilinçli üreticilerle, normal üreticiler arasındaki farkın, uyguladıkları gübre miktarı ve cinsine göre ölçülebileceği, her bitki türü ve toprak tipi için, doğru gübrenin seçimi; miktarı, zamanı ve uygulama şekline verilecek kararın, yılsonunda elde edilecek gelir miktarı üzerine, oldukça fazla etkisinin olduğu bildirilmiştir (Aldrich ve ark. 1978).

Bölgede yapılan çalışmalarda, aşırı sıcaklık nedeniyle ikinci ürün soyanın nodozite bağlayamadığı bu nedenle azotlu gübrelemenin zorunlu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yüksek sıcaklığa ek olarak bölge topraklarında, kil oranının fazla olması da dolaylı olarak bakteri faaliyetinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Yani, nodozite oluşumu gerçekleşse bile, aşırı kil nedeniyle bakteri faaliyeti istenen düzeyde olmamakta, dolaysıyla bitki yeterli miktarda azotu alamamaktadır (Almaca 1996). Bununla birlikte soya tarla bitkileri arasında azota en fazla gereksinim gösteren bitkilerden birisidir (Sindir ve Dewit, 1975). Diğer kültür bitkilerine kıyasla, soyada azot uygulaması hem miktar olarak daha hassas, hem de daha karmaşık olup, 100 kg tane üretimi için soya bitkisi yaklaşık olarak 10 kg azot kullanmaktadır Hardy ve ark. (1980). Baklagil bitkisi olan soya, gübreleme ile verilen azotu kullanmanın yanı sıra, *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşam sonucu, ihtiyaç duyduğu azotun önemli bir kısmını atmosferden sağlar. Soya fasulyesi, uygun koşullar altında ihtiyaç duyduğu azotun % 40-60'ını fiksasyon yoluyla karşılamaktadır (Ham ve Caldwell, 1978; Hardarson ve ark. 1984; Rennic ve ark. 1982). Atakişi (1978)'ye göre; dekara 6-7 kg saf azot biriktiren soya, kendisinden sonra ekilen bitkinin verimini % 20 kadar artırmakta, başka bir ifadeyle ekildiği toprağa % 21'lik Amonyum sülfat gübresinden 25-30 kg verilmiş gibi zenginleştirmektedir. Hardarson ve ark (1984) soyada maksimum verim için, gerek topraktan gerekse fiksasyon yoluyla mutlaka azota gereksinim duyulduğunu, toprağa verilen azotun artması durumunda, bakteri fiksasyonunun engellendiğini, bu engellemenin derecesi, geniş oranda konukçu bitkiye, bakteri ırkına, bitkinin büyüme devresine, azotun uygulanma dönemine ve birçok çevresel faktöre bağlı olduğunu saptamışlardır.

Azot dozu uygulamalarının soyada verim üzerine etkisinin değişik şekillerde rapor edildiği, kimilerine göre azotun verimi arttırdığı, kimine göre verimi etkilemediği ve bazılarına göre de bir miktar verimi azalttığı söylenmektedir (Haper, 1974; Woon ve Poter 1986). Bununla beraber azot eksikliği, bitkilerde sararma ve yaprak dökülmesine neden olarak, büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir (Scott ve Aldrich, 1983). Yaz periyodu aşırı sıcak geçen yörelerde ikinci ürün soya tarımında aşılama sonucu bakterinin aktif hale geçmediği, bunun sonucunda da bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun ancak topraktan alınarak sağlanabildiği bilinmektedir. Bu nedenle soya yetiştirme mevsiminin aşırı sıcak geçtiği yörelerde azot gübrelemesinin kaçınılmaz olduğu, ancak bu gübrelemenin hangi dozda ve kaç kez uygulanması gerektiği sorusuna çözüm aranmalıdır.

Bu çalışma; Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya tarımında farklı azot dozlarının, tohum verimi, bitki gelişimi ve kalite özelliklerine etkisinin tespiti, en uygun azot dozunun belirlenmesi amacıyla kurulmuştur.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Soya bitkisinde farklı dozlarda uygulanan azot miktarı ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar tarih sırasına göre aşağıda özetlenmiştir.

Seyhan (1962), Marmara Bölgesi iklim ve toprak şartlarında soya üretiminde uygulanacak ekonomik gübre dozlarının belirlenmesi için NPK gübreleri ile bunların kombinasyonlarının 4 yıl süre ile Mandarin çeşidinde verim üzerine etkilerini incelemiş ve sonuçta N8, P6, K8 dozunun diğer uygulama düzeylerine göre daha etkili olduğunu bildirmiştir.

Taha ve ark. (1967), yaptıkları çalışmaya göre; bakla bitkisine 0, 6, 12, 18 ve 30 kg/da dozlarında kalsiyum nitrat gübresi uygulandığında 6 kg/da' dan 12 kg/da'a kadar dozların artışı ile birlikte tane veriminde % 22.6 artış olmuş, daha yüksek dozlarda ise verim azalmıştır.

Benjamin ve Hoover (1971), 1963 yılında Califonia'da, Wayne soya çeşidi ile ilgili yaptıkları çalışmada ekim öncesi ve çiçeklenme döneminde uygulanan 0, 5.6, 11.2 ve 16.8 kg/da düzeylerindeki azot gübrelemesinin, arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, nodül oluşumu ve verim üzerine etkilerini incelemişler ve bitki başına nodül sayısı ile azot dozları arasında ters bir ilişki olduğunu, ancak azot dozlarının verim üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemişlerdir.

Bhangoo ve Albritton (1972), A.B.D.'de üç yıl süreyle yaptıkları çalışmalarda, değişik oran ve kombinasyonlardaki azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin (11.2 kg/da N, 4.0 kg/da P ve 7.5 kg/da K), Lee soya çeşidinde tane verimi ve yaprak dokuları ile tanedeki element içeriğine etkisini araştırmışlardır. Bütün gübre uygulamaları verimi kontrole göre önemli derecede arttırmış, N gübrelemesi ile % 10-15, K gübrelemesi ile % 9-l9 verim artışı elde edilmiştir. 1967, 1968 ve 1969 yıllarında azot, fosfor ve potasyum uygulamaları ile kontrole göre, ortalama olarak sırasıyla, % 32, % 28.3 ve % 14.7 verim artışı elde edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda gübre uygulamasının hem yaprak hem de tanedeki

azot ve potasyum oranını yükselttiği, kalsiyum ve magnezyum içeriğini azalttığı belirlenirken, soya veriminin yaprak ve tanedeki azot ve potasyum içeriği ile olumlu, kalsiyum ve magnezyum içeriği ile de olumsuz bir ilişki gösterdiği saptanmıştır.

İlisulu (1973), 'ya göre soya selüloz sanayi ve değişik endüstri alanlarında olmak üzere birçok dallarda kullanım alanı olan bir üründür. Ayrıca soya bir baklagil bitkisi olduğu için köklerinde bulunan bakteriler sayesinde havadaki serbest azotu kullanabilmekte ve kendinden sonraki bitkiye azotça zengin bir tarla bırakmasıyla ekim nöbetinde oldukça önemli bir yer kapsamaktadır. Bu bitkiye daha az kimyasal gübre kullanıldığı için çevrenin kirlenmesi de önemli oranda azalmaktadır.

Aktaş ve Egmond (1979), artan miktarlarda NO_3-N'u uygulamasının Fe-etkin Hawkeyw soya çeşidinde ürün miktarının artmasına ve Fe-etkin olmayan 203 soya çeşidinde ise ürün miktarının önemli düzeyde azalmasına neden olduğunu saptamışlardır.

Chamber (1980), Amsoy-71 soya çeşidi ile aşılı ve aşısız koşullarda yaptığı araştırmada 0, 5, 10 kg/da dozlarında N uygulamıştır. Azot uygulamasının aşılama yapılmamış kontrol parsellerinde tane verimini 245 kg/da' dan 366 kg/da' a, ham protein verimini 57.2 kg/da 'dan 126.1 kg/da 'a, yağ verimini ise 53.8 kg/da'dan 71.1 kg/da'a yükselttiğini saptamıştır. Ekimden önceki azot uygulaması nodülasyonu azaltırken, çiçeklenme döneminde verilen 5 kg/da dozu bitkilerde nodül kuru ağırlığını 244 mg/bitkiden 326 mg/bitkiye çıkarmıştır.

Matthews ve Hayes (1982),tarafından yapılan çalışmalar sonucunda; soya bitkisinin kökleri tarafından gerçekleştirilen simbiyotik azot fiksasyonunun 10 ˚C den daha düşük ve 40 °C den daha yüksek sıcaklılarda önemli oranda olumsuz etkilendiği ve belirtilen sınırları aşan sıcaklıklarda soyanın en alt düzeyde simbiyotik azot fiksasyonu gerçekleştirdiği ifade edilmiştir.

Atakişi ve Arıoğlu (1983), Çukurova Bölgesi ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, Rhizobium bakterilerinin toz veya granül formunda aşılanması ile

ekim zamanında verilen N ve P gübrelerinin bitki gelişimi, tohum verimi ve diğer verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla, 1981 ve 1982 yıllarında Adana'da yapmış oldukları çalışmalarda; en yüksek bitki boyu (106.71 cm) ve tohum veriminin (317.92 kg/da), 2.5 kg N+4 kg P/da uygulaması ve toz halinde bakteri verilmesi ile elde edildiğini belirlemişlerdir. Araştırıcılar uygulamaların bakla sayısı üzerinde önemli bir etkide bulunmadığını, bakteri aşılamasının ilk bakla yüksekliğini azalttığını, nodozite sayısı ve aktif nodozite oranını ise arttırdığını saptamışlar, gübre uygulamaları ve bakteri aşılamalarının tohumun 1000 tane ağırlığı ile yağ ve protein oranını arttırdığını belirlemişlerdir.

Bozkurt ve ark. (1983), soya tarımında bakteri aşılama ve gübre kullanımının etkilerini beş yıl süre ile inceledikleri araştırmalarında bakteri ve gübrenin birlikte, bakterinin tek başına, bakteri ve ekimle birlikte 2.5 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor, ekimle birlikte 2.5 kg/da azot, 6 kg/da fosfor çıkıştan sonra 5.'nci haftada ve 7.5 kg/da saf azotun üst gübre olarak uygulamasının soya verimine olan etkilerini incelemişler ve en yüksek verimin üçüncü uygulama ile elde edildiğini, bunu 4 ve 2 nolu uygulamaların izlediğini açıklamışlardır. Araştırıcılar soya tarımında bakteri aşılamasının önemli olduğunu, iyi bakteri aşılamasının soyanın verimine etkisinin, 4 nolu konuda açıklanan çiçeklenme döneminde üst gübre olarak 7.5 kg/da saf azot uygulamasından daha fazla verimi arttırdığını, bakteri aşılama ile soyanın kendisinden sonraki ürün için toprakta azot depo ettiğini, iyi bir aşılama yapılıp - yapılmadığının köklerde oluşan nodozitelerin varlığından ve içlerinin pembemsi bir renk olmasından anlaşılabileceğini, çeşitli nedenlerle iyi bir bakteri aşılaması yapılamamış ise, çiçeklenme döneminde 6-7 kg/da saf azot uygulamasının ara çapası ile birlikte yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Darıcıoğlu ve Öztürk (1983), tarafından ikinci ürün tarımında ekim nöbeti uygulanması durumunda bir yıl önce soya ekilen tarlaya, ikinci yıl tekrar soya ekilmesinde bakteri aşılamasına gerek olup-olmadığının incelendiği iki yıllık araştırmada, bir yıl önce soya ekilen ve iyi bir aşılama yapılmış tarlada ikinci yıl

soya ekiminde bakteri ve gübre uygulamasının yapılmadığı uygulama ile bakteri ile birlikte ekimde 2.5 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor uygulamasının ve bakteri kullanılmaksızın ekimle birlikte 2.5 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor uygulamasının soya verimine etkileri karşılaştırılmıştır. Bakteri ve gübre uygulamasının toprak karakterlerine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği, ancak soyanın ekim nöbeti içerisinde yer alması durumunda gerek toprak verimliliğini arttırdığı gerekse bakteri zenginliğini sağlanması nedeniyle aynı tarlaya her yıl bakteri aşılamaya gerek olmayacağı vurgulanarak, ekimle birlikte 2-3 kg/da saf azot ve 6 kg/da saf fosfor uygulaması ile yüksek verim sağlanabileceği rapor edilmiştir.

Dadson ve Acquaah (1984), Gana'da yapmış oldukları çalışmada bakteri aşılaması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmışlar ve uygulamaların bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısı, yaprak alan indeksi, toplam kuru madde, tohum verimi ve tohum ağırlığını önemli derecede arttırdığını, düşük azot dozları ile orta ve yüksek fosfor dozlarının, nodül sayısı ve kuru ağırlığı ve leghemoglobin içeriğini yükselttiğini belirlemişlerdir. N uygulamasının tohumdaki protein oranını arttırdığı saptanmış, P uygulamasının yağ içeriği üzerine olumlu bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir.

Nelson ve ark. (1984), Soya fasulyesi (*Glycinemax L.Merr*) ekilen alanların nitrojenaz aktivitesi için tahribatsız asetilen azaltma deneyi sunulmuştur. Arsalar, 65 bitki içeren 120 x 150 x 30 cm'lik kutulardan oluşmaktadır. Bitkiler, kontrollü besin, nem ve kök sıcaklık koşulları altında orta dereceli bir kumda yetiştirildi. Litre başına 10 mililitrelik bir konsantrasyonda asetilen, haznelerdeki manifolda dolaştırıldı, dengeleme 5 dakika gerektirdi ve etkinlik zamanla lineerdi. Optimal büyüme ve tahlil ortamları saatte bitki başına 70 mikromol etilenin aktivitesiyle sonuçlandı. Bitki gelişimi ve verim, toprak yetiştirme arkadaşlık parselleri ile karşılaştırılabilirdi. Gelişmekte olan tohumların karbonhidrat nodüllerinden yoksun olduğu kabul edilen hipotezi doğrulamamıştır. Tahribatsız asetilen redüksiyon profili, tohum gelişmesinin başlangıcından 30 gün sonrasına

kadar düşüş göstermedi (R-5). Bu sonuç, literatürden çıkan ve mevsimlik azotun% 60'ının sonra sabitlendiğini gösteren raporlarla tutarlıydı.

Chowdhury ve ark. (1985), farklı oranlarda N, P, K ve S içeren yaprak gübrelerini iki soya çeşidine tane olum döneminde ve 4 eşit şekilde uyguladıkları çalışmalarında; yüksek dozdaki gübrelemenin Mitchell çeşidinin verimini, düşük dozdaki gübrelemenin ise Williams çeşidinin verimini arttırdığını fakat bunun istatistiksel önemlilikte olmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırıcılar yüksek orandaki gübre uygulamasının her iki çeşitte de protein oranını arttırdığını, yağ oranını ise azalttığını saptamışlardır.

Essa ve ark. (1985), tarafından 1980-81 yıllarında Irak'ta yapılan bir çalışmada bakteri aşılaması ve N gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da düzeylerindeki N'un yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı çiçekleme döneminde olmak üzere iki farklı zamanda uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; bakteri aşılamasının tohum verimini, bakla sayısını, tohum ağırlığını, bitki boyunu, tohum yağ ve protein içeriğini arttırdığı, artan N uygulamaları ile birlikte tohum veriminin ve tohum sayısının yükseldiği, N uygulamasının kuru tohum oranını, nodozite sayısını ve ağırlığını azalttığı belirlenmiş ve etkili nodül oluşumu için düşük azot seviyelerinin gerekli olduğu ifade edilmiştir.

Gedikoğlu (1985), kireçli, nötr ve asit topraklar üzerinde kurulmuş bir sera denemesinde azotu, $NH_4((NH_4)2SO_4)$ ve NO_3($Ca(NO_3)2$) formlarında ve beş farklı düzeyde (N0:0, N_1:50, N_2: 100, N_3: 200 ve N_4: 400 ppm) uygulamış ve demiri kullanabilen Harasoy L2 ve demiri kullanamayan L66731 soya çeşitlerini yetiştirmiştir. Deneme sonucunda NH_4-N'u verilen saksılarda en fazla kuru maddenin elde edildiği 50 ppm dozunda toplam demir 220.47 ppm bulunurken, en az kuru maddenin elde edildiği 400 ppm NH4-N' u dozunda toplam demir 297.92 ppm bulunmuştur. Toplam demir artan N dozları ile değişken bir durum sergilerken, en yüksek toplam demir azotun 400 ppm dozunda saptanmıştır.

Hijazi ve Khant (1985), sera koşullarında 11 adet *B. japonicum* izolatının etkisini Giaso soya çeşidi üzerinde farklı aşılama şartlarında denemişlerdir. Ayrıca en verimli soya çeşitlerinden ikisi olan Giaso ve Altona çeşitlerine bakla oluşumu döneminde 0, 5 ve 10 kg/da N uygulayarak tarla denemeleri yürütmüşlerdir. Farklı azot fikse etme yeteneğinde olan izolatlar 160 ile 320 mg N/bitki düzeyine kadar azot fikse etmişlerdir. Tarla şartlarında bakterilerin etkisi % 34 düzeyinde bulunmuş, bu sonuç seradaki sonuçlardan daha düşük bir değer olarak kaydedilmiştir. Bakla oluşum döneminde 0, 5 ve 10 kg/da N düzeylerindeki uygulamalara bağlı olarak veriminde sırasıyla 129.4, 182.9 ve 199.3 kg/da düzeyinde artışlar bulunmuş, aynı zamanda azot uygulamalarındaki benzer sıraya göre tohumlardaki azot birikiminin de 5.2, 8 ve 9.1 kg/da düzeyinde gerçekleştiği saptanmıştır. *Bradyrhizobium* aşılaması ile geç azot uygulamasının birlikte kullanılmasının daha önce soya ekilmemiş alanlarda birinci yıl en iyi sonuçları verdiği bildirilmiştir.

Bharati ve ark. (1986), 1982-83 yıllarında Iova'da yapmış oldukları bir çalışmada farklı toprak işleme sistemleri ve N-P-K dozlarının (0, 13.5 ve 27.0 kg/da N; 0, 7.4 ve 11.1 kg/da P ve 0, 7.9 ve 18.6 kg/da K) soya verimi üzerine etkilerini incelemişler, uygulamaların bitki sıklığını etkilemediğini, toprak ve yapraktaki P ve K içeriğinin, uygulama dozlarının artışı ile birlikte yükseldiğini belirlemişler, P uygulamasının yatmayı, K uygulamasının yatma, bitki yüksekliği ve ürün verimini önemli derecede arttırdığını, N uygulamasının ise yatma ve bitki yüksekliğini arttırdığını fakat tane verimini etkilemediğini saptamışlardır.

Essa ve Durjaimi (1986), azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla, 1980-81 yıllarında Williams soya çeşidi ile Irak'ta yapmış oldukları bir çalışmada amonyum sülfattan sağlanan 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da düzeylerindeki azot dozlarını, yarısını ekim sırasında diğer yarısını çiçeklenme başlangıcında olmak üzere uygulamışlar ve sonuçta sadece *Rhizobium japonicum* ile aşılanan bitkilerde nodül oluşumunun gözlendiğini, düşük azot seviyesinde, nodül oluşumunun yüksek azot seviyesine oranla daha fazla

olduğunu, artan azot oranlarının nodül yaş ve kuru ağırlığını azalttığını, yüksek azot dozlarının düşük dozlara oranla bitki boyunu ve kök kuru madde ağırlığını arttırdığını rapor etmişlerdir.

Afza ve ark. (1987), gübreleme; N uygulamasının miktarı, zamanı ve yönteminin, N alımının,N_2fiksasyonunun ve soya fasulyesinin verimliliği üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla alan deneyleri yapıldı. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar, bakla dolumunda sınırlı soya fasulyesi verimi sırasında yetersiz N arzının ve büyümenin son aşamalarında gübre N'nin dikkatli bir şekilde uygulanması ile N_2fiksasyonunu mutlaka inhibe etmeksizin soya fasulyesi verimlerini arttırmanın mümkün olduğubildirilmiştir.

Chamber (1987), Amsoy-71 soya çeşidine N, P, K ve S' ün farklı oranlarını içeren yaprak gübresini uygulamıştır. Araştırıcı, püskürtme konsantrasyonunun artmasıyla birlikte tohum büyüklüğünde azalma görüldüğünü; protein, yağ oranları ve tohum veriminin düşük konsantrasyonlarda fakat sık uygulamalarda arttığını saptamıştır.

Kamel ve ark. (1987), 1981-1982 yıllarında Giza'da yapmış oldukları çalışmalarında Columbus soya çeşidine, bakteri aşılaması yapılmadan 0, 14.82 ve 21.42 kg/da N düzeylerinde gübreleme yapmışlardır. Araştırıcıların bildirdiğine göre; azot dozunun artışı ile birlikte bitki kuru ağırlığı, yaprak alanı, bitki boyu, bitki başına bakla sayısı, tohum sayısı, bitki verimi, hektara tohum verimi ve ham protein oranı önemli derecede yükselirken, kök/sap oranı ile yağ oranı ise azalmıştır. Araştırıcılar soyanın yeterli bakteri bulunmayan topraklarda bakteri aşılaması yapılmadan ekilmesi durumunda, bitkinin azot gübrelemesine ihtiyaç gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Papastylianou (1987), 1984-85 yıllarında Kıbrıs'ta yürütmüş olduğu çalışmada soyada bakteri aşılamasının ve azot gübrelemesinin etkilerini incelemiş, en yüksek nodül oluşumunun bakteri aşılaması yapılan uygulamalardan elde edildiğini, nodül sayısının inokulantlara göre değiştiğini, N uygulamalarının ise nodül sayısını arttırırken, nodül ağırlığını azalttığını bildirmiştir.

Pasaribu ve ark. (1987), N gübresinin ve bakteri aşılamasının soyada bitki gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, ekim zamanında uygulanan azot gübresinin (0, 2,2.5, 5 ve 8 kg/da N) kuru madde verimi, yaprak alanı ve tohum verimini arttırdığını saptamışlardır.

Varon ve ark. (1987), Kolombiya'da yapmış oldukları bir tarla denemesinde, üre formundaki azotu 0 ile 20 kg/da arasında olmak üzere ilk yaprakların oluşumu, çiçeklenme başlangıcı ve bakla oluşum dönemlerinde soya bitkisine üç farklı zamanda uygulamışlar ve Ciat-45 ***Rhizobium japonicum*** bakterisi ile aşılama yapmışlardır. Araştırma sunucunda; en yüksek verimin ve nodozite sayısının 7.5 kg/da N uygulamasından elde edildiği ve azotlu gübrenin verim, bakla sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğini arttırdığı belirlenmiştir.

Jamro ve Larık (1988), yaptıkları saksı denemesinde 100 mg/kg N dozunda azot uygulamışlar; uygulanan azotu hem aşılanmış hemde aşılanmamış bitkilerde fotosentez oranını, yaprak alanını, çiçeklenmeyi, bakla oluşumunu ve tane oluşumunu arttırdığını belirlemişlerdir. Bu özellikler aşılanmış bitkilerde aşısız olanlardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Araştırıcılar sonuç olarak soyada fotosentez oranını, büyümeyi ve ürün verimini arttırabilmek için çiçeklenmeden önce inorganik azot ile gübrelemenin gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Paikera ve ve ark.(1988), tarafından 1985 yılında farklı azot (0, 2, 4 ve 6 kg/da) ve fosfor dozlarının (0, 4, 6 ve 8 kg/da), üç soya çeşidi üzerine etkilerini incelemek amacıyla Hindistan'ın Bhubaneswar Bölgesi'nde yapılan çalışmada 4 kg/da azot ve fosfor uygulamalarının, diğer tüm uygulamalardan daha yüksek tane verimini sağladığı, daha yüksek azot ve fosfor dozlarında ise tane verimi ile birlikte bitki başına bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı değerlerinin azalma gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca azot ile fosfor interaksiyonun da önemli olduğu belirlenmiş ve en yüksek tane veriminin 4 kgda azot ve fosforun birlikle uygulandığı parselden elde edildiği rapor edilmiştir.

Sepetoğlu ve Nasır (1988), Antalya' da yaptıkları çalışmada 0, 8 kg/da fosfor ve 0, 3, 8, 13 kg/da azot ile bakteri aşılamasının soyada verim, verim ögeleri, nodozite oluşumu, büyüme ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulanan deneme faktörlerinin soyanın bitki boyu ve yan dal sayısına etkilerinin önemsiz olduğu, nodozite ağırlığı bakımından deneme faktörleri içerisinde sadece azotun etkisinin önemli olduğu ve azot uygulaması ile nodozite ağırlığının azaldığı belirlenmiştir. Fosfor uygulamasının ise toprak üstü aksam ağırlığını önemli derecede arttırdığı saptanmıştır. Diğer taraftan uygulamaların soyada verime ve verim ögelerinden 1000 tane ağırlığı ile bitkide bakla sayısına etkili olduğu belirlenmiş, bakladaki tane sayısına etkilerinin ise önemsiz olduğu ve tanedeki yağ ve protein oranı üzerine fosfor hariç deneme faktörlerinin etkilerinin önemli olduğu ifade edilmiştir.

Smith ve ark. (1988), azot uygulaması ve sulamanın soyada azot birikimine etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda azotlu gübrelemenin tohumlardaki ve bitkinin diğer kısımlarındaki azot konsantrasyonunu yükselttiğini belirlemişlerdir.

Etizler (1989), yaptığı çalışmada tek başına bakteri aşılamasının ve farklı organik maddelerle kombinasyonun (cibre ve pirina) soyadaki azot fiksasyonu ve toplam azot kazancı üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmada incelenen tüm konularda en iyi sonuçlar bakteri aşılaması ile organik maddelerin kombine edildiği durumlarda elde edilmiştir. Pirina-bakteri kombinasyonu en yüksek bitki boyuna sahip olurken, bakla sayısı bakımından en yüksek değerleri ise cibre-bakteri kombinasyonu vermiştir. Soya köklerindeki nodül oluşumuna sadece aşılamanın yapıldığı parsellerde rastlanmıştır. Nodül, yaprak ve gövdedeki en yüksek azot miktarları cibre-bakteri kombinasyonunda belirlenmiştir. Aşılanmış parsellerde tanığa oranla tane verimi % 31.2-87.2 arasında artış göstermiştir.

Zhao ve Yan (1989), tarafından Heilongjang'da yapılan saksı denemsinde, farklı gübre dozları uygulanarak yetiştirilen soyanın N, P ve K alım düzeyleri ile bu elementlerle beslenmenin soyanın verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışmada azotun % 50.17'sinin, fosforun % 49.3'ünün ve potasyumun % 53'ünün tane dolum döneminde absorbe edildiği saptanmıştır. Kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında; sadece P uygulaması soyada verimi % 11.62, P+K uygulaması % 24.17 ve N+P+K uygulaması da % 30.92 oranında arttırmıştır. Araştırmacılar N, P ve K'nın birlikte uygulanması ile tanedeki protein ve yağ oranının arttığını bildirmişlerdir.

Bullock (1990), A.B.D.'nin Illinois eyaletinde yürüttüğü denemede üç farklı azot dozunun (0, 8.4 ve 16.8 kg/da N), üç soya çeşidinde tohum verimi, tohum ağırlığı, tohum azot içeriği ve nodül aktivitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Deneme sonucunda azot uygulamalarının tane verimi, tohum ağırlığı ve tohumun azot içeriği üzerine önemli etkide bulunmadığı, ancak nodül aktivitesini azalttığı belirlenmiştir.

Hasnabade ve ark. (1990),Hindistan'da yaptıkları araştırmada PBN-104 soya çeşidine 0, 2.5 ve 5.0 kg/daN düzeylerinde azot uyguladıklarında sırasıyla 76, 91 ve 97 kg/da; 0, 5 ve 10 kg/da P_2O_5düzeylerinde fosfor uyguladıklarında ise 80, 87 ve 97 kg/da verim elde ettiklerini bildirmişler, N, P oranları ve sulama sıklığının arttırılması ile bitki başına bakla sayısı, 1000tane ağırlığı, su kullanım etkinliği, N ve P alımı ile protein ve yağ miktarlarının arttığını belirtmişlerdir.

Jayapaul ve Ganesaraja (1990), tarafından 1988-89 yıllarında iki soya çeşidi (UGM 33 ve CO 1) ile yapılan bir tarla denemesinde, azot ve fosfor gübrelerinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. 0, 2 ve 4 kg/da düzeylerinde N ve 0, 4, 8 ve 12 kg/dadüzeylerinde de P_2O_5 uygulanması sonucunda, 4 kg/da N uygulamasından elde edilen sonuçların bitki boyu, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, tohum verimi ve protein içeriği bakımından diğer uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre daha yüksek olduğu, 12 kg/da P_2O_5 uygulamasında ise bitki yüksekliği, bitkideki bakla sayısı bakladaki tohum sayısı, tohum verimi ve protein içeriğinin en yüksek olduğu belirlenmiş, en yüksek 1000 tane ağırlığının da 8 kg/da P_2O_5 uygulamasından elde edildiği rapor edilmiştir.

Misra ve ark.(1990), T-49 soya çeşidi ile yapmış oldukları tarla denemesinde 0-6 kg/da azot ve 0-12 kg/da fosfor uygulanması sonucunda tohum veriminin azot ve fosfor uygulamalarına göre sırasıyla, 81-136 kg/da ve 91-128 kg/dadüzeylerinde gerçekleştiğini, azot ve fosfor gübrelemelerinin 1000 taneağırlığını etkilemediğini, en yüksek tohum veriminin 151 kg/da ile 6 kg/da N + 12 kg/da P uygulamasından elde edildiğini belirlemişler, 6 kg/da N + 8 kg/da P uygulamasında ise verimin 148 kg/da 'a düştüğünü saptamışlardır.

Reddy ve ark. (1990), Hindistan'ın Bapatla Bölgesi'nde, killi-kumlu topraklar üzerinde yapmış oldukları araştırmada, 0, 2, 4 ve 6 kg/da azot ile 0, 3, 6 ve 9 kg/da fosfor uygulamalarının soya bitkisinde verim ile mineral madde alımına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; azot ve fosfor dozlarının artışına paralel olarak tane veriminin yükseldiği, ancak fosfor dozunda 6 kg da^{-1}'dan sonraki artışın önemli olmadığı ve bitkideki azot birikiminin de azot dozları ile beraber artış gösterdiği belirlenmiştir.

Kızıloğlu (1991), Erzurum'da soya fasulyesi ile yürüttüğü çalışmasında aşılama ve gübreleme işlemlerinin kontrole göre tane veriminde artışa neden olduğunu, aşılama yapılmadan verilen 12 kg/da'lık azotlu gübre uygulamasının diğer gübre dozu uygulamalarına göre (0, 3, 6, 9 kg/da N) S1 çeşidinde aşılanan parsellerden daha yüksek, S2 çeşidinde ise daha düşük değerler verdiğini saptamıştır.

Mercado Pineda ve ark. (1991), Meksika'da yaptıkları tarla denemelerinde üç farklı fosfor (0, 6 ve 8 kg/da P) ve azot (0, 4 ve 8 kg/da N) dozunun üç soya çeşidinin gübre kullanımları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Azot uygulaması yapılmayan parsellerde 91 kg/da düzeyinde bir verim elde edilirken, 4 ve 8 kg/da azot uygulaması yapılan parsellerde tane verimi sırasıyla 98 kg/da ve 107 kg/da olarak bulunmuştur. Azot uygulaması yağ içeriğini azaltmış fakat protein içeriğini arttırmıştır. Fosfor uygulamalarının verim, protein ve yağ oranı üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Önder ve Akçin (1991), Çumra ekolojik şartlarında yürüttükleri araştırmalarında bakteri aşılaması ve azotun değişik dozlarının soya çeşitlerinin tane verimi üzerine etkilerinin çok önemli olduğunu belirlemişler ve bakteri + 6 kg/da azot uygulamasında en yüksek tane veriminin elde edildiğini, ancak bakteri + 3 kg/da azot uygulaması ile elde edilen verimin daha düşük olmasına karşın, istatistiksel açıdan önemli olmaması nedeniyle bölge koşullarında en ekonomik uygulama düzeyi olduğunu saptamışlardır.

Slater ve ve ark. (1991), soyada çok yüksek verim elde etmek için pek çok girdi kaynaklarının kullanılması gerektiğini ileri sürmüşler ve uygun çeşit seçimi, sulama ve P eksikliği gösteren topraklarda P gübrelemesinin verimi arttıran temel unsurlar olduğunu, N uygulamasının ise verim üzerinde farklı etkiler gösterdiğini rapor etmişlerdir. 1986, 1987 ve 1988 yıllarında Nebraska'da iki sulama seviyesinde, iki benomyl (fungusit, 0 ve.0.112 kg/da), iki N (0 ve 13.44 kg/da) ve iki P dozunun (0 ve 6.72 kg/da), Determinate Hoyt ve Indeterminate Zane çeşitleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda N ve P uygulamalarının tohum verimi, verim komponentleri ve tohum görünümü üzerinde fazla bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varmışlardır.

Şencan (1991), Ege bölgesinde ikinci ürün soyanın karma bakteri ile aşılanması koşullarında yaptığı araştırmada Amsoy-71 çeşidini kullanmış ve bakteri aşılanmasına ek olarak yapılan azotlu gübrelemenin tane verimini önemli derecede arttırmadığını, toprağın yarayışlı fosfor kapsamının ortalama 6 kg/da olması durumunda ise fosforlu gübrelemeye gerek olmadığını bildirmiştir.

Tiwari ve ve ark. (1991), Hindistan'ın Reva Bölgesi'nde kurak sezonda yaptıkları bir tarla denemesinde JS-72-44 çeşidine *Rhizobium japonicum* bakterilerinin aşılaması yapılarak veya yapılmadan 0 ile 6 kg/da arasında N ve 0 ile 5 kg/da arasında P_2O_5 uygulamışlardır. Araştırıcılar 3 kg/da N + 5 kg/da P_2O_5 + bakteri aşılamasının 399 kg/da ile en yüksek tane verimini sağladığını bildirmişlerdir.

Arıoğlu (1992), nun bildirdiğine göre hava sıcaklığı yanında toprak sıcaklığı da soyanın büyüme ve gelişmesini etkilemektedir. Nodül oluşumu için optimum toprak sıcaklığı 27 °C'dir. Bu sıcaklıkta soya ekim işleminden 10-15 gün sonra nodül oluşmaya başlamaktadır. Toprak sıcaklığı 33 °C'nin üzerine çıktığı zaman ise nodül oluşumu durduğunu bildirmiştir.

Dahatonde ve Shava (1992), tarafından 1988 yılında Hindistan'ın Akola Bölgesi'nde, yağmurlu sezonda, bakteri aşılaması ve farklı azotlu gübre dozlarının (0, 1.25, 2.5, 3.75 ve 5.0 kg/da N) iki soya çeşidinde verim ve verim bileşenlerine etkilerini araştırmak amacıyla bir tarla denemesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda; 1.25 ile 5.0 kg/da arasındaki azot uygulamalarının kontrole göre verimi genel olarak önemli derecede arttırdığı belirlenirken, tane verimi, bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının azot dozlarının artışı ile önemli derecede yükseldiği saptanmış, ayrıca ***Rhizobium*** aşılamasının bitkideki bakla sayısı ve 1000 tane ağırlığı ile tane verimini önemli derecede arttırdığı bildirilmiştir.

Guafa ve ve ark. (1993), Tayland'da yapmış oldukları bir çalışmada iki sulama sistemi ve iki azot dozunun (0 ve 5 kg/da) SJ5 ve NW1 soya çeşitlerinin azot fiksasyonu, bitki gelişimi ve tohum verimlerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; sulama sistemlerinin azot fiksasyonu ve tohum verimi üzerinde önemli etkiye sahip olduğu, azot gübrelemesinin verimi etkilemediği fakat nodül oluşumu ve N_2 fiksasyonunu baskı altına aldığı için azot dengesini önemli derecede azalttığı saptanmıştır.

Turkhede ve ark. (1993), Hindistan'da 1984 yılının kurak dönemlerinde yürüttükleri tarla denemelerinde, iki soya çeşidine (Monetta ve Macs-13) 0 ile 6 kg/da arasında azot ve 0 ile 8 kg/da arasında P_2O_5 uygulamışlardır. Tane veriminin azot ve fosfor uygulama oranları ile yükseldiği ve en yüksek tane verimi değerinin 131 kg/da ile 6 kg/da N + 8 kg/da P_2O_5uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, azot uygulamasının tanenin protein yüzdesini arttırdığını fakat yağ yüzdesini etkilemediği, fosfor uygulamasının yine tanenin protein ve yağ yüzdeleri

üzerine açık bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Diğer taraftan aynı gübre dozlarında her iki çeşidin protein ve yağ oranları ile tane verimleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Xiao ve ark. (1993), Çin'de yaptıkları araştırmada buğday hasadından sonra ekilen iki soya çeşidine (Edou 2 ve Mengqing) 0, 3.75, 7.5, 15.0, 30.0 ve 60.0 kg/da azot uygulandığını, düşük azot dozlarının nodül oluşumu ve N fiksasyonunu arttırarak vegetatif gelişmeyi arttırdığını, bununla birlikte 15 kg/da'ın üzerindeki azot dozlarının nodül oluşumu ve N fiksasyonunu engellediğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar; azotlu gübre uygulamasının azot beslenmesi ve tüm dönemlerde büyümeyi arttırdığını, tane dolum dönemindeki azot eksikliğinin % 0.1'lik üre çözeltisiyle yapraktan yapılacak uygulama ile giderilebileceğini, tane verimi ve protein içeriğinin azot dozlarının artışıyla birlikte artığını rapor etmişlerdir.

El-Banna ve ark. (1994), Mısır'ın İskenderiye Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışmalarında ekim zamanı (22 Nisan-6 Mayıs-20 Mayıs) ve azotlu gübrenin (2.4, 5.98, 13.9 ve 17.85 kg/da N) soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemişler ve sonuçta artan azot dozları ile birlikle verim ve protein içeriğinin yükseldiğini, yağ içeriğinin ise azaldığını saptamışlardır.

Kızıloğlu (1995), 'nun bildirdiğine göre; sıcaklık soyada genel bitki metabolizmasını etkilediği gibi nodül oluşumu ve N2-fiksasyonu üzerine de önemli düzeyde etkide bulunmaktadır. *Rhizobium Bradyrhizobium*baklagil simbiyotik sisteminde optimum kök sıcaklığı 28 °C'dir. *Rhizobium Bradyrhizobium* bakterileri 40 °C'nin üzerindeki kök sıcaklıklarında etkinliklerini kaybettiğini belirtmiştir.

Pradhan ve ark.(1995), Orissa'da BR-2 soya çeşidi ile yapmış oldukları bir çalışmada; üre şeklinde 0, 4 ve 8 kg/da N uygulamasından elde edilen tohum verimlerinin sırasıyla, 61, 88 ve 92 kg/da olduğunu, süperfosfat şeklinde uygulanan 0, 4 ve 8 kg/da P_2O_5uygulamasından elde edilen tohum verimlerinin ise 62, 88 ve 90 kg/da olduğunu, azot ve fosfor uygulamalarının tohumun protein içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir.

Jat ve Nepalia (1996), Hindistan'da soya fasulyesi ile ilgili denemelerinde 0 ile 6 kg/da arasında N ve 0 ile 9 kg/da arasında da P_2O_5 uygulaması yapmışlar ve en yüksek tohum veriminin 6 kg/da N ve 6 kg/da P_2O_5dozlarında elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Moreau ve ark. (1996), soya nodüllerindeki simbiosomes ve bakteroidlerin demir alımı ile ilgili olarak yaptıkları araştırma sonucunda simbiosomeslerin ve bakteroidlerin soya nodüllerinden izole edilen demir sitrat komplekslerini alabildiğini, içerdeki yüksek demir tarafından kinetik enerjinin tetiklendiğini ve ATP' as inhibitörlerinin düşük miktarlarda alındığını bulmuşlardır. Araştırıcılar sitratın tek başına simbiosomes tarafından çok az miktarlarda absorbe edildiğini, ortama demir ilave edildiğinde ise bu alımın çok büyük miktarlarda arttığını bildirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda soyanın Fe-alım sisteminin nodüllerin ilk yaşam devrelerinde büyük önem taşıdığı belirlenmiştir.

Silva ve ark. (1996), kuraklık boyunca nodül aktivitesi ve yaprak saplarındaki üreid konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi saptamak ve iyi sulanan bitkilerde üreid konsantrasyonuyla transprasyon oranı arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla yaptıkları çalışmada; bitkileri farklı gelişme dönemlerinde 0, 4, 5 ve 7 gün susuz bırakarak yapay bir kuraklık oluşturmuşlar ve kuraklık stresi boyunca yaprak saplarındaki üreid miktarının artığını, buna bağlı olarak azot fiksasyonunun ve transprasyon oranının azaldığını belirlemişlerdir. Araştırıcılar elde ettikleri veriler ışığında kuraklık stresi boyunca yaprak saplarında artan üreid konsantrasyonunun nodül aktivitesinin ve transprasyon miktarının bir belirteci olarak kabul edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Upadhyay ve ark. (1996), araştırmalarında diamonyum fosfat ve süperfosfat formundaki 0, 2.3, 4.6 ve 6.9 kg/da P_2O_5'in tamamını topraktan ya da yapraktan veya % 50'si topraktan, % 50'si yapraktan olmak üzere farklı şekillerde uygulamışlar, tohum protein içeriğinin artan fosfor oranlarına bağlı olarak

azaldığını, diamonyum fosfat formundaki P_2O_5'in, süperfosfat formuna göre protein oranını daha da arttırdığını tespit etmişlerdir.

Almaca (1997), değişik *Bradyrhizobium japonicum* ile ikinci ürün soya çeşitlerinin aşılanmasının GAP bölgesi Harran Ovası koşullarındaki tarla şartlarında nodülasyon, N_2 fiksasyonu ve verime etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda; ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada yüksek sıcaklık ve buna bağlı olarak yetersiz nem durumundan dolayı nodülasyonun Harran Ovası koşullarında gerçekleşmediği belirlenmiştir.

Bozoğlu ve ark. (1997), Samsun koşullarında yürüttükleri çalışmalarında aşılama ve azotlu gübre uygulamaları sonucunda bitki boyu bakımından elde edilen değerlerin kontrol parsellerine göre istatistiksel yönden bir farklılık meydana getirmediğini belirlemişlerdir.

Güllüoğlu ve Gür (1997), Harran Ovası'nda ana ürün olarak yetiştirilen soyanın azot ile gübrelenmesine ilişkin olarak gerçekleştirdikleri bir denemede; en düşük verimin 253.24 kg/da düzeyinde, en yüksek verimin ise 278.33 kg/da düzeyinde gerçekleştiğini saptamışlardır.

Yaman ve Cinsoy (1997), Menemen'de yapmış oldukları çalışmada bakteri aşılaması ile farklı zaman ve dozlarda uygulanan azotlu gübrenin Amsoy-71 soya çeşidinde tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, yatma ve tane dökme oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. İki farklı zamanda uygulanan (ekimde 2.5 kg/da ve çıkıştan beş hafta sonra 7.5 kg/da) azotlu gübrenin soya veriminde çok fazla bir artış sağlamadığı, başarılı bir inokulasyon yapmak koşuluyla bakteri aşılamasının azotlu gübrenin yerini tutabileceği, farklı iki zamanda uygulanan toplam 10 kg/da düzeyindeki azotlu gübrenin bitkideki tane ağırlığını arttırdığı saptanmış, azot uygulamalarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkideki dal sayısı ve bitkideki bakla sayısı üzerine olumlu etkide bulunduğu ve yatma ile birlikte tane dökme özelliği üzerine gübre kullanımının fazla bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Boydak ve ark. (1998), ikinci ürün olarak yetiştirilen değişik soya çeşitlerinde farklı azot uygulamalarına bağlı olarak 238.015-286.530 kg/da arasında verim değerleri elde edilmiştir.

Bullock ve ark. (1998), soya fasulyesini 38, 76 ve 114 cm sıra arası ve dekarda 45.000 bitki olacak şekilde seyrelttikten sonra sıra arası mesafenin artması ile birlikte verimin 349.7 kg/da'dan 292.0 kg/da'a, bitki başına bakla sayısının 93.0 adetten 85 adete, bitkideki dal sayısının 3.3 adetten 2.9 adete düştüğünü, buna karşın bitki boyunun 93 cm'den 99 cm'ye yükseldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca 3.7 ve 7.4 kg/da düzeylerinde uygulanan azotun kontrole göre verim artışı sağlamadığı, lokasyonlar arasında tane veriminin 189.3 ile 339.7 kg/da arasında değiştiği de araştırıcılarca rapor edilmiştir.

Wesley ve ark. (1998), sekiz ayrı bölgede farklı azot dozlarının etkilerini incelemişler ve bu bölgelerden altısında azotun verimi 311.0 kg/da düzeyine yükselterek % 11.8 arttırdığını saptamışlardır. Verimi 278.0 kg/da ile en düşük düzeyde olan bölgede ise azotun etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Gadimov ve ark. (1999), simbiyotik fikse edilmiş azotun ve nitrat dozlarının soya üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar; büyüme döneminde nitratın belirgin bir şekilde alındığını, daha sonraki dönemde ise köklerle fikse edilmiş azotun, ana azot kaynağı olarak kullanıldığını belirlemişlerdir. Azotun düşük dozda (bir bitkide 22.2 mg azot) uygulanmasıyla, bitkinin toplam azot miktarının yükseldiği ve azot fiksasyonunun azalmadığı ifade edilirken, soya bitkisinin organlarında simbiyotik ve nitrat azotu dağılımının dengeli olduğu gözlenmiştir.

Karahan ve Şehirali (1999), Trakya koşullarında fasulyede bitki boyunu aşısız parsellerde 33.56 cm, aşılılarda ise 35.62 cm olarak belirlendiğini ve azot uygulaması yapılan parsellerde kontrol parseline göre daha yüksek bitki boyu değerlerine ulaştıklarını bildirmişlerdir. Diğer taraftan 1000 tane ağırlığı aşısız parsellerde 490.92 g, aşılılarda ise 506.89 g olarak bulunurken, 4 ve 6 kg/da

düzeyinde azot uygulanan parsellerden daha yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

Yetim (1999), azot ve humik asitle gübrelemenin fasulye bitkisinin gövde+yaprak, ürün kuru madde miktarı, üründe protein oluşumu ile bitkinin gövde, yaprak ve ürününde azot miktarı üzerine etkilerini saptamak amacı ile sera koşullarında yürüttüğü denemede bitkilere azotu amonyum nitrat şeklinde, humik asiti ise çözelti halinde ekimden önce vermiştir. Azotun 0, 50, 100, 150, 200 ppm, humik asitin ise 0, 75, 150, 225, 300 ppm düzeylerinde uygulandığı çalışmada; toprağa artan miktarlarda verilen azotun ve humik asitin bitkinin yaprak + gövde ile ürün kuru madde miktarını ve üründe protein miktarını önemli derecede etkilediği saptanmış, benzer etkileşim toplam azot, nitrat azotu ve amonyum azotu miktarlarında da gözlenmiştir.

Fabre ve Plancon (2000), farklı genetik kökene sahip iki çeşit arasında bir çaprazdan türetilmiş soya rekombinant soyları, azotfiksasyonu ve nitrat asimilasyon özellikleri ve tohum özelliklerini karşılaştırmak amacıyla kurulan denemede, her iki azot kaynağının verim ve protein içeriği üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Simbiyotik N_2 fiksasyonunun verim ve tohum protein içeriğindeki önemi olduğu bulunmuştur.Generetif döneminde geç evrelere (R2-R6 + 10 d) kadar dinitrojenfiksasyon verimliliği, tohum proteini içeriğinde yer alır. Verim, R2 döneminin ilk safhalarında mineral azot asimilasyonu ve R6 aşamasındaki yüksek dinitrojen sabitleme oranlarıyla doğrudan doğruya ilgilidir. Nitrojen beslenme özellikleri bağımsızdır ve tarımsal tohumluk özellikleri seçilirken tamamlayıcı kriterler olarak kullanılabilir.

Hungria ve Milton (2000), Brezilya' da tropik bölgelerde çevre faktörlerinin baklagillerin azot fiksasyonu üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; tropik bölge topraklarının azot açığının karşılanması açısından biyolojik azot fiksasyonunun kilit konumda olduğunu ancak bu bölgelerde yüksek sıcaklık, kuraklık ve toprak asitliğinin fiksasyonu olumsuz yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar yüksek sıcaklık ve yetersiz

nemin nodül oluşumunu etkilediğini, simbiyosisin çeşitli devrelerinde zararlanmalara neden olduğunu ve rizobial büyümeyi engellediğini ve bakterilerin gelişimi ile değişimini etkileyen en önemli iki bileşen olduğunu rapor etmişlerdir. Bu tür zararların etkisinin azaltılmasının yolunun toprak koruma yöntemleri geliştirmek, sıcaklık düşürücü önlemler almak ve nem koruma önlemlerini gerçekleştirmek olduğu da araştırıcılar tarafından belirtilmiştir.

Rasanen ve ark. (2000), tarafından tropikal *Rhizobium*' ların hücre aktivitesi ve hücre morfolojisi üzerine sıcaklık stresinin etkisini belirlemek için yapılan araştırmada 40, 37 ve 28°C'lerdeki farklılıklar incelenmiştir. Araştırıcıların bildirdiğine göre; 28 ve 37 °C' ye göre 40 °C' de belirgin bir şekilde olumsuz etkiler ortaya çıkmıştır. 40 °C' de özellikle hücrelerin morfolojisinde radikal olumsuz değişiklikler saptanmış, ayrıca bu sıcaklıkta hücre sayısı ve hücre aktivitesinin de önemli oranda düştüğünü belirlenmiştir.

Thies ve ark. (2000), değişik azot kaynakları ile beslemenin tarla şartlarında yetiştirilen soyanın gelişme, büyüme ve ürün miktarına etkisi ile ilgili olarak yaptıkları araştırmada Hawaii'de dört ayrı bölgede farklı inokulantlar ve farklı azot dozları uygulamışlardır. Araştırıcılar soyanın büyüme karakteristiklerine her iki uygulamanın benzer etkide bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca farklı azot uygulamalarının soyanın gelişim periyoduna ve ürün miktarına olumlu etkide bulunduğunu, azot uygulanmayan parsellere göre azotlu ve inokulantlı parsellerde temel gelişim ölçütlerinin ve ürün miktarının önemli düzeyde arttığını belirlemişlerdir.

Thomas ve ark.(2000), tarafından bildirildiğine göre; kuraklık stresine toleranslı soya çeşitlerini elde etmede göz önüne alınması gereken önemli unsurlardan birisi de azot fiksasyon düzeyidir. Kuraklık stresi altında soyada fikse edilen azot miktarı ve yapraklardaki fotosentez oranı önemli düzeyde düşebilmektedir (Sun at al. 1991). Kurak şartlarda 3000 çeşit üzerinde yürütülen bir çalışmada, sadece 8 çeşidin azot fiksasyon oranlarının belirgin düşüş göstermediği saptanmıştır. Bu yüzden azot fiksasyonunun kuraklık stresi altındaki

durumun kurağa dayanıklı soya çeşitlerinin geliştirilmesinde bir anahtar unsur kabul edildiği ifade edilmektedir.

Yazıcı ve ark.(2000), ülkemiz tarımında hak ettiği yere gelemeyen soya fasulyesinin gittikçe artan yağ tüketimimizin kapatılmasında önemli rol alabilecek bitkilerden birisi olduğunu, soya fasulyesinin yetişme koşullarına ve çeşide göre değişmekle birlikte % 40 protein, % 20 yağ, % 35 karbonhidrat ve % 4 kül içerdiğini bildirmişlerdir.

Sawyer (2001), 1999-2000 yıllarında State üniversitesi araştırma arazisinde azotlu gübrenin soya üzerinde etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre uygulanan azot miktarı artıkça elde edilen tohum verimi, protein oranının artığı bildirilmiştir.

Mallarino ve ark. (2001), bitkilere yapılan yaprak gübresi uygulamasının toprak gübresi uygulamasını tamamlayıcı olabileceğini ve son dönemdeki araştırmalarla soya fasulyesinin erken dönemlerin de yapılan NPK yaprak gübrelemesinin verime etkisinin karasız olduğunu bildirmişlerdir.

Gan ve ark. (2002) ;Soya fasulyesi (*Glisinmax (L.) Merr.*), Çin'deki en önemli ekonomik değere sahip gıda ürünlerinden biridir.Ayrıca Çin'in kuzeyindeki çiftçiler için önemli bir protein kaynağıdır. Hem tarla hem de seradaki önceki deneyler, N_2fiksasyonunun tek başına soya verimini en üst düzeye çıkarmak için gereken N gereksinimini karşılayamayacağını ve çiçek açma aşamasındaki N üst gübrelemesi verimi artırdığı göstermiştir.Vejetatif evrelerde azotlu gübreleme soya fasulyesinin diğer üreme basamaklarında N'lu gübre uygulamasının etkisi bilinmemektedir. Böylece çeşitli gelişim aşamasındaki N uygulamalarının büyüme, N_2 fiksasyonu ve üç soya fasulyesi genotipi verimi üzerindeki etkilerini incelemek üzere bir arazi denemesi gerçekleştirilmiştir.Sonuçlar, başlangıç dozu 2.5 kg/da'da minimum verim, total N birikimi ve üç genotipte sabit toplam N_2 miktarı ile sonuçlandığını gösterdi. V2 ya da R1 aşamalarında 5 kg/da'da N üst gübreleme, üç genotipte de sabitlenen N_2 birikimi, verim ve toplam N_2 miktarını önemli ölçüde arttırmıştır. 2.5 kg/da'da başlangıç N, minimum biyokütle ve bakla verimi 21 ile

sonuçlanırken, 7.5 kg.lık dekardaki başlatıcı N önemli bir etkisinin olmadığı ve N üst gübrelemesi, R1 veya R5 safhasında, artmış biyokütle ve bakla verimiyle sonuçlandığını ortaya koymuştur. Çiçek açma aşamasında 5 kg/da üst giyinme uygulandığında maksimum biyokütle ve bakla elde edildiğini bildirmiştir.

Karasu ve ark.(2002), yaptıkları araştırmayı 1998, 1999 ve 2000 yıllarında Mustafakemalpaşa ilçesinde yürütmüşlerdir. Sekiz soya çeşidinin (Ataem-I, Corsoy, SA-88, Hogston-78, Ataem-II, Mitchell, A-3127 ve Etae-8) denendiği çalışmada tane verimi, bitki başına verim, 100 tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı, ilk baklanın yerden yüksekliği ve bitki boyu özellikleri gözlenmiştir. En yüksek tane verimleri SA-88 (210 kg/da), Ataem-1 (205.9 kg/da), Corsoy (196.9 kg/da), Ataem-II (194.6 kg/da) ve Hogston-78 (192.1 kg/da) çeşitlerinde elde edilmiştir. Bitki başına verim bakımından ise Ataem-II (18.8 g/bitki), Mitchell (17.6 g/bitki) ve Corsoy (16.1 g/bitki) en yüksek değerleri vermiştir. Baklada tane sayısı bakımından en yüksek değerler bu kez SA-88 (2.14 adet/bakla), Ataem-II (2.02 adet/bakla) ve Mitchell (1.98 adet/bakla) çeşitlerinde elde edilmiştir. Araştırmada en yüksek bitki boyu ve buna bağlı olarak en yüksek ilk baklanın yerden yüksekliği Etae-8, A-3127 ve Ataem-II çeşitlerinde belirlenmiştir. 100tane ağırlığı Corsoy (19.4 g), Ataem-I (19.1 g), SA-88 (18.9 g) ve Ataem-II (18.6 g) çeşitlerinde diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Öz (2002), yaptığı tarla denemesinde azot miktarının artmasının tohum veriminde de önemli derecede artışlara neden olduğunu belirlemiştir. Araştırıcı; bir baklagil bitkisi olarak iyi bilinen soyanın atmosfer azotunu fikse edebilmesi için ya toprakta yeterince uygun bakterinin bulunmasının ya da ekim esnasında tohumlara yapay bakteri aşılaması yapılmasının zorunlu olduğunu bildirmiştir. Denemenin yürütüldüğü tarlada bugüne kadar soya fasulyesi yetiştirilmediği ve yapay bakteri aşılaması da yapılmadığı için soyanın azota tepkisinin yüksek olduğu ancak bitki köklerinde nodoziteye rastlanmadığı saptanmıştır.

Aytaç ve Karaca (2003), ’nın farklı dozlarda uygulanan yaprak gübresinin soya fasulyesinde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek

amacıyla 2002 yılında Samsun' da yürüttükleri bir çalışmada A-3127 soya çeşidi kullanılmıştır. Denemede Wuxual® Suspension (10-0-20-2-1 Fe w/w) isimli yaprak gübresi dekara 0, 100, 200, 300 g olacak şekilde 4 doz olarak uygulanmıştır. Yaprak gübresinin dekara uygulanan dozları arttıkça genelde tohum veriminin azaldığı görülmüştür. Farklı dozlardaki yaprak gübresi uygulamalarının soya fasulyesinin tohum verimi, 1000 tane ağırlığı, ham protein oranı üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Yaprak gübresi dozlarının soya fasulyesinin tanedeki yağ oranını istatistiksel olarak önemli ($p< 0.05$) düzeyde etkilediği saptanmıştır.

Gan ve ark. (2003), Çin'nin Hubei kentinde yaptıkları çalışmada; üç farklı soya çeşidine 0 kg/da, V2 döneminde 5 kg/da, R1 döneminde 5 kg/da, R3 döneminde 5 kg/da ve R5 döneminde 5 kg/da olmak üzere farklı dönemlerde azot uygulaması yapılmıştır. Kullanılan üç soya çeşidinde de R1 döneminde 5 kg/da uygulamasında en yüksek tohum verimi elde etmişlerdir. Ayrıca aynı uygulamada en yüksek bitki boyu ve dal sayısı gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

Zhang ve Smith (2003), baklagil-Rhizobia ilişkisini inceledikleri çalışmalarında; soya köklerinin nodül oluşumunda ilk 24 saatte yüksek sıcaklığın olumlu etkide bulunduğunu fakat daha uzun sürelerde yüksek sıcaklığın devam etmesi durumunda nodül aktivitesinin büyük oranlarda düştüğünü belirlemişlerdir. Aynı çalışmada sıcaklığın nitratın alınma oranını geniş şekilde etkilediği, simbiyotik değişimi ve gelişimi azalttığı, kök tüylerinde deformasyona neden olduğu ve kök tüylerine bağlanan bakteri miktarını etkilediği de saptanmıştır. Araştırıcılar; preaktif (B. Japonicum) özel bakterilerin kullanılması ve toprak sıcaklığının tane bağlama döneminde düşük olması durumunda geleneksel inokulantlara göre soyada nodül oluşumu ve nodül ağırlığının % 30, mevsimlik azot fiksasyonunun % 35 ve üründeki artışın da % 10-40 oranlarında olduğunu bildirmişler, toprağın tuzlu, asidik olması veya kullanılabilir mineral azotun toprakta yüksek olması durumunda soya bitkisi B. Japonicum inokulantı ile aşılandığında kök enfeksiyonunun hızlanacağını, mevsimlik azot fiksasyonunun

yükseleceğini, nodüllerin gelişeceğini ve bu sayede üründe artış meydana gelebileceğini rapor etmişlerdir.

Güllüoğlu ve ark. (2004), ana ürün olarak yetiştirilen soyaya farklı doz ve zamanlarda uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerin önemli etki yaptığını ve elde edilen en yüksek tohum veriminin 344.70 kg/da düzeyinde olduğunu, soyanın ikinci ürün olarak benzer koşullarda yetiştirildiğinde ise en yüksek tohum veriminin 387.60 kg/da düzeyinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Bakoğlu ve Ayçiçeği (2005), tarafından Fırat Üniversitesi Çiftliği'nde soya fasulyesi (Glycine max L. Merill.) ile bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, yan dal sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı, baklada tohum sayısı, m^2'deki bitki sayısı, $m^{2'}$deki tohum verimi, 100 tane ağırlığı ile tohumdaki protein ve yağ oranı incelenmiştir. Deneme sonucunda; ortalama bitki boyu 91.30 cm, alt bakla yüksekliği 18.57 cm, yan dal sayısı 1.93 adet, bakla sayısı 44.30 adet, tohum sayısı 104.93 adet, baklada tohum sayısı 2.38 adet, m^2'deki bitki sayısı 29.80 adet, m^2'deki tohum verimi 250.33 g ve 100 tane ağırlığı 14.27 g olarak belirlenmiştir. Yan dal sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı, baklada tohum sayısı arasında ve m2'deki bitki sayısı ile m2'deki tohum verimi arasında önemli ilişkiler bulunmuştur.

Sincik (2005), Bursa koşullarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin tohum verimi ve verim unsurlarının belirlenmesi için üç yıl süreyle (2002-2004) Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme tarlalarında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Dokuz soya fasulyesi çeşidinin (Ataem-1, Corsoy, SA-88, Hodgson-78, Ataem-2, Mitchell, A-3127, Etae-8 ve A-3935) kullanıldığı araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, ilk baklanın yerden yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi gibi çeşitli özellikler incelenmiştir. En yüksek bitki boyu 89.7 cm ile Corsoy çeşidinden elde edilmiş olup, bunu Ataem-2 (82.2 cm) ve SA-88 (78.3 cm) çeşitleri izlemiştir. İlk baklanın yerden yüksekliği bakımından Ataem-2 (15.6 cm) çeşidi, bitkide bakla sayısı

bakımından ise SA-88 (68.7 adet) çeşidi diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler vermiştir. Ayrıca Corsoy (181.1 g) ve Ataem-2 (175.6 g) çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek tane verimleri A-3127 (287.2 kg/da), Corsoy (281.0 kg/da), Etae-8 (276.3 kg/da) ve Ataem-2 (273.5 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Söğüt (2005), Diyarbakır ilinde 2002-2003 yıllarında buğday hasadından sonra ikinci ürün koşullarında farklı olgunlaşma gurubuna (II, III ve IV) giren 6 soya çeşidine bakteri aşılaması ve azot uygulamalarının etkilerini araştırdığı çalışmasında; bakteri ile aşılanan tohumlardan gelişen bitkilerin bitki boyu, meyve sayısı, 100 tohum ağırlığı, hasat indeksi ve tohum veriminin azotlu gübre uygulanan çeşitlere göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Araştırıcı aşılamanın özellikle CF 492 ve Willams 79 gibi daha geç olgunlaşan çeşitlerin verimleri üzerine daha fazla etkili olduğunu belirlemiştir.

Güneş (2006), Harran Ovası koşullarında ikinci üründe yaptığı çalışmada Nova soya çeşidine iki farklı zamanda ve beş azot dozunu (0, 6, 9, 12 ve15 kg/da) uygulamıştır. 2005 yılında yapılan araştırmada gübre uygulama zamanı; ana parselleri, azot dozları ise; alt parselleri oluşturmuştur. Çalışma bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş, ekimden önce dekara 10 kg Triple Süper Fosfat gübresi uygulanmıştır. Araştırmada, farklı azot dozları ve farklı zamanlardaki azot uygulamalarının bitkisel özellikler ile verim ve kalite unsurlarına etkileri belirlenmeye çalışılmış ve bu çerçevede birim alana verimin yanı sıra bitki boyu, yan dal sayısı, boğum sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi, bakladaki tohum sayısı, yağ oranı, yağ verimi ve protein oranı incelenmiştir. Farklı azot dozları ve uygulama zamanlarına göre dekara verim, 274.75 ile 350.74 kg arasında değişim göstermiştir. En yüksek birim alana verim (350.74 kg/da) 9 kg da-1 azot uygulaması ile ikinci uygulama zamanında, en düşük birim alana verim (274.75 kg/da) ise azot uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; bölgede yapılacak olan ikinci ürün soya tarımında dekara 9 kg azot uygulanması ve azot gübresinin üçe bölünerek

ekim, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemleri olmak üzere toplam üç farklı dönemde verilmesi araştırıcı tarafından önerilmiştir.

Ray ve ark. (2006), Soya fasulyesi *[Glycinemax (L.) Merr.*] tohum proteini ile yağ konsantrasyonu arasında ters bir ilişki literatürde iyi belgelendirilmiştir. Protein ile verim arasında negatif bir korelasyon da raporlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı ekimde uygulanan N oranının tohum proteini ve yağ üzerindeki etkisini belirlemektir. Nitrojen, 2002 yılında 29 kg/da, 2003 yılında 31 kg/da ve 2004 yılında 36 kg/da oranlarında soya fasulyesinin ortaya çıkmasıyla yüzey uygulanmıştır. Olgunlaşma Grubu II-IV'e kadar olan sekiz çeşit, Erken Soya Üretimi altında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, soya tohumlarının içerdiği yağ oranı ile protein oranının ters ilişkili olduğu, uygulanan azot dozunun artması ile tohumların protein oranının artığı belirlenmiştir.

Sarımehmetoğlu (2006), Çukurova bölgesi çiftçi koşullarında, ikinci ürün olarak yetiştirilen soya fasulyesinde bazı önemli kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bölgede yaygın olarak yetiştirilen Nova, A-3935 ve S4240 çeşitlerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda, incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. 1000 tohum ağırlığı Nova çeşidinde 135-140 g, A3935 çeşidinde 130-170 g, S4240 çeşidinde ise 160-170 g arasında tespit edilmiştir. Yağ oranı Nova çeşidinde %20-23, A3935 çeşidinde %21-24, S4240 çeşidinde ise %22-23 arasında, protein oranı Nova çeşidinde %30-34, A3935 çeşidinde %33-35, S4240 çeşidinde %31-33 değerleri arasında değiştiği ve ortalama tohum veriminin en yüksek S-4240 çeşidinden (367,8 kg/da) elde edildiği ifade edilmiştir

Tayyar ve Gül (2007), Biga şartlarında ana ürün olarak soya fasulyesinin verim ve verim öğelerini iki yıllık yetiştirme periyoduna göre incelemişlerdir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen denemede materyal olarak 10 genotip kullanılmıştır (Türksoy, Umut-2002, A 3127, A 3935, Nova, 519, Amsoy 71, Nazlıcan, 1530, 530). İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi

sonuçlarına göre genotiplerin verimlerinin 189,0-330,2 kg/da, bitki boylarının 50,5-75,0 cm, ilk bakla yüksekliklerinin 13,1-20,6 cm ve bitkide bakla sayılarının ise 17,9-27,9 adet arasında değiştiği ve ele alınan karakterler bakımından genotipler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. İki yıllık verim ortalamalarına bakıldığında dekara verim yönünden çeşitler için verim değerleri: Türksoy (330,2 kg/da), Umut-2002 (325,3 kg/da), Nova (296,7 kg/da) ve Nazlıcan (204,9 kg/da). Bitki boyu yönünden değerler: Türksoy (63 cm), Umut-2002 (69,6 cm), Nova (58,1 cm) ve Nazlıcan(58,3 cm) olarak belirlenmiştir.

Çalışkan ve ark. (2008), Hatay ekolojik koşullarında Mustafa Kemal Üniversitesi araştırma ve uygulama alanında 2003-2004 yıllarında azot ve demir gübrelemesinin soya verimi ve agronomik özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonuçlarına göre; uygulanan azot miktarı arttıkça bitki boyunda, dal sayısında, bitki başına bakla sayısında 100 tohum ağırlığında ve verimde artış olduğunu bildirmişlerdir.

Kubota ve ark. (2008),Bu çalışmanın amacı Doğu Paraguay'da N uygulamasının (N) ve rizobiyal aşılamanın (I) nodülasyon, N birikimi ve soya verimine olan etkilerini incelemektir. Saha deneyleri iki ardışık soya mevsiminde yürütülmüştür. N uygulamasının ve tohum aşılamasının, olumsuz yıllardaki olumsuz etkileri olmayan olumsuz yıllarda kısa vadeli faydalar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Yetgin (2008), Çukurova bölgesinde 2007 yılında ana ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerini belirlenmeye yönelik yaptığı araştırmada; Nazlıcan, S.4240, SA88, A.3935, Nova, Atakişi, Arısoy, Omaha, Atem–7, Umut–2002 ve Türksoy çeşitleri ile AW–4, HA.36–37, HA.16–21, HA–11 ve HA-10A gibi soya genotipleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, dekara tohum verimi en yüksek (314,6 kg/da) Omaha çeşidinden alınmış, bunu HA-11 (289,8 kg/da) genotipi izlemiş ve en düşük verim değeri ise Nazlıcan (190,8 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler için verim değerleri: Ataem-7 (287,2 kg/da), Umut-2002 (269,7 kg/da), Türksoy (251,8 kg/da)

ve Nova (204,9 kg/da). Yağ oranına göre çeşitler incelendiğinde, Ataem-7 ve Nazlıcan (%20,60), Umut-2002 (%20,20), Nova (%19,10) ve Türksoy (%18,90) olarak belirlenmiştir.

Yetim (2008),Bu araştırma; Harran Ovası ekolojik koşullarında yetiştirilen soyanın ürün, kalite parametreleri ve besinmaddesi içeriği üzerine azot ve demir uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Şanlıurfa Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'ne ait deneme tarlasında 2005 ve 2006 yıllarısüresince yürütülmüştür. Soya bitkisi (*Glycine max.* L. Merrill) arazi koşullarında ikinci ürün olarakyetiştirilmiş, dört farklı azot (N_0= 0, N_1= 3, N_2= 6, N_3= 9 kg/da N) ve demir (Fe_0= 0, Fe_1= 1.25, Fe_2=2.50, Fe_3= 3.75 kg/da Fe) düzeyi uygulanmıştır. Ayrıca ekimle birlikte tüm parsellere triple süper fosfattan9 kg/da P_2O_5düzeyinde gübreleme yapılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller düzeninegöre üç tekrarlamalı olarak planlanmış ve parsellerin büyüklükleri 2.8x8 m olacak şekilde ayarlanmıştır.İki üretim yılından elde edilen veriler; azot ve demir uygulamalarının soya bitkisinin tanedeki yağ oranıdışındaki incelenen diğer tüm özelliklerini önemli derecede etkilediğini ortaya koymuştur. En yüksek tane verimi sırasıyla ilk yıl 430 kg/da ile N_3Fe_2 uygulamasında, ikinci yıl ise 290.7 kg/da ile N_3Fe_0uygulamasında elde edilmiştir. Genellikle artan azot dozları soyanın bitki başına tane verimi, 1000 taneağırlığı, tanedeki protein oranı, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı, bitkideki boğum sayısı,bitkideki dal sayısı, bitki boyu ve kuru ot ağırlığı gibi çeşitli agronomik özelliklerini olumlu yöndeetkilemiştir. Bununla birlikte, ilk bakla yükseklikleri düşük azot ve demir uygulamalarında daha fazlabulunmuştur. Uygulamaların hasat indeksi üzerine etkileri ikinci yıl önemli bulunmuş ve en yüksek değerN_2Fe_1 uygulamasında saptanmıştır.

Boroomandan ve ark. (2009), dekardaki bitki yoğunluğu ve azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma 2006-2007 yılları arasında İran'ın Kermanshah bölgesinde kurulmuş ve yürütülmüştür. 15,30 ve 45 m^2 bitki ve 0, 4 ve 8 kg/da N uygulamasının denendiği

çalışma sonucunda bitki yoğunluğu ve azotlu gübrelemenin artması sonucunda elde edilen tohum veriminin arttığı bildirilmiştir.

Tugay (2009), ikinci ürün olarak yetiştirmeye uygun soya genotiplerinin belirlenebilmesi için 2006 ve 2007 yıllarında Beydere Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi arazisinde yürüttüğü çalışmada, deneme materyalini 12 hat ve 4 standart çeşitten (S4240, A3935, SA88, Umut 2002) oluşturmuştur. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekerrürlü olarak, 60 cm sıra arasında 4 sıra ekilmiştir. İlk yıl (2006) SA88 (433kg/da) ve S4240 (420 kg/da) en yüksek verimleri getirmişlerdir (Umut 2002 311 kg/da). ETA 4012 hattı da dekara 389 kg verim ve 20 g yüz tane ağırlığı ile yüksek değerler vermiştir (Umut 2002 22,8 g). Yüz tane ağırlığı yönünden ağırlıkları 23 g ile 25 g arasında değişen hatların (ETA4006, ETA253, ETA52, ETA4013) verimleri de 314 kg/da ile 352 kg/da arasındadır. İkinci yılda (2007) en yüksek verim S4240 standart çeşidine aittir (405 kg/da). Bu çeşidi ETA4011 hattı dekara 385 kg verim ile izlemiştir (Umut 2002 357 kg/da). Verimi dekara 300 kg'ın üzerinde 5 hat vardır (308 kg/da ile 352 kg/da). Bu hatların yüz tane ağırlıkları 25 g ile 29 g arasında değişmiştir (Umut 2002 26,3 g).

Çetin (2010), tarafından bakteri aşılaması ve fosfor uygulamalarının soya fasulyesinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2009 yılında Konya koşullarında Nova çeşidi kullanılarak yapılan çalışmada, fosfor uygulamalarının bitki boyu, tohum verimi, yağ oranı ve protein verimi üzerine etkileri önemli bulunurken, bitki başına boğum sayısı, bitki başına yan dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı, bakla boyu, bin tohum ağırlığı, yağ verimi ve protein oranı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

İlker ve ark. (2010), bazı soya çeşitlerinin ana ürün olarak konvansiyonel ve organik tarım koşullarına uyum yetenekleri, verim ve verim öğeleri çerçevesinde incelemeye aldıkları çalışmada gerçekleştirilen tarla denemeleri İzmir-Bornova bölgesi koşullarında, 2007-2008 yıllarında, beş farklı soya çeşidi

(A3935, Nova, Umut, S4240, SA88) ile yürütülmüştür. İki yıl ve çeşit ortalamaları üzerinden konvansiyonel koşullarda 294,4 kg/da verim elde edilirken, organik tarım koşullarında 226,8 kg/da elde edilmiştir. Çeşit bazında ise Nova çeşidinin konvansiyonel koşullara ve başta Umut olmak üzere S4240 çeşidinin de organik koşullara daha elverişli olduğu belirlenmiştir. Nova çeşidinde dekara verim değerleri: 2007 yılı konvansiyonel tarım (335,89 kg/da), organik tarım (146,74 kg/da). 2008 yılında ise konvansiyonel tarım (334,49 kg/da), organik tarım (373,89 kg/da) olarak belirlenmiştir.

Kınacı (2011), Çanakkale koşullarında soya fasulyesi çeşitlerinin verim ve bazı kalite unsurlarını belirlemek üzere 2010 yılında yürüttüğü araştırmada; Athow, Ataem, Cinsoy, Nazlıcan, Nova, Umut 2002, Batem Erensoy, BDS 27 Aday, Deficiance, A3935 ve Arısoy çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tohum verimi en yüksek (405,9 kg/da) Athow çeşidinden alınmış, bunu Ataem (335,5 kg/da) izlemiş, en düşük değer ise Nazlıcan ve Batem Erensoy çeşitlerinden (134,2kg/da) elde edilmiştir. Athow ve Ataem çeşitleri en yüksek yağ verimine ulaşırken (sırasıyla 85,0 kg/da ve 69,0 kg/da), en yüksek protein verimi de yine Athow ve Ataem çeşitlerinde (sırasıyla 142,9 kg/da ve 127,9 kg/da) tespit edilmiştir.

Dolapçı (2012), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı soya çeşitlerinin tohum ve yağ verimi ile verim unsurlarını belirlemek amacı ile 2011 yılında yürütülen çalışmada Adasoy, Ataem-7, Blaze, Nova, Yemsoy, Yeşilsoy, Nazlıcan ve Erensoy çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tohum verimi yönünden Blaze (376,96 kg/da), Adasoy (369,83 kg/da) ve Nazlıcan (364,98 kg/da); yağ verimi yönünden Adasoy (91,23 kg/da) çeşidinin; protein oranı yönünden ise Yemsoy (%34,86) çeşidinin yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Karakuş ve ark. (2013), ana ürün ve ikinci ürün olarak bazı soya hat (2, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 17, 24, 25 ve 27) ve standart çeşitlerinin (Türksoy, Adasoy, Üstün-1 ve Ataem- 7) Harran Ovası koşullarındaki performanslarını belirlemek

amacıyla, 2009 yılında, GAP Toprak Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Talat Demiröreni araştırma istasyonunda yürüttükleri deneme, tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekrarlamalı, düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda; ana ürün denemesinde tohum verimi dekara 271,57 kg ile 362,15 kg arasında değişmiş olup, en yüksek tohum verimi 11 ve 13 nolu hatlardan elde edilmiştir. İkinci ürün denemesinde ise tohum verimi dekara 237,78 kg ile 395,14 kg arasında değişmiş olup, en yüksek tohum verimi ise 13 nolu hattan elde edilmiştir. Çeşit bazında ana ürün dekara verim değerleri: Adasoy (300,12 kg/da), Türksoy (292,98 kg/da), Ataem-7 (276,96 kg/da). İkinci ürün dekara verim değerleri: Adasoy (381,66 kg/da), Türksoy (237,94 kg/da), Ataem-7 (237,78 kg/da).

Jarecki ve Bobrecka-Jamro (2015), Soya fasulyesinin azot gübrelemesi genellikle başlangıç oranı ile sınırlıdır. Bu, *Bradyrhizobiumjaponicum* cinsinden nodül bakterileri ile simbiyoz sayesinde, atmosferik azottaki kendi kendine besleme yeteneğinden kaynaklanır. Bu bakteri Polonya topraklarında yaygın olarak görülmez. Bu nedenle soya fasulyesinin tohum bakteriyel aşılayıcı olan Nitragina ile inoküle edilmesi büyük önem taşır. 2011-2013 yıllarında, Przecław'dakideneme istasyonu VarietalTesti'nde bir arazideneyisi gerçekleştirilmiştir. Denemede Aldana çeşidinin soya çeşidi kullanılmıştır. Tek faktörlü deneyde aşağıdaki faktörler göz önüne alındı: Kontrol, Nitragina, başlangıç azotu oranı (2.5 kg/da), Nitragina azot başlangıç oranı (2.5 kg/da). Bu çalışmanın amacı, soya fasulyesi tohumlarının kimyasal bileşimi üzerine Nitragina ve azot gübrelemesinin uygulanmasının etkisini araştırmaktır. Kullanılan başlatıcı azot oranının, tohumlarda toplam protein içeriğinde kontrol üzerine kıyasla önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Kuntyastuti (2015), 2010 yılında Malang- Endolezya'da yaptığı çalışmada 3, 6, 9, 12, 15, 18 ve 21 kg/da N uygulaması yapmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek verimi (321 kg/da) 12 kg/da N uygulamasından elde etmiştir. Azot uygulamasının bitki boyunu arttırdığını ve protein oranını olumlu etkilediğini bildirmiştir.

İstemil (2015), Bu araştırma, Harran Ovası koşullarında ikinci ürün soya (*Glycine max* L.) tarımında farklı sıra arasımesafeleri (45 cm, 55 cm ve 65 cm) ve azot dozlarının (0 kg/da, 6 kg/da, 9 kg/da, 12 kg/da, 15 kg/da)verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Çalışma HarranÜniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü deneme alanında 2013 yılıyetiştirme sezonundayürütülmüştür. Çalışma bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak; ana parsellerdeazot dozu, alt parsellerde ise sıra arası mesafesi olacak şekilde yapılmıştır. Ekimden önce dekara 10kg triple süper fosfat gübresi uygulanmıştır. Denemede Adasoy soya çeşidi kullanılmıştır. Ekim 25Haziran 2013 tarihinde yapılmıştır.Araştırma Sonucunda; soyada tohum veriminin 270.09 kg/da ile 355.37 kg/da arasında değiştiğisaptanmıştır. Bitki sıklığı ve azot dozlarının artması; bitki boyunu, ilk bakla yüksekliğini, hasatindeksini ve tohum verimini artırırken; dal sayısını, bitkide bakla sayısını ve 1000 tohum ağırlığınıazaltmıştır. Azot ise tüm komponentleri artırıcı yönde etki göstermiştir.

Ferreira ve ark (2016), Soya fasulyesi bitki yoğunluğu ve azotlu fertilizasyon arasındaki etkileşim üzerine çok az araştırma bulunmaktadır. Bu araştırma, farklı bitki yoğunluklarına bağlı mineral azotun, soya fasulyesi tahıllarının verim, verim bileşenleri ve yağ ve protein konsantrasyonları üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. İki deneme, 2013/2014 ve 2014/2015 büyüyen sezonlarda tesadüfi bloklar deneme deseni ile kuruldu. Tasarım, bölünmüş parseller şemasında altı tekrarlama ile. Arazilerde dört tane ekim yoğunluğu (150, 300, 440 ve 560 bin canlı tohum · ha-1) tahsis edildi ve iki azot seviyesi (0 ve 4.5 kg/da N, V2'de amonyum sülfat kullanıldı) tahsis edildi Soya fasulyesi bitki yoğunluğu ile mineral azotun verim, verim unsurları ve bitki örtüsü üzerine hiçbir etkileşimi yoktu. Soya fasulyesi tahıllarındaki yağ ve protein konsantrasyonları. Daha yüksek bitki popülasyonu, bitki başına bakla sayısını ve tahıl verimi üzerine branş losyonlarının katkısını azalttı, ancak verim üzerindeki etkiler büyüyen mevsimler arasında farklılık gösteriyordu. Mineral azotlu döllenme, verimliliği ve

tahılların içindeki protein ve yağ konsantrasyonlarını arttırmadı, dolayısıyla uygulamanın yapılması gereksiz olduğu bildirilmiştir.

Werner ve ark. (2016), Bu çalışma, belirsiz büyüme alışkanlığı olan soya fasulyesi çeşitlerinin tohumluk oranlarının ve azot (N) gübrelemesinin bitki büyümesine etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. 2013/14 ve 2014/15 mevsimlerinde, iki bölme şeması ve altı tekerrür içeren tam bir blok tasarımında iki deney gerçekleştirildi. Alt parsellerde sırasıyla 15, 30, 44 ve 56 bin canlı tohum/da ve iki N doz (0 ve 4.5 kg/da) tahsis edildi. Denemelerde NK7059 RR çeşidi kullanıldı. Yaprak, gövde ve toplam kuru ot, yaprak / kök kuru madde oranı, gövde ve yaprak N içeriği, SPAD indeksi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki başına düşen dal sayısı ve tane verimi aşağıdaki özellikleri değerlendirildi: Soya büyümesi, bitki yoğunluğunun ve mineral N gübrelemesinin etkileşiminden etkilenmez. Daha yüksek ekim oranları, ilk gelişme evrelerinde bitki kuru maddesini arttırır ve bitki / kök oranını ve bitki başına dal sayısını azaltır. N fertilizasyonun soya fasulyesi büyümesine etkisi, büyüyen mevsimler arasında değişir, fakat tohumluk oranları geniş bir yelpazede göz önüne alındığında bile tohum verimini etkilemediği bildirilmiştir**.**

Gai ve ark. (2017), Bu araştırmanın amacı azotlu gübrelerin, soya fasulyesi kökü aktivitesi, yaprak fotosentezi, tane verimi ve bunların ilişkileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaca ulaşmak için 2013 ve 2014 yıllarında, üç tekrarlamalı tesadüfi bloklar tasarımı kullanılarak saha deneyleri gerçekleştirildi. 0, 2.5, 5 ve 7.5 kg/da N oranlarına dikimde azot uygulanmıştır. Her iki yılda, başlangıç azotlu gübreler, kök aktivitesini, yaprak fotosentezini ve dolayısıyla verimini arttırmıştır. Gelişim evresinde kök aktivitesi, yaprak fotosentez hızı ve tane verimi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur. Bu araştırma, azotun uygulanmasının Çin'deki Sangjiang Nehri Ovasındaki soya verimini arttırmak için gerekli olduğunu belirtilmiştir.

Ntambo ve ark. (2017), Biyolojik azot fiksasyonu (BNF) üzerine yapılan bilimsel araştırmalardan doğan modifiye tarım uygulamaları açısından en büyük

başarı kesinlikle rizobiyal aşılayıcıların gelişimi olmuştur. Soya fasulyesi (Glycinemax L.) esas olarak bitkinin köksap için göreceli özgünlüğüne bağlı olarak çiftçiler tarafından yaygın olarak benimsenmiştir. Soya, ağırlıklı olarak biyolojik azot fiksasyonundan elde edilen azot miktarını talep etmektedir. Bu nedenle, soya fasulyesi (SC Siesta) 'nın*Bradyrhizobiumjaponicum* aşılama ve azotlu gübrenin dört oranda (0, 5, 10 ve 20 kg/da N (% 34.5)) uygulanan cevabı değerlendirmek için saha deneyleri yapıldı. Deney, Afrika Üniversitesi Çiftliği, Mutare, Zimbabwe'de 2015 - 2016 büyüme mevsimi boyunca üç tekrarlamalı tesadüfi blok tasarımında düzenlendi. Bitki boyu, nodülasyon ve nodül kuru ağırlığı, çim sayısı ve kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve verim ölçüldü. Aşılanmamış bitkilerde azot gübresinin arttırılması, nodül sayısını ve nodül kuru ağırlığını azalttı, ancak bitki yüksekliğini arttırdı. Elde edilen sonuçlar üzerine, çalışma, soya fasulyesi tohumlarının alan koşullarında 20 kg/da N(% 34.5) + inokülasyon veya 5 kg/da N (%34.5) gübre inokülasyon oranında azot gübresinin uygulanmasını önermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

3.1.1. Deneme Materyali

Bu araştırma; Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında Adana, Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Arazisinde kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; 3. Olgunlaşma grubuna giren, Çukurova Üniversitesinde Prof. Dr. Halis ARIOĞLU tarafından tescil ettirilen Atakişi çeşidi kullanılmıştır.

Atakişi çeşidine ait özellikler aşağıdaki tablolarda açıklanmıştır.

Çizelge 3.1. Atakişi Çeşidine Ait Özellikler

ATAKİŞİ	
Olgunlaşma Grubu	3
Çiçek Rengi	Beyaz
Hilum Rengi	Kızıl
Bitki Başına Bakla Sayısı	Ortalama 66 adet
İlk Bakla Yüksekliği	Ortalama 15-20 cm
1000 Tohum Ağırlığı	140-160 gr
Yağ Oranı	% 19-23
Protein Oranı	% 28-37
Verim	AnaÜründe:450-550 kg/da 2. Üründe : 350-450 kg/da

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar Seyhan Nehrinin yan derelerinin getirdiği çok zengin alüvyonlardan oluşmuştur. A ve C horizonlarına sahip olup orta derin

ve derindir. Organik madde oranı alt katmanlara gidildikçe azalmıştır (Ortaş, 1996).

Denemenin kurulduğu alanadan ekim öncesi toprak numunesi alma prosedürüne uygun şekilde dört farklı yerinden 30 cm derinde toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri Çukurova Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Analiz Laboraturavında analiz edilmiştir. Deneme yerinin toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür				pH	Tuz	Organik Madde	Kireç	P_2O_5	K_2O
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye		(mmhos/cm)	%	%	kg/da	kg/da
0-30	17.9	23.2	58.9	C	7.49	0.23	1.4	25.9	2.8	70.5

Çizelge 3.2' in incelenmesinden de görüleceği gibi, toprağın pH'sı 7.49 olup, genellikle hafif alkali bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği ise 0.23 mmhos/cm'dir. Toprağın P_2O_5 içeriği 2.8 kg/da ve K_2O içeriği 70.5 kg/da'dır. Susam tarımı için K_2O içeriği yeterlidir. Fakat P_2O_5 içeriği yeterli düzeyde değildir. Bu eksiklik gübre ile tamamlanmıştır. Toprağın kireç içeriği %25.9 ve organik madde içeriği %1.4 olarak belirlenmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çizelge 3.3. Adana ili 2013 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış miktarı (mm)	Ort. Nisbi nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Nisan	2016	14.1	25.1	17.8	22.1	63.8
	Uzun yıllar	13.2	37.5	17.7	50.3	67.3
Mayıs	2016	16.8	27.8	19.1	34.9	68.4
	Uzun yıllar	15.6	40.6	21.9	46.9	66.9
Haziran	2016	19.8	29.9	24.2	89.8	62.2
	Uzun yıllar	13.7	41.3	25.9	15.9	68,0
Temmuz	2016	25.8	34.3	28.4	3.50	54.7
	Uzun yıllar	17.8	42.1	28.4	8.9	71.6
Ağustos	2016	25.6	30.9	27.2	0.2	57.5
	Uzun yıllar	17.6	43.8	28.8	6.8	71
Eylül	2016	21.7	31.8	25.3	95.4	59.8
	Uzun yıllar	10.9	43.2	26.4	14.6	65.4
Ekim	2016	17.0	28.6	21.8	54.9	61.2
	Uzun yıllar	4.8	39.4	21.7	45.4	61.6

Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2016

Çizelge 3.3' in incelenmesinden de görüleceği üzere, uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme dönemi boyunca, Adana ilinde, aylık ortalama minimum hava sıcaklığı 1.7 – 17.8 °C, maksimum sıcaklığı 37.3 - 43.8 °C ve ortalama sıcaklığı 17.7-28.8 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, denemenin yürütüldüğü 2016 yılının aynı dönemine ait değerler ile karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 188.8 mm iken, 2016 yılında bu değer 300.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışın yeterli olmaması nedeni ile, bitkilerin gereksinim duyduğu yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği

Araştırma Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme arazisinde Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Ekim yapılacak alanda ön bitki olarak buğday yetiştirilmiştir. Buğday hasadından hemen sonra anız atıkları parçalanıp kültivatör ile yüzlek olarak işlenmiştir. Ekim öncesi bitkinin ihtiyaç duyacağı fosforun tamamı Triple Süper Fosfat gübresi ile karşılanmıştır. Yabancı otlara karşı ekimden önce Treflan ot ilacı (etkili maddesi Trifluralin) dekara 150 cc uygulanmıştır. Yabancı ot ilacı ve fosforlu gübre uygulandıktan sonra toprak tekrar yüzlek olarak işlenerek karışması sağlanmıştır. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra parselizasyon işlemi, parseller arası 1 hat (70 cm) boşluk bırakılıp biçimde yapılarak ekim işlemi yapılmıştır. Ekimde tohumlar ***Brady rhizobium japonicum*** bakterisi ile aşılanmış ve ekim 15.06.2016 tarihinde ve tohumlar 5-6 cm derinliğe düşecek şekilde elle yapılmıştır. Daha sonra ekim sıklığı 70x4 cm olacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır. Farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerindeki etkilerinin araştırılacağı bu çalışmada uygulanacak olan azot dozları dekara saf olarak 0 N, 4

N, 6 N, 8 N, 10 N, 12 N. 14 N, 16 N. 18 N, olacak şekilde toplamda 9 parselde oluşmuştur. Her parselin boyu 5 m, en, 2.8 m olacak şekilde toplamda 14 m^2 olarak ayarlanmıştır. Yapılan bu çalışmada uygulanan farklı dozlardaki azot, ekimden önce kontrol parseli dışında tüm parsellere 4 kg/da dozunda Amonyum Sülfat (%21, %24 S), geri kalan gübre miktarı ise Amonyum Nitrat (%33 N) ile karşılanmıştır.

Uygulanan farklı azot dozlarının uygulama zamanı ve uygulanan azot miktarları dekara saf olarak aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Çizelge 3.4. Farklı Azot Dozlarının Uygulama Zamanı ve Uygulanan Azot Miktarları

Uygulama	**Ekim Öncesi** (Amonyum Sülfat)	**Çiçeklenme Öncesi (1.Sulama Öncesi)** (Amonyum Nitrat)	**Bakla Oluşum Dönemi (2. Sulama Öncesi)** (Amonyum Nitrat)
0 N(0+0+0)	0	0	0
4 N(4+0+0)	4 kg/da	0	0
6 N(4+2+0)	4 kg/da	2 kg/da	0
8 N(4+4+0)	4 kg/da	4 kg/da	0
10 N(4+4+2)	4 kg/da	4 kg/da	2 kg/da
12 N(4+4+4)	4 kg/da	4 kg/da	4 kg/da
14 N(4+5+5)	4 kg/da	5 kg/da	5 kg/da
16 N(4+6+6)	4 kg/da	6 kg/da	6 kg/da
18 N(4+7+7)	4 kg/da	7 kg/da	7 kg/da

Yetişme süresi boyunca yabancı ot kontrolü ve toprağı havalandırmak amacıyla 2-3 defa çapalama yapılmıştır. Bitkiler toprak üzerine çıktıktan 10-12 gün sonra 1. çapalama traktör ile yapıldı, diğer çapalar ise elle yapılmıştır. 3. ve son

çapalama ise ilk sulamadan sonra yapılmıştır. Bitkinin ihtiyacına göre 1. sulama ilk çiçeklerin görülmeye başlandığı zaman yapılan ve ilk sulamaya müteakip 12-15 gün ara ile toplamda 3-4 sulama ile gerekli olan su ihtiyacı karşılanması planlanmaktadır. Sulama yöntemi olarak karık usulü sulama sistemi uygulanmıştır. Her parselin orta sıralarından Ekim ayının ikinci yarısında hasat edilen bitkiler harman makinesinden geçilerek tohumlar ayrılıp, kurutulup temizlendikten sonra tartılarak ağırlıkları bulunmuş ve parsel verimine göre dekara tohum verimi hesaplanmıştır.

3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemi

Araştırmada incelenecek özelliklerin tespitinde INTSOY (International Soybean Program) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Bu yönteme göre hasatta her parselden tesadüfen 20 bitki alınıp ve alınan örnek bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılanmıştır. Verim değerleri ise; orta iki sıradaki bitkilerin hasadından elde edilip hesaplanmıştır.

1. **Bitki Boyu (cm):** Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin ana sapının tepe noktası ile toprak seviyesi arasındaki mesafe ölçülerek ortalaması alınıp bitki boyu “cm” cinsinden ifade edilmiştir.
2. **İlk Bakla Yüksekliği (cm):** Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin ana sapı üzerinde bulunan ilk bakla ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülerek “cm” cinsinden ifade edilmiştir.
3. **Dal Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin dal sayısı sayılıp ortalaması alınarak bitki başına dal sayısı “adet/bitki” olarak tespit edilmiştir.
4. **Bakla Sayısı (adet/bitki):** Her parselden rastgele alınan 20 bitkinin baklalar sayılarak ve ortalaması alınmak suretiyle bitki başına bakla sayısı “adet/bitki” olarak hesaplanmıştır.

5. **Bin Tohum Ağırlığı (g):** Her parselden 3 tekrarlama ile rastgele alınan 100 adet tohumlar, tartılıp ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Daha sonra 10 ile çarpılmak suretiyle 1000 tohum ağırlığı "g" cinsinden hesaplanmıştır.
6. **Tohum Verimi (kg/da):** Her parselin orta iki sırasında, parsel başlarından ve sonlarından 0.5 m atılarak kalan 4 m uzunluğundaki sıralarda bulunan bitkiler, orakla kesilerek hasat edildiler ve daha sonra bu bitkiler harman makinesinden geçirilerek, tohumlarından ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve parsel verimlerinden, dekara verim "kg" olarak hesaplanmıştır.
7. **Protein Oranı (%):** Her parsele ait örnek soya tohumları öğütülerek, yaş yakma yöntemine göre Kjedal aletinde protein miktarları tayin edilmiştir ve sonuçlar "%" olarak ifade edilmiştir.
8. **Yağ Oranı (%):** Her parsele ait örnek soya tohumları, Soksolet cihazında, petrol eteri kullanılarak ekstraksiyon yöntemine göre analiz edilmiştir ve elde edilen değerler "%" olarak hesaplanmıştır.
9. **Yağ Verimi (kg/da):** Her parsele ait belirlenen dekara tohum verimi değerleri, o parsel için belirlenmiş yağ oranı değerleri ile çarpılmak suretiyle, dekara yağ verimi "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada, incelenen özelliklere ait elde edilen değerler, JUMP 8.1.0. istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir, sonuçlar ve ortalamalar E.G.F testine göre %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır

.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada bitki boyuna etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Bitki Boyuna Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	246.634	123.317	47.6443
Azot Dozu	8	1038.06	129.757	50.1325**
Hata	16	41.4126	2.588	
Genel	26	1326.1052		
Varyans Kat Sayısı (%) : 1.34				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.1'in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, bitki boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.2' de ve Şekil 4.1' de verilmiştir.

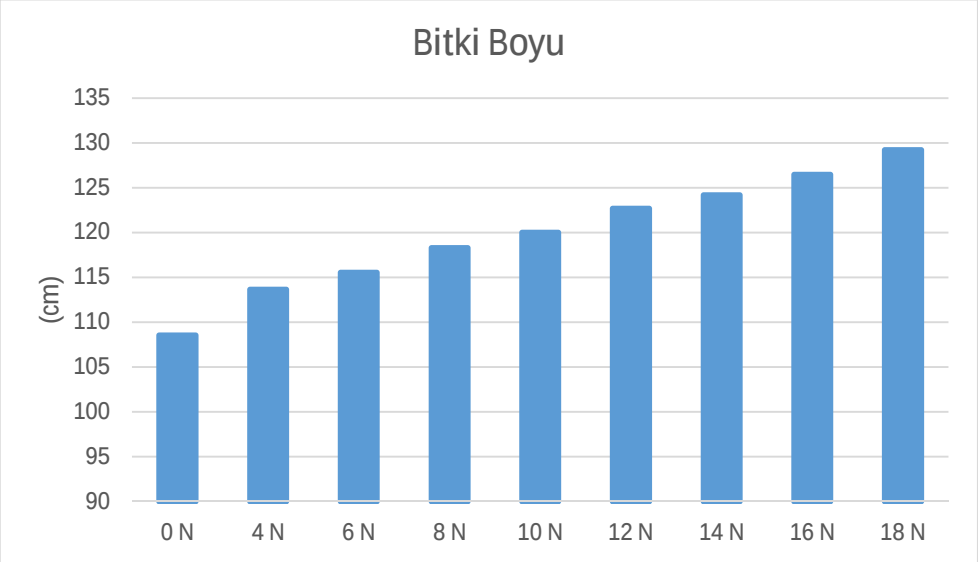
Çizelge 4.2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının bitki boyuna etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki boyu üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük bitki boyu 108.53 cm ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki boyu ise 129.20

cm ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Şekil 4.1.'den de görüleceği gibi, uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki boyunda önemli artışlar saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Boyuna Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	**Ortalama Değerler (cm)**	
0 N	108.53	H
4 N (4+0+0)	113.63	G
6 N (4+2+0)	115.53	FG
8 N (4+4+0)	118.30	EF
10 N (4+4+2)	120.00	DE
12 N (4+4+4)	122.70	CD
14 N (4+5+5)	124.20	BC
16 N (4+6+6)	126.47	AB
18 N (4+7+7)	129.20	A
EGF (%5)	2.78	

Soya bir baklagil bitkisi olduğu için, büyüme ve gelişme döneminde topraktan oldukça fazla miktarda azot kaldırmaktadır. Alınan azot, bitkilerde yaprak ve gövde oluşumunu teşvik eder ve bitki bünyesindeki önemli fizyolojik fonksiyonları, ürün miktarını ve ürün kalitesini etkiler. Ayrıca, topraktan alınan azot; bitkilerde kök gelişimi, bitki boyu, gövde kalınlığı, yaprak sayısı ve iriliği, dal sayısı ve uzunluğu ile sürgün gelişimine doğrudan etkili olmaktadır (Arıoğlu, 2014).



Şekil 4.1. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Bitki Boyu Üzerine Etkileri

Yaman ve Cinsoy (1997), yapmış oldukları çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre, soya bitkisinde azot uygulamalarının bitki boyunu önemli düzeyde etkilediğini gözlemmişler ve azot uygulaması ile bitki boyunun önemli düzeyde arttığını saptamışlardır. **Starling ve ark. (1998),** Alabama eyaletinde (ABD) yapmış oldukları bir çalışmada, 5 kg/da azot uygulamasının bitki boyunu, kontrol parsellerine göre daha fazla arttırdığını bildirmişlerdir. **Öz (2002)**, en uzun bitki boyunun (93.0 cm), en yüksek azot dozundan elde edildiğini, azot miktarı azaldıkça bitki boyunun da azaldığını bildirmiştir. Hiç azot kullanılmayan parsellerde bitki boyu ortalamaları 76.5 cm olarak belirlenmiştir. **Gan ve ark. (2003)**, Çin'de üç farklı çeşit ve beş farklı azot dozu ile yapmış oldukları çalışmada, kullanılan üç soya çeşidinin de artan azot dozlarından bitki boyunun olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. **Güneş (2006)**, Harran ovasında (Şanlıurfa) ikinci ürün koşullarında III. olgunlaşma grubuna giren Nova soya çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada, beş farklı azot dozunun soya üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapmış olduğu çalışma sonucunda en yüksek bitki boyunu 98.4 cm ile 9 kg/da azot uygulamasında, en düşük bitki boyunu ise 88.7 cm ile 15

kg/da uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. Bitki boyunda azot düzeyine bağlı olarak dikkate değer bir artışın olduğunu bildirmiştir. **Çalışkan ve ark. (2008)**, dört farklı azot miktarını denediği çalışmalarında, en yüksek bitki boyunu 72.2 cm ile 12 kg/da azot uygulanan parsellerden, en düşük bitki boyunu ise 68.1 cm ile hiç azot uygulanmayan kontrol parsellerinde elde edildiğini bildirmişlerdir. **Werder ve ark. (2016)**, Brezilya'da yaptıkları çalışmada, azot uygulamasının azot uygulamasının bitki boyu üzerinde üzerinde olumlu düzeyde etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. **Ntambo ve ark. (2017)**, Zimbabwe'de soya bitkisine bakteri aşılaması ile farklı dozlardaki azot uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada, en düşük bitki boyunun (46.7 cm) bakteri aşılaması ve azot uygulaması yapılmadığında, en yüksek bitki boyunun (72.3 cm) ise bakteri aşılaması ile birlikte 5 kg/da azot uygulamasının yapıldığı parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, yetişme süresi boyunca uygulanan fazla miktardaki azot, bitki boyunda önemli artışlara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Yaman ve Cinsoy, 1997; Starling ve ark., 1998; Öz,2002; Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006; Çalışkan ve ark., 2008; Werder ve ark., 2016 ve Ntambo ve ark., 2017).

4.2. İlk Bakla Yüksekliği

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada ilk bakla yüksekliğine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, ilk bakla yüksekliği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, İlk Bakla Yüksekliğine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	24.059	12.029	2.639
Azot Dozu	8	124.203	15.525	3.407**
Hata	16	72.9148	4.557	
Genel	26	221.1763		
Varyans Kat Sayısı (%) : 12.91				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

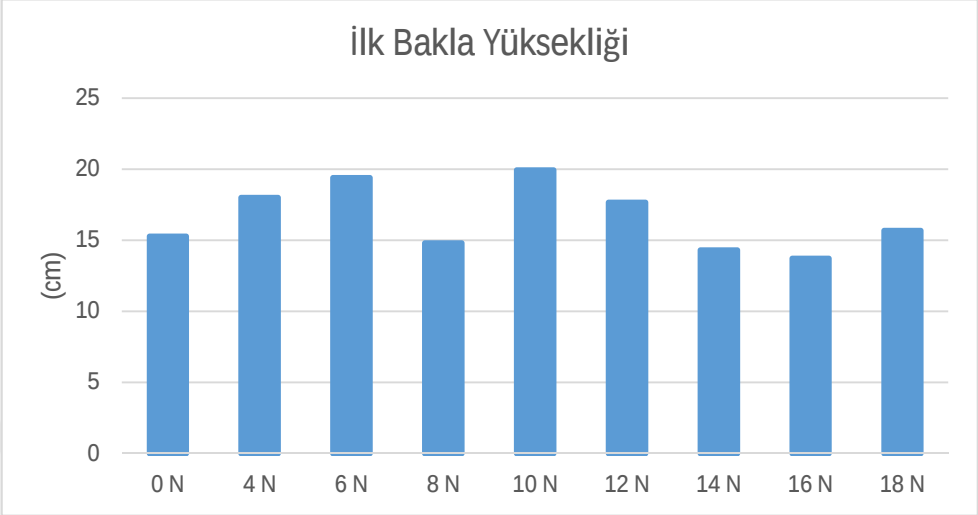
Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.4' te ve Şekil 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.4' ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük ilk bakla yüksekliği 13.73 cm ile (16 kg N) dozunun uygulandığı parselden, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise 19.93 cm ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir. Şekil 4.2.'den de görüleceği gibi, azotun ilk bakla yüksekliği üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübreninİlk Bakla YüksekliğineEtkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (cm)	
0 N	15.27	BCD
4 N (4+0+0)	18.00	AB
6 N (4+2+0)	19.40	A
8 N (4+4+0)	14.80	BCD
10 N (4+4+2)	19.93	A
12 N (4+4+4)	17.67	ABC
14 N (4+5+5)	14.30	CD
16 N (4+6+6)	13.73	D
18 N (4+7+7)	15.67	BCD
EGF (%5)	3.70	

Soya biçerdöver ile hasat edildiğinden dolayı ilk bakla yüksekliği oldukça önemlidir. Çünkü ilk baklalar biçer tablasının biçebileceği mesafenin altında kalırsa biçilemeyeceğinden hasat kayıpları oluşur. Diğer taraftan çok yüksekten bakla tutumu olursa oluşacak bakla sayısı azalacağı için verim kayıpları oluşmaktadır. Azot bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik ettiğinden ilk bakla yüksekliği üzerinde etkisi olmaktadır.



Şekil 4.2. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun İlk Bakla Yüksekliği Üzerine Etkileri

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği değerler her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. **Yaman (1997),** bakteri aşılaması ile azotlu gübre uygulamasının soya üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla Amsoy-71 çeşidi ile yaptığı çalışma sonuçlarına göre, en yüksek ilk bakla yüksekliği değerini 15.7 cm ile azotlu+aşısız uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı 5 farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği ilk bakla yüksekliği değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliğini 13.51 cm ile 12 kg/da N uygulamasından alırken, en düşük ilk bakla yüksekliği değerini ise 10.63 cm ile 0 N kg/da uygulamasından elde etmiştir. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soyada ilk bakla yüksekliği üzerine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği ilk bakla yüksekliği değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Her iki yılda da 3 kg/da N uygulaması yapılan parsellerden en yüksek ilk bakla yüksekliği değerini elde etmiştir. **İstemil (2015),**

Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının ilk bakla yüksekliği değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliğini 12 kg/da N uygulamasında, en düşük ilk bakla yüksekliği değerini ise 15 kg/da N uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. **Werder ve ark. (2016),** Brezilya'da yaptıkları çalışmada uygulanan azot miktarı arttıkça ilk bakla yüksekliğinin artığını belirtmişlerdir. Azot kullanılmadığında ilk bakla yüksekliği 19.63 cm iken 4.5 kg/da N kullanılması ile 20.35 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, yetişme süresi boyunca uygulanan azot, ilk bakla yüksekliği üzerinde etkilere neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, 1987;Yaman, 1997; Güneş, 2006; Yetim 2008; İstemil, 2015; ve Werder ve ark., 2016).

4.3. Dal Sayısı

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada dal sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Dal Sayısı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.0363	0.0182	0.2373
Azot Dozu	8	0.9719	0.1215	1.5884
Hata	16	1.2237	0.0765	
Genel	26	2.2319		
Varyans Kat Sayısı (%) : 12.91				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

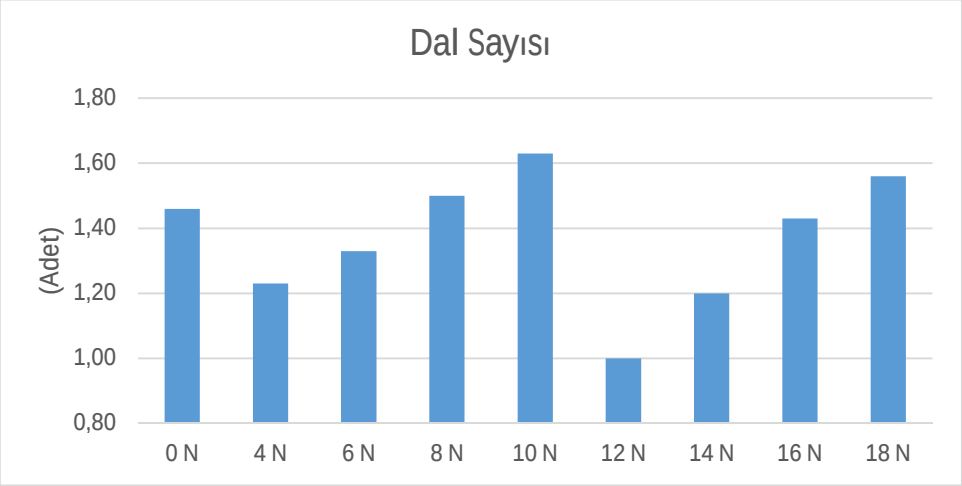
Çizelge 4.5'in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, dal sayısı üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen dal sayısına ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.6.' da ve Şekil 4.3.' te verilmiştir.

Çizelge 4.6.'nın incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının dal sayısına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun dal sayısı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük dal sayısı 1.00 adet ile (12 kg N) dozunun uygulandığı parselde, en yüksek dal sayısı ise 1.63 adet ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Dal Sayısı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	**Ortalama Değerler (adet)**
0 N	1.46
4 N (4+0+0)	1.23
6 N (4+2+0)	1.33
8 N (4+4+0)	1.50
10 N (4+4+2)	1.63
12 N (4+4+4)	1.00
14 N (4+5+5)	1.20
16 N (4+6+6)	1.43
18 N (4+7+7)	1.56
EGF (%5)	Ö.D.



Şekil 4.3. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Dal Sayısı Üzerine Etkileri

Soya tohumlarının oluştuğu baklalar ana dal yan dallar üzerinde yer almaktadır. Bu yüzden soya bitkisinin dal sayısı ile oluşacak bakla sayısı arasında doğrudan bir ilişki vardır. Azotlu gübreleme bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik ettiğinden dolayı dal oluşumunu arttırmaktadır.

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde dal sayısı üzerine yaptığı çalışmada, elde ettiği değerlerin her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. **Yaman (1997),** soya bitkilerine bakteri aşılaması ile azotlu gübre uygulamasının soya üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla Amsoy-71 çeşidi ile yaptığı çalışma sonuçlarına göre, dal sayısı en yüksek 2.00 adet ile azotsuz+aşılı uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. **Gan ve ark. (2003),** üç soya genotipi ile yaptıkları çalışma sonucunda elde etikleri verilere göre, dal sayısının Wuyin 9 ve Jufeng çeşitlerinde R1 evresinde 5 kg/da N uygulamasında en yüksek dal sayısı değerini elde ettiğini bildirmişlerdir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı beş farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği dal sayısı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek dal sayısı 2.70 adet ile 6 kg/da uygulamasından alırken, en düşük dal

sayısı değerini ise 2.37 adet ile 0 kg/da uygulamasından elde etmiştir. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soyada dal sayısı üzerine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği dal sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Her iki yılda da 3 kg/da N dozu uygulaması yapılan parsellerden en yüksek dal sayısı (3.68 adet) değerini elde etmiştir. **İstemil (2015),** Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının dal sayısı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. En yüksek dal sayısı değerini 2.08 adet ile 6 kg/da N dozu uygulamasında, en düşük dal sayısı değerini ise 0 kg/da N dozu uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, uygulanan azzot dozuna bağlı olarak dal sayısında artışa neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, 1987; Yaman 1997; Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006;Yetim, 2008; İstemil, 2015).

4.4. Bakla Sayısı

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada bakla sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Bitki Başına Bakla Sayısı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.3874	4.1937	1.536
Azot Dozu	8	741.567	92.696	33.955**
Hata	16	43.679	2.730	
Genel	26	793.634		
Varyans Kat Sayısı (%) : 3.00				

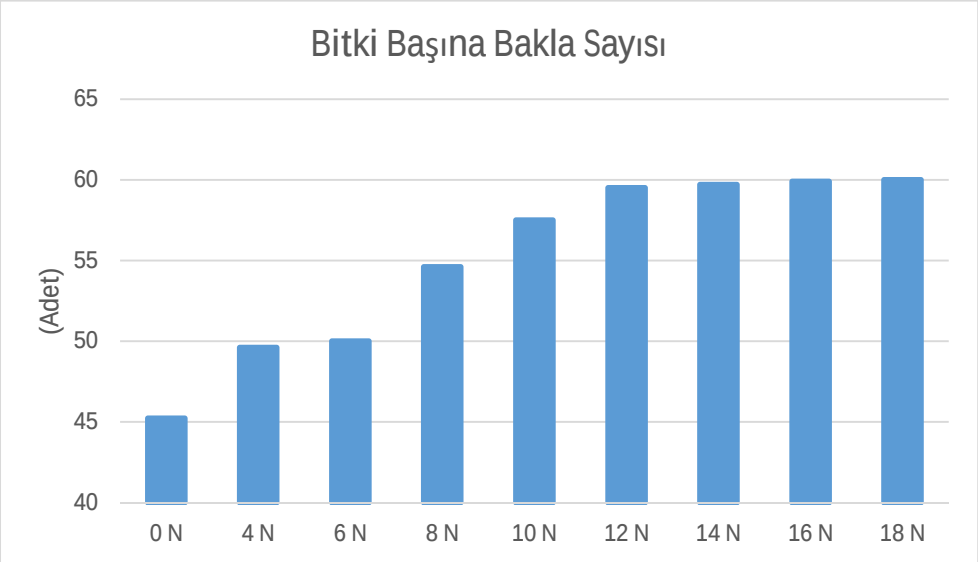
*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen bitki başına bakla sayısına ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.8.' de ve Şekil 4.4.' te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Başına Bakla Sayısı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	**Ortalama Değerler (cm)**	
0 N	45.23	D
4 N (4+0+0)	49.60	C
6 N (4+2+0)	50.00	C
8 N (4+4+0)	54.60	B
10 N (4+4+2)	57.50	A
12 N (4+4+4)	59.50	A
14 N (4+5+5)	59.70	A
16 N (4+6+6)	59.90	A
18 N (4+7+7)	60.00	A
EGF (%5)	2.86	

Çizelge 4.8.'in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, en düşük bitki başına bakla sayısı 45.23 adet ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki başına bakla sayısı ise 60.00 adet ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Şekil 4.4.'ten de görüleceği gibi, uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki başına bakla sayısında artış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Bitki Başına Bakla Sayısı Üzerine Etkileri

Soyada bakla sayısı verimi oluşturan en önemli unsurdur. Yapılan araştırmalar bakla sayısının verimi artırdığı kanıtlanmıştır. Soya bitkisinde oluşan baklalar her boğumda ortalama olarak 4-5 adet oluşmaktadır. Bitkide oluşacak bakla sayısına, çeşidin genetik özelliği, ekolojik çevre, toprak özellikleri etki

etmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarla azotlu gübrelemenin bitkilerde bakla oluşumunu teşvik ettiği belirlenmiştir.

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde bitki başına bakla sayısı üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği değerlerin her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. **Yaman ve Cinsoy (1997)**, yapmış oldukları çalışmada, soya bitkisinde azot uygulamalarının bitki başına bakla sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Azot uygulaması yapılmadığında; bitki başına bakla sayısı 16 adet, azot uygulandığında ise 28 adet olduğunu belirtmişlerdir. **Gan ve ark. (2002),** Çin'de azotlu gübrelemenin soya verimi ve bitkisel özelliklerini inceledikleri çalışmada; en yüksek bitki başına bakla sayısını 5 kg/da h N uygulamasında 58.7 adet ile bulmuşlardır. Uygulanan azot miktarı artıkça bitki başına bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. **Gan ve ark. (2003),** yaptıkları çalışmada; en yüksek bitki başına bakla sayısı değerini, kullanılan üç soya çeşidinde de R1 döneminde 5 kg/da N uygulaması yapıldığında elde edildiğini bildirmişlerdir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı 5 farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği bitki başına bakla sayısı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı değeri 69.46 adet ile 9 kg/da N dozu uygulamasından alırken, en düşük bitki başına bakla sayısı değerini ise 65.71 adet ile 0 kg/da N dozuuygulamasından elde etmiştir. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun, soyada bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği bitki başına bakla sayısı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Her iki yılda da 12 kg/da N dozu uygulaması yapılan parsellerden en yüksek bitki başına bakla sayısı elde etmiştir. **İstemil (2015),** Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının bitki başına bakla sayısı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek bitki başına bakla sayısı değeri 68.73 adet ile 9 kg/da N dozu uygulamasında, en düşük bitki başına

bakla sayısı değerini ise 61.27 adet ile 0 kg/da N dozu uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. **Ferreire ve ark. (2016),** bitki yoğunluğunun ve azotlu gübrelemenin soya üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, azot uygulanmasının yapılmadığı parsellerde bitki başına bakla sayısını 33.7 adet bulmuşlarken, azot uygulamasının yapıldığı parsellerde ise 38.3 adet bakla olduğunu bildirmişlerdir. Azot uygulamasının bakla sayısını artırdığını bildirmişlerdir. **Werder ve ark. (2016),** Brezilya'da yaptıkları çalışmada bakla sayısının, azot kullanılan parsellerde azot kullanılmayan parsellere göre daha çok olduğunu bildirmişlerdir. **Gai ve ark. (2017),** azotlu gübrelemenin tohum verimi üzerine etkilerinin belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 0, 2.5, 5 ve 7.5 kg/da olmak üzere dört farklı miktarda azot uygulaması yapmışlardır. En yüksek bitki başına bakla sayısı değerini 21.57 adet ile 5 kg/da N uygulamasının yapıldığı parsellerden alırken, en düşük değeri ise 20.30 adet ile 0 kg/da N uygulamasının yapıldığı parselden elde ettiklerini bildirmişlerdir. **Ntambo ve ark. (2017),** Zimbabwe' de yürütülen çalışmada dört farklı miktarda azotlu gübrenin soya üzerine etkileri araştırmışlardır. Uygulanan azotlu gübrenin miktarı arttıkça bitki başına bakla sayısının da arttığı bildirmişlerdir. En yüksek bitki başına bakla sayısı değeri 11.30 ile 20 kg/da N uygulanan alandan alınmıştır.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, yetişme süresi boyunca uygulanan azotun bitki başına bakla sayısı üzerine etkisinin olumlu olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, (1987; Yaman ve Cinsoy, 1997; Gan ve ark., 2002; Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006; Yetim, 2008; İstemil, 2015; Ferreire ve ark., 2016;Werder ve ark., 2016; Gai ve ark., 2017 ve Ntambo ve ark., 2017).

4.5. 1000 Tohum Ağırlığı

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada 1000 tohum ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, 1000 Tohum Ağırlığı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	21.898	10.949	2.494
Azot Dozu	8	10.296	1.2870	0.293
Hata	16	70.241	4.390	
Genel	26	102.436		
Varyans Kat Sayısı (%) : 1.22				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

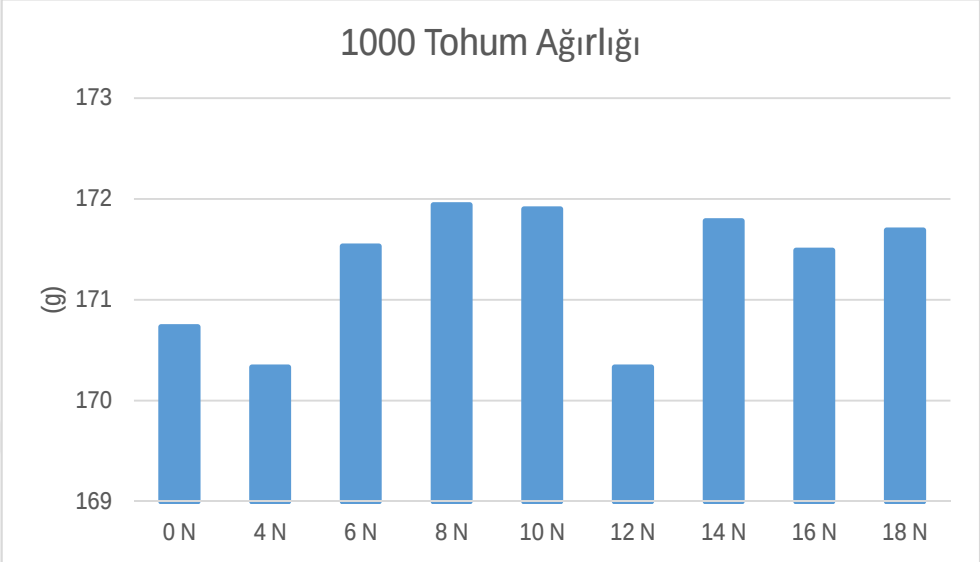
Çizelge 4.9.'un incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, 1000 tohum ağırlığı etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen 1000 tohum ağırlığına ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.10.' da ve Şekil 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin 1000 Tohum Ağırlığı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (g)
0 N	170.73
4 N (4+0+0)	170.33
6 N (4+2+0)	171.53
8 N (4+4+0)	171.94
10 N (4+4+2)	171.90
12 N (4+4+4)	170.33
14 N (4+5+5)	171.78
16 N (4+6+6)	171.49
18 N (4+7+7)	171.69
EGF (%5)	Ö.D.

Çizelge 4.10'un incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının 1000 tohum ağırlığı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun 1000 tohum ağırlığı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük 1000 tohum ağırlığı 170.33 g ile (4 kg N) uygulaması yapılan parselden, en yüksek 1000 tohum ağırlığı ise 171.94 g ile (8 kg N) uygulaması yapılan parselden elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerinin ortalama olarak 171.30 g olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun 1000 Tohum Ağırlığı Üzerine Etkileri

Gan ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada en yüksek 1000 tohum ağırlığı değeri, kullanılan üç soya çeşidinde de R1 döneminde, 5 kg/da N uygulamasının yapıldığında elde edildiğini bildirmişlerdir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı 5 farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği 1000 tohum ağırlığı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı değerini 153.85 g ile 9 kg/da N uygulamasından alırken, en düşük 1000 tohum ağırlığı değerini ise 140.41 g ile 0 kg/da N uygulamasından elde etmiştir. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soyada 1000 tohum ağırlığı üzerine etkilerinin araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği 1000 tohum ağırlığı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Her iki yılda da 12 kg/da N uygulaması yapılan parsellerden en yüksek 1000 tohum ağırlığı elde etmiştir. **Boroomadan ve ark. (2009)**, İran'da yapmış oldukları çalışmada 0 kg/da N uygulamasında 1000 tohum ağırlığının 134.00 g, 8 kg/da N uygulamasında 1000 tohum ağırlığının ise 138.10 g olduğunu, uygulanan azot dozu arttıkça 1000 tohum ağırlığının arttığını,

bildirmişlerdir. **İstemil (2015),** Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının 1000 tohum ağırlığı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı değeri 177.04 g ile 9 kg/da N uygulamasında, en düşük 1000 tohum ağırlığı değerini ise 167.09 g ile 0 kg/da N uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. **Ferreire ve ark. (2016),** bitki yoğunluğunun ve azotlu gübrelemenin soya üzerine etkilerinin araştırdıkları çalışmada, azot uygulanmasının yapılmadığı parsellerde 1000 tohum ağırlığını 101.6 g bulmuşlarken, azot uygulamasının yapıldığı parsellerde ise 107.6 g olduğunu saptamışlardır. Azot uygulamasının 1000 tohum ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir. **Gai ve ark. (2017),** azotlu gübrelemenin tohum verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 0 - 2.5 - 5- ve 7.5 kg/da olmak üzere dört farklı miktarda azot uygulaması yapmışlardır. En yüksek 1000 tohum ağırlığı değerini, 179.1 g ile 7.5 kg/da N uygulamasının yapıldığı parsellerden almışlarken, en düşük değeri ise 178.9 g ile 0 kg/da N uygulamasının yapıldığı parselden elde ettiklerini bildirmişlerdir. **Kubota ve ark. (2017),** azotlu gübre uygulamasının verim ve verim komponetleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla Paraguay' da yaptıkları çalışmada, 100 tohum ağırlığının N uygulamasının yapılmadığı parsellerde 10.9 g, N uygulamasının yapıldığı parsellerde ise 9.8 g olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, azotlu gübrelemenin 1000 tohum ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006; Yetim, 2008; Boroomadan ve ark., 2009; İstemil, 2015; Ferreire ve ark., 2016 ve Gai ve ark., 2017).

4.6. Tohum Verimi

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada tohum verimi üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Tohum Verimi Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	141.682	70.841	0.910
Azot Dozu	8	15711.9	1963.99	25.2517**
Hata	16	1244.424	77.78	
Genel	26	17098.03		
Varyans Kat Sayısı (%) : 2.51				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

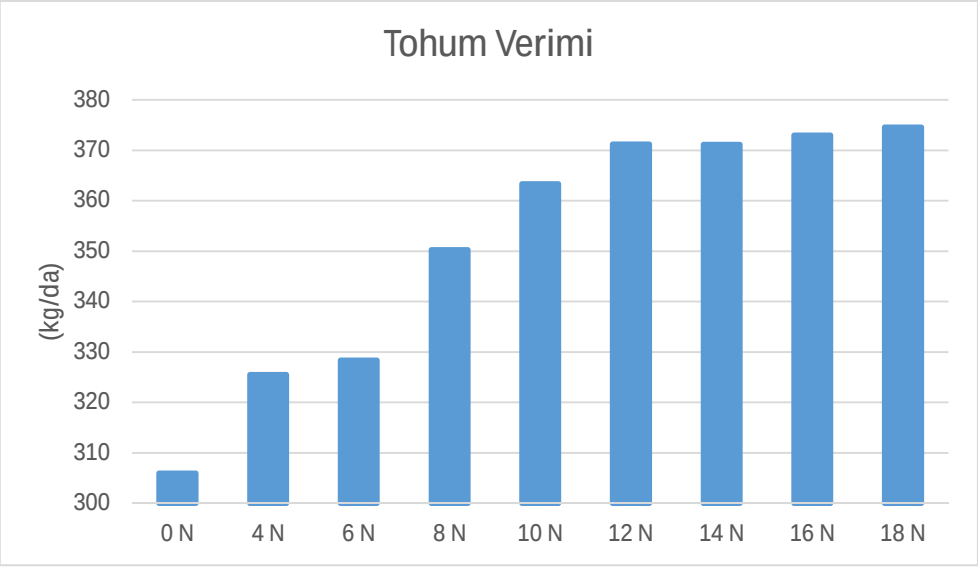
Çizelge 4.11.'in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, tohum verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen tohum verimine ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.12.' de ve Şekil 4.6.' da verilmiştir.

Çizelge 4.12.'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının tohum verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun tohum verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük tohum verimi 305.93 kg/da ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise 374.57 kg/da ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Şekil 4.6.'dan da görüleceği gibi, uygulanan azot miktarı arttıkça dekara tohum veriminde artış olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Boyuna Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (kg/da)	
0 N	305.93	D
4 N (4+0+0)	325.50	C
6 N (4+2+0)	328.33	C
8 N (4+4+0)	350.23	B
10 N (4+4+2)	363.33	AB
12 N (4+4+4)	371.20	A
14 N (4+5+5)	371.13	A
16 N (4+6+6)	372.97	A
18 N (4+7+7)	374.57	A
EGF (%5)	15.27	



Şekil 4.6. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Tohum Verimi Üzerine Etkileri

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde tohum verimi üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği değerlerin her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Kontrol parsellerinde 157.0 kg/da tohum verimi elde ederken, uygulanan azot miktarı arttıkça sırasıyla; 179.8 kg/da, 180.9 kg/da, 181.0 kg/da tohum verimi elde etmiştir. Azotlu gübrenin tohum verimi üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmiştir. **Yaman ve Cinsoy (1997)**, yapmış oldukları çalışmada, soya bitkisinde azot uygulamalarının tohum verimi değerlerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Azot uygulaması yapılmadığında tohum veriminin 169.2 kg/da, azot uygulandığında ise 271.8 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. **Gan ve ark. (2002),** Çin'de azotlu gübrelemenin soya verimi ve bitkisel özelliklerini inceledikleri çalışmada; en yüksek tohum verimini 5 kg/da N uygulamasında 287.2 kg/da bulmuşlardır. Uygulanan azot miktarı artıkça tohum veriminin arttığını bildirmişlerdir. **Gan ve ark. (2003),** yaptıkları çalışmada en yüksek tohum verimi (222.02 kg/da) değerinin, kullanılan üç soya çeşidinde de R1 döneminde 5 kg/da N uygulamasının yapıldığında elde edildiğini bildirmişlerdir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı beş farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği tohum verimi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek tohum verimi değerini 350.48 kg/da ile 9 kg/da uygulamasından alırken, en düşük tohum verimi değerini ise 275.30 kg/da ile 0 kg/da uygulamasından elde etmiştir. **Çalışkan ve ark. (2008),** Hatay ekolojik koşullarında ikinci ürün koşullarında dört farklı azot miktarının soya tohum verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek tohum verimini 12 kg/da N uygulamasında 267.3 kg/da, en düşük tohum verimini ise 0 kg/da N uygulamasından 206.9 kg/da tohum verim aldığını bildirmişlerdir. Uygulanan azotlu gübrenin tohum veriminde yaklaşık dekarda 60 kg bir artış yarattığını saptamışlardır. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soya tohum verimi üzerine etkilerinin araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği tohum verimi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu

bildirmiştir. Her iki yılda da 9 kg/da N uygulaması yapılan parsellerden en yüksek tohum verimi elde etmiştir. **İstemil (2015),** Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının tohum verimi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek tohum verimi değeri 355.37 kg/da ile 9 kg/da N uygulamasında, en düşük tohum verimi değerini ise 270.09 kg/da ile 0 kg/da N uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. **Kuntyastuti ve Suryantini (2015),** Malang-Endonezya'da sekiz farklı üre miktarının soya verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda elde ettikleri değerlerin istatistiksel olarak önemli olduklarını, en yüksek tohum verimini 321 kg/da ile 12 kg/da N uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Uygulanan azot miktarı arttıkça tohum veriminin arttığını ifade etmişlerdir. **Ferreire ve ark. (2016),** bitki yoğunluğunun ve azotlu gübrelemenin soya üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, azot uygulanmasının yapılmadığı parsellerde tohum verimini 325.8 kg/da bulmuşlarken, azot uygulamasının yapıldığı parsellerde ise 344.8 kg/da olduğunu saptamışlardır. Azot uygulamasının tohum verimini artırdığını bildirmişlerdir. **Gai ve ark. (2017),** azotlu gübrelemenin tohum verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 0, 25, 50 ve 75 kg/ ha olmak üzere dört farklı miktarda azot uygulaması yapmışlardır. En yüksek tohum verimi değerini 316.29 kg/da ile 5 kg/da N uygulamasının yapıldığı parsellerden almışlarken, en düşük değeri ise 316.28 kg/da ile 0 kg/da N uygulamasının yapıldığı parselden elde ettiklerini bildirmişlerdir. **Ntambo ve ark. (2017),** Zimbabwe'de yürütülen çalışmada dört farklı miktarda azotlu gübrenin soya üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulanan azotlu gübrenin miktarı arttıkça tohum veriminin de arttığı bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, azotun tohum verimi üzerine etkisinin olumlu olduğu ve azot miktarı arttıkça tohum veriminin de arttığı görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, 1987; Yaman ve Cinsoy, 1997; Gan ve ark., 2002; Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006; Çalışkan ve ark.,

2008;Yetim, 2008; İstemil, 2015; Kuntyastuti ve Suryantini, 2015; Ferreire ve ark., 2016; Gai ve ark., 2017 ve Ntambo ve ark., 2017).

4.7. Protein Oranı

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada protein oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.' te verilmiştir.

Çizelge 4.13.'ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, protein oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Protein Oranı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.00202	0.00101	0.1057
Azot Dozu	8	17.7287	2.21609	231.58**
Hata	16	0.1531	0.00957	
Genel	26	17.8838		
Varyans Kat Sayısı (%) : 0.26				

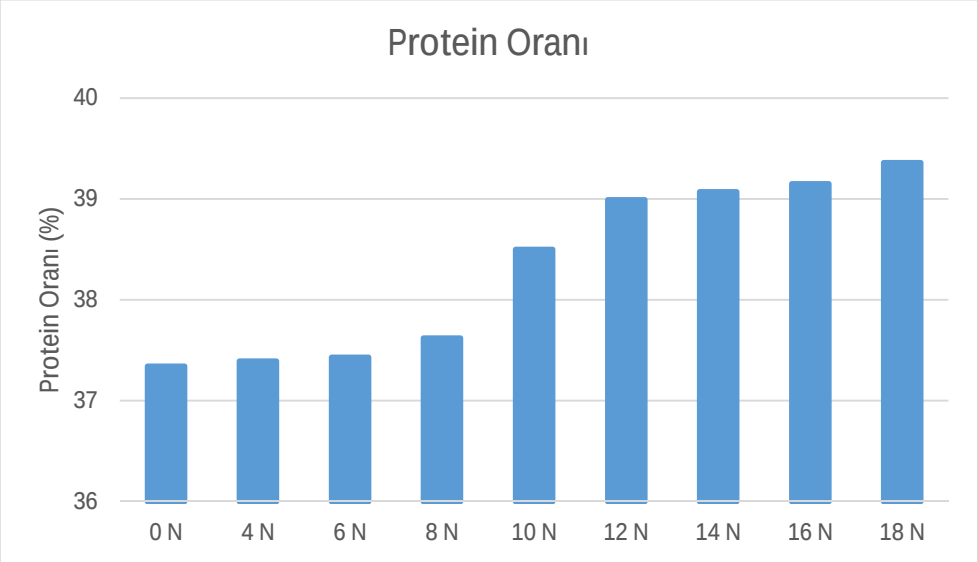
*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen protein oranına ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.14.' te ve Şekil 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Protein Oranı Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (%)	
0 N	37.34	E
4 N (4+0+0)	37.39	E
6 N (4+2+0)	37.43	E
8 N (4+4+0)	37.62	D
10 N (4+4+2)	38.50	C
12 N (4+4+4)	38.99	B
14 N (4+5+5)	39.07	B
16 N (4+6+6)	39.15	B
18 N (4+7+7)	39.36	A
EGF (%5)	0.17	

Çizelge 4.14.' ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının protein oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun protein oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük protein oranı % 37.34 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinde, en yüksek protein oranı ise % 39.36 ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Şekil 4.7.'den de görüleceği gibi, uygulanan azot miktarı arttıkça, protein oranında artış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Protein Oranı Üzerine Etkileri

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında, farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde protein oranı üzerine yaptığı çalışmada, elde ettiği değerlerin her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek protein oranının %33.50 ile Calland çeşidinde olduğunu bildirmiştir. **Starling ve ark. (1998),** Güneybatı Amerika'da ikinci ürün koşullarında üç soya çeşidi ve iki farklı azot miktarı ile yaptıkları deneme sonuçlarında, 0 kg/daN uygulamasında protein oranının %43.3, 5 kg/daN uygulamasında ise % 44.0 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca denemede kullanılan üç soya çeşidinin protein oranlarının farklı olduğunu ama uygulanan azotlu gübrenin miktarı arttıkça kullanılan üç çeşidinde protein oranlarının arttığını bildirmişlerdir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı beş farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği protein oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek protein oranı değerini %37.50 ile 12 kg/da N uygulamasından alırken, en düşük protein oranı değerini ise %35.58 ile 0 kg/da N uygulamasından elde etmiştir.

Araştırma sonucuna göre azotlu gübrenin protein miktarında önemli bir artışa neden olduğunu bildirmiştir.**Ray ve ark. (2006),** 2002-2004 yılları arasında II-IV olgunlaşma grubuna giren sekiz soya çeşidi ile yapmış oldukları deneme sonuçlarına göre protein oranının azotlu gübreleme yapılması ile arttığını bildirmişlerdir. **Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soyada protein oranı üzerine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda, elde ettiği protein oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Her iki yılda da 12 kg/da N uygulaması yapılan parsellerden en yüksek protein oranı elde etmiştir. **Boroomandi ve ark. (2009),** İran'da yürüttükleri çalışma sonuçlarına göre, üç farklı miktarda uygulanan azotlu gübrenin protein oranı bakımından incelendiğinde istatistiksel olarak fark bulunduğu en yüksek protein oranının %35.90 ile 4 kg/da N uygulamasında alındığını bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, yetişme süresi boyunca uygulanan azot miktarındaki artışlar, protein oranında artışlara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, 1987; Starling ve ark., 1998; Güneş, 2006; Ray ve ark., 2006; Yetim, 2008; Boroomandi ve ark., 2009).

4.8. Yağ Oranı

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada yağ oranına etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15.'in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen yağ oranına ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.16.' da ve Şekil 4.8.' de verilmiştir.

Çizelge 4.15. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Yağ Oranı Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

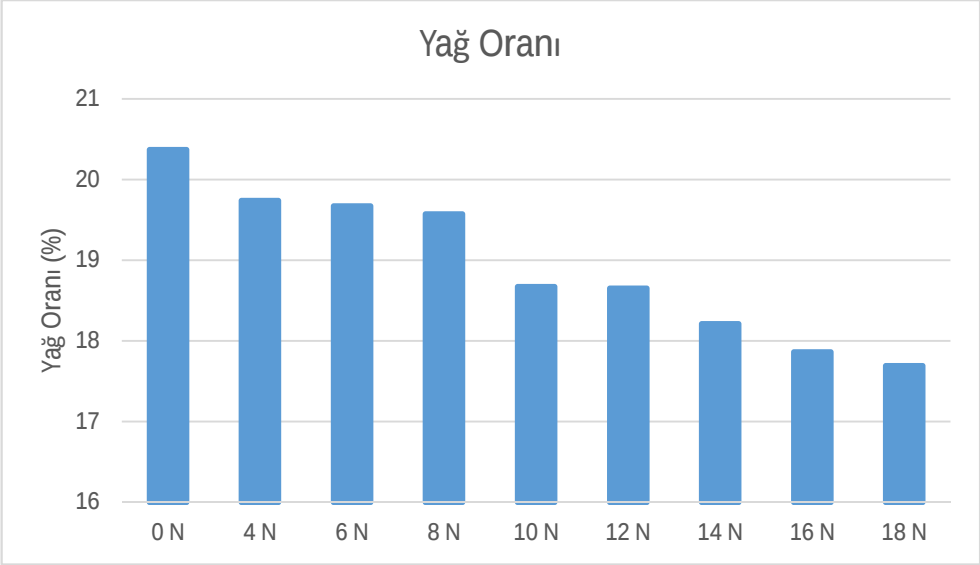
Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.14201	0.071	0.3905
Azot Dozu	8	21.0488	2.6311	14.4712**
Hata	16	2.90906	0.18182	
Genel	26	24.0998		
Varyans Kat Sayısı (%) : 2.25				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.16.'nın incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının yağ oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ oranı %17.69 ile en yüksek azot dozunun uygulandığı (18 kg N) parselinden, en yüksek yağ oranı ise %20.37 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) parselden elde edilmiştir. Şekil 4.8.'den de görüleceği gibi, uygulanan azot miktarı arttıkça, yağ oranında azalma olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.16. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Yağ Oranına Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (cm)	
0 N	20.37	A
4 N (4+0+0)	19.74	AB
6 N (4+2+0)	19.67	AB
8 N (4+4+0)	19.57	B
10 N (4+4+2)	18.67	C
12 N (4+4+4)	18.65	C
14 N (4+5+5)	18.21	CD
16 N (4+6+6)	17.86	D
18 N (4+7+7)	17.69	D
EGF (%5)	0.74	



Şekil 4.8. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Yağ Oranı Üzerine Etkileri

Önder (1987), Çumra ekolojik koşullarında farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde yağ oranı üzerine yaptığı çalışmada, elde ettiği değerlerin her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. **Güneş (2006),** Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı beş farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği yağ oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek yağ oranı değerini %23.81 ile 6 kg/da N uygulamasından alırken, en düşük yağ oranı değerini ise %21.41 ile 15 kg/da N uygulamasından elde etmiştir. Araştırma sonucuna göre azotlu gübrenin yağ miktarında azalışa neden olduğunu bildirmiştir. **Ray ve ark. (2006),** 2002-2004 yılları arasında II-IV olgunlaşma grubuna giren sekiz soya çeşidi ile yapmış oldukları deneme sonuçlarına göre; yağ oranının azotlu gübreleme yapılması ile azaldığını bildirmişlerdir**. Yetim (2008),** dört farklı miktarda uyguladığı azot dozunun soyada yağ oranı üzerine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda elde ettiği yağ oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Her iki yılda da 12 kg/da N uygulaması yapılan parsellerden en yüksek yağ oranını elde etmiştir. **Boroomandan ve ark. (2009),** İran'da yaptıkları 0, 4 ve 8 kg/da azot uygulamasının soya tohumlarının yağ oranlarındaki etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek yağ oranını %21.92 ile 0 kg/da azot uygulamasının yapıldığında, en düşük yağ oranını ise %21.59 8 kg/daazot uygulamasının yapıldığı uygulamada aldıklarını bildirmişlerdir. **Ferreire ve ark. (2016),** bitki yoğunluğunun ve azotlu gübrelemenin soya üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, azot uygulanmasının yapılmadığı parsellerde yağ oranını %21.1 bulmuşlarken azot uygulamasının yapıldığı parsellerde ise %21.2 olduğunu, azot uygulamasının yağ oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, yetişme süresi boyunca uygulanan azot miktarındaki artışlar, yağ oranında azalmalara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Önder, 1987; Güneş, 2006; Ray ve ark., 2006; Yetim, 2008; Boroomandi ve ark., 2009; Ferreire ve ark., 2016).

4.9. Yağ Verimi

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada yağ verimine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Yağ Verimi Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	33.298	16.6494	3.2779
Azot Dozu	8	419.498	52.4373	10.3228**
Hata	16	81.2760	5.079	
Genel	26	534.07307		
Varyans Kat Sayısı (%) : 3.42				

*: P≤0,05, **: P≤0,01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

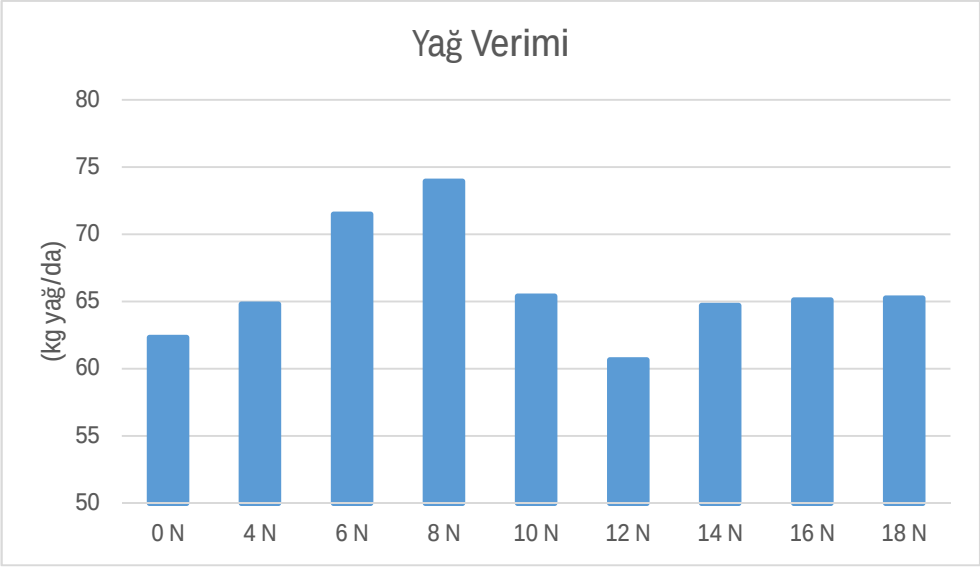
Çizelge 4.17.' nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, yağ verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen yağ verimine ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.18' de ve Şekil 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.18.' in incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının yağ verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ verimi 60.65 kg/da yağ ile (12 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden, en yüksek yağ verimi ise 73.92 kg/da yağ ile (8 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir

Çizelge 4.18. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Yağ Verimi Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulama	Ortalama Değerler (kg/da)	
0 N	62.32	BC
4 N (4+0+0)	64.79	B
6 N (4+2+0)	71.49	A
8 N (4+4+0)	73.92	A
10 N (4+4+2)	65.38	B
12 N (4+4+4)	60.65	C
14 N (4+5+5)	64.69	B
16 N (4+6+6)	65.11	B
18 N (4+7+7)	65.25	B
EGF (%5)	3.90	



Şekil 4.9. Soyada Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Yağ Verimi Üzerine Etkileri

Güneş (2006), Harran ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, uyguladığı 5 farklı dozdaki azotlu gübrelemenin sonucunda elde ettiği yağ verimi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek yağ verimi değerini 75.55 kg/da yağ ile 9 kg/da N uygulamasından alırken, en düşük yağ verimi değerini ise 59.96 kg/da yağ ile 0 kg/da N uygulamasından elde etmiştir. **İstemil (2015),** Harran ekolojik koşullarında Adasoy soya çeşidi ile yaptığı çalışmada, uygulanan azot dozlarının yağ verimi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. En yüksek yağ verimi değerini 73.63 kg/da yağ ile 9 kg/da N uygulamasında, en düşük yağ verimi değerini ise 49.43 kg/da yağ ile 0 kg/da N uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; İstemil, 2015).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında Adana, Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Arazisinde kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; 3. Olgunlaşma grubuna giren, Çukurova Üniversitesinde Prof. Dr. Halis ARIOĞLU tarafından tescil ettirilen Atakişi çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Dokuz farklı azot dozunun (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ve 18 kg N/da) uygulandığı çalışmada sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Farklı azot dozlarının bitki boyuna etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki boyu üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük bitki boyu 108.53 cm ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki boyu ise 129.20 cm ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki boyunda önemli artışlar saptanmıştır.

Farklı azot dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük ilk bakla yüksekliği 13.73 cm ile (16 kg N) dozunun uygulandığı parselden, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise 19.93 cm ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir. Uygulanan azotun miktarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının dal sayısına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun dal sayısı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük dal

sayısı 1.00 adet ile (12 kg N) dozunun uygulandığı parselde, en yüksek dal sayısı ise 1.63 adet ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir.

Farklı azot dozlarının bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, en düşük bitki başına bakla sayısı 45.23 adet ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki başına bakla sayısı ise 60.00 adet ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki başına bakla sayısında artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının 1000 tohum ağırlığı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli olmadığı bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmamıştır. Dokuz farklı azot dozunun 1000 tohum ağırlığı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük 1000 tohum ağırlığı 170.33 g ile (4 kg N) uygulaması yapılan parselden, en yüksek 1000 tohum ağırlığı ise 171.94 g ile (8 kg N) uygulaması yapılan parselden elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerinin ortalama olarak 171.30 g olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının tohum verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun tohum verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük tohum verimi 305.93 kg/da ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise 374.57 kg/da ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça dekara tohum veriminde artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının protein oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun protein oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük protein oranı % 37.34 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol

parselinde, en yüksek protein oranı ise % 39.36 ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, protein oranında artış olduğu belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının yağ oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ oranı %17.69 ile en yüksek azot dozunun uygulandığı (18 kg N) parselinden, en yüksek yağ oranı ise %20.37 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, yağ oranında azalma olduğu saptanmıştır.

Farklı azot dozlarının yağ verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ verimi 60.65 kg/da yağ ile (12 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden, en yüksek yağ verimi ise 73.92 kg/da yağ ile (8 kg N) azot dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir.

Soyada, dokuz farklı azot dozunun denendiği bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde görüleceği gibi uygulanan azot dozunun soya bitkisinde agronomik özellikleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek tohum verimini (374.57 kg/da) en fazla azot dozunun uygulandığı 18 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Uygulanan azot dozu kalite ve verim açısından önemli bir etkendir. Çok aşırı azotlu gübrelemelerde bitkiler aşırı vejetatif gelişme görülmektedir. Dolayısıyla bitkilerde yatma ve yeşil kalma gibi bazı sorunlar oluşmaktadır. Bu sebeplerden dolayı verim ve kalite düşmektedir. Çok az miktardaki azotlu gübreleme ise, bitkilerin gereksinim duyduğu azot miktarı karşılanmadığından vejetatif gelişme azaldığından verim ve özellikle soyada en önemli kalite parametresi olan protein oranı düşmektedir.

Araştırma bulguları incelendiğinde de görüleceği gibi 12 kg N/da dan daha fazla azot uygulandığında verim artışı devam etmektedir. Fakat uygulanan azot miktarlarına karşılık elde edilen verim artışı çok az olmaktadır. Dolayısıyla dekara 12 kg N uygulamasından fazla miktarda verilen azotlu gübre uygulamasının maliyeti, elde edilen tohum verimini karşılamadığı için önerilmemektedir. Ayrıca fazla miktarda uygulanan azotlu gübreleme sonucunda bitkiler yeşil kaldığından dolayı hasat süresini uzamaktadır. Yeşil kalma sorununa ek olarak bitkilerde yatma sorunu oluştuğu için hasat zorlaşmakta ve hasat kayıpları artmaktadır.

Çukurova bölgesinde ikinci ürün koşullarında Atakişi soya çeşidi yetiştiriciliğinde verim ve kalite bakımından en uygun azot dozunun dekara 12 kg N olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Afza, R., Hardarson,G., Zapata, F. 1987. Effects of delayed soil and foliar N fertilization on yield and N_2 fixation of soybean. Plant and Soil, 97, p:361-368.

Aktaş, M. and Van Egemond, F. 1979. Effect of nitrate nutrition and iron utilization by Feefficientsoybean cultivar. Plant and Soil, 51, 257-274.

Aldrıch, S.R., Scott, W.O., Leng, E.R., 1978. Modern Corn Production. A&L Publications, Illinois, USA, 378p.

Almaca, A. 1996. Değişik bradyrhizobium japonicum izolatları ile aşılmanın farklı soya çeşitlerinde GAP bölgesinde nodülasyon, N2- fiksasyonu ve verime etkisi. 1.Trakya Toprak ve Gübre Sempozyumu, Tekirdağ.

Almaca, A. 1997. Değişik *bradyrhizobium japonicum* izolatları ile aşılmanın farklı soyaçeşitlerinde GAP bölgesinde nodülasyon, N2- fiksasyonu ve verime etkisi.1.Trakya Toprak ve Gübre Sempozyumu, Tekirdağ.

Alpay, F. 2003. Dünya'da ve Türkiye'de soya gıdaları. Soya Gıdaları ve Soya Unu SemineriNotları, 26, Adana.

Arıoğlu, H. 1992. Yağ Bitkileri (soya ve yerfıstığı) Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. Ders Kitabı No : 35, Adana.

Arıoğlu, H.H. 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitapları Yayın No:A-70,Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, 204 s.

Arıoğlu, H.H., Çalışkan, S., Söğüt, T., Güllüoğlu, L. ve Zaimoğlu, B. 2003. Türkiye'deyağlı tohum üretimini arttırabilme olanaklarının belirlenmesi üzerindearaştırmalar. Türkiye I. Yağlı Tohumlar ve Teknolojileri Sempozyumu, İstanbul.

Atakişi, İ. K., 1978. Çukurova'da II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 126, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 20: 51-54.

Atakişi, İ. ve Arıoğlu, H.H. 1983. *Calland* soya çeşitinde gübre ve bakteri uygulamalarınınverim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova ÜniversitesiZiraat Fakültesi Yıllığı, 14(1), 28-41.

Aytaç, S. ve Karaca, E. 2003. Farklı dozlarda uygulanan yaprak gübrelemesinin soyanınverim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat FakültesiTarla Bitkileri Bölümü, Samsun.

Bakoğlu, A. ve Ayçiçeği, M. 2005. Elazığ şartlarında soya fasulyesinin (*Glycine max L.)*tarımsal özellikleri ve tohum verimi. Fırat Üniversitesi Bingöl MeslekYüksekokulu, Tarla Bitkileri Programı, F. Ü. Fen ve Mühendislik BilimleriDergisi, 17(1), 52-58.

Benjamin, H.B. and Hoover, R.M. 1971. Effect of nitrogen on nodulation and yield ofirrigated soybeans. Agronomy Journal, 63(5), 815-816.

Bhangoo, M.S. and Allbritton, D.J. 1972. Effect of fertilizer nitrogen, phosphorus, andpotasium on yield and nutrient content of *Lee* soybeans. Agronomy Journal, 64(6),743-745.

Bharati, M.P., Whingham, D.K. and Voss, R.D. 1986. Soybean response to tillage and nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization. Agronomy Journal, 78(6), 947- 950.

Boroomandan,p., Khoramivafa, m., Haghi,Y., Ebrahimi,A. 2009. The Effects of Nitrogen Starter Fertilizer and Plant Density on Yield, Yield Components and Oil and Protein Content of Soybean (Glycine max L. Merr). Pakistan Journal of Biological Sciences. 12(4). p:378-382.

Boydak, E., İşler, N. ve Karaaslan, D. 1998. Harran Ovası şartlarında geç II. ürün soya'dafarklı azot düzeylerinin verim ve verim unsurlarına etkileri. HR.Ziraat Fakültesi Dergisi 2(2), 73-82.

Bozkurt, S., Yıldırım, B., Öztürk, A. ve Nasır, Ü. 1983. 2'nci ürün soya tarımında bakterigübrenin etkisi. ayd. Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü., Antalya.

Bozoğlu, H., Pekşen, E. ve Gülümser, A. 1997. Değişik azotlu gübrelerin ve farklı dozlarda bakteri kültürü ile aşılamanın kuru fasulyede tane verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 183-187, Samsun.

Bullock, D, Khan, S. and Rayburn, A. 1998. Soybean yield responce to narrow rows is largely due to enhanced early growth. Crop Science, 38(4), 1011-1016.

Bullock, D.G. 1990. Grain yield, seed weight, seed N concentration and nodule activity of soybean as influenced by defoliation and N fertilizer. Journal of Plant Nutrition, 13(7), 887-902.

Caliskan, S., Ozkaya, I., Caliskan,M.E., Arslan, M. 2008. The Effects Of Nitrogen And İron Fertilization On Growth, Yield And Fertilizer Use Efficiency Of Soybean İn A Mediterranean-Type Soil. Field Crops Research 108 (2008) 126–132.

Chamber, M. A. 1987. Foliar fertilization of soybean with N, P, K and S. Soil Science and Plant Analysis, 5, 46-50.

Chamber, P.M.A. 1980. Effects of nitrogen fertilization on symbiotic fixation in soybean cv *Amsoy-71*. Soil and Fertilizers, 45(1), 77-88.

Chowdhury, I. R., Paul, K. B., Elivazi, F. and Bleich, D. 1985. Effects of foliar fertilization on yield, protein, oil and elemental composition of two soybean varieties. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 16(7), 698-692.

Çetin, H. 2010. Soyada Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi ve Konya Yöresinde Soya İçin Uygun Fosfor Dozunun Tespit Edilmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Dadson, R.B.,Acquaah, G. 1984. Rhizobium japonicum, nitrogen and phosphorus effects on nodulation, symbiotic nitrogen fixation and yield of soybean (Glycine max (L.) Merrill) in the Southern Savanna of Ghana. Field Crops Research, 9(2), 101-108.

Dahatonde, B.B. and Shava, S.V. 1992. Response of soybean (*Glycine max*) to nitrogen an rhizobium inoculation. Indian Journal of Agronomy, 37(2), 370-371.

Darıcıoğlu, H. ve Öztürk, A. 1983. Münavebe içerisinde bir yıl önce soya ekilen tarlaya ikinci yıl soya ekiminde bakteri aşılamasının verime etkileri. Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü, Antalya.

Dolapçı, F., 2012. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Bazı Soya Çeşitlerinin Tohum ve Yağ Verimi ile Verim Unsurlarını Belirlemek Amacı ile Yürütülen Çalışma.",Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

El-Banna, M.N., Gomaa, M.A., Mashem, E.K. and Amien, S.E. 1994. Effect of sowing dates and nitrogen fertilizer rates on soybean yield and its components. Field Crop Abstracts, 47(1), 31.

Essa, T.A. and Al-Dulaimi, H.M. I986. Nodulation response of soyabean to nitrogen application and inocutation. Field Crop Abstracts, 39(2), 148.

Essa, T.A., Al-dulaimi, H.M. and Al-Ithawi, B A. 1985. Effect of previous inoculation and nitrogen fertilizer on soybean in Iraq, Field Crop Abstracts, 38(11),761.

Etizler, B. 1989. Farklı organik madde ve bakteri aşılamasının soya fasulyesinde azot fiksasyonu ve verim üzerine etkileri. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Toprak A.B.D. Yüksek Lisans Tezi., 34 s., İzmir.

Fabre,F.,Planchon, C., 2000. Nitrogen Nutrition, Yield And Protein Content İn Soybean. Plant Science 152.p: 51–58.

FAO, 2017. Statistical Yearbook. Vol. 2/1 and 2/2.

Ferreira, A.S., Junior, A.A.B., Werner,F., Zucareli,C., Franchini, J. C., Debiasi,H., 2016. Plant Density And Mineral Nitrogen Fertilization İnfluencing Yield, Yield Components And Concentration Of Oil And Protein İn Soybean Grains. Bragantia, Campinas, v. 75, n. 3, p.362-370.

Gadimov, A.G., Safaraliev, P.M., Troitskaya, C.N., Allahverdiev, S.R. and Nafisi, S. 1999. Simbiyotik fikse edilmiş azotun ve nitrat dozlarının soyanın statüsünün değişimindeki etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 389-392.

Gai,Z., Zhang,J., Li,C. 2017. Effects Of Starter Nitrogen Fertilizer On Soybean Root Activity, Leaf Photosynthesis And Grain Yield. PLoSONE 12 (4): e0174841.p:1-15.

Gan, Y., Stulen, I., Keulen, H.V., Kuiper, P.J.C. 2003. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N2 fixation and yield of three soybean (Glycine max (L.) Merr.) genotypes. Field Crops Research 80 p:147–155.

Gan, Y., Stulen, I., Posthumus, F., Keulen, H.V., Kuiper, P.J.C. 2002. Effects of N management on growth, N fixation and yield of soybean. Nutrient Cycling in Agroecosystems 62 p:163–174.

Gedikoğlu, İ. 1985. Nitrat ve amonyum ile beslenmenin soya fasulyesinin demirden yararlanması üzerine etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi., Ankara.

Guafa, W., Peoples, M. B., Herridge, D. F. and Rerkasem, B. 1993. Nitrogen fixation, growth and yield of soybean grown under saturated soil culture and conventional irrigation. Field Crops Research, 32, 257-268.

Güllüoğlu, L. ve Arıoğlu, H. H. 2004. Harran Ovası koşullarında ikinci ürün soya Glycine max merr.) yetiştiriciliğinde uygulanan bazı büyüme düzenleyicilerin tohum verimine etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1547-1550, Adana.

Güllüoğlu, L. ve Arıoğlu, H. H. 2004. Harran Ovası koşullarında ikinci ürün soya *Glycine max* merr.) yetiştiriciliğinde uygulanan bazı büyüme düzenleyicilerin tohumverimine etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1547-1550,Adana.

Güllüoğlu, L. ve Gür, M. A. 1997. Harran Ovası koşullarında soya fasulyesinde (*Glycine max. L.*) farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. HR. ZiraatFakültesi Dergisi 1:(4), Şanlıurfa.

Güneş, A. 2006. İkinci ürün soya (*Glycine max (l.) merrill*) tarımında farklı azot doz ve uygulama zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Fen 128 Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi., 54 s., Şanlıurfa.

Ham, G. E. And Caldwell, A. C., 1978. Fertilizer Placement Effects on Soybean Seed Yield N Fixation and Uptake. Agron. J. 70: 779-783.

Haper, J. E., 1974. Soil and Symbiotic Nitrogen Requirements for Optimum Soybean Production. Crop Science. 14: 205-206.

Hardarson, G., Zapata, F. And Danso, S. K. A., 1984. Effect of Plant Genotype and Nitrogen Fertilizer on Symbiotic Nitrogen Fixation by Soybean Cultivars. Plant and Soil. 82: 397-405.

Hardy, R. W. F., Havelka, U. D. And Heytler, P. G., 1980. Nitrogen İnput with Emphasis on N2 Fixation in Soybeans (F.T. Corbin, Editör). World Soybean Research Conference II: Proceedings, Westview Press, Corolado, USA, pp.57-72.

Hasnabade, A.R., Bharambe, P.R., Hudge, V S. and Chmanshette, T.G. 1990. Response of soybean to N, P and irrigation applications in vertisol soils. Annals of Plant Physiology, 4(2), 205-210.

Hijazi, L. A. and Khant, G. 1985. Effect of inculation with different ***Rhizobium*** strains on N2-fixation and soybean production with or without late N fertilization. Zcker und Pflanzenbau, 154, 56-65.

Hungria, M. and Milton, A. T. 2000. Environmental factors affecting N2 fixation in grainlegumes in the tropics with an emphasis on Brazil. Embrapa Soja, Cx. Postal 231, 86001-970, Londrina, PR, Brazil.

İlisulu, K. 1973. Yağ bitkileri ve ıslahı. Çağlayan Kitabevi , İstanbul.

İlker, E., Tatar, Ö., Gökçöl, A. 2010. Konvansiyonel ve Organik Tarım Koşullarında Bazı Soya Çeşitlerinin Performansları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 47(1): 87-96.

İstemil, H. 2015. İkinci Ürün Soya (Glycine Max L.) Tarımında Farklı Sıra Arası Ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Jamro, G.H. and Larik, A.S. 1988. Effect of nitrogenous fertilizer on photosynthesis, growth and yield of nodulated soybean. Genetica Agraria, 42(3), 331-336.

Jarecki,W.,Bobrecka-Jamro, D.2015. Effect Of Fertılızatıon Wıth Nıtrogen And Seed Inoculatıon Wıth Nıtragına On Seed Qualıty Of Soya Bean (Glycine Max (L.) Merrıll). Acta Sci. Pol. Agricultura, 14(3), 51-59.

Jat, B.L. and Nepalia, V. 1996. Effect of nitrogen and phosphorus application on productivity of soybean. Field Crop, 49, No: 4.

Jayapaul, P. and Ganesaraja, V. 1990. Studies on response of soybean varieties to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 35(3), 329-330.

Kamel, U.S., Metwally, A.A. and Abdalla, A. 1987. Effect of soil and foliar fertilization on inoculated and uninoculated soybeans. Journal of Agronomy and Crop Science, 158, 217-226.

Karahan, A. ve Şehirali, S. 1999. Trakya koşullarında Şehirali-90 fasulye çeşidinde 130 (*Phaseolus vulgaris L.*) bakteri aşılama ve 218 değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 389-394, Adana.

Karakuş, M. Arslan, H. Hatipoğlu, H. Rastgeldi, U. 2013. Harran Ovası Koşullarına Uygun Ana ve İkinci Ürün Bazı Soya (Glycina Max. L.) Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi.X. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya, Türkiye, Cilt II, s. 1064-1067.

Karasu, A., Öz, M. ve Göksoy, T. 2002. Bazı soya fasulyesi [*Glycine max* (*L. merill*] çeşitlerinin Bursa koşullarına adaptasyonu. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16(2), 25-34.

Kınacı, M. 2011. Çanakkale Koşullarında Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Amacı ile Yürütülen Çalışma. Selçuk Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Kızıloğlu, F.T. 1995. Toprak mikrobiyolojisi ve kimyası. Atatürk Ün. Zir. Fak. Yay. No: 180., Erzurum.

Kubota, Aki.,Hoshiba, K., Bordon, J. 2008. Effect Of Fertılızer-N Applıcatıon And Seed Coatıng Wıth Rhızobıal Inoculants On Soybean Yıeld In Eastern Paraguay. R. Bras. Ci. Solo, 32:1627-1633.

Kuntyastuti, S. and H. 2016. Effect of Nıtrogen Fertılızatıon on Soybean Productıon Under Two Croppıng Patterns. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, June - 2015; Volume – 3(3). P:316-323.

Mallarino, A. P., Hag, M. U., Wittry, D. and Bermudez, M. 2001. Variation in soybean response to early season foliar fertilization among and within fields. Agronomy Journal, 93(3), 1220-1226.

Matthewes, D.J. and Hayes, P. 1982. Effect root of zone temperature on early growth, nodulation and nitrogen fixation in soybeans. J. Agric. Sci., 98, 371-376.

Mercado-Pineda, J., Marquez-Berber, S.R. and Sevilla, P.E. 1991. Fertilizer use on three soybean cutivars (*Glycine max (L.) Merrill*) at Venta de Palula, Guerrero,. Field

Misra, R.C., Sahu, P.K. and Uttaray, S.K. 1990. Response of soybean to nitrogen and phosphorus application. Journal of Oilseeds Research, 7(1), 6-9.

Moreau, S., Meyer, J. and Puppo, A. 1996. Laboratoire de biologie vegetale et microbiologie, URA CNRS 1114, Universite de Nice-Sophia Antipolis, Parc 133 Valrose, 06108, Nice Cedex 2, France.

Nelson,D. R., Bellvılle,R. J., Porter, C.A. 1984. Role of Nitrogen Assimilation in Seed Development of Soybea. Plant Physiol. (1984) 74, 128-133.

Önder, M. 1987. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (Rhizobium Japonicum) İle Farklı Seviyelere Azot Kombinasyonları Uygulanan Soya Fasülyesi Çeşitlerinde Tane, Yağ Ve Protein Verimi İle Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Önder, M. ve Akçin, A. 1991. Çumra ekolojik şartlarında nodozite bakterisi (*rhizobium japonicum)* ile farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerindetane, yağ ve protein verimi ile verim unsurları arasındaki ilişkiler üzerine biraraştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 15, 755-776.

Öner, T. 2006. Soya Sektör Raporu. http://www.ito.org.tr

Öz, M. 2002. Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisi. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16, 165-177.

Paikera, A., Mishra, M. and Mishra, S.N. 1988. Response of soybean varieties to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 33(3), 320-322.

Papastylianou, I. 1987. Effect of nitrogen fertilization and inoculation with rhizobia o nodulation and nitrogen and grain yield of soybean. Field Crop Abstracts, 40(12), 916.

Pasaribu, D., Morris, R.A. and Torres, K.O. 1987. Inoculation methods and nitrogen fertilizer effects on soybeans in the tropics. Dry matter and seed yields. Tropical Agriculture, 64(4), 323-328.

Pradhan, L., Rout, D. and Mohapatra, B.K. 1995. Response of soybean (*Glycine max*) to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 40(2), 305-306.

Rasanen, L.A., Elvang, A.M. and Janson, J. 2000. Department of Applied Chemistry and Microbiology, P.O. Box 56, Biocenter 1, University of Helsinki, FIN-00014 Helsinki.

Ray, J.D., Fritschi, F.B., Heatherly, L.G. 2006. Large applications of fertilizer N at planting affects seed protein and oil concentration and yield in the Early Soybean Production System. Field Crops Research 99. p. 67 – 74.

Reddy, T.R., Rao, M. and Rao, R.K. 1990. Response of soybean (*Glycine max (L.) Merrill*) to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 35(3), 308-310.

Rennıc, R. J., Dubets, S., Bole, J. B. And Muendel, H. H., 1982. Denitrogen Fixation Measured by N15 Isotope Dilution in two Canadian Soybean Cultivars. Argon. J. 74: 725-730.

Sarımehmetoğlu, O. 2006. Çukurova Bölgesi Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Soya Ürününde Bazı Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Sawyer, E.J. 2000. In-Season nitrogen fertilization of soybean. Iowa State University, Armstrong Research and Demonstration Farm.,http://www.ag.iastate.ed. Erişim Tarihi: 04.02.2008.Sci. Soc. Am., 41, 363-368.

Scott, W. O. And Aldrıch, S. R., 1983. Modern Soybean Production (second edition). S&A Publications, Inc., Illinois, USA, 230p.

Sepetoğlu, R. ve Nasır, N. 1988. Azotlu ve fosforlu gübreleme ile bakteri aşılamasının 2. ürün soyada verim, büyüme, nodozite oluşumu ve kalite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 51-65.

Seyhan, N. 1962. Soyada uygun gübre dozunun belirlenmesi. Zirai Araştırma Enstitüsü.,Sakarya.

Sındır, T. R. And Dewıt, D., 1975. Phostosynthate and N Requirements For Seed Production by Various. Crops Science 189: 565-567.

Silva, M., Purcell, L.C., King, C.A. and De Silva, M. 1996. Soybean petiole ureideresponse to water deficits and decreased transpration. Crop Science, 28, 611-616.

Sincik, M., Göksoy, T.Z. ve Turan, Z.M. 2005. Bursa koşullarında bazı soya (Glycıne max (L.)merıll) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt II, s. 1095-1099, Antalya.

Slater, G.P, El-More, R.W., Doupnik, B.L. and Ferguson, R.B. 1991. Soybean cultivar yield response to benomyl, nitrogen, phosphorus and irrigation levels. Agronomy Journal, 83(5), 804-809.

Smith, K. J., and Huyser, W. 1987. Soybean improvement, production, and uses, Wilcox. J. R. (ed.), Agronomy Monograph 16. American Society of Agronomy., Second edition, p. 1-22., Madison, Wisconsin.

Söğüt, T., 2005. Aşılama ve azotlu gübre uygulamasının bazı soya çeşitlerinin verim ve verim özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 213-218.

Starling, M., Weaver, D. and Wood, W. 1998. Nitrogen improves yield of late planted soybeans. Highlights of Agriculturel Research, Alabama Agricultural Experiment Station, Volume: 45, No: 1.

Şencan, N. 1991. Ege Bölgesinde ikinci ürün soyanın karma bakteri kültürü ile aşılanmış koşullardaki azotlu fosforlu ve potasyumlu gübre ihtiyacı. Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Genel Yayın No: 69, İzmir.

Taha, S.M., Mahmoud, S. A. Z. and Salem, S. H. 1967. Effect of inculation with rhizobia on some leguminous plants in U. A. R. I Phosphorus Manuring. J. Microbial. U. A. R., 2(1), 17-29.

Tayyar, Ş. ve M.K. Gül. 2007. Bazı Soya Fasulyesi (Glycine max (L.) Merr.) Genotiplerinin Ana Ürün Olarak Biga Şartlarındaki Performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2): 55-59.

Thies, J. E., Singelton, P.W. and Bohlool B. B. 2000. Phenology, growth and yield of fieldgrown soybean and bush bean as a fuction of varying models of N nutrition. Soil Biology and Biochemistry, 27(4); 575-583(9).

Thomas, R., Purcell, L.C., Vadez, V., Serraj, R. and King, C.A. 2000. Identification of soybean genotypes with N2 fixatıon tolerance to water deficit. United States Department of Agriculture., Agricultural Research Service Publications.

Tiwari, R.B, Pandey, R.P. and Tripathi, R.S. 1991. Response of soybean to levels of nitrogen and phosphorus with and without inoculation. Field Crop Abstracts, 44(l), 42.

Tugay, E. 2009. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Soya Genotiplerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, Türkiye, s. 192-196.

Turkhede, A. B., Khedekar, P. K. And Shınde, V. U., 1993. Effect of Nitrogen and Phosphorus on Grain Yield and Quality of Soybean Varieties. Field Crop Abstracts, 46 (8): 645.

Upadhyay, A.P., Agrawal, K.K. and Agrawal, S.B. 1996. Effect of source, levels and methods of phosphorus application on protein and nutrient content of soybean (*Glycine max (L.) Merrill*). Field Crop Abstracts, 46(11), 954.

Uslu, N. ve Esendal, N. 1996. Türkiye'nin kuzeyinde, Bafra ovası koşullarında soya fasulyesinin aşılama ve ekim zamanına tepkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22, 525-531.

Varon, R.C.A., Munoz, B.D, Covaleda, Z.F. and Medina, U.O. 1987. Effect of level anstage of nitrogen fertilizer application and rhizobium inoculation on soybean yields in ibague. Field Crop Abstracts, 40(1), 29.

Werner, F., Junior, A.A. B., Ferreira, A.S., Silva, M.A. de A., Debiasi,H., Franchini, J.C. 2016.Soybean growth affected by seeding rate and mineral nitrogen. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.20, n.8, p.734-738.

Wesley, T.L., Lamond, R.E., Martin V.L. and Duncan, S.R. 1998. Effect of late-season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. Journal of Production Agriculture, 11(3), 331-336.

Woon, C. K. And Porter, O. A., 1986. Effect of Foliar Fertilizers on the Growth of Soybean Cultivars. (abstracts) 1809, 10(5): 108p.

Xiao, N.H., Li, Z.Y. and Wu, S.T. 1993. Nitrogen nutrition and fixation in soybean after wheat. Field Crop Abstracts, 46(11), 954.

Yaman, M. ve Cinsoy, A.S. 1997. Soya fasulyesinde bakteri (Rhizobium japonicum L.) aşılaması ile azotlu gübre uygulamasının verim ve bitkide tane ağırlığı üzerine etkisi. Anadolu Journal of AARİ, 7(1), 21-29.

Yaman, M. ve Cinsoy, A.S. 1997. Soya fasulyesinde bakteri (*Rhizobium japonicum L.*) aşılaması ile azotlu gübre uygulamasının verim ve bitkide tane ağırlığı üzerine etkisi. Anadolu Journal of AARİ, 7(1), 21-29.

Yazıcı, F., Hurşit, K. ve Dervişoğlu, M. 2000. Soya, gıda olarak kullanımı. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Notu (Çeviri). No:12, Samsun.

Yetgin, S. 2008. Çukurova Bölgesinde 2007 Yılında Ana Ürün Koşullarında Bazı Soya Çeşit ve Hatlarının Verim ve Tarımsal Özelliklerini Belirlenmeye Yönelik Yürütülen Çalışma., Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

Yetim, S. 1999. Farklı miktarlardaki azot ve humik asitin fasulye (P*haseolus vulgaris*) bitkisinin ürün miktarı ile azot alımı ve protein içeriği üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.,66 s., Ankara.

Yetim,S., 2008. Gap Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Azot ve Demir Gübrelemesinin İkinci Ürün Soya Verimine ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi.

Zhang, F. and Smith, D.L. 2003. Interorganizmal signalling in sub-optimum environments: The legume rhizobia symbiosis. Bios Agriculture Inc., Ste. Anne de Bellevue, Quebec H9X3V9.

Zhao, Y. C. and Yan, H. 1989. Uptake pattern of N, P and K nutrients by soybean plants 139

ÖZGEÇMİŞ

Ayhan KILINÇ 1986 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladıktan sonra 2006 yılında Akdeniz Üniversitesi, Korkuteli Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel Üretim Bölümü'nde ön lisans eğitimine başladı. 2009 yılında mezun olduktan sonra yine aynı yıl Lefke Avrupa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. 2012 yılında mezun oldu. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı.

11/2012-11/2013 tarihleri arasında Syngenta ilaç firmasında Teknik Ziraat Mühendisi olarak çalıştı. 11/2013-05/2014 tarihleri arasında askerlik görevini yerine getirdi. 06/2014-03/2015 tarihleri arasında yeniden Syngenta ilaç firmasında Teknik Ziraat Mühendisi olarak çalıştı. 03/2015 tarihinde Syngenta ilaç firmasından ayrılarak, yine aynı tarihte Bayer Türk ilaç firmasında Satış ve Teknik Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı ve aynı görevde devam etmektedir.