

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

**ÖN BİTKİ, TOPRAK İŞLEME VE AZOT KAYNAĞININ İKİNCİ  
ÜRÜN SOYADA VERİM, KALİTE VE NODÜL OLUŞUMU  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Ferhat ÖZTÜRK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**DIYARBAKIR  
Haziran 2011**



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

**ÖN BİTKİ, TOPRAK İŞLEME VE AZOT KAYNAĞININ İKİNCİ  
ÜRÜN SOYADA VERİM, KALİTE VE NODÜL OLUŞUMU  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Ferhat ÖZTÜRK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Tahsin SÖĞÜT**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**DIYARBAKIR  
Haziran 2011**



## TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu bana tez projesi olarak veren ve araştırmanın yürütülmesi süresince her zaman destek olan Sayın Hocam Doç. Dr. Tahsin SÖĞÜT'e, proje süresince hiçbir yardımını esirgemeyen Sayın Hocalarım Doç. Dr. Abdullah SESSİZ, Yrd. Doç. Dr. Veysel SARUHAN, Yrd. Doç. Dr. Nihat TEKEL, Yrd. Doç. Dr. H. Deniz ŐİRELİ, aileme, biricik kızım Simge ÖZTÜRK, eşim Zir. Müh. Esra KAVAK ÖZTÜRK'e ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>I</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>II</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>X</b>
<b>KISALTMA VE SİMGELER</b> .....	<b>XI</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>11</b>
2.1. Ön Bitki Konusunda Yapılan Çalışmalar .....	11
2.2. Toprak İşleme Konusunda Yapılan Çalışmalar .....	12
2.3. Azot Kaynağı Konusu Bakımından Yapılan Çalışmalar .....	15
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>19</b>
3.1. Materyal .....	19
3.1.1. Deneme Materyali .....	19
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri .....	20
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	21
3.2. Metot .....	23
3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği .....	23
3.2.2. Uygulamalar .....	24
3.2.3. İncelenen Özellikler ve Yöntemi .....	27
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi .....	28
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>29</b>
4.1. Bitki Boyu .....	29

4.2.	Bitki Başına Meyve Sayısı .....	32
4.3.	İlk Meyve Yüksekliği .....	36
4.4.	100 Tohum Ağırlığı .....	39
4.5.	Dal Sayısı .....	43
4.6.	Bitki Kuru Madde Oranı .....	46
4.7.	Tohum Verim .....	50
4.8.	Hasat İndeksi .....	55
4.9.	Yağ Oranı .....	58
4.10.	Nodül Sayısı .....	61
4.11.	Sap-Yaprak Azot Oranı .....	65
4.12.	Tohum Protein Oranı .....	68
4.13.	Nodül Azot Oranı .....	71
4.14.	Nodül Kuru Madde Oranı .....	74
4.15.	İncelenen Özellikler Arası İlişkiler .....	77
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>79</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>91</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>109</b>





## ÖZET

ÖN BİTKİ, TOPRAK İŞLEME VE AZOT KAYNAĞININ İKİNCİ ÜRÜN SOYADA VERİM, KALİTE VE NODÜL OLUŞUMU ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ferhat ÖZTÜRK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

2011

Bu çalışmanın amacı, ön bitki (buğday, mercimek), toprak işleme (geleneksel toprak işleme, toprak işlemesiz) ve azot kaynağı (bakteri aşılama ve azotlu gübre uygulaması)'nın ikinci ürün soyada verim, kalite ve nodül oluşumu üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Deneme Diyarbakır da 2010 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında bölünen-bölünmüş deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, ön bitki uygulamalarında, bitki boyu, meyve sayısı, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı ve tohum verimini etkilemiş, ön bitki mercimek uygulaması, bitki boyu, meyve sayısı, dal sayısı ve tohum verimini artırmıştır. Bitki boyu, meyve sayısı, ilk meyve yüksekliği, tohum verimi, nodul azot oranı ve nodül kuru madde oranı toprak işleme uygulamasından etkilenmiş. Geleneksel toprak işleme, toprak işlemesiz uygulamaya göre %20 daha fazla tohum verimi vermiştir. Toprak işleme nodül oluşumu üzerine etkili olmadığı halde ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı kombinasyonu bitki başına nodül sayısını etkilemiştir. Böylece ön bitki buğday + toprak işlemesiz + bakteri aşılması uygulamasında en yüksek nodül sayısı elde edilmiştir (78.5 adet.bitki<sup>-1</sup>). Azot kaynağının bitki boyu, meyve sayısı, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı, 100 tohum ağırlığı, nodül N oranı, nodül kuru madde oranı üzerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Genellikle incelenen tüm karakterler azot uygulanmayan kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında azot kaynağı uygulamasıyla artış gösterdiği saptanmıştır. Tohum verimi bakımından soyanın ön bitki mercimek + geleneksel toprak işleme + bakteri aşılması uygulaması altında daha iyi tepki gösterdiği ve 321 kg.da<sup>-1</sup> tohum verimi elde edilmiştir. Bu araştırma göstermektedir ki toprak işlemesiz sistemde ve ön bitki mercimek uygulamasında uygulanan bakteri aşılması uygulamasının soya büyüme-gelişme, tohum verimi ve nodül oluşumu bakımından potansiyel bir artış sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Soya, ön bitki, toprak işleme, azot, rhizobium, verim, kalite, bakteri aşılama

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF PREVIOUS CROP, TILLAGE AND SOURCE OF NITROGEN ON YIELD, QUALITY AND NODULATION OF SECOND CROP SOYBEAN

MSc. THESIS

Ferhat ÖZTÜRK

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

2011

The objective of this study was to compare the effects of previous crop residue (wheat vs. lentil), tillage (conventional tillage vs. no-tillage) and nitrogen source (rhizobial inoculant and fertilizer-N application) on yield, quality and nodulation of double-crop soybean. The field experiment was conducted at the experimental area of Dicle University Faculty of Agriculture, Field Crops Department, Diyarbakır in 2010. The experiment was laid out as split-split plot with three replications. According to results obtained from study, previous crop residue affected plant height, pod number per plant, first pod height, stem number and seed yield. Lentil crop residue treatment increased plant height, pod number per plant, stem number and seed yield, whereas decreased first pod height. Tillage treatment affected plant height, pod number per plant, first plant height, seed yield, nodule nitrogen concentration and nodule dry matter. Conventional tillage produced 20% greater seed yield than no-tillage treatment. Tillage didn't affect nodulation, but previous crop residue x tillage x nitrogen source combination was affected nodule number per plant. Thus, wheat crop residue + no-tillage + rhizobium inoculation treatment had the highest nodul number per plant (78.5 no plant<sup>-1</sup>). There was significant effect of nitrogen source on plant height, pod number per plant, first pod height, stem number per plant, seed weight, seed yield, harvest index, oil content, nodule number, nodule nitrogen concentration and nodule dry matter. All characters examined generally increased with nitrogen source treatment compared to no nitrogen (control) treatment. An optimum soybean response in terms of seed yield was observed under lentil residue + conventional tillage and rhizobium inoculation treatment (321 kg da<sup>-1</sup>). This research demonstrates that applying rhizobium inoculation in no tillage system and lentil residue has the potential in increase soybean growth, seed yield and nodulation.

**KeyWords:** Soybean, Previous crop, Tillage, Nitrogen, Rhizobium, Yield, Quality, Nodulation



## ÇİZELGE LİSTESİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	21
<b>Çizelge 4.1.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Bitki Boyuna (cm)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.....	29
<b>Çizelge 4.2.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Bitki Boyu (cm)'na Etkisi .....	30
<b>Çizelge 4.3.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Bitki Boyu (cm) Üzerine Etkisi .....	31
<b>Çizelge 4.4.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin bitki Başına Meyve Sayısı (Adet/Bitki)' na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	32
<b>Çizelge 4.5.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı(adet/bitki)'na Etkisi .....	33
<b>Çizelge 4.6.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Meyve Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi .....	35
<b>Çizelge 4.7.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin İlk Meyve Yüksekliği (cm)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	36
<b>Çizelge 4.8.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının İlk Meyve Yüksekliği (cm)'ne Etkisi .....	37
<b>Çizelge 4.9.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının İlk Meyve Yüksekliği (cm) Üzerine Etkisi .....	38
<b>Çizelge 4.10.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin 100 Tohum ağırlığı (g)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	39
<b>Çizelge 4.11.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının 100 Tohum Ağırlığı (g)'na Etkisi .....	40
<b>Çizelge 4.12.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının 100 Tohum Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi .....	42
<b>Çizelge 4.13.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Dal Sayısı (adet/bitki)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları ..	43



<b>Çizelge 4.14.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Dal Sayısı(adet/bitki)'ne Etkisi .....	44
<b>Çizelge 4.15.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Dal Sayısı Üzerine Etkisi .....	45
<b>Çizelge 4.16.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Kuru Madde Oranı ( % )'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	46
<b>Çizelge 4.17.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Bitki Kuru Madde Oranı(%)'na Etkisi.....	47
<b>Çizelge 4.18.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Bitki Kuru Madde Oranı Üzerine Etkisi .....	49
<b>Çizelge 4.19.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Tohum Verimi (kg/da)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	50
<b>Çizelge 4.20.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Tohum Verimi (kg/da)'ne Etkisi .....	51
<b>Çizelge 4.21.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Tohum Verimi Üzerine Etkisi .....	54
<b>Çizelge 4.22.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Hasat İndeksi (%)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	55
<b>Çizelge 4.23.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Hasat İndeksi (%)'ne Etkisi .....	56
<b>Çizelge 4.24.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Hasat İndeksi Üzerine Etkisi .....	57
<b>Çizelge 4.25.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Yağ Oranı (%)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	58
<b>Çizelge 4.26.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Yağ Oranı(%)'na Etkisi .....	59
<b>Çizelge 4.27.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Yağ Oranı Üzerine Etkisi .....	60





<b>Çizelge 4.28.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Sayısı (adet/bitki)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	61
<b>Çizelge 4.29.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Sayısı(adet/bitki)'na Etkisi .....	62
<b>Çizelge 4.30.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Sayısı Üzerine Etkisi .....	64
<b>Çizelge 4.31.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Sap-Yaprak Azot (mg/g) 'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	65
<b>Çizelge 4.32.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Sap-Yaprak Azot (mg/g)'na Etkisi .....	66
<b>Çizelge 4.33.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Sap-Yaprak Azot Oranı Üzerine Etkisi .....	67
<b>Çizelge 4.34.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Tohum Protein Oranı (%)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	68
<b>Çizelge 4.35.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Tohum Protein Oranı (%)'na Etkisi .....	69
<b>Çizelge 4.36.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Tohum Protein Oranı üzerine Etkisi .....	70
<b>Çizelge 4.37.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Azot Oranı (mg/g)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	71
<b>Çizelge 4.38.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Azot Oranı (mg/g)'ne Etkisi .....	72
<b>Çizelge 4.39.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Azot Oranı Üzerine Etkisi .....	73
<b>Çizelge 4.40.</b> Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Kuru Madde Oranı (%)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları .....	74



<b>Çizelge 4.41.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Kuru Madde Oranı (%)’ne Etkisi .....	75
<b>Çizelge 4.42.</b> Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Kuru Madde Oranı üzerine etkisi .....	76
<b>Çizelge 4.43.</b> İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları .....	78



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil.3.1. Diyarbakır Haritası .....	20
Şekil 3.2. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Ortalama Sıcaklık Verileri .....	22
Şekil 3.3. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm) .....	22
Şekil 3.4. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Nem Miktarı (mm) .....	23
Şekil 3.5. Denemede Kullanılan Pnömatik Ekim Makinesi .....	24
Şekil 3.6 . Deneme Planı .....	26
Şekil 3.7. Ön Bitki Buğday-Mercimek Deneme Alanının İşlenmeden Önceki Görünümü .....	80
Şekil 3.8. Parselasyon Çalışması .....	81
Şekil 3.9. Geleneksel Toprak İşleme ( Ön Bitki Buğdayda Kültivatör ) Uygulaması .....	82
Şekil 3.10. Geleneksel Toprak İşleme (Ön Bitki Buğday-Mercimek Diskaro) Uygulaması .....	83
Şekil 3.11. Geleneksel Toprak İşleme (Ön Bitki Buğday- Mercimek Tapan Çekilmesi) Uygulaması .....	84
Şekil 3.12. Deneme Alanı Ekim Sonrası Yağmurlama Sistemi İle Çimlendirme Sulaması .....	85
Şekil 3.13. Ön Bitki Buğday – Mercimek Parsellerinde Soya Bitkisinin Çıkışı .....	86
Şekil 3.14. Traktör Çapası İle Yabancı Ot Mücadelesi .....	87
Şekil 3.15. Soya Bitkilerinin Vejetatif Gelişim Döneminden Bir Görünüm .....	88
Şekil 3.16. Rhizobium ( Bakteri ) Aşılması Sonucunda Oluşan Nodüller .....	89
Şekil 3.17. Deneme Alanından Bir Görünüm .....	90



## KISALTMA VE SİMGELER

cm	:	Santimetre
gr	:	Gram
mm	:	Milimetre
da	:	Dekar
ha	:	Hektar
C	:	Karbon
N	:	Azot
P, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	:	Fosfor
Kg	:	Kilogram
Ca	:	Kalsiyum
Fe	:	Demir
Zn	:	Çinko
K <sub>2</sub> O	:	Potasyum
Cu	:	Bakır
Mn	:	Manganez
pH	:	Asitlik
E.C (mmhos/cm)	:	Elektriksel İletkenlik
<sup>0</sup> C	:	Santigrat Derece
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O (TSP)	:	Triple Süper Fosfat
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	:	Amonyum Nitrat
CV	:	Varyasyon Katsayısı
EGF	:	En Küçük Güvenilir Fark





## 1.GİRİŞ

Soya, *Rosales* takımından, *Leguminosae* familyasından *Papilionaceae* alt familyasından ve *Glycine* cinsinden bir bitkidir. Soyanın ana vatanı Doğu Asya'dır. Milattan önceki yıllarda ilk üretimi ve gıda maddesi olarak kullanımının Çin'de olduğu kabul edilmektedir (Arioğlu 1999).

Soya tek yıllık ve kazık köklü bir bitkidir. Bitki boyu yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişmekte ve 75-125 cm yüksekliğinde olabilmektedir. Kazık kök 2-2.5 m derine kadar inmekte, toprak yüzeyinden 10-15 cm'den itibaren ana kökten yan kökler meydana gelmektedir. Bu yan kökler önce 40-75 cm yanlara doğru gelişip daha sonra aşağı doğru uzayarak 180 cm derinliğe kadar inebilmektedir. Yüz tane ağırlığı 13.5 – 25.0 g arasında değişmektedir (Lersten ve Carlson 1987).

Soyada yapraklar, sap boğumlarında oluşur ve bileşik yaprak özelliğindedir. Soya yaprağı genellikle 3 yaprakçıktan meydana gelir. Çiçekleri yaprak koltuklarından çıkar ve demet halindedir. Meyveleri fasulye şeklinde olup, üzeri tüylerle kaplıdır (Arioğlu 1999).

Kısa gün bitkisi olan soyada çiçeklenme için kritik gün uzunluğu 10-12 saat arasında değişmektedir. Gün uzunluğu arttıkça, çiçeklenme başlangıcı önemli ölçüde gecikmektedir (Arioğlu 1999).

Soyanın su gereksinimi oldukça yüksektir. Yetiştirme süreci boyunca toplam 600-700 mm su tüketmektedir ve yıllık yağışı 1000 mm' nin üzerinde olan bölgelerde sulanmaksızın yetiştirilebilmektedir. Soyaların çimlenebilmesi için kendi ağırlığının % 50'si kadar su alması gerekmektedir. Suya en fazla ihtiyaç duyduğu dönem, çiçeklenme başlangıcından, baklaların olgunlaşmaya başladığı döneme kadar olan süredir. Yıllık su tüketiminin % 65-70'ni bu dönemde kullanmaktadır (Sağlamtimur ve ark. 1998).

Soya toprak isteği bakımından kanaatkârdır. İyi drene edilmiş, çabuk ısınan tınlı toprakları sevmektedir. Toprak asitliğine karşı dayanıklı olmasına rağmen, toprak tuzluluğuna karşı toleranslı değildir. Fosfor ve Potasyum gübrelmesine iyi cevap vermektedir. Ülkemiz topraklarında bakterisi bulunmadığından dolayı ekimde; tohumların soya bakterisi (*Rhizobium japonicum*) ile aşılması, aksi halde azotlu gübre dozunun artırılması gerekmektedir (Sağlamtimur ve ark. 1998).

Soya ( *Glycine max.*(L.) Merrill ) baklagiller familyasından, yazlık ve tek yıllık bir yağ bitkisi olup, tohumlarında % 36–40 protein, % 18–24 yağ, % 26 karbonhidrat ve % 18 madensel maddeler içermektedir. İçerdiği bu değerli besin maddeleri nedeniyle, asrın harika bitkisi olarak bilinmektedir (Arioğlu 2007).

Soya yağında; Ca, Fe, Zn mineralleri ile A, B1, B2, C, D, E, K vitaminleri bol miktarda bulunduğundan, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Soya, kadınlarda östrojen hormonunun kanserojen etkisini önlemekte ve zararlı hücrelerin gelişimini durdurmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, kadınlarda göğüs kanserine yakalanma riskini azaltmaktadır. Soya, B vitamini deposu olarak bilinmektedir. Bu nedenle, soyalı besinlerin, hazmı kolaylaştırdığı ve çocuklarda kemik gelişimini artırdığı saptanmıştır. Ayrıca, çocuklarda ortaya çıkan kronik sindirim zorluğu ve kabızlığın, soya sütü kullanımı ile büyük oranda atlatıldığı doktorlar tarafından bildirilmektedir. Soyada bulunan bol miktardaki E vitamininin, Parkinson ve Alzheimer hastalıklarının tedavisinde oldukça etkili olduğu ve yaşlanmayı geciktirdiği bildirilmektedir.

Temel gıda maddelerinden biri olan yağlar, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Zira bir gram yağın vücutta yakılması sonucunda dokuz kalorilik bir enerji ortaya çıkmaktadır. İnsan beslenmesi açısından bu derece önemli olan yağlar, bitkisel ve hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır. Dünya yağ üretiminin yaklaşık % 75.4' ünün karşılandığı bitkisel yağlar, yağlı tohumlu bitkilerden fabrikasyon yoluyla elde edilmektedir. Soya tohumlarında bulunan protein çok değerli amino asitler (Lizin ve benzeri) içerdiğinden beslenme değeri oldukça yüksektir. Soya küspesi, diğer yağlı tohum küspeleri karşılaştırıldığında, daha düşük oranda ham selüloz içermektedir. Bu nedenle, soya küspesi hayvan beslenmesinde ayrı bir öneme sahiptir. Gelişmiş ülkelerde yem rasyonlarında önemli oranlarda soya küspesi katılmaktadır. Özellikle kanatlı hayvanların yemlerine soya küspesi ilave edildiğinde, et ve yumurta veriminde önemli artışlar meydana gelmektedir (Arioğlu 2007).

Baklagil bitkisi olması nedeniyle köklerindeki nodüllerde simbiyotik olarak yaşayan *Rhizobium (Bradyrhizobium) japonicum* bakterisi sayesinde havanın serbest azotunu fikse edebilme yeteneğindedir. Soya fasulyesinin atmosferden yılda 10-20 kg/da azot bağlayabildiği (Smith ve Hume 1987) ve bu değerun uygun koşullarda 30 kg/da olduğu ifade edilmektedir (Keyser ve Li 1992). Böylelikle doğal yollardan hem

kendi azot gereksinimini sağlamakta hem de kendisinden sonraki bitki için azotça zengin bir ekim alanı bırakmaktadır.

Toprak işlemez yöntemde soya, geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha fazla sayıda ve daha iri nodül oluşturmaktadır ve toprak işlemez sistem nodül oluşumunu %61 ile %225 artırmaktadır (Hughes ve Herridge 1989).

Toprak işleme topraktaki azot konsantrasyonunu etkilemekte, nodul oluşumu ve N fiksasyonu üzerine topraktaki azotu olumsuz etkileri olduğu konusunda bir çok çalışma mevcuttur. Toprak işleme ile topraktaki organik maddenin ayrışması hızlanmakta ve işlenmeyen toprağa göre daha yüksek seviyede nitrat meydana gelmektedir. Son yıllardaki çalışmalar göstermiştir ki nitratın etkisiyle kök bölgesindeki Rhizobium bakterilerinin sayısında bir azalmaya neden olduğu belirtilmektedir (Herridge ve Brockwell 1988). Ayrıca, toprak işlemenin yapılmadığı parsellerde yüksek miktardaki bitki kalıntıları Rhizobium bakterilerine aşırı sıcaktan toprak yıkanması ile rhizobium kaybına engel olmakta ve sonuçta nodül oluşumunu artırdığı belirlenmiştir (Herridge 1984).

Toprak işlemenin uygulandığı soyada kuru madde ve azot konsantrasyonunun toprak işlemez sistemde daha fazla olduğu, burada kuru madde ve azot birikimin fazla olması muhtemelen kök sisteminin daha iyi gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Tohumdaki N oranı toprak işleme veya Rhizobium bakteri aşılamasından etkilenmediği ve çok yakın değerler elde edildiği belirtilmektedir. Soyada sürgünlerdeki N miktarının toprak işlemez uygulamalarda daha yüksek olduğunu belirtmektedir (Hughes ve Herridge 1989).

Toprak işleme yöntemleri üzerine yapılan çalışmaların en önemli amaçlarından biri ise, toprak işleme sonrasında oluşan toprak koşullarını fiziko-mekanik açıdan değerlendirmek, bu koşulların bitki gelişimi ve verime etkilerinin ne olduğunu belirlemektir. Toprak hacim ağırlığı ve porozite gibi fiziksel özellikler, topraktaki hava-su hareketini ve toprağın fiziksel verimini etkileyen faktörlerdir. Toprak sıkışıklığını ifade eden penetrasyon direnci ise tüm tarımsal faaliyet boyunca kullanılan toprak işleme, ekim, gübreleme, bakım ve hasat esnasında kullanılan alet ve makineler tarafından oluşturulmaktadır. Toprak sıkışmasını azaltacak alternatif toprak işleme ve ekim yöntemlerinin kullanılmasına gereksinim duyulmaktadır (Özkan 1985).

Ön bitki atıkları azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin önemli bir bileşeni olup, toprağa besin maddesi katması yanı sıra (Erenstein 2003), topraktaki nemin buharlaşmasını azaltarak ürün verimini etkilemektedir (Biamah 2005). Verim üzerine bitki kalıntılarının etkisi, ürün kalıntısının çeşidine, miktarına (Scopel ve ark.1998) ve oranına (Erenstein 2003) göre değişmektedir. Münavebeye alınan baklagil bitkileri, azaltılmış toprak işlemede verim düşüklüğüne neden olan toprak kaymak tabakası problemini minimize edebilmekte ve verimi etkileyebilmektedir (Hoogmoed 1999).

Toprak işleme nedeniyle toprakta meydana gelen sıkışma soyada köklere ve nodüllere yetersiz azot sağlaması nedeniyle azot fiksasyonu azaldığı belirtilmekte (Voorhees ve ark. 1976). Toprak sıkışıklığı nedeniyle biyolojik azot fiksasyonu azalması nedeniyle yüksek miktarda alınan azotun birlikte kombinasyonu azot fiksasyonu ve nodül oluşumu artırılarak yada azotlu gübre uyguluyarak azot dengesinin sağlanması için gereklidir (Kubota 2008).

Bitki atıkları önemli doğal bir kaynaktır. Toprak yüzeyinde meydana gelen malç, suyun toprakta depolanmasını sağlayan korumalı toprak işleme için gereklidir (Onstad ve Unger 1978).

Holt (1979), bitki atıkları on yıllardan beri korumalı toprak işleme yöntemlerinde toprak erozyonunu kontrol amacıyla kullanılmaktadır. Bitki atıkları aynı zamanda bitki besin elementlerinin de önemli bir kaynağıdır. Uygulanan azotlu gübrenin %36'sı bitki atıklarında biriktiğini ifade etmektedir.

Bitki atıkları tarımsal üretim sisteminde en az dört önemli role sahiptir. 1. Rüzgar ve suyun neden olduğu toprak erozyonunu azaltması 2. Bitki besin elementlerini sağlaması 3. Toprak sıcaklığı 4. Bir malç olarak toprak-su kaybı oranını azaltmasıdır (Mannering ve Meyer 1963; Meyer ve ark. 1970). Genel olarak sıcak bölgelerde toprakların ısınması ile 100 mm derinlikte ortalama toprak sıcaklığı, toprak yüzeyine uygulanan bitki kalıntılarının her bir ton/ha da 0.15 ile 0.30 °C azalmaktadır. Genellikle ürün veriminin azalma gösterdiği ekstrem sıcaklığın tropikal bölge koşullarında 2 ton/ha bitki kalıntısının uygulandığı 50 mm toprak derinliğindeki sıcaklık 8 °C azalma gösterdiği belirlenmiştir (lal 1974).

Bitki atıklarının uygulanması ile verimde bir artış meydana geldiği bazı araştırmacılar tarafından belirlenmiş (Doran ve ark. 1984; Greb ve ark. 1967; Lal 1974).

Toprak yüzeyine uygulanan bitki atıklarının ürün verimini artırmasının en önemli nedenlerinden birinin topraktaki suyun muhafaza edilmesinden dolayı olduğu ileri sürülmektedir (Wilhelm ve ark. 1986).

Tüylü fiğden sonra ekilen mısırın azotlu gübre ihtiyacının olmadığını bununla birlikte buğdaygiller ile münavebeye giren mısırın azotlu gübre ihtiyacının 100 kg/ha olduğu bildirilmiştir (Langdale ve ark. 1984). Azotlu gübre fiyatının artışı ile bitki atıklarının kullanımının çok önemli hale geleceğini bildirmektedir (Triplett ve Mannering 1978).

Havanın serbest azotunu baklagillerle simbiyotik yaşam kurarak toprağa bağlayan ve genel olarak *Rhizobium spp.* olarak bilinen mikroorganizmalar aşılama ile toprağa verilmediği durumda genellikle toprakta az sayıda bulunurlar ya da etkili olmazlar. Bu nedenledir ki aşısız koşullarda biyolojik yolla toprağa bağlanan azotun miktarı da düşük olmaktadır. Ayrıca, her ne kadar toprakta doğal olarak rhizobium bakteri bulunsada sayılarının az veya etkisiz olması nedeniyle etkin azot fiksasyonunu sağlamak için aşılama yapılmalıdır (Gök ve Onaç 1995).

Çırpıcı (2003), Soya bitkisiyle ortak yaşayan ve soyada nodül oluşturarak bitkinin gereksinimi olan azotun % 70-80'ini atmosferdeki moleküler azottan bitkiye bağlayan *Rhizobium* bakterilerinin ekim sırasında tohuma aşılansması ile bitkilerde önemli derecede nodül oluşturduğu ve bitkinin azot gereksiniminin önemli bölümünün bu nodüller aracılığıyla sağlanmasına bağlı olarak daha yüksek verim elde edildiğini göstermiştir.

Atakişi (1978), 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, azot azotun uygulanma dönemine ve birçok çevresel faktöre bağlı olduğunu saptamışlardır.

Papakosta ve Veresoglou (1989); soya, hem topraktan kaldırdığı azotu hem de *Bradyrhizobium japonicum* bakterileri vasıtasıyla atmosferden fikse ettiği azotu

kullanabilme yeteneğine sahip bir bitkidir. Soyada tohum verimi artışı sağlamak için azotlu gübrelemenin ekonomik bir uygulama olmadığı (Weber 1966, Welch ve ark. 1973), bununla birlikte; azotlu gübre uygulamasına ek olarak, simbiyotik azot fiksasyonunun soya'da yüksek verim için gerekli olduğu belirtilmektedir (Weber 1966, Harper 1974). Azot gübresi kullanımı sonucunda; fitotoksite, amonyum buharlaşması ve nitrat birikimi gibi olumsuz çevre faktörleri ortaya çıkmaktadır (Bremner 1995).

Karuç (1992), Baklagillerin Rhizobium bakterileri ile aşılınmaları suretiyle verimlerinin arttırılabildiği bilinmekle beraber, her bir baklagil türünde yörelere göre verim artışının ne kadar olabileceği üzerinde yurdumuzda yeterince araştırmanın yapılmadığını ifade etmiştir.

Rhizobium ile azot fiksasyonu ve soyanın gelişimi üzerine azot gübresinin etkisi üzerindeki yürütülen bir çok çalışmada gübrelemenin nodül aktivitesi, ağırlığı ve sayısını azaltarak azot fiksasyonunun da düştüğünü belirtmişlerdir (Starling ve ark. 1998; Chen ve ark.1992). Bununla birlikte bu etki toprak, iklim ve tarımsal sistemin çeşidi ve uygulanan azot miktarı gibi bir çok faktöre bağlıdır (Kubota 2008). Ekim sırasında uygulanan az miktardaki başlangıç gübresi nodül oluşumu başlamadan önce soyanın azot alımını ve kök gelişimini teşvik etmektedir (Hardarson & Zepata 1984; Wani ve ark.1995;Gulden & Vessey 1998).

Soyada bakteri aşılması ile birlikte başlangıç gübresinin uygulanması geleneksel toprak işlemeye göre, toprak işlemesiz yöntemin daha faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte toprak işleme ve azot kaynağının ana etkilerinin tohum verimi üzerine etkileri olmadığı bildirilmektedir(Osborne ve Riedell 2006).

Soyada kuraklıktan etkilenen verimin azot gübre uygulaması ile olumlu yönde etkilenmektedir (Lyons & Earley 1952; Purcell & King 1996). Başlangıç gübresinin bitkilerde azot birikimini artırdığı fakat tohum veriminin genellikle değişmediği bununla birlikte Brezilya da yapılan çalışmada bakteri aşılmasının soya tohum verimini 75 kg.da-1 kadar artırdığı belirtilmektedir (Coutinho ve ark. 1999).

Johnson ve ark. (1984); Chastain ve ark. (1995), toprak neminin toprak işlemesiz sistemde pullukla toprak işlemeye göre yüksek olduğu, buna neden olan faktörlerinde infiltrasyonun artması ve buharlaşmanın az olmasından kaynaklanmaktadır.

Toprak işlemesiz mısır tarımında toprak şartları, toprak işleme yöntemleri

değiştirilerek iyileştirilebilir. Bununla birlikte ekim yapılacak sırada, azaltılmış toprak işleme sistemini benimsemekte ve buğday sonrası mısır veriminin toprak işlesiz yönteme göre 0.7 ile 0.9 ton/ha daha fazla dane verimi elde edildiğini belirtmektedir (Pierce ve ark. 1992).

İkinci ürün yetiştirme koşullarında farklı toprak işleme teknikleri, azot kaynağı, miktarı ve bunu etkileyen ön bitki atıklarının bitki gelişimi, verimi ve kalitesi üzerine gerek dünyada ve gerekse ülkemizde çok az çalışma mevcuttur. Ülkemizde ve bölgemizde ana ürün buğday hasadından sonra sonbaharda pulluk ile toprak işleme yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Bununla birlikte buğday ve mercimek sonrası ikinci ürün tarım söz konusu olduğunda geleneksel toprak işleme dışında korumalı veya toprak işlesiz sistemlerin daha önemli potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca, bu sistemlerde uygulanacak azot kaynağı ve miktarının da toprak işleme ve ön bitki çeşidine göre farklılık gösterebileceği düşünülerek yapılan bu çalışmada bu üretim sisteminde ortaya çıkabilecek problemlere çözüm geliştirmek, toprak işlesiz sistemi üreticilere benimsetmek ve münavebenin (buğdaygil-baklagil) önemini ortaya koymaktır (Vyn ve ark.1997).

Bakteri aşılması ve hasat sonrası toprakta kalan bitki atıklarının topraktaki azot birikimi bakımından çok değerli bir kaynak olduğu ifade edilmektedir (Peoples and Craswell 1992; Giller 2001).

Baklagil bitkilerinden sonra toprağın kök bölgesindeki mineral azot, tahıl ürünlerinden sonra toprakta kalan azottan 3-6 kg.da-1 kadar daha fazla olduğu belirtilmiştir (Evans ve ark. 1989; Heenan ve Chan 1992; Baduradin ve Meyer 1994; Dalal ve ark. 1998). Topraktaki N artışı daha sonra ekilen bitkilerde verim artışı sağlamaktadır (Shah ve ark.2003).

Baklagil bitkilerinden sonra ekilen sorghum ve mısırdaki dane veriminin 50 ile 370 kg.da-1 yani %30 ile %350 arasında arttığı bildirilmiştir (Gakale ve Clegg 1987; Armstrong ve ark.1999; Varvel 2000). Bu artışlar 4 ile 7 kg.da-1 lık N gübre uygulamasının meydana getireceği artışa eşdeğerdir. Baklagil bitkilerinden sonra ekilen buğdayda ise buğday-buğday rotasyonuna göre 50 il3 150 kg.da-1 ya da %40 ile %100 oranında verim artışı meydana geldiği bildirilmiştir (Evans ve ark.1991; Campbell ve ark.1992; Schultz 1995; Dalal ve ark.1998).

Ön bitki ve münavebe arasındaki ilişki toprağın mineral azot sağlama kapasitesi ve toprağın mineral azot seviyesinin artışı ile belirlenmektedir (Campbell ve ark. 1992; Hossain ve ark. 1996b). Toprak şartlarının uygun olması sadece münavebedeki baklagil ve tahıl verimliliğini değil aynı zamanda N fiksasyonunu ve N dengesini de artırmaktadır (Shah ve ark. 2003).

Az gelişmiş ülkelerdeki tarımsal üretimde hasattan sonra toprakta kalan bitkisel atıkların ayvan yemi ve yakıt olarak kullanıldığı (Wani ve ark. 1995; Giller 2001) fakat bu atıkların toprakta bırakılması durumunda ürünün çeşit ve kalitesine göre genellikle 2 ile 8 kg.da-1, bazı durumlar da 15 kg.da-1 azot sağladığı belirtilmiştir (Giller 2001).

Ülkemizin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak soya, başarıyla yetiştirilebilmekte ve yüksek verim alınabilmektedir. Buğday hasadından sonra geçen yaz ayları değerlendirildiği için mevcut arazimize bir o kadar daha arazi katılmakta ve bunun neticesinde üretici ve ülke ekonomisinde önemli artışlar olmaktadır (Arioğlu 2000).

2010 yılı değerlerine göre dünyada 441 000 000 ton yağlı tohum üretilmiş ve bunun en büyük kısmını (256 000 000 ton) soya oluşturmuştur. Aynı yıla ait Türkiye yağlı tohum üretimi 2 315 000 ton olup, soya 55 000 ton üretim ile kolza, pamuk ve ayçiçek tohum üretiminin gerisinde kalmıştır (Anonim, 2010).

GAP'ın, proje alanı Fırat ve Dicle havzaları ile Yukarı Mezopotamya ovalarında yer alan Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak ve Kilis illeridir. Master Plânının temel kalkınma amacı, "Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni, Tarıma Dayalı İhracat Bölgesi" haline getirmektir. Tarımsal verimliliğinin artırılması ve çiftçilik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi yoluyla kırsal bölgelerdeki gelir düzeyini yükseltmek, tarımsal sanayilere yeterli girdi sağlamak, istihdam olanaklarını artırarak kırsal nüfusun dışa göç etme eğilimini en aza indirmek, ihraç edilebilir ürünlerin üretilmesine katkıda bulunmak GAP'ın en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. (Anonim 2009).

Yağ bitkilerinde üretimin artırılması için Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan GAP projesi büyük bir şanstır. Bilindiği gibi yağ bitkilerinden istenen verim düzeyinin elde edilmesi tamamen sulamaya bağlıdır. Yağ bitkileri tarımı sulama koşulları altında ekonomik olmaktadır. Yağ bitkileri yetiştiriciliğinin sulamaya bağlı



olması, kuru tarım alanlarında yetiştirilebilen diğer tarla bitkilerine göre, uzun yıllık üretim ve tüketim projeksiyonlarının hesaplanmasında zorlaştırmaktadır. Devletin, sulanabilir tarım alanlarının artırılması için öngördüğü ileriye dönük sulama projelerinde; çeşitli nedenlerle ortaya çıkan gecikmeler yağ bitkileri için öngörülen üretimin gerçekleşmesini engellemektedir. Böylece yağ bitkileri için gelecek yıllara dayalı projeksiyonlar hesaplanırken daha ihtiyatlı davranmak gerekmektedir (Kolsarıcı 1993).

Verimi arttırıcı bir unsur olan sulama, modern girdilerin daha yoğun kullanımına olanak verirken, aynı zamanda, ürün çeşitlendirmesi ve yılda birkaç kez ürün almayı olanaklı kılması ile de bölgede tarımsal verimliliği ve üretimi birkaç kat arttıracaktır. Kuru ve geleneksel tarımdan sulu ve modern tarıma geçiş sadece üretim artışı ile kalmayacak, şimdiye kadar geçim ekonomisinin hâkim olduğu tarım kesimini pazarla bütünleştirecektir. Sulu tarım yapılan alanlarda pamuk, pirinç, buğday, ayçiçeği, sebze ve meyve üretimi yapılmaktadır. Ancak bölgede ürün deseninin GAP ile birlikte önemli bir değişim göstereceği söylenebilir. Bundan dolayı, ekim alanlarında ikinci ürün olarak tarla bitkileri ekilecektir. Bu bağlamda, bölgede işlenen alanlarda tahılın payının zaman içerisinde %50'nin altına düşeceği, buna karşılık, şu an % 7'lik paya sahip olan sanayi bitkileri, meyve ve sebzenin payının %50'lere yaklaşacağı öngörülmektedir (Demir 2003).

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki illerinden Diyarbakır'da, kurak iklim koşulları nedeniyle yağışa dayalı bitkisel üretim olanakları, özellikle yazlık ürünler için oldukça sınırlıdır. Diyarbakır ilinde yıllık ortalama yağış 400-600 mm olup, (yıllara göre değişmekle birlikte) yağışın büyük bir kısmı kış ve ilkbahar döneminde meydana gelmektedir. Ayrıca, yağışın potansiyel buharlaşma ile su kaybına oranı oldukça düşük olup, özellikle yazlık üretimde hem verim hem de kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Diyarbakır ilinde yağışa dayalı kışlık ana ürünlerden özellikle buğday, arpa ve mercimek bölgenin en önemli ürünleridir. Bu ürünler Ekim-Kasım aylarında araziye ekilmekte ve bu ürünlerden sonra (Haziran 15-20) ikinci ürünler için yeterli vejetasyon süresi bulunmaktadır. Bu dönemde (Temmuz-Ekim) yazlık bitkisel üretim için önemli kısıtlayıcı faktör su olup, bunun için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu uygulamalardan, toprak işlemez ve azaltılmış toprak işleme teknikleri, geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre, topraktaki nemin

korunması bakımından daha iyi bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, ürünlerin ihtiyacı olan azotlu gübrenin üreticiler için daha ekonomik olması bakımından, baklagil bitkileri ile rotasyona (münavebe) alınarak aynı zamanda zararlı, hastalıklı ve hormonal zararların etkisinin azaltılması nedeniyle çok yönlü faydalı etkileri vardır. Bununla birlikte, hasat sonrası toprak yüzeyinde az miktarda kalan bitkisel atıklar toprağın su tutma ve infiltrasyonunu azaltmakta ve toprak erozyonuna neden olmaktadır.

Üreticilerin tarımsal uygulamalarını değiştirerek bitkisel atıkların hayvan yemi ve yakıttan ziyade, toprağın organik madde ve bitki gelişimi için çok değerli besin elementi kaynağı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece bitkisel üretimde tarımsal toprakların verimliliği bakımından bitkisel atıkların değerlendirilerek önemli bir sorunun çözümü mümkündür.

Bu nedenle optimum nem ve azot sağlanması ve baklagil bitkileri münavebeye alınarak uygun bitki münavebesi ile hastalıkların ve zararlıların azaltılması bakımından kurak bölgelerde uygun bir bitkisel üretim için bir potansiyel sağlanabilmektedir. Bu çalışmanın amacı toprak işlemsiz ve geleneksel toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı çalışmada soyada tohum veriminin farklı olmadığı bildirilmektedir (Brye ve ark. 2004). Ayrıca toprak işlemsiz koşullarda ekilen soyada bitki sayısı, geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha fazla bulunmuştur.

## 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Ön Bitki Konusunda Yapılan Çalışmalar

Prakash ve ark. (1991), Mercimek sonrası darı veriminin (2.19 t/ha), buğday sonrası üretime göre (1.75 t/ha) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Aslam ve ark. (1998), baklagil sonrası toprak neminin, buğdaygil sonrası topraklara göre daha fazla olduğunu, hasat sonrası toprak yüzeyindeki anız saplarının (malç) organik karbon ve biyotik aktivite bakımından toprak kalitesini artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca, topraktaki suyun infiltrasyonunda bir artış meydana geldiği, Bruce ve ark. (1992) tarafından da bildirilmektedir.

Prakash ve ark. (2002), buğday sonrası yapılan ekim ile karşılaştırıldığında, mercimek sonrası yetiştirilen çeltik tohum veriminin % 23.4 kadar daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Prakash ve ark. (2004); Bhattacharyya ve ark.(2006), soya-mercimek rotasyonunda elde edilen toprağın kütle yoğunluğunun, soya-buğday rotasyonuna göre daha düşük olduğu, ayrıca toprak işlemsiz koşullarda soya-mercimek rotasyonunda toprağın su tutma ve geçirgenliğinin, soya-buğday rotasyonundan daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Yadav ve ark. (2007), mercimekten sonra üretimi yapılan ürünlerin tohum verimi, baklagil olmayan tahıl, yağlı tohumlar gibi ürünlerden sonra yapılan üretimlere göre daha yüksek tohum verimi elde edilmektedir. Mercimek sonrası verimin daha yüksek olması biyolojik azot fiksasyonundan dolayı toprak verimliliğinin artmasından kaynaklanmaktadır.

Shafi ve ark. (2010), ön bitki mercimekten sonra yapılan mısır üretiminde, ön bitki buğday sonrası üretime göre dane veriminde % 15.35, sap veriminde % 16.84, topraktaki toplam azotun % 10.31 ve organik maddenin % 10.17' ye kadar artış gösterdiğini saptamışlardır.

### 2.2. Toprak İşleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Vyn ve ark. (1983), uzun süreli çalışmalarda elde edilen verilere göre; toprak işlemez sistemde elde edilen mısır veriminin pullukla toprak işleme sistemine göre %10 daha az meydana geldiği belirtilmektedir.

Dao (1988), toprak işlemenin önemli bir etkisi, işlenen toprağın porozitesini arttırması ve toprağın üst katmanındaki sıcaklık artışı nedeniyle mikrobiyel aktiviteyi arttırarak C mineralizasyon oranını arttırmaktır.

Helaloğlu ve Ferhatoğlu (1989), Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nde soyada toprak işleme teknikleri konusunda yapılan çalışma sonucunda, en yüksek tohum veriminin toprak işlemez anız mibzeriyle yapılan ekim yönteminden elde edilmiştir. Anız mibzerinin bulunmadığı durumlarda ise kültivatör + tapan + soya mibzerleriyle ekim tavsiye edilmiştir.

Ocaktan (1989), Bafra ve Çarşamba Ovaları sulu koşullarında buğdaydan sonra II. ürün soyanın toprak işleme tekniği isimli çalışmada ağır bünyeli topraklar için anadolu sabanı+tırmık+tapan ve çizel+diskaro+tapan uygulamalarının, orta bünyeli topraklar için bu konuların yanı sıra gobledisk+tapan uygulamalarının soyanın toprak hazırlığı için uygun olduğu bildirilmiştir.

Toros (1989), tarafından yürütülen Çukurova'da buğdaydan sonra II. Ürün soya tarımında toprak işleme tekniği isimli çalışmada, anız yakıldıktan sonra tav suyu verilmiş, daha sonra değişik toprak işleme alet kombinasyonları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en fazla tohum verim; pulluk+ diskaro+tapan+ekim makinesi konusundan alınmıştır.

Kern ve Johnson (1993); Lal (1997); Kuzey Amerika'da yapmış oldukları çalışmalarda geleneksel toprak işleme yöntemine göre işlemez yöntemin toprakta organik madde birikimini arttırdığını belirtmişlerdir.

Wicks ve ark. (1994), Toprak işlemez parsellerde yüksek seviyedeki buğday atıklarının mısır verimini azatlığını belirtmişlerdir.

Reicosky ve ark. (1995), toprak işlemenin en önemli etkilerinden biri toprakta C'nun kaybedilmesidir. Toprak işlemenin topraktaki mevcut organik maddenin oksidasyonu nedeniyle tarımsal alanlardan C kaybına neden olduğu bildirilmektedir.

Vyn ve ark. (1997), mısırdan dane veriminin buğday atıklarının bulunduğu sonbahar geleneksel sisteminde, toprak işlenmeden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dane veriminin bu şekilde %9 daha yüksek meydana geldiği belirlenmiştir.

Yalçın (1998), Ege’de ikinci ürün mısırdan toprak işleme ve ekim yöntemlerini karşılaştırmıştır. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde geleneksel toprak işleme yönteminde verimin 4100 kg/da; doğrudan ekim yönteminde ise verimin 3700 kg/da çıktığını ifade etmiştir.

Köklerden sürgünlere üre formunda taşınmak üzere azot fiksasyonu yapan soya gibi baklagil bitkileri özellikle su stresine oldukça hassastırlar (Sinclair ve ark.2007). Azaltılmış toprak işleme ve toprak yüzeyindeki bitki atıkları gibi korumalı uygulamalar azot fiksasyonunu olumlu yönde etkilemektedir. Bitki atıkları uygulamaları aynı zamanda topraktaki bitki kalıntılarının ayrışması ve serbest haldeki azot oranını etkileyerek azot fiksasyonu üzerine etkili olmaktadır (Giller ve Cadisch 1995; Peoples ve Craswell 1992). Bu çalışmada, azaltılmış toprak işleme uygulamasında elde edilen nodül oluşumu (nodül ağırlığı ve nodül sayısı) geleneksel toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek artış sağlamıştır. Ayrıca, inorganik azotlu gübre uygulamasının daha düşük nodül oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir. Aynı çalışmada, toprak işleme ve ön bitki artıklarının soya verimi üzerine önemli etkisinin olmadığı bildirilmektedir.

Ön bitki mısırdan sonra ekilen soyada tohum veriminin 92-99 kg/da arasında değişim gösterdiği ve tohum veriminin toprak işleme yöntemleri ve bitki atıklarından etkilenmediği belirlenmiştir. Toprak işleme yöntemlerinin soya verimi üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, geleneksel toprak işleme uygulamasına göre, azaltılmış toprak işlemede daha düşük verim elde edildiği (Hoogmoed (1999); Laryea ve ark.1991; Mazzoncini ve ark. 2008; Taa ve ark. 2004; Wilhelm ve Wortmann 2004) isimli araştırmacılar tarafından belirlendiği halde, (Ozpınar ve Cay 2005); (Six ve ark.2002) tarafından zıt sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada ise, her iki toprak işleme yöntemlerinde soya verimleri aynı olmasına rağmen soyanın azaltılmış toprak işleme yöntemi için çok uygun bir ürün olduğu bildirilmektedir. Çalışmada öne çıkan önemli sonuçlardan biri de, bitkisel üretim sistemi içerisinde soya gibi baklagillerin rotasyona alınarak kendisinden sonra ekilecek

tahıl bitkileri verimi üzerine, azot fiksasyonu ve bitki kalıntıları nedeniyle olumlu etkileri olmaktadır.

Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde *Bradyrhizobium* bakterilerinin yoğunluğu ve etkinliğinin geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre daha fazla olduğu bildirilmektedir (Ferreira ve ark.2000; Miura ve ark.2008; Helgason ve ark.2009).

Arslan ve Arıoğlu (2001), Çukurova Bölgesi ikinci ürün koşullarında farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı soya (*glycine max.*(L) Merrill) çeşitlerinin büyüme ve gelişmelerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışmada, anıza ve anızı yakarak yapılan ekimlerde düşük bitki sayısı nedeniyle dekara tohum veriminde bir azalmaya neden olmuş olup, her iki toprak işlemez yöntemde de verim azalışının birim alanda bitki sayısının artırılması ile giderilebileceği tespit edilmiştir.

Soya gibi baklagil bitkileri tarafından fiske edilen azot miktarı, topraktaki rhizobium kolonizasyonunun derecesi (Mabood ve ark. 2006) ile birlikte toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri (Goss, MJ ve de Varennes, A. 2002) interaksyonu ve iklim tarafından etkilenmektedir. İklim hariç, bu faktörler toprak işleme ve bitki atıkları gibi kültürel uygulamalar tarafından etkilenmektedir. Azaltılmış toprak işleme, azot fiksasyonunu etkileyen toprağın fiziksel yapısı, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmektedir. Toprak işleme ve bitki kalıntıları tarafından etkilenen toprak nemi ve sıcaklığı biyolojik azot fiksasyonunu etkilemektedir (Salvagiotti ve ark.2008).

Söğüt ve ark. (2007). Geleneksel ve alternatif toprak işleme yöntemlerinin soyada nodül oluşumu, kuru madde oranı ve tohum verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, farklı toprak işleme yöntemlerinin nodul oluşumu, bitki kuru madde oranı ve tohum verimi üzerinde etkili olmadığı, bununla birlikte nodül kuru madde oranını önemli derecede etkilediği ve en yüksek nodül kuru madde oranının Y3(frezeli ara çapa ile şeritsel işleme + banda ekim) toprak işleme yönteminden elde edildiği belirlenmiştir (0.34 mg/g). Ayrıca, toprak işleme yöntemlerinin verim üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte, en düşük tohum veriminin geleneksel toprak işleme yöntemi olan Y1 (kulaklı pulluk + diskaro + tapan) ve Y4 (kültivatör + tapan + sırt oluşturma) yöntemlerinden elde edildiği belirlenmiştir (sırasıyla, 153.3 ve 164.3 kg/da).

### 2.3. Azot Kaynağı Konusu Bakımından Yapılan Çalışmalar

Drobereiner ve Camoelo (1976), her bitkinin kendine özel bakteri isteği olduğu ve aşılama çoğu zaman gerekli olduğu ve uygun bakteri ile aşılanmış baklagillerin verimlerinin kontrol bitkisine oranla % 15 arttığı belirtilmiştir.

Dube (1976), Hindistan'da yaptığı bir araştırmada daha önce hiç soya ekilmemiş bir alanda soya denemesi kurulmuş ve *Rhizobium* bakterileri ile aşılama yapılmıştır. Sonuç olarak birinci yıl tohum veriminin % 27-84 oranında, ikinci yıl ise % 41-92 oranında arttığı belirlenmiştir.

Ataşi ve Arıoğlu (1983), Çukurova bölgesi ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, *Rhizobium* bakterilerinin toz veya granül formunda aşılması 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 (106.71cm) ve tohum veriminin (317.92 kg/ da), 2.5 kg/ da N+4 kg/ da P uygulaması ve toz halinde bakteri aşılamasından elde edildiğini, uygulamaların bakla sayısı üzerinde önemli bir etkide bulunmadığını, bakteri aşılmasının ilk bakla yüksekliğini azalttığını, nodozite sayısı ve aktif nodozite oranını ise arttırdığını bildirmişler, gübre uygulamaları ve bakteri aşılamalarının tohumun 1000 tohum ağırlığı ile yağ ve protein oranını arttırdığını belirtmişlerdir.

Dadson ve Acquah (1984), Gana' da yapmış oldukları çalışmada bakteri aşılması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; gübre uygulamalarının bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısı, yaprak alanı indeksi, toplam kuru madde, tohum verimini ve tohum ağırlığını önemli derecede arttırdığını, düşük azot dozları ile orta ve yüksek fosfor dozlarının, nodül sayısı ve kuru ağırlığı ile leghemoglobin içeriğini arttırdığını, rapor etmişlerdir. Diğer yandan N uygulamasının tohumdaki protein oranını arttırırken, P uygulamasının yağ içeriği üzerine olumlu etkide bulunmadığını bildirmişlerdir.

Essa ve ark. (1985), 1980-81 yıllarında Irak'ta yaptıkları çalışmada, bakteri aşılması ve azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerin, araştırmışlar; 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da azotun yarısını ekimle birlikte, diğer yarısını çiçeklenme döneminde olmak üzere iki farklı zamanda uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, bakteri aşılmasının tohum verimini, bakla sayısını, tohum ağırlığını, bitki

boyunu, tohum yağ ve protein içeriğini artırdığını, artan azot dozlarıyla birlikte tohum veriminin ve tohum sayısının arttığını, azot uygulamasının kuru tohum oranını, nodozite sayısını ve ağırlığını azalttığını, etkili nodül oluşumu için düşük azot seviyelerinin gerekli olduğunu belirlemişlerdir.

Kamel ve ark. (1987), 1981-82 yıllarında Giza'da yapmış oldukları bir çalışmada, Columbus çeşidine, bakteri aşılması yapılmadan 0, 14 ve 21 kg/da azot uyguladıklarını, azot dozunun artışı ile birlikte, bitki kuru ağırlığı, yaprak alanı, bitki boyu, bitki başına bakla ve tohum sayısı, bitki verimi, tohum verimi ve ham protein oranının önemli derecede yükseldiğini, kök/sap oranıyla yağ oranının ise azalma gösterdiğini bildirmişler; soyanın yeterli bakteri bulunmayan topraklarda bakteri aşılması yapılmadan ekilmesi durumunda, bitkinin azot gübrelmesine ihtiyaç gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Papastylianou (1987), 1984-85 yıllarında Kıbrıs'ta yürütmüş olduğu çalışmada, soyada bakteri aşılmasının ve azot gübrelmesinin etkilerini incelemiş, en yüksek nodül oluşumunun bakteri aşılması 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 aşılmasının soyada bitki gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, ekim zamanında uygulanan N gübresinin (0, 2, 2.5, 8 veya 5 kg/da) kuru madde verimi, yaprak alanı ve tohum verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Tippanaver (1990), Vaishya ve Dube (1988) ve Çakır (2005) kullanılan bakteri suşlarına bağlı olarak nodül ağırlığı değerlerinin artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Önder ve Akçin (1991), Çumra ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada, bakteri aşılması ve azotun değişik dozlarının, soya çeşitlerinin tane verimleri üzerine etkilerinin çok önemli bulunduğunu, bakteri ve 6 kg/da azot uygulamasından en yüksek tane veriminin elde edildiğini, ancak bakteri ve 3 kg/da azot uygulamasından elde edilen verimin daha düşük olmasına rağmen, istatistiki açıdan önemli olmaması nedeniyle, bakteri ve 3 kg/da azot uygulamasının bölge koşullarında en ekonomik uygulama olduğunu bildirmişlerdir.



Gök ve Onaç (1995), baklagillerde bakteriyel aşılamanın vejetatif gelişme, kuru madde oluşumu, tane verimi, nodülasyon, vejetatif aksam, nodül ve tanede azot içeriğini etkilediği birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur.

Purcell & King (1996), N gübre uygulamasının sulamanın yapıldığı parsellerde herhangi bir etkisinin olmadığı fakat kuraklık stresine maruz kalan soya bitkilerinde daha az çiçek ve meyve dökümü oranı nedeniyle N gübreden daha iyi faydalandığını, N gübrenin uygulanması ile azot fiksasyonunun kuraklıktan daha fazla etkilenmesi sebebiyle soyanın kuraklığa dayanıklılığını artırmaktadır.

Starling ve ark. (1998), 5 kg.da<sup>-1</sup> başlangıç N gübrelemesinin geç ekilen soyada büyüme, gelişme ve tohum verimini artırdığını belirtmektedir.

Kubota (2008), N gübrenin tek başına verim artışına neden olmadığı, azot uygulamasının önemli etkisinin, sadece tohumlar Rhizobium bakterileri ile aşılandığında ortaya çıkmaktadır.

Osborne ve Riedell (2006), Hem geleneksel hemde toprak işlemez uygulamada bakteri aşılması ile birlikte verilen başlangıç gübresi yağ oranını düşürdüğü ileri sürülmektedir. Bunun nedeni olarak azotun protein miktarını artırması nedeniyle, protein oranı ile yağ oran arasındaki ters ilişkiden kaynaklanmaktadır. Fakat bu durumun çevre koşullarına göre değişim gösterebilmektedir.

Coşkan ve ark. (2009), Isparta'da alternatif ürün olarak yetiştirilebilecek soya bitkisinde bakteriyel aşılamanın (*Bradyrhizobium japonicum spp.*) biyolojik N<sub>2</sub> fiksasyonuna, vejetatif gelişime ve dane verimine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada 2 farklı soya çeşidi (Sa88 ve Asgrow) ve 2 farklı Rhizobium suşu (110, 1809) kullanılmış ve denemeye ayrıca mineral gübreli ve aşısız varyantlar da eklenmiştir. Denemede hiç aşılama yapılmayan “aşısız” ve “mineral gübre” uygulamalarında hiç nodül oluşmadığı görülmüştür. Bakteri aşılması yönünden dane azot içeriği değerleri incelendiğinde 110 nolu suşun diğerlerine oranla daha etkili olduğu, mineral gübre ve 1809 nolu suş ile aşılamanın ikinci derece etkili olduğu, tüm uygulamaların verimi kontrole oranla artırdığı tesbit edilmiştir.



### **3.MATERYAL VE METOT**

#### **3.1.Materyal**

##### **3.1.1.Deneme Materyali**

Bu araştırma; Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinden Diyarbakır'da ikinci ürün koşullarında ön bitki, toprak işleme ve azot kaynağının, verim, kalite ve nodül oluşumu üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2010 yılında yapılmıştır. Araştırmada, Agrova Tohum şirketinden sağlanan SA-88 soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

SA-88 Çeşidinin Bazı Tarımsal özellikleri;

- III. Olgunlaşma grubundan (orta erkenci) ikinci ürün koşullarında 95-100 günde olgunlaşır.
- Bitki boyu 90-100 cm olup yatmaya dayanıklı
- Meyveler açık kahverenkli
- Hastalıklara toleranslı
- İlk meyve yerden 15 cm yüksekte oluşur.
- Yüksek verimlidir.
- Tohum kabuk rengi sarı
- Hilum rengi koyu kahve

(Anonim, 2011. [www.Agrovatohum.com](http://www.Agrovatohum.com))



Şekil.3.1. Diyarbakir haritası

#### 3.1.2.Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprakları, ağır yapılı(ince tekstürlü), organik madde ve fosforca fakir, normal kireçli, tuzsuz, orta derecede alkali reaksiyonlu ve katyon değişim kapasitesi yüksek topraklardır (Anonim 1995).

Denemenin yürütüldüğü alan, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma deneme alanı olup, ekim öncesi farklı noktalardan 0-30 cm derinliklerden toprak numuneleri alınarak Diyarbakir i Tarım İl Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarında önemli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

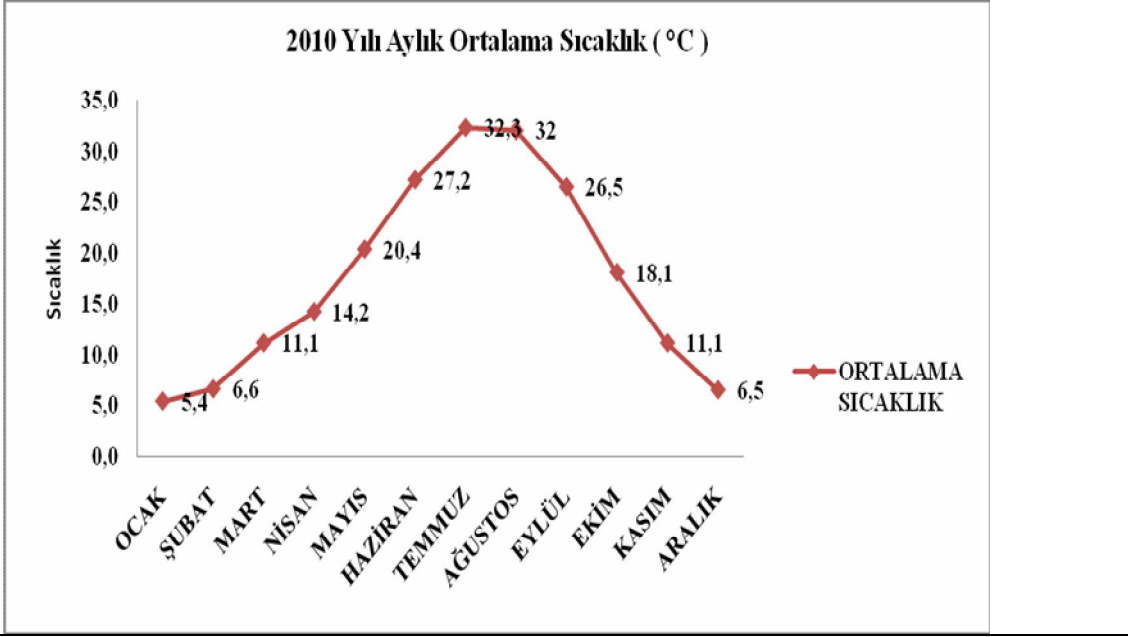
Parsel	Ön Bitki	Derinlik ( cm )	Suyla Doymuşluk %	E.C (mhos/cm)	Top Tuz ( % )	( pH )	Suya Doymuş Toprakta		Organik Madde ( % )
							Maddeleri kg/da	Bitkilere Yararlı Besin K20	
1	M	0-30	74.8	86.7	0.01	7.7	2.26	36.74	1.02
2	B	0-30	77.5	87.1	0.01	8.03	0.65	30.11	1.28

M:Mercimek B:Buğday

### 3.1.3.Deneme Yerinin İklim Özellikleri

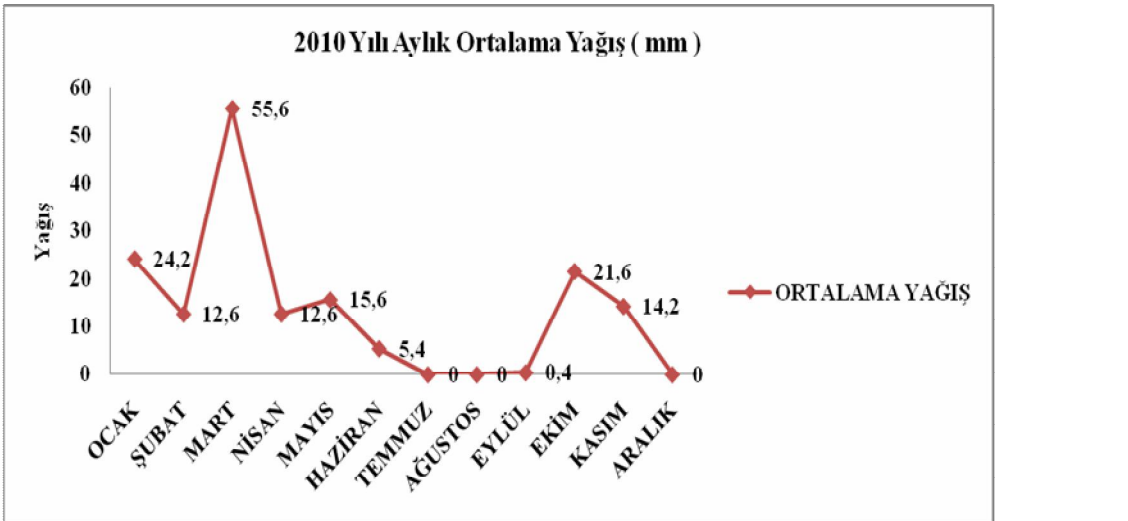
Diyarbakır ili iklim özellikleri bakımından Güneydoğu Anadolu step iklimi içerisinde bulunmaktadır. Yıllık ortalama yağış 490 mm olup, bu yağışın % 18' i sonbahar, % 44' ü kış, % 37' si ilkbahar ve % 1' i yaz aylarında düşmekte, yani yağışlar en çok kış ve ilbaharda görülmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 15.8 °C olup, en kurak ve en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Anonim 1990).

Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ilinde 2010 yılına ait sıcaklık, yağış ve nem durumu Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'te verilmiştir.



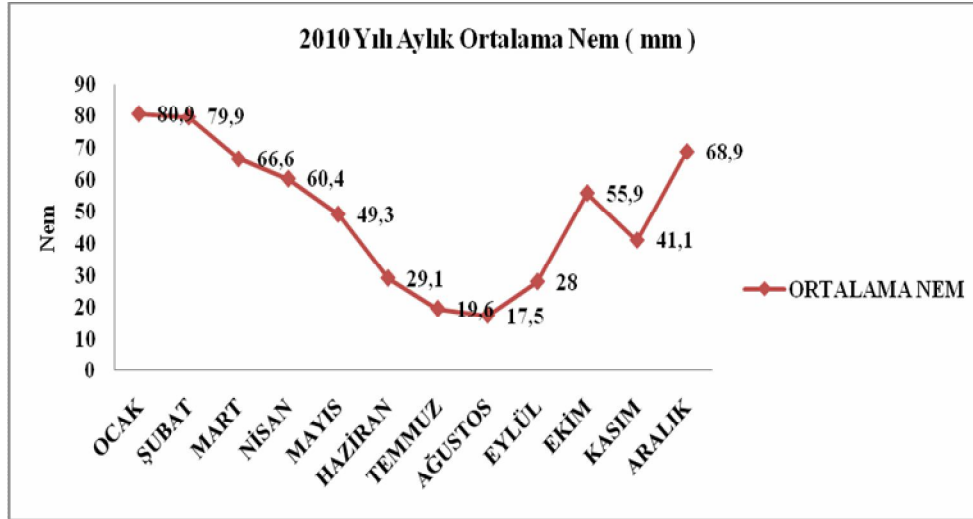
Şekil 3.2. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait ortalama sıcaklık Verileri

Şekil 3.3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, 2010 yılı ortalamasına göre, Diyarbakır ilinde aylık ortalama hava sıcaklığı 10.3 - 34.9 °C, yetiştirme dönemi boyunca da 32.2 - 23 °C arasında değişim göstermiştir.



Şekil 3.3. Diyarbakır ilinde 2010 yılına ait Aylık ortalama yağış miktarı (mm)

2010 yılı ortalama değerlerine göre, Diyarbakır ilinde aylık ortalama yağış miktarı 0–55.4 mm, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı da 5.4 – 21.6 mm arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.4. Diyarbakır ilinde 2010 yılına ait Aylık ortalama nem miktarı (mm)

Şekil 3.4'ün incelenmesinde görüldüğü gibi, 2010 yılı ortalamasına göre, Diyarbakır ilinde aylık ortalama nem 17.5 – 80.9 mm arasında değişim göstermiş olup, yetiştirme dönemi boyunca da ortalama nem 29.1 ile 55.9 mm arasında olduğu görülmüştür.

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği

Araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanlarında 2010 yılında yürütülmüştür. Deneme, ana parsellerde ön bitki (buğday, mercimek), alt parsellerde toprak işleme (geleneksel, toprak işlenmez), alt alt parsellerde ise azot kaynağı (kontrol, 20 kg/da N, bakteri ve bakteri +5 kg/da N) olacak şekilde Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Deneme alanı  $56.40 \times 13.50 = 761.4 \text{ m}^2$  dir. Ön bitki olarak buğday ve mercimek ekilmiş olup bunların hasadından sonra parsellerin bir bölümü kültivatör - diskaro – tapan ile sürüldü. Deneme parsellerine ekimle birlikte her alt parsele 360 g olmak üzere toplam da 20 kg Triple Süper Fosfat [  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ] ( TSP ) gübresi ve ayrıca Bakteri + N5 uygulamasının olduğu parsellerde de ekimle birlikte her alt parsele 184 g (saf olarak dekara 5 kg N olacak şekilde) Amonyum Nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) % 33' lük gübre kullanılmıştır. Ekimden hemen önce tohumlar *Brady rhizobium japonicum* bakterisi ile aşılansak ekim sıklığı 70x5 cm ve her alt parsel 4 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Tohum ekimi, 30 Haziran 2010 tarihinde, Adana Sönmezler firması tarafından doğrudan anıza ekim için özel olarak imalatı yapılan 4 sıralı pnömomatik hassas ekim makinesi ile yapılmıştır (Şekil.3.5).



Şekil 3.5. Denemede kullanılan pnömomatik ekim makinesi

Ayrıca, toprağın nem durumuna göre, yetiştirme dönemi boyunca 10 kez sulama yapılmıştır (10-12 gün aralıklar ile).

#### 3.2.2 Uygulamalar

##### Ön Bitki

- Mercimek
- Buğday

##### Toprak İşleme

- Geleneksel (Kültivatör + Diskaro + Tapan)
- Toprak işlemez (sıfır toprak işleme)

##### Azot Kaynağı

- Kontrol (Aşılama ve Azot uygulaması yok)
- 20 kg N (Tek başına saf olarak dekara 20 kg N düşecek şekilde Amonyum Nitrat formunda gübre uygulaması yapılmıştır.)



- Bakteri Aşılama (Tohumlar, Bradyrhizobium Japonicum bakterileri içeren toz halinde ticari bir inoculant ( Histick ) ile aşılanmıştır.)
- Bakteri Aşılama + N5 ( Bakteri ile aşılamının yanısıra Amonyum Nitrat formunda (%33) dekara 5kg (saf olarak) Azot uygulaması yapıldı.



3

2

1

0N: Kontrol Bak: Bakteri Bak + N5: Bakteri + N5

Şekil 3.6 . Deneme Planı

### 3.2.3.İncelenen Özellikler ve Yöntemi

**1. Bitki Boyu (cm):** Her parselin orta iki sırasından rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin, en tepedeki noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülüp ortalamaları alınarak elde edilmiştir.

**2. Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki):** Rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkide, bitki üzerinde bulunan tüm meyveler sayılıp ortalamaları alınarak elde edilmiştir.

**3. İlk Meyve Yüksekliği (cm):** Rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkide, toprak yüzeyine en yakın olan baklanın, toprak yüzeyinden yüksekliği ölçülüp ortalamaları alınarak elde edilmiştir.

**4. 100 Tohum Ağırlığı (g):** Her parselden tesadüfen alınan dörder adet 250 tohum sayılarak tartılmış ve ortalamaları alınarak 100 tane ağırlığı bulunmuştur.

**5. Dal Sayısı (adet/bitki):** Her parselin orta iki sırasından hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin gövde üzerindeki meyve veren dalları sayılıp, ortalamaları alınarak elde edilmiştir.

**6. Bitki Kuru Madde Oranı (%):** Her parselden tesadüfen seçilen 3' er adet bitkiler yaş ağırlıkları bakımından tartılıp kurutma cihazında 95 °C 24 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlık tespit edilip, kuru Madde oranı % olarak hesaplanmıştır.

**7. Tohum Verimi (kg/da):** Her parselin orta iki sırasından hasat edilen bitkiler harman makinesinden geçilerek tohumlar ayrılıp temizlendikten sonra tartımı ile parsel verimi, parsel veriminden yararlanarak da dekara (kg/da) tohum verimi hesaplanmıştır.

**8. Hasat indeksi (%):** Her parselin orta iki sırasından hasat edilen bitkiler toplu olarak tartılmış daha sonra tohumlar harmanlanmıştır. Harman sonrası elde edilen tohumlar tartılarak elde edilen değer toplu olarak tartılan değere bölünerek 100 ile çarpılmış ve % hasat indeksi bulunmuştur.

**9. Yağ Oranı (%):** Her parselden alınan öğütülmüş tohum örneklerinden 5 g alınarak, soxolet cihazında 70 °C sıcaklıkta organik çözücü (dimethylether) ile

extraksiyon yöntemine göre analiz edilmiş ve elde edilen değerler % olarak hesaplanmıştır.

**10. Nodül Sayısı (adet/bitki başına):** Her parselden tesadüfen seçilen 3' er adet bitkilerin kökleri yıkanarak nodüller sayılıp ortalamaları alınarak bulunmuştur.

**11. Sap-Yaprak N Oranı (%):** Her parselden alınan öğütülmüş sap-yaprak örneklerinden 0.25 g alınarak ham N içeriği bakımından LECO-FP-528 analiz cihazında analiz edildi (LECO Corp, Joseph, MI ).

**12. Tohum Protein Oranı (%):** Her parselden alınan öğütülmüş tohum örneklerinden 0.25 g alınarak örnekler ham N içeriği bakımından LECO-FP-528 analiz cihazında analiz edildi (LECO Corp, Joseph, MI ). Elde edilen % N oranları 6.25 faktörü ile çarpılarak ( % N x 6.25 ) tohum protein oranları belirlenmiştir.

**13. Nodül N Oranı (%):** Aşılama yapılan parsellerden alınan nodüller kurutulduktan sonra öğütülmüş ve 0.25 g alınarak ham N içeriği bakımından LECO-FP-528 analiz cihazında analiz edildi (LECO Corp, Joseph, MI ).

**14. Nodül Kuru Madde Oranı (%):** Bakteri ile aşılanmış parsellerden tesadüfen seçilen 3'er adet bitkilerin kökleri yıkanarak nodüller alınmıştır. Alınan nodüllerin yaş ağırlıkları tartılıp kurutma cihazında 95 °C' de sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra kuru ağırlıklar belirlenmiş ve kuru ağırlık değerleri yaş ağırlığa oranlanarak 100 ile çarpım sonucu % nodül kuru madde oranı belirlenmiştir.

#### 3.2.4.Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmalardan elde edilen veriler MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar EGF (%) önem testine göre gruplandırılmıştır

## 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1.Bitki Boyu

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada bitki boyu verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama bitki boyu değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’te verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Bitki Boyuna (cm)’na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	11.390	5.695	2.097
Ön Bitki (A)	1	80.083	80.083	29.494 *
Hata I	2	5.430	2.715	
Toprak İşleme(B)	1	522.720	522.720	46.865 **
A x B	1	1.203	1.203	0.107
Hata II	4	44.614	11.154	
Azot Kaynağı (C)	3	1827.075	609.025	59.470 **
A x C	3	212.938	70.979	6.931 **
B x C	3	631.635	210.545	20.559 **
A x B x C	3	2.388	0.796	0.077
Hata III	24	245.778	10.241	
Toplam	47	3585.257		
<b>CV ( A ) : % 2.51 CV ( B ) : % 5.10 CV ( C ) : % 4.89</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki boyu’na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.1); ön bitki  $P \leq 0.05$  düzeyinde, toprak işleme, azot kaynağı uygulamaları ile ön bitki x azot kaynağı ve toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonlarının  $P \leq 0.01$  istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.2.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Bitki Boyu (cm)'na Etkisi.

Uygulamalar	Ortalama
<b>Ön Bitki</b>	
Buğday	64.16B
Mercimek	66.75A
EGF( % 5 )	2.50
<b>Toprak İşleme</b>	
Toprak İşlemesiz	62.15B
Geleneksel Toprak İşleme	68.75A
EGF ( % 5 )	3.27
<b>Azot Kaynağı</b>	
Kontrol	55.28C
20 Kg Azot	65.89B
Bakteri	69.59A
Bakteri + N5	71.06A
EGF ( % 5 )	2.69

Çalışmada her bir uygulamanın bitki boyuna etkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın bitki boyu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen bitki boyu değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 66.75 ve 64.16 cm).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen bitki boyu değerleri, toprak işlemesiz uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 68.75 ve 62.15 cm). Benzer bulgular Arslan ve Arıoğlu (2001) tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiş ve bitki boyu yönünden en düşük değerler toprak işlemenin yer almadığı anıza ve anızı yakarak yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Bitki boyu, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve 55.28 cm (kontrol) - 71.06 cm (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir. Bakteri uygulaması ile bakteri + N5 uygulaması diğer uygulamalardan daha yüksek bitki boyuna sahip olmuştur (Çizelge 4.2).

Bu sonuç, azot kaynağı bakımından Yaman ve Cinsoy (1997)'un bitki boyuna özgü verileriyle paralellik göstermektedir. Jayapaul ve Genesaraja (1990), en uzun bitki

boyunun 4 kg/da azot uygulamasında elde edildiği, Söğüt (2005)'e göre ise, azot gübrelemesine karşın, bakteri aşılması ile en uzun bitki boyunun elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca, Dadson ve Acquaah (1984)' in bakteri aşılması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; gübre uygulamalarının bitki boyunu önemli derecede arttırdığını rapor etmişlerdir.

**Çizelge 4. 3.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Bitki Boyu (cm) Üzerine Etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	47.70	60.83	66.96	67.33	60.70
Buğday	Geleneksel	61.20	74.60	64.36	70.33	67.62
	<b>Ortalama</b>	54.45D	67.71BC	65.66BC	68.83B	64.16
	Toprak İşlemesiz	49.60	56.93	75.10	72.80	63.60
Mercimek	Geleneksel	62.63	71.20	71.93	73.80	69.89
	<b>Ortalama</b>	56.11D	64.06C	73.51A	73.30A	66.75
	<b>Genel Ortalama **</b>	55.28	68.38	69.58	71.06	65.45
<b>Genel Ortalama**</b>	Toprak İşlemesiz	48.65D	58.88C	71.03AB	70.06C	62.15
*	Geleneksel	61.91C	72.90A	68.15B	72.06A	68.75
<b>EGF (A X C) = 3.81</b>		<b>EGF (B X C) = 3.81</b>				

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması  
 1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5  
 A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Bitki boyu; ön bitki x azot kaynağı ve toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonlarından önemli derecede etkilenmiştir (Çizelge 4.1). Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.3); en yüksek bitki boyu değerleri ön bitki mercimek olan parsellere uygulanan Bakteri (73.5 cm) ve Bakteri + N5 (73.3 cm) uygulamalarından elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre yaklaşık 17 cm daha uzun bitkiler elde edilmiştir. Ön bitki buğday parsellerinde ise, kontrol haricindeki diğer uygulamalarda bitki boyu bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiş (sırasıyla; 67.7, 65.6 ve 68.8 cm) ve kontrol parsellerine göre 10 cm'den daha yüksek boylu bitkiler elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise; en yüksek bitki boyu, 20 kg N dozunun uygulandığı geleneksel toprak işleme parsellerinden (72.9 cm) ve bunu yine geleneksel toprak işleme uygulamasının yapıldığı parsellerdeki Bakteri + N5 uygulamasından (72.0 cm) elde edilmiştir. Bununla birlikte, toprak işlemenin yapılmadığı parsellere uygulanan Bakteri ve Bakteri + N5 uygulamalarında bitki boyu değerleri, kontrol ve 20 kg N uygulamasına göre önemli bir artış göstermiştir (Çizelge 4.3).

#### 4.2.Bitki Başına Meyve Sayısı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada meyve sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'de, ortalama meyve sayısı değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin bitki başına meyve sayısı (adet/bitki)' na etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	89.653	44.826	0.397
Ön Bitki (A)	1	4615.802	4615.802	40.914 *
Hata I	2	225.634	112.817	
Toprak İşleme(B)	1	2650.727	2650.727	36.257 **
A x B	1	254.380	254.380	3.479
Hata II	4	292.437	73.109	
Azot Kaynağı (C)	3	8490.092	2830.031	36.797 **
A x C	3	554.170	184.723	2.401
B x C	3	3597.782	1199.261	15.593 **
A x B x C	3	1430.312	476.771	6.199 **
Hata III	24	1845.790	76.908	
Toplam	47	24046.779		

CV ( A ) : % 12.66 CV ( B ) : % 10.19 CV ( C ) : % 10.46

\* :  $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.



Meyve sayısına ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.4); ön bitkinin meyve sayısına etkisi istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde, toprak işleme, azot kaynağı uygulamaları ile toprak işleme x azot kaynağı ve ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonlarının ise  $P \leq 0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır

**Çizelge 4.5.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının bitki başına meyve sayısı(adet/bitki)'na Etkisi.

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	74.04B
Mercimek	93.65A
EGF( % 5 )	16.16
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	76.41B
Geleneksel Toprak İşleme	91.27A
EGF ( % 5 )	8.39
Azot Kaynağı	
Kontrol	61.06B
20 Kg Azot	90.57A
Bakteri	89.19A
Bakteri + N5	94.55A
EGF ( % 5 )	7.38

Her bir uygulamanın meyve sayısına etkileri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın meyve sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen meyve sayısı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 93.65 ve 74.04 adet/bitki).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen meyve sayısı değerleri, toprak işlemesiz uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 91.27 ve 76.41 adet/bitki). Meyvesayısı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve 61.06 adet (kontrol) - 94.55 adet (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5).

Azot kaynağı ve bakteri aşılmasının meyve sayısı üzerindeki etkileri konulu çalışmalarda Dadson ve Acquah (1984), Gana’ da yapmış oldukları çalışmada bakteri

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

---

aşılması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; gübre uygulamalarının bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısını önemli derecede arttırdığını belirlemişlerdir.

Ayrıca, Tancogne ve ark. (1991), büyüme şekli ve yapısı farklı determinate ve indeterminate iki soya hattında azotlu gübrelemenin ana sap ve yan dallardaki verim komponentlerinin dağılımına etkilerini karşılaştırmak amacıyla, Fransa'da yürüttükleri çalışmalarda, azot uygulamasının determinate soya hattında yan dallardaki bakla oluşumunu teşvik ettiğini ve her iki soya hattında dallarda oluşan tohum ağırlığını arttırdığını saptamışlardır.

En yüksek meyve sayısının elde edildiği Bakteri + N5 uygulaması ile 29 kg/da N ve bakteri uygulaması arasındaki fark önemsiz olup, bu uygulamaların kontrol parsellerine göre önemli derecede farklı olduğu saptanmıştır. Böylece, kontrole göre ortalama % 30 oranında daha fazla meyve sayısı elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.5). Essa ve ark. (1985), yaptıkları çalışma sonucunda bakteri aşılmasının bakla sayısını artırdığını belirlemişlerdir.

**Çizelge 4.6.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Meyve Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi

Ön Bitki	Toprak İşleme	Uygulamalar				Genel Ortalama
		Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	39.90I	64.83H	68.93GH	83.56E-G	64.30
Buğday	Geleneksel	65.80H	91.33C-F	99.40B-D	78.56F-H	83.77
	<b>Ortalama</b>	52.85	78.08	84.16	81.06	74.03
	Toprak İşlemesiz	45.30I	109.56AB	85D-F	114.23A	89.52
Mercimek	Geleneksel	93.26C-F	96.56B-E	103.43A-C	101.86A-C	98.77
	<b>Ortalama</b>	69.28	103.06	94.21	108.04	94.14
	<b>Genel Ortalama **</b>	61.06	90.57	89.18	94.55	84.08
	Toprak İşlemesiz	42.60E	87.20E	76.96D	98.90AB	76.91
<b>Genel Ortalama***</b>	Geleneksel	79.53D	93.95A-C	101.41A	90.21BC	91.27
EGF ( B X C ) = 10.45		EGF ( A X B X C ) = 14.78				

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması  
 1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5  
 A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Meyve sayısı; ön bitki x azot kaynağı ve toprak işleme azot kaynağı interaksiyonlarından önemli derecede etkilenmiştir (Çizelge 4.4). Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.6); en yüksek meyve sayısı değerleri ön bitki mercimek olan parsellere uygulanan Bakteri + N5 (108 adet/bitki) ile 20 kg/da N (103 adet/bitki) uygulamalarından elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre bitki başına 34 – 39 adet daha fazla meyve elde edilmiştir. Ön bitki buğday parsellerinde ise, kontrol haricindeki diğer uygulamalarda meyve sayısı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiş ve (sırasıyla; 78, 84.1 ve 81 adet/bitki), kontrol parsellerine göre bitki başına ortalama 29 adet 'den daha fazla meyve elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise; en yüksek meyve sayısı, Bakteri aşılması ile geleneksel toprak işleme parsellerinden (101.41 adet/bitki) ve bunu aynı harf grubuna giren (93.9 adet/bitki) toprak işleme uygulamasının yapıldığı parsellerdeki 20 kg/da N dozu uygulamasında elde edilmiştir. Bununla birlikte, toprak işlemenin yapılmadığı parsellere uygulanan 20 kg/da N, Bakteri ve Bakteri + N5 uygulamalarındaki meyve sayısı, kontrol uygulamasına göre önemli sayıda bir artış göstermiştir (Çizelge 4.6).

#### 4.3. İlk Meyve Yüksekliği

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada ilk meyve yüksekliği verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama İlk meyve Yükseklikleri değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.8ve Çizelge 4.9’te verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin İlk Meyve Yüksekliği (cm)’ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.846	4.923	13.873
Ön Bitki (A)	1	19.317	19.317	54.437 *
Hata I	2	0.710	0.355	
Toprak İşleme(B)	1	28.137	28.137	8.642 *
A x B	1	6.788	6.788	2.084
Hata II	4	13.022	3.256	
Azot Kaynağı (C)	3	32.053	10.684	4.980 **
A x C	3	18.778	6.259	2.918
B x C	3	8.934	2.978	1.388
A x B x C	3	12.717	4.239	1.976
Hata III	24	51.480	2.145	
Toplam	47	201.781		

**CV (A):% 5.61    CV (B):% 16.99    CV (C):% 13.80**

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

İlk meyve yüksekliği'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.7); ön bitki, toprak işleme bakımından istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olmasına karşın, azot kaynağı uygulamaları bakımından da  $P \leq 0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.8.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının İlk Meyve Yüksekliği (cm)'ne Etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	11.25 A
Mercimek	9.98 B
EGF( % 5 )	0.90
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	11.38 A
Geleneksel Toprak İşleme	9.85 B
EGF ( % 5 )	1.77
Azot Kaynağı	
Kontrol	11.97 A
20 Kg Azot	10.15 B
Bakteri	9.83 B
Bakteri + N5	10.50 B
EGF ( % 5 )	1.23

Uygulamaların İlk meyve yüksekliğine etkileri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın ilk meyve yüksekliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak buğdaydan sonra yapılan ekimlerde elde edilen ilk meyve yüksekliği değerleri, ön bitki mercimek parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 11.25 ve 9.98 cm).

Ayrıca, toprak işlemesiz parsellerde elde edilen ilk meyve yüksekliği değerleri geleneksel toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 11.38 ve 9.85 cm). İlk bakla yüksekliği, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve 9.83 cm (Bakteri) - 10.15 cm (20 kg Azot) arasında değişim göstermiştir. Kontrol parsellerinde 11.97 cm ile diğer uygulamalardan daha yüksek ilk meyve yüksekliğine sahip olmuştur (Çizelge 4.8).

Ataşişi ve Arıoğlu (1983), Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında, *Rhizobium* bakterileri ile aşılansmış ve ekim zamanında verilen N ve P gübrelerinin bitki

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

gelişimi, tohum verimi ve diğer verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarda uygulamaların ilk bakla yüksekliğini azalttığını belirterek, bu çalışmadaki elde edilen bulgular ile uyum içerisinde.

**Çizelge 4.9.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının İlk Meyve Yüksekliği (cm) üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	13.56	11.66A	12.33	12	12.39
Buğday	Geleneksel	12.83	7.83	9.26	10.50	10.10
	<b>Ortalama</b>	13.19	9.74	10.79	11.25	11.25
	Toprak İşlemesiz	10.45	10.50	9.20	11.33	10.37
Mercimek	Geleneksel	11.03	10.63	8.53	8.16	9.59
	<b>Ortalama</b>	10.74	10.56	8.86	9.74	9.98
	<b>Genel Ortalama **</b>	11.97	10.15	9.83	10.49	10.61
	Toprak İşlemesiz	12	11.08	10.76	11.66	11.38
	<b>Genel Ortalama***</b>	11.93	9.23	8.89	9.33	9.84

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması  
1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5  
A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.9); en yüksek ilk meyve yükseklikleri değerleri ön bitki buğday ve kontrol parsellerinde 13.19 cm ve Bakteri + N5 (11.25 cm) uygulamalarından elde edilmiş ve bakteri uygulanmış parsellere göre 2-3 cm daha yüksek ilk meyve yüksekliklerine ulaşılmıştır.

İlk meyve yüksekliği bakımından uygulanan interaksiyonların hiç birinin etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.7). Bununla birlikte, en yüksek ilk meyve yüksekliği ön bitki buğday x toprak işlemesiz ve kontrol parsellerinde elde edilmiş (13.56 cm) sırasıyla bunu yine aynı uygulamaların Bakteri, Bakteri + N5 ve 20 kg/da N uygulamaları takip etmiştir. Ön bitki mercimek yerine yapılan ekimlerde elde edilen ilk meyve yüksekliği en yüksek, benzer şekilde kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Ön bitki mercimek parsellerinde ise, bakteri uygulamaları haricindeki diğer uygulamalarda ilk meyve yükseklikleri bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir (sırasıyla; 8.86, 9.74, 10.56 ve 10.74 cm).

Bakteri aşılması uygulanmış parsellere göre ortalama 1-2 cm den daha yüksek ilk meyve yüksekliğinde bitkiler elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Toprak işleme x Azot kaynağı interaksiyonunda ise; En yüksek ilk meyve yükseklikleri, geleneksel toprak işleme ile 20 kg N uygulama parsellerinde elde edilmiş değerden (9.23 cm) yaklaşık olarak 3 cm daha yükseklikte ilk meyveler elde edilmiştir (12 cm).

#### 4.4. 100 Tohum Ağırlığı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada 100 Tohum ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da, ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin 100 Tohum ağırlığı (g)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.262	1.631	0.5503
Ön Bitki (A)	1	14.963	14.963	5.0495
Hata I	2	5.927	2.963	
Toprak İşleme(B)	1	1.203	1.203	3.2559
A x B	1	0.083	0.083	0.2255
Hata II	4	1.478	0.370	
Azot Kaynağı (C)	3	47.905	15.968	17.3831**
A x C	3	4.322	1.441	1.5682
B x C	3	1.282	0.427	0.4651
A x B x C	3	2.345	0.782	0.8509
Hata III	24	22.047	0.919	
Toplam	47	104.817		
<b>CV ( A ): % 14    CV ( B ): % 4.94    CV ( C ): % 7.80</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

100 tohum ağırlığına'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.10); azot kaynağının etkisinin istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olmasına karşın, ön bitki, toprak işleme ve interaksiyonlarda istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.11.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının 100 Tohum Ağırlığı (g)'na Etkisi.

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	11.73
Mercimek	12.85
EGF( % 5 )	0.65
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	12.45
Geleneksel Toprak İşleme	12.13
EGF ( % 5 )	0.59
Azot Kaynağı	
Kontrol	10.59B
20 Kg Azot	12.60A
Bakteri	13.13A
Bakteri + N5	12.83A
EGF ( % 5 )	0.80



Her bir uygulamanın 100 Tohum ağırlıklarına etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Bu verilere göre, Azot kaynağının haricindeki diğer uygulamaların 100 tohum ağırlığı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen 100 tohum ağırlığı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 12.85 g ve 11.73 g).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen 100 tohum ağırlık değerleri ile toprak işlemez uygulama parsellerindeki değerler birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur (sırasıyla, 12.13 ve 12.45 g). 100 tohum ağırlığı, azot kaynağı uygulamalarından etkilenmiş ve en yüksek 13.13 g (Bakteri) ile 12.83 gr (Bakteri + N5) uygulamalarından elde edilmiştir. 20 kg/da N ve Bakteri + N% dozu uygulama parsellerinde 100 tohum ağırlığının kısmen de olsa azaldığı görülmüş (12.60 g ve 12.83 g) fakat kontrol dışında diğer uygulamalar arasında önemli bir fark olmadığı görülmektedir. En düşük 100 tohum ağırlığı 10.59 g (Kontrol) uygulama parsellerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Azot kaynağı ve bakteri aşılması yönünden daha önce yapılmış çalışmalardan Güneş (2006)'ya göre, 1000 tane ağırlığı değerlerinin 136.13-157.37 g arasında değiştiği, en yüksek 1000 tane ağırlığının 157.37 g ile 9 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 153.13 g ile 6 kg/da gübre dozu ve 2. uygulama zamanının izlediği, en düşük 1000 tane ağırlığının ise, 136.13 g ile 1. uygulama zamanındaki azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 153.85 g ile 9 kg/da azot uygulamasından, en düşük değer ise 140.41 g ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığını artırdığı ancak, 9 kg/da dan daha yüksek dozların, 1000 tane ağırlığını kısmen de olsa azalttığı söylenebilir. Bu durum 1000 tane ağırlığı değerleri için en uygun dozun 9 kg/da olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, Atakişi ve Arıoğlu (1983), Dadson ve Acquaah (1984), Paikera ve ark. (1988), Abdel Gawad ve ark. (1989), Hasnabade ve ark. (1990), Dahatonde ve Shave (1992), bulguları ile uyum içerisindedir.

Essa ve ark. (1985), bakteri aşılması ve azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda, bakteri aşılmasının tohum ağırlığını artırdığını belirlemişlerdir.

Ayrıca, Söğüt (2005), yüz tane ağırlığı bakımından, bakteri aşılama ile N'li gübre uygulaması arasındaki farkın önemli olduğu, aşıllı parsellerden elde edilen tohum ağırlığının

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

daha yüksek olduğunu ve bu sonucun Nadem ve ark. (2004)'nın bulgularıyla da desteklendiği ve aşılansmış bitkilerden elde edilen tohumların daha ağır olması, daha yüksek kuru madde birikiminden kaynaklandığı belirtilmiştir. Çemen (Poi ve ark. 1991) ve baklada (Babiker ve ark., 1995) yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş ve azotlu gübre uygulamasının 100 tane ağırlığı üzerine önemli etkisi olmadığı, bakteri aşılmasının ise 100 tane ağırlığında artış sağladığı bildirilmektedir.

**Çizelge 4.12.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının 100 tohum Ağırlığı (g) üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
		Azot Kaynağı				
Ön Bitki	Toprak İşleme	1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	10.43	11.80	13.10	12.40	11.93
Buğday	Geleneksel	9.13	11.93	13.06	12	11.81
	<b>Ortalama</b>	10.34	11.86	13.08	12.20	11.87
	Toprak İşlemesiz	11.23	13.36	13.23	14.03	12.96
Mercimek	Geleneksel	11.56	13.33	13.13	12.90	12.73
	<b>Ortalama</b>	11.39	13.34	13.18	13.46	12.84
	<b>Genel Ortalama **</b>	10.87	12.60	13.13	12.83	12.35
	Toprak İşlemesiz	10.83	12.58	13.16	13.21	12.44
<b>Genel Ortalama***</b>	Geleneksel	10.91	12.63	13.09	12.45	12.27

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması  
1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5  
A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

İnteraksiyon önemli olmadığı halde, en yüksek 100 tohum ağırlığı ön bitki mercimek ile Bakteri + N5 uygulamalarında elde edilmiştir (13.46 g). En düşük 100 tohum ağırlığı ise 10.34 g ile ön bitki buğday ile kontrol uygulama parsellerinde elde edilmiştir.

Toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda en yüksek 100 tane ağırlığı ise toprak işlemesiz – Bakteri N5 uygulama parsellerinde elde edilmiştir (13.21 g). Fakat geleneksel toprak işleme – Bakteri uygulama parsellerinde de çok yakın değerlerde veriler elde edilmiştir (13.09 g). En düşük değer ise toprak işlemesiz ve geleneksel - kontrol uygulama parsellerinde elde edilmiştir (sırasıyla, 10.83 ve 10.91 g).

#### 4.5. Dal Sayısı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada dal sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, ortalama Dal sayısı değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.14ve Çizelge 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Dal sayısı (adet/bitki)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.780	0.390	6.4363
Ön Bitki (A)	1	1.802	1.802	29.7217*
Hata I	2	0.121	0.061	
Toprak İşleme(B)	1	0.422	0.422	1.0353
A x B	1	2.297	2.297	5.6365
Hata II	4	1.630	0.408	
Azot Kaynağı (C)	3	15.199	5.066	9.9272**
A x C	3	0.506	0.169	0.3302
B x C	3	0.656	0.219	0.4282
A x B x C	3	0.994	0.331	0.6492
Hata III	24	12.248	0.510	
Toplam	47	36.655		
<b>CV ( A ): % 5.63    CV ( B ): % 14.59    CV ( C ): % 16.34</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Dal sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.13); ön bitki istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde dal sayısını önemli derecede etkilerken, azot kaynağı uygulaması da  $P \leq 0.01$  düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.14.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Dal Sayısı(adet/bitki)'ne etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	4.17B
Mercimek	4.56A
EGF( % 5 )	0.37
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	4.27
Geleneksel Toprak İşleme	4.46
EGF ( % 5 )	0.62
Azot Kaynağı	
Kontrol	3.65 C
20 Kg Azot	4.25 BC
Bakteri	4.35 B
Bakteri + N5	5.23 A
EGF ( % 5 )	0.60

Her bir uygulamanın dal sayı üzerine etkileri Çizelge 4.14'de verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitki ve azot kaynağı bitki dal sayısı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen bitki dal sayısı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 4.56 ve 4.17 adet/bitki).

Bu nedenle mercimekten sonra yapılan ekimlerde verim artışı olduğu konusunda daha önce (Prakash ve ark.2002), buğday sonrası yapılan ekim ile karşılaştırıldığında, mercimek sonrası yetiştirilen çeltik tohum veriminin % 23.4 kadar daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yine Prakash ve ark. (1991), mercimek sonrası darı veriminin 2.19 (t/ha) ,buğday sonrası üretime göre daha yüksek olduğunu (1.75 t/ha) bildirmişlerdir.

Ayrıca, geleneksel toprak işleme ile toprak işlemesiz uygulama parsellerinde dal sayısı bakımından önemli bir farklılık gözlenmemiştir (4.46 ve 4.27 adet). Azot kaynağı bakımından parseller arasında dal sayısı bakımından önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek dal sayısı 5.23 adet/bitki ile Bakteri + N5 uygulamasından elde edilmiş olmasına

karşın, kontrol parsellerinde 3.65 adet/bitki ile en düşük dal sayılı bitkiler elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Azot kaynağı bakımından Yaman ve Cinsoy (1997), azotun bitki başına dal sayısı üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmiştir. Ancak yaptığımız çalışma sonucunda gübre miktarı arttıkça dal sayısında artış görülse de, bu artışın istatistiki olarak önemli ancak stabil olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.15.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Dal Sayısı üzerine etkisi

		Azot Kaynağı				Genel Ortalama
		1	2	3	4	
Ön Bitki	Toprak İşleme					
	Toprak İşlemesiz	2.90	3.96	3.93	4.66	3.86
Buğday	Geleneksel	3.93	4.00	4.26	5.76	4.49
<b>Ortalama</b>		3.41	3.98	4.09	5.21	4.17
		3.96	4.46	4.90	5.43	4.69
Mercimek	Geleneksel	3.83	4.56	4.30	5.06	4.44
<b>Ortalama</b>		3.89	4.51	4.60	5.24	4.56
<b>Genel Ortalama **</b>		3.65	4.24	4.34	5.23	4.36
		3.43	4.21	4.41	5.04	4.27
<b>Genel Ortalama***</b>		3.88	4.28	4.28	5.41	4.46

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

İnteraksiyonlar bakımından önemli olmamasına rağmen, ön bitki x azot kaynağı interaksiyonunda en yüksek dal sayısı ön bitki mercimek ile Bakteri + N5 uygulamalarında elde edilmiş, en düşük dal sayısı ise ön bitki buğday ile kontrol uygulama parsellerinde elde edilmiştir (sırasıyla, 5.24 ve 3.41 adet/bitki).

Toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise, en yüksek dal sayısı (5.41 adet/bitki) ile geleneksel toprak işleme – Bakteri + N5 uygulama parsellerinde elde

edilmiştir. En düşük dal sayısı ise toprak işlesiz- kontrol uygulama parsellerinden elde edilmiştir (3.43 adet/bitki).

#### 4.6. Bitki Kuru Madde Oranı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada bitki kuru madde oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'de, ortalama kuru madde değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Kuru Madde oranı ( % )'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	18.209	9.105	13.6522
Ön Bitki (A)	1	6.931	6.931	10.3932
Hata I	2	1.334	0.667	
Toprak İşleme(B)	1	0.004	0.004	0.0027
A x B	1	0.020	0.020	0.0133
Hata II	4	6.024	1.506	
Azot Kaynağı (C)	3	6.228	2.076	1.1051
A x C	3	4.374	1.458	0.7761
B x C	3	2.421	0.807	0.4297
A x B x C	3	7.371	2.457	1.3080
Hata III	24	45.086	1.879	
Toplam	47	98.002		
<b>CV ( A ): % 2.66    CV ( B ): % 4.00    CV ( C ): % 4.47</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Kuru madde oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.16); ön bitki, toprak işleme, azot uygulamalarının ve interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.17.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Bitki Kuru Madde Oranı(%)'na etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	31.02
Mercimek	30.26
EGF( % 5 )	1.24
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	30.63
Geleneksel Toprak İşleme	30.65
EGF ( % 5 )	1.20
Azot Kaynağı	
Kontrol	30.94
20 Kg Azot	30.09
Bakteri	30.55
Bakteri + N5	30.97
EGF ( % 5 )	1.15

Her bir uygulamanın kuru madde oranına etkileri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın kuru madde oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ön bitki olarak buğdaydan sonra yapılan ekimlerde elde edilen kuru madde oranı değerleri, ön bitki mercimek parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 31.02 ve % 30.26).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen kuru madde oranı değerleri, toprak işlemesiz uygulamasına göre çok az bir oranda yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 30.65 ve % 30.63). Kuru madde oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmemiş olup birbirlerine çok yakın değerler elde edilmiştir. Kontrol % 30.94, 20 kg/da N (% 30.09), Bakteri (% 30.55), Bakteri + N5 uygulamasından da % 30.97 ile en yüksek değer elde edilmiştir.

Toprak işlemesiz yöntemde bitki başına kuru madde miktarının, pulluk veya çizel ile yapılan işlemeye göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir (Al-Darby ve Lowery 1987). Benzer bulgular araştırmacı (Janovicek 1991) tarafından da, toprak işlemesiz sistemde elde edilen kuru madde birikiminin, pulluk ile sonbaharda yapılan işlemeye göre daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Azot kaynağı ve bakteri aşılmasının bitki kuru madde oranı üzerindeki etkileri konulu çalışmalarda Dadson ve Acquaah (1984), bakteri aşılması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; gübre uygulamalarının, toplam kuru madde oranını önemli derecede arttırdığını rapor etmişlerdir.

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

Ayrıca, Soyada bitki kuru madde ağırlığının N gübre ve bakteri aşılmasından etkilenmediği fakat Bakteri aşılması + N gübre interaksyonunda kök kuru madde oranını önemli derecede artırdığı belirtilmiştir (Kubota 2008). Bizim çalışmamızda benzer sonuçlar elde edilmiş olup en yüksek kuru madde oranı Bakteri aşılması + N5 uygulamalarında elde edilmiştir (%30.97).



**Çizelge 4.18.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Bitki Kuru Madde Oranı üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	31.53	30.30	30.51	31.78	31.03
Buğday	Geleneksel	31.64	30.96	30.32	31.11	31.03
	<b>Ortalama</b>	31.58	30.63	30.41	31.44	31.01
	Toprak İşlemesiz	30.22	30.44	29.92	30.34	30.23
Mercimek	Geleneksel	30.40	28.65	31.44	30.66	30.29
	<b>Ortalama</b>	30.31	29.54	30.68	30.50	30.25
	<b>Genel Ortalama **</b>	30.94	30.08	30.54	30.97	30.63
	Toprak İşlemesiz	32.08	30.37	30.21	31.06	30.63
<b>Genel Ortalama***</b>	Geleneksel	31.02	29.80	30.88	30.88	30.64

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

İnteraksiyon önemli olmadığı halde, ön bitki x azot kaynağı interaksiyonunda en yüksek bitki kuru madde oranı % 31.58 ile ön bitki buğday ve kontrol uygulama parsellerinde elde edilmiştir. Buna karşın en düşük bitki kuru madde oranı ise ön bitki mercimek ile 20 kg/da N uygulamalarında elde edilmiştir (% 29.54).

Toprak İşleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise, en yüksek bitki kuru madde oranı ön bitki buğday – kontrol uygulamalarında elde edilmiştir (% 32.08). Buna karşın en düşük bitki kuru madde oranı ise geleneksel toprak işleme – 20 kg/da N uygulaması sonucunda elde edilmiştir (% 29.80).

**4.7.Tohum Verim**

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada tohum verimi verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’de, ortalama tohum verim değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21’de verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Tohum Verimi (kg/da)’ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1280.187	640.093	1.4893
Ön Bitki (A)	1	30532.338	30532.338	71.0405 *
Hata I	2	859.576	429.788	
Toprak İşleme(B)	1	32012.672	32012.672	126.9394 **
A x B	1	30.401	30.401	0.1205
Hata II	4	1008.762	252.191	
Azot Kaynağı (C)	3	78752.747	26250.916	44.8131 **
A x C	3	3854.627	1284.876	2.1934
B x C	3	35632.813	11877.604	20.2763 **
A x B x C	3	12372.466	4124.155	7.0404 **
Hata III	24	14058.880	585.787	
Toplam	47	210395.467		
<b>CV ( A ): % 8.13    CV ( B ): % 6.23    CV ( C ): % 9.50</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Tohum verimi’ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.19); ön bitki istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olmasına karşın, toprak işleme, azot kaynağı, toprak işleme x azot kaynağı ve ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonlarının istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.20.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Tohum Verimi (kg/da)'ne etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	229.57 B
Mercimek	280.21 A
EGF( % 5 )	31.54
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	228.97 B
Geleneksel Toprak İşleme	280.62 A
EGF ( % 5 )	15.59
Azot Kaynağı	
Kontrol	184.72 B
20 Kg Azot	277.16 A
Bakteri	281.29 A
Bakteri + N5	276.01 A
EGF ( % 5 )	20.39

Her bir uygulamanın tohum verimine etkileri (Çizelge 4.20)'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın Tohum Verimi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen verim değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 280.21 kg/da ve 229.57 kg/da).

Mohammed ve ark. (2010), ön bitki mercimekten sonra yapılan mısır üretiminde, ön bitki buğday sonrası üretime göre dane veriminde % 15.35'e kadar artış olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca, Yadav ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada mercimekten sonra üretimi yapılan ürünlerin tohum verimi, baklagil olmayan tahıl, yağlı tohumlar gibi ürünlerden sonra yapılan üretime göre daha yüksek tohum verimi elde edildiğini belirtmiş olup mercimek sonrası verimin daha yüksek olması biyolojik azot fiksasyonundan dolayı toprak verimliliğinin artmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Prakashveark.(2002), buğday sonrası yapılan ekim ile karşılaştırıldığında, mercimek sonrası yetiştirilen çeltik tohum veriminin %23.4 kadar daha yüksek olduğunu belirtmiş

olup buna benzer olarak Prakash ve ark.(1991), mercimek sonrası darı veriminin 2.19 (t/ha), buğday sonrası üretime göre daha yüksek olduğunu (1.75 t/ha) bildirmişlerdir.

Geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen tohum verim değerleri, toprak işlemez uygulamaya göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 280.62 kg/da ve 228.97 kg/da). Bu yönde daha önce yapılmış araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu elde ettiğimiz verilere paralel sonuçlar, Arslan ve Arıoğlu (2001), Çukurova Bölgesi ikinci ürün koşullarında farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı soya (*Glycine max.*(L.) Merrill) çeşitlerinin büyüme ve gelişmelerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış çalışmada, anıza ve anızı yakarak yapılan ekimlerde düşük bitki sayısı ve dekara tohum verimi açısından bir azalma görülmüştür.

Ayrıca toprak işleme açısından ön bitki artıkları azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin önemli bir bileşeni olup, toprağa besin maddesi katması yanı sıra (Erenstein 2003), topraktaki nemin buharlaşmasını azaltarak ürün verimini etkilemektedir (Biamah 2005). Verim üzerine bitki kalıntılarının etkisi, ürün kalıntısının çeşidine, miktarına (Scopel et.1998), ve oranına (Erenstein 2003) göre değişmektedir. Münavebeye alınan baklagil bitkileri, geleneksel toprak işleme göre azaltılmış toprak işlemedeki verim düşüklüğüne neden olan toprak kaymak tabakası problemini minimize edebilmekte ve buda verimi etkileyebilmektedir (Hoogmoed 1999).

Şerit toprak işleme yönteminin toprak işlemez yöntemle göre daha iyi tohum yatağı bitki gelişimi ve daha yüksek dane verimi sağladığını belirtmektedirler (Vyn 1992). Ayrıca toprak işlemez yöntemde buğdayın kalıntı miktarının azalması ilk gelişme döneminde mısır bitki boyunu ve dane verimini artırdığı saptanmıştır (Swanton ve ark.1995).

Buğday anızının tamamen uzaklaştırılması ile elde edilen dane veriminin 0.5-0.8 ton/ha daha fazla olduğu belirlenmiştir (Vyn ve ark.1997).

Tohum verimi, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve 184.79 kg/da (kontrol) - 281.29 kg/da (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir. Bakteri aşılama uygulamalarındaki verim, bakteri + N5 ile 20 kg/da N uygulanmış parsellerden daha yüksek tohum verimine sahip olmuştur (Çizelge 4.20). Bu konuda yapılan çalışmalarda aşılamanın tohum verimini artırdığı belirlenmiştir. Bu çalışmaya örnek olarak Söğüt (2005), buğday hasadından sonra ikinci ürün koşullarında (II, III ve IV) farklı olgunlaşma gurubuna giren 6 soya çeşidine bakteri aşılması ve azot uygulamalarının etkilerini araştırdığı çalışmada; N'li gübre uygulaması ile karşılaştırıldığında, bakteri ile aşılama uygulamasının tüm çeşitlerde daha yüksek tohum verimine neden olduğu belirtilmiştir.

Söğüt (2006), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlara göre *Rhizobium* bakterisi aşılamasının soyada verimi artırıcı biyolojik bir gübre olarak değerlendirilebileceği toksik etkileri olan kimyasal gübrelerin yerine tarımsal teknolojide alternatif olabileceği belirtilmektedir. Bu çalışmada bakteri aşılama ile diğer uygulamalar arasında verimlilik bakımından fark olmaması bu görüşü doğrulamaktadır.

Datson ve Acquaah (1984) tarafından da bulunmuş ve *Rhizobium* bakterisi ile aşılanan soyada verim artışı sağlandığı, bununla birlikte, *Rhizobium* bakterisi ve azotlu gübrenin birlikte uygulanması durumunda ayrıca bir verim artışı meydana gelmediği belirtilmiştir.

Ayrıca Essa ve ark. (1985), yaptıkları çalışmada, bakteri aşılması ve azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerin, araştırmışlar; 0,4,8,12 ve 16 kg/da azotun yarısını ekimle birlikte, diğer yarısını çiçeklenme döneminde olmak üzere iki farklı zamanda uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, bakteri aşılmasının tohum verimini artırdığını belirlemişlerdir. Bu çalışmalara benzer bir başka sonuçta da N gübre uygulaması ve aşılamının tohum verimini önemli etkilediği ve bunların kombinasyonu ile verimin yaklaşık 300 kg.da<sup>-1</sup> kadar artış gösterdiği ve diğer uygulamalara göre %75 daha fazla verim elde edildiği belirlenmiştir (Kubota 2008). Bu çalışmalara benzer sonuçlar kendi araştırmamızda da elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 4.21. Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Tohum Verimi üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
Buğday	Toprak İşlemesiz	101.40	203.26	239.93	273.60	204.54
	Geleneksel	196.73	286.30	293.30	242.10	254.60
	<b>Ortalama</b>	149.06	244.78	266.61	257.85	229.57
Mercimek	Toprak İşlemesiz	132.60	315.83	270.66	294.50	253.39
	Geleneksel	308.16	303.26	321.26	293.86	306.63
	<b>Ortalama</b>	220.38	309.54	295.96	294.18	280.01
<b>Genel Ortalama **</b>		184.72	277.16	281.28	276.01	254.79
<b>Genel Ortalama***</b>	Toprak İşlemesiz	117E	259.55CD	255.30CD	284.05A-C	228.96
	Geleneksel	252.45D	294.78AB	307.28A	267.98B-D	280.61

EGF ( B X C )= 28.84

EGF ( A X B X C )= 40.79

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.21); en yüksek tohum verimi değerleri ön bitki mercimek parsellerindeki 20 kg/da N dozu (309.54 kg/da) ile ön bitki mercimek Bakteri (295.96 kg/da) uygulamalarından elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre yaklaşık 75-90 kg/da daha yüksek tohum verimi elde edilmiştir. Ön bitki buğday parsellerinde ise, kontrol haricindeki diğer uygulamalarda tohum verimi bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir (sırasıyla; 244.78 kg/da, 266.61 kg/da ve 257.85 kg/da). Kontrol parsellerine göre 95-115 kg/da daha yüksek verim elde edilmiştir.

Toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise; en yüksek verim, Bakteri aşılması uygulanan geleneksel toprak işleme parsellerinden (307.28 kg/da) ve bunu 294.78 kg/da ile yine geleneksel toprak işlemenin yapıldığı 20 kg/da N dozu uygulama parsellerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte, toprak işlemenin yapılmadığı parsellere uygulanan Bakteri + N5 uygulamalarında verim, kontrol uygulamasına göre önemli bir artış göstermiştir (Çizelge 4.21).

#### 4.8.Hasat İndeksi

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de, ortalama hasat indeksi değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.23ve Çizelge 4.24’te verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Hasat İndeksi (%)’ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.003	0.001	0.4034
Ön Bitki (A)	1	0.008	0.008	2.3566
Hata I	2	0.007	0.003	
Toprak İşleme(B)	1	0.003	0.003	6.28
A x B	1	0.012	0.012	24.5000 **
Hata II	4	0.002	0.001	
Azot Kaynağı (C)	3	0.143	0.048	68.9980 **
A x C	3	0.0035	0.012	16.8489 **
B x C	3	0.016	0.005	7.5277 **
A x B x C	3	0.009	0.003	4.5710 *
Hata III	24	0.017	0.001	
Toplam	47	0.254		
CV (A):% 12.19		CV (B):% 4.79	CV (C):% 5.58	

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Hasat İndeksi’ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.22); ön bitki x toprak işleme, azot kaynağı, ön bitki x azot kaynağı ve toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olmasına karşın, ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çalışmada her bir uygulamanın hasat indeksine etkileri Çizelge 4.23’de verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitki ve azot kaynağının hasat indeksi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

elde edilen hasat indeksi değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 0.48 ve % 0.45 ).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen hasat indeksi değerleri ile toprak işlemez uygulama parsellerinde elde edilen değerler arasında hemen hemen hiçbir fark görülmemiştir (0.47-0.46).

**Çizelge 4.23.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Hasat İndeksi (%)’ne etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	0.45 B
Mercimek	0.48 A
EGF( % 5 )	0.03
Toprak İşleme	
Toprak İşlemez	0.46
Geleneksel Toprak İşleme	0.47
EGF ( % 5 )	0.01
Azot Kaynağı	
Kontrol	0.41 B
20 Kg Azot	0.52 A
Bakteri	0.52 A
Bakteri + N5	0.42 B
EGF ( % 5 )	0.02

Hasat İndeksi, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş olup uygulama parsellerinde % 0.52 (Bakteri) - % 0.41 (kontrol) - % 0.42 (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir. Bakteri ile 20 kg/da N uygulaması arasında farklılık olmamıştır [( 20 kg/da N ( % 0.52 )].

Azot kaynağı ve Rhizobium uygulamalarında daha önce yapılmış araştırmalardan Sonuç olarak bölge koşullarında, azotlu gübrenin vejetatif gelişme üzerine daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Kamel ve ark. (1987)’ nin yaptıkları çalışmada, belirli bir miktar azotun hasat indeksi üzerine olumlu etkide bulunduğunu, ancak azot miktarının artırılması ile hasat indeksi değerlerinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedir. Ayrıca Söğüt



(2005), hasat indeksi bakımından, bakteri aşılı ve N'li gübre muameleleri arasında önemli derecede farklılık bulunmuş ve bakteri ile aşılanmış parsellerden elde edilen hasat indeksi değerleri daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 0.31 ve 0.29). Çalışmamızdan farklı bir sonuç ise, N gübre + Bakteri aşılması uygulamasında hasat indeksi oranı en yüksek bulunmuştur (Kubota 2008).

**Çizelge 4.24.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Hasat İndeksi üzerine etkisi

Ön Bitki	Toprak İşleme	Uygulamalar				Genel Ortalama
		Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	0.37F	0.45CD	0.53AB	0.36F	0.43
Buğday	Geleneksel	0.44CD	0.54A	0.55A	0.37F	0.48
	<b>Ortalama</b>	0.41C	0.50B	0.54A	0.37D	0.45
	Toprak İşlemesiz	0.43DE	0.52AB	0.54A	0.45CD	0.49
Mercimek	Geleneksel	0.38EF	0.57A	0.45CD	0.48BC	0.47
	<b>Ortalama</b>	0.41C	0.54A	0.50B	0.47B	0.48
	<b>Genel Ortalama **</b>	0.40	0.51	0.52	0.42	0.46
	Toprak İşlemesiz	0.40D	0.49C	0.54AB	0.41D	0.46
Genel Ortalama***	Geleneksel	0.41D	0.55A	0.50BC	0.43D	0.47
EGF ( A X C )=0.03		EGF ( B X C )= 0.03		EGF ( A X B X C )= 0.05		

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması  
 1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5  
 A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.24) ; en yüksek hasat indeksi değerleri ön bitki mercimek olan parsellere uygulanan 20 kg/da N (0.54) ve Bakteri (0.54) uygulamalarından elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre yaklaşık 0.14 oranında daha yüksek hasat indeksi değeri elde edilmiştir. Ön bitki buğday parsellerinde ise, en yüksek hasat indeksi değeri 0.54 ile Bakteri aşılması uygulanmış parsellerde elde edilmiştir.

İnteraksiyon bakımından önemli olması nedeniyle, ön bitki x azot kaynağı interaksiyonunda en düşük değer ön bitki buğday ile Bakteri + N5 uygulama (0.37) alanından elde edilmesine karşın, en yüksek hasat indeksi ön bitki buğday ile Bakteri aşılanmış parsellerde ve aynı zamanda ön bitki mercimek ve 20 kg/da uygulama

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

parsellerinde elde edilmiştir.

Toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda en yüksek değer 0.55 ile geleneksel toprak işleme ve 20 kg/da N dozu uygulamasıyla elde edilmesine karşın en düşük hasat indeksi değeri 0.40 ile toprak işlemez ve kontrol parsellerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

#### 4.9.Yağ Oranı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada yağ oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de, ortalama yağ oranı değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.27’te verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Yağ Oranı (%)’na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.388	0.194	0.3121
Ön Bitki (A)	1	2.210	2.210	3.5565
Hata I	2	1.243	0.621	
Toprak İşleme(B)	1	0.350	0.350	0.4474
A x B	1	1.960	1.960	2.5044
Hata II	4	3.131	0.783	
Azot Kaynağı ©	3	18.511	6.170	3.6020 *
A x C	3	6.207	2.069	1.2079
B x C	3	21.821	7.274	4.2461 *
A x B x C	3	2.537	0.846	0.4937
Hata III	24	41.112	1.713	
Toplam	47	99.470		
<b>CV (A):% 3.72    CV (B):% 4.18    CV (C):% 6.18</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Yağ Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.25); azot kaynağı ve toprak işleme x azot kaynağı interaksyonu istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.26.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Yağ Oranı(%)'na etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	21.38
Mercimek	20.95
EGF ( % 5 )	1.19
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	21.25
Geleneksel Toprak İşleme	21.08
EGF ( % 5 )	0.86
Azot Kaynağı	
Kontrol	20.14B
20 Kg Azot	21.81A
Bakteri	21.38A
Bakteri + N5	21.31A
EGF ( % 5 )	1.103

Çalışmadaki her bir uygulamanın yağ oranı etkileri Çizelge 4.26'de verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitki ve toprak işleme uygulamalarında herhangi bir farklılık görülmemesine karşın azot kaynağı açısından farklılık görülmüştür. Ön bitki olarak buğdaydan sonra yapılan ekimlerde elde edilen yağ oranı değerleri, ön bitki mercimek uygulama parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 21.38 ve % 20.95).

Toprak işlemesiz parsellerde elde edilen yağ oranı değerleri, geleneksel toprak işleme uygulamasına göre önemsiz bir oranda daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 21.25 ve % 21.08).

Yağ Oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve % 21.81 (20 kg/da N) - % 21.38 (Bakteri), % 21.31 (Bakteri + N5) ve % 20.14 (Kontrol) arasında değişim göstermiştir. Bakteri uygulaması, bakteri + N5 ve 20 kg/da N uygulamalarında yağ oranı

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

değerleri arasındaki fark çok düşük olup kontrol uygulamasından yaklaşık % 1 oranında farklılık göstermiştir.

Azot Kaynağı ve bakteri aşılmasının verim ve verim unsurları üzerinde etkileri bakımından daha önce yapılmış çalışmalarda da azot ve bakteri aşılmasının yağ oranı üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirtilmiştir. Atakişi ve Arıoğlu (1983) ile Hasnabade ve ark. (1990), azotlu gübrenin yağ oranını artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca, Atakişi ve Arıoğlu (1983), ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, *Rhizobium* bakterilerinin toz veya granül formunda aşılması ile, ekim zamanında verilen N ve P gübrelerinin bitki gelişimini, gübre uygulamaları ve bakteri aşılmasının tohumun yağ oranını artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Essa ve ark. (1985), yaptıkları çalışmada, bakteri aşılması ve azot gübrelemesinin tohum yağ içeriğini artırdığını belirtmişler ve bu bulgular çalışmamızla uyum içerisindedir.

**Çizelge 4.27.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Yağ Oranı üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
		Azot Kaynağı				
Ön Bitki	Toprak İşleme	1	2	3	4	
	Toprak İşlemesiz	20.80	22.53	22.88	20.46	21.66
Buğday	Geleneksel	21.03	21.66	19.73	21.93	21.08
	<b>Ortalama</b>	20.91	22.09	21.30	21.19	21.37
	Toprak İşlemesiz	19.46	21.26	22.06	20.53	20.82
Mercimek	Geleneksel	19.26	21.80	20.86	22.33	21.06
	<b>Ortalama</b>	19.36	21.53	21.46	21.43	20.94
	<b>Genel Ortalama **</b>	20.13	21.81	21.38	21.31	21.15
	Toprak İşlemesiz	20.13D	21.90AB	22.46A	20.50B-D	21.24
<b>Genel Ortalama***</b>	Geleneksel	20.15D	21.73A-C	20.30CD	22.13A	21.07

EGF ( B X C ) = 1.560

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.27); en yüksek yağ oranı değerleri ön bitki buğday uygulama 20 kg/da N (% 22.09) ile ön bitki mercimek 20 kg/da N (% 21.53) parsellerinde elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre yaklaşık % 1 den daha yüksek yağ

oranı değeri elde edilmiştir.

Ön bitki mercimek parsellerinde ise, en yüksek yağ oranı değeri % 21.53 (20 kg N) ile % 21.46 (Bakteri) uygulamasından elde edilmiştir.

Toprak İşleme x azot kaynağı interaksyonunda en yüksek değer % 22.47 İle toprak işlemez - bakteri aşılmasının uygulandığı parsellerde elde edilmesine karşın, en düşük yağ oranı değeri % 20.13 ile Toprak işlemez - kontrol parsellerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

#### 4.10.Nodül Sayısı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada nodül sayısı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28'de, ortalama nodül sayısı değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30'te verilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Sayısı (adet/bitki)'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	190.277	95.139	0.4436
Ön Bitki (A)	1	975.375	975.375	4.5479
Hata I	1	428.930	214.465	
Toprak İşleme(B)	1	1375.318	1375.318	5.2045
A x B	1	158.415	158.415	0.5995
Hata II	4	1057.017	264.254	
Azot Kaynağı (C)	1	3392.455	3392.455	10.4540 *
A x C	1	541.500	541.500	1.6687
B x C	1	26.713	26.713	0.0823
A x B x C	1	778.165	778.165	2.3980 *
Hata III	8	2596.095	324.512	
Toplam	23	324.512		

CV A : % 33.48    CV B:% 37.16    CV C:%41.19

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Nodül Sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.28); azot kaynağı ile ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı İnteraksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.29.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Sayısı(adet/bitki)'na etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	50.11
Mercimek	37.36
EGF( % 5 )	31.51
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	51.30
Geleneksel Toprak İşleme	36.16
EGF ( % 5 )	21.57
Azot Kaynağı	
Bakteri	55.62 A
Bakteri + N5	31.84 B
EGF ( % 5 )	20.77

Her bir uygulamanın nodül sayısına etkileri Çizelge 4.29'da verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitki ve toprak işlemenin nodül sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen nodül sayı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, 37.36 adet/bitki ve 50.11 adet/bitki). Xiao ve ark. (1993), buğday hasadından sonra ettikleri iki soya çeşidine, 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60 kg/da azot uyguladıklarını, düşük azot dozlarının nodül oluşumu ve azot fiksasyonunu arttırarak vejetatif gelişmeyi arttırdığını, bununla birlikte 15 kg/da'nın üzerindeki azot dozlarının nodül oluşumu ve azot fiksasyonunu engellediğini bildirmişlerdir

Geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen Nodül sayısı değerleri, toprak işlemesiz uygulamasına göre istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, 36.16 adet/bitki ve 51.30 adet/bitki).

Azaltılmış toprak işleme ve toprak yüzeyindeki bitki artıkları gibi korumalı uygulamalar azot fiksasyonuna olumlu yönde etkilemektedir. Bitki atıkları uygulamaları aynı zamanda topraktaki bitki kalıntılarının ayrışması ve serbest haldeki azot oranını

etkileyerek azot fiksasyonu üzerine etkili olmaktadır (Giller and Cadisch 1995; Peoples and Craswell 1992). Bu çalışmada, azaltılmış toprak işleme uygulamasında elde edilen nodül oluşumu (nodül ağırlığı ve nodül sayısı) geleneksel toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek artış sağlamıştır. Ayrıca, inorganik azotlu gübre uygulamasının daha düşük nodül oluşumuna neden olduğu bildirilmektedir.

Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde Bradyrhizobium bakterilerinin yoğunluğu ve etkinliğinin geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre daha fazla olduğu bildirilmektedir [Ferreira ve ark. (2000); Miura ve ark.(2008); Helgason ve ark.(2009)].

Toprağın toprak işleme aletleri nedeniyle sıkışması, soyada nodül sayısını azalttığı (Buttery ve ark.1998). Bu çalışmada önemli olmamakla birlikte toprak işlemsiz yöntemde daha fazla nodül elde edilmiş olması bu iddiayı doğrulamakta ve özellikle bu çalışmanın yapıldığı killi topraklarda daha önem kazanmaktadır. Topraktaki bitki atıkları toprağın agregatlaşması ve havalandırılması bakımından etkili olmakta buda toprağın biyolojik aktivitesini etkileyerek nodül oluşumunu da etkileyebilmektedir (Siczek ve Lipiec 2011). Bu çalışmada atık miktarı daha fazla olan ön bitki buğdayda daha fazla nodül oluşumunun meydana gelmesi bu sonucu doğrulamaktadır.

Nodül Sayısı, azot kaynağı uygulamalarından etkilenmiş ve 31.84 adet/bitki (Bakteri + N5) uygulamasında elde edilmesine karşın yaklaşık bitki başına düşen nodül sayısı bakımından 24 adet/bitki artışı ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir( 55.62 adet/bitki).

Azot kaynağı ve bakteri aşılmasının nodül sayısı üzerine etkisi, Atakişi ve Arıoğlu (1983), *Rhizobium* bakterilerinin toz veya granül formunda aşılması ile, ekim zamanında verilen N ve P gübrelerinin, nodozite sayısını arttırdığını bildirmişler.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.30.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Sayısı üzerine etkisi

		Uygulamalar		
		Azot Kaynağı		Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	1	2	
Buğday	Toprak İşlemesiz	78.50 A	31.72 BC	55.11
	Geleneksel	55.00 AB	35.22 BC	45.11
	<b>Ortalama</b>	66.75	33.47	50.11
Mercimek	Toprak İşlemesiz	50.00 AB	45.00 A-C	47.50
	Geleneksel	39.00 BC	15.44 C	27.22
	<b>Ortalama</b>	44.50	30.22	37.36
<b>Genel Ortalama **</b>		55.62	31.84	43.73
<b>Genel Ortalama***</b>	Toprak İşlemesiz	64.25	38.36	51.30
	Geleneksel	47.00	25.33	36.16

EGF ( A X B X C ) = 33.92

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1- Bakteri 2- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Nodül Sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.28); azot kaynağı ile ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı İnteraksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.30); en yüksek nodül sayısı değerleri ön bitki buğday ile Bakteri aşılansmış (66.75 adet/bitki) uygulamada elde edilmiş olup, Bakteri + N5 uygulamalarından elde edilmiş olan nodül sayısından yaklaşık olarak 33 adet/bitki daha fazla nodül elde edilmiştir (33.47 adet/bitki).

Öbitki x azot kaynağı interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen, en yüksek nodül oluşumu 66.75 adet/bitki ile ön bitki buğday ile Bakteri aşılansmış uygulama parsellerinde elde edilmiştir. En düşük nodül oluşumu ise 30.22 adet/bitki ile ön bitki mercimek ve Bakteri + N5 uygulamalarında elde edilmiştir.

Toprak İşleme x azot kaynağı interaksiyonunda da en yüksek nodül sayısı toprak işlemesiz ile Bakteri aşılansması uygulanmış parsellerde elde edilmiş olmasına karşın (64.25 adet/bitki), geleneksel toprak işleme ile Bakteri + N5 uygulama parsellerinde en düşük nodül sayılı bitkiler elde edilmiştir (25.33 adet/bitki).



Ön bitki x toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda nodül sayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Topraktaki su miktarının azalması soyada nodül sayısı ve ağırlığında bir azalmaya neden olduğu (Seraj ve Sinclair 1998). Bu bilgiye dayanarak bu çalışmada toprak işlemez + bakteri + Ön bitki buğday interaksyonunda nodül sayısı daha fazla olması bitki atıklarının daha fazla olduğu ve toprak işlemez sistemde suyun daha fazla miktarda ve daha uzun süre tutulmasından kaynaklandığı sonucuna varılabilmektedir.

#### 4.11.Sap-Yaprak Azot Oranı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada sap-yaprak azot oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de, ortalama sap-yaprak azot değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.32 ve Çizelge 4.33'te verilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Sap-Yaprak azot (mg/g) 'na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.255	1.628	0.1958
Ön Bitki (A)	1	28.367	28.367	3.4136
Hata I	2	16.620	8.310	
Toprak İşleme(B)	1	5.468	5.468	3.9388
A x B	1	3.630	3.630	2.6150
Hata II	4	5.552	1.388	
Azot Kaynağı (C)	3	19.146	6.382	0.8690
A x C	3	38.931	12.977	1.7670
B x C	3	17.543	5.848	0.7962
A x B x C	3	43.260	14.420	1.9635
Hata III	24	176.252	7.344	
Toplam	47	358.023		
<b>CV A : % 11.73    CV B:% 4.39    CV C:% 11.03</b>				

\* : $P \leq 0.05$ , \*\* :  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Sap-Yaprak azot Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.31); ön bitki, toprak işleme ve azot kaynağı bakımından istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.32.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Sap-Yaprak Azot (mg/g)'na etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	25.33
Mercimek	23.80
EGF( % 5 )	4.385
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	24.90
Geleneksel Toprak İşleme	24.23
EGF ( % 5 )	1.156
Azot Kaynağı	
Kontrol	25.05
20 Kg Azot	25.17
Bakteri	23.57
Bakteri + N5	24.47
EGF ( % 5 )	2.283

Çalışmadaki her bir uygulamanın sap-yaprak azot oranı Çizelge 4.32'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın sap-yaprak azot oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen sap-yaprak azot değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre istatistiksel açıdan önemli olmamasına karşın daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, 23.80 ve 25.21 mg/g).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen sap-yaprak azot oranı değerleri de, toprak işlemesiz uygulamasına göre istatistiksel açıdan önemli olmamasına karşın daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, 24.10 ve 24.90 mg/g). Bir başka araştırmada da geleneksel toprak işleme sorgumda tane verimi, sap verimi ve sapta N azot oranı iki farklı korumalı toprak işleme metoduna göre önemli fakat daha az bulunmuştur (Langdale ve ark. 1984).

Soyada yapraktaki N oranı, toprağın sıkışması ve topraktaki bitkisel atık miktarına göre azalma eğiliminde olduğu (Siczek ve Lipiec 2011) . Bu çalışmada önemli olmamakla birlikte ön bitki buğday ve toprak işlemez yöntemde daha fazla miktarda sap-yaprak N oranı elde edilmesiyle bu çalışmanın sonuçlarıyla uyum sağlamaktadır.

Sap-yaprak azot oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmemiş ve 25.17 mg/g (20 kg/da N) - 24.22 mg/g (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir.

**Çizelge 4.33.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Sap-Yaprak azot Oranı Üzerine etkisi

		Uygulamalar				Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
	Toprak İşlemez	27.20	24.85	25.20	26.55	25.95
Buğday	Geleneksel	22.15	25.80	25.25	24.70	24.47
	<b>Ortalama</b>	24.67	25.32	25.22	25.62	25.21
	Toprak İşlemez	25.00	26.90	20.85	22.70	23.86
Mercimek	Geleneksel	25.85	23.15	23.00	22.95	23.73
	<b>Ortalama</b>	25.42	25.02	21.92	22.82	23.79
	<b>Genel Ortalama **</b>	25.04	25.17	23.57	24.22	24.50
	Toprak İşlemez	26.10	25.87	23.02	24.62	24.90
<b>Genel Ortalama***</b>	Geleneksel	24	24.47	24.12	23.82	24.10

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Sap-yaprak azot oranı intearksiyon açısından önemli olmamasına rağmen, elde edilen verilere göre (Çizelge 4.33) ; ön bitki x azot kaynağı interaksiyonunda en yüksek sap-yaprak azot değerleri ön bitki buğday olan parsellere uygulanan Bakteri + N5 (% 25.62) uygulamasında ve kontrol uygulamalarından elde edilmiş olan sap-yaprak azot oranından daha yüksek olmuştur.

Ön bitki mercimek parsellerinde ise kontrol (25.42 mg/g) uygulama parsellerinde sap-yaprak azot değeri diğer uygulama parsellerinden daha yüksek sap-yaprak azot değerlerine ulaşmıştır [(sırasıyla, 25.02 (20 kg/da N), 22.82 (Bakteri + N5), 21.92 mg/g (Bakteri))].

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda ise kontrol-toprak işlemez uygulama parsellerinde en yüksek sap-yaprak azot değeri elde edilmiştir (26.10 mg/g). Toprak İşlemez ile bakteri aşılması gerçekleşmiş uygulama parsellerinde ise 23.02 mg/g ile en düşük sap-yaprak azot değerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.33).

#### 4.12.Tohum Protein Oranı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada tohum protein oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'de, ortalama tohum protein değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.35 ve Çizelge 4.36'te verilmiştir.

**Çizelge 4.34.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Tohum Protein Oranı (%)'ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.263	0.131	0.1043
Ön Bitki (A)	1	7.865	7.865	6.2421
Hata I	2	2.520	1.260	
Toprak İşleme(B)	1	35.863	35.863	5.2740
A x B	1	8.342	8.342	1.2267
Hata II	4	27.200	6.800	
Azot Kaynağı (C)	3	10.067	3.356	0.6315
A x C	3	81.923	27.308	5.1388**
B x C	3	53.441	17.814	3.3522*
A x B x C	3	25.022	8.341	1.5695
Hata III	24	127.537	5.314	
Toplam	47	280.042		
<b>CVA: % 3.17</b>	<b>CVB:% 7.37</b>	<b>CVC:% 6.52</b>		

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Tohum Protein Oranı 'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.34); ön bitki x azot kaynağı interaksyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olmasına karşın, toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.35.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Tohum Protein Oranı (%)'na etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	34.95
Mercimek	35.76
EGF( % 5 )	1.708
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	34.49
Geleneksel Toprak İşleme	36.22
EGF ( % 5 )	2.560
Azot Kaynağı	
Kontrol	35.87
20 Kg Azot	35.47
Bakteri	34.61
Bakteri + N5	35.45
EGF ( % 5 )	1.942

Her bir uygulamanın tohum protein oranına etkileri Çizelge 4.35'de verilmiştir. Bu verilere göre, her üç uygulamanın Tohum Protein Oranı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen tohum protein oranı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 35.76 ve % 34.95).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen tohum protein oranı değerleri, toprak işlemesiz uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 36.22 ve % 34.49). Tohum protein oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmemiş ve % 35.87 (kontrol) - % 34.61 (Bakteri) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.35). Ayrıca, Geleneksel toprak işleme, toprak işlemesiz yöntemle göre soyadaki azot oranı daha yüksek

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

olduğunu bildirmişlerdir (Osborne ve Riedell 2006). Bu sonuçlar, çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmişlerdir..

Azot uygulamasının, protein oranı değerlerini olumlu yönde etkilediği, Atakişi ve Arıoğlu (1983), Dadson ve Acquaah (1984), Kamel ve ark. (1987), Abdel Gawad ve ark. (1989), Hasnabade ve ark. (1990), Jayapaul ve Ganesaraja (1990), Mercado ve ark. (1991), Turkhede ve ark. (1993) ve El-Banna ve ark. (1994)'de yaptıkları çalışmalarda, azot oranlarının, tanenin protein içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir.

**Çizelge 4.36.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Tohum Protein Oranı üzerine Etkisi

Ön Bitki	Toprak İşleme	Uygulamalar				Genel Ortalama
		Azot Kaynağı				
		1	2	3	4	
Buğday	Toprak İşlemsiz	36.14	33.09	34.64	34.13	34.50
	Geleneksel	37.63	32.96	35.31	35.68	35.39
	<b>Ortalama</b>	36.88AB	33.02C	34.97BC	34.90BC	34.94
Mercimek	Toprak İşlemsiz	31.84	39.52	33.00	33.55	34.47
	Geleneksel	37.86	36.34	35.50	38.46	37.04
	<b>Ortalama</b>	34.85BC	37.93A	34.25BC	36.00AB	35.75
<b>Genel Ortalama **</b>		35.86	35.47	34.61	35.45	35.16
<b>Genel Ortalama***</b>	Toprak İşlemsiz	33.99C	36.30A-C	33.82C	33.84C	34.11
	Geleneksel	37.74A	34.65BC	35.40A-C	37.07AB	36.21

EGF ( A X C ) = 2.747 EGF ( B X C ) = 2.747

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1-Kontrol 2- 20 kg N 3- Bakteri 4- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Uygulamalar Ön bitki x azot kaynağı interaksyonu ile toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, ön bitki x azot kaynağı interaksyonunda en yüksek tohum protein oranı ön bitki mercimek ile 20 kg/da N dozu uygulama parsellerinde elde edilmiştir (% 37.93). En düşük tohum protein oranı % 33.02 ile yine ön bitki mercimek ve 20 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Toprak işleme x azot kaynağı interaksyonunda, en yüksek tohum protein değerleri geleneksel toprak işleme ile kontrol uygulama parsellerinde elde edilmiş olup, en

düşük tohum protein oranı ise toprak işlemez ve bakteri aşılansmış parsellerde elde edilmiştir (sırasıyla, % 37.47 ve % 33.82).

#### 4.13.Nodül Azot Oranı

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada nodül azot oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de, ortalama nodül protein değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.38 ve Çizelge 4.39’te verilmiştir.

**Çizelge 4.37.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Azot Oranı (mg/g)’ne Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	17.851	8.925	1.4366
Ön Bitki (A)	1	21.376	21.376	3.4406
Hata I	2	12.426	6.213	
Toprak İşleme(B)	1	24.908	24.908	430.8482 **
A x B	1	20.813	20.813	360.0159 **
Hata II	4	0.231	0.058	
Azot Kaynağı (C)	1	30.038	30.038	2.5304 *
A x C	1	90.676	90.676	7.6385 *
B x C	1	2.071	2.071	0.1745
A x B x C	1	50.026	50.026	4.2142
Hata III	8	94.967	11.871	
Toplam	23	365.384		
<b>CV (A):% 6.46</b>		<b>CV (B):% 0.62</b>	<b>CV (C):% 8.93</b>	

\* : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Nodül azot Oranı ’na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.37); toprak İşleme ve ön bitki x toprak işleme interaksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olmasına karşın, azot kaynağı ve azot kaynağı x ön bitki interaksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.38.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Azot Oranı (mg/g)'ne etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	37.62
Mercimek	39.51
EGF( % 5 )	5.362
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	39.58 A
Geleneksel Toprak İşleme	37.55 B
EGF ( % 5 )	0.33
Azot Kaynağı	
Bakteri	39.68
Bakteri + N5	37.45
EGF ( % 5 )	3.97

Her bir uygulamanın Nodül azot Oranına etkileri Çizelge 4.38'de verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitki uygulamalarının nodül azot oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli olmamasına karşın, toprak işleme uygulamalarının nodül azot oranı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen nodül azot oranı değerleri, ön bitki buğday parsellerinden daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 39.51 ve 37.62 mg/g).

Ayrıca, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen nodül protein oranı değerleri, toprak işlemesiz uygulama parsellerine göre daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, 37.55 ve 39.58 mg/g). Nodül azot oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmemiş ve 39.68 mg/g (Bakteri) - 37.45 mg/g (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.38).



**Çizelge 4.39.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Azot Oranı üzerine etkisi

		Uygulamalar		
		Azot Kaynağı		Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	1	2	
	Toprak İşlemesiz	37.60 BC	41.55 AB	39.57A
Buğday	Geleneksel	36.00 BC	35.35 BC	35.67B
	<b>Ortalama</b>	36.80B	38.45AB	37.62
	Toprak İşlemesiz	44.40 A	34.80 C	39.60A
Mercimek	Geleneksel	40.75 A-C	38.10 A-C	39.42A
	<b>Ortalama</b>	42.57A	36.45B	39.51
	<b>Genel Ortalama **</b>	39.68	37.45	38.56
	Toprak İşlemesiz	38.24	38.17	39.58
	<b>Genel Ortalama***</b>	38.37	36.72	37.54
		EGF ( A X B ) = 1.767 EGF ( A X C ) = 4.587		

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1- Bakteri 2- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.39); ön bitki x azot kaynağı interaksiyonunda, en yüksek nodül azot değerleri ön bitki mercimek ve Bakteri aşılması uygulanmış olan parsellerde elde edilmiş olup (42.57 mg/g), ön bitki mercimek ile Bakteri + N5 (36.45 mg/g) uygulama parsellerinden daha yüksek oranda nodül azot değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Toprak İşleme x azot kaynağı interaksiyonunda, en yüksek nodül protein değeri bakteri aşılması yapılmış parseller ile geleneksel toprak işlemenin (38.37 mg/g) uygulandığı alanlarda elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

**4.14.Nodül Kuru Madde Oranı**

Ön bitki, azot kaynağı ve toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı ikinci ürün soyada nodül kuru madde oranı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'de, ortalama nodül kuru madde değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.41 ve Çizelge 4.42'te verilmiştir.

**Çizelge 4.40.** Ön Bitki, Azot Kaynağı ve Toprak İşleme Yöntemlerinin Nodül Kuru Madde oranı (%)’na Etkisi Yönünden Elde Edilen Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	17.851	8.859	1.2856
Ön Bitki (A)	1	17.545	17.545	2.5460
Hata I	2	13.782	6.891	
Toprak İşleme(B)	1	32.713	32.713	8.9168 *
A x B	1	9.176	9.176	2.5011
Hata II	4	14.675	3.669	
Azot Kaynağı (C)	1	32.109	32.109	8.1435 *
A x C	1	12.470	12.470	3.1627
B x C	1	38.608	38.608	9.7917 *
A x B x C	1	9.551	9.551	2.4223
Hata III	8	31.543	3.943	
Toplam	23	229.891		
<b>CV ( A ):% 8.42</b>		<b>CV ( B ):% 6.14</b>	<b>CV ( C ):% 6.37</b>	

- : $P \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Nodül Kuru Madde Oranı ’na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.40); toprak İşleme, azot kaynağı ve toprak işleme x azot kaynağı interaksiyonunda istatistiksel olarak  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.41.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Farklı Azot Kaynağı Uygulamalarının Nodül Kuru Madde Oranı (%)’ne etkisi

Uygulamalar	Ortalama
Ön Bitki	
Buğday	30.30
Mercimek	32.01
EGF( % 5 )	5.647
Toprak İşleme	
Toprak İşlemesiz	29.98B
Geleneksel Toprak İşleme	32.32A
EGF ( % 5 )	2.659
Azot Kaynağı	
Bakteri	32.31 A
Bakteri + N5	29.99 B
EGF ( % 5 )	2.290

Çalışmadaki her bir uygulamanın nodül kuru madde oranına etkileri Çizelge 4.41’de verilmiştir. Bu verilere göre, ön bitkinin ve toprak işleme uygulamalarının nodül kuru madde oranı üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ön bitki olarak mercimekten sonra yapılan ekimlerde elde edilen nodül kuru madde oranı değerleri, ön bitki buğday parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, % 32.01 ve % 30.30).

Ayrıca, toprak işlemesiz uygulamasından elde edilen nodül kuru madde oranı değerleri, geleneksel toprak işleme uygulamasına göre daha düşük bulunmuştur (sırasıyla, % 29.98 ve % 32.32). Nodül kuru madde oranı, azot kaynağı uygulamalarından da etkilenmiş ve % 32.31 (Bakteri) - % 29.99 (Bakteri + N5) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.41).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.42.** Ön Bitki, Toprak İşleme ve Azot Kaynağı İnteraksiyonlarının Nodül Kuru Madde Oranı üzerine etkisi

		Uygulamalar		
		Azot Kaynağı		Genel Ortalama
Ön Bitki	Toprak İşleme	1	2	
	Toprak İşlemesiz	28.49	28.53	28.51
Buğday	Geleneksel	35.86	28.31	32.08
	<b>Ortalama</b>	32.17	28.42	30.29
	Toprak İşlemesiz	31.26	31.66	31.46
Mercimek	Geleneksel	33.63	31.48	32.55
	<b>Ortalama</b>	32.44	31.57	32.00
	<b>Genel Ortalama **</b>	32.30	29.99	31.14
<b>Genel Ortalama***</b>	Toprak İşlemesiz	29.87B	30.10B	29.98
	Geleneksel	34.74A	29.89B	32.31

EGF ( B X C ) = 2.644

\*\* Ön Bitki Ortalaması \*\*\* Toprak İşleme Uygulamaları Ortalaması

1- Bakteri 2- Bakteri + N5

A:Ön Bitki B: Toprak İşleme C: Azot Kaynağı

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.42); en yüksek nodül kuru madde oranı değerleri ön bitki mercimek olan parsellere uygulanan Bakteri (% 32.44) uygulamasında ve ön bitki buğday ile Bakteri + N5 azot uygulama parsellerinden % 4 oranında daha yüksek nodül kuru madde oranı değerleri elde edilmiştir.

Toprak İşleme x azot kaynağı interaksiyonunda ise en yüksek oran geleneksel toprak işleme ile bakteri aşılınmış parsellerde elde edilmiştir (% 34.74).

#### 4.15. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Özellikler arası ilişkilere göre bitki boyu ile dal sayısı arasında 0.05 önem düzeyinde, meyve sayısı ile tohum verimi arasında 0.01 önem düzeyinde önemli ve pozitif bir ilişki, dal sayısı ile ilk meyve yüksekliği arasında önemli ve negatif bir ilişki, 100 tohum ağırlığı ile pozitif bir ilişki (0.05 önem seviyesine göre), oysa yine dal sayısı ile meyve sayısı ve tohum verimi arasında 0.01 önem düzeyinde önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bitki kuru madde oranı bakımından sadece Hasat indeksi 0.05 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki vardır. Meyve sayısı ile İlk meyve yüksekliği arasında negatif, tohum verimi, hasat indeksi ve 100 tohum ağırlığı arasında ise pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır (0.01).

İlk meyve yüksekliği ile Tohum verimi arasında 0.01 düzeyinde Hasat indeksi ile 0.05 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki belirlenmiştir. Tohum verimi ise sadece Hasat indeksi ve 100 Tohum ağırlığı arasında 0.05 önem düzeyinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenirken, Sap-Yaprak N oranı, Tohum protein oranı ve 100 Tohum ağırlığı diğer özellikler ile herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.43. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları										
Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bitki Boyu (1)	--									
Dal Sayısı (2)	0.341*	--								
Kuru Madde (3)	-0.136	-0.228	--							
Meyve Sayısı (4)	0.558**	0.508**	-0.182	--						
İlk Meyve Yüksekliği (5)	-0.138	-0.288*	0.124	-0.511**	--					
Verim (6)	0.632**	0.457**	-0.234	0.934**	-0.470**	--				
Hasat İndeksi (7)	0.262	0.124	-0.301*	0.374**	-0.311*	0.429**	--			
Sap-Yaprak Azot Oranı (8)	-0.250	-0.047	0.158	-0.066	-0.070	-0.111	-0.149	--		
Tohum Protein Oranı (9)	-0.061	0.040	0.144	0.276	-0.165	0.246	0.024	0.026	--	
100 Tohum Ağırlığı (10)	0.505**	0.359*	-0.129	0.551**	-0.242	0.633**	0.323*	-0.204	0.024	--
Yağ Oranı (11)	0.116	-0.005	-0.186	-0.049	-0.037	0.032	0.038	-0.059	0.026	-0.108

(\*:  $r < 0.05$ ; \*\*:  $r < 0.01$ )

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda, ön bitki mercimek yerine ekilen soyada bitki boyu, meyve sayısı, dal sayısı, tohum verimi, tohum protein oranı artış eğilimi gösterdiği, bununla birlikte bitki kuru madde oranı, sap-yaprak azot oranı özellikleri üzerine herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

Geleneksel ve toprak işlemez yöntemleri arasında bitki boyu, meyve sayısı, ilk meyve yüksekliği, tohum verimi, hasat indeksi, nodül sayısı, tohum protein oranı, nodül N oranı, nodül kuru madde oranı bakımından önemli derecede farklılıklar meydana gelmiş ve geleneksel toprak işlemede bitki boyu, meyve sayısı, tohum verimi, tohum protein oranı, nodül kuru madde oranı özellikleri daha yüksek bulunurken, ilk meyve yüksekliği, nodül N oranı gibi özellikler toprak işlemez yöntemde daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Azotkaynağı, soyada bitki boyu, meyve sayısı, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, hasat indeksi, yağ oranı, nodül sayısı, tohum protein oranı, nodül N oranı ve nodül kuru madde oranı gibi özelliklerden etkilendiği halde, bitki kuru madde oranı ve sap-yaprak N oranı özelliklerine herhangi bir etkisinin olmadığı, özellikle bakteri aşılması ve bakteri aşılması + N5 uygulamalarının artırdığı bitki boyu, meyve sayısı, dal sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, hasat indeksi, nodül sayısı, tohum protein oranı, nodül N oranı, nodül kuru madde oranını kontrole göre daha artırdığı, kontrole göre %50 oranında daha yüksek tohum verimi elde edildiği saptanmıştır.



Şekil 3.7. Ön bitki Buğday-mercimek deneme alanının işlenmeden önceki görünümü





Şekil 3.8. Parselasyon çalışması



Şekil 3.9. Geleneksel Toprak İşleme (Ön Bitki Buğdayda Kültivatör) uygulaması





Şekil 3.10. Geleneksel Toprak İşleme (Ön Bitki Buğday-Mercimek Diskaro) uygulaması



**Şekil 3.11.** Geleneksel Toprak İşleme (Ön Bitki Buğday- Mercimek Tapan çekilmesi) uygulaması





Şekil 3.12. Deneme Alanı Ekim sonrası Yağmurlama sistemi ile çimlendirme sulaması



Şekil 3.13. Ön Bitki Buğday – Mercimek Parsellerinde Soya bitkisinin Çıkışı





Şekil 3.14. Traktör çapası ile Yabancı Ot mücadelesi





Şekil 3.15. Soya bitkilerinin vejetatif gelişim döneminden bir görünüm





Şekil 3.16. Rhizobium (Bakteri) aşılması sonucunda oluşan nodüller



Şekil 3.17. Deneme Alanından Bir Görünüm

## 6.KAYNAKLAR

Abdel Gawad, A.A., Ashour, N.I., Saad, A.O.M., Abo Shetta, A.M. and Ahmed, M.K.A., 1989. The Insignificant Importance of Late Nitrogen Fertilization on the Yield of Soybean (*Glycine max* L.) in Egypt. Field Crops Abstracts, 42 (12): 1182-1190.

Al-Darby, A.M., and B. Lowery. 1987. Seed zone soil temperature and early corn growth with three conservation tillage systems. Soil Sci. Soc. Am.J. 51:768-774.

Anonim 1990. GAP Proje Sahasının Meteorolojik Etüdü. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim 1995. Köy Hizmetleri 8. Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır.

Anonim 2009. GAP Bölge Kalkınma İdaresi. 2009.

[<http://www.gap.gov.tr/gap/gap-in-hedefleri>]. Erişim Tarihi:12.06.2011

Anonim 2011. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği 2010. Dünya Yağlı Tohumlar Üretim Verileri. Erişim:[<http://www.bysd.org.tr/Istatistikler.aspx>]. Erişim Tarihi: 09.06.2011

Anonim 2011. SA-88 Soyanın Özellikleri. Erişim.

[[http://www.agrovatohum.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=14&Itemid=30](http://www.agrovatohum.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=30)]. Erişim Tarihi:12.06.2011

Arıoğlu, H.H.1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana.

Arıoğlu, H.H. 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No A-70, 2. baskı, S:45. Adana.

Arioğlu, H.H. 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. , Çukurova Üniversitesi Ziraat fakültesi Ders Kitapları , Yayın No:A-70, S:204. Adana.

Armstrong, R.D., McCosker, K., Millar, G., Kuskopf, B., Johnson, S., Walsh, K., Probert, M.E., Standley, J. 1999. Legume and opportunity cropping systems in central Queensland. 2. Effects of legumes on following crops. Aust. J. Agric. Res. 50, 925-936.

Arslan, M. ve Arioğlu, H. 2001. ukurova Bölgesi İkinci rn Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Soya (Glycine max(L) Merr.) eşitlerinin Byme ve Gelişmelerine Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. Cilt: II. S,73.

Aslam, M., I. Mahmood, S. Ahmad, M.B. Peoples and D.F. Herridge. 1998. Survey of chickpea N<sub>2</sub>-fixation in the Potohar and Thal area of the Punjab, Pakistan. In: *Extending nitrogen fixation research to farmer fields. Proceedings of Inter Workshop on Managing Legume Nitrogen Fixation in Cropping System of Asia. Asia Centre, India.* (Eds.): O.P. Rupala, C. Johansen, and D.F. Herridge, p. 353-360.

Atakişi, İ. K. 1978. ukurova'da II. rn Olarak Yetiştirilebilecek Soya eşitlerinin önemli Tarımsal ve Kalite zellikleri üzerinde Araştırmalar, .. Ziraat Fakültesi Yayınları. 126, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 20: 51-54.

Atakişi, İ. ve Arioğlu, H., 1983. Calland Soya eşidinde Gübre ve Bakteri Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi üzerinde bir Araştırma. ukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 14 (1): 28-41.

Atakişi, İ.K., Arioğlu, H.H. 1983. ukurova Koşullarında Farklı Soya eşitlerinin 2.rn Olarak Yetiştirme Olanakları zerinde Bir Araştırma. ..Z.F.Yıllığı, 14(2):74–88.



Babiker, E. E., Elsheikh, E. A. E., Osman, A. J. And El Tinay, A. H. 1995. Effect of nitrogen fixation, nitrogen fertilization and viral infection on yield, tannin and protein content and *in vitro* protein digestibility of faba bean. *Plant Foods Human Nutrition*, 47: 257-263.

Badaruddin, M., Meyer, D.W. 1994. Grain legume effects on soil nitrogen, grain yield, and nitrogen nutrition of wheat. *Crop Sci.* 34, 1304-1309.

Biamah EK (2005) Coping with drought: options for soil and water management in semi-arid Kenya. Wageningen University, p 137.

Butery, B., Tan, C.S., Drury, C.F., Park, S.J., Armstron, R.J., Park, K.Y. 1998. The effects of soil compaction, soil moisture and type on growth and nodulation of soybean common bean. *Can. J. Plant Sci.* 78, 571-576.

Bhattacharyya, R., Prakash, V., Kundu, S. And Gupta, H.S. 2006. Effect of tillage and crop rotations on pore size distribution and soil hydraulic conductivity in sandy clay loam soil of the Indian Himalayas. *Soil & Tillage Research* 86(2), 129-140.

Bruce, R.R., G.W. Langdale, L.T. West, and W.P. Miller. 1992. Soil surface modification by biomass inputs affecting rainfall infiltration. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56:1615–1620.

Campbell, C.A., Zentner, R.P., Selles, F., Biederbeck, V.O., Leyshon, A.J. 1992. Comparative effects of grain lentil-wheat and monoculture wheat on crop production, N economy and N fertility in a Brown Chernozem. *Can. J. Plant Sci.* 72, 1091-1107.

Coşkan, A., Küçükyumuk, Z., Erdal, İ., İşler, E. 2009. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (2):17-27, 2009 ISSN 1304-9984, Araştırma Makalesi

Coutinho, H.L.C.; Kay, H.E.; Manfio, G.P.; Naves, M.C.P.; Ribeiro, J.R.A.; Rumjanek, N.G. & Beringer, J.E. 1999. Molecular evidence for shifts in polysaccharide composition associated with adaptation of soybean *Bradyrhizobium* strains to the Brazilian Cerrado soils. *Environ. Microbiol.*, 1:401-408.

Çakır, S. 2005. Eskisehir Kosullarında Etkin Bakteri Susuyla Asılamanın Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Çesit ve Hatlarının Tane Verimi, Morfolojik, Fizyolojik ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi (Yayınlanmamıs). Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.115.

Çırpıcı, Ö. 2003. Soya Bitkisinde Bakteriyel Aşılama ve Fe Uygulamasının Nodülasyon ve N<sub>2</sub> Fiksasyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.91.

Dadson, R.B. and Acquaaah, 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 Researc*, 9 (2): 101-108.

Dahatonde, B. B. and Shava, S. V., 1992. Response of Soybean (*Glycine max*) to Nitrogen and Rhizobium Inoculation. *Indian Journal of Agronomy*, 37 (2): 370-371.

Dalal, R.C., Strong, W.M., Doughton, J.A., Weston, E.J., Cooper, J.E., Wildermuth, G.B., Lehane, K.J., King, A.J., Holmes, C.J. 1998. Sustaining productivity of a vertisol at Warra, Queensland, with fertilisers, no-tillage or legumes. 5. Wheat yields, nitrogen benefits and water-use efficiency of chickpea-wheat rotation. *Aust. J. Exp. Agric.* 38, 489-501.

Dao, T.H. 1988. Tillage and crop residue effects on carbon dioxide evolution and carbon storage in a Paleustoll. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 62: 250 - 256.

Demir, E. 2003. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 3(2003) 189-205.

Doran, J.W., W.W. Wilhelm, and J.F. Power. 1984. Crop residue removal and soil productivity with no-till corn, sorghum, and soybean. *Soil Sci. Am. J.* 48:640-645.

Dube, J.N., 1976. Yield Responses of Soybean, Chickpea and Lentil To Inoculation With Legume Inoculants, Symbiotic Nitrogen Fixation In Plants Experiencing Water Deprivation *Journals of Experimental Botany*. Vol 38: 311-321.

Drobremer, J., Vampelo A.B. 1976. In Application of Nitrogen Fixing Systems in Soil Management, 1982 FAO: Rome, Italy.

El-Banna, M. N., Gomaa, M. A., Hashem. 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.

Erenstein, O. (2003). Smallholder conservation farming in the tropics and subtropics: a guide to the development and dissemination of mulching with crop residues and cover crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 100:17–37.

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.

Essa, T. A., Al-dulaimi, H. M., Al-Ithawi, B. A. 1985. Effect of Previous Inoculation and Nitrogen Fertilizer on Soybean in Iraq. *Field Crop Abstracts*, 38 (11): 761.

Evans, J., O'Connor, G.E., Turner, G.L., Coventry, D.R., Fettel, N.A., Mahoney, J., Armstrong, E.L., Walscott, D.N. 1989. N<sub>2</sub> fixation and its value to soil N increase in lupin, field pea and other legumes in Southeastern Australia. *Aust. J. Agric. Res.* 40, 791-805.

Evans, J., Fettel, N.A., Coventry, D.r., O'Connor, G.E., Walscott, D.N., Mahoney, J., Armstrong, E.L. 1991. Wheat responses after temperate crop legumes in Southeastern Australia. Aust. J. Agric. Res. 42, 31-43.

Ferreira MC, Andradeb DS, Chueirea LMO, Takemuraa SM, Hungria M (2000) Tillage method and crop rotation effects on the population sizes and diversity of bradyrhizobia nodulating soybean. Soil Biology and Biochemistry 32:627 -637.

Gakale, L.P., Clegg, M.D., 1987. Nitrogen from soybean for dryland sorghum. Agron. J. 79, 1057-1061.

GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 1993. GAP Bölgesi Hareket Planı 1993-1997. Güngör, Y., Yıldırım, O. 1987. Tarla Sulama Sistemleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Giller, K.E., Cadisch, G. (1995). Future benefits from biological nitrogen fixation: An ecological approach to agriculture. Plant and Soil 174:255-277.

Giller, K.E. 2001. Nitrogen Fixation in Tropical Cropping Systems. CAB International, Wallingford, UK, 423pp.

Goss MJ, de Varennes A (2002) Soil disturbance reduces the efficacy of myccorrhizal associations for early soybean growth and N<sub>2</sub> fixation. Soil Biology & Biochemistry 34:1167-1173.

Gök, M., Onaç, I. 1995. Değişik Bradyrhizobium japonicum İzolatlarının Farklı Soya Çeşitlerinde Nodülasyon, N<sub>2</sub> fiksasyonu ve Verime Etkisi. Türkiye Toprak İlmi Derneği İ. Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt 2. C. 247-255. Ankara.

Güneş, A.2006. İkinci Ürün Soya (*Glycine max* (L.) Merrill ) Tarımında Farklı Azot Doz ve Uygulama Zamanlarının verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.54.



Haktanır, K., Arcak, S. 1997. Toprak Biyolojisi, Ankara Üniversitesi Yayın No: 1486. Ankara.

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 Input with Emphasis on N<sub>2</sub> Fixation in Soybeans (F.T. Corbin, Editör). *World Soybean Research Conference II: Proceedings*, Westview Press, Colorado, USA, pp.57-72.

Hasnabade, A. R., Bharambe. P. R., Hudge, V. S. and Chmianshette, T.G., 1990. Response of soybean to N, P and Irrigation Applications in Vertisol Soils. *Annals of Plant Physiology*, 4 (2): 205-210.

Heenan, D.P., Chan, K.Y. 1992. The long-term effects of rotation, tillage and stubble management on soil mineral nitrogen supply to wheat. *Aust. J. Soil Res.* 30, 977-988.

Helaloğlu, C. ve Ferhatoğlu, H. İ. 1989. Harran Ovasında İkinci Ürün Soyanın Toprak İşleme Tekniği. K. H. Şanlıurfa Arş. Enstitüsü. Genel Yayın No: 50, Seri No: R-34. Şanlıurfa.

Helgason BL, Walley FL, Germida JJ (2009) Fungal and bacterial abundance in longterm no-till and intensive-till soils of the northern Great Plains. *Soil Science Society of America* 73:120-127.

Herridge, D.F. 1984. Effects of nitrate and plant development on the abundance of nitrogenous solutes in root-bleeding and vacuum-extracted exudates of soybean. *Crop Science*. 24, 173-9.

Herridge, D.F., and Brockwell, J. 1988. Contributions of fixed nitrogen and soil nitrate to the nitrogen economy of irrigated soybean. *Soil Biology and Biochemistry*. 20, 11-17.

Holt, R.F. 1979. Crop residue and plant nutrient relationships. *J. Soil Water Conserv.* 34(2):96-98.

Hossain, S.A., Strong, W.M., Waring, S.A., Dalal, R.C., Weston, E.J. 1996. Comparison of legume-based cropping systems at Warra, Queensland. II. Mineral nitrogen accumulation and availability to the subsequent wheat crop. *Aust. J. Soil Res.* 34, 289-297.

Hoogmoed WB (1999) Tillage for soil and water conservation in the semi-arid tropics. Wageningen University, Wageningen, the Netherlands, p 184.

Hughes, R.M., Herridge, D.F. 1989. Effect of tillage on yield, nodulation and nitrogen fixation of soybean in far North-coastal New South Wales. *Aust. J. Exp.* 29, 671-677.

Janovicek, K.J. 1991. The role of allelopathic substances, preceding crops and residue management on corn performances. M.Sc. thesis. Univ. of Guelph, On.

Jayapaul, P. and Ganesaraja, V., 1990. Studies on Response of Soybean Varieties to Nitrogen and Phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, 35 (3): 329-330.

Johnson, M.D., B. Lowery, and T.C. Daniel. 1984. Soil moisture regimes of three conservation tillage systems. *Trans. ASAE* 27:1386-1390.

K.R. Brye, M.L. Cordell., D.E. Longer. 2004. Residue-Management practice Effects on soybean, Wayne E.Sabbe Arkanses Soil Fertilitite studies,22-24.

Kafa.I., Demiray.A., Ede.M. 1986. İkinci Ürün Soyada Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Verime Etkisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çukurova.

Kamel, M. S., Metwally, A. A., Abdalla, S.T. 1987. Effects of Soil and Foliar Fertilization on Inoculated and Uninoculated Soybeans. Journal of Agronomy and Crop Science, 158: 217-226.

Karuç, K. 1992. İnokulasyonun Fasulye (*P. vulgaris*) ve Münavebe Bitkisi Buğday (*T. aestivum*) Verimi Üzerine Etkileri ile İnokulasyon Bakterisinin Toprakta Canlı Kalma Süre ve Oranının Belirlenmesi. Köy Hizmetleri Genel Müd., Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 192, 60 S.

Keyser, H.H., Li, F. 1992. Potential for increasing biological nitrogen fixation in soybean. Plant and Soil, 141(2): 119-135.

Kubota, A.; Hoshiba, K.; Bordon, J. 2008. Effect of fertilizer – N application and seed coating with rhizobial inoculants on soybean yield in eastern Paraguay. R.Bras. Ci. Solo, 32:1627-1633.

Lal, R. 1974. Soil temperature, soil moisture, and maize yield from mulched and unmulched tropical soils. Plant Soil 40:129-143.

Laryea KB, Pathak P, Klaij MC (1991). Tillage systems and soils in the semi-arid tropics. Soil & Tillage Research 20(2-4):201-218.

Langdale, G.W., Hargrove, W.L. and Joel Giddens. 1984. Residue Management in double-crop conservation tillage systems. Agronomy journal, vol.76:689-694.

Lersten, N.R., Carlson, J.B. 1987. Vegetative Morphology. J.R. Wilcox (Ed), Soybeans: Improvement Production and Uses. 2nd. Ed. Agronomy Monograph, No:16.

Lyons, J.C. & Earley, E.B. 1952. The effect of ammonium nitrate applications to field soils on nodulation, seed yield, and nitrogen and oil content of the seed of soybeans. Soil Sci. Am. Proc., 16:259-263.

Mabood F, Zhou X, Smith D (2006). *Bradyrhizobium japonicum* preincubated with Methyl Jasmonate increases soybean nodulation and nitrogen fixation. Agronomy Journal 98:289-294.

Mannering, J.V., and L.D. Meyer. 1963. The effects of various rates of surface mulch on infiltration and erosion. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27:84-86.

Mazzoncini M, Di Bene C, Coli A, Antichi D, Petri M, Bonari E (2008) Rainfed wheat and soybean productivity in a long-term tillage experiment in Central Italy. Agronomy 100:1418-1429.

Mercado, J., Marquez, S. R. and Sevilla, P.E., 1991. Fertilizer Use on Three Soybean Cultivars (*Glycine max* (L.) Merrill) at Venta de Palula, Guerrero. Field Crop Abstracts, 44 (1) : 42.

Meyer, L.D., W.H. Wischmeier, and G.R. Foster. 1970. Mulch rates required for erosion control on steep slopes. Soil Sci. Soc. Am.Proc. 34:928-931.

Miura F, Nakamoto T, Kaneda S, Okano S, Nakajima M, Murakami T (2008) Dynamics of soil biota at different depths under two contrasting tillage practices. Soil Biology & Biochemistry 40:406-414.

Nadem, M. A., Ahmad, R. and Ahmad, M. S. 2004. Effect of seed inoculation and different fertilizer levels on the growth and yield of mungbean (*Vigna radiata* L.). J. Agron. Crop Sci., 163: 275-283.

Onstad, C.A., and M.A. Otterby. 1979. Crop residue effects on runoff. J. Soil Water Conserv. 34(2):94-96

Ocaktan, A. 1989. Bafra ve Çarşamba Ovaları Sulu Koşullarında Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Soyannın Toprak İşleme Tekniği. K. H. Samsun Arş. Enstitüsü. Genel Yayın No: 57, Seri No: R-51. Samsun.

Ocaktan, A., 1989. Bafra ve Çarşamba Ovaları Sulu Koşullarında Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Soyannın Toprak İşleme Tekniği. K. H. Samsun Arş. Enst. Genel Yayın No: 57, Seri No: R-51, Samsun.

Osborne, S.L. and Riedell, W.E. 2006. Starter nitrogen fertilizer impact on soybean yield and quality in the Northern Great Plains. Agron J. 98: 1569-1574.

Ozpinar S, Cay A (2005) Effects of minimum and conventional tillage systems on soil properties and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in clay-loam in the Canakkale Region. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29(1):9 – 18.

Önder, M., Akçin, A. 1991. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (*Rhizobium japonicum*) ile Farklı Seviyelerde Azot Kombinasyonları Uygulanan Soya Çeşitlerinde Tane, Yağ ve Protein Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Doğa, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 15: 765- 776.

Özkan. İ. 1985. Toprak Fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, Ankara.

Paikera, A., Mıshıra, M. and Mıshıra, S. N., 1988. Response of Soybean Varieties to Nitrogen and Phosphorus. Indian Journal of Agronomy 33 (3): 320-322.

Papakosta, D. K. and Veresoglou, D. S. 1989. Responses of Soybean Cultivars To Inoculation and Nitrogen Application In Greece In Fields Free of Bradyrhizobium Japonicum. Journal of Agronomy and Crop Science, 163: 275-283.

Papastylianou, I. 1987. Effect of Nitrogen Fertilization and Inoculation with Rhizobia on Nodulation and Nitrogen and Grain Yield of Soybean. Field Crop Abstracts, 40 (12): 916.

Peoples MB, Craswell ET (1992) Biological nitrogen fixation: Investments, expectations and actual contributions to agriculture. Plant and Soil 141:13-39.

Pierce, F.L., M.C. Fortin, and M.J. Staton. 1992. Immediate and residual effects of zone tillage in rotation with no-tillage on soil physical properties and corn performance. Soil Tillage Res. 24:149-165.

Poi, S. C., Basu, T. K., Behari, K. and Srivastav, A. 1991. Symbiotic effectiveness of different strains of *Rhizobium meliloti* in selecting inoculants for improvement of productivity of *Trigonella foenum-graecum*. Envir. Ecology, 9: 286-287.

Purcell, L.C. & King, C.A. 1996. Drought and nitrogen source effects on nitrogen nutrition, seed growth, and yield in soybean. J. Plant Nutr., 19:969-993.

Prakash, V., Bhattacharyya, R. and Srivastva, A.K. 2004. Effect of tillage management on yield and soil properties under soybean (*Glycine max.*)-based cropping system in mid-hills of north-western Himalayas, Indian Journal of Agricultural Sciences 74(11), 573-577.

Prakash, V., Kumar, S. and Bhatnagar, V.K. 1991. Yield and N management in finger millet (*Eleusine coracana*) as affected by preceding winter legumes. Indian Journal of Pulses Research 4(2), 173-176.

Prakash. V., Ghosh, B.N., Pandey, A.K. and Gupta, H.S. 2002. Effect of preceding winter legumes and nitrogen rates on N uptake, yield attributes and yield of rice, and monetary returns from rotation. *Annals of Agricultural Research* 23(3), 402-406.

Rennic, 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.

Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H. 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı Yay. No: C-74, Adana.

Salvagiotti F, Cassman KG, Specht JE, Walters DT, Weiss A, Dobermann A (2008) Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crops Research* 108:1-13.

Seraj, R., Sinclair, T.R. 1998. Soybean cultivar variability for nodule formation and growth under drought. *Plant soil* 133, 31-37.

Scopel E, Muller B, Tostado JMA, Guerra EC, Maraux F (1998) Quantifying and modelling the effects of a light crop residue on the water balance: an application to rainfed maize in Western Mexico. XVI World Congress of Soil Science - Montpellier, France , August, 1998.

Schultz, J.E. 1995. Crop production in rotation trial at Tarlee, South Australia. *Aust. J. Exp. Agric.* 35, 865-876.

Shafi, M., Bakht, J., Attaullah and Khan, M.A. 2010. Effect of crop sequence and crop residues. *Pak. J. Bot.*, 42(3):1651-1664.

Shah, Z., Shah, S.H., Peoples, M.B., Schwenke, G.D., Herridge, D.F. 2003. Crop residue and fertiliser N effects on nitrogen fixation and yields of legume-cereal rotations and soil organic fertility. *Field Crops Research*, 83:1-11.

Swanton, C.J., K. Chandler, and K.J. Janovicek. 1995. Integration of cover crops into no-till and ridge-till wheat-corn cropping sequence. *Can. J. Plant Sci.* 76:85-91.

Sinclair TR, Purcell LC, King CA, Sneller CH, Chen P, Vadez V (2007) Drought tolerance and yield increase of soybean resulting from improved symbiotic N<sub>2</sub> fixation. *Field Crops Research* 101:68-71.

Siczek, A., Lipiec, J. 2011. Soybean nodulation and nitrogen fixation in response to soil compaction and surface straw mulching. *Soil & Tillage Research.* 114: 50-56.

Six J, Feller C, Deneff K, Ogle SM, de Moraes JC, Albrecht A (2002) Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – Effects of no-tillage. *Agronomie* 22:755–775.

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

Söğüt, T. 2006. Rhizobium inoculant improves yield and nitrogen accumulation in soybean (*Glycine max.* Merr.) cultivars better than fertiliser. *New Zealand Journal of crop and horticultural Science.* Vol. 34: 115-120.

Söğüt, T., Sessiz, A., Pekitkan, F.G. 2007. Geleneksel ve alternatif toprak işleme yöntemlerinin soyada nodül oluşumu, kuru madde oranı ve tohum verimi üzerine etkisi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun

Smith, D.L., Hume, D.J. 1987. Comparison of assay methods for N<sub>2</sub>-fixation utilizing white bean and soybean. *Can. J. Plant Sci.*, 67:11-19.



Starling, M.E.; Wood, C.W. & Weaver, D.B. 1998. Starter nitrogen and growth habit effects on late-planted soybean. *Agron. J.*, 90:658-662.

Taa A, Tanner D, Bennie ATP (2004) Effects of stubble management, tillage and cropping sequence on wheat production in the south-eastern highlands of Ethiopia. *Soil & Tillage Research* 76:69–82.

Tancogne, M., Bouniols, A., Wallace, S. U. and Blanchet, R., 1991. Effect of Nitrogen Fertilization on Yield Component Distribution and Assimilate Translocation of Determinate and Indeterminate Soybean Lines. *Journal of Plant Nutrition*, 14 (9): 963-973.

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

Triplett, G.B., Jr., and J.V. Mannering. 1978. Crop residue management in crop rotation and multiple cropping system. P. 187-206.

Unger, P.W. 1978. Straw-mulch rate effect on soil water storage and sorghum yield. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42:486-491.

Varvel, G.E. 2000. Crop rotation and nitrogen effects on normalized grain yields in a long-term study. *Agron. J.* 92, 938-941.

Vaishya, U.K. and J.N. Dube. 1988. Interaction between *Rhizobium* strains and chickpea varieties. *Agricultural Science Digest* 8(3):153-156.

Voorhees, W.B.; Carlson, V.A. & Senst, C.G. 1976. Soybean nodulation as affected by Wheel traffic. *Agron. J.*, 68:976-979.

Vyn, T.J., and T.B. Daynard, J.W. Ketcheson, and J.H. Lee. 1983. Tillage for crop production on Ontario soils: I. Principles. Ontario Ministry of Agriculture and Food Factsheet Agdex 83-005. OMAF, Toronto, ON.

Vyn, T.J., and B.A. Raimbault. 1992. Evaluation of strip tillage systems for corn production in Ontario. *Soil Tillage Res.* 23:163-176.

Vyn, T.J., Opoku, G., and Swanton, C.J. 1997. Modified no-till systems for corn following wheat on clay soils. *Agron. J.* 89:549-556

Weber, C. R. 1966. Nodulating and Nonnodulating Soybean Isolines: II. Response To Applied Nitrogen and Modified Soil Conditions. *Agron. J.*, 58: 46-49.

Welch, L. F., Bone, L. V., Champliss, C. G., Christiansen, A. T., Muvaney, D. L., Oldham, M. G., Pendleton, J. W. 1973. Soybean Yields With Direct and Residual Nitrogen Fertilization. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 65: 547-550. *Weed Sci.* 42:141-147.

Wicks, G.A., D.A. Crutchfield, and O.C. Burnside. 1994. Influence of wheat straw mulch and metolachlor on corn growth and yield. Wilhelm, W.W., Doran, J.W. and Power, J.F. 1986. Corn and soybean yield response to crop residue management under no-tillage production systems. *Agronomy J*, 78:184-189

Wilhelm WW, Wortmann CS (2004) Tillage and rotation interactions for corn and soybean grain yield as affected by precipitation and air temperature. *Agronomy Journal*, 94:425–432.

Xiao, N. H., Li, Z. Y. and Wu, S. T. 1993. Nitrogen Nutrition and Fixation in Soybean After Wheat. *Field Crop Abstracts*, 46 (11): 954p.

Yadav, S.S., A. H. Rizvi, M. Manohar, A.K. Verma, R. Shrestha, C. Chen, G. Bejiga, W.Chen, M. Yadav, and P N Bahl. 2007. Lentil Growers and Production systems around the world. Lentil: An Ancient Crop for Modern Times, 415-442.

Yalçın, H., Çakır; E., Akdemir; H., Öcel, T., H. 2003. Doğrudan Ekim ve Dipkazan Uygulamalarının İkinci Ürün Mısırdaki Verime Etkileri. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi. S. 167-171, 03-05 Eylül 2003, Konya.

Yaman, M. ve Cinsoy, A. S., 1997. Soya Fasulyesinde Bakteri (*Rhizobium Japonicum* L.) Aşılması ile Azotlu Gübre Uygulamasının Verim ve Bitkide Tane Ağırlığı Üzerine Etkisi Anadolu, Journal of AARI, 7 (1): 21-29.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ferhat ÖZTÜRK

Doğum Yeri: Derik

Doğum Tarihi: 02.09.1972

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Diyarbakır Ziya Gökalp Lisesi 1989

Lisans : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1995

Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: T.C Ziraat Bankası 1998-2002, D.Ü Ziraat Fakültesi 2002-

Yayımları (SCI ve diğer): Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M. G. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında yerelması (*Hellianthus Tuberosus* L.) üretim olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 563-567.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında Turfanda patates (*Solanum Tuberosum* L.) üretim olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 351-356.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2005. Farklı Olgunlaşma grubuna dahil bazı soya (*Glycine Max.Merr.*) çeşitlerinin ana ve ikinci ürün koşullarındaki performanslarının karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 393-398.

Alp, A., Öztürk, F., Doran, İ. 2005. Güneydoğu Anadolı Bölgesi sulu koşullarında yatmaya dayanıklı bazı arpa çeşitlerinin bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt II: Sayfa: 607-611.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında Turfanda patates (*Solanum Tuberosum L.*) üretim olanakları. IV. Ulusal Patates Kongresi, 6-8 Eylül, Niğde. Sayfa: 84-90.

Temiz, M.G., Başbağ, S., Öztürk, F. 2007. Diyarbakır koşullarında pamuk hatlarının (*Gossypium ssp.*) verim ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Cilt I: Sayfa: 669-671.

Sögüt, T., Öztürk, F. Temiz, M.G. 2007. Rhizobium aşılmasının yerfıstığı verimi üzerine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Bildiriler II: Sayfa: 797-800.

Sögüt, T., Öztürk, F. Temiz, M.G. 2007. Rhizobium ile aşılınmış yerfıstığı çeşitlerinin farklı azot uygulamalarına tepkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Bildiriler II: Sayfa: 801-805.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2007. Bazı Yerfıstığı (*Arachis hypogaea L.*) çeşitlerinin ana ve ikinci ürün koşullarında verim performansları bakımından karşılaştırılması. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun.

Sögüt, T., Sessiz, A., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2009. Farklı toprak işleme yöntemlerinin ikici ürün olarak yetiştirilen susamda tohum verimi, yağ, protein oranı ve yakıt tüketimi üzerine etkisi. . Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay. Poster Bildiriler, Cilt II: Sayfa: 177-181.

Söğüt, T., Sessiz, A., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2009. Farklı zamanlarda dikilen bazı yerelması (*Helianthus Tuberosus* L.) genotiplerinin verim performansları. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay. Poster Bildiriler, Cilt II: Sayfa: 200-203.