ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Kemal DOĞAN

YERFISTIĞI BİTKİSİNDE BAKTERİYEL AŞILAMA İLE DEMİR UYGULAMALARININ NODÜLASYON, BİYOMAS VE VERİME ETKİSİ

TOPRAK ANABİLİM DALI

ADANA 2007

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YERFISTIĞI BİTKİSİNDE BAKTERİYEL AŞILAMA İLE DEMİR UYGULAMALARININ NODÜLASYON, BİYOMAS VE VERİME ETKİSİ

Kemal DOĞAN

DOKTORA TEZİ

TOPRAK ANABİLİM DALI

Bu tez ..../...../2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....……	İmza.....……	İmza.....……....……
Prof.Dr. Mustafa GÖK	Prof.Dr. Zülküf KAYA	Prof.Dr. Halis ARIOĞLU
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

İmza.....……	İmza.....……
Prof.Dr. Mehmet AYDIN	Prof.Dr.Cengiz DARICI
ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz **Toprak** Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No :

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

Bu Çalışma **Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi** Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: **ZF 2005 D7**

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

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ÖZ

DOKTORA TEZİ

YERFISTIĞI BİTKİSİNDE BAKTERİYEL AŞILAMA İLE DEMİR UYGULAMALARININ NODÜLASYON, BİYOMAS VE VERİME ETKİSİ

Kemal DOĞAN
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Mustafa GÖK
Yılı : 2007 Sayfa: 172
Jüri : Prof. Dr. Mustafa GÖK
Prof. Dr. Zülküf KAYA
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Prof. Dr. Mehmet AYDIN
Prof. Dr. Cengiz DARICI

Yerfıstığı bitkisinde bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının nodülasyon, biyomas ve verime etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma İstasyonunda 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada, I. ve II. ürün olarak Çukurova koşullarında en fazla ekimi yapılan NC-7 ve ÇOM çeşitleri kullanılmıştır. Denemede iki farklı demir dozu (Fe0 : 0 ppm ve Fe1 : 5 ppm) ve 3 farklı Rhizobium bakteri suşu (B0: aşılama yapılmamış-doğal bakteri; B1 : 378 nolu suş; B2 : 380 nolu suş) uygulaması kullanılmıştır. Birinci ve ikinci ürün olarak ekilen yerfıstığından çiçeklenme döneminde nodül, kök ve köküstü; hasat döneminde ise kök, köküstü ve dane örneklemesi yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar bakteri uygulamalarının çiçeklenme döneminde bitkinin azot içeriğini ve nodülasyon durumlarını artırdığını, ancak hasat döneminde bu etkilerin önemli boyutlarda olmadığını göstermiştir. Denemeye alınan suşlar içerisinde B2 suşu belirlenen bazı parametrelerde daha etkili bulunmuştur. Bakteri uygulamasının, çiçeklenme döneminde nodül sayısı ve nodül ağırlığı değerlerini istatistiksel olarak artırdığı, hasat döneminde ise kök üstü N içeriğini artırdığı, ancak danenin azot içeriğini azalttığı belirlenmiştir. Demir uygulaması biyomas ağırlığını, nodülasyonu ve bitkinin azot içeriğini önemli derecede artırmıştır. Denemede belirlenen parametreler yönünden ÇOM çeşidi NC-7 çeşidinden daha etkin bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Bakteri, Demir gübrelemesi, Yerfıstığı, Simbiyotik azot fiksasyonu

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ABSTRACT

PhD THESIS

EFFECTS OF BACTERIA INOCULATION AND IRON APPLICATION ON NODULATION, BIOMASS AND GRAIN YIELD IN PEANUT

Kemal DOĞAN
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof.Dr.Mustafa GÖK

Year : 2007 Pages: 172

Jury : Prof.Dr.Mustafa GÖK
Prof.Dr. Zülküf KAYA
Prof.Dr. Halis ARIOĞLU
Prof.Dr. Mehmet AYDIN
Prof.Dr. Cengiz DARICI

A two year field experiment was carried out to determine the effects of bacterial inoculation and iron application on nodulation, biomass and grain yield at Cukurova University Agricultural Research and Experiment Farm. NC-7 and ÇOM peanut varieties which are widely grown at Cukurova region were used as the test plant. Two different Fe applications (Fe0: 0 ppm and Fe1: 5 ppm) and 3 different *Rhizobium* strain (B0: non inoculated-natural bacteria; B2:strain nr. 380 and B1:strain nr. 378) inoculation were realized. Nodule, root, shoot and root, shoot, grain samples were collected at flowering and harvest stages, respectively, for both first and second crop cultivations.

Results obtained revealed that bacterial inoculation increased root and shoot nitrogen contents at flowering stages whereas decreased grain nitrogen contents at harvesting stages. B2 strain was more effective then B1. At the flowering stage bacterial inoculation stimulated both nodule number and weight however same applications increased shoot-N contents but decreased grain-N contents at the harvest stage. Iron application has considerably increased biomass weight, nodulation and nitrogen contents of the plants. Determined parameters indicate that ÇOM variety was more effective than that NC-7.

Key Words: Bacteria, Iron fertilizer , Peanut, Simbiotic N_2- Fixation

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Lisansüstü Eğitimime başladığım ilk andan bu güne kadar geçen süredeki çalışmalarımda, çok kıymetli fikirleri ile bana yön veren, özgür çalışma ortamı sağlayan, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mustafa GÖK'e sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca Tez İzleme Komitesi'nde yer alan Prof. Dr. Zülküf KAYA ve Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, doktora jürimde yer alan diğer üyeler Prof. Dr. Mehmet AYDIN ve Prof. Dr. Cengiz DARICI 'ya teşekkür ederim.

Doktora çalışmamın çeşitli bölümlerinde hiçbir karşılık beklemeden görev alan değerli arkadaşlarım, Ali ÇOŞKAN, Esin GÜVERCİN, Ahmet DEMİRBAŞ, Çağdaş AKPINAR, Yusuf TÜLÜN, Gülçin UĞAN, Hasan PINAR, K. Alp GETİREN, Murat CÖMERTPAY, Ali ÖKSÜZ, TOLGA ÖZTAŞ, SAVAŞ YÜCEL, Umur ÇÜRÜK ve Eren ERDOĞAN'A teşekkür ederim.

Ç.Ü.Z.F. Toprak Bölümü Araştırma Uygulama Çiftliğinde görev yapan ve arazi denemelerinde önemli yardımlarını aldığım Zir. Müh. Mehmet Uygar TÜRK'e, Mehmet TÜRKMEN'e, Hüsamettin ŞAHAN'a teşekkür ederim.

Hayatımdaki tüm başlangıçlarda ve zorluklarda hep yanımda olan ve beni yüreklendiren, maddi manevi destekleyen mucize insanlar, babam İsmet DOĞAN ve annem Rasime DOĞAN'a ne söylesem azdır. Kardeşlerim; İhsan ve Sevgi DEVECİ, Hülya ve Hasan OKLU, Selma DOĞAN, Abdurrahman (Abit) DOĞAN, Filiz DOĞAN, Bahar ve Murat GÜÇTEKİN, Songül DOĞAN'a teşekür ederim.

Eşim, Sınıf Öğretmeni Didem Armağan DOĞAN ve oğlum Arda İsmet DOĞAN'a, kendilerine daha az zaman ayırmama karşın desteklerini esirgemedikleri için ayrıca teşekkür ederim.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VII
ŞEKİLLER DİZİNİ XVIII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
2.1. Biyolojik Azot Fiksasyonu ve Önemi 3
2.1.1. Simbiyotik Azot Fiksasyonu 6
2.1.2. Simbiyotik Olmayan Azot Fiksasyonu 11
2.1.3. Azot Fiksasyonunu Etkileyen Etmenler 12
2.1.3.1. Gübrelemenin Etkisi 12
2.1.3.2. Bakteri Aşılamasının Etkisi 14
2.1.3.3. Bitki Besin Elementlerinin Etkisi 17
2.1.3.4. Toprak Reaksiyonunun (pH) Etkisi 19
2.1.3.5. Tuz Konsantrasyonunun Etkisi 22
2.1.3.6. İlaçlamanın Etkisi 23
2.1.3.7. Sıcaklığın Etkisi 24
2.1.3.8. Nemin Etkisi 25
2.1.3.9. Topraktaki Azotun Etkisi 26
2.2. Mineral Gübreleme ve Ekosisteme Etkisi 28
2.3. Azotlu Gübre Kullanımının Yarattığı Sorunlar 30
2.4. Yerfıstığı Bitkisi ve Önemi 32
2.4.1. Yerfıstığı Bitkisinin Genel İstekleri ve Yetiştirme Koşulları 36
2.4.1.1. İklim İsteği ve Ekimi 36
2.4.1.2. Gübreleme 37
2.4.1.3. Sulama 37
a.Gelişme dönemleri 37
b.Kritik sulama dönemleri 38
c. Sulama uygulamaları 38

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2.4.2. Dünyada ve Ülkemizde Yerfıstığı Üretimi 39
3. MATERYAL ve METOT 42
3.1. Materyal 43
3.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı 43
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri 43
3.1.3. Deneme Alanı Topraklarının Özellikleri 45
3.1.4. Denemede Kullanılan Yerfıstığı Tohumu Çeşidi 46
3.2. Metod 47
3.2.1. Denemenin Kurulması, Deneme Planı ve Deneme Süresince Yapılan İşlemler 47
3.2.2. Bakteri Üretimi ve Aşılama 48
3.2.3. Deneme Süresince ve Sonrası Yapılan Ölçüm ve Analizler 50
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 54
4.1. Birinci Yıla Ait Bulgular Ve Tartışma 54
4.1.1. Birinci Ürün Deneme Sonuçları 54
A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ 54
4.1.1.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi 54
4.1.1.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi 60
4.1.1.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi 62
B. HASAT DÖNEMİ 64
4.1.1.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas ağırlıkları ile Verime Etkisi 64
4.1.1.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi 68
4.1.1.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi 73
4.1.1.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık ve Dane Ağırlıkları ile Kabuk Oranı Değerlerine Etkisi .. 75
4.1.2. İkinci Ürün Deneme Sonuçları 77

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ 77
4.1.2.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi 77
4.1.2.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi 83
4.1.2.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi..... 85
B. HASAT DÖNEMİ..... 89
4.1.2.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi 89
4.1.2.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi 92
4.1.2.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi 97
4.1.2.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Tohum Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi 99
4.2. İkinci Yıla Ait Bulgular ve Tartışma 101
4.2.1. Birinci Ürün Deneme Sonuçları 101
A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ 101
4.2.1.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi 101
4.2.1.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi 106
4.2.1.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi..... 108
B. HASAT DÖNEMİ..... 110
4.2.1.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi 110
4.2.1.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi 114

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2.1.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi 119
4.2.1.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık (Kabuklu) Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi..... 121
4.2.2. İkinci Ürün Deneme Sonuçları 122
A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ 122
4.2.2.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi 122
4.2.2.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde, Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi 127
4.2.2.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi..... 129
B. HASAT DÖNEMİ..... 131
4.2.2.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi 131
4.2.2.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi 134
4.2.2.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi 139
4.2.2.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Tohum Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi 141
4.3. Fenolojik Gözlemler 143
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 146
KAYNAKLAR 155
ÖZGEÇMİŞ ..... ……...……169
EKLER ……...……170

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 2.1. Heterotrof Olan Prokaryotik Diazotroflar ve Prokaryotik-Ökaryatik Sistemler ……...……..……5

Çizelge 2.2. Dünyada Farklı Ekosistemlerde Biyolojik N_2-Fiksasyonu İle Bir Yılda Kazanılan Tahmini Azot Miktarı (N milyon ton/yıl) ……..….6

Çizelge 2.3. AB ve Dünya Yıllar İtibariyle Yerfıstığı Ekim, Üretim ve Verim Miktarları ……...……41

Çizelge 2.4. Türkiye Yıllar İtibariyle Yerfıstığı Ekim, Üretim ve Verim Miktarları …….……...41

Çizelge 2.5. Adana İli ve Ceyhan İlçesi Yıllar İtibariyle Yerfıstığı Ekim ve Üretim Miktarları……...……42

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri…….47

Çizelge 3.2. YMA Besi Ortamının Bileşimi ……...50

Çizelge 4.1. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da) …...56

Çizelge 4.2. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da) . ……..57

Çizelge 4.3. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da) 57

Çizelge 4.4. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (Ad./bitki) ……...58

Çizelge 4.5. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki) …….……...59

Çizelge 4.6. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül) ……..60

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.7. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök N İçeriğine Etkisi (%) ……...60
Çizelge 4.8. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü N İçeriğine Etkisi (%) ..61
Çizelge 4.9. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül N İçeriğine Etkisi (%) ……62
Çizelge 4.10. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……..63
Çizelge 4.11. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …….63
Çizelge 4.12. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …….64
Çizelge 4.13 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..66
Çizelge 4.14. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) 66
Çizelge 4.15.Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..…67
Çizelge 4.16. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve Verimine (Kabuklu) Etkisi (kg/da) ……68
Çizelge 4.17. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da) ……...68
Çizelge 4.18. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) ……..…69

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.19. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) ……70
Çizelge 4.20. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%) …70
Çizelge 4.21. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……71
Çizelge 4.22. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……...72
Çizelge 4.23. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……72
Çizelge 4.24. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein İçeriğine Etkisi (%) …….73
Çizelge 4.25. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da) ……..74
Çizelge 4.26. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg) …….76
Çizelge 4.27. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g) ……....75
Çizelge 4.28. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%) ……76
Çizelge 4.29. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……....78

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.30. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..78
Çizelge 4.31. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……79
Çizelge 4.32. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (Ad./bitki) ……...80
Çizelge 4.33. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki) ……..80
Çizelge 4.34. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül) ……..81
Çizelge 4.35. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök N İçeriğine Etkisi (%) ……..82
Çizelge 4.36. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü N İçeriğine Etkisi (%) ……..82
Çizelge 4.37. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül N İçeriğine Etkisi (%) ……..…83
Çizelge 4. 38. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …….84
Çizelge 4.39. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……..…84
Çizelge 4.40. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …….85

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.41. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……....87
Çizelge 4.42 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……....87
Çizelge 4.43 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..…88
Çizelge 4.44. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve Verimine (Kabuklu) Etkisi (kg/da) …… …….....89
Çizelge 4.45. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da) ……....89
Çizelge 4.46. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) …….90
Çizelge 4.47. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) …….91
Çizelge 4.48. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%) ……..91
Çizelge 4.49. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……....92
Çizelge 4.50. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……93
Çizelge 4.51. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……93

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.52. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein İçeriğine Etkisi (%) ……..94
Çizelge 4.53. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da) ……95
Çizelge 4.54. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg) …….95
Çizelge 4.55. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g) ……..……..96
Çizelge 4.56. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%) ……97
Çizelge. 4.57. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..99
Çizelge 4.58. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……....99
Çizelge 4.59. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..….100
Çizelge 4.60. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (nodül/ bitki) ……101
Çizelge 4.61 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (g/bitki) ……...…..101
Çizelge 4.62. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül) ……102

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.63. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot İçeriğine Etkisi (%) …….103
Çizelge 4.64. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) …….103
Çizelge 4.65. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) …….104
Çizelge 4.66. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……105
Çizelge 4.67. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……...105
Çizelge 4.68. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……...106
Çizelge 4.69. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..…107
Çizelge 4.70. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da) ……..108
Çizelge 4.71. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da) ……..108
Çizelge 4.72. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve (Kabuklu) Verimine Etkisi (kg/da) ……..109
Çizelge 4.73. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verime Etkisi (kg/da) ……..….110

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.74. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) ……..…..111
Çizelge 4.75. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) ……111
Çizelge 4.76. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%) ……...112
Çizelge 4.77. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …..……113
Çizelge 4.78. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …..……113
Çizelge 4.79. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Azot Miktarına Etkisi (kg/da) . ……....114
Çizelge 4.80. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein İçeriğine Etkisi (%) ……115
Çizelge 4.81. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da) …..…….116
Çizelge 4.82. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg) …….116
Çizelge 4.83. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g) …..…….117
Çizelge 4.84. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%) ……..118

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.85. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……119
Çizelge 4.86. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..120
Çizelge 4.87. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+ Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da) ……..120
Çizelge 4.88. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (nodül/bitki) …….121
Çizelge 4.89. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki) ….……....122
Çizelge 4.90. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül) …….……..122
Çizelge.4.91. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot İçeriğine Etkisi (%) …….123
Çizelge 4.92. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) …..……..124
Çizelge 4.93. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) ……124
Çizelge 4.94. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da) …..……125
Çizelge 4.95. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……..126

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.96. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……...126
Çizelge 4.97. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da) ….127
Çizelge 4.98. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da) ……..128
Çizelge 4.99. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da) ….…….128
Çizelge 4.100. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Verime (Kabuklu) Etkisi (kg/da) ……..….129
Çizelge 4.101. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da) ……..130
Çizelge 4.102. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%) ……131
Çizelge 4.103. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%) ……131
Çizelge 4.104. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%) ……...132
Çizelge 4.105. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da) .. ……...133
Çizelge 4.106. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……..133

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.107. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot Miktarına Etkisi (kg/da) ……..134
Çizelge 4.108. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein İçeriğine Etkisi (%) ……....135
Çizelge 4.109. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da) ……..136
Çizelge 4.110. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg) ….……....136
Çizelge 4.111. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g) ……...137
Çizelge 4.112. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%) ……138

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 2.1. Nitrogenaz enzim yapısı ……. 7
Şekil 2.2. İnfeksiyon şeması ve nodül oluşumu …….. 9
Şekil. 3.1. Deneme Varyantları …… 44
Şekil 3.2. Adana İline ait 2005 aylık toplam yağış verileri …….. 46
Şekil 3.3. Adana İline ait 2005 aylık ortalama sıcaklık verileri …… 46
Şekil 3.4. Adana İline ait 2006 aylık toplam yağış verileri ……... 47
Şekil 3.5. Adana İline ait 2006 aylık ortalama sıcaklık verileri …… 47
Şekil 3.6. Yer fıstığı bitkisinin genel bir görünümü ……. 49
Şekil 3.7. Deneme alanından bir görünüm ……..….. 50
Şekil 3.8. Petri kabı içerisinde üretilmiş Rhizobium bakterileri ……... 52
Şekil 4.1. Yerfıstığı bitkisinin çiçeklenme döneminden bir görünüm …….. 57
Şekil 4.2 Çeşit 1 (NC 7) ve Çeşit 2 (ÇOM)'ye ait nodül durumlarından genel bir görünüm ……..…60
Şekil 4.3. Hasat zamanı gelmiş yerfıstığı içlerinin görünümü ……. 66
Şekil 4.4. Hasat dönemine ait bir kök örneği görünümü ……. 79
Şekil 4.5. ÇOM ve NC 7 çeşitlerine ait kök nodül durumlarından bir görünüm ….85
Şekil 4.6. Çiçeklenme döneminde deneme bitkilerinin bir görünümü …… 91
Şekil 4.7. Hasat sonrası verim ve diğer analizler için alınmış yerfıstığı örneklerinin kurutulması …….. 103
Şekil 4.8. Çeşitler arasındaki nodülasyon farklılıklarından bir görünüm ……... 107
Şekil 4.9. Aynı dönemdeki çeşitler arasındaki gelişim farkının bir görünümü …...143
Şekil 4.10. Deneme bitkilerinde demir eksikliği simtomlarından bir görünüm …..144
Şekil 4.11. Denemede kullanılan yerfıstığı çeşitlerinde kök ve nodül durumlarından bir görünüm ……145
Şekil 4.12. Denemede kullanılan yerfıstığı çeşitlerinde bitki başına kabuklu fıstık miktarından bir görünüm ……...145

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

1. GİRİŞ

Yağlı tohum üretimi bakımından büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizde, bitkisel ham yağ ithal edilmesi ülkemiz ekonomisi açısından büyük bir kayıptır (Arıoğlu, 2007).

Atmosferde en yüksek oranda (%78) bulunan azot (N_2) canlıların gereksinim duyduğu formda (NH_4^+,NO_3^-) değildir. Çevrelerindeki tonlarca azota rağmen birçok canlı bu element noksanlığında fonksiyonlarını gerçekleştiremez ve ölebilir. Atmosferde bulunun N_2 azotunun yarayışlı formlara geçmesi için, azotun üçlü bağının ikili bağa indirgenmesi ve azotun hidrojen ya da oksijenle birleşmesi gerekir. Diğer deyişle bitkiler NH_4^+ ve NO_3^- formundaki azotu kullanabilirler (Fritsche, 1990). Doğada bunu yapabilme yeteneğine sahip canlılar sadece bakterilerdir. Bu işlev için bakterilerin sahip oldukları en önemli mekanizmaları nitrogenaz enzim yapılarıdır. Biyolojik azot fiksasyonu nitrogenaz enzimi ile katalize edilir. Bu enzimi aktive eden metaller, demir-molibden kofaktörleri (FeMoco)'dir. Dolayısıyla biyolojik azot fiksasyonu ortamdaki aktif demir ve molibden konsantrasyonlarından önemli derecede etkilenmektedir.

Bu çalışmada yerfıstığı bitkisinde bakteri aşılaması ile demir uygulamalarının nodülasyon ve verime etkisi araştırılarak, yukarıda sözü edilen simbiyotik azot fiksasyonu mekanizmasının en önemli faktörleri de irdelenmiştir.

Topraklardaki bitki besin elementlerinin bitki gelişimi için yeterli ve dengeli olması genelde büyük önem taşımaktadır. Ancak, bitkideki bazı fonksiyonlar için mutlak gerekli olan ya da bazı yapı birimlerinin yapısında yer alan bazı elementlerin toprakta yeteri kadar bulunması ya da bitki tarafından alınabilir olmasının ayrı bir önemi vardır. Bu çerçevede, sözgelimi demir (Fe) ve molibden (Mo), baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonunda görev yapan Nitrogenaz enziminin yapısında yer almaktadır. Dolayısıyla bu besin elementlerinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımı baklagillerde simbiyotik N_2-fiksasyonunu doğrudan etkilemektedir (Vincent, 1982; Werner, 1987).

Yerfıstığının bir baklagil bitkisi olması kültür bitkileri içerisindeki önemini artırmaktadır. Zira, baklagil bitkisi olarak yerfıstığı, koşullara göre değişen 5-15 kg N/da, ortalama olarak da 10 kg N/da dolayında, simbiyotik olarak yaşadıkları *Rhizobium glycine*

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

bakterileri aracılığıyla atmosferik azot bağlamaktadırlar (Werner, 1987). Söz konusu bu miktar, özellikle ekolojik koşullara uygun bakteri suşları ile aşılama ve uygun bitki çeşitleri seçimi ile daha da artabilmektedir (Gök ve Martin, 1993; Kahnt, 1985; Gök ve ark., 2005).

Günümüzde bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarını artırmada önemli rolü olan baklagillerin ekim nöbetine konulması yerine çoğunlukla mineral azot gübrelemesi yoluna başvurulması, sanayi yoluyla yapılan bu üretim için çok büyük enerji kayıplarına neden olmaktadır. Yalnızca enerji masraflarıyla da kalmayıp, kullanılan mineral azot gübrelerinin bir kısmı yıkanma, bir kısmı denitrifikasyon yoluyla topraktan uzaklaştığı için kullanılan gübrelerden optimal şekilde bitkinin yararlanması mümkün olmamaktadır. Azotlu gübre kullanımı sonucu, verimdeki yüksek oranda artışla birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu artıkların taban suyuna ve içme suyuna karışması yoluyla ortaya çıkan sorunlar çevre kirliliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber denitrifikasyon sonucu açığa çıkan azot gazları küresel ısınmaya neden olmaktadır (Coşkan, 2004; Doğan ve ark., 2006; Gök ve ark., 2006).

Günümüzde, mineral gübrelerin ve diğer kimyasal uygulamaların, canlı ve cansız tüm çevrelere verdiği ciddi rahatsızlıkların çok sık görüldüğü ülkemizde, insanların beslenmesi için yapılan tüm faaliyetlerde daha az zararlı, çevresel açıdan daha ılımlı alternatif uygulamalara geçilmesi kaçınılmaz olmuştur. Şehirsel katı artıkların organik gübre olarak kullanılması da bu uygulamalardan biridir (Doğan, 2000). Kanser olma riskinin korkunç boyutlarda olduğu ülkemizde bu tür çevre dostu alternatif ve biyolojik uygulamalar sonucunda elde edilen besinler, insanların her geçen gün biraz daha fazla kanser olma risklerini de azaltmış olacaktır.

Belirtilen nedenlerle bu çalışmada, arazi koşullarında yerfıstığı bitkisinde bakteri aşılaması ile demir uygulamalarının nodül oluşumu, biyomas ağırlığı ve dane verimine etkisi araştırılmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Biyolojik Azot Fiksasyonu ve Önemi

Biyolojik azot fiksasyonu birçok mikroorganizma tarafından gerçekleştirilir. Bu mikroorganizmaların bir kısmı bağımsız olarak bu işlevi gerçekleştiriler. Buna kısaca serbest azot fiksasyonu denilmektedir. Bunun yanında bazı toprak bakterileri, baklagil bitkileri ile simbiyoz durumunda önemli azot fikse edici organizmalar olarak tanınırlar. Ayrıca mavi yeşil algler ve aktinomiset-yüksek bitki ortaklığı şeklinde azot fikse eden formlarda vardır (Haktanır ve Arcak, 1997).

Atmosferde % 78 oranıyla en fazla bulunan azot (N_2) gazı, bitkiler ve hayvanlar için yarayışlı bir formda olmadığı için birçok canlı, çevresindeki tonlarca azota rağmen bu elementin noksanlığı nedeniyle ya hastalanıyor ya da ölüyor. Bu kadar önemli elementten bitkilerin ve diğer canlıların yararlanabilmesi için, moleküler azotun (N_2) bitkilerce alınabilir formlara (NH_4^+, NO_3^-) dönüşmesi gerekmektedir. Doğada bu işlevin en önemli rolü bakterilere verilmiştir. Biyolojik azot fiksasyonu ile moleküler N_2, mikrobiyolojik olaylarla bakteriler aracılığıyla NH_3 daha sonra amino asit ve proteine dönüşmektedir (Fritsche, 1990; Lindemann and Glower, 2003).

Bitkisel üretimi artırmak, protein açığını gidermek için tarım topraklarındaki azot açığının kapatılması gerekmektedir. Bunu da ya gübrelerle ya da biyolojik azot fiksasyonunun potansiyelini arttırarak yapmak mümkündür. Endüstriyel olarak (Haber-Bosch metodu) azotun bitkilerin kullanabileceği formlara dönüştürülmesinde, yüksek basınç ve sıcaklık (230°C) yanında fosil enerjisi de tüketilmekte, ham madde olarak da çoğunlukla petrol yan ürünleri kullanılmaktadır (1984; Fritsche,1990). Yapılan hesaplara göre 1 kg azotun, üretiminin yapılıp tarlaya taşınması için 1.5 kg petrole ihtiyaç vardır. Yüksek enerji ve petrole dayalı ürünlerin kullanılması yanında, toprağa verilen gübrenin % 50 sinin bitkiye ulaştığı hesaplanırsa yararlanılabilir azotun maliyetinin ne kadar yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Biyolojik azot fiksasyonunda ise azotun NH_4^+'a indirgenmesi normal atmosfer basıncında ve normal iklim koşullarında gerçekleşmekte ve enerji olarak da doğrudan veya dolaylı olarak güneş enerjisinden faydalanılmaktadır.

Canlılar alemi içinde sadece bazı *procaryotic* organizmalar, yani mikro organizmalar gaz halindeki moleküler azotu indirgeyebilir. Bu organizmalar sahip oldukları genetik yapıları sayesinde azotun indirgenmesinde kullanılan nitrogenaz denilen enzim sentezleme yeteneğine sahiptirler (Rees ve Howard, 2000; Durrant, 2001).

Azot bağlayan prokaryotik mikroorganizmaların hepsi bakteri olup (Çizelge 2.1) bunlar ya serbest yaşarlar (freeliving bacteria), ya diğer bir canlı ile ortak yaşarlar (symbiotic bacteria) veya diğer bir canlı ile yan yana (associative bacteria) yaşarlar. Diazotrof diye tanımlanan bu bakteriler karbon kullanım özelliklerine göre de ototrof veya heterotrof olmak üzere ikiye ayrılırlar (Anonymous, 1982; Anonymous, 1984; Beck ve ark., 1993). Biyolojik olarak azot bağlayan bakterilerin tamamı ve birlikte yaşadıkları canlılarla oluşturdukları sistemlerin, dünyaya kazandırdıkları azot miktarının Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi 175 milyon ton/yıl olduğu tahmin edilmektedir (Beck ve ark.,1993; Gök ve ark., 2001; Gök ve ark., 2006).

Simbiyotik N_2-fiksasyonunun en önemli tarafı, bakteri ve baklagil ilişkisidir. Baklagiller önemli bir besin kaynağı olup Leguminosae (Sprent, 2001, Anonymous, 2003) familyasındandır. Bu geniş bir aile olup 18000 türü içermektedir (Anonymous, 2003; Grieve, 2003). Bunlardan yaklaşık 13.000'i toprak mikroorganizmaları ile simbiyotik yaşayarak azot fiksasyonu yaparlar (Anonymous, 1983; Sprent, 2001; Gök, 2001; Cheng, 2003; Goormachting ve ark., 2004). Çizelge 2.2'de azot fiksasyonu ekosistemi görülmektedir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 2.1. Heterotrof Olan Prokaryotik Diazotroflar ve Prokaryotik-Ökaryatik Sistemler

Serbest Yaşayanlar	**Simbiyotik Yaşayanlar Macrosymbiont/Diazotroph**	
	Nodülsüz Symbiosis	**Nodüllü Symbiosis**
AEROBIC	RHIZOSPHERE	LEGUME/RHIZOBIUM
Azotobacter	Paspalum/	Phaseolus/
Azotomonas	Azotobacter	Rhizobium
Azotococcus	Digitaria/	NONLEGUME/
Beijerlnckla	Azospirillum	ACTINOMYCETES
Derxica	PHYLLOSPHERE	Alnus/Frankia
Rhizobium	Variedgenera	Myrica/Frankia
Azospirillm	Beijerinckia	NONLEGUME/
FACULTATİVE	Azotobacter	RHİZOBİUM
ANAEROBIC	Klebsiella	Trema/
Bacillus	**Enterobacter**	Rhizobium
Klebsilla		NONLEGUME/
ANAEROBIC		BLUE-GREENALGE
Clostridium		Gunnera/Nostoc
Desulfovibrio		
Desulphotomaculum		

Çizelge 2.2. Dünyada Farklı Ekosistemlerde Biyolojik N_2-Fiksasyonu İle Bir Yılda Kazanılan Tahmini Azot Miktarı (N milyon ton/yıl) (Gök, 2001)

N_2- Fiksasyonu Ekosistemi	**Fikse Edilen Azot Miktarı (milyon ton/yıl)**
Baklagiller	75
Çeltik	7
Baklagil olmayan diğer bitkiler	8
Okyanus ve denizler	28
Orman, çayır ve benzeri alanlar	57
Toplam	175

Yaklaşık yerkürede $4x10^{15}$ (karasal ve denizsel), atmosferde ise $2x10^{15}$ ton azot bulunur. Bunun yanında her yıl toprağa 200-300 milyon/ton azot kazandırılır. Bunun %70'i biyolojik azot fiksasyonu ile, %15'i yapay gübrelerle, %15'i doğal gübrelerle, %10'u da çevre kirleticileriyle olmaktadır. Dünyada biyolojik yolla toprağa sağlanan toplam azot $175x10^6$ ton/yıl'dır (Burns ve Hardy, 1975; Fritsche, 1985). Bunun $75x10^6$ ton'u baklagil üretim alanlarından, $7x10^6$ ton'u çeltik alanlarından, $57x10^6$ ton'u orman, çayır vb. alanlardan, $28x10^6$ ton'u ise okyanus ve denizlerden sağlanmaktadır (Gök ve ark., 1996).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Baklagiller toprağa sadece nodülleri aracılığıyla azot bağlamazlar, köklerinin çürümesi ile de toprağa azot kazandırırlar. Azot, ölmüş nodül dokularının kökten ayrılıp toprağa karışması ile meydana gelebilir. Bu durum bitkinin toprak üstü aksamının kesilmesi ile hızlanır. Baklagil bitkilerinden azotun toprağa diğer bir geçiş şekli ise, suda eriyebilir organik azot bileşiklerinin nodüller tarafından toprağa salgılanması şeklinde olur. Bu durum bitkide azot tesbitinin, karbonhidrat sentezinden daha hızlı olduğu nadir durumlarda gerçekleşir (Werner, 1987).

Baklagil bitkileri yalnızca kendi gelişmelerini sağlamakta, başka bitkilere gelişmeleri esnasında azot vermemektedir. Eğer kullanılan toprağın azotça zenginleşmesi isteniyorsa baklagil bitkisinin tamamının veya bazı kısımlarının toprağa gömülmesi gerekmektedir (Obaton, 1983).

Biyolojik N_2 fiksasyonu iki şekilde gerçekleşir. Bunlardan birincisi simbiyotik N_2- fiksasyonu ikincisi ise simbiyotik olmayan N_2-fiksasyonudur (Haktanır ve Arcak, 1997).

2.1.1. Simbiyotik Azot Fiksasyonu

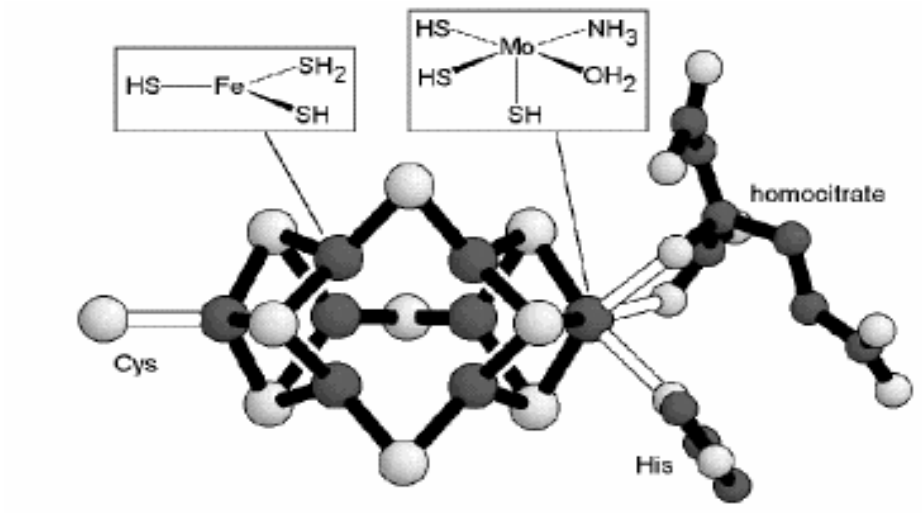
Simbiyotik yaşayan bakteriler “konukçu” denilen bir bitkinin kökleri üzerinde yaşarlar. Bakteri konukçu bitkiden kendi ihtiyacı olan karbonhidratları alarak yaşar ve bu sırada havadan aldığı azotu konukçu bitkiye verir. Karşılıklı bir işbirliği esasına dayalı bu yaşam şekline “simbiyotik yaşam” denir. Rhizobium bakterisi konukçu bitki üzerinde nodül denen yumrular oluşturur ve nodül içinde N_2-fiksasyonu yaparlar. Simbiyotik N_2-fiksasyonu nitrogenaz enzimi ile katalize edilir (Conradson ve ark., 1994).

Procaryot’larda 17 azot fiksasyonu geni bulunmakta, bunlar nitrogenaz proteininin sentezlenmesini, nitrogenaz proteinine Mo ve Fe’nin bağlanması için gerekli elektron transferini, nitrogenazın O_2’den korunmasını, aynı zamanda bağlanan veya ortamda bulunan azot miktarına ve meydana gelen bileşime göre nitrogenazın faaliyetinin regülasyonunu sağlar. Bütün bu olaylar azotun indirgenmesinde biyolojik organizasyonun ne kadar hassas ve kompleks bir şekilde gerçekleştiğinin açıklanması bakımından oldukça önemlidir (Durrant, 2001).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Toprak bakterileri yaşam koşulları için en uygun ortamlarda hayatlarını sürdürürler. Yaşam alanlarında örneğin rizosfer bölgesinde bulunan diğer mikroorganizmalarla besin elementleri temini nedeniyle her zaman bir etkileşim ve mikrobiyal yarış halindedirler. Özellikle *Rhizobium* bakterileri demire olan büyük gereksinimleri nedeniyle bu elementin rekabetine çok fazla girmektedir. Battistoni ve arkadaşları, 2001'de yaptıkları bir çalışmada toprakta demir eksikliğinde bakteriler arasındaki rekabeti incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, demir eksikliği şartlarındaki *Rhizobiumların* çok daha etkili rekabet ettiklerini belirtmişlerdir.

Topraklardaki bitki besin elementlerinin bitki gelişimi için yeterli ve dengeli olması genelde büyük önem taşımaktadır. Ancak, bitkideki bazı fonksiyonlar için mutlak gerekli olan ya da bazı yapı birimlerinin yapısında yer alan bazı elementlerin toprakta yeteri kadar bulunması ya da bitki tarafından alınabilir olmasının ayrı bir önemi vardır. Demir (Fe) ve molibden (Mo), baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonunda görev yapan Nitrogenaz enziminin yapısında yer almaktadır (Şekil 2.1). Dolayısıyla bu besin elementlerinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımı baklagillerde simbiyotik N_2-fiksasyonunu doğrudan etkilemektedir (Vincent, 1982; Werner, 1987; Durrant, 2001).



Şekil 2.1. Nitrogenaz enzim yapısı (Durrant, 2001)

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Nitrogenaz enzimleri, moleküler azotu (N_2), bitkilerin kullanabileceği azot formlarına (NH_4^+, NO_3^-) indirgeyerek katalize eder. Nitrogenaz enziminin yapısı, demir-sülfür, Fe, Mo ve bu iki elementlerin karışımları ile oluşmuş olan Fe ve MoFe proteinlerinden oluşmuştur. Nitrogenaz enziminin çalışması için mutlak olarak bu iki elemente (Fe, Mo) ihtiyaç vardır. Enzimin yapısında bulunan bu metal kümeleri, moleküler azotun redükte olmasında önemli rol oynarlar. Fe-proteinlerinden veya MoFe proteinlerinden gelen elektronlar, moleküler azotu indirgeyerek bitkiler için yarayışlı forma dönüştürürler. Bu sırada elektronların etkili transferleri için ATP hidrolizi gerekli değişimleri sağlar (Durrant, 2001; Corbett ve ark., 2004).

Demir ve Molibden, azot fiksasyonunda oynadıkları çok önemli rolden dolayı özellikle baklagil bitkileri için tavsiye edilmektedir. Bununla beraber son zamanlarda molibden, yerfıstığı bitkisi için önerilmemektedir. Senegal'de yapılan bir çalışmada molibdenin yerfıstığına olumsuz etkileri tesbit edilmiştir (Smart, 1993, Corbet ve ark., 2004; Zehr ve ark., 2003; Santos et. al., 2004).

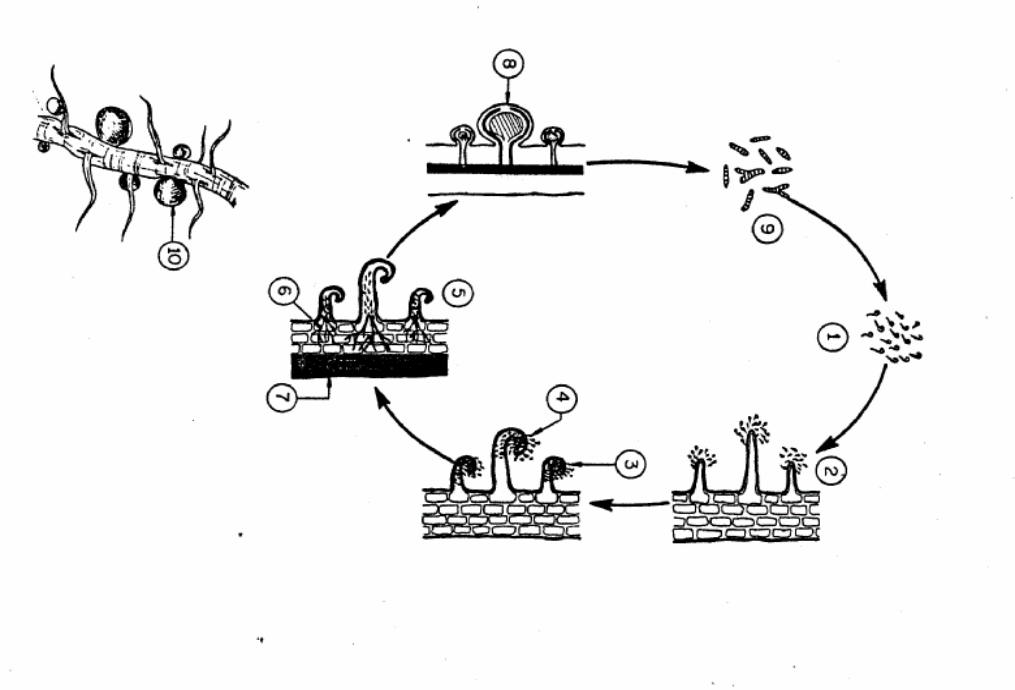
Demir ve molibdenin azot fiksasyonu üzerindeki çok önemli etkileri nedeniyle bu konu üzerine yapılmış bir çok spesifik çalışma günümüzde hala yoğun bir şekilde devam etmektedir. Corbet ve ark. (2004)'ın, yaptıkları bir çalışmada demir-molibden kofaktörleri ile nitrogenaz MoFe proteinlerini X-Ray absorbsiyon Spektroskopisi kullanarak karşılaştırmışlardır.

Makrosymbiont olan baklagil bitkisi ile mikrosymbiont olan *Rhizobium* bakterilerinin azotu indirgeyip bitkinin yararlanabileceği formlara dönüştürmesi, birçok işlemlerden sonra gerçekleşebilmektedir (Şekil 2.2). Bitki tarafından gereksinim duyulan azot bakteri tarafından sağlanırken bakterinin gereksinim duyduğu enerji ve besin maddeleri de bitki tarafından sağlanmaktadır (Bergersen, 1982; Sprent, 2001; Anonymous, 2003).

Baklagillerde bütün bu sözü edilen işlemler köklerde nodül denilen yumrucuklarda oluşmaktadır. Bitkide azot üretim birimi olarak görev yapan nodüllerin oluşmaları ve fiksasyonlarını yerine getirebilmeleri hem makro hem de mikro symbiontların genetik yapısı yanı sıra ortam koşulları ile de (pH, sıcaklık, ışık, su, toprağın biyolojik ve fiziksel özellikleri, besin maddeleri durumu) çok yakından ilgilidir. Biyolojik azot fiksasyononun arttırılması genetik manipulasyon (Ahmad ve

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ark.,1988) ve ıslah çalışmaları ile artırılması yanı sıra, uygun ortam koşullarının sağlanması ve ideal bitki tiplerinin ortaya çıkarılması ile mümkündür (Carool ve ark., 1985; Sprent, 2001; Goormachting ve ark., 2004; Adjei ve ark., 2002; Anonymous, 2003).



Şekil 2.2. Infeksiyon şeması ve nodül oluşumu

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 veya etkili olmazlar ve bu nedenle de aşısız koşullarda biyolojik yolla toprağa bağlanan azot miktarı da düşük olur (Gök ve ark., 1995; Lindemann ve Glower, 2003).

Baklagillerde simbiyotik sistem sonucu kazanılan azot miktarı 150-200 kg/ha/yıl düzeyindedir (Burnus ve Hardy, 1975; Almaca ve Gök, 1997). İyi şartlar altında soya-*Bradyrhizobium japonicum* ikilisi simbiyotik yolla 300 kg/ha/yıl düzeyine yakın azot fikse edilebilir (Keyser ve Li, 1992).

Simbiyotik azot fiksasyonunu özellikle baklagillerle ortak yaşayan Rhizobium'lar (nodül oluşturan bakteriler) yapmaktadır. (Goormachting ve ark., 2004). Rhizobium'lar iyi havalanan, hafif asidik veya hafif bazik toprakları severler.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Simbiyotik yaşam, Actinomycete alnı-kızılağaç ve Actinomycete-elagin iğdegiller gibi birçok odunsu bitkiler arasında da vardır. Bu şekildeki simbiyotik yaşamla 60 kg N/ha/yıl düzeyinde N_2-fiksasyonu gerçekleşmektedir (Kızıloğlu, 1995).

Baklagiller aracılığı ile fikse edilen azot miktarının 70-100 kg/ha.yıl (bezelye ve fasulye) ile 300 kg/ha yıl (üçgül ve yonca) arasında olduğu bazı araştırıcılarca belirlenmiştir (Postgate, 1982; Anonymous, 1982; Anonymous, 2003).

Gök ve ark. (1995)'nın yaptıkları bir çalışmada bazı baklagil yeşil gübre bitkilerinin kontrol toprağına oranla toprağa kazandırdıkları azot miktarının bitki ve uygulama şekline göre 7,5 ile 13,0 kg N/da arasında değiştiği saptanmıştır.

Gök ve Martin (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı *Rhizobium* bakterileri ile aşılamanın soya, üçgül ve fiğde simbiyotik azot fiksasyonuna etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, bakteri aşılamasının soya ve üçgülde N_2-fiksasyonu ve bitki kuru madde ağırlığını önemli ölçüde artırdığı, fiğde ise aşılanan suşların etkin olmaması nedeniyle önemli bir etkide bulunmadığı gözlenmiştir. Ayrıca denemeye alınan suşların gerek nodül oluşumu, gerekse azot fiksasyonu ve kuru madde oluşturma yönünden etkilerinin spesifik olduğu görülmüştür.

Kültüre alınmış alanlarda fikse edilen azotun en önemli kaynağı *Rhizobium*-baklagil ortaklaşmasına dayanmaktadır. Simbiyotik azot tespiti ile dünya azot kazancının, 75 milyon ton/yıl'ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Tarımsal sistemde ortalama azot fiksasyonu 10-30 kg N/da.yıl olup, ancak iyi gelişme koşulları, konukçu bitkinin uygunluğu ve en iyi izolatların seçimi ile 40-60 kg N/da.yıl değerine çıkabilmektedir (Drevon, 1983; Werner, 1987).

Rennine ve Dubetz (1987), Kuzey Kanada'da bazı baklagillerle fikse edilen azot miktarını saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada; bakla, bezelye, nohut ve mercimekte fikse edilen azot miktarını sırasıyla 21,6 kg N/da, 18,5 kg N/da, 17,6 kg N/da ve 8,4 kg N/da olarak bulmuşlardır. Buna ilave olarak fikse edilen azot miktarının, kullanılan toplam azot miktarına oranı ise baklada %85, nohutta %82, bezelyede %79 ve mercimekte %67 şeklinde belirlenmiştir.

Tek yıllık baklagillerden danesi için yetiştirilen (bezelye, fasulye, yerfıstığı gibi) baklagillerin toprağın azot içeriğini artırmadıkları ve kendilerinden sonra gelen

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ürüne önemli bir etki yapmadıkları çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir (Russel,1961; Yalı,1993; Arıoğlu, 2000; Gök ve ark., 2004).

Simbiyotik azot fiksayonu ile birlikte simbiyotik olmayan yolla tesbit edilen azot miktarı ile bulgular çok değişik olmakla beraber, genellikle yılda 0,5-1,0 kg/da olarak tahmin edilen miktar, ortalama olarak kabul edilebilir. Baklagiller tarafından simbiyotik yolla tesbit edilen azot miktarı ise dekar başına, yaklaşık olarak 10-20 kg arasında bulunmaktadır. İyi şartlar altında soya *Bradyrhizobium japonicum* ikilisi simbiyotik yolla 300 kg/ha.yıl düzeyine yakın azot fikse edebilirler (Keyser ve Li, 1992).

2.1.2. Simbiyotik Olmayan Azot Fiksasyonu

Simbiyotik olmayan N_2-fiksasyonu toprakta bazı serbest yaşayan ve molekül azotu bağlama yeteneğinde olan mikroorganizmalar, bakteriler ve mavi-yeşil algler tarafından gerçekleşmektedirler (Haktanır ve Arcak, 1997). Bu mikroorganizmalar Azotobacter, Beijerinckia, Clostridium, Achromobacter ve Pseudomonas cinsi ile mavi alglerden Anabaena ve Nostoc cinsi olarak sayılabilir. Algler toprakta olduğu kadar akvatik ortamlarda da azot fiksasyonu yapabilirler. Simbiyotik olmayan azot fiksasyonu, pH ve toprağın oksijen içeriği tarafından önemli derecede etkilenmektedir. Örneğin, Azotobacter ve Azotomonas mutlak aerobiktir ve ancak nötr pH düzeyinde optimum aktivite gösterirler. Clastridium bakterileri anaerobiktir, asidik ortam diliminde yaşayabildiklerinden Azotobacter'lerden daha yaygındırlar. Tropik bölgelerde pH 4' te bile N_2 fikse edebilirler (Anonymous, 2003; Anonymous, 1982; Bordeleau, 1994).

Simbiyotik olmayan yolla tespit edilen azot miktarı ile bulgular çok değişik olmakla birlikte, genellikle yılda 2,5-3 kg N/ha olarak tahmin edilen miktar ortalama olarak kabul edilebilir. Baklagiller tarafından simbiyotik yolla tespit edilen azot miktarı ise dekar başına, yaklaşık olarak 10-20 kg arasında bulunmaktadır (Gök ve ark., 1995; Altuntaş ve Cebel, 1992).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2.1.3. Azot Fiksasyonunu Etkileyen Etmenler

Doğanın önemli bir parçası olan mikroorganizmalar, çevresel şartlardan önemli derecede etkilenirler. Olumlu koşullarda hızla çoğalıp doğal işlevlerini gerçekleştiren bu canlılar, olumsuz koşullarda da hayatta kalabilmek ve fonksiyonlarını sürdürebilmek için çok çetin mücadeleler verirler.

Biyolojik N_2 fiksasyonu ile fikse edilen azot miktarı yöreden yöreye büyük oranda değişebilir. Çünkü fikse edilen azot miktarı toprak pH'sı, alınabilir P ve K miktarı, ağır metallerin mevcudiyeti, su rejimi, fiksasyonu gerçekleştiren bakterilerin etkinliği gibi bir çok faktöre bağlıdır.

2.1.3.1. Gübrelemenin Etkisi

Genellikle bitki besin elementlerinin alınabilirliğini arttırmak amacıyla topraklara uygulanan organik ve inorganik gübreler aynı zamanda toprak mikroorganizmalarını da etkilerler. Mikrobiyal aktivitelerin değişmesi topraktaki bir çok biyokimyasal olayların değişmesine ve dengenin bozulmasına neden olur. Marschner ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, uzun süreli gübreleme çalışmaları sonunda topraklardaki mikrobiyel toplulukların yapı ve fonksiyonlarındaki değişimlere bakılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulguların tamamına yakınında uzun süreli uygulanan mineral gübrelerin mikrobiyal toplulukların oluşum ve fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilediği ortaya konmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada ise (Crecchio ve ark., 2001), topraklara uygulanan NPK ve hayvan gübrelerinin enzim aktivitelerini artırdığı ortaya konmuştur.

Yerfıstığı, N'a çok ihtiyaç duyan önemli bir baklagil bitkisidir bununla beraber uzun süreli nitrat gübrelemesi nodülasyonu ve azot fiksasyonunu olumsuz yönde etkilemektedir (Daimon ve Yoshioka, 2001).

Işık (1992), azotlu ve fosforlu gübre uygulamaları ve bakteri aşılamasının üç çeşit nohutta (Seydişehir, Eser-87 ve ILC195/2) dane verimi, ham protein oranları ve 1000 dane ağırlığı gibi karakteristik özellikler üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında, organik madde ve fosfor bakımından fakir topraklarda en yüksek dane

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

verimi ve kaliteli ürün alabilmek için tohumların mutlaka etkili bir *Rhizobium cicer* bakteri izolatı ile aşılanması ve buna ilave olarak 2 kg N/da ve 7 kg P_2O_5/da dozlarında gübre uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Shibata ve Yano (2003), yaptıkları bir çalışmada yerfıstığı bitkisinde P ve mikoriza etkileşimini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda mikoriza ve Yerfıstığı arasında olumlu etkileşimler tesbit edilmiştir.

Şencan (1991) tarafından ikinci ürün soyanın (Amsoy-71) karma bakteri (Fr+1809) izolatlarıyla aşılanması durumunda azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre gereksiniminin saptanması amacıyla Manisa, İzmir ve Aydın'da denemeler yürütülmüştür. Araştırma sonucunda bakteri aşılamasıyla birlikte 2 kg N/da uygulamasının ürünü artırdığı ve daha fazla organik azotun ürünü artırmada etkisiz olduğu, birinci bitki (ön bitki) buğdaya kalibrasyona dayalı olarak gübreleme yaptıktan sonra arta kalan fosforun (ortalama 6 kg P_2O_5/da) soyanın fosfor gereksinimini karşıladığı için fosforlu gübre uygulamasına gerek kalmadığı ve bölgenin potasyumca zengin topraklarında, uygulanan potasyumlu gübrelerin etkilerilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Israel (1987), fosforlu gübre uygulamasının nodül ağırlığını, konukçu bitkinin kök kuru madde ağırlığına oranla daha hızlı bir şekilde artırdığını saptamıştır.

Chamber (1980), Msoy-71 soya çeşidiyle aşılı ve aşısız koşullarda yaptığı çalışmasında, tohuma ekimle birlikte ve çiçeklenme döneminde 0, 50, 100 kg/ha dozlarında N uygulamıştır. Azot uygulamasının, aşılama yapılmamış kontrol parsellerinde dane verimini 2450 kg/ha'dan 3660 kg/ha'a, ham protein verimini 1261 kg/ha'dan 2450 kg/ha'a, yağ verimini ise 538 kg/ha'dan 711 kg/ha'a çıkardığını saptamıştır. Ekimden önceki azot uygulaması nodülasyonu azaltırken, çiçeklenme döneminde verilen 50 kg N/ha dozu bitkilerde nodül kuru ağırlığını 244 mg/bitki'den 326 mg/bitki'ye artırmıştır. N uygulaması aşılanmış bitkinin tohum üretiminde etkili olmamıştır.

Sabesan ve Sathananda (1986), Sirilanka'da kurak bölge şartlarında kumlu bir toprakta soyaya 40, 70 ve 100 kg P_2O_5/ha dozlarında fosfor ile 20, 40 ve 60 K_2O/ha potasyum uygulanarak yaptıkları araştırmada, artan fosfor uygulamasının kuru madde oluşumunu, nodülasyonu ve N_2-fiksasyonunu artırırken, potasyum

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

uygulamasının aynı etkiyi göstermediğini, dane veriminin 70 kg P_2O_5/ha+40 kg K_2O/ha kombinasyonunda 2950 kg/ha değerleriyle en yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Jakopsen (1985), azot fiksasyonunda fosforun rolünü ve kuru madde üretimini, toprak-kum karışımında bezelye bitkisi üzerinde araştırmıştır. Artan dozlardaki fosfor ilavesi köküstü kuru madde oluşumunu, nodül kuru ağırlığını ve C_2H_2 redüksiyonunu artırmış; ancak, kök ağırlığını azaltmıştır. Yine artan dozlardaki fosfor uygulaması köküstü, kök ve nodüllerdeki azot konsantrasyonlarını artırmıştır. Sonuç olarak, düşük P seviyesindeki zayıf bitki gelişiminin N noksanlığından dolayı olmadığı kanısına varmıştır. Azalan nodülasyon ve P noksanlığında, N_2 fiksasyonunun zayıflamış kök metabolizması tarafından etkilendiğini belirtmiştir.

Arıoğlu ve Atakişi (1983) yaptıkları iki yıllık denemede, gübreleme ve aşılama ile ham protein ve yağ üzerinde artış olduğunu bulmuşlardır. Yağ oranı %17.5 ile %29.6, ham protein oranı %36.6 ile %38.7 arasında değişmiştir. Topraktaki azot miktarı ham protein oranını yükseltmiştir.

2.1.3.2. Bakteri Aşılamasının Etkisi

Protein değeri yüksek olan gıda maddelerinin ve hayvansal yemlerin üretilmesinde baklagil bitkilerine ve dolayısı ile simbiyotik azot bağlanmasına büyük önem verilmektedir. Bu nedenle 19. yüzyılın sonlarından beri, ekilen tohumların azot tesbit etme yeteneği yüksek *Rhizobium* bakterileri ile aşılanarak ekilmesi ve bu yolla tesbit edilen azotun garanti altına alınması için çalışmalar yapılmaktadır.

Tohum, etkili bakteri suşları ile aşılanarak ekilirse bitki köklerinde gelişmenin erken dönemlerinde nodüller oluşur ve bitki topraktaki N eksikliğinden etkilenmeden gelişimini tamamlayabilir. Nodüller aracılığıyla bitkiye sağlanan azot, organik bileşikler halinde bitki metabolizmasına girmekte ve bitki bu bileşiklerden kolaylıkla faydalanabilmektedir (Haktanır ve Arcak, 1997).

Avustralya'da yapılan bir çalışmada nodülasyon oluşumundaki spesifik mekanizmaların olası nedenleri araştırılmıştır. 1980'lerin başından itibaren başlayan mutagenetik çalışmalardan biri olan bu çalışmada bitki ve bakteri arasındaki nodülasyon öncesi iletişim ve sinyaller üzerine yoğunlaşılmış olup bu sinyallere

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

neden olan gibberellin ve brassinosteroid Mutantları kullanılarak bezelye bitkisinde çalışılmıştır (Breet ve ark., 2005).

Cebel ve Haktanır (1995) tarafından Amsoy-71 soya çeşidiyle yapılan bir tarla denemesinde nodül oluşturmada rekabet gücü ve azot fiksasyon yeteneği yüksek olan 4 bakteri izolatı ile azotsuz ve aşısız (kontrol) ve 5 kg N/da uygulamalarına yer verilmiştir. *B.japonicum* bakteri izolatları tek olarak pit (peat) ile karşılaştırılarak tohuma bulaştırılmıştır. Ekimden 2 ay sonra yapılan nodül kontrolünde, bitki başına nodül sayısı ve kuru ağırlıkları, dane verimleri, danelerin toplam azot içerikleri ve her bakteri izolatının nodül oluşturma yüzdesi gibi veriler değerlendirilmiştir. Tüm veriler göz önünde tutulduğunda başta TAL 102 olmak üzere TAL 379 ve TAL 377 bakteri izolatlarının ülkemizde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bakteri aşılaması ile, soya ve diğer baklagillerde tohum verimi önemli miktarda artmaktadır (Gök, 1993). Joshi ve ark. (1986) Zambia'da bakteri aşılaması ile %35.6'lık artış sağlayarak dekara 209 kg tohum verimi alırken, Kim ve ark. (1988) Kore'de %3-8, Pandzou ve ark. (1990) Kongo'da %25-41 arasında verim artışları tesbit etmişlerdir.

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 olur (Gök ve Onaç, 1995).

Her bitki kendine özel bakteri istemekte ve aşılama çoğu zaman gerekli olmaktadır (Gök, 2001). Baklagillerde bakteriyel aşılamanın vegetatif gelişme, kuru madde oluşumu, dane verimi, nodülasyon, vejetatif aksam, nodül ve danede azot içeriğini etkilediği birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Onaç ve Gök, 1995; Gök ve ark., 2004; Gök ve ark., 2005).

Gök ve ark. (2007), yerfıstığı bitkisi ile ilgili yaptıkları bir sörvey çalışmasında, bakteri aşılamasının yapılmadığı veya uzun süreli ihmal edildiği yerlerde nodülasyon ve azot fiksasyonunun çok zayıf olduğunu rapor etmişlerdir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Azot fiksasyonu genel olarak fide döneminde başlar ve vejetatif gelişme dönemi boyunca devam eder. Çiçeklenme döneminde azot fiksasyonu maksimuma ulaşır ve bakla dolumu da hızla düşer (Spert 1976; Anonymous, 1996; Adjei ve ark., 2002; Krouma ve Abdelly, 2003; Coşkan, 2004; Chau, 2006).

Gök ve Onaç (1995) yaptıkları araştırmada, bakteri ile aşılamanın, kontrol (aşısız) varyantlarına oranla dane verimi, N_2 fiksasyonu, kuru madde oluşumu ve nodülasyonu olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Araştırılan özellikler yönünden aşılamada kullanılan bakteri izolatlarının ve soya çeşitlerinin de birbirinden farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Islam (1981), Bangladeş'de yaptığı nohutta inokulasyon çalışmalarında, inokulasyon ile tohum veriminin %25-36 artığını, Keating ve Saxena. (1986) ise kışlık ekilen nohutta bitkinin azot ihtiyacının %50-80 ile N_2 fiksasyonu ile sağladığını rapor etmişlerdir.

Cebel (1988), 5 soya çeşidi ve 6 farklı soya bakterileri izolatı ile yaptığı sera çalışmasında, bakteri kültürlerini sıvı kültürü olarak uygulamıştır. Kullanılan tüm izolatların kullanılan çeşitler üzerinde kontrole oranla bitkilerin kuru madde ağırlıklarını ve bitki azot içeriklerini artırmada etkili olduğunu belirtmiştir.

Altuntaş ve Cebel (1992), yurt içi ve yurt dışından değişik üretim merkezlerinden sağladıkları *B. japonicum* bakteri izolatlarının yerfıstığında en fazla azot tesbit eden bakterilerin sera ve tarla koşullarında belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmalarda en uygun bakteri suşlarını belirlemeye çalışmışlardır.

Rhizobium bakterilerinin su stresi, toprak asitliği, hastalık ve zararlılara oldukça duyarlı olduğunu, her bitkinin kendine özel bakteri istediğini ve aşılamanın çoğu zaman gerekli olduğunu bildiren bir çok çalışma mevcuttur (Gök, 1993; Gök ve ark., 2005; Coşkan, 2004; Adjei ve ark., 2002; Anonymous, 1982).

Onaç ve Gök (1995), soyada simbiyotik olarak azot bağlayan etkin *B. japonicum* izolatlarının tarla koşullarında N_2-fiksasyon etkinliklerinin araştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmada, A3127 ve Sa88 soya çeşitlerine değişik bakteri suş ve izolatları (So11, So56, 110, 1755, 1756, 1809, 30131, 0N1, 0N2 ve 0N3) aşılayarak dane verimi, kuru madde oluşumu, nodülasyon, bitkinin kök, köküstü, nodül ve dane aksamlarındaki azot düzeylerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

bakteriyle aşılamanın kontrol varyantlarına oranla dane verimi, N_2-fiksasyonu, kuru madde oluşumu ve nodülasyonu olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırılan özellikler yönünden bakteri izolatlarının ve soya çeşitlerinin birbirinden farklılık gösterdikleri saptanmıştır. Nodül sayısı ve nodül ağırlığı yönünden 1756 ve 1809; danede ve nodülde %N yönünden 30131; dane verimi yönünden 1756; toplam kuru madde oluşumu yönünden de 1809 nolu bakteri suşları en etkin bulunmuşlardır. Ayrıca % azot ve dane verimi yönünden bakteri izolatları arasındaki farklılık önemli bulunurken, diğer özellikler yönünden bakteri x çeşit interaksiyonu oldukça önemli bulunmuştur. Çukurova Bölgesi'nde izole edilmiş olan 0N1, 0N2 ve 0N3 bakteri izolatlarının diğerlerine göre etkin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Onaç (1998), Çukurova koşullarında değişik bakteri izolatları ile aşılamanın farklı soya çeşitlerinde nodülasyon, azot fiksasyonu ve verime etkisini saptamak amacıyla yaptığı bir çalışmada, kökteki %N içerikleri, 1993 yılında A3127 soya çeşidinin 1809 nolu bakteri izolatı ile oluşturduğu kombinasyondan %0,83 ile en yüksek azot değeri alınırken, 1994 yılında A3127 x 110 kombinasyonundan %0,84 ile en yüksek kök azot değeri alınmıştır.

Ersin (1984)'in bildirdiğine göre Ege bölgesinde çeşitli yörelerde yetiştirilen, nohut köklerinden izole edilen *Rhizobium* bakteri izolatlarından 22 tanesi ile sera denemesi kurulmuştur. Bu denemeden etkinliği saptanmış 9 izolat ve Toprak ve Gübre Enstitüsünden sağlanan 2 izolat ile dört ayrı yerde tarla denemeleri kurulmuştur ve 67, 25 ve 95 nolu suşlar nohut tohumlarının aşılamasında kullanılmak üzere seçilmiştir. Seçilen suşların verime olan katkıları 9-69 kg/da olarak belirtilmiştir.

2.1.3.3. Bitki Besin Elementlerinin Etkisi

Dünya yüzey alanının % 30'unun kireçli topraklarla kaplanmış olması (Wallace and Lunt, 1960), toprak çözeltisindeki Fe'in %10'undan daha fazlasının yarayışlı olabilmesine izin vermemektedir (Mortvdt, 1991). Simbiyotik azot fiksasyonunda Fe, hem *Rhizobium* bakterileri için hem de bitki için çok önemli bir elementtir (Tang ve Robson, 1993; Krouma ve Abdelly, 2003; Gök ve ark., 2005).

Kalsiyum-tuzlarının özellikle asit topraklarda nodülün oluşumuna,

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

büyüklüğüne, sayısına ve konukçu bitkinin protein içeriğine olumlu etkisi olmaktadır. Ayrıca kalsiyum iyonları P, B ve Mo'nin konukçu bitki tarafından alınmasına olumlu yönde etki eder. Mg'un baklagillerde nodül oluşumunu ve N_2-fiksasyonunu artırdığı saptanmıştır. Demir ise bakteriodlerde N_2- fiksasyonunda rol oynayan proteinlerin yapısında yer almaktadır. Fe ve Mo, nitrogenazın yapısında bulunmasından dolayı N_2- fiksasyonu için oldukça önemlidir (Kızıloğlu, 1995). Yapılan bir çalışmada, Krouma ve Abdelly (2003), Tunus koşullarında yaygın olarak ekimi yapılan fasulye (Phaselous vulgaris L.) bitkisinde demirin nodülasyon gelişimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en uygun demir dozu tesbit edilmeye çalışılmıştır.

Kireçli topraklarda Çin'de yapılan bir çalışmada, aynı araziye ekimi yapılan yerfıstığı ve mısır bitkisi interaksiyonunda Fe alımı ve beslenmesinin geliştirilmesine bakılmıştır. Çalışma sonunda yerfıstığı Fe alımının mısır interaksiyonunda önemli derecede arttığı görülmüştür. Bu interaksiyonda mısır kök salgılarının önemli etkileri rapor edilmiştir (Zuo ve ark., 2000).

Demir, nitrogenaz ve ferrodoksinin yapısında bulunur ve bakteri azot bağladığı zaman fazla miktarda Fe kullanılır. Değişik bakteri cins ve türlerinin Fe ihtiyaçları da farklıdır. Bitkide Fe noksanlığı simptomları görülünce, şelat formunda yapraklardan uygulanabilir. Yine bor olmadan nodüller fonksiyonlarını yapamaz. Bor, nodül ve bitkinin merismatik aktivitesi için gereklidir. Zn, Mn, Cl ve Cu bitkinin büyümesi için gereklidir. Fakat nodülasyonu etkilemez (Anonymous, 1984).

Molibden, nitrogenaz enziminin yapısında bulunmaktadır ve azot bağlayan her bakteri, fiksasyon boyunca Mo'e ihtiyaç duymaktadır. Optimum koşullarda toprakta 10-15 ppm Mo yonca için, 4-8 ppm Mo yer altı üçgülü için yeterli bulunmuştur (Anonymous, 1982).

Nodüllerin gelişimi veya nodülün başlangıç aşamasında (infeksiyon aşamasında *Rhizobium*'ların gelişimi ve yaşayabilen bakterilerin konukçu bitki üzerinde gelişebilmesi asit topraklarda zor olduğundan bu tip topraklarda nodülasyon azalmaktadır (Alva ve ark., 1987). Baklagillerin bitki gelişimindeki azalma, asit toprak şartlarında ortaya çıkabilmektedir. Ca, Mg, P ve Mo'in alınmaması veya topraktaki eksikliği durumunda, ayrıca Al ve Mn'ın toksik etkisiyle toprağın pH'sı

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

düşebilmektedir. Asit toprakların bu kompleksleri nodülasyonu, nodüllerin fonksiyonunu ve konukçu bitki gelişimini olumsuz şekilde etkilemekte ve verimlilikte sınırlanmaya sebep olmaktadır. Bu durumun aksine Ca, Rhizobium'lar ile bitki köklerinin infeksiyonu süresinde ve nodüllerin gelişiminde olumlu bir rol oynamaktadır (Alva ve ark., 1987).

Fosfor, protein sentezinde rol oynayan önemli bir besin maddesidir. Protein içeriği bakımından diğer bitkilere göre zengin olan baklagillerde fosfor gereksinimi daha fazladır. Bunun yanında toprakta K ve S'ün bulunmaması durumunda, fazla miktarda yarayışlı azot olsa bile baklagil bitkilerinde protein sentezi gerçekleşmez. K, nodül sayısında, S ve P ise nodül sayısı ve nodül büyüklüğünde etkili olmaktadır. Ca, toprak reaksiyonuna etki ederek baklagil bitkilerinin gelişimine *Rhizobium/Bradyrhizobium* bakterilerinin sayısının artmasına ve yaşamlarını sürdürmelerine yardım etmektedir (Kızıloğlu, 1995; Sprent, 2001; Anonymous, 2003; Goormachting ve ark., 2004).

Baklagil bitkileri tarafından aktif olarak azot tespit edilmesi, bitkinin sağlıklı olarak gelişmesi ve bitki besin maddelerinin elverişli miktarda temin edilmesi halinde mümkün olabilir. Bitki besin maddelerinden fosfor, protein sentezinde rol oynayan önemli bir elementtir. Baklagil bitkisi, fosfor ve kükürdün bulunmaması halinde, bol miktarda alınabilir azot bulunsa bile protein sentezi yapamaz. Fosfor, *Rhizobium* bakterisinin aktivitesini ve kök gelişimini artırarak nodül oluşumunun erken, nodüllerin daha büyük ve fazla sayıda olmasına yardım eder (Kızıloğlu, 1995). Çok sayıda araştırıcı bir çok baklagil bitkisiyle birlikte yerfıstığında yaptıkları araştırmalarda potasyumun fosfor ile birlikte bulunması halinde azot tespitine olumlu etkide bulunduğunu belirlemişlerdir (Lemon ve Lee, 1995; ; Adjei ve ark., 2002; Anonymous, 2003; Whity, 2003; Corbet ve ark., 2004; Chau, 2006).

2.1.3.4. Toprak Reaksiyonunun (pH) Etkisi

Asidik ve bazik koşullar genellikle mikroorganizmalar için stres faktörüdür (Chau, 2006). Toprak asitliği ile ilgili olarak farklı bakış açıları doğrultusunda simbiyotik yaşam üzerinde durulmuştur. Bununla ilgili olarak

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Rhizobium/Bradyrhizobium-baklagil ortak yaşamının her fazında farklı etkileşimler olabileceği belirtilmiştir (Fung ve Wang, 2004; Krouma ve Abdelly, 2003; Sprent, 2001). Bunlar, rizosferde gelişen ve toprakta yaşayan rhizobial organizmalar üzerine infeksiyon ve gelişebilmiş nodül üzerine, nodülün fiksasyon üzerine, bitkinin gelişimi üzerine etkisi olarak göz önünde bulundurulmuştur. Toprak asitliğine toleransına göre birbirine benzemeyen birçok *Rhizobium/Bradyrhizobium* türleri bilinmektedir. Yavaş gelişen *Bradyrhizobium* türleri genellikle hızlı gelişen (*Rhizobium*'lar) türlerinden özellikle *R.meliloti'den* fazla olarak aside tolerans göstermişlerdir (Adjei ve ark., 2002).

Çinde yapılan bir çalışmada, topraktaki pH düzeylerinin mikroorganizmalar üzerindeki etkileri çalışılmıştır. pH 4,5'ta çay bitkisinde insan sağlığına zarar verecek düzeyde Al birikimi meydana gelmiştir (Fung ve Wang, 2004). Alzheimer (Alzaymır) ve Parkinson gibi hastalıklar, Al toksizitesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Nayak, 2002). Bununla beraber, bitki rizosferindeki yüksek Al düzeyi hem bitki hem de yararlı mikroorganizmalar için zararlı olabilmektedir (Chau, 2006).

Rhizobium/*Bradyrhizobium*'ların gelişmesi için en uygun pH 6.8 olarak belirlenmiştir. Rhizobium/Brdyrhizobium bakterilerinin gelişmeleri için pH 4.0-8.5 arasında değişiklik göstermektedir. pH aralığının geniş olması bunların farklı ortamlarda kullanımını olası hale getirmektedir (Kızıloğlu, 1995; Chau, 2006).

Van Rossum ve ark. (1994) tarafından Zimbabwe'de sera koşullarında yerfıstığına *Bradyrhizobium* bakterileri aşılanarak bu simbiyotik sisteme toprak asitliğinin etkisi araştırılmıştır. Toprakların pH'ları 5.0-6.5 düzeyinde tutulmuş ve bu durumda nodül oluşumu artmışken, bitki kuru madde ağırlığında ve yapraklarda yapılan ölçümlerde toprak asitliğinin bitki gelişimine olumsuz etki yaptığı görülmüştür. Yerfıstığının iki İspanya genotipi (Falcon ve Plover), pH 7'de aynı derecede performans göstermiş, fakat bunlardan Falcon çeşidi asidik koşullara daha tolerans göstermiştir. Toprak asitliğinin artması durumunda alüminyum ve manganın toksik etkisinin arttığı görülmüştür. Simbiyotik performansın karşılaştırılmasında Bradyrhizobium izolatlarından MAR 411 (36 4B20) asit topraklara göre nötr topraklarda daha iyi performans göstermiştir. Diğer Bradyrhizobium izolatlarının simbiyotik performanslarının karşılaştırılmasında MAR 253, MAR 967 ve MAR

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

1506'nın asidik şartlarda inaktif halde olduğu görülmüştür. N_2-fiksasyonunda toprak asitleşmesi gerçekleşirken yerfıstığında nitrat gübrelemesi yapılması toprak alkalileşmesinin başlangıcını ortaya çıkardığı görülmüştür.

Asitlik ve kalsiyum konsantrasyonu *Rhizobium*'ların üremesi ve baklagillerin infeksiyonunda, karşılıklı interaksiyon halindedir. Ca, asit koşullarda Al ve Mn iyonlarının N_2-fiksasyonuna olan toksik etkilerini kaldırmaktadır. pH'dan farklı olarak Al'un nodülasyon ve fiksasyonuna ne gibi etkide bulunduğu bilinmemekte, fakat Al' un büyüme ve kök gelişimini sınırlandırdığı bilinmektedir. pH 5'e kadar, birçok baklagil, Al konsantrasyonuna bakmaksızın düşük pH'da nodül oluşturmamaktadır (Anonymous,1982; Fung and Wong, 2004; Chau, 2006).

Toprakta alüminyum düzeyinin artmasıyla ve alınabilir kalsiyum miktarının düşmesiyle nodül sayısında azalma meydana gelmektedir. Alüminyum, simbiyotik yaşamlı Rhizobium'ların gelişimine etkili bir şekilde stres durumu yaratmıştır. Hızlı gelişen Rhizobium'lar yavaş gelişen Bradyrhizobium'lardan daha az alüminyuma tolerans göstermişlerdir. Alüminyum sadece bitkilere zararlı olmakla kalmamış aynı zamanda nodülasyonu engelleyerek geciktirmiştir (Taylor ve ark., 1990; Fung and Wong, 2004; Chau, 2006).

Yapılan birçok benzer araştırma sonucunda nodülasyonun, pH'nın 6.0'ya düşmesi durumunda azaldığı belirlenmiştir (Tang ve Robson,1993; Koga ve ark., 2003; Kanazawa ve ark., 2005; Chau, 2006).

Yüksek derecede asit toprakların (pH-4.0) çoğunlukla düşük P, Ca, Mo düzeyleri ve yüksek düzeyde alüminyum ve mangan içermesi nedeniyle toksik etki oluşacaktır. Bu nedenle toprak asitliğinin; nodülasyon bitki gelişimi ve azot fiksasyonu üzerine daha yüksek düzeyde olumsuz etkisi ortaya çıkacaktır. Yüksek alkalin topraklarda (pH-8.0), sodyum klorür, bikarbonat ve bor yüksek derecede tuzlulukla birleştiği zaman azot fiksasyonunda azalma eğilimi görülecektir (Fung and Wong, 2004; Chau, 2006).

Hidrojen iyonu aktivitesi, toprakta Rhizobium, Bradyrhizobium'ların gelişimini ve yaşamını kısıtlayan önemli bir faktördür. Asit koşullar altında yonca nodülleri ve bu nodüllerde gelişebilen *Rhizobium meliloti* izolatları arasında farklılıklar görülmüştür. Toprak asitliğine rağmen toprakta yaşayabilen

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

mikroorganizmaların azot fiksasyonu ve gelişimine bağlı olarak baklagil-*Rhizobium/Bradyrhizobium* ortak yaşamında besin elementlerinin alımında düzensizlikler görülmüştür (Nayak, 2002; Fung and Wong, 2004; Chau, 2006;).

2.1.3.5. Tuz Konsantrasyonunun Etkisi

Gök (1993), soya, bakla ve fiğ bitkilerine ait değişik *Rhizobium spp.* suşların ekolojik yönden önemli bazı özelliklerinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi üzerine yapıtığı bir araştırmayla soyadan izole edilmiş olan *Bradyrhizobium spp*. suşlarının kullanılan tüm antibiyotiklere karşı dirençli olduklarını, asidik ve alkali ortamlarda üreyebildiklerini, tuza dayanıklı olduklarını ortaya koymuştur. Bakla, üçgül ve fiğden izole edilmiş olan *Rhizobium spp*. suşlarının ise, özellikle Tetracycline karşı duyarlı oldukları, tuza dayanıklılık, asidik-alkali ortamlarda üreme yönünden değişkenlik gösterdikleri görülmüştür.

Değişik bakterilerin gelişmesi ve N_2 fiksasyonu kapasitesi, artan tuz konsantrasyonuna paralel olarak düşmektedir. Sulama suyunda artan tuz konsantrasyonunun, soya bitkisinde bakla ve nodül ağırlığını önemli miktarda düşürdüğü, %0.8 NaCl ve %1.5 Na_2SO_4'ta soyanın gelişiminin tamamen gerilediği ve bununla beraber, %0.1'lik sodyum sülfat'ın büyümeyi teşvik ettiği tespit edilmiştir (Anonymous, 1982).

Keck ve ark. (1984) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı oranlarda tuz (1.0, 3.0, 9.0 dS/m) ve farklı miktarlarda su (2.3, 4.7, 7.0 cm) uygulamasının sera koşullarında yoncanın gelişimi ve N_2 fiksasyonu üzerine etkisi araştırılmış, yoncanın optimum gelişiminin, tuz ve su stresinin her ikisinden de etkilenmediği görülmüştür. Tuzlu sulama suyu gelişmede büyük etkiye sahip olmuştur. Nodül aktiviteleri ise her sulamada, suyun artan miktarı ile artmıştır. Buna karşılık tuzlu su ile artan sulama nodülasyonu olumsuz etkilemiştir. Sonuç olarak araştırıcılar, kaba yoncanın önemli çevresel streslerin (tuz ve nem) altında bile azalan miktarda da olsa N_2 fiksasyonuna devam ettiğini bildirmişlerdir.

Singleton ve ark., (1982) tarafından besi ortamına çeşitli miktarda tuz ilavesi ile yapılan çalışma sonuçları, ortamın tuz içeriği arttıkça Rhizobial yoğunluğun

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

düştüğünü, bakteri etkinliğinin azaldığını, buna bağlı olarak kuru madde oluşumu, nodül ağırlığı ve nodül aktivitesinin azaldığını ortaya koymuştur.

2.1.3.6. İlaçlamanın Etkisi

Toprak mikroorganizmalarına ulaşan pestisitler, pestisidin cinsine ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişik etkide bulunabilirler. Bazı ilaçlar toprak mikroorganizmaları tarafından parçalanabilmekte ve onlara karbon ve enerji kaynağı olabilmektedir. Klorlu alifatik asit etkili ilaçlar, nitrifikasyon yapan bakterilere toksik etki göstererek faaliyetlerini geçici olarak durdurabilmektedir. Atrazin ve simazin gibi bazı ilaçlar da nitrifikasyonu teşvik etmektedirler. Fumigant etkili ilaçlar ise nitrifikasyon yapan bitkilerin faaliyetlerini engelleyerek nitrifikasyon olayının aylarca durmasına sebep olmaktadır. DDT ve BHC gibi ilaçlar nodozide bakterilerinin nodül oluşturmasına engel olabilmektedir. Bazı fumigant cinsi pestisitler toprakta eriyebilir manganez veya diğer iz elementlerinin bitkilere toksik etki gösterecek kadar artmasına sebep olmaktadır. Toprak ilaçlamasında kullanılan bazı bakırlı ilaçlar ise toprakta bakır birikmesine yol açarak hassas bitkilerin zarar görmesine neden olurlar (Kılıç, 1994).

Kullanılan pestisidin cinsi, kimyasal özellikleri, çözünebilirlik veya kalıcılık durumu, mikroorganizmaların türü ve biyolojik özellikleri pestisitlerin mikroorganizmalara toksisitesini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Özellikle toprakta uzun süre kalıcılık özelliği gösteren klorlu hidrokarbon grubu pestisitler toprak mikroorganizmaları üzerinde büyük olumsuz etkiye sahiptir (Öztürk, 1990).

Ataç ve ark. (1990), Çukurova T.A.E.'de tohumluk ilaçlamasının soya bakterisinin faaliyetine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, AP-240 soya çeşidine, Entite firmasından temin edilen 110 nolu *B.japonicum* izolatını aşılamışlar ve 13 farklı fungusit ilaçları uygulamışlardır. Söz konusu soyada fungusit ilaçlamasının nodül oluşumuna etkisinin belirlenmesi için ekimden 2 hafta sonra parsellerde yapılan gözlemde bitkilerde çıkış ve gelişme yönünden farklılık olmadığı görülmüştür. Ekimden 5 ve 8 hafta sonra yapılan nodül sayım ve tartımında karakterler, gerek nodül sayıları ve gerekse nodül ağırlıkları bakımından farksız bulunmuştur.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Shad ve Chaudher (1986), 0.50-0.75 kg trifluralin/ha herbisit uygulamasının nohutta nodülasyonu %3 azalttığını saptamıştır.

Rennie ve Dubetz (1984) fungusitler ve herbisitlerin nodülasyon ve N_2 fiksasyonu üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; kaptan, thiram ve karbathin gibi fungusitlerin ve kloramber, linuron, metribuzin ve trifluralin gibi herbisitlerin, nodülasyonu ve N_2 fiksasyonunu olumsuz etkilediğini bulmuşlardır.

2.1.3.7. Sıcaklığın Etkisi

Sıcaklık azot fiksasyonunu etkileyen temel faktörlerden biridir. Baklagil bitkilerinden bazılarında kök bölgesindeki sıcaklığın nodülasyon durumuna etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ortaya konan sonuçlara göre, düşük kök sıcaklığında yer altı üçgülünde infeksiyon 7 ^{o}C'de 19 ^{o}C'ye göre gecikmiştir. Fakat 7 ^{o}C'de infeksiyonla nodülasyon arasındaki süre kısalmıştır. Sıcaklık aynı zamanda nodülün değişik bölgelerindeki doku miktarını etkilemekte, örneğin 7 ^{o}C'de değişim bölgesi nodülün %20'sini oluştururken 19 ^{o}C'de %5'ni oluşturmaktadır (Sprent,2001; Junior ve ark., 2004).

Altıntaş ve Cebel (1990), soyada etkin bakteri izolatlarının saptanması amacıyla farklı bölgelerde yürüttükleri denemelerinde, 1987-1988 yıllarında Şanlıurfa'da denemenin kurulduğu dönemde aşırı sıcaklar nedeniyle nodülasyonun oluşmadığını, bu nedenle buradaki denemelerin değerlendirmeye alınmadığını belirtmişlerdir.

Hava sıcaklığı yanında toprak sıcaklığı da soyanın büyüme ve gelişmesini etkilemektedir. Nodül oluşumu için optimum toprak sıcaklığı 27 ^{o}C'dir. Bu sıcaklık derecesinde soya bitkisi ekim işleminden 10-15 gün sonra nodül oluşturmaya başlamaktadır. Toprak sıcaklığı 33 ^{o}C'nin üzerine çıktığı zaman nodül oluşumunun durduğu saptanmıştır (Arıoğlu, 1989).

Grimm ve ark.(1994), çevre şartlarına bağlı olarak soyada ürün miktarının saptanması ile ilgili model çalışmaları sonucunda, bitkilerde istenilen gelişmenin olabilmesi için optimal toprak sıcaklığının 25-29 ^{o}C arasında bulunması gerektiğini belirlemişlerdir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Lynch ve Smith (1993), Montreal ve Quebec'de düşük toprak sıcaklığı şartlarında simbiyotik sistemin sağlanması amacıyla farklı soya genotipleri ile *Bradyrhizobium* izolatlarını denemeye almışlardır. Hakkaido'da (Japonya) düşük sıcaklığa sahip topraklardan izole edilmiş 4 ayrı *Bradyrhizobium japonicum* izolatları ile aşılama yaparak fide, gelişme ve çiçeklenme dönemlerinde nodülasyon ve biyomasları saptanmıştır. Serin ilkbahar şartlarında dört çeşitten ikisi için simbiyotik aktivite önemli düzeyde yüksek bulunmuş ve bunların gelişme dönemlerinde toplam N_2-fiksasyonu ve dane veriminde yüksek sonuçlar alınmıştır. Bakteriler sıvı besi ortamında üretilirken 15 ^oC ve 25 ^oC şeklinde iki sıcaklık uygulaması yapılmış ve H15 ve H30 izolatlarında 25 ^oC'deki gelişme oranı 0,024 iken 27 ^oC'de bu oran 0,040 olarak belirlenmiştir.

Hungria ve Franco (1993), fasulye'de N_2 fiksasyonu ve nodülasyon oluşumu üzerinde yüksek sıcaklığın etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yüksek sıcaklıklarda nodül oluşumunun olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir. 40 ^oC/8 h.gün'de gelişen bitkilerin nitrogenaz aktivitesi ve nodül randımanı 28 ^oC'de gelişenlere oranla daha az olmuştur. Ayrıca 35-38 ^oC sıcaklıklarda köküstündeki total N miktarının %18 azaldığını belirtmişlerdir.

Sıcaklık genel bitki metobolizmasını etkilediği gibi, nodül oluşumu ve N_2-fiksasyonu üzerinde de önemli düzeyde etki de bulunmaktadır. *Rhizobium/Bradyrhizobium* baklagil simbiyotik sisteminde optimum kök sıcaklığı 28 ^oC'dir. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda bu sistem zarar görmektedir. *Rhizobium/Bradyrhizobium* bakterileri 40 ^oC'nin üzerinde ki sıcaklıklarda etkilerini kaybetmektedirler (Kızıloğlu, 1995; Junior ve ark., 2005).

Gök ve ark. (1991) tarafından Urfa koşullarında yapılan bir çalışmada, geç soya ekiminde yüksek sıcaklık nedeniyle yeterli nodül oluşumunun olmadığı, aynı bölgede 2.yıl yapılan bir başka denemede ise erken ekimle daha iyi nodül oluşumunun görüldüğü belirlenmiştir.

2.1.3.8. Nemin Etkisi

Nem, nodülasyon ve azot fiksasyonunu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Düşük su potansiyeli azot fiksasyonunu direkt olarak etkilemekte, nodül solunumunu

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

azaltmakta, azotun nodüllerden dışarı trasprasyonunu azaltmaktadır. Dolaylı olarak asimilat üreten fotosentez merkezlerinin bozulması nedeniyle etkilenmektedir (Spent, 1976; Sprent, 2001; Adjei ve ark., 2002; Goormachting ve ark., 2004).

Aşırı su da, azot fiksasyonu üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Nodülün yüzeyinde suyun ince bir tabaka halinde bulunması oksijenin diffüzyonunu düşürmekte ve büyük olasılıkla buna bağlı olarak N_2 fiksasyonuda önemli şekilde azalmaktadır. Kök bölgesinden suyun uzaklaşmasının olduğu şartlarda karbondioksit oluşumu artacak ve bu nedenle oluşan yüksek CO_2 konsantrasyonlarında nodül oluşumu engellenmiş olacaktır (Bordeleau ve Prevast, 1994; Sprent, 2001; Gök ve ark., 2006).

Uslu (1996), laboratuvar koşullarında yürüttüğü çalışmasında, bazı yağ bitkileri (soya, aspir, kenevir, pamuk ve ayçiçeği) tohumlarının çimlenmeleri sırasında absorbe ettikleri nem miktarını belirlemiştir. 20 ^{o}C'ye ayarlı etüvde petri kapları içerisinde su ile nemlendirmeye bırakılan soya, aspir ve kenevir tohumları 24 saat sırasıyla %136.9, %56.9 ve %45.0 tohum neminde çimlenirken, pamuk tohumları 48 saatte %114.5 nem ile ayçiçeği tohumları ise 72 saat içerisinde %79.2 nem ile çimlenmelerini başlatmışlardır. Araştırma sonucunda soyanın fazla oranda nem alımına neden olarak tohumunun iri olması ve protein oranının yüksek olması belirtilmiştir. Soyada toprak neminin çimlenme için yetersiz olması durumunda çıkışın tehlikeye girebileceği belirtilmiştir.

2.1.3.9. Topraktaki Azotun Etkisi

Toprakta bulunan ve azot içeren organik maddelerin parçalanarak inorganik azot birleşiklerinin (NH_4^+ ve NO_3^-) açığa çıkmasına azot mineralizasyonu, inorganik azot bileşiklerinin organik azot bileşiklerine dönüşmesine ise azot immobilizasyonu adı verilir. İmmobilizasyon, mikroorganizmalar veya yüksek bitkiler tarafından NH_4^+ veya NO_3^- ın kullanılması sonucunda meydana gelebilir. Mikroorganizmalar tarafından meydana gelen immobilizasyon toprakta yararlanılabilir haldeki azotun mikrobiyel dokular haline çevrilmesidir. Mikroorganizmalar kendi vücut

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

proteinlerini yapabilmek için toprakta yararlı halde bulunan NH_4^+ ve NO_3^- kullanmaktır (Alexander, 1977; Haktanır ve Arcak, 1997).

Organik materyalin parçalanmasında, C:N oranı ile zaman arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı araştırmacılar, C:N oranı 40:1 olan organik materyalin parçalanma süresini uygun koşullarda 2-4 hafta olarak bulmuşlardır. C:N oranı 25:1 olduğu zaman bu süre 1-2 hafta olmaktadır. Bunun önemi şöyle açıklanmıştır: Toprağa herhangi bir organik materyal verildiği zaman belirli bir sürenin geçmesine gerek vardır. Bu süre sonunda mineralizasyon başlar ve bitkiler toprakta yarayışlı halde bulunan azottan yararlanabilirler. Bu nedenle toprağa ekimden önce organik materyal karıştırılırsa bu materyalin C:N oranının bilinmesi ve ekim zamanının buna göre ayarlanması gerekmektedir. Öte yandan C/N oranı büyük olan materyalin toprağa karıştırılması halinde parçalanma süresini kısaltmak için azotlu gübrenin aynı zamanda toprağa verilmesi gerekmektedir. Böylece organik materyalin C:N oranı düşer ve mikroorganizmaların etkilerini tamamlama süresi de kısaltılmış olur (Gök, 1987; Crecchio ve ark., 2001; Marschner ve ark., 2003; Gök ve ark., 2004).

Toprakta yarayışlı azot (=mineral azot) fazlalığı nodülasyonu olumsuz yönde etkilemektedir. Çok düşük C:N oranı nodül oluşumunu ve azot fiksayonunu azaltmakta, C:N oranının normal (15-30) olması durumunda nodülasyon ve azot fiksasyonu normal olmakta, daha yüksek C:N oranında ise engelleyici etkisi olmaktadır. Nitratın engelleyici etkisi, kılcal köklerin azalması ve özellikle deformasyonundan kaynaklanmakta ve infeksiyon iplikçiklerinin oluşması engellenmektedir. Yapılan araştırmalar, toprakta nitrat, amonyum ve ürenin konsantrasyonlarında infeksiyon sayısında azalma, ilk nodül oluşumunda gecikme, fazlalığı durumunda oluşan nodül sayısı ve ağırlığında düşme olduğunu göstermiştir. İnfeksiyon sürecinde nitrat uygulandığında infekte kılcal kökler hızla azalmıştır. Nitrat bir gün sonra uygulandığında infeksiyon sayısı azalmış, infeksiyonun durdurulması hızlanmıştır. Düşük oranlarda nitrat ve nitrit uygulaması (10 mg N/gt) infeksiyon süresi uzamış, infekte olmuş kök sayısında artma olmuştur. Azotun inhibitör etkisinin derecesi, uygulanan konsantrasyona, N formuna, uygulama zamanına, yetiştirme şartlarına, konukçu bitki ve bakteri tür ve etkinliğine göre değişmektedir. Aynı zamanda nitrat, yapraklardaki nitrat redüktaz enzimini stimüle

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

etmekte, sonuçta karbonhidrat alımı yükselerek nodüldeki karbonhidrat yetersizliğine neden olmakta, nodül büyümesi ve azot fiksasyonu düşmektedir (Drevon ve ark. 1988).

Chamber (1980) tarafından verilen bilgiye göre bir araştırmada Amsoy-71 soya çeşidiyle aşısız koşullarda 0, 50, 100 kg/ha dozlarında N uygulanmıştır. Azot uygulamasının, aşılama yapılmamış kontrol parsellerinde dane verimini 2450 kg/ha'dan 3660 kg/ha'a, ham protein verimini 572 kg/ha' dan 1261 kg/ha' a, yağ verimini ise 538 kg/ ha'dan 711 kg/ha'a artırdığı saptanmıştır. Ekimden önceki azot uygulaması nodülasyonu azaltırken, çiçeklenme döneminde verilen 50 kg N/da dozu bitkilerde nodül kuru ağırlığını 244 mg/bitki'den 326 mg/bitki'ya artırmıştır.

2.2. Mineral Gübreleme ve Ekosisteme Etkisi

Azot, ürün verimini belirleyen en elementlerden birini oluşturmaktadır ve bitkilerin azot gereksinimleri genel olarak mineral gübreleme ile karşılanmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle azotlu gübrelerin dünyadaki üretimi diğer bitki besin elementlerini içeren gübrelere oranla daha fazla artmaktadır. Bugün azotlu gübrelerin bütün dünyadaki üretimi çiftlik ürünleri tarafından kaldırılan azot miktarını karşılamaya yeterli değildir. Ayrıca sanayi yoluyla yapılan bu üretim için büyük enerji girdisine gerek duyulmaktadır. Sorun, sadece yüksek enerji girdileri ile kalmamakta, kullanılan mineral azot gübrelerinin bir kısmı yıkanma yoluyla, bir kısmı denitrifikasyon yoluyla topraktan uzaklaştığı için kullanılan azotlu gübrelerden bitkilerin optimum şekilde yararlanması da mümkün olmamaktadır. Azotlu gübre kullanımı sonucu verimdeki yüksek oranda artışla birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu artıkların taban suyuna ve içme suyuna karışması neticesi ortaya çıkan sorunlar bilim adamları tarafından çevre kirliliği açısından gündeme getirilmekle beraber bu güne kadar sorunun çözümü üzerinde yeterli çalışma mevcut değildir.

Mikroorganizmalardan yararlanılarak doğal azot fiksasyonu yoluna gidilmesinin yararı, mineral azot girdisini azaltarak daha ucuz yolla toprağa azot kazandırmak yanında mineral azotun sebep olabileceği çevre sorunlarının boyutunu da azaltmaktadır (Gök, 1995). Azotlu gübre kullanımı neticesinde verimdeki artışla

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu bileşiklerin taban suyuna ve içme suyuna karışması neticesi ortaya çıkan problemler bilim adamları tarafından çevre kirliliği açısından gündeme getirilmekle beraber bu güne kadar sorunun çözüm için üzerinde yeterli çalışmalar yapılmış değildir (Gök ve ark. 1999).

Nitrat, nitrit ve diğer bazı bileşiklerin, insan ve hayvanlarda sindirim sisteminde nitrozaminlere dönüşerek kanserojen etkilerde bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Ispanak, marul gibi bazı yaprağı yenen sebzelere fazla azotlu gübre kullanımı ile bitkide uç yapraklarında nitrat birikimi arasında pozitif bir korelasyonun olduğu tespit edilmiştir (Gök ve ark., 1991; Anonymous,1996).

Daha önce yapılmış birçok çalışmalardan da anlaşılmıştır ki bitkilere gereğinden fazla azotlu gübre kullanılması ile insan ve çevre sağlığı açısında birçok olumsuzluklar meydana gelmektedir. Bu olumsuzlukların giderilmesi için biyolojik azot fiksasyonuna önem verilmesi gerekmektedir (Gök ve ark., 2004; Doğan ve ark., 2006).

Mineral gübreleme, taban suyu ve içme sularının kirlenmesinin ana kaynağı olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek oranda gübre kullanılması durumunda besin elementleri çeşitli yollarla topraktan uzaklaşmakta ve ekosistemde önemli düzeyde kirlenme meydana gelmektedir. Aşırı miktarlarda mineral azot ve fosfor kullanımı sonucu nitrifikasyon, biyolojik oksijen ihtiyacı, plankton oluşumu artmakta, makro algler ve diğer su bitkileri aşırı miktarda büyümekte ve zehirli, iyonize olmamış amonyak oluşmaktadır. Ayrıca, oksijen yetersizliği taban sularının sığ kısımlarında oldukça zehirli olan hidrosülfitlerin oluşumuna neden olabilmektedir (Kremser ve Schnug, 2002).

Bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak amacıyla verilen özellikle nitrat formundaki azotun bir kısmı bitkiler tarafından alınmakta, bir kısmı ise toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak ya taban sularıyla akarsu ve denizlere, ya da topraktaki bazı mikroorganizmalar aracılığı ile denitrifikasyon denilen olayla N_2, N_2O, NO gibi gazlara redükte olmak suretiyle topraktan uzaklaşmakta, hatta bu gazların bir kısmı atmosferdeki stratosfer tabakasına kadar ulaşmaktadır. Stratosfere ulaşan N_2O ve NO gazları ise stratosferde yer alan OZON'un parçalanmasına neden olmaktadır. Ancak

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

toprağa uygulanan nitratın söz konusu bu gaz bileşiklerine dönüşme hızı ve oluşan gazların cinsi topraktaki birtakım faktörlerin etkisi altındadır (Letey ve ark., 1981; Knowles, 1982; Rohmann ve Sontheimer, 1985; Gök, 1988; Gök ve ark, 2001).

Özellikle son yıllarda aerosol sprey'lerden çıkan kloroflormetan, taşıt gazları, uçak gazları, endüstri ve yerleşim yerlerinden kaynaklanan gazlar ve intensif tarım nedeniyle aşırı mineral gübrelemenin neden olduğu tarımsal kaynaklı gazların artış göstermesinden dolayı (Gök ve ark., 2006; Doğan ve ark., 2006; Çoşkan, 2004) ozon tabakasında meydana gelen değişmeler ve ozon tabakasının korunması büyük güncellik kazanmıştır.

Türkiye'de, TÜİK verilerine göre 2000 yılında 6,563,279 ton azotlu gübre olmak üzere toplam 10,424,828 ton mineral gübre kullanılmıştır. Türkiye'de kullanılan bu miktar azotlu gübre saf azot olarak hesaplandığında yaklaşık 1,400,000 tona karşılık gelmektedir.

Adana bölgesi 2000 yılı için toplam mineral gübre kullanımında 728,448 ton ile Konya'dan (791,620 ton) sonra ikinci, azotlu mineral gübre kullanımında 541,499 ton ile birinci, fosforlu gübre kullanımında 173,468 ile Konya (337,547 ton) ve Ankara'dan (222,859 ton) sonra üçüncü ve potasyumlu gübre kullanımında 13,481 ton ile Antalya'dan (16,008 ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2004).

2.3. Azotlu Gübre Kullanımının Yarattığı Sorunlar

Bilindiği üzere, özellikle aşırı nitrat gübrelemesi durumunda toprakta nitrat formunda bulunan azot sebzeler tarafından (özellikle ıspanak, marul, lahana v.b.) alınarak sebzede ve insan bünyesinde nitrit formuna indirgenmek suretiyle kandaki hemoglobinin methemoglobine dönüşümüne neden olmakta ve böylece toprak için kirletici bir unsur görevi yapmaktadır. Nitrat, nitrit ve diğer bazı bileşiklerin, insan ve hayvanlarda sindirim sistemlerinde nitrozaminlere dönüşerek kanserojen etkilerde bulunduğu çeşitli araştırıcılar tarafından belirtilmektedir (Gök ve ark., 2004, Koponen ve ark., 2004, Rudell ve ark., 1976; Maynard, 1978). Fazla nitratın insan sağlığı açısından diğer olumsuz etkileri, çeşitli azotlu bileşiklerin yiyeceklerde kullanılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Genellikle bozulmayı önlemede kullanılan

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

azotlu, çeşitli katkı maddeleri yukarıda belirtildiği gibi midede nitrozaminlere dönüşmektedir. Ispanak, marul gibi bazı sebzelerin, kalıtsal olarak bünyelerinde fazla miktarda nitrat depolamaları ve bunların midede zararlı bileşiklere dönüşmeleri, konunun tarımsal açıdan diğer bir sorunu ortaya koyması bakımından önemlidir.

Azot artıklarının kanalizasyon sularında ve fabrika atıklarındaki çokluğu da özellikle kentlerde ve büyük yerleşim alanlarında önemli hale gelmektedir. Fazla azotlu artıklarla ve nitrifikasyon atmosfer azotunda meydana gelen nitroz asit artışı ve ozon tabakasına etkileri konusunda yapılan çeşitli tartışmalar teorik yaklaşımlar olsa dahi ozon tabakasındaki incelmenin gerçek oluşu ve azotlu bileşikleri tüketiminin boyutlarının çok büyük olduğu bir gerçektir. Bu nedenle azotun bitkisel verim artışındaki vazgeçilmez rolünü göz önünde bulundurarak çalışmaların iki odak noktası etrafında yoğunlaştırılması zorunludur.

Fazla azotlu gübre kullanımının, özellikle gelişmiş ülkelerde görüldüğü gibi toprak florasındaki olumsuz etkilerinin yanında, çeşitli bitkilerde depolanması, bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dirençlerin azalması, taban suyuna ve içme sularına karışması, insan sağlığı ve ekonomik açıdan önemli sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Fazla azotlu gübre kullanımı ile ortaya çıkan nitroz asitin atmosferdeki ozon tabakasındaki incelmeye neden olan etkenlerden biri olarak tanımlanması konunun önemini belirtmesi yanında, gelecekte tehlikenin ne denli boyutlara ulaşabileceğini ortaya koyması bakımından düşündürücüdür.

Tarımda ve endüstrideki gelişmelerin doğal azot dengesine etkileri, sularda ve bazı topraklarda NO_3^- ve atmosferde nitroz oksit (NO_2) birikimi şeklinde olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Coşkan ve ark., 2007; Doğan ve ark., 2006; Coskan, 2004).

Tarımsal alanlarda uygulanan mineral azot (nitrat) bazı biyokimyasal reaksiyonlar sonucu (örneğin denitrifikasyon) N_2, N_2O, NO gibi gazlara redükte olmaktadır. (Rohmann ve Sontheimer, 1985). Oluşan bu N_2O ve NO gazları ise stratosfere kadar ulaşarak burada ozonun bozulmasına neden olabilmektedir (Letey ve ark., 1981; Knowles, 1982).

Yine intensif tarımda aşırı mineral gübrelemenin neden olduğu tarımsal kaynaklı gazların (NO, N_2O, N_2) artış göstermesinden dolayı (Mc Elroy at all., 1976;

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Rohmann ve Sontheimer, 1985) ozon tabakasında meydana gelen değişmeler ve ozon tabakasındaki bozulmalar, çalışmaların bu yönde ve özellikle alternatif gübreleme tekniklerine yer verilerek yapılmasını gerektirmektedir.

Tarım arazilerinden azot kaybı, genellikle yağışlarla yıkanma, erozyonla taşınma ve işlenen topraktaki oksidasyonun artması suretiyle olmaktadır. Ürün ile de önemli miktarda azot, her yıl topraktan kaldırılmaktadır. Toprakların verimliliğini artırmak ve bunu yüksek seviyede tutmak için, erozyonu toprak koruma yöntemleri ile azaltmak, araziyi mümkün olduğu kadar bitki ile örtülü tutmak suretiyle yıkanma kaybını minimuma indirmek, fazla miktarda bitki ve hayvan artıklarını toprağa geri vermek ve zamanında bitkinin gereksinimi kadar gübreleme yapmak gerekmektedir.

2.4. Yerfıstığı Bitkisi ve Önemi

Yerfıstığı bitkisi; Rosales takımından Leguminoseae familyasından, Arachis cinsinden, *Arachis hypogaea L.* türünden, 2n=40 kromozoma sahip bir bitki olup meyvelerini toprak altında meydana getirmesiyle diğer baklagillerden ayrılır. Yerfıstığı baklagil ve bir çapa bitkisi olması nedeniyle tarla tarımında önemli bir yere sahiptir. Orjini Güney Amerika ve And dağlarının doğu kısımları olan yerfıstığı, dünyanın tropik ve subtropik bölgelerine iyi adapte olduğundan ekim alanı oldukça genişlemiştir. Yerfıstığı, (Arachis hypogaea) tohumlarında % 45-60 oranında yağ, % 20-30 oranında protein, %18 oranında karbonhidrat, vitaminler ve madensel maddeler içeren, özellikle yağ sanayi ve çerez yapımı başta olmak üzere, sapı kuru ot ve kabuğu da çeşitli şekillerde değerlendirilen değerli bir bitkidir. (Pattee, H.E. ve Young C.T., 1982; Beasley, J., 1990; Altuntaş ve Cebel, 1992; Arıoğlu, 1992; Smart, 1993; Lemon and Lee, 1995).

Yerfıstığı, otsu, senelik, yazlık bir yağ bitkisidir. Kabuğunun üzerindeki işlemlerden dolayı *arachis*, toprak altında yetişmesinden dolayı da *hypogaea* adını almıştır (Beasley, J., 1990; Lemon and Lee, 1995).

Yerfıstığı meyvelerini toprak altında meydana getirmesiyle diğer bitkilerden farklılık gösterir (Anonymous, 2003). Dünyada ve Türkiye'de yetişen yerfıstıkları Virginia, Spanish ve Valencia olmak üzere başlıca üç grupta toplanmakta,

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ülkemizde Virginia menşeli yarı yatık formlu yerfıstıkları ağırlık kazanmaktadır (Beasley, J., 1990; Lemon ve Lee, 1995; Akova, 2000).

Yerfıstığı topraktaki besin maddelerini en iyi değerlendiren bitkilerden birisidir. Yapılan bir araştırmada; dekardan 392 kg fıstık ürünü ve 566 kg kuru sap elde edildiğinde, yerfıstığı bitkileri tarafından bir dekardan; 26 kg N, 4,4 kg P_2O_5, 13 kg K_2O, 7,4 kg Ca ve 2,3 kg Mg kaldırıldığı hesaplanmıştır (Arıoğlu 2000). Yapılan benzer bir çok araştırmada da ortaya konan bu sonuçlara göre, yerfıstığı topraktan en fazla azot, potasyum ve kalsiyum kaldırmaktadır (Beasly, 1990; Gök ve ark., 2004; Gök ve ark., 2005; Shibata ve Yano, 2003)

Dünyanın birçok ülkesinde yoğun olarak üretimi yapılan yerfıstığı gerek insan beslenmesinde, gerekse hayvancılıkta ve sanayinin çeşitli dallarında geniş oranda kullanım alanı bulmasına rağmen ülkemizde sadece çerezlik olarak tüketilmektedir (Güzel, 1986; Arıoğlu 2000; Anonymous, 2001).

Ülkemizde yerfıstığının 90 yıllık bir geçmişi olmasına rağmen ekim, hasat ve harman teknolojisinin henüz yeterince gelişmemiş olması ve bu yüzden yağ sanayinde değerlendirilememesi üretim artışını sınırlayan en önemli faktördür. Yerfıstığı üretiminde makineleşmenin henüz yeterince gelişmemiş olması, bu ürünün üretim maliyetinin diğer yağlı tohumlu bitkilere nazaran daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Yüksek maliyet, yerfıstığının yağ sanayinde değerlendirilmesini engellemektedir. Bu nedenle yerfıstığı ülkemizde çerez olarak tüketilmekte ve yine çerez olarak ihraç edilmektedir.

Yerfıstığı Avrupa'da, yağ sanayisinde, kahvaltılık olarak, ezme olarak, pasta sanayisinde ve kavrulup çerezlik olarak kullanılırken, Türkiye'de ise iç ve kabuklu kavrulup çerezlik olarak tüketilmektedir. Son zamanlarda bazı özel kuruluşlar yerfıstığını işleyerek iç ve dış pazarlara sunmaktadırlar. Bu kuruluşlar yerfıstığını genellikle Çukobirlik'ten sağlamaktadırlar (Yosmaoğlu, 2002; Arıoğlu 2000).

Yerfıstığı tohumları protein içerikleri bakımından oldukça zengindirler % 20-30 ham protein, yaklaşık % 18 karbonhidrat ve en önemlisi % 45-60 yağ içermesi, ayrıca, özellikle A, B ve E vitaminlerince zengin olması nedeniyle önemli bir kültür bitkisidir. Yerfıstığında proteini oluşturan amino asitlerin kolay sindirilebilir özellikte olması, beslenmedeki değerini arttırmaktadır. Bu nedenle, yerfıstığı

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

tohumları taze veya kuru kavrulup çerez olarak çok fazla miktarda tüketilmektedir (Arıoğlu, 1992; Ahmad ve ark., 1988; Beasley, J., 1990; Lemon ve Lee, 1995).

Ülkemizde, yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin yeterli olmaması ve elde edilen likit yağların, iç tüketimi karşılamamasından dolayı, her yıl önemli miktarlarda yağ ithalatı yapılmaktadır. Ülkemiz bitkisel likit yağların iç tüketimi, 2002 verilerine göre son beş yıllık ortalama değerlerde 705 bin ton civarındadır. 1997-2001 yılları arası dönemde, yıllara göre değişmekle beraber, ortalama verilere göre her yıl 919 bin ton civarında yağ ithalatı olmuştur (Anonim, 2002; Anonim, 2006).

Yerfıstığı; ülkemiz koşullarında ikinci ürün olarak yetişebildiği için ülke ekonomisine de katkılar sağlamaktadır. Özellikle, Akdeniz kıyı bölgelerinde, iklim faktörlerinin de uygun olması göz önüne alınırsa, ikinci ürün olarak yetiştirilen bir çok bitkiye alternatif olarak, üretiminin rahatlıkla yapılacağı, yapılan bir çok çalışmayla saptanmıştır (Gök ve ark. 2004; Gök ve ark., 2005; Arıoğlu, 2000)

2001 yılı değerlerine göre; yerfıstığının dünyadaki ekim alanı 25,2 milyon ha, üretim 36,1 milyon ton, dekara verim ise, 143.2 kg olmuştur. Dünyada en çok yer fıstığı üretimi yapan ülkelerin başında Hindistan, Çin ve A.B.D. gelmektedir. Türkiye' de ise, yerfıstığı ekim alanı 27 bin ha, üretim 72 bin ton ve verim 266.7 kg/da dır (Anonymous, 2003).

Yerfıstığı gibi baklagil bitkilerinin, protein değeri yüksek ve çok değerli bazı aminoasitleri içermesi nedeniyle bugün dünya tarımında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Yerfıstığı, protein içeriğinin yüksek olması yanında, kök-nodül bakterileri ile olan simbiyotik yaşam sonucu havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri ile de ayrı önem taşımaktadır. Özellikle bakteri aşılaması yapılması durumunda bağlanan azot 5-15 kg N/da'ı bulmaktadır. Bunun da yararı, mineral azot girdisini azaltarak daha ucuz yolla toprağa azot kazandırmanın yanında mineral azotun neden olabileceği çevre sorunlarının (toprak, su ve hava kirlenmesi) boyutunu da bir ölçüde azaltmaktır. Bu nedenle mineral gübre kullanımının son derece fazla olduğu günümüzde, atmosferde bulunan moleküler azotu mikroorganizmalar aracılığı ile toprağa bağlamak, gerekli görüldüğü durumlarda ve

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

gerekli miktarlarda azot gübrelemesi yapmak daha doğrudur (Beasley, J., 1990; Lemon and Lee, 1995; Whity, 2003).

Çin'de yapılan bir çalışmada, yerfıstığı bitkisinde N gübrelemesinin, nodülde nitrogenaz aktivitesi (NA) ile yaprakta nitrat redüktaz aktivitesine (NRA) etkisine bakılmıştır. Uygulanan azot dozlarının nodülde NA'sini ve Rhizobiyal infeksiyonu olumsuz yönde etkilediği tesbit edilmiştir (Xingdong ve ark., 2004).

Her geçen gün artan kimyasal gübre ve ilaç kullanımı, bu girdilere gittikçe daha çok bağımlı kalınması ve bunun yarattığı kaygılar tarımsal üretim sisteminin daha uzun vadede sürdürülebilirliği sorusunu gündeme getirmiş ve özellikle yenilenemeyen kaynak kullanımına ve doğal kaynakların aşırı derecede sömürülmesine dayalı bu üretim sisteminin yerine ne konulmalı sorusu üzerinde önemli irdelemelerin de yapılmasına neden olmuştur. Bu bağlamda "Biyolojik Tarım", "Organik Tarım", Alternatif Tarım", Eko-Tarım" gibi birçok kavramlar ortaya çıkmışsa da hepsinin de ortak amacı, düşük miktarlarda kimyasal ve kaynak kullanımı, enerji tasarrufu, kaynakların korunarak kullanılmasıdır (Coşkan ve ark., 2007; Doğan ve ark., 2006; Coşkan, 2004).

Yerfıstığının bir baklagil bitkisi olması da kültür bitkileri içerisindeki önemini artırmaktadır. Yerfıstığı da diğer baklagiller gibi Rhizobium bakterileri vasıtasıyla havanın serbest azotundan yararlanma yeteneğine sahiptir. Ancak bu yararlanmanın olabilmesi için etkili bakterilerin ya toprakta bulunması ya da aşılama ile verilmesi gerekmektedir (Gök ve ark., 2005; Whity, 2003). Zira, uygun şartlarda baklagil bitkisi olarak yerfıstığı, koşullara göre değişen 5-15 kg N/da, ortalama olarak da 10 kg N/da dolayında, simbiyotik olarak yaşadıkları *Rhizobium arachis/ Rhizobium glycine* bakterileri aracılığıyla atmosferik azot bağlamaktadır (Werner, 1987; Smart, 1993; Anonymous, 1996). Söz konusu bu miktar, özellikle ekolojik koşullara uygun bakteri suşları ile aşılama ve uygun bitki çeşitleri seçimi ile daha da artabilmektedir (Gök ve Martin, 1993; Kahnt, 1985).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2.4.1. Yerfıstığı Bitkisinin Genel İstekleri ve Yetiştirme Koşulları

Yerfıstığının gen merkezinin Güney Amerika olduğu, buradan Avrupa ve Asya'ya yayıldığı tropikal, tropik altı ve sıcak iklim koşullarında yetiştiği bilinmektedir. Yerfıstığının Türkiye'ye ne zaman ve nasıl girdiği kesin olarak bilinmemekte, ilk olarak Trakya ve oradan Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerine yayıldığı sanılmaktadır. Güney bölgesinde yer fıstığının ilk ekildiği yerin Osmaniye olduğu aktarılmaktadır. Yerfıstığı baklagil bitkisi olmasından dolayı, havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak kendinden sonra gelen bitkiye azot ve organik madde depolayan önemli bir bitkidir.

Ülkemizde yerfıstığı son yıllarda yaklaşık 34.000 ha alana ekilmekte ve 80.000 ton ürün kaldırılmaktadır. Ortalama 235 kg/da ürün alınmaktadır. Yerfıstığının 32 türü tespit edilmiştir; bunların bir kısmı tek yıllık, bir kısmı ise çok yıllıktır. Yerfıstığı ekimden 7-8 gün sonra çimlenmekte, 40-50 gün sonra çiçeklenmektedir. Çiçeklenmeden 60 gün sonra da ilk meyve oluşmaktadır

2.4.1.1. İklim İsteği ve Ekimi

Gelişme süresi düz ve çatallanan çeşitler için 90-115 gün, zıt çatallanan çeşitler için ise 120-140 gündür. En uygun gelişme için istenen ortalama sıcaklık 22-28ºC derecedir. Çimlenme 20ºC altında gecikir. Çimlenebilmesi için en az 12-13ºC'de olması gerekir. Sıcaklık 25ºC'ye yaklaştıkça çimlenme 7-8 günde tamamlanır.

Yerfıstığının goniforlarının toprağa kolayca girmesi için toprağın devamlı rutubetli olması gerekir. Yetişme periyoduna dağılmış 500-600 mm yağış bitkinin yetişmesi için yeterli gelmektedir.

Yerfıstığı için en uygun toprak iyi drene olmuş, gevşek yapılı, kumlu-tınlı, kalsiyumca zengin, organik maddesi orta derece olan ve taban suyu fazla yüksek olmayan topraklardır. Bunun dışındaki koşullarda verim düşer.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Ekim alanı iyi hazırlanmalı, ekimden önce 3-4 senede bir olmak üzere 90 cm derine taban patlatması yapılarak kök gelişmesini engelleyen sert tabaka kırılmalıdır. Toprak yapısına ve çeşidine göre 75-90 cm sıra aralığında, 5-9 cm derine, 15-20 cm sıra üzerinde olacak şekilde ekilir. 10 Nisan - 20 Mayıs tarihlerinde birinci ürün olarak ekilir. İkinci ürün olarak ise buğday hasadından hemen sonra yapılır.

2.4.1.2. Gübreleme

Yerfıstığı diğer besin maddelerine oranla topraktan fazla miktarda azot, potasyum ve kalsiyum kaldırır. Yerfıstığı yaklaşık 25 kg/da saf azotu toprağa bağlar. Bunun yaklaşık %60-70'ini bitki kullanılır. Zengin bir toprak bırakır. Ekim esnasında toprağa 5-7 kg/da saf azot, 4-5 kg/da fosfor, 4-5 kg/da potasyum verilir. İhtiyaç durumunda bunlar artırılır.

Sağlıklı kabuk oluşumu, boş olmaması ve iç dolgunluğu için yumruların büyüdüğü üst topraktan, bitkinin 30-60 kg/da kalsiyum kullanılması gerekir. Eksik ise verilmesi gerekir.

2.4.1.3. Sulama

Sulama, üstün verim için önemli bir üretim faktörüdür. Sulama zamanının ve bir sulamada verilmesi gereken su miktarının bilinmesi için bitki gelişme ve kritik dönemlerinin iyi bilinmesi gerekir.

a. Gelişme dönemleri

Başlangıç dönemi (10-20 gün), vejetatif gelişme dönemi (25-35 gün), çiçeklenme dönemi (30-40 gün), ürün oluşum dönemi (30-35 gün) ve olgunluk (hasat) dönemi (10-20 gün) şeklinde bölümlendirilir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

b. Kritik sulama dönemleri

Çiçeklenme dönemleri, su kısıntısına karşı en duyarlı dönemdir. Bunu ürün oluşum dönemi izler. Genel olarak, vejetatif dönemdeki su kısıntısı çiçeklenmenin ve hasadın gecikmesine, ürün miktarının düşmesine neden olur. Çiçeklenme dönemindeki su kısıntısı çiçek dökülmesine ve tozlaşmanın zayıf olmasına neden olur. Ürün oluşum dönemindeki su kısıntısı kabuk içinin dolmasını zayıflatır veya engeller. Ürün oluşumunun erken dönemlerinde, yani yumru teşekkülü esnasında genellikle bitki su eksikliğine karşı duyarlıdır. Olgunluk döneminde su tüketimi azalır.

c. Sulama uygulamaları

Yerfıstığının mevsimlik su tüketimi 500-600 mm arasındadır. Yağmur ile karşılanamayan kısım sulama ile verilir. Bazı pratik deneyimlere göre, ilk sulama genellikle çiçeklenme başladıktan sonra yapılmalıdır. Erken sulama kök sisteminin zayıf ve gövdenin irileşmesine neden olur ve susuzluk belirtisi çabuk görülür. Çiçeklenme ve meyve bağlama döneminde su tüketimi maksimuma ulaşır. Bu dönem suya karşı duyarlı bir dönemdir. Yerfıstığı tarımında su yetmezliği varsa çiçeklenme ve ürün oluşum dönemlerinde su kısıntısı yapılmaması gerekir.

Sulama aralıkları toprak bünyesine göre değişir. Tınlı toprakta 6-14 gün, killi topraklarda 21 güne kadar çıkar. Sulama aralığının çiçeklenme döneminde kısa tutulması, toprağın kullanılabilir nem düzeyinin %40'tan aşağı inmemesi gerekir. Bitki sulama ile desteklendiği zaman en uygun zaman çiçeklenme zamanıdır. Yerfıstığı için en iyi sulama sistemi yağmurlama sulamadır.

Yerfıstığı üretiminde çapalama, ilaçlama gibi diğer üretim faktörleri de önemlidir. Hasat, ayrı önemi olan bir konudur. Bunlarında usulüne göre zamanında yapılması emeğin karşılığının alınması için önemlidir (Patte ve Young, 1982; Beasly, 1990; Arıoğlu, 1992; Lemon ve Lee, 1995; Arıoğlu, 2000; Anonymous, 2001; Whity, 2003; Anonim, 2004; Gök ve ark., 2004; Gök ve ark., 2005;).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2.4.2. Dünyada ve Ülkemizde Yerfıstığı Üretimi

FAO kaynaklarının 2003 yılı verilerine göre Dünyadaki yerfıstığı ekim alanı 26.462.857 ha olup üretim toplam 35.658.427 ton, hektara ortalama verim ise 1,35 ton'dur. Ayrıca AB ülkelerinin toplamı 740 ha olup üretim 2.112 ton, hektara ortalama verim ise 2,85 ton'dur (Anonim, 2006).

Yerfıstığı ihracatı yaptığımız ülkeler Rusya, Ukrayna, Suudi Arabistan, İtalya, Almanya, Bulgaristan, Romanya ve KKTC'dir. Türkiye'nin son 6 yıllık yerfıstığı ithalatına baktığımızda en fazla 9891 ton ile 2000 yılında gerçekleşmiştir. Ülkemiz ithalatının % 61'ini Çin'den yapmıştır. Buna karşın ihracat değerimiz son yıllarda düşme göstermektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de yağ üretiminin büyük bir kısmını bitkisel yağlar oluşturmakta (% 87.3), çok az bir kısmı ise hayvansal yağlardan karşılanmaktadır (% 12.7) (FAO, 2003). Aşağıda yer alan Çizelge 2.3'te, Türkiye'de bitkisel yağ üretimi ve kullanım durumu görülmektedir.

Türkiye'nin ekim alanı, üretim ve verim durumu Çizelge 2.4'te gösterilmektedir. Ülkemizde yerfıstığı ekim alanı 2003 yılı TÜİK verilerine göre 28.000 ha olup, toplam üretim 85.000 ton, hektara ortalama verim ise 3.036 kg'dır. Türkiye toplam yağlı tohumlar içerindeki payı % 3,60'tır (Anonim, 2006).

Çizelge 2.3. Dünya yıllar itibariyle yerfıstığı ekim, üretim ve verim miktarları (Arıoğlu, 2007)

Yıllar	Yağlı Tohum Temini		Yağlı Tohum Kullanımı	
	Yurt İçi	İthal	Yağ Üretimi	Diğerleri *
2002/03	2.285	996	2.881	400
2003/04	2.000	265	2.815	450
2004/05	1.979	1.691	2.870	800
2005/06	2.155	1.463	2.993	625
2006/07	2.445	1.620	3.365	700

* Yem,boya, sabun

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 2.4. Türkiye Yıllar İtibariyle Yerfıstığı Ekim, Üretim ve Verim Miktarları

YILLAR	EKİM (ha)	ÜRETİM (TON)	VERİM (kg/ha)	YAĞLI TOHUMLAR ÜRETİM (TON)	ORAN (%)
1990	24.000	63.000	2.625	2.181.157	2,89
1991	25.900	60.000	2.317	1.933.885	3,10
1992	28.800	67.000	2.326	2.061.082	3,25
1993	30.000	70.000	2.333	1.882.085	3,72
1994	30.000	70.000	2.333	1.859.052	3,77
1995	29.000	70.000	2.414	2.391.660	2,93
1996	34.000	80.000	2.353	2.165.632	3,69
1997	32.000	82.000	2.563	2.254.767	3,64
1998	35.000	90.000	2.571	2.407.398	3,74
1999	28.000	75.000	2.679	2.308.577	3,25
2000	28.300	78.000	2.756	2.253.448	3,46
2001	27.000	72.000	2.667	2.171.314	3,32
2002	33.000	90.000	2.727	2.514.827	3,58
2003	28.000	85.000	3.036	2.358.780	3,60
2004	26.000	80.000	2.332	-	-
2005*	26.000	85.000	3.269	-	-

* Tahmini Değer.

Ülkemizde yerfıstığı yetiştiriciliği Akdeniz Bölgesi, Batı Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Marmara Bölgesinin bazı bölümlerinde ağırlık kazanmış olan yerfıstığının yağlık (yağ oranı % 45-60) ve çerezlik (yağ oranı % 35) olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır. Hektara verimi diğer tüm yağlı tohumlardan en az %100 fazla olan yer fıstığının en önemli üretim bölgesi Akdeniz'dir. Adana, Osmaniye, İçel, Antalya, Kahramanmaraş, Aydın ve Muğla illerinde ekonomik olarak üretilmektedir. Türkiye'de yerfıstığı ekim alanının % 96'sı bu illerde bulunmaktadır. Üretiminde % 99'u bu illerden sağlanmaktadır (Yıkar ve Özüdoğru, 2003).

Çukurova Bölgesinde yerfıstığı, ekim nöbetine girmesi, kendinden sonra gelen bitkiye işlenmiş ve azotça zengin bir tarla bırakması ve buğdaydan sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilmesi dolayısıyla büyük öneme sahiptir (Atakişi, 1982). Ayrıca yerfıstığının çoğu bölgelerimizde turfanda sebze, turfanda patates ve buğdaydan sonra ekilebilmesi, çiftçimize ek bir gelir sağlamaktadır (Yosmaoğlu, 2002).

Yerfıstığı gibi baklagil bitkilerinin, protein değeri yüksek ve çok değerli bazı aminoasitleri içermesi nedeniyle bugün dünya tarımında oldukça önemli bir yer

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

tutmaktadır. Yerfıstığı, protein içeriğinin yüksek olması yanında, kök-nodül bakterileri ile olan simbiyotik yaşam sonucu havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri ile de ayrı önem taşımaktadır. Özellikle bakteri aşılaması yapılması durumunda bağlanan azot 5-15 kg N/da'ı bulmaktadır (Arıoğlu, 2000; Gök ve ark., 2004; Gök ve ark., 2005). Bunun da yararı, mineral azot girdisini azaltarak daha ucuz yolla toprağa azot kazandırmanın yanında mineral azotun neden olabileceği çevre sorunlarının (toprak, su ve hava kirlenmesi) boyutunu da bir ölçüde azaltmaktır. Bu nedenle mineral gübre kullanımının son derece fazla olduğu günümüzde, atmosferde bulunan moleküler azotu mikroorganizmalar aracılığı ile toprağa bağlamak, gerekli görüldüğü durumlarda ve gerekli olduğu miktarlarda azot gübrelemesi yapmak daha doğrudur (Gök ve ark., 2006).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, I. ve II. ürün bitki olarak Çukurova koşullarında en fazla ekimi yapılan NC-7 ve ÇOM yerfıstığı çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan iki yerfıstığı çeşidi de Virginia tipine ait olup NC-7 çeşidi yatık, ÇOM çeşidi ise yarı yatık gelişme formuna sahiptir. Araştırmada, Fe_0 (0 ppm) ve Fe_1 (5 mg/kg) olmak üzere iki doz demir uygulaması yapılmış olup demir kaynağı olarak, Fe-Sülfat kullanılmıştır. Bakteri aşısının etkisini görmek amacıyla, 2 farklı *Rhizobium* bakteri suşu uygulaması (B1: 378 nolu suş; B2:380 nolu suş) ile bakterisiz (B0) olmak üzere 3 farklı bakteri uygulaması yapılmış ve deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde hazırlanmıştır.

Deneme deseni, 2 Çeşit X 3 Bakteri X 2 Demir X 3 paralel olmak üzere I. ürün için 36 parselden oluşmuştur. Ayrıca aynı sayıda uygulama ve parseller II ürün için de hazırlandığından yıl içinde çalışılan toplam parsel sayısı (36X2) 72 olmuştur. Deneme deseni bölünmüş parseller modeli kullanılarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda oluşturulmuş olan deneme desenine ait varyantlar aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1). Denemede taban gübresi olarak yapılan deneme öncesi toprak analiz sonuçlarına göre, dekarda 8 kg P_2O_5 yarayışlı fosfor bulunacak şekilde DAP gübresi kullanılmıştır.

B0F0Ç1	B1FOÇ1	B2FOÇ1
B0F1Ç1	B1F1Ç1	B2F1Ç1
B0F0Ç2	B1F0Ç2	B2F0Ç2
B0F1Ç2	B1F1Ç2	B2F1Ç2

Şekil. 3.1. Deneme desenine ait varyantlar

15 Nisan 2005 tarihi itibariyle 1. ürün yerfıstıkları daha önce belirtilen deneme alanlarına projede belirtildiği gibi ekilmiş ve çiçeklenme dönemine kadar gerekli rutin bakım ve sulama işlemleri yapılmıştır. II. ürün yerfıstığı çalışması için, daha önce ekimi yapılan buğday 15 Haziran 2005 tarihinde hasat edilmiş hemen ardından tarlada kalan anız parçalanarak toprağa karıştırılmış ve tarla ekime hazır

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

hale getirilmiştir. Birinci ürün olan buğdayın hasadının hemen ardından 20 Haziran 2005 tarihinde II. ürün yerfıstığı bitkisinin ekimi yapılmıştır. Deneme 2 yıl boyunca sürdürülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı

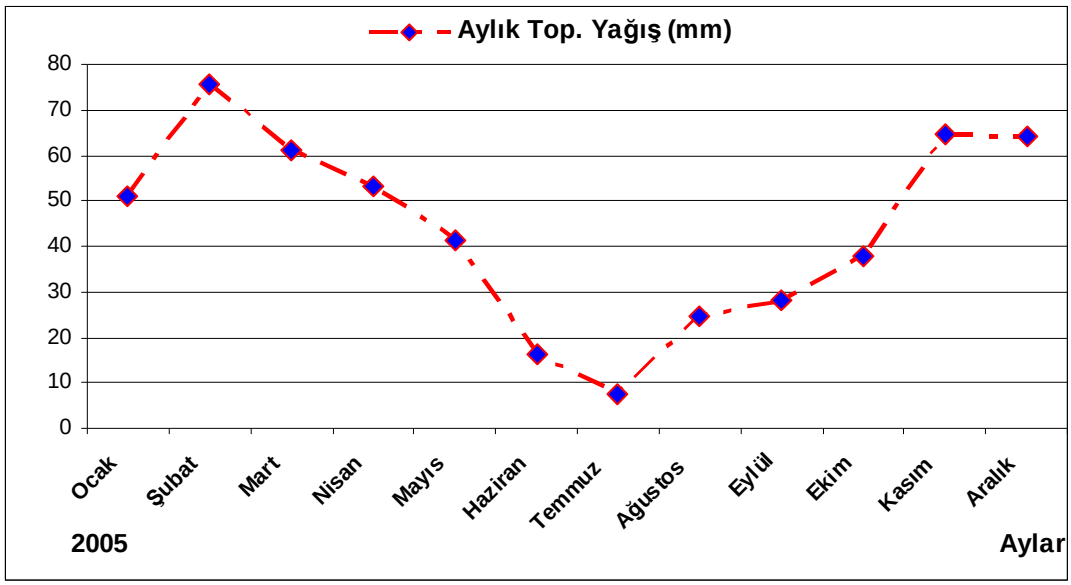
Arazi denemeleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Araştırma İstasyonunda Menzilat Serisinde 2 yıl boyunca yürütülmüştür.

Menzilat Serisi toprakları araştırma alanın batısında, giriş kapısının güneydoğusunda bulunmaktadır. Menzilat serisi, Seyhan nehrinin yan derelerinin getirdiği çok genç alüviyal depozitelerden oluşmuştur. Hemen hemen düz ve düze yakın (% 0-2 eğim) topoğrafyaya sahiptir. Bu seriye ait topraklar oldukça derin profile sahiptirler, Yalnızca A ve B horizonlarından oluşmuş ve bünyesi (tekstür) killi tın ve siltli kil olan topraklardır. Profilde toprak rengi kahve, koyu kahve ve donuk sarımsı kahverengidir. Menzilat serisinde yüzeyde organik madde birikimi sonucu rengi daha koyu olan bir A horizonu oluşumu ve kireç yıkanması en önemli pedojenik oluşumlarıdır. Kireç yıkanması alt horizonlarda küçük seyrek cepler ve kireç miselleri halinde birikimlere neden olmuştur. Ancak bu birikim bir calcic horizon oluşturacak düzeyde değildir (Gülez ve Şenol, 2002).

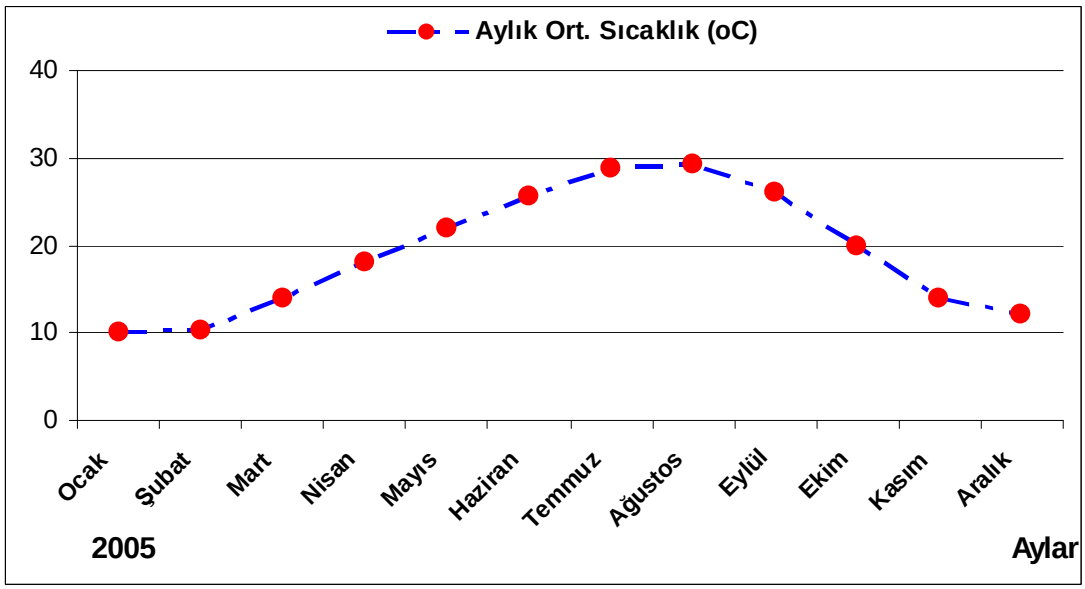
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Çukurova Bölgesi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Thorntwaite göre bölge kurak, az nemli 3. derecede mesotermal, denizsel iklim tipine girmektedir (Toprak-Su, 1974). Yıllık ortalama oransal nem % 66 ve yıllık ortalama yağış miktarı 647 mm civarındadır. Deneme süresince, deneme alanına yakın meteoroloji istasyonunda tespit edilen ortalama hava sıcaklığı ve aylık toplam yağış miktarları 2005 yılı için Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.'te, 2006 yılı için Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'te verilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

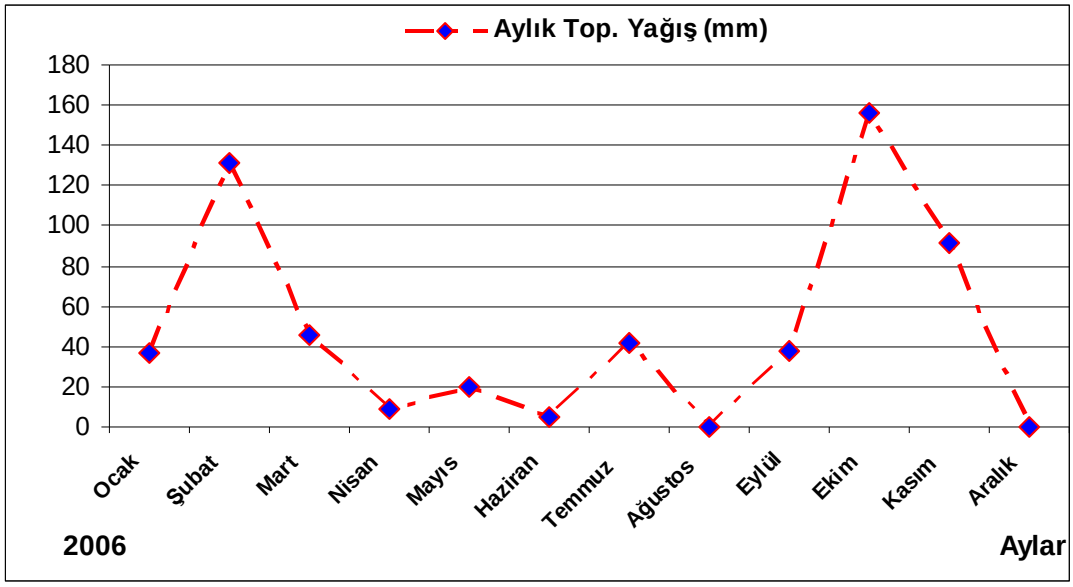


Şekil 3.2. Adana İline ait 2005 aylık toplam yağış verileri

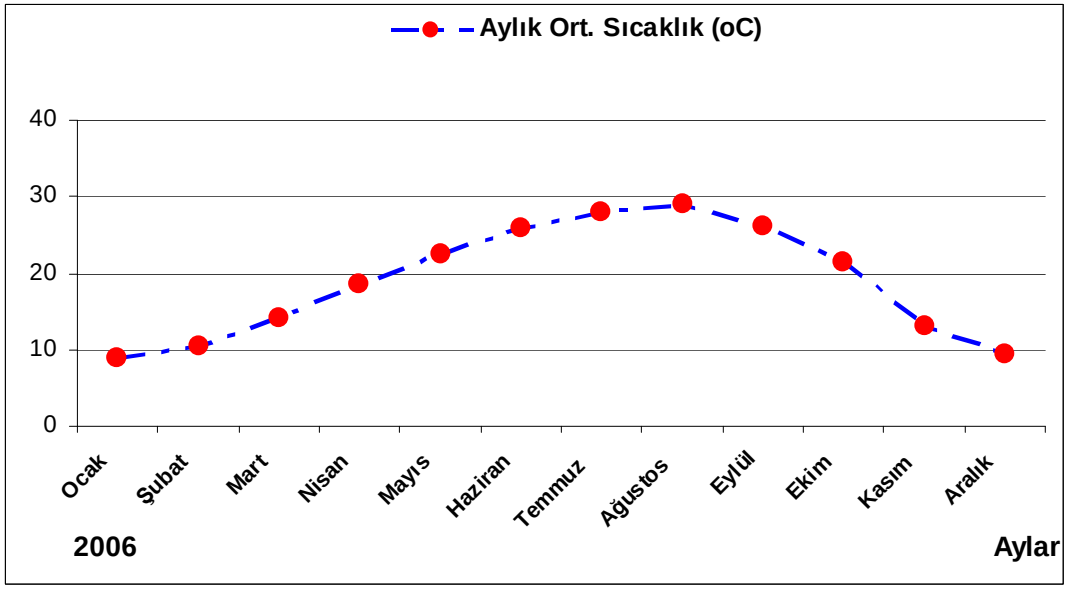


Şekil 3.3. Adana İline ait 2005 aylık ortalama sıcaklık verileri

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 3.4. Adana İline ait 2006 aylık toplam yağış verileri



Şekil 3.5. Adana İline ait 2006 aylık ortalama sıcaklık verileri

3.1.3. Deneme Alanı Topraklarının Özellikleri

Deneme öncesi toprak toprak analizleri yapılmış; bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kum	Silt	Kil	Bünye Sınıfı	Org. Mad. %	Nt %	KDK me/100 g	$CaCO_3$ %
- - - - % - - - -							
30.8	35.3	33.9	CL	1.27	0.072	22.2	24.2

pH (1:1 H_2O)	Tuz %	Nmin kg/da	P_2O_5 kg/da	Fe mg/kg
7.54	0.045	2.03	4.65	4.84

3.1.4. Denemede Kullanılan Yerfıstığı Tohumu Çeşidi

NC-7

Virginia grubuna dahil olup, yatık ile yarı yatık arasında bir gelişme formuna sahiptir (Şekil 3.6). Bu çeşit A.B.D. orjinli olup, Antalya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kültür şartlarına bağlı olarak meyveleri iri ve açık sarı renkli, tohumları çok iri ve uzundur. Tohum kabuk rengi saman sarısı renginde ve tohum kabuğunun üzerinde kahverengi küçük benekler bulunmaktadır. Ayrıca meyveler, içindeki tohumların birleşme noktalarında hafif boğumlu şekildedir. İç randımanı yüksek ve orta erkenci gruba dahil olan NC-7 çeşidinin verim potansiyeli oldukça yüksektir (İncikli, 2003; Arıoğlu, 2000).

ÇOM

Bu çeşit, NC-7'den farklı olarak demir eksikliğine daha dayanıklı olup yarı yatık gelişme formuna sahiptir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 3.6. Yer fıstığı bitkisinin genel bir görünümü

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin Kurulması, Deneme Planı ve Deneme Süresince Yapılan İşlemler

Arazi Denemesi için Toprak Bölümü Araştırma İstasyonundaki deneme alanına ön bitki olarak 20 Kasım 2004'te buğday bitkisi ekilerek deneme alanı, yerfıstığı II. Ürün ekimi için hazırlanmıştır. Ayrıca 15 Nisan 2005 tarihinde yerfıstığı I. ürün ekimi yapılmıştır. 20 Haziran 2005'te buğday hasadından sonra 2. ürün ekimi yapılmıştır (Şekil 3.7). Uygulamalar ; 3 bakteri, 2 demir ve 2 çeşit olacak şekilde belirlenmiş ve 3 tekerrürlü oluşturulmuştur.

Demir uygulaması Demir Sülfat olarak, çiftlik gübresi ile karıştırılarak her sıra arasına çizi yöntemine göre yapılmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

1. Bakteri Uygulamaları (B0:Bakterisiz, B1:*378* nolu suş B2:*380* nolu suş)
2. Demir Uygulaması (F0: Demirsiz, F1: 5 mg/kg)
3. Çeşit (Ç1: NC 7, Ç2: ÇOM)



Şekil 3.7. Deneme alanından bir görünüm

I. ve II. ürün olarak ekilen yerfıstığı tohumlarına, YMA besiyerinde (Jordan,1984) üretilen Bakteri suşları aşılanmıştır. Hazırlanan parsellere yerfıstığı ekimi öncesi, yapılmış olan ön çalışmalar ve deneme öncesi toprak analizleri sonuçları doğrultusunda taban ve teşvik gübrelemeleri uygun bir şekilde yapılmıştır. Denemede yağmurlama sulama sistemi kullanılmıştır.

3.2.2. Bakteri Üretimi ve Aşılama

Denemede, gerek yurt içi gerekse yurt dışından temin edilmiş olan bakteri suşlarından, daha önce belirtildiği gibi yapılmış olan ön çalışmalar sonucunda en uygun ve amaca hizmet edecek *Rhizobium* bakteri suşları (B0:bakterisiz; B1: 378

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

nolu suş; B2:380 nolu suş) kullanılmıştır. *Rhizobium* bakteri suşları yenilenmek amacıyla, önce petri kutularına hazırlanmış olan Yeast Mannitol Agar (YMA) besi ortamına birkaç defa aşılanarak üremeye bırakılmış, bunlardan alınan koloniler daha sonra tekrar eğik besiyerine aşılanarak buzdolabında (+4^{o}C'de) saklanmıştır (Şekil 3.8).

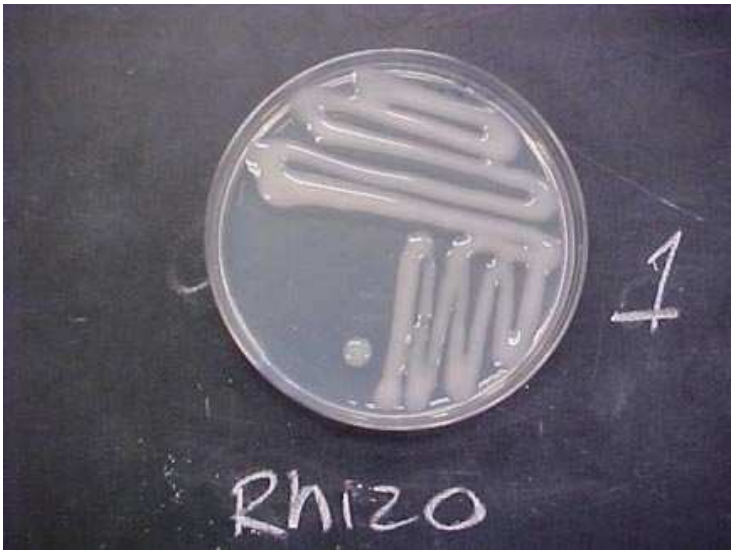
Çizelge 3.2. YMA Besi Ortamının Bileşimi (Jordan, 1984)

	g/litre
Mannitol	10
K_2HPO_4	0,5
KH_2PO_4	0,5
$MgSO_4$	0,2
NaCl	0,1
$CaCl_2$	0,02
NH_4Cl	0,1
Hefeextrakt	0,5
Agar	15
Mikroel. çöz.	0,5 ml
Fe-sequestren	2 ml
Destile su	1000 ml
pH = 6,8-7,0	

Mikroelement çözeltisi	
	g/litre
$CuSO_4.5H_2O$	0,08
$ZnSO_4.7H_2O$	0,29
H_3BO_3	1,86
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0,121
$CoSO_4.7H_2O$	0,053
$MnSO_4.4H_2O$	2,23

Eğik besi yerine alınan bakteri suşları ekimden 5-6 gün önce erlenlerdeki sıvı besi yerine (150 ml) aşılanarak, 30 ^{o}C'de, mekanik çalkalayıcıda sürekli çalkalanarak 5-6 gün üremeye bırakılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan erlenlerdeki aşılama materyali peat yardımıyla, ekimin yapılacağı gün tohum yataklarına aşılanmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 3.8. Petri kabı içerisinde üretilmiş Rhizobium bakterileri

3.2.3. Deneme Süresince ve Sonrası Yapılan Ölçüm ve Analizler

Daha önce belirtilen deneme öncesi toprak analizleri ve deneme kurulduktan sonra N-Fiksasyonunu belirlemek amacıyla çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan bitki örneklerinde % N analizleri yapılmıştır. Ayrıca deneme süresince 1. ve 2. ürün yerfıstığı örneklerinde hasat dönemlerinde danede Fe içeriklerine bakılmıştır. Analizler sonucunda elde edilen sonuçlar istaistiksel analizlere tabii tutulmuştur.

Toprak ve Bitki Analizleri

Deneme öncesi alınan toprak örneklerinde ve deneme süresince çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan bitki örneklerinde yapılan analizler aşağıda ilgili başlıklar altında verilmiştir.

A. Toprak Analizleri

Deneme öncesi, deneme alanından alınan toprak örneklerinde bazı rutin analizler yapılmıştır. Toprak örneklerinde yapılmış olan analizler aşağıda verilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Tekstür

Toprakların bünye analizleri, Bouyoucos (1951) tarafından esasları verilen, hidrometre yöntemiyle yapılmıştır.

Kireç

Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Çağlar, 1949).

Organik Madde

Modifiye edilmiş Lichterfelder yaş yakma yöntemine göre yapılmıştır (Schlichting ve Blume, 1966).

Total Tuz

Örneklerin doygunluk çamurları hazırlanarak ve total tuz Wheatstone köprüsü yöntemi ile saptanmıştır (U.S. Salinity Labaratory Staff, 1954).

Toprak Reaksiyonu (pH)

Cam elektrodlu Beckman pH metresiyle ölçülmüştür (U.S. Salinity Labaratory Staff, 1954).

Yarayışlı Fosfor

Olsen (1954)' in tanımladığı yönteme göre analiz edilmiştir. Ekstraktta oluşan renk Kaya (1982)' nın tanımladığı şekilde giderildikten sonra fosfor kolorimetrik olarak Murphy ve Riley (1962)' in yöntemiyle belirlenmiştir.

Mineral Azot (Nmin)

Toprakların deneme öncesi mineral azot içeriğini bulmak için deneme öncesi 2 mm' den geçirilmiş toprak örneklerinde, nitrat, ve amonyum tayinleri yapımıştır. Nitrat; Na-salicylat (Fabig ve ark., 1978), Amonyum; Na-nitroprussid (Deutsche Einheitsverfahren, 1983) yöntemine göre analiz edilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Demir İçeriği (mg/kg)

Deneme öncesi toprak örneklerinde yapılan Fe analizi ise DTPA ekstraksiyonu yöntemi ile yapılmıştır (Lindsay ve Norvel 1978).

B. Bitki Analizleri

Denemeler boyunca çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan bitki örneklerinde yapılan analizler aşağıda belirtilmiştir.

Total Azot Tayini

Çiçeklenme ve hasat zamanı alınan bitki örneklerinde nodül, kök, kök üstü ve danede N içerikleri (Bremner, 1965)'e göre kjeldahl aleti ile ölçülmüştür. Elde edilen azot içerikleri (%), biyomas ağırlıkları ile çarpılarak azot miktarları hesaplanmıştır.

Demir İçeriği (mg/kg)

Hasat zamanı alınacak bitki örneklerinde, uygulanan farklı demir dozlarının etkisini görmek amacıyla danede Fe analizi kuru yakma yöntemine göre yapılmıştır. Elde edilen çözeltiler de Fe tayini atomik absorbsiyon spektrofotometrede yapılmıştır.

Meyve Verimi (kg/da)

Her parselin orta iki sırasından tesadüfi olarak 20 bitki hasat edilmiş, meyveler bitkilerden ayrıldıktan sonra yıkanmış ve temizlenmiştir. Meyve nem içeriği % 9-10'a kadar düşecek şekilde serada kurutulduktan sonra tartılarak dekara meyve verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

Biyomas Ağırlıkları

Parsellerden alınan yerfıstığı kök ve kök üstü aksamlarının kuru ağırlıkları alınmış ve kg/da olarak verilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

100 Meyve Ağırlığı

Parsellerden alınan yerfıstığı meyvelerinden (kabuk+tohum) 100 adetinin ağırlığı alınmıştır.

Kabuk Oranı

100 meyve ve bunların tohumlarının birbirlerine oranı ile elde edilmiştir.

C. Fenolojik Gözlemler

Araştırmanın belirli aşamalarında yapılan fenolojik gözlemler fotoğraflanarak incelenmiştir.

D. İstatistiki Değerlendirme

Araştırmada elde edilen veriler MSTAT-C paket programı yardımıyla (Crop and Soil Sciences Department, Michigan State University, Version 1.2) varyans analizine tabii tutulmuştur. Bek (1983)'e göre Duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır. Varyans analizleri bölünmüş parseller deneme deseni modeli kullanılarak hazırlanmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Birinci Yıla Ait Bulgular Ve Tartışma

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının 2 ayrı çeşit (NC7-ÇOM) yer fıstığı bitkisinde nodülasyon, azot fiksasyonu ve verime etkisine ilişkin yapılan bu çalışmanın 1. yılına ait analiz sonuçları 1. ürün ve 2. ürün için çiçeklenme ve hasat dönemleri olarak aşağıda ilgili başlıklar altında verilmiştir.

4.1.1. Birinci Ürün Deneme Sonuçları

Çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan bitki örneklerine yönelik yapılan analiz sonuçları aşağıda ilgili başlıklar altında Çizelgeler halinde verilmiştir.

A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ

Çiçeklenme dönemleri için alınan bitki örneklerinde, biyomas ağırlıkları, nodülasyon durumu ile kök, kök üstü ve nodülde % N değerleri incelenmiştir. Şekil 4.1'de çiçeklenme dönemi gelmiş yerfıstığı bitkisinden bir görünüm yer almaktadır.Sonuçlar aşağıda ilgili başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.1.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi

Uygulamaların kök biyomas ağırlığına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.1 incelendiğinde, demir ve bakteri uygulamalarının bu parametreye etkisinin istatistiksel açıdan önemli değişkenliklere neden olmadığı görülmüştür. Bununla beraber bakteri uygulamalarının rakamsal etkileri daha yüksek sonuçlar vermiştir. Çeşit 2 (ÇOM) uygulamasında elde edilen sonuçlar, Çeşit 1 (NC7) uygulamasının sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 4.1. Yerfıstığı bitkisinin çiçeklenme döneminden bir görünüm

Çizelge 4.1. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		**Ç2**		**Ort.**	
B0	F0	24,8	ab	31,0	ab	**27,9**	**A**
	F1	15,0	b	37,4	a	**26,2**	**A**
Ort.		**19,9**	**B**	**34,2**	**A**	***27,0***	***A***
B1	F0	31,9	ab	41,9	a	**36,9**	**A**
	F1	21,0	ab	35,5	ab	**28,2**	**A**
Ort.		**26,4**	**AB**	**38,7**	**A**	***32,6***	***A***
B2	F0	24,3	ab	32,6	ab	**28,5**	**A**
	F1	26,4	ab	39,0	a	**32,7**	**A**
Ort.		**25,4**	**AB**	**35,8**	**A**	***30,6***	***A***
G. Ortalama		***23,9***	***B***	***36,2***	***A***		

	F0	27,0	AB	35,2	A	***31,1***	***A***
	F1	20,8	B	37,3	A	***29,0***	***A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının kök üstü biyomas ağırlığına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.2 değerlerine göre, genel ortalamalar itibariyle bakteri ve demir uygulamalarının etkisinin istatistiksel olarak çok önemli olmadığı görülmektedir. Bununla beraber bakteri aşılanmayan ortamda demirin de

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

uygulanmaması durumunda kök üstü biyomas değerlerinin daha düşük sonuçlar verdiği, bakteri aşılaması durumunda ise hem demirsiz hem de demirli değerlerin yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	376 ef	565 b-e	**470 B**
	F1	579 b-e	969 a	**774 A**
Ort.		**478 BC**	**767 A**	***622 A***
B1	F0	403 d-f	711 b	**557 A**
	F1	322 f	646 bc	**484 A**
Ort.		**363 C**	**678 A**	***520 A***
B2	F0	588 b-d	531 b-e	**559 A**
	F1	503 c-f	537 b-e	**520 A**
Ort.		**545 B**	**534 B**	***540 A***
G. Ortalama		***462 B***	***660 A***	
	F0	455 C	602 B	***529 A***
	F1	468 C	717 A	***593 A***

Çiçeklenme dönemine ait kök+kök üstü biyomas ağılıklarının ortalama sonuçlarının görüldüğü Çizelge 4.3 değerleri incelendiğinde, uygulamaların bu parametreye olan etkilerinin Çizelge 4.2 değerleriyle bir paralellik oluşturduğu görülmektedir. Bakteri ve demir uygulamalarının etkisi önemli görülmezken, Ç2 uygulamasının etkisi Ç1'e göre daha fazla olmuştur. Bununla beraber bakteri aşılamasının yapılmadığı parsellerde demir uygulaması ile kök+kök üstü biyomas ağırlığı değerleri daha yüksek çıkarken bakteri aşılamasının yapıldığı ortamlarda demirli ve demirsiz değerlerin daha yüksek değerler verdiği tesbit edilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.3. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	400	Ef	596	b-e	**498**	**B**
	F1	594	b-e	1006	a	**800**	**A**
Ort.		**497**	**BC**	**801**	**A**	***649***	***A***
B1	F0	435	d-f	753	b	**594**	**B**
	F1	343	f	681	bc	**512**	**B**
Ort.		**389**	**C**	**717**	**A**	***553***	***B***
B2	F0	612	b-d	563	b-e	**588**	**B**
	F1	529	c-f	576	b-e	**553**	**B**
Ort.		**570**	**B**	**570**	**B**	***570***	***AB***
G. Ortalama		***486***	***B***	***696***	***A***		
	F0	482	C	637	B	***560***	***A***
	F1	489	C	755	A	***622***	***A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının çiçeklenme döneminde 1. ürün yerfıstığı bitkisinde nodül sayısına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.4 değerlerine göre, genel ortalamalar itibariyle bakteri ve Ç2 uygulamalarının bu parametreye etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Genel ortalama değerlerine göre demir uygulamaları benzer sonuçlar verirken, bakteri uygulamasının yapıldığı ortamlarda elde edilen değerler daha yüksek bulunmuştur. Nodül sayısı bakımında Çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2'ye ait değerler daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.4. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (Ad./bitki)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	27 b	67 ab	**47 B**
	F1	19 b	67 ab	**43 B**
Ort.		**23 B**	**67 AB**	***45 B***
B1	F0	52 ab	131 a	**91 A**
	F1	54 ab	81 ab	**67 AB**
Ort.		**53 AB**	**106 A**	***79 A***
B2	F0	40 ab	114 ab	**77 AB**
	F1	91 ab	104 ab	**97 A**
Ort.		**65 AB**	**109 A**	***87 A***
G. Ortalama		***47 B***	***94 A***	

F0	39 B	104 A	***72 A***
F1	54 AB	84 AB	***69 A***

Şekil 4.2 Ç1 ve Ç2 ye ait kök örneklerinde nodül durumunun genel bir durum görülmektedir



Şekil 4.2 Çeşit 1 ve Çeşit 2'ye ait nodül durumlarından genel bir görünüm

Uygulamaların nodül ağırlığına olan etkisinin görüldüğü Çizelge 4.5 sonuçları da Çizelge 4.4 sonuçlarıyla benzer sonuçlar vermiştir. Bakteri ve Ç2 uygulamalarının istatistiksel açıdan olumlu etkileri yanında demir uygulamalarının etkisiz sonuçları görülmüştür.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.5. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	57 d	277 b-d	**167 AB**
	F1	33 d	237 b-d	**135 B**
Ort.		**45 B**	**257 B**	***151 B***
B1	F0	140 cd	590 ab	**365 AB**
	F1	120 d	517 a-c	**318 AB**
Ort.		**130 B**	**553 A**	***342 A***
B2	F0	110 d	713 a	**412 A**
	F1	413 a-d	413 a-d	**413 A**
Ort.		**262 B**	**563 A**	***413 A***
G. Ortalama		***146 B***	***458 A***	

F0	102 B	527 A	***314 A***
F1	189 B	389 A	***289 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının ortalama nodül ağırlığına etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.6 değerlerine göre bakteri uygulamaları ve Ç2 değerlerinin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup sözü edilen uygulamalar ortalama nodül ağırlığı (mg/nodül) değerlerini arttırmıtır. Bununla beraber genel ortalamalara göre demir uygulamaları ile artan çizelge değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	2,16 b	3,92 b	**3,04 AB**
	F1	1,96 b	3,32 b	**2,64 B**
Ort.		**2,06 B**	**3,62 B**	***2,84 B***
B1	F0	2,36 b	5,64 b	**4,00 AB**
	F1	2,08 b	10,15 a	**6,11 A**
Ort.		**2,22 B**	**7,89 A**	***5,05 A***
B2	F0	2,99 b	6,49 ab	**4,74 AB**
	F1	4,78 b	3,21 b	**3,99 AB**
Ort.		**3,88 B**	**4,85 B**	***4,37 AB***
G. Ortalama		***2,72 B***	***5,45 A***	

F0	2,50 B	5,35 A	***3,92 A***
F1	2,94 B	5,56 A	***4,25 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.1.1.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi

Kök N içeriğinin (%) uygulamalara göre değişim değerlerinin yer aldığı aşağıdaki Çizelge değerleri incelendiğinde, genel ortalama değerlerinin tüm uygulamalarda istatistiksel olarak benzer sonuçlara neden olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	1,37	a	1,20	a	**1,30**	**A**
	F1	1,28	a	1,25	a	**1,26**	**A**
Ort.		**1,33**	**A**	**1,20**	**A**	**1,28**	***A***
B1	F0	1,39	a	1,18	a	**1,28**	**A**
	F1	1,11	a	1,18	a	**1,15**	**A**
Ort.		**1,25**	**A**	**1,18**	**A**	**1,21**	***A***
B2	F0	1,23	a	1,37	a	**1,30**	**A**
	F1	1,37	a	1,36	a	**1,37**	**A**
Ort.		**1,30**	**A**	**1,37**	**A**	**1,34**	***A***
G. Ortalama		***1,29***	***A***	***1,25***	***A***		

	F0	1,33	A	1,25	A	***1,29***	***A***
	F1	1,26	A	1,26	A	***1,26***	***A***

Kök üstü N içeriklerinin bulunduğu Çizelge 4.8 değerlerine göre uygulamaların bu parametreye olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olmayan sonuçlara neden olduğu görülmüştür.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.8. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	2,50	a	2,01	a	**2,26**	**A**
	F1	2,40	a	1,95	a	**2,18**	**A**
Ort.		**2,45**	**A**	**1,98**	**A**	**A**	***A***
B1	F0	2,41	a	2,06	a	**2,24**	**A**
	F1	2,36	a	2,04	a	**2,20**	**A**
Ort.		**2,39**	**A**	**2,05**	**A**	**A**	***A***
B2	F0	1,96	a	2,18	a	**2,07**	**A**
	F1	2,31	a	2,12	a	**2,22**	**A**
Ort.		**2,14**	**A**	**2,15**	**A**	***2,14***	***A***
G. Ortalama		***2,32***	***A***	***2,06***	***A***		
	F0	2,29	A	2,08	A	***2,19***	***A***
	F1	2,36	A	2,04	A	***2,20***	***A***

Uygulamaların nodül N içeriğine etkisinin yer aldığı Çizelge 4.9'da genel ortalama değerlerine göre, Ç1 parsellerinde tesbit edilen sonuçlar Ç2'ye göre daha yüksek olmasına rağmen bu değerler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Bakteri ve demir uygulamaların etkisi de önemli derecede olmamıştır.

Çizelge 4.9. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	3,82	a	3,33	A	**3,57**	**A**
	F1	3,97	a	3,61	A	**3,79**	**A**
Ort.		**3,90**	**A**	**3,47**	**A**	**A**	***A***
B1	F0	3,93	a	2,91	A	**3,42**	**A**
	F1	4,14	a	3,59	A	**3,87**	**A**
Ort.		**4,04**	**A**	**3,25**	**A**	**A**	***A***
B2	F0	4,03	a	3,58	A	**3,80**	**A**
	F1	4,18	a	3,20	A	**3,69**	**A**
Ort.		**4,10**	**A**	**3,39**	**A**	**A**	***A***
G. Ortalama		***4,01***	***A***	***3,37***	***A***	***A***	
	F0	3,93	A	3,27	A	***3,60***	***A***
	F1	4,10	A	3,47	A	***3,78***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.1.1.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının çiçeklenme döneminde yerfıstığı bitkisinde kök azot miktarına etkisi (kg/da)'nin görüldüğü Çizelge 4.10 değerleri incelendiğinde, bakteri ve demir uygulamalarının istatistiksel etkisi önemli görülmezken Ç2 ile Ç1 arasındaki fark önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler vermiştir.

Çizelge 4.10. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	**Ç2**	**Ort.**
B0	F0	0,36 a	0,37 a	**0,36 A**
	F1	0,20 a	0,51 a	**0,35 A**
Ort.		**0,28 A**	**0,44 A**	***0,36 A***
B1	F0	0,44 a	0,50 a	**0,45 A**
	F1	0,24 a	0,42 a	**0,35 A**
Ort.		**0,34 A**	**0,46 A**	***0,40 A***
B2	F0	0,30 A	0,45 a	**0,35 A**
	F1	0,37 A	0,54 a	**0,44 A**
Ort.		**0,33 A**	**0,49 A**	***0,39 A***
G. Ortalama		***0,32 B***	***0,46 A***	

	F0	0,36 AB	0,44 AB	***0,40 A***
	F1	0,27 B	0,49 A	***0,38 A***

Kök üstü azot miktarı (kg/da) değerlerinin görüldüğü Çizelge 4.11'e göre, bakteri uygulamasının yapılmadığı (doğal bakterili) parsellerde tesbit edilen değerler istatistiksel olarak daha önemli bulunmuş olup değerler daha yüksek çıkmıştır. Demir uygulamalarının sonuçları istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, Ç2'nin etkisi Ç1'den daha önemli bulunmuştur. Bununla beraber bakteri aşılaması yapılmayan ortamlarda demir uygulamalarının önemli etkileri tesbit edilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.11. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	9,7	Cd	11,3	b-d	**10,5**	**B**
	F1	13,9	Bc	19,1	a	**16,5**	**A**
Ort.		**11,8**	**BC**	**15,2**	**A**	***13,5***	***A***
B1	F0	9,4	Cd	16,0	cd	**12,7**	**B**
	F1	7,3	D	12,8	bc	**10,1**	**B**
Ort.		**8,4**	**C**	**14,4**	**AB**	***11,4***	***AB***
B2	F0	10,6	Cd	10,6	cd	**10,6**	**B**
	F1	11,9	b-d	11,4	b-d	**11,7**	**B**
Ort.		**11,3**	**B**	**11,0**	**BC**	***11,1***	***B***
G. Ortalama		***10,5***	***B***	***13,5***	***A***		

	F0	9,9	B	12,6	AB	***11,3***	***A***
	F1	11,1	B	14,4	A	***12,7***	***A***

Kök+kök üstü toplam azot miktarlarının bulunduğu Çizelge 4.12 değerleri incelendiğinde, genel ortalamalar itibariyle demir ve bakteri uygulamalarının etkileri önemli bulunmazken Ç2 ile Ç1 arasındaki fark önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.12. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	10,1	Cd	11,7	bd	**10,9**	**B**
	F1	14,1	Bc	19,6	a	**16,8**	**A**
Ort.		**12,1**	**BC**	**15,6**	**A**	***13,9***	***A***
B1	F0	9,9	Cd	16,5	ab	**13,2**	**B**
	F1	7,6	D	13,3	bc	**10,4**	**B**
Ort.		**8,7**	**C**	**14,9**	**AB**	***11,8***	***A***
B2	F0	10,9	Cd	11,0	cd	**10,9**	**B**
	F1	12,3	b-d	11,9	b-d	**12,1**	**B**
Ort.		**11,6**	**BC**	**11,5**	**BC**	***11,5***	***A***
G. Ortalama		***10,8***	***B***	***14,0***	***A***		

	F0	10,3	C	13,1	AB	***11,7***	***A***
	F1	11,3	BC	14,9	A	***13,1***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

B. HASAT DÖNEMİ

Birinci ürün hasat dönemi için alınan bitki örneklerinde, biyomas ağırlıkları, dane verimi, bitki ve dane N içerikleri (%) ile miktarları (kg/da) ve Fe içerikleri, 100 meyve ağırlığı (kabuklu) ve kabuk oranı değerlerine bakılmıştır. Şekil 4.3'de hasat zamanı gelmiş yerfıstıklarının kabuk ve iç durumu görülmektedir.



Şekil 4.3. Hasat zamanı gelmiş yerfıstığı içlerinin görünümü

4.1.1.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas ağırlıkları ile Verime Etkisi

Denemenin hasat dönemi için yapılan analiz sonuçlarına göre bakteri ve demir uygulamalarının kök kuru ağırlığına etkisi önemli farklılıklar oluşturmamıştır (Çizelge 4.13). Ç2 ile Ç1 arasındaki fark ise önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.13 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	43,8	bc	51,0	b	**47,4**	**B**
	F1	45,5	bc	64,2	a	**54,8**	**A**
Ort.		**44,6**	**B**	**57,6**	**A**	***51,1***	***A***
B1	F0	41,4	bc	68,2	a	**54,8**	**A**
	F1	47,3	bc	60,4	a	**53,8**	**A**
Ort.		**44,3**	**B**	**64,3**	**A**	***54,3***	***A***
B2	F0	37,6	C	69,5	a	**53,6**	**AB**
	F1	46,4	bc	48,8	b	**47,6**	**AB**
Ort.		**42,0**	**B**	**59,2**	**A**	***50,6***	***A***
G. Ortalama		***43,7***	***B***	***60,3***	***A***		

	F0	41,0	C	62,9	A	***51,9***	***A***
	F1	46,4	B	57,8	A	***52,1***	***A***

Kök üstü kuru ağırlıklarının görüldüğü Çizelge 4.14 değerlerine göre, bakteri uygulamalarının yapılmadığı parsellerde doğal bakterilerin bu parametreye olan olumlu etkileri rakamsal olarak görülmekle beraber demir ve bakteri uygulamalarının bu parametreye olan etkisi istatistiksel açıdan önemli değişkenliklere neden olmamıştır. Bununla beraber, Ç2 ile Ç1 arasındaki fark önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.14. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	467	b-d	652	a-c	**560**	**A**
	F1	398	d	717	a	**557**	**A**
Ort.		**432**	**BC**	**685**	**A**	***558***	***A***
B1	F0	448	cd	469	b-d	**458**	**A**
	F1	362	d	686	ab	**524**	**A**
Ort.		**405**	**C**	**577**	**AB**	***491***	***A***
B2	F0	483	b-d	569	a-d	**526**	**A**
	F1	467	b-d	414	d	**440**	**A**
Ort.		**475**	**BC**	**492**	**BC**	***483***	***A***
G. Ortalama		***437***	***B***	***585***	***A***		

	F0	466	BC	563	AB	***515***	***A***
	F1	409	C	606	A	***507***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.15'te yer alan kök+kök üstü sonuçları ile Çizelge 4.14 sonuçları paralellik göstermiş olup bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli görülmemiştir. Ç2 ile Ç1 arasındaki fark önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.15.Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	510	Cd	703	a-c	**607**	**A**
	F1	443	D	781	a	**612**	**A**
Ort.		**477**	**C**	**742**	**A**	***609***	***A***
B1	F0	489	Cd	537	b-d	**513**	**A**
	F1	409	D	746	ab	**578**	**A**
Ort.		**449**	**C**	**642**	**AB**	***545***	***A***
B2	F0	521	Cd	639	a-d	**580**	**A**
	F1	513	Cd	463	d	**488**	**A**
Ort.		**517**	**BC**	**551**	**BC**	***534***	***A***
G. Ortalama		***481***	***B***	***645***	***A***		

	F0	507	B	626	A	***567***	***A***
	F1	455	B	663	A	***559***	***A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının hasat döneminde 1. ürün yerfıstığı bitkisinde verime etkisinin yer aldığı Çizelge 4.16 değerleri aşağıda verilmiştir. Çizelge değerleri incelendiğinde, B2, demir ve Ç2 uygulamalarının verim artışına neden olduğu görülmekle beraber bu etkiler istatistiksel olarak önemli sayılabilecek değişkenlikler oluşturamamıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.16. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve Verimine (Kabuklu) Etkisi (kg/da)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	345	a	374	a	**360**	**A**
	F1	371	a	474	a	**423**	**A**
Ort.		**358**	**A**	**424**	**A**	**392**	***A***
B1	F0	297	a	370	a	**334**	**A**
	F1	390	a	414	a	**402**	**A**
Ort.		**344**	**A**	**392**	**A**	**368**	***A***
B2	F0	369	a	445	a	**407**	**A**
	F1	395	a	386	a	**390**	**A**
Ort.		**382**	**A**	**416**	**A**	**399**	***A***
G. Ortalama		***361***	***A***	***411***	***A***		
	F0	337	A	396	A	***367***	***A***
	F1	385	A	425	A	***405***	***A***

Uygulamaların dane (kabuksuz) verimine etkisinin görüldüğü Çizelge 4.17 değerleri incelendiğinde kabuk oranı faktörünün etkileri daha net görülmektedir. Genel ortalama değerlerine göre bakteri uygulamalarından B2 ile demir uygulaması dane verimini olumlu yönde etkilemiştir. Çeşitlerin bu parametre üzerindeki etkisi ise kabuk oranı faktörü ortadan kalkınca benzer sonuçlar vermiş olup önemli bulunmamıştır. Uygulamaların, parametre üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmamıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.17. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	218	a	216	a	**217**	**A**
	F1	250	a	276	a	**263**	**A**
Ort.		**234**	**A**	**246**	**A**	**240**	***A***
B1	F0	204	a	219	a	**212**	**A**
	F1	269	a	236	a	**253**	**A**
Ort.		**237**	**A**	**228**	**A**	**233**	***A***
B2	F0	237	a	251	a	**244**	**A**
	F1	273	a	237	a	**255**	**A**
Ort.		**255**	**A**	**244**	**A**	**250**	***A***
G. Ortalama		***242***	***A***	***239***	***A***		
	F0	220	A	229	A	***224***	***A***
	F1	264	A	250	A	***257***	***A***

4.1.1.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde yerfıstığı bitkisinin kök+nodül azot içeriğine (%) etkisinin görüldüğü Çizelge 4.18 değerlerine bakılacak olursa, Uygulamaların bu parametre üzerindeki istatistiksel etkisinin önemli değişkenlikler oluşturmadığı görülmektedir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.18. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	1,37	a	1,20	a	**5,27**	**A**
	F1	1,28	a	1,25	a	**1,26**	**A**
Ort.		**1,33**	**A**	**1,20**	**A**	***1,30***	***A***
B1	F0	1,39	a	1,18	a	**1,28**	**A**
	F1	1,11	a	1,18	a	**1,15**	**A**
Ort.		**1,25**	**A**	**1,18**	**A**	***1,21***	***A***
B2	F0	1,23	a	1,37	a	**1,30**	**A**
	F1	1,37	a	1,36	a	**1,37**	**A**
Ort.		**1,30**	**A**	**1,20**	**A**	***1,33***	***A***
G. Ortalama		***1,29***	***A***	***1,30***	***A***		

	F0	1,33	A	1,25	A	***1,29***	***A***
	F1	1,26	A	1,26	A	***1,26***	***A***

Uygulamaların kök üstü azot (%) içeriğine etkisinin görüldüğü Çizelge 4.19 sonuçlarına göre, Bakteri uygulamalarının etkileri olumlu yönde artışlara neden olmakla beraber bu artışlar istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Demir uygulamaları ve çeşitler arası değerler benzer sonuçlar vermiştir. Bununla beraber bakteri aşılaması yapılan parsellerde F0 ve F1'e ait değerler daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	1,61	c	1,61	c	**1,61**	**C**
	F1	1,66	bc	1,94	a-c	**1,80**	**BC**
Ort.		**1,64**	**C**	**1,78**	**BC**	***1,71***	***B***
B1	F0	2,60	a	2,22	a-c	**2,41**	**A**
	F1	2,16	a-c	2,19	a-c	**2,17**	**AB**
Ort.		**2,38**	**A**	**2,20**	**AB**	***2,29***	***A***
B2	F0	2,25	a-c	2,38	ab	**2,32**	**AB**
	F1	2,26	a-c	2,13	a-c	**2,19**	**AB**
Ort.		**2,25**	**A**	**2,26**	**A**	***2,25***	***A***
G. Ortalama		***2,09***	***A***	***2,08***	***A***		

	F0	2,15	A	2,07	A	***2,11***	***A***
	F1	2,03	A	2,09	A	***2,06***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde yerfıstığı bitkisinin dane azot içeriğine etkisinin görüldüğü Çizelge 4.20 değerlerine göre, genel ortalamalar itibariyle bakteri aşılanmayan ortamlarda elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Kullanılan bakterilerden B1, B2'den daha etkili bulunmuştur. Genel ortalama değerlere göre demir uygulamalarının etkisi önemli bulunmazken, çeşitler arasında da önemli değişkenlikler ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.20. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	**Ç2**	**Ortalama**
B0	F0	5,68 ab	5,86 ab	**5,77 AB**
	F1	6,29 a	5,70 ab	**6,00 A**
Ort.		**5,99 A**	**5,78 AB**	***5,88 A***
B1	F0	5,79 ab	5,90 ab	**5,84 AB**
	F1	5,76 ab	5,31 b	**5,53 AB**
Ort.		**5,77 AB**	**5,60 AB**	***5,69 AB***
B2	F0	5,28 b	5,61 ab	**5,45 B**
	F1	5,50 b	5,67 ab	**5,59 AB**
Ort.		**5,39 B**	**5,64 AB**	***5,52 B***
G. Ortalama		***5,72 A***	***5,68 A***	
	F0	5,58 A	5,79 A	***5,69 A***
	F1	5,85 A	5,56 A	***5,71 A***

Kök+nodül azot miktarı (kg/da) sonuçlarında görüldüğü gibi, demir ve bakteri uygulamaları bu parametreyi önemli derecede etkilememiştir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök+nodül azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.21).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.21. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	0,60 cd	0,60 cd	**0,60 A**
	F1	0,58 cd	0,79 ab	**0,69 A**
Ort.		**0,59 BC**	**0,69 AB**	***0,65 A***
B1	F0	0,58 cd	0,81 ab	**0,69 A**
	F1	0,53 cd	0,70 bc	**0,62 A**
Ort.		**0,55 C**	**0,76 A**	***0,65 A***
B2	F0	0,46 d	0,95 a	**0,70 A**
	F1	0,63 b-d	0,66 bc	**0,65 A**
Ort.		**0,54 C**	**0,81 A**	***0,68 A***
G. Ortalama		***0,56 B***	***0,75 A***	

F0	0,54 B	0,79 A	***0,66 A***
F1	0,58 B	0,72 A	***0,65 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde yerfıstığı bitkisinde kök üstü azot miktarına etkisi (kg/da)'nin yer aldığı Çizelge 4.22 değerleri istatistiksel açıdan Çizelge 4.21 değerleri ile benzerlik göstermiş olup bakteri ve demir uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök üstü azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.22. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	7,6 bc	10,9 a-c	**9,3 A**
	F1	6,6 c	13,8 ab	**10,2 A**
Ort.		**7,1 B**	**12,4 A**	***9,8 A***
B1	F0	11,7 a-c	10,4 a-c	**11,0 A**
	F1	7,8 bc	15,6 a	**11,7 A**
Ort.		**9,7 AB**	**13,0 A**	***11,4 A***
B2	F0	10,1 a-c	13,2 ab	**11,7 A**
	F1	10,3 a-c	8,9 bc	**9,6 A**
Ort.		**10,2 AB**	**11,1 AB**	***10,6 A***
G. Ortalama		***9,0 B***	***12,1 A***	

F0	9,8 AB	11,5 AB	***10,7 A***
F1	8,2 B	12,8 A	***10,5 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çalışmada belirtilen uygulamaların dane N miktarına (kg/da) etkisinin yer aldığı Çizelge 4.23 değerlerine göre, istatistiksel olarak önemli sonuçlar görülmemiştir. Çizelge değerleri 11,8 (B1F0Ç1) ile 15,7 (B0F1Ç2) (kg/da) arasında değişimler göstermiştir.

Çizelge 4.23. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	12,2	a	12,6	a	**12,4**	**A**
	F1	15,4	a	15,7	a	**15,5**	**A**
Ort.		**13,8**	**A**	**14,2**	**A**	***14,0***	***A***
B1	F0	11,8	a	13,3	a	**12,6**	**A**
	F1	15,4	a	12,8	a	**14,1**	**A**
Ort.		**13,6**	**A**	**13,1**	**A**	***13,4***	***A***
B2	F0	12,6	a	14,0	a	**13,3**	**A**
	F1	14,9	a	13,4	a	**14,1**	**A**
Ort.		**13,7**	**A**	**13,7**	**A**	***13,7***	***A***
G. Ortalama		***13,7***	***A***	***13,6***	***A***		
	F0	12,2	A	13,3	A	***12,8***	***A***
	F1	15,2	A	14,0	A	***14,6***	***A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde yerfıstığı bitkisinde danede ham protein miktarına (kg/da) değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.24, dane azot içeriklerinin yer aldığı Çizelge 4.20 ile sabit bir sayının (6,25) çarpımı sonucu elde edilmiş değerler yardımıyla hesaplanmış olup istatistiksel yorumları Çizelge 4.20'deki yorumların aynısıdır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.24. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	35,5 ab	36,6 ab	**36,1 AB**
	F1	39,3 a	35,6 ab	**37,5 A**
Ort.		**37,4 A**	**36,1 AB**	***36,8 A***
B1	F0	36,2 ab	36,9 ab	**36,5 AB**
	F1	36,0 ab	33,2 b	**34,6 AB**
Ort.		**36,1 AB**	**35,0 AB**	***35,5 AB***
B2	F0	33,0 b	35,1 ab	**34,0 B**
	F1	34,4 b	35,4 ab	**34,9 AB**
Ort.		**33,7 B**	**35,3 AB**	***34,5 B***
G. Ortalama		***35,7 A***	***35,5 A***	

	F0	34,9 A	36,2 A	***35,5 A***
	F1	36,6 A	34,8 A	***35,7 A***

4.1.1.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi

Uygulamaların azot alımına ve dane demir içeriğine olan etkileri aşağıda Çizelgeler halinde verilmiştir. Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde yerfıstığı bitkisinde bitki azot alımına (kg/da) etkisi'nin yer aldığı Çizelge 4.25 değerlerine göre, demir ve bakteri uygulamalarının etkileri önemsiz bulunurken, bitki azot alımı bakımından Ç2'den elde edilen değerler Ç1'e oranla daha yüksek bulunmuştur.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.25. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	20,4	b	24,1	ab	**22,3**	**A**
	F1	22,6	ab	30,3	a	**26,5**	**A**
Ort.		**21,5**	**A**	**27,2**	**A**	***25,4***	***A***
B1	F0	24,1	ab	24,5	ab	**24,3**	**A**
	F1	23,8	ab	29,1	ab	**26,4**	**A**
Ort.		**23,9**	**A**	**26,8**	**A**	***25,4***	***A***
B2	F0	23,2	ab	28,1	ab	**25,7**	**A**
	F1	25,7	ab	22,9	ab	**24,3**	**A**
Ort.		**24,5**	**A**	**25,5**	**A**	***25,0***	***A***
G. Ortalama		***23,3***	***B***	***26,5***	***A***		

F0	22,6	B	25,6	AB	***24,1***	***A***
F1	24,0	AB	27,5	A	***25,8***	***A***

Uygulamaların dane demir içeriğine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.26), demir ve bakteri uygulamalarının önemsiz etkileri yanında Ç1 ile Ç2 arasındaki fark dane demir içeriği (mg/kg) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.26. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	42,6	a	42,5	a	**42,5**	**A**
	F1	31,6	bc	38,8	ab	**35,2**	**B**
Ort.		**37,1**	**A**	**40,6**	**A**	***38,8***	***A***
B1	F0	30,9	bc	43,6	a	**37,2**	**B**
	F1	30,2	c	37,6	a-c	**33,9**	**B**
Ort.		**30,5**	**B**	**40,6**	**A**	***35,6***	***A***
B2	F0	36,9	a-c	41,6	a	**39,2**	**AB**
	F1	37,4	a-c	35,8	a-c	**36,6**	**B**
Ort.		**37,2**	**A**	**38,7**	**A**	***37,9***	***A***
G. Ortalama		***34,9***	***B***	***40,0***	***A***		

F0	36,8	BC	42,5	A	***39,7***	***A***
F1	33,1	C	37,4	B	***35,2***	***B***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.1.1.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık ve Dane Ağırlıkları ile Kabuk Oranı Değerlerine Etkisi

Hasat zamanı elde edilen verilerden 100 fıstık (kabuklu) ağırlığı değerlerinin uygulamalara göre değişimleri Çizelge 4.27'da verilmiştir. Değerler incelendiğinde, demir uygulamalarının etkilerinin önemsiz olduğu görülürken, bakteri uygulamalarının bu parametreye etkisinin olumlu yönde geliştiği görülmektedir. Bununla beraber bu etki istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark 100 fıstık (kabuklu) ağırlığı (g) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir. Şekil 4.4'te hasat dönemi örneklemelerine ait bir yerfıstığı kök bölgesi görülmektedir.

Çizelge 4.27. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	188 a-d	169 cd	**179 A**
	F1	211 a-c	164 cd	**187 A**
Ort.		**199 BC**	**167 C**	***183 A***
B1	F0	239 a	173 cd	**206 A**
	F1	227 ab	182 cd	**204 A**
Ort.		**233 A**	**177 C**	***205 A***
B2	F0	204 a-c	190 a-d	**197 A**
	F1	228 ab	149 d	**189 A**
Ort.		**216 A**	**169 B**	***193 A***
G. Ortalama		***216 A***	***171 B***	

	F0	211 A	177 B	***194 A***
	F1	222 A	165 B	***193 A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının hasat döneminde 1. ürün yerfıstığı bitkisinde kabuk oranına (%) etkisinin görüldüğü Çizelge 4.28 değerleri incelendiğinde, Ç2'ye ait kabuk oranı değerinin Ç1'e göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bakteri ve demir uygulamalarının bu parametreye olan etkisi önemli farklılıklar oluşturmamıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.28. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	38,3	a-d	42,1	ab	**40,2**	**A**
	F1	32,8	a-d	42,1	ab	**37,4**	**A**
Ort.		**35,5**	**B**	**42,1**	**A**	***38,8***	***A***
B1	F0	31,3	cd	42,0	ab	**36,6**	**A**
	F1	31,3	d	43,3	ab	**37,3**	**A**
Ort.		**31,3**	**B**	**42,6**	**A**	***37,0***	***A***
B2	F0	36,2	b-d	44,1	a	**40,1**	**A**
	F1	31,4	cd	38,7	a-c	**35,0**	**A**
Ort.		**33,8**	**B**	**41,4**	**A**	***37,6***	***A***
G. Ortalama		***33,5***	***B***	***42,0***	***A***		

	F0	35,3	B	42,7	A	***39,0***	***A***
	F1	31,8	B	41,3	A	***36,6***	***A***



Şekil 4.4. Hasat dönemine ait bir kök örneği görünümü

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.1.2. İkinci Ürün Deneme Sonuçları

İkinci ürün sonuçları, çiçeklenme ve hasat dönemleri olmak üzere 2 ana başlık altında incelenmiş olup sonuçlar aşağıda ilgili başlıklar altında Çizelgeler halinde verilmiştir.

A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ

Çiçeklenme dönemleri için alınan bitki örneklerinde, biyomas ağırlıkları, nodülasyon durumu, kök, kök üstü ve nodülde N değerleri (%) ile miktarlarına (kg/da) bakılmıştır. Sonuçlar aşağıda ilgili başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.2.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi

Uygulamaların kök ağırlığına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.29 değerleri incelendiğinde, bakteri, demir ve Ç2 uygulamalarının olumlu sonuçları görülmektedir. Rakamsal olarak göze çarpan bu olumlu yöndeki artışlardan yalnızca çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunurken diğer uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök ağırlığı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.29. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	26,5	b	46,3	ab	**36,4**	**A**
	F1	25,2	b	57,9	a	**41,5**	**A**
Ort.		**25,9**	**B**	**52,1**	**A**	***39,0***	***A***
B1	F0	25,5	b	56,3	a	**40,9**	**A**
	F1	26,4	b	54,4	a	**40,4**	**A**
Ort.		**26,0**	**B**	**55,4**	**A**	***40,4***	***A***
B2	F0	24,9	b	61,1	a	**43,0**	**A**
	F1	43,0	ab	54,8	a	**48,9**	**A**
Ort.		**33,9**	**B**	**57,9**	**A**	***45,9***	***A***
G. Ortalama		***28,6***	***B***	***55,1***	***A***		
	F0	25,6	B	54,6	A	***40,1***	***A***
	F1	31,5	B	55,7	A	***43,6***	***A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının çiçeklenme döneminde 2. ürün yerfıstığı bitkisinde kök üstü ağırlığına etkisine yönelik değerler Çizelge 4.30'da görülmektedir. Çizelge değerlerine göre bakteri uygulaması ile Ç2'nin bu parametreye etkisi önemli bulunmuştur. Bakteri aşılaması yapılan ortamlarda kök üstü ağırlığına (kg/da) yönelik elde edilen değerler daha yüksek bulunmuştur. Genel ortalamalara göre demir uygulamalarının etkileri rakamsal olarak yüksek değerler verirken bu etkiler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök üstü ağırlık (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.30. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	283	d	656	a-c	**470**	**A**
	F1	414	cd	678	a-c	**546**	**A**
Ort.		**349**	**B**	**667**	**A**	***508***	***B***
B1	F0	334	d	845	a	**590**	**A**
	F1	489	cd	844	a	**666**	**A**
Ort.		**411**	**B**	**845**	**A**	***628***	***AB***
B2	F0	395	cd	893	a	**644**	**A**
	F1	537	b-d	790	ab	**663**	**A**
Ort.		**466**	**B**	**841**	**A**	***654***	***A***
G. Ortalama		***409***	***B***	***784***	***A***		

	F0	337	B	798	A	***568***	***A***
	F1	480	B	771	A	***625***	***A***

Uygulamaların kök+kök üstü ağırlığına etkisi Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge değerlerine göre bakteri ve Ç2 uygulamaları bitki kök+kök üstü ağırlığı değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede artırmıştır. Demir uygulamalarının etkisi ise rakamsal olarak yüksek değerlere neden olurken bu etkiler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök+kök üstü ağırlık (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.31. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	309	d	703	a-c	**506**	**A**
	F1	440	cd	736	a-c	**588**	**A**
Ort.		**374**	**B**	**719**	**A**	***547***	***B***
B1	F0	360	d	901	a	**630**	**A**
	F1	515	cd	898	a	**707**	**A**
Ort.		**438**	**B**	**900**	**A**	***669***	***AB***
B2	F0	420	cd	954	a	**687**	**A**
	F1	580	b-d	844	ab	**712**	**A**
Ort.		**500**	**B**	**899**	**A**	***699***	***A***
G. Ortalama		***437***	***B***	***839***	***A***		

	F0	363	B	853	A	***608***	***A***
	F1	512	B	826	A	***669***	***A***

Uygulamaların nodül sayısına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.32 değerleri incelendiğinde, tüm uygulamaların bu parametre üzerindeki etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir. Genel ortalamalara göre bakteri uygulamaları nodül sayısını artırmıştır. Bakteri aşılanan ve aşılanmayan ortamlarda demir uygulamaları ile nodül sayısı artmıştır. Bununla beraber genel ortalama değerlerine göre demir uygulamalarının neden olduğu yüksek nodül sayısı değerleri de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark nodül sayısı (ad./bitki) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

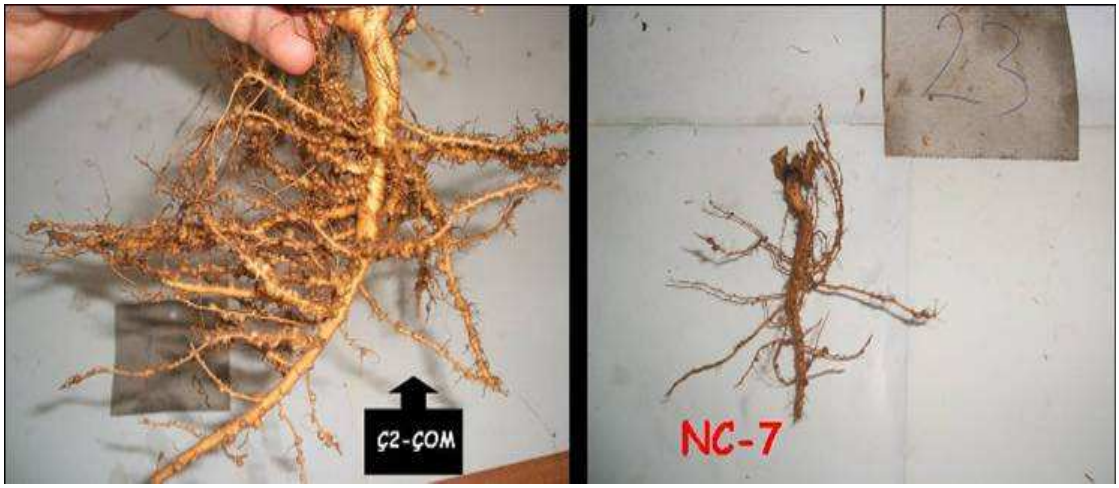
This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.32. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (Ad./bitki)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	68	cd	48	d	**58**	**B**
	F1	126	cd	85	cd	**105**	**B**
Ort.		**97**	**B**	**66**	**B**	***82***	***B***
B1	F0	65	cd	63	cd	**64**	**B**
	F1	70	cd	386	a	**228**	**A**
Ort.		**67**	**B**	**225**	**A**	***146***	***A***
B2	F0	61	cd	134	cd	**97**	**B**
	F1	143	c	256	b	**200**	**A**
Ort.		**102**	**B**	**195**	**A**	***148***	***A***
G. Ortalama		***89***	***B***	***162***	***A***		
	F0	64	B	81	B	***73***	***B***
	F1	113	B	242	A	***178***	***A***

Uygulamaların nodül ağırlığına (mg/bitki) etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.33 verilerine göre, genel ortalamalar itibariyle, tüm uygulamalarının etkileri önemli bulunmuştur. Genel ortalama değerlerine göre bakteri aşılanan ortamlarda daha yüksek nodül ağırlığı değerleri görülmektedir. Bakteri aşılaması yapılan ve yapılmayan ortamlarda demir uygulamalarının daha yüksek değerler verdiği tesbit edilmiş olup genel ortalamalar itibariyle demir uygulamalarının nodül ağırlığı değerlerini önemli derecede artırdığı tesbit edilmiştir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark nodül ağırlığı (mg/bitki) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir (Şekil 4.5).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 4.5. ÇOM ve NC 7 çeşitlerine ait kök nodül durumlarından bir görünüm

Çizelge 4.33. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	122 a	358 a	**240 B**
	F1	245 a	253 a	**249 B**
Ort.		**122 A**	**358 A**	**245 *B***
B1	F0	148 a	285 a	**217 B**
	F1	167 a	615 a	**391 A**
Ort.		**158 A**	**450 A**	**304 *A***
B2	F0	188 a	353 a	**271 B**
	F1	420 a	588 a	**504 A**
Ort.		**304 A**	**471 A**	**363 *A***
G. Ortalama		***194 B***	***426 A***	***B***

	F0	153 B	332 AB	***243 B***
	F1	277 AB	486 A	***381 A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının çiçeklenme döneminde 2. ürün yerfıstığı bitkisinde ortalama nodül ağırlığına etkisinin verildiği Çizelge 4.34 değerlerine bakılacak olursa, demir ve bakteri uygulamalarının etkilerinin önemsiz olduğu görülmektedir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark ortalama nodül ağırlığı (mg/nodül) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.34. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	1,73	a	6,45	a	**4,09**	**A**
	F1	1,89	a	2,71	a	**2,30**	**A**
Ort.		**1,81**	**A**	**4,58**	**A**	**A**	***A***
B1	F0	2,30	a	4,42	a	**3,36**	**A**
	F1	2,22	a	1,36	a	**1,79**	**A**
Ort.		**2,26**	**A**	**2,89**	**A**	**A**	***A***
B2	F0	2,99	a	2,55	a	**2,77**	**A**
	F1	2,70	a	2,00	a	**2,35**	**A**
Ort.		**2,84**	**A**	**2,27**	**A**	**A**	***A***
G. Ortalama		***2,31***	***B***	***3,25***	***A***		

	F0	2,34	A	4,47	A	***3,41***	***A***
	F1	2,27	A	2,03	A	***2,15***	***B***

4.1.2.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi

Kök N içeriklerinin yer aldığı Çizelge 4.35 değerleri incelendiğinde, uygulamaların bu parametre üzerindeki etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Genel ortalamalar itibariyle Çizelge değerleri benzerlik göstermiş olup istatistiksel olarak önemli değişimler görülmemiştir.

Çizelge 4.35. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	1,38	b	1,54	ab	**1,46**	**A**
	F1	1,70	a	1,59	ab	**1,65**	**A**
Ort.		**1,54**	**A**	**1,57**	**A**	***1,55***	***A***
B1	F0	1,63	ab	1,59	ab	**1,61**	**A**
	F1	1,57	ab	1,70	a	**1,63**	**A**
Ort.		**1,60**	**A**	**1,64**	**A**	***1,62***	***A***
B2	F0	1,56	ab	1,59	ab	**1,57**	**A**
	F1	1,61	ab	1,59	ab	**1,60**	**A**
Ort.		**1,58**	**A**	**1,59**	**A**	***1,59***	***A***
G. Ortalama		***1,57***	***A***	***1,60***	***A***		

	F0	1,52	A	1,57	A	***1,55***	***A***
	F1	1,63	A	1,63	A	***1,63***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Kök üstü N içeriklerinin görüldüğü Çizelge 4.36 değerleri de, kök N değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.35 yorumları ile aynı sonuçları vermiştir. Genel ortalamalara göre parametrelere ait değerler birbirleri ile benzerlik göstermiş olup uygulamaların kök üstü N içeriğine etkileri önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.36. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	**Ç2**	**Ort.**
B0	F0	2,48 b	2,52 b	**2,50 B**
	F1	2,76 ab	2,72 ab	**2,74 AB**
Ort.		**2,62 A**	**2,62 A**	***2,62 A***
B1	F0	2,71 ab	3,10 a	**2,90 A**
	F1	2,56 b	2,78 ab	**2,67 AB**
Ort.		**2,63 A**	**2,94 A**	***2,78 A***
B2	F0	2,73 ab	2,90 ab	**2,81 AB**
	F1	2,64 ab	2,71 ab	**2,68 AB**
Ort.		**2,68 A**	**2,81 A**	***2,74 A***
G. Ortalama		***2,64 A***	***2,79 A***	
	F0	2,64 A	2,84 A	***2,74 A***
	F1	2,65 A	2,74 A	***2,69 A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamasının çiçeklenme döneminde 2. ürün yerfıstığı bitkisinde nodül N içeriğine etkisi Çizelge 4.37'de verilmiştir. Çizelge değerleri incelendiğinde, uygulamaların parametreleri önemli derecede etkilemediği görülmektedir. Çizelge değerleri ise 2,48 (B0F0Ç1) ile 3,10 (B1F0Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.37. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül N İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	3,45	a	3,79	a	**3,62**	**A**
	F1	3,44	a	3,49	a	**3,47**	**A**
Ort.		**3,45**	**A**	**3,64**	**A**	**A**	***A***
B1	F0	4,01	a	3,76	a	**3,88**	**A**
	F1	3,51	a	3,75	a	**3,63**	**A**
Ort.		**3,76**	**A**	**3,76**	**A**	**A**	***A***
B2	F0	3,45	a	3,69	a	**3,57**	**A**
	F1	3,82	a	3,47	a	**3,65**	**A**
Ort.		**3,64**	**A**	**3,58**	**A**	**A**	***A***
G. Ortalama		***3,61***	***A***	***3,66***	***A***	***A***	

	F0	3,63	A	3,75	A	***3,69***	***A***
	F1	3,59	A	3,57	A	***3,58***	***A***

4.1.2.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi

Uygulamaların çiçeklenme döneminde kök azot miktarına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.38'e göre, demir ve bakteri uygulamalarının etkileri önemli bulunmaz iken, Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4. 38. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	0,38	d	0,70	a-d	**0,54**	**A**
	F1	0,43	cd	0,95	a	**0,69**	**A**
Ort.		**0,40**	**C**	**0,82**	**AB**	***0,61***	***A***
B1	F0	0,42	cd	0,90	a-c	**0,66**	**A**
	F1	0,42	bd	0,92	ab	**0,67**	**A**
Ort.		**0,42**	**C**	**0,91**	**A**	***0,67***	***A***
B2	F0	0,40	cd	0,97	a	**0,69**	**A**
	F1	0,71	a-d	0,87	a-d	**0,79**	**A**
Ort.		**0,55**	**B**	**0,92**	**A**	***0,74***	***A***
G. Ortalama		***0,46***	***B***	***0,88***	***A***		

	F0	0,40	B	0,86	A	***0,63***	***A***
	F1	0,52	B	0,91	A	***0,72***	***A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının çiçeklenme döneminde kök üstü azot miktarına etkisine bakıldığında (Çizelge 4.39), bakteri uygulamalarının önemli etkileri göze çarpmaktadır. Demir uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmazken, bakteri aşılaması yapılmayan ortamlarda demir uygulamasının daha yüksek değerler verdiği tesbit edilmiştir. Bakteri aşılaması yapılan parsellerde elde edilen kök üstü azot miktarı (kg/da) değerleri ise aşılama yapılmayan parsellerden daha yüksek sonuçlar vermiştir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök üstü azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.39. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	7,3	f	16,3	b-e	**11,8**	**B**
	F1	11,4	d-f	18,4	a-d	**14,9**	**AB**
Ort.		**9,3**	**C**	**17,4**	**B**	***13,4***	***B***
B1	F0	8,9	ef	26,1	a	**17,5**	**A**
	F1	11,8	d-f	23,5	ab	**17,7**	**A**
Ort.		**10,4**	**C**	**24,8**	**A**	***17,6***	***A***
B2	F0	11,1	d-f	25,9	a	**18,5**	**A**
	F1	14,3	c-f	21,4	a-c	**17,8**	**A**
Ort.		**12,7**	**BC**	**23,6**	**A**	***18,2***	***A***
G. Ortalama		***10,8***	***B***	***21,9***	***A***		
	F0	9,1	B	22,8	A	***15,9***	***A***
	F1	12,5	B	21,1	A	***16,8***	***A***

Çizelge 4.40 değerlerinde, uygulamaların kök+kök üstü azot miktarı (kg/da)'na etkisi görülmektedir. Bu değerlere göre, Bakteri uygulamaları ve Ç2 değerlerinde elde edilen sonuçların olumlu yönde artışları tesbit edilmiştir. Genel ortalamalara göre demir uygulamalarına ait değerler istatistiksel olarak önemli bulunmazken bakteri aşılaması yapılmamış ortamlarda demir uygulaması daha yüksek değerlere neden olmuştur. Bakteri aşılaması yapılan parsellerden elde edilen kök üstü azot miktarı (kg/da) değerleri ise bakteri aşılaması yapılmamış ortamlardaki değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Aşağıdaki resimde çiçeklenme dönemine ait bitki örnekleri görülmektedir (Şekil 4.6).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.40. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	7,7 f	17,1 b-e	**12,4 B**
	F1	11,9 df	19,4 a-d	**15,6 AB**
Ort.		**9,8 C**	**18,3 B**	***14,0 B***
B1	F0	9,4 ef	27,1 a	**18,3 A**
	F1	12,3 df	24,6 ab	**18,4 A**
Ort.		**10,8 C**	**25,8 A**	***18,3 A***
B2	F0	11,5 df	27,0 a	**19,2 A**
	F1	15,1 c-f	22,4 a-c	**18,7 A**
Ort.		**13,3 BC**	**24,7 A**	***19,0 A***
G. Ortalama		***11,3 B***	***22,9 A***	

	F0	9,5 B	23,7 A	***16,6 A***
	F1	13,1 B	22,1 A	***17,6 A***



Şekil 4.6. Çiçeklenme döneminde deneme bitkilerinin bir görünümü

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

B. HASAT DÖNEMİ

İkinci ürün hasat dönemi için alınan bitki örneklerinde 1. üründe olduğu gibi, biyomas ağırlıkları, dane verimi, bitki ve dane N içerikleri (%) ile miktarları (kg/da) ve Fe içerikleri, 100 meyve ağırlığı (kabuklu) ve kabuk oranı değerlerine bakılmıştır.

4.1.2.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamasının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi

İkinci ürün hasat dönemi için alınan örneklerde yapılan analizlerden, kök kuru ağırlığı değerleri Çizelge 4.41'de verilmiştir. Çizelge değerlerine bakıldığında, demir uygulamasının rakamsal olarak olumlu etkisi görülebilmektedir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök ağırlığı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir. Genel ortalama değerlerine göre ise bakteri aşılamasınn etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.41. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	30,5 b	52,4 a	**41,4 A**
	F1	31,2 b	60,2 a	**45,7 A**
Ort.		**30,8 BC**	**56,3 A**	***43,6 A***
B1	F0	26,0 bc	29,0 bc	**27,5 A**
	F1	29,8 bc	44,3 ab	**37,0 A**
Ort.		**27,9 C**	**36,7 BC**	***32,3 A***
B2	F0	23,6 bc	47,9 ab	**35,7 A**
	F1	34,3 b	48,6 ab	**41,4 A**
Ort.		**28,9 BC**	**48,2 AB**	***38,6 A***
G. Ortalama		***29,2 B***	***47,1 A***	
	F0	26,7 C	43,1 A	***34,9 A***
	F1	31,7 BC	51,0 A	***41,4 A***

Uygulamaların kök üstü kuru ağırlığına etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.42 değerleri incelendiğinde, demir ve Ç2 uygulamasının pozitif yönde olan önemli etkisi görülürken, bakteri uygulamalarında bu pozitif etki görülmemektedir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.42 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	290	c	563	a-c	**426**	**A**
	F1	430	a-c	748	a	**589**	**A**
Ort.		**360**	**BC**	**656**	**A**	***508***	***A***
B1	F0	283	c	508	a-c	**396**	**A**
	F1	374	bc	571	a-c	**472**	**A**
Ort.		**328**	**C**	**540**	**A-C**	***434***	***A***
B2	F0	282	c	507	a-c	**395**	**A**
	F1	450	a-c	652	ab	**551**	**A**
Ort.		**366**	**BC**	**580**	**AB**	***473***	***A***
G. Ortalama		***351***	***B***	***592***	***A***		

	F0	285	C	526	AB	***406***	***B***
	F1	418	BC	657	AB	***537***	***A***

Kök ve kök üstü ağırlıklarının birlikte olan toplam etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.43 değerleri incelendiğinde ise, demir ve Ç2 uygulamasının pozitif etkisi görülürken bakteri uygulamasının bu parametreye olan etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.43 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	320	c	616	a-c	**468**	**A**
	F1	461	a-c	809	a	**635**	**A**
Ort.		**390**	**BC**	**712**	**A**	***551***	***A***
B1	F0	309	c	537	a-c	**423**	**A**
	F1	404	bc	615	a-c	**509**	**A**
Ort.		**356**	**C**	**576**	**A-C**	***466***	***A***
B2	F0	306	c	555	a-c	**430**	**A**
	F1	484	a-c	701	ab	**592**	**A**
Ort.		**395**	**C**	**628**	**AB**	***511***	***A***
G. Ortalama		***381***	***B***	***639***	***A***		

	F0	312	C	569	AB	***440***	***B***
	F1	450	BC	708	A	***579***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

İkinci üründe hasat sonucunda alınan verim sonuçları, Çizelge 4.44'te verilmiştir. Çizelge değerleri incelendiğinde genel olarak bakteri uygulamalarından B2 (380 nolu suş)'nin verime etkisinin pozitif yönde artışlarla olduğu görülmüştür. Demir uygulamasının etkisi önemsiz bulunurken, bakteri aşılaması yapılan ve yapılmayan yerlerde demir uygulaması ile artan verim değerleri tesbit edilmiştir. Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kabuklu verim (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.44. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve Verimine (Kabuklu) Etkisi (kg/da)

		Ç1	**Ç2**	**Ort**
B0	F0	256 c	373 a-c	**304 AB**
	F1	299 bc	336 bc	**318 AB**
Ort.		**267 B**	**354 B**	***311 B***
B1	F0	268 c	374 a-c	**298 AB**
	F1	244 c	302 bc	**306 AB**
Ort.		**267 B**	**338 B**	***302 B***
B2	F0	293 c	488 a	**390 A**
	F1	325 bc	450 ab	**388 A**
Ort.		**309 B**	**469 A**	***389 A***
G. Ortalama		***281 B***	***387 A***	

	F0	272 C	412 A	***342 A***
	F1	289 BC	363 AB	***326 A***

Uygulamaların dane (kabuksuz) verimine etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.45 değerleri incelendiğinde B2 uygulamasının bu parametreyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Fe uygulamasının etkisi ise istatistiksel olarak önemli sayılacak değişiklikler oluşturmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunurken, Ç2'ye ait değerler Ç1'den daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.45. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort
B0	F0	158 b	205 ab	**181 AB**
	F1	187 ab	179 ab	**183 AB**
Ort.		**173 B**	**192 B**	***182 AB***
B1	F0	159 b	196 ab	**178 AB**
	F1	144 b	158 b	**151 B**
Ort.		**152 B**	**177 B**	***164 B***
B2	F0	179 ab	270 a	**225 A**
	F1	196 ab	243 ab	**219 A**
Ort.		**187 B**	**256 A**	***222 A***
G. Ortalama		***171 B***	***208 A***	

	F0	165 B	224 A	***194 A***
	F1	176 AB	193 AB	***184 A***

4.1.2.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi

Çalışmada yer alan uygulamaların kök+nodül azot içeriğine (%) etkisinin görüldüğü Çizelge 4.46 değerlerine göre, istatistiksel olarak, uygulamaların bu parametreye yönelik herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Genel ortalamalar itibariyle değerler % 1,27 (B1F0Ç2) ile % 1,73 (B2F1Ç1) arasında değişimler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.46. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	1,53 ab	1,37 ab	**1,45 A**
	F1	1,60 ab	1,53 ab	**1,56 A**
Ort.		**1,56 A**	**1,45 A**	***1,51 A***
B1	F0	1,48 ab	1,27 b	**1,37 A**
	F1	1,47 ab	1,45 ab	**1,46 A**
Ort.		**1,48 A**	**1,36 A**	***1,42 A***
B2	F0	1,48 ab	1,51 ab	**1,50 A**
	F1	1,73 a	1,49 ab	**1,61 A**
Ort.		**1,61 A**	**1,50**	***1,55 A***
G. Ortalama		***1,55 A***	***1,44 A***	

	F0	1,50 A	1,38 A	***1,44 A***
	F1	1,60 A	1,49 A	***1,54 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde kök üstü azot içeriğine etkisinin görüldüğü sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.47). Genel ortalamalar itibariyle uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana getirmemiştir. Çizelge değerleri 2,76 (B0F0Ç2) ile 2,19 (B1F1Ç1) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.47. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	2,35 a-c	2,76 a	**2,56 A**
	F1	2,60 a-c	2,64 a-c	**2,62 A**
Ort.		**2,48 AB**	**2,70 A**	***2,59 A***
B1	F0	2,46 a-c	2,27 bc	**2,37 A**
	F1	2,19 c	2,67 ab	**2,43 A**
Ort.		**2,33 B**	**2,47 AB**	***2,40 A***
B2	F0	2,50 a-c	2,63 a-c	**2,56 A**
	F1	2,70 ab	2,45 a-c	**2,57 A**
Ort.		**2,60 AB**	**2,54 AB**	***2,57 A***
G. Ortalama		***2,47 A***	***2,57 A***	

	F0	2,44 A	2,55 A	***2,50 A***
	F1	2,50 A	2,59 A	***2,54 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Dane azot içeriğindeki, uygulamaya yönelik değişimlerin görüldüğü Çizelge 4.48 değerleri incelendiğinde genel ortalamalarda, tüm sonuçların birbirine olan yakınlıkları nedeniyle istatistiksel olarak önemli bulgulara rastlanmamıştır. Çizelge değerlerine göre en düşük değer 4,20 (B2F1Ç1), en yüksek değer ise 4,74 (B1F0Ç1) olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.48. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	**Ç2**	**Ortalama**
B0	F0	4,25 bc	4,45 a-c	**4,35 B**
	F1	4,59 ab	4,74 a	**4,66 A**
Ort.		**4,42 A**	**4,59 A**	***4,51 A***
B1	F0	4,74 a	4,43 a-c	**4,59 AB**
	F1	4,59 ab	4,45 a-c	**4,52 AB**
Ort.		**4,67 A**	**4,44 A**	***4,55 A***
B2	F0	4,71 a	4,44 a-c	**4,57 AB**
	F1	4,20 c	4,47 a-c	**4,33 B**
Ort.		**4,45 A**	**4,45 A**	***4,45 A***
G. Ortalama		***4,51 A***	***4,50 A***	
	F0	4,57 A	4,44 A	***4,50 A***
	F1	4,46 A	4,55 A	***4,51 A***

Çalışmada yer alan uygulamaların kök+nodül azot miktarına (kg/da) etkisi (Çizelge 4.49), genel ortalamalar itibariyle istatistiksel olarak önemli bulunmazken, Ç1 ile Ç2 arasındaki fark kök+nodül azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir..

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 49. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	0,47 a	0,75 a	**0,61 A**
	F1	0,50 a	0,92 a	**0,71 A**
Ort.		**0,49 AB**	**0,83 A**	***0,66 A***
B1	F0	0,40 a	0,37 a	**0,38 A**
	F1	0,43 a	0,65 a	**0,54 A**
Ort.		**0,42 B**	**0,51 AB**	***0,46 A***
B2	F0	0,36 a	0,77 a	**0,57 A**
	F1	0,59 a	0,73 a	**0,66 A**
Ort.		**0,48 AB**	**0,75 AB**	***0,62 A***
G. Ortalama		***0,46 B***	***0,70 A***	

F0	0,41 B	0,63 AB	***0,52 A***
F1	0,51 AB	0,77 A	***0,64 A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının hasat döneminde kök üstü azot miktarlarına etkisinin yer aldığı Çizelge 4.50'ye göre, demir uygulamaları ile Ç2'ye ait değerler önemli artışlar oluşturmuştur. Bakteri uygulamalarının etkisi ise önemsiz çıkmış olup doğal bakteriler ile uygulanan bakterilerin bu parametre üzerindeki etkilerinin benzer olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber bakteri aşılanan ve aşılanmayan ortamlarda demir uygulaması ile rakamsal olarak artan kök üstü azot miktarı (kg/da) değerleri görülmüştür.

Çizelge 4.50. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	6,9 b	15,5 ab	**11,2 A**
	F1	11,4 ab	20,0 a	**15,7 A**
Ort.		**9,1 BC**	**17,8 A**	***13,5 A***
B1	F0	7,2 b	11,5 ab	**9,4 A**
	F1	8,2 b	15,7 ab	**12,0 A**
Ort.		**7,7 C**	**13,6 A-C**	***10,7 A***
B2	F0	7,0 b	13,4 ab	**10,2 A**
	F1	11,9 ab	16,0 ab	**13,9 A**
Ort.		**9,5 BC**	**14,7 AB**	***12,1 A***
G. Ortalama		***8,8 B***	***15,4 A***	

F0	7,0 C	13,5 AB	***10,3 B***
F1	10,5 BC	17,2 A	***13,9 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Bakteri uygulamalarından B2 ve çeşit uygulamalarından Ç2 (ÇOM)'nin, dane azot miktarına olan etkileri, olumlu yönde artışlara neden olurken, demir uygulamasının etkileri istatistiksel açıdan bir önem arz etmemiştir (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	**Ç2**	**Ort.**
B0	F0	6,8 b	9,1 ab	**7,9 AB**
	F1	8,6 ab	8,5 ab	**8,5 AB**
Ort.		**7,7 B**	**8,8 AB**	***8,2 AB***
B1	F0	7,5 b	8,6 ab	**8,1 AB**
	F1	6,6 b	7,1 b	**6,8 B**
Ort.		**7,0 B**	**7,9 B**	***7,5 B***
B2	F0	8,4 b	12,0 a	**10,2 A**
	F1	8,2 b	10,8 ab	**9,5 AB**
Ort.		**8,3 B**	**11,4 A**	***9,9 A***
G. Ortalama		***7,7 B***	***9,4 A***	
	F0	7,6 A	9,9 A	***8,7 A***
	F1	7,8 A	8,8 A	***8,3 A***

Dane azot değerlerinin (Çizelge 4.48) 6,25 ile çarpımı sonucu elde edilen protein içerikleri değerleri ile hesaplanmış olan dane ham protein miktarları (kg/da) Çizelge 4.52'de verilmiştir. Genel ortalamalar itibariyle bakteri uygulamalarından B2'nin önemli etkileri görülürken yine aynı bakteri aşılamasının yapıldığı ortamlarda demir uygulamalarının dane ham protein miktarlarını önemli derecede artırdığı tesbit edilmiştir. Çeşitler arasındaki fark dane ham protein miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.52. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort	
B0	F0	29,4	b	39,0	ab	**34,2**	**AB**
	F1	37,5	ab	36,5	ab	**37,0**	**AB**
Ort.		**33,5**	**B**	**37,8**	**B**	***35,6***	***AB***
B1	F0	33,0	b	39,3	ab	**36,2**	**AB**
	F1	28,9	b	31,3	b	**30,1**	**B**
Ort.		**31,0**	**B**	**35,3**	**B**	***33,1***	***B***
B2	F0	36,9	ab	54,0	a	**45,4**	**A**
	F1	36,0	ab	46,0	ab	**41,0**	**A**
Ort.		**36,4**	**B**	**50,0**	**A**	***43,2***	***A***
G. Ortalama		***33,6***	***B***	***41,0***	***A***		

	F0	33,1	B	44,1	A	***38,6***	***A***
	F1	34,1	AB	37,9	AB	***36,0***	***A***

4.1.2.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi

İkinci ürün hasat döneminde uygulamaların bitki N alımına etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.53 değerlerine göre, bakteri ve demir uygulamalarının bu parametreye olan etkileri önemli bulunmamıştır. Bununla beraber, bakteri aşılaması yapılmamış ortamlarda, demir uygulaması ile elde edilen değerler daha yüksek bulunmuştur. Çeşitler arasındaki fark bitki azot alımı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.53. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	14,1 c	25,4 ab	**19,7 AB**
	F1	20,5 a-c	29,4 a	**25,0 A**
Ort.		**17,3 BC**	**27,4 A**	***22,3 A***
B1	F0	15,1 c	20,5 a-c	**17,8 B**
	F1	15,3 c	23,4 a-c	**19,4 AB**
Ort.		**15,2 C**	**22,0 AB**	***18,6 A***
B2	F0	15,9 bc	26,2 a	**21,0 AB**
	F1	20,7 a-c	27,5 a	**24,1 AB**
Ort.		**18,3 C**	**26,9 A**	***22,6 A***
G. Ortalama		***16,9 B***	***25,4 A***	

	F0	15,0 B	24,0 A	***19,5 A***
	F1	18,8 B	26,8 A	***22,8 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının danede demir içeriğine (mg/kg) etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.54 değerlerine göre, demir ve bakteri uygulamalarının etkisi önemsiz olarak tesbit edilirken, Çeşitler arasındaki fark dane demir içeriği (mg/kg) bakımından önemli bulunmuş olup Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.54. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	33,2 bd	38,7 ab	**35,9 A**
	F1	27,0 de	33,2 b-d	**30,1 C**
Ort.		**30,1 B**	**35,9 A**	***33,0 A***
B1	F0	25,0 e	37,7 a-c	**31,4 BC**
	F1	31,7 cd	39,3 cd	**35,5 AB**
Ort.		**28,4 B**	**38,5 A**	***33,5 A***
B2	F0	30,6 de	40,6 a	**35,6 AB**
	F1	31,5 cd	32,0 cd	**31,7 A-C**
Ort.		**31,0 B**	**36,3 A**	***33,7 A***
G. Ortalama		***29,8 B***	***36,9 A***	

	F0	29,6 C	39,0 A	***34,3 A***
	F1	30,1 C	34,8 B	***32,5 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.1.2.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Tohum Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi

Yerfıstığı bitkisinde kaliteye yönelik analizlerden 100 meyve ağırlığının yer aldığı sonuçlar Çizelge 4.55'te verilmiştir. Çizelge değerlerine göre uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri önemsiz olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.55. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	287 a	299 a	**293 A**
	F1	333 a	314 a	**323 A**
Ort.		**310 A**	**306 A**	***308 A***
B1	F0	292 a	309 a	**301 A**
	F1	324 a	294 a	**309 A**
Ort.		**308 A**	**302 A**	***305 A***
B2	F0	301 a	343 a	**322 A**
	F1	325 a	310 a	**318 A**
Ort.		**313 A**	**327 A**	***320 A***
G. Ortalama		***310 A***	***311 A***	

F0	293 A	317 A	***305 A***
F1	327 A	306 A	***317 A***

Uygulamaların kabuk oranına etkileri ise demir ve bakteri uygulamalarında önemsiz çıkarken, Ç2 değerlerindeki bu etki Ç1'e göre daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.56). Çizelge değerleri 37,6 (B0F1Ç1) ile 49,0 (B1F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir. Aşağıdaki resimde, hasat sonrası verim ve diğer analizler için alınmış yerfıstığı örneklerinin kurutulması görülmektedir (Şekil 4.7).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.56. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 1. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	38,6	bc	45,4	a-c	**42,0**	**A**
	F1	37,6	c	46,8	ab	**42,2**	**A**
Ort.		**38,1**	**C**	**46,1**	**AB**	***42,1***	***A***
B1	F0	40,6	a-c	48,5	a	**44,6**	**A**
	F1	41,2	a-c	49,0	a	**45,1**	**A**
Ort.		**40,9**	**BC**	**48,8**	**A**	***44,8***	***A***
B2	F0	38,4	bc	44,8	a-c	**41,6**	**A**
	F1	40,0	a-c	45,8	a-c	**42,9**	**A**
Ort.		**39,2**	**C**	**45,3**	**AB**	***42,3***	***A***
G. Ortalama		***39,4***	***B***	***46,7***	***A***		

	F0	39,2	B	46,3	A	***42,7***	***A***
	F1	39,6	B	47,2	A	***43,4***	***A***



Şekil 4.7. Hasat sonrası verim ve diğer analizler için alınmış yerfıstığı örneklerinin kurutulması

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2. İkinci Yıla Ait Bulgular Ve Tartışma

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının 2 ayrı çeşit (NC7 ve ÇOM) yerfıstığı bitkisinde nodülasyon, azot fiksasyonu ve verime etkisine ilişkin yapılan bu çalışmanın 2. yılına ait analiz sonuçları da 1. yılda olduğu gibi 1. ve 2. ürün başlıkları altında çiçeklenme ve hasat dönemi alt başlıkları ile aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Birinci Ürün Deneme Sonuçları

Çiçeklenme ve hasat dönemlerinde alınan bitki örneklerine yönelik yapılan analiz sonuçları aşağıda ilgili başlıklar altında Çizelgeler halinde verilmiştir.

A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ

Çalışmanın 2. yılında da çiçeklenme dönemleri için alınan bitki örneklerinde, biyomas ağırlıkları, nodülasyon durumu ile kök, kök üstü ve nodülde N içerikleri (%) ve miktarlarına (kg/da) bakılmıştır. Sonuçlar aşağıda ilgili başlıklar altında verilmiştir.

4.2.1.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi

Uygulamaların kök biyomas ağırlıklarına etkisinin yer aldığı Çizelge 4.57 değerleri incelendiğinde, demir ve bakteri uygulamalarında doğal bakterilerin daha iyi çalıştığı görülmektedir. Çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuş olup Ç2'ye ait kök ağırlığı (kg/da) değerleri Ç1'e göre daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge. 4.57. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	15,2	de	29,6	A	**22,4**	**A**
	F1	17,1	c-e	26,7	Ab	**21,9**	**A**
Ort.		**16,2**	**D**	**28,1**	**A**	***22,1***	***A***
B1	F0	17,0	c-e	23,3	a-c	**20,2**	**AB**
	F1	12,4	e	19,3	c-e	**15,8**	**B**
Ort.		**14,7**	**D**	**21,3**	**BC**	***18,0***	***B***
B2	F0	15,2	de	30,0	a	**22,6**	**A**
	F1	20,5	b-d	17,6	c-e	**19,1**	**AB**
Ort.		**17,9**	**CD**	**23,8**	**AB**	***20,8***	***AB***
G. Ortalama		***16,2***	***B***	***24,4***	***A***		

	F0	15,8	C	27,6	A	***21,7***	***A***
	F1	16,7	C	21,2	B	***18,9***	***B***

Kök üstü kuru ağırlık değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.58'e göre, bakteri ve demir uygulamalarının istatistiksel açıdan önemli sonuçları görülmemiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök üstü kuru ağılık bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.58. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	499	ab	871	a	**685**	**A**
	F1	528	ab	613	ab	**571**	**A**
Ort.		**513**	**AB**	**742**	**A**	***628***	***A***
B1	F0	412	ab	675	ab	**543**	**A**
	F1	474	ab	719	ab	**596**	**A**
Ort.		**443**	**AB**	**697**	**A**	***570***	***A***
B2	F0	333	b	648	ab	**490**	**A**
	F1	395	ab	632	ab	**514**	**A**
Ort.		**364**	**B**	**640**	**AB**	***502***	***A***
G. Ortalama		***440***	***B***	***693***	***A***		

	F0	414	B	731	A	***573***	***A***
	F1	466	B	655	AB	***560***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Uygulamaların toplam biyomas ağırlıklarına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.59.'a göre, demir ve bakteri uygulamalarının etkileri önemli bulunmazken, çeşitler arasındaki farklılıklar kök+kök üstü kuru ağılık bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.59. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1	**Ç2**	**Ort.**
B0	F0	514 ab	900 A	**707 A**
	F1	545 ab	640 Ab	**592 A**
Ort.		**530 AB**	**770 A**	***650 A***
B1	F0	429 ab	698 Ab	**563 A**
	F1	486 ab	738 Ab	**612 A**
Ort.		**458 AB**	**718 A**	***588 A***
B2	F0	348 b	678 Ab	**513 A**
	F1	416 ab	649 Ab	**533 A**
Ort.		**382 B**	**664 AB**	***523 A***
G. Ortalama		***456 B***	***717 A***	
	F0	430 B	759 A	***594 A***
	F1	482 B	676 AB	***579 A***

Çalışmanın biyolojik parametreler açısından önemli sonuçlarından biri olan nodülasyon durumunun yer aldığı Çizelge 4.60 değerleri incelendiğinde, bakteri uygulamalarından özellikle B2 (380 nolu suş)'nin bu parametreye olan etkisinin istatistiksel olarak önemli artışlara neden olduğu görülmektedir. Demir uygulamalarının benzer sonuçlarına rağmen çeşitler arsındaki farklılıklar nodül sayısı bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir (Şekil 4.8).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.60. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (nodül/ bitki)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	13	bc	38	Ab	**26**	**A**
	F1	32	ab	31	Ab	**31**	**A**
Ort.		**23**	**BC**	**34**	**AB**	***28***	***AB***
B1	F0	4	c	37	Ab	**21**	**A**
	F1	21	bc	19	bc	**20**	**A**
Ort.		**13**	**C**	**28**	**AC**	***20***	***B***
B2	F0	24	bc	53	a	**39**	**A**
	F1	34	ab	34	ab	**34**	**A**
Ort.		**29**	**AC**	**44**	**A**	***36***	***A***
G. Ortalama		***21***	***B***	***35***	***A***		

	F0	14	C	43	A	***28***	***A***
	F1	29	B	28	B	***28***	***A***



Şekil 4.8. Çeşitler arasındaki nodülasyon farklılıklarından bir görünüm

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Uygulamaların nodül ağırlığına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.61'e göre bakteri uygulamaları ve doğal bakterili ortamların benzer şekilde sonuçlar verdiği görülmüştür. Genel ortalama değerlerine göre demir uygulamaları önemli değişkenliklere neden olmamıştır. Bununla beraber bakteri aşılaması yapılmayan ortamlarda demir uygulamasının etkileri daha yüksek değerler vermiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar nodül ağırlığı (mg/bitki) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir. Parametre değerleri, 40 (B1F1Ç2) ile 187 (B0F1Ç1) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.61 Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki)

		Ç1	**Ç2**	**Ortalama**
B0	F0	60 e	100 b-e	**80 B**
	F1	187 a	87 c-e	**137 A**
Ort.		**123 AB**	**93 BC**	***108 A***
B1	F0	53 e	140 a-c	**97 AB**
	F1	47 e	40 e	**43 C**
Ort.		**50 C**	**90 BC**	***70 B***
B2	F0	53 e	157 ab	**105 AB**
	F1	73 de	133 a-d	**103 AB**
Ort.		**63 C**	**145 A**	***104 A***
G. Ortalama		***79 B***	***109 A***	
	F0	56 BC	132 A	***94 A***
	F1	102 AB	87 BC	***94 A***

Çizelge 4.62'de yer alan ortalama nodül ağırlığı değerleri, bakteri uygulamalarından B1 ile önemli sonuçlar vermiştir. Genel ortalama değerlerine göre demir uygulamalarının ortalama nodül ağırlığına etkileri önemli bulunmazken, çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.62. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	4,17	bc	3,19	bc	**3,68**	**B**
	F1	7,89	b	3,29	bc	**5,59**	**B**
Ort.		**6,03**	**AB**	**3,24**	**BC**	***4,63***	***AB***
B1	F0	13,33	a	4,54	bc	**8,94**	**A**
	F1	2,28	c	2,05	c	**2,17**	**B**
Ort.		**7,81**	**A**	**3,30**	**BC**	***5,55***	***A***
B2	F0	2,33	c	3,14	bc	**2,73**	**B**
	F1	2,18	c	4,20	bc	**3,20**	**B**
Ort.		**2,20**	**C**	**3,60**	**BC**	***2,95***	***B***
G. Ortalama		***5,34***	***A***	***3,45***	***B***		
	F0	6,61	A	3,62	B	***5,11***	***A***
	F1	4,11	AB	3,18	B	***3,65***	***A***

4.2.1.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının kök N içeriğine (%) etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.63 değerlerine göre, bakteri uygulamalarından B2'nin etkisi, B1 ve B0 uygulamalarından daha önemli çıkmıştır. Demir uygulamalarının etkisi önemli bulunmazken, Ç2 değerleri, Ç1 ile benzerlikler göstermiştir. Bakteri aşılaması yapılmayan ortamlarda demir uygulaması ile kök N içeriği (%) değerleri daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.63. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	1,71 a	1,75 a	**1,73 AB**
	F1	1,59 a	1,64 a	**1,62 B**
Ort.		**1,65 A**	**1,69 A**	***1,67 AB***
B1	F0	1,49 a	1,60 a	**1,55 B**
	F1	1,63 a	1,61 a	**1,62 B**
Ort.		**1,56 A**	**1,60 A**	***1,58 B***
B2	F0	1,87 a	1,87 a	**1,87 A**
	F1	1,78 a	1,58 a	**1,68 AB**
Ort.		**1,83 A**	**1,73 A**	***1,78 A***
G. Ortalama		***1,68 A***	***1,67 A***	

	F0	1,69 A	1,74 A	***1,72 A***
	F1	1,67 A	1,61 A	***1,64 A***

Uygulamaların kök üstü N içeriği (%) ise bakteri ve demir uygulamalarından etkilenmezken, Ç1'e ait N değerleri Ç1'den daha önemli artışlara neden olmuştur (Çizelge 4.64). Parametreye ait ortalama değerler, 2,96 (B2F0Ç2) ile 3,70 (B0F0Ç1) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.64. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

Kök üstü %N		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	3,70 a	3,08 ab	**3,39 A**
	F1	2,98 ab	3,20 ab	**3,09 A**
Ort.		**3,34 AB**	**3,14 AB**	***3,24 A***
B1	F0	3,46 ab	2,98 ab	**3,22 A**
	F1	3,62 ab	3,31 ab	**3,47 A**
Ort.		**3,54 A**	**3,15 AB**	***3,34 A***
B2	F0	3,55 ab	2,96 b	**3,25 A**
	F1	3,18 ab	2,99 b	**3,09 A**
Ort.		**3,37 AB**	**2,97 B**	***3,17 A***
G. Ortalama		***3,42 A***	***3,09 B***	

	F0	3,57 A	3,00 B	***3,29 A***
	F1	3,26 AB	3,17 B	***3,22 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Nodül azot içeriklerinin (%) uygulamalarla değişimini gösteren Çizelge 4.65 değerlerine göre bakteri aşılamalarının ve çeşitlerin etkileri istatistiksel olarak önemli değişkenliklere neden olmamıştır. Bununla beraber genel ortalamalara göre demir uygulamalarının etkisi ise önemli bulunmuştur. Bakteri aşılaması yapılmış ve yapılmamış parsellerde, demir uygulamalarıyla nodül azot içeriği (%) değerleri daha yüksek tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.65. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	4,90	a-c	5,03	a-c	**4,97**	**AB**
	F1	5,58	a	5,17	ab	**5,37**	**A**
Ort.		**5,24**	**A**	**5,10**	**AB**	***5,17***	***A***
B1	F0	4,10	d	4,64	b-d	**4,37**	**C**
	F1	5,56	a	5,17	ab	**5,37**	**A**
Ort.		**4,83**	**AB**	**4,90**	**AB**	***4,87***	***A***
B2	F0	4,27	cd	5,07	a-c	**4,67**	**BC**
	F1	4,81	a-d	5,20	ab	**5,01**	**AB**
Ort.		**4,54**	**B**	**5,13**	**A**	***4,84***	***A***
G. Ortalama		***4,87***	***A***	***5,05***	***A***		

	F0	4,42	B	4,91	A	***4,67***	***B***
	F1	5,32	A	5,18	A	***5,25***	***A***

4.2.1.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının çiçeklenme döneminde yerfıstığı bitkisinde kök N miktarına (kg/da) etkisinin yer aldığı Çizelge 4.66 değerlerine göre, demir ve bakteri uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkilerinin istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı görülmektedir. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök N miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler vermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.66. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	0,26 de	0,53 ab	**0,39 A**
	F1	0,28 c-e	0,44 a-c	**0,36 AB**
Ort.		**0,27 CD**	**0,48 A**	***0,38 A***
B1	F0	0,26 de	0,37 b-d	**0,32 AB**
	F1	0,20 e	0,32 c-e	**0,26 B**
Ort.		**0,23 D**	**0,34 BC**	***0,29 B***
B2	F0	0,29 c-e	0,56 a	**0,43 A**
	F1	0,36 b-e	0,28 c-e	**0,32 AB**
Ort.		**0,33 B-D**	**0,42 AB**	***0,37 A***
G. Ortalama		***0,27 B***	***0,41 A***	

F0	0,27 B	0,49 A	***0,38 A***
F1	0,28 B	0,34 B	***0,31 B***

Kök üstü azot miktarlarının yer aldığı Çizelge 4.67'e göre ise bakteri ve demir uygulamalarının bu parametreye etkileri önemli bulunmazken, çeşitler arasındaki farklılıklar kök üstü azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir. Çizelgeye ait ortalama değerler 12,5 (B2F1Ç1) ile 28,1 (B0F0Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Çizelge 4.67. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	18,3 a	28,1 a	**23,2 A**
	F1	15,7 a	19,6 a	**17,7 A**
Ort.		**17,0 A**	**23,8 A**	***20,4 A***
B1	F0	14,5 a	20,1 a	**17,3 A**
	F1	17,3 a	23,8 a	**20,6 A**
Ort.		**15,9 A**	**22,0 A**	***19,0 A***
B2	F0	11,8 a	19,0 a	**15,4 A**
	F1	12,5 a	18,7 a	**15,6 A**
Ort.		**12,2 A**	**18,9 A**	***15,5 A***
G. Ortalama		***15,0 B***	***21,6 A***	

F0	14,9 A	22,4 A	***18,6 A***
F1	15,2 A	20,7 A	***18,0 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.68 değerleri incelendiğinde, bakteri ve demir uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak önemli çıkmadığı görülmektedir. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök+kök üstü azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.68. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	18,5 a	28,6 a	**23,6 A**
	F1	15,9 a	20,1 a	**18,0 A**
Ort.		**17,2 AB**	**24,3 A**	***20,8 A***
B1	F0	14,8 a	20,5 a	**17,7 A**
	F1	17,5 a	24,2 a	**20,8 A**
Ort.		**16,2 AB**	**22,3 AB**	***19,3 A***
B2	F0	12,1 a	19,6 a	**15,9 A**
	F1	12,9 a	19,0 a	**15,9 A**
Ort.		**12,5 B**	**19,3 AB**	***15,9 A***
G. Ortalama		***15,3 B***	***22,0 A***	

	F0	15,1 A	22,9 A	***19,0 A***
	F1	15,4 A	21,1 A	***18,3 A***

B. HASAT DÖNEMİ

Çalışmanın 2. yılına ait, 1. ürün hasat dönemi örneklerinde, biyomas ağırlıkları, dane verimi ve dane N içerikleri (%) ile miktarları (kg/da) ve Fe içerikleri, 100 meyve ağırlığı (kabuklu ve kabuksuz) ve kabuk oranı değerlerine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda ilgili başlıklarla verilmiştir.

4.2.1.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi

İkinci yıla ait 1. ürün hasat dönemi sonuçlarına göre, bakteri uygulamalarından B1 (378 nolu suş)'in kök ağırlığına etkisi B0 ve B2

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

uygulamalarından daha önemli sonuçlar vermiştir. Bakteri aşılanmayan otamlarda demir uygulamaları ile kök ağırlığı (kg/da) değerleri yükselirken genel ortalamalar itibariyle demir uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök ağırlığı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	17,0	d	31,0	bc	**24,0**	**AB**
	F1	21,2	cd	35,8	ab	**28,5**	**A**
Ort.		**19,1**	**B**	**33,4**	**A**	***26,3***	***AB***
B1	F0	15,5	d	45,4	a	**30,4**	**A**
	F1	18,5	d	31,0	bc	**24,7**	**AB**
Ort.		**17,0**	**B**	**38,2**	**A**	***27,6***	***A***
B2	F0	23,3	cd	25,2	b-d	**24,3**	**AB**
	F1	16,8	d	21,8	cd	**19,3**	**B**
Ort.		**20,1**	**B**	**23,5**	**B**	***21,8***	***B***
G. Ortalama		***18,7***	***B***	***31,7***	***A***		
	F0	18,6	B	33,8	A	***26,2***	***A***
	F1	18,8	B	29,5	A	***24,2***	***A***

Uygulamaların kök üstü biyomas ağırlığına olan etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.70 değerleri incelendiğinde, B0 ve B1'e ait değerlerin benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bakteri aşılaması yapılmamış ortamlarda, demir uygulaması ile elde edilen kök üstü ağırlık değerleri daha yüksek bulunurken genel ortalama değerlerine göre demir uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök üstü ağırlık (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.70. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	474	hi	797	c-e	**635**	**CD**
	F1	868	cd	1123	a	**995**	**A**
Ort.		**671**	**B**	**960**	**A**	***815***	***A***
B1	F0	384	i	1064	ab	**724**	**BC**
	F1	612	f-h	933	bc	**772**	**B**
Ort.		**498**	**C**	**998**	**A**	***748***	***A***
B2	F0	425	i	733	d-f	**579**	**D**
	F1	532	g-i	667	e-g	**599**	**D**
Ort.		**478**	**C**	**700**	**B**	***589***	***B***
G. Ortalama		***549***	***B***	***886***	***A***		

	F0	428	C	864	A	***646***	***B***
	F1	671	B	907	A	***789***	***A***

Uygulamaların hasat döneminde toplam biyomasa etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.71'e göre, bakteri uygulamalarının etkileri önemli bulunmazken demir uygulamalarının bu parametreye olan etkisinin istatistiksel açıdan önemli artışlara neden olduğu tesbit edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar toplam biyomas ağırlığı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.71. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	491	hi	828	c-e	**659**	**CD**
	F1	889	cd	1158	a	**1024**	**A**
Ort.		**690**	**B**	**993**	**A**	***842***	***A***
B1	F0	400	i	1109	ab	**754**	**BC**
	F1	631	f-h	963	bc	**797**	**B**
Ort.		**515**	**C**	**1036**	**A**	***776***	***A***
B2	F0	448	i	758	d-f	**603**	**D**
	F1	549	g-i	688	e-b	**619**	**D**
Ort.		**498**	**C**	**723**	**B**	***611***	***B***
G. Ortalama		***568***	***B***	***918***	***A***		

	F0	446	C	898	A	***672***	***B***
	F1	690	B	937	A	***813***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının hasat döneminde 1. ürün yerfıstığı bitkisinde verime (kabuklu) etkisinin bulunduğu Çizelge 4.72 değerleri incelendiğinde, genel ortalamalara göre, B1 uygulaması ile demir uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkileri önemli olarak tesbit edilmiştir. Bakteri aşılaması yapılmamış parsellerde, demir uygulaması ile daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar kabuklu verim (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.72. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Meyve (Kabuklu) Verimine Etkisi (kg/da)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	348	d	738	a	**543**	**B**
	F1	631	ab	753	a	**692**	**A**
Ort.		**490**	**B**	**745**	**A**	***617***	***AB***
B1	F0	483	b-d	746	a	**614**	**AB**
	F1	525	b-d	753	a	**639**	**AB**
Ort.		**504**	**B**	**750**	**A**	***627***	***A***
B2	F0	414	cd	640	ab	**527**	**B**
	F1	569	a-c	474	b-d	**521**	**B**
Ort.		**492**	**B**	**557**	**B**	***524***	***B***
G. Ortalama		***495***	***B***	***684***	***A***		

	F0	415	C	708	A	***562***	***B***
	F1	575	B	660	AB	***617***	***A***

Kabuksuz dane verimine etkilerin yer aldığı Çizelge 4.73'e göre ise, bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli bulunmamakla beraber demir uygulamalarının bu parametreye etkisi rakamsal olarak artırıcı yönde gelişmiştir. Bununla beraber, Ç2'ye ait çizelge değerleri Ç1'e kıyasla daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.73. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verime Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	236 c	452 ab	**344 B**
	F1	466 ab	485 a	**476 A**
Ort.		**351 BC**	**469 A**	***410 A***
B1	F0	328 a-c	466 ab	**397 AB**
	F1	346 a-c	460 ab	**403 AB**
Ort.		**337 C**	**463 AB**	***400 A***
B2	F0	305 bc	432 ab	**368 AB**
	F1	375 a-c	289 bc	**332 B**
Ort.		**340 C**	**361 A-C**	***350 A***
G. Ortalama		***343 B***	***431 A***	
	F0	289 B	450 A	***370 A***
	F1	396 A	411 A	***403 A***

4.2.1.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi

Uygulamaların kök+nodül N (%) içeriğine etkisinin görüldüğü Çizelge 4.74 değerleri incelenecek olursa, tüm uygulamaların birbirlerine yakın değerler verdiği görülmektedir. Bakteri ve demir uygulamaları ile Ç2 değerleri daha yüksek sonuçlar vermesine rağmen bu etkiler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.74. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	1,5 ab	1,3 b	**1,4 A**
	F1	1,4 ab	1,6 ab	**1,5 A**
Ort.		**1,4 AB**	**1,5 AB**	***1,5 A***
B1	F0	1,4 ab	1,8 ab	**1,6 A**
	F1	1,3 ab	1,7 ab	**1,5 A**
Ort.		**1,4 B**	**1,8 A**	***1,6 A***
B2	F0	1,6 ab	1,4 ab	**1,5 A**
	F1	1,9 a	1,6 ab	**1,7 A**
Ort.		**1,8 A**	**1,5 AB**	***1,6 A***
G. Ortalama		***1,5 A***	***1,6 A***	
	F0	1,5 A	1,5 A	***1,5 A***
	F1	1,5 A	1,6 A	***1,6 A***

Çalışmada yer alan uygulamaların kök üstü N içeriğine (%) etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.75 incelendiğinde bakteri uygulamalarının bu parametre üzerindeki sonuçlarının önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bakteri aşılanmış ve aşılanmamış ortamlarda demir uygulaması ile daha yüksek değerler elde edilmiştir. Demir uygulamaları ile Ç1ve Ç2'ye ait değerler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.75. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	1,84 a	1,94 a	**1,89 B**
	F1	1,98 a	2,07 a	**2,02 AB**
Ort.		**1,91 A**	**2,01 A**	***1,96 B***
B1	F0	2,12 a	1,85 a	**1,98 AB**
	F1	1,83 a	2,26 a	**2,05 AB**
Ort.		**1,98 A**	**2,05 A**	***2,02 AB***
B2	F0	2,15 a	2,07 a	**2,11 AB**
	F1	2,28 a	2,26 a	**2,27 A**
Ort.		**2,21 A**	**2,17 A**	***2,19 A***
G. Ortalama		***2,03 A***	***2,08 A***	
	F0	2,03 A	1,96 A	***2,00 A***
	F1	2,03 A	2,20 A	***2,11 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Uygulamaların, hasat dönemi sonuçlarına göre dane azot içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemli sayılacak değişikliklere neden olmamıştır (Çizelge 4.76). Çizelge değerleri ise 4,1 (B1F0Ç1 ; B2F0Ç1) ile 4,9 (B2F1Ç1) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.76. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	**Ç2**	**Ortalama**
B0	F0	4,5 a	4,2 a	**4,4 A**
	F1	4,8 a	4,6 a	**4,6 A**
Ort.		**4,7 A**	**4,4 A**	***4,5 A***
B1	F0	4,1 a	4,7 a	**4,5 A**
	F1	4,6 a	4,3 a	**4,5 A**
Ort.		**4,4 A**	**4,5 A**	***4,4 A***
B2	F0	4,1 a	4,7 a	**4,6 A**
	F1	4,9 a	4,5 a	**4,7 A**
Ort.		**4,5 A**	**4,6 A**	***4,6 A***
G. Ortalama		***4,5 A***	***4,5 A***	
	F0	4,3 A	4,5 A	***4,4 A***
	F1	4,8 A	4,5 A	***4,6 A***

Çalışmada yer alan uygulamaların kök+nodül N miktarı (kg/da)'na etkisinin görüldüğü Çizelge 4.77 değerlerine göre, bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli görülmezken, çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla beraber bakteri uygulamalarından B1'in bu parametre üzerindeki olumlu etkileri de tesbit edilmiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.77. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	0,25 d	0,41 ab	**0,33 A**
	F1	0,29 cd	0,61 ab	**0,45 A**
Ort.		**0,27 C**	**0,51 AB**	***0,39 A***
B1	F0	0,22 d	0,82 a	**0,52 A**
	F1	0,24 d	0,55 a-c	**0,39 A**
Ort.		**0,23 C**	**0,68 A**	***0,46 A***
B2	F0	0,37 b-d	0,35 b-d	**0,36 A**
	F1	0,32 b-d	0,34 b-d	**0,33 A**
Ort.		**0,34 BC**	**0,34 BC**	***0,34 A***
G. Ortalama		***0,28 B***	***0,51 A***	

	F0	0,28 B	0,52 A	***0,40 A***
	F1	0,28 B	0,50 A	***0,39 A***

Uygulamaların kök üstü N miktarlarına etkisinin yer aldığı Çizelge 4.78 incelenecek olursa, demir uygulamalarının ve Ç2 değerlerinin istatistiksel olarak önemli sonuçları görülecektir. Uygulanan bakteriler ise doğal bakteriler kadar etkili sonuçlar vermemiş olup doğal bakterilerin bu parametre üzerindeki etkileri daha önemli bulunmuştur. Bununla beraber bakteri aşılanmayan ortamlarda demir uygulaması ile daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.78. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	8,7 f	15,5 c-e	**12,1 C**
	F1	17,2 b-d	23,2 a	**20,2 A**
Ort.		**12,9 BC**	**19,4 A**	***16,1 A***
B1	F0	8,1 f	19,6 a-c	**13,9 BC**
	F1	11,4 ef	21,5 ab	**16,4 B**
Ort.		**9,7 C**	**20,5 A**	***15,1 AB***
B2	F0	9,3 f	14,8 c-e	**12,1 C**
	F1	11,9 d-f	15,0 c-e	**13,5 BC**
Ort.		**10,6 C**	**14,9 B**	***12,8 B***
G. Ortalama		***11,1 B***	***18,3 A***	

	F0	8,7 D	16,6 B	***12,7 B***
	F1	13,5 C	19,9 A	***16,7 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde dane azot miktarlarına etkisi demir uygulamalarıyla olumlu yönde artışlara neden olmuştur. Genel ortalama değerlerine göre bakteri uygulamalarının etkisi önemli bulunmazken, demir uygulamalarının etkileri önemli bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar dane azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	22,1	d-f	23,2	bc	**28,5**	**BC**
	F1	42,9	b	35,6	b	**48,1**	**A**
Ort.		**32,5**	**B**	**44,0**	**A**	***38,0***	***A***
B1	F0	10,8	f	52,1	a	**34,2**	**BC**
	F1	29,0	cd	41,0	b	**35,0**	**B**
Ort.		**22,0**	**C**	**46,6**	**A**	***34,0***	***A***
B2	F0	13,1	ef	23,8	bc	**27,7**	**C**
	F1	26,7	c-e	31,2	cd	**28,9**	**BC**
Ort.		**23,0**	**C**	**33,0**	**B**	***28,0***	***B***
G. Ortalama		***25,8***	***B***	***41,2***	***A***		
	F0	15,3	C	33,1	A	***24,2***	***B***
	F1	32,9	B	35,9	A	***34,4***	***A***

Dane ham protein değerlerinin (kg/da) görüldüğü Çizelge 4.80, dane N içeriklerinin yer aldığı Çizelge 4.76 değeri kullanılarak oluşturulduğu için istatistiksel yorumları aynı olup uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli değişikliklere neden olmamıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.80. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	28,1	a	26,2	A	**27,8**	**A**
	F1	30,2	a	28,8	A	**28,8**	**A**
Ort.		**29,1**	**A**	**27,5**	**A**	***28,3***	***A***
B1	F0	25,8	a	29,4	A	**28,2**	**A**
	F1	28,8	a	27,1	A	**27,9**	**A**
Ort.		**27,3**	**A**	**28,2**	**A**	***27,8***	***A***
B2	F0	25,9	a	29,3	A	**28,5**	**A**
	F1	30,5	a	28,4	A	**29,4**	**A**
Ort.		**28,2**	**A**	**28,8**	**A**	***28,5***	***A***
G. Ortalama		***28,2***	***A***	***28,2***	***A***		
	F0	26,6	A	28,3	A	***27,4***	***A***
	F1	29,8	A	28,1	A	***29,0***	***A***

4.2.1.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi

Uygulamaların azot alımına ve dane demir içeriğine etkileri aşağıda ilgili başlıklarla verilmiştir. Çalışmada yer alan uygulamaların hasat dönemi itibariyle azot alımına etkisinin yer aldığı Çizelge 4.81 değerlerine göre, demir uygulamaları ve Ç2 değerleri istatistiksel olarak önemli sonuçlar vermiştir. Bakteri uygulamaları ise doğal bakteri uygulamaları ile benzer sonuçlar verirken B2'ye ait değerler daha düşük tesbit edilmiştir. Bununla beraber bakteri aşılaması yapılmamış ortamlarda demir uygulaması ile elde edilen değerler daha yüksek çıkmıştır.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.81. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	31,0	ef	39,1	Cd	**35,1**	**C**
	F1	60,4	ab	59,5	Ab	**59,9**	**A**
Ort.		**45,7**	**B**	**49,3**	**A**	***47,5***	***A***
B1	F0	19,2	f	72,5	A	**45,9**	**BC**
	F1	40,6	de	63,0	Ab	**51,8**	**B**
Ort.		**29,9**	**C**	**67,8**	**A**	***48,8***	***A***
B2	F0	22,8	ef	39,0	Cd	**30,9**	**C**
	F1	38,9	de	46,6	D	**42,8**	**C**
Ort.		**30,8**	**C**	**42,8**	**B**	***36,8***	***B***
G. Ortalama		***35,5***	***B***	***53,3***	***A***		
	F0	24,3	C	50,2	A	***37,3***	***B***
	F1	46,6	B	56,3	A	***51,5***	***A***

Uygulamaların dane demir içeriğine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.82), istatistiksel olarak önemli değişkenlikler görülmemektedir. Uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.82. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	30,9	b	38,2	ab	**34,5**	**A**
	F1	48,7	a	34,1	ab	**41,4**	**A**
Ort.		**39,8**	**A**	**36,1**	**AB**	***37,9***	***A***
B1	F0	37,7	ab	39,1	ab	**38,4**	**A**
	F1	32,4	b	33,6	ab	**33,0**	**A**
Ort.		**35,1**	**AB**	**36,3**	**AB**	***35,7***	***A***
B2	F0	33,1	ab	38,9	ab	**36,0**	**A**
	F1	24,9	b	37,4	ab	**31,1**	**A**
Ort.		**29,0**	**B**	**38,1**	**AB**	***33,6***	***A***
G. Ortalama		***34,6***	***A***	***36,9***	***A***		
	F0	33,9	A	38,7	A	***36,3***	***A***
	F1	35,3	A	35,0	A	***35,2***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2.1.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Fıstık (Kabuklu) Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi

Hasat zamanı elde edilen verilerden 100 fıstık (kabuklu) ağırlığı değerlerinin uygulamalarla değişimleri Çizelge 4.83'de verilmiştir. Değerler incelendiğinde bakteri ve demir uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Çeşitler arasındaki farklılıklar 100 meyve ağırlığı (g) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç2'ye oranla Ç1 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.83. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	261 a	232 ab	**246 A**
	F1	254 ab	220 ab	**237 A**
Ort.		**258 A**	**226 AB**	***242 A***
B1	F0	225 ab	220 ab	**223 A**
	F1	238 ab	237 ab	**237 A**
Ort.		**232 AB**	**228 AB**	***230 A***
B2	F0	251 ab	205 b	**228 A**
	F1	249 ab	204 b	**227 A**
Ort.		**250 A**	**205 B**	***227 A***
G. Ortalama		***246 A***	***220 B***	
	F0	246 A	219 A	***232 A***
	F1	247 A	220 A	***234 A***

Uygulamaların kabuk oranına etkileri ise bakteri ve demir uygulamaları ile değişmezken, Ç2'ye ait kabuk oranı değerleri Ç1'den daha fazla çıkmıştır (Çizelge 4.84).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.84. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 1. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	32,7 ab	38,3 ab	**35,5 A**
	F1	25,9 b	35,9 ab	**30,9 A**
Ort.		**29,3 B**	**37,1 AB**	***33,2 A***
B1	F0	33,0 ab	38,0 ab	**35,1 A**
	F1	34,2 ab	39,2 a	**36,7 A**
Ort.		**34,2 AB**	**39,2 A**	***35,9 A***
B2	F0	26,5 b	33,9 ab	**30,2 A**
	F1	34,2 ab	39,8 a	**37,0 A**
Ort.		**30,3 AB**	**36,9 AB**	***33,6 A***
G. Ortalama		***31,3 B***	***37,7 A***	
	F0	30,7 B	36,7 AB	***33,7 A***
	F1	31,4 B	38,3 A	***34,8 A***

4.2.2. İkinci Ürün Deneme Sonuçları

Çalışmanın 2. yılına ait 2. ürün sonuçları da, çiçeklenme ve hasat dönemi ana başlıkları altında incelenmiş olup sonuçlar aşağıda ilgili başlıklarla verilmiştir.

A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ

Çiçeklenme dönemi için alınan örneklerde birinci yılda olduğu gibi, biyomas ağırlıkları, nodülasyon durumu, kök, kök üstü ve nodülde N içerikleri (%) ile miktarlarına (kg/da) bakılmıştır. Sonuçlar ilgili başlıklarla aşağıda verilmiştir.

4.2.2.1. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Nodülasyona Etkisi

Çalışmada yer alan uygulamaların çiçeklenme döneminde kök kuru ağırlığına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.85 değerlerine göre, bakteri uygulamalarından B2'nin doğal bakterilerle benzer sonuçlara neden olduğu görülmüştür. Demir uygulamalarının olumlu sonuçları görülmezken, Ç2 ile elde edilen sonuçların Ç1'den

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

daha yüksek olduğu görülmüştür. Ortalama sonuçlara göre çizelgede yer alan en yüksek değerin 30,6 (B0F0Ç2), en düşük değerin ise 12,5 (B2F1Ç1) olduğu tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.85. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	16,3 b-d	30,6 a	**23,5 A**
	F1	13,3 cd	20,0 bc	**16,7 B**
Ort.		**14,8 C**	**25,3 A**	***20,1 A***
B1	F0	12,9 d	21,0 bc	**16,9 B**
	F1	12,0 d	18,5 b-d	**15,2 B**
Ort.		**12,4 C**	**19,7 B**	***16,1 B***
B2	F0	16,5 b-d	21,4 b	**19,0 AB**
	F1	12,5 d	20,6 b	**16,5 B**
Ort.		**14,5 C**	**21,0 AB**	***17,8 AB***
G. Ortalama		***13,9 B***	***22,0 A***	
	F0	15,2 C	24,3 A	***19,8 A***
	F1	12,6 C	19,7 B	***16,2 B***

Kök üstü kuru ağırlık değerleri de kök ağırlığı sonuçlarıyla benzerlik göstermiş olup doğal bakterili ortamlarda tesbit edilen değerler daha yüksek bulunmuştur. Demir uygulamalarının etkisi önemli bulunmazken, çeşitler arasındaki farklılıklar kök üstü ağırlık (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.86. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	300	De	988	a	**644**	**A**
	F1	345	c-e	650	bc	**498**	**AB**
Ort.		**323**	**C**	**819**	**A**	***571***	***A***
B1	F0	263	E	623	bc	**443**	**AB**
	F1	286	De	523	b-e	**405**	**B**
Ort.		**275**	**C**	**573**	**B**	***424***	***B***
B2	F0	438	b-e	595	b-d	**516**	**AB**
	F1	303	De	746	ab	**525**	**AB**
Ort.		**371**	**C**	**670**	**AB**	***521***	***AB***
G. Ortalama		***323***	***B***	***687***	***A***		

	F0	334	B	735	A	***534***	***A***
	F1	312	B	640	A	***476***	***A***

Uygulamaların kök+kök üstü ağırlığına etkisi Çizelge 4.87'de yer almaktadır. Çizelge değerlerine göre, bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıkta ise Ç2 değerleri Ç1'e göre daha yüksek değerler vermiştir.

Çizelge 4.87. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+ Kök Üstü Kuru Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	316	De	1018	a	**667**	**A**
	F1	359	c-e	670	bc	**514**	**AB**
Ort.		**338**	**C**	**844**	**A**	***591***	***A***
B1	F0	276	E	643	bc	**460**	**AB**
	F1	298	De	542	b-e	**420**	**B**
Ort.		**287**	**C**	**593**	**B**	***440***	***B***
B2	F0	455	b-e	616	b-d	**535**	**AB**
	F1	316	De	767	ab	**541**	**AB**
Ort.		**385**	**C**	**691**	**AB**	***538***	***AB***
G. Ortalama		***337***	***B***	***709***	***A***		

	F0	349	B	759	A	***554***	***A***
	F1	324	B	660	A	***492***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Uygulamaların nodül sayısına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.88 değerleri incelendiğinde, bakteri uygulamalarının etkilerinin önemli değişkenlikler yaratmadığı görülmektedir. Demir uygulamalarının çiçeklenme dönemine ait bu parametre üzerindeki etkisi ise azaltıcı yönde olmuştur. Ç2'ye ait nodül sayısı değerleri Ç1'den daha fazla çıkmıştır.

Çizelge 4.88. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Sayısına Etkisi (nodül/bitki)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	120	a-d	166	ab	**143**	**A**
	F1	105	b-d	64	d	**84**	**A**
Ort.		**113**	**AB**	**115**	**AB**	***114***	***A***
B1	F0	62	D	196	a	**129**	**A**
	F1	80	b-d	140	a-d	**110**	**A**
Ort.		**71**	**B**	**168**	**A**	***119***	***A***
B2	F0	81	Cd	163	a-c	**122**	**A**
	F1	81	Cd	124	a-d	**102**	**A**
Ort.		**81**	**B**	**143**	**A**	***112***	***A***
G. Ortalama		***88***	***B***	***142***	***A***		
	F0	88	B	175	B	***131***	***A***
	F1	89	B	109	B	***99***	***B***

Uygulamaların nodül ağırlıklarına etkileri de nodül sayısına olan etkilerle benzerlikler göstermiştir. Uygulanan bakterilerle ortamda var olan doğal bakterilerin bu parametre üzerindeki etkileri herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır (Çizelge 4.89). Çeşitler arasındaki farklılıklar nodül ağırlığı (mg/bitki) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.89. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/bitki)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	428	bc	822	A	**625**	**A**
	F1	317	bc	215	C	**266**	**C**
Ort.		**373**	**B-D**	**518**	**A-C**	***445***	***A***
B1	F0	225	c	832	A	**528**	**AB**
	F1	233	c	532	a-c	**383**	**BC**
Ort.		**229**	**D**	**682**	**A**	***455***	***A***
B2	F0	308	bc	617	Ab	**463**	**A-C**
	F1	308	bc	472	Bc	**390**	**BC**
Ort.		**308**	**CD**	**544**	**AB**	***426***	***A***
G. Ortalama		***303***	***B***	***581***	***A***		

	F0	321	B	757	A	***539***	***A***
	F1	286	B	406	B	***346***	***B***

Ortalama nodül ağırlığı değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.90 değerlerine göre bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli bulunmamıştır. Bunun yanında çeşitler arasında da önemli değer ayrılıkları oluşmamıştır. Çizelge değerleri 2,91 (B1F1Ç1) ile 4,96 (B0F0Ç2) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.90. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Ortalama Nodül Ağırlığına Etkisi (mg/nodül)

		Ç1		Ç2		Ortalama	
B0	F0	3,57	bc	4,96	a	**4,38**	**A**
	F1	3,01	bc	3,38	bc	**3,15**	**B**
Ort.		**3,31**	**A**	**4,52**	**A**	***3,92***	***A***
B1	F0	3,66	a-c	4,25	ab	**4,11**	**AB**
	F1	2,91	c	3,81	a-c	**3,48**	**AB**
Ort.		**3,24**	**A**	**4,07**	**A**	***3,82***	***A***
B2	F0	3,79	a-c	3,79	a-c	**3,79**	**AB**
	F1	3,82	a-c	3,81	a-c	**3,81**	**AB**
Ort.		**3,81**	**A**	**3,80**	**A**	***3,80***	***A***
G. Ortalama		***3,45***	***B***	***4,13***	***A***		

	F0	3,67	AB	4,33	A	***4,00***	***A***
	F1	3,25	B	3,66	AB	***3,46***	***B***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2.2.2. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde, Kök, Kök Üstü ve Nodül Azot İçeriğine (%) Etkisi

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının çiçeklenme döneminde kök N içeriklerine etkileri Çizelge 4.91'de verilmiştir. Çizelge değerleri itibariyle uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri istatistiksel olarak benzer sonuçlara neden olmuştur. En yüksek çizelge değeri 2,05 (B0F1Ç2), en düşük değer ise 1,70 (B0F0Ç2) olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge.4.91. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		**Ç2**		**Ortalama**	
B0	F0	2,07	a	1,70	a	**1,89**	**A**
	F1	1,88	a	2,05	a	**1,96**	**A**
Ort.		**1,98**	**A**	**1,87**	**A**	***1,93***	***A***
B1	F0	2,01	a	1,84	a	**1,92**	**A**
	F1	1,85	a	1,93	a	**1,89**	**A**
Ort.		**1,93**	**A**	**1,89**	**A**	***1,91***	***A***
B2	F0	1,88	a	2,02	a	**1,95**	**A**
	F1	1,92	a	1,87	a	**1,89**	**A**
Ort.		**1,90**	**A**	**1,95**	**A**	***1,92***	***A***
G. Ortalama		***1,93***	***A***	***1,90***	***A***		
	F0	1,98	A	1,86	A	***1,92***	***A***
	F1	1,88	A	1,95	A	***1,92***	***A***

Uygulamaların kök üstü N (%) içeriğine etkileri ise bakteri ve demir uygulamaları ile istatistiksel olarak önemli artışlara neden olmuştur. Ç1'e ait kök üstü N değerleri Ç2'den daha yüksek sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.92).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.92. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	3,36 bc	3,29 bc	**3,32 B**
	F1	3,61 ab	3,47 b	**3,54 AB**
Ort.		**3,48 BC**	**3,38 BC**	***3,43 AB***
B1	F0	3,68 ab	2,92 c	**3,30 B**
	F1	3,95 a	3,44 b	**3,70 A**
Ort.		**3,82 A**	**3,18 C**	***3,50 A***
B2	F0	3,39 bc	3,29 bc	**3,34 B**
	F1	3,64 ab	3,34 bc	**3,49 AB**
Ort.		**3,52 B**	**3,31 BC**	***3,42 A***
G. Ortalama		***3,61 A***	***3,29 B***	

	F0	3,48 B	3,17 C	***3,32 B***
	F1	3,73 A	3,42 B	***3,58 A***

Uygulamaların nodül azot içeriği değerlerine etkileri ise genel olarak benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.93). Çizelgeye göre en düşük değer 4,28 (B0F0Ç2) iken en yüksek değer ise 5,74 (B0F1Ç2) olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.93. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	4,91 b-d	4,28 d	**4,60 C**
	F1	5,41 a-c	5,74 a	**5,57 A**
Ort.		**5,16 A**	**5,01 A**	***5,09 A***
B1	F0	5,35 a-c	5,05 a-c	**5,20 AB**
	F1	5,31 a-c	4,79 cd	**5,05 B**
Ort.		**5,33 A**	**4,92 A**	***5,13 A***
B2	F0	5,17 ab	5,45 a-c	**5,31 AB**
	F1	5,15 a-c	5,23 a-c	**5,19 AB**
Ort.		**5,16 A**	**5,34 A**	***5,25 A***
G. Ortalama		***5,22 A***	***5,09 A***	

	F0	5,15 A	4,93 A	***5,04 A***
	F1	5,29 A	5,25 A	***5,27 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2.2.3. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök, Kök Üstü ve Toplam Azot Miktarına (kg/da) Etkisi

Çalışmada yer alan uygulamaların çiçeklenme döneminde kök azot miktarına (kg/da) etkileri incelenecek olursa, bakteri ve demir uygulamalarının çizelge değerlerini istatistiksel olarak önemli etkilemediği görülmektedir (Çizelge 4.94). Çalışmanın bu dönemine ait bu parametre değerine bakterilerin etkileri doğal bakterilerle benzer sonuçlara neden olmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4.94. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	0,34 b-e	0,52 a	**0,43 A**
	F1	0,25 c-e	0,41 ab	**0,33 B**
Ort.		**0,30 BC**	**0,46 A**	***0,38 A***
B1	F0	0,26 c-e	0,39 a-d	**0,32 B**
	F1	0,22 e	0,36 b-e	**0,29 B**
Ort.		**0,24 C**	**0,37 AB**	***0,31 A***
B2	F0	0,31 b-e	0,42 ab	**0,36 AB**
	F1	0,24 de	0,39 a-c	**0,32 B**
Ort.		**0,28 C**	**0,40 A**	***0,34 AB***
G. Ortalama		***0,27 B***	***0,41 A***	

	F0	0,30 B	0,44 A	***0,37 A***
	F1	0,24 B	0,39 A	***0,31 B***

Kök üstü azot miktarı (kg/da) değerlerinin yer aldığı çizelge 4.95'e göre, bakteri ve demir uygulamalarının etkileri önemli bulunmazken, Çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.95. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	10,1 d	32,3 a	**21,2 A**
	F1	12,5 cd	22,9 a-c	**17,7 A**
Ort.		**11,3 CD**	**27,6 A**	***19,5 A***
B1	F0	9,7 d	19,0 b-d	**14,3 A**
	F1	11,4 cd	18,3 ab	**14,9 A**
Ort.		**10,6 D**	**18,6 BC**	***14,6 A***
B2	F0	14,9 b-d	19,7 b-d	**17,3 A**
	F1	11,1 cd	24,7 ab	**17,9 A**
Ort.		**13,0 CD**	**22,2 AB**	***17,6 A***
G. Ortalama		***11,6 B***	***22,8 A***	

	F0	11,5 B	23,6 A	***17,6 A***
	F1	11,7 B	22,0 A	***16,8 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının çiçeklenme döneminde kök üstü azot miktarına etkisine bakıldığında (Çizelge 4.96), bakteri ve demir uygulamalarının bu parametre üzerindeki önemli olmayan etkileri göze çarpmaktadır. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök+kök üstü azot miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

Çizelge 4.96. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Çiçeklenme Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ortalama
B0	F0	10,4 d	32,8 a	**21,6 A**
	F1	12,8 cd	23,3 a-c	**18,0 A**
Ort.		**11,6 CD**	**28,1 A**	***19,8 A***
B1	F0	10,0 d	19,3 b-d	**14,7 A**
	F1	11,6 cd	18,7 b-d	**15,2 A**
Ort.		**10,8 D**	**19,0 BC**	***14,9 A***
B2	F0	15,2 b-d	20,1 b-d	**17,6 A**
	F1	11,4 d	25,1 ab	**18,2 A**
Ort.		**13,3 CD**	**22,6 AB**	***17,9 A***
G. Ortalama		***11,9 B***	***23,2 A***	

	F0	11,8 B	24,1 A	***18,0 A***
	F1	11,9 B	22,4 A	***17,1 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

B. HASAT DÖNEMİ

Çalışmanın 2. yılına ait 2. ürün hasat dönemi bitki örneklerinde 1. üründe olduğu gibi, biyomas ağırlıkları (kg/da), dane verimi(kg/da), bitki ve dane N içerikleri (%) ile miktarları (kg/da) ve Fe içerikleri (%), 100 meyve ağırlığı (g) (kabuklu) ve kabuk oranı (%) değerleri incelenmiştir.

4.2.2.4. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Biyomas Ağırlıkları ile Verime Etkisi

İkinci üründe hasat dönemi için alınan örneklerde yapılan analizlerden, kök kuru ağırlığı değerleri Çizelge 4.97'de verilmiştir. Çizelge değerlerine bakıldığında, bakteri uygulamalarının rakamsal olarak olumlu etkileri görülmektedir. Fakat bu etkiler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Demir uygulamaların bu parametre üzerindeki etkileri olumlu yönde bulunmazken Ç2'ye ait değerlerin de Ç1'den daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.97. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Ağırlığına Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	16,9 cd	41,0 ab	**28,9 A-C**
	F1	23,3 b-d	16,9 cd	**20,1 BC**
Ort.		**20,1 B**	**28,9 AB**	***24,5 A***
B1	F0	21,2 b-d	49,8 a	**35,5 A**
	F1	18,3 cd	36,9 a-c	**27,6 A-C**
Ort.		**19,8 B**	**43,3 A**	***31,5 A***
B2	F0	29,8 a-d	38,8 a-c	**34,3 AB**
	F1	10,0 d	27,6 b-d	**18,8 C**
Ort.		**19,9 B**	**33,2 AB**	***26,5 A***
G. Ortalama		***19,9 B***	***35,2 A***	

	F0	22,6 B	43,2 A	***32,9 A***
	F1	17,2 B	27,1 B	***22,2 B***

Uygulamaların kök üstü ağırlığına etkileri incelendiğinde (Çizelge 4.98), bakteri uygulamalarından B1'in etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, demir

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

uygulamalarında aynı etki görülmemiştir. Ç2 uygulamalarında ölçülen kök üstü ağırlığı değerleri Ç1'den daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.98. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	357 cd	636 ab	**496 AB**
	F1	414 b-d	483 a-d	**449 AB**
Ort.		**386 CD**	**560 AB**	***473 AB***
B1	F0	476 a-d	652 a	**564 A**
	F1	345 cd	652 a	**499 AB**
Ort.		**411 CD**	**652 A**	***532 A***
B2	F0	417 b-d	507 a-c	**462 AB**
	F1	271 d	495 a-d	**383 B**
Ort.		**344 D**	**501 BC**	***423 B***
G. Ortalama		***380 B***	***571 A***	
	F0	417 B	598 A	***508 A***
	F1	344 B	544 A	***444 B***

Çalışmada yer alan uygulamaların kök+kök üstü ağırlıklarına etkileri bakteri uygulamalarından B1 varyantında önemli sonuçlara neden olurken, demir uygulamalarında aynı etki görülmemiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar kök+kök üstü ağırlık (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.99).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.99. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Kök Üstü Ağırlığa Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	374 cd	677 ab	**525 AB**
	F1	438 cd	500 a-d	**469 AB**
Ort.		**406 CD**	**588 AB**	***497 AB***
B1	F0	497 a-d	702 a	**600 A**
	F1	364 cd	689 a	**526 AB**
Ort.		**430 CD**	**696 A**	***563 A***
B2	F0	446 b-d	546 a-c	**496 AB**
	F1	281 d	523 a-c	**402 B**
Ort.		**364 D**	**534 BC**	***449 B***
G. Ortalama		***400 B***	***606 A***	

F0	439	B	642	A	***540 A***
F1	361	B	571	A	***466 B***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde verime (kabuklu) etkisinin yer aldığı Çizelge 4.100 değerleri incelendiğinde, bakteri ve demir uygulamalarının rakamsal olarak olumlu etkilerinin istatistiksel olarak önemli değişkenliklere neden olmadığı görülmektedir. Ç2 çeşidine ait parametre değerleri Ç1'e göre daha yüksek değerler vermiştir.

Çizelge 4.100. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Verime (Kabuklu) Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort
B0	F0	325 ab	468 ab	**396 A**
	F1	373 ab	394 ab	**383 A**
Ort.		**349 AB**	**431 AB**	***390 A***
B1	F0	234 b	481 ab	**357 A**
	F1	337 ab	557 a	**447 A**
Ort.		**285 B**	**519 A**	***402 A***
B2	F0	418 ab	499 a	**458 A**
	F1	344 ab	472 ab	**408 A**
Ort.		**381 AB**	**486 A**	***433 A***
G. Ortalama		***338 B***	***479 A***	

F0	325	B	483	A	***404 A***
F1	351	AB	475	A	***413 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Genel ortalama değerlerine göre uygulamaların dane verimine etkisi istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaratmazken, değerler 155 (B1F0ç1) ile 357 (B1F1Ç2) arasında değişmiştir. Bununla beraber Ç2'ye ait değerler Ç1'den daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.101).

Çizelge 4.101. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane (Kabuksuz) Verimine Etkisi (kg/da)

		Ç1	Ç2	Ort
B0	F0	201 ab	302 ab	**252 A**
	F1	281 ab	264 ab	**273 A**
Ort.		**241 AB**	**283 AB**	***262 A***
B1	F0	155 b	311 ab	**233 A**
	F1	233 ab	357 a	**295 A**
Ort.		**194 B**	**334 A**	***264 A***
B2	F0	284 ab	336 a	**310 A**
	F1	242 ab	301 ab	**271 A**
Ort.		**263 AB**	**318 A**	***291 A***
G. Ortalama		***233 B***	***312 A***	
	F0	213 B	317 A	***265 A***
	F1	252 AB	307 A	***280 A***

4.2.2.5. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül, Kök Üstü ve Danede Azot İçeriği (%) ve Miktarı (kg/da) ile Danede Protein İçeriğine Etkisi

Çalışmada yer alan uygulamaların kök+nodül N içeriğine (%) etkilerinin gözlenebildiği Çizelge 4.102 değerlerine göre bakteri ve demir uygulamalarının önemli olmayan etkilerinin yanında çeşitler arasındaki farklılıklar kök+nodül N içeriği (%) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değer göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.102. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök+Nodül Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	1,64 c	2,75 a	**2,20 A**
	F1	1,94 bc	1,72 bc	**1,83 AB**
Ort.		**1,79 BC**	**2,23 A**	***2,01 A***
B1	F0	1,53 c	1,88 bc	**1,70 B**
	F1	1,57 c	2,13 bc	**1,85 AB**
Ort.		**1,55 C**	**2,00 AB**	***1,77 A***
B2	F0	1,61 c	2,15 bc	**1,88 AB**
	F1	1,78 bc	2,37 ab	**2,08 AB**
Ort.		**1,70 BC**	**2,26 A**	***1,98 A***
G. Ortalama		***1,68 B***	***2,17 A***	
	F0	1,59 C	2,26 A	***1,93 A***
	F1	1,76 BC	2,07 AB	***1,92 A***

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının hasat döneminde kök üstü N içeriğine (%) etkileri istatistiksel olarak önemli değişkenliklere neden olmazken bakteri uygulamalarının artırıcı etkileri de gözlenebilmektedir. Bu parametreye ait Çizelge değerleri, 2,13 (%) (B0F1Ç1) ile 2,56 (%) (B2F0Ç1) arasında değişmiştir (Çizelge 4.103).

Çizelge 4.103. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1	Ç2	Ort.
B0	F0	2,24 a	2,14 a	**2,19 A**
	F1	2,13 a	2,24 a	**2,19 A**
Ort.		**2,18 A**	**2,19 A**	***2,19 A***
B1	F0	2,49 a	2,33 a	**2,38 A**
	F1	2,17 a	2,42 a	**2,29 A**
Ort.		**2,33 A**	**2,37 A**	***2,35 A***
B2	F0	2,56 a	2,18 a	**2,37 A**
	F1	2,29 a	2,38 a	**2,34 A**
Ort.		**2,42 A**	**2,28 A**	***2,35 A***
G. Ortalama		***2,31 A***	***2,28 A***	
	F0	2,43 A	2,22 A	***2,32 A***
	F1	2,19 A	2,35 A	***2,27 A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Uygulamaların dane azot içeriğine etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.104 değerlerine göre genel ortalamalar itibariyle tüm sonuçlar istatistiksel olarak benzerlikler göstermiştir. Çizelge değerleri 4,77 (B2F1Ç2) ile 5,30 (B0F1Ç2) arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 4.104. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot İçeriğine Etkisi (%)

		Ç1		**Ç2**		**Ort.**	
B0	F0	5,06	a	5,15	a	**5,11**	**A**
	F1	4,80	a	5,30	a	**5,05**	**A**
Ort.		**4,93**	**A**	**5,23**	**A**	***5,08***	***A***
B1	F0	5,05	a	4,96	a	**5,01**	**A**
	F1	5,18	a	5,26	a	**5,22**	**A**
Ort.		**5,12**	**A**	**5,11**	**A**	***5,12***	***A***
B2	F0	5,14	a	5,08	a	**5,11**	**A**
	F1	4,94	a	4,77	a	**4,86**	**A**
Ort.		**5,04**	**A**	**4,93**	**A**	***4,98***	***A***
G. Ortalama		***5,03***	***A***	***5,09***	***A***		

	F0	5,09	A	5,06	A	***5,08***	***A***
	F1	4,97	A	5,11	A	***5,04***	***A***

Çalışmada yer alan uygulamaların hasat döneminde kök azot miktarına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.105 değerleri incelendiğinde bakteri ve demir uygulamalarının önemli olmayan etkileri görülmektedir. Ç2 uygulamalarına ait değerler ise genel ortalamalar itibariyle Ç1'den daha yüksek sonuçlara neden olmuştur.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.105. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	0,28	d	1,12	a	**0,70**	**A**
	F1	0,46	b-d	0,29	d	**0,37**	**A**
Ort.		**0,37**	**B**	**0,71**	**A B**	***0,54***	***A***
B1	F0	0,32	cd	0,95	a	**0,64**	**A**
	F1	0,31	cd	0,77	a-c	**0,54**	**A**
Ort.		**0,31**	**B**	**0,86**	**A**	***0,59***	***A***
B2	F0	0,47	b-d	0,84	ab	**0,66**	**A**
	F1	0,17	d	0,62	a-d	**0,40**	**A**
Ort.		**0,32**	**B**	**0,73**	**AB**	***0,53***	***A***
G. Ortalama		***0,34***	***B***	***0,77***	***A***		
	F0	0,36	B	0,97	A	***0,67***	***A***
	F1	0,31	B	0,56	B	***0,44***	***B***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının hasat döneminde kök üstü azot miktarlarına etkisinin görüldüğü Çizelge 4.106'ya göre, bakteri ve demir uygulamalarının istatistiksel olarak önemli olmayan sonuçları yanında, Ç2 uygulamalarının Ç1'den daha yüksek değerler verdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.106. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kök Üstü Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	7,9	bc	13,6	ab	**10,7**	**A**
	F1	9,1	a-c	10,9	a-c	**10,0**	**A**
Ort.		**8,5**	**B**	**12,2**	**AB**	***10,3***	***A***
B1	F0	7,4	bc	15,2	a	**11,3**	**A**
	F1	7,6	bc	15,7	a	**11,7**	**A**
Ort.		**7,5**	**B**	**15,5**	**A**	***11,5***	***A***
B2	F0	10,4	a-c	11,1	a-c	**10,8**	**A**
	F1	6,4	c	11,6	a-c	**9,0**	**A**
Ort.		**8,4**	**B**	**11,3**	**AB**	***9,9***	***A***
G. Ortalama		***8,1***	***B***	***13,0***	***A***		
	F0	8,6	B	13,3	A	***10,9***	***A***
	F1	7,7	B	12,7	A	***10,2***	***A***

Bakteri uygulamalarından B2 ve çeşit uygulamalarından Ç2'de tesbit edilen dane azot miktarı değeri daha yüksek bulunurken, demir uygulamalarının bu

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

parametre üzerindeki etkileri genel ortalamalar itibariyle önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar dane N miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4.107).

Çizelge 4.107. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Dane Azot Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	10,2	bc	15,8	a-c	**13,0**	**A**
	F1	13,4	a-c	13,5	a-c	**13,4**	**A**
Ort.		**11,8**	**B**	**14,6**	**AB**	***13,2***	***A***
B1	F0	7,8	c	15,5	a-c	**11,7**	**A**
	F1	12,0	a-c	18,8	a	**15,4**	**A**
Ort.		**9,9**	**B**	**17,2**	**A**	***13,6***	***A***
B2	F0	14,6	a-c	16,9	ab	**15,8**	**A**
	F1	11,9	a-c	14,0	a-c	**12,9**	**A**
Ort.		**13,2**	**B**	**15,5**	**AB**	***14,4***	***A***
G. Ortalama		***11,7***	***B***	***15,8***	***A***		
	F0	10,9	B	16,1	A	***13,5***	***A***
	F1	12,4	AB	15,4	A	***13,9***	***A***

Dane azot içeriği değerlerinin (Çizelge 4.104) 6,25 ile çarpımı sonucu elde edilen Çizelge 4.108 değerleri istatistiksel olarak, dane azot değerlerinin yer aldığı Çizelge 104 ile aynı sonuçları vermiştir. Uygulamaların bu parametreye olan etkileri istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmamakla beraber değerler 29,8 (B2F1Ç2) ile 32,9 (B1F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.108. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Ham Protein Miktarına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	31,6	a	32,2	a	**31,9**	**A**
	F1	30,0	a	33,1	a	**31,6**	**A**
Ort.		**30,8**	**A**	**32,7**	**A**	***31,7***	***A***
B1	F0	31,6	a	31,0	a	**31,3**	**A**
	F1	32,4	a	32,9	a	**32,6**	**A**
Ort.		**32,0**	**A**	**32,0**	**A**	***32,0***	***A***
B2	F0	32,1	a	31,8	a	**31,9**	**A**
	F1	30,9	a	29,8	a	**30,4**	**A**
Ort.		**31,5**	**A**	**30,8**	**A**	***31,2***	***A***
G. Ortalama		***31,4***	***A***	***31,8***	***A***		
	F0	31,8	A	31,7	A	***31,7***	***A***
	F1	31,1	A	32,0	A	***31,5***	***A***

4.2.2.6. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde Azot Alımına ve Danede Demir İçeriğine Etkisi

İkinci ürün hasat döneminde, uygulamaların bitki azot alımına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.109 değerlerine göre, bakteri ve demir uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, çeşitler arasındaki farklılıklar bitki azot alım miktarı (kg/da) bakımından önemli bulunmuş olup, Ç1'e oranla Ç2 çeşidi daha yüksek değerler göstermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.109. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Bitki Azot Alımına Etkisi (kg/da)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	18,3	de	30,5	ab	**24,4**	**A**
	F1	22,9	b-e	24,6	b-e	**23,8**	**A**
Ort.		**20,6**	**C**	**27,6**	**AB**	***24,1***	***A***
B1	F0	15,6	e	31,7	ab	**23,7**	**A**
	F1	20,0	c-e	35,3	a	**27,6**	**A**
Ort.		**17,8**	**C**	**33,5**	**A**	***25,6***	***A***
B2	F0	25,5	a-e	28,9	a-c	**27,2**	**A**
	F1	18,4	de	26,2	a-d	**22,3**	**A**
Ort.		**22,0**	**BC**	**27,5**	**AB**	***24,7***	***A***
G. Ortalama		***20,1***	***B***	***29,5***	***A***		
	F0	19,8	B	30,4	A	***25,1***	***A***
	F1	20,4	B	28,7	A	***24,6***	***A***

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının danede demir içeriğine etkilerinin yer aldığı Çizelge 4.110 değerlerine göre, tüm sonuçlar birbirleri ile yakın değerlerde bulunmuş olup istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşmamıştır.

Çizelge 4.110. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Danede Demir İçeriğine Etkisi (mg/kg)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	12,0	a	13,7	a	**12,8**	**A**
	F1	11,7	a	19,0	a	**15,3**	**A**
Ort.		**11,8**	**A**	**16,3**	**A**	***14,1***	***A***
B1	F0	18,0	a	18,3	a	**18,2**	**A**
	F1	14,0	a	21,7	a	**17,8**	**A**
Ort.		**16,0**	**A**	**20,0**	**A**	***18,0***	***A***
B2	F0	12,0	a	21,3	a	**16,7**	**A**
	F1	17,3	a	20,3	a	**18,8**	**A**
Ort.		**14,7**	**A**	**20,8**	**A**	***17,8***	***A***
G. Ortalama		***14,2***	***A***	***19,1***	***A***		
	F0	14,0	A	17,8	A	***15,9***	***A***
	F1	14,3	A	20,3	A	***17,3***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.2.2.7. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Yerfıstığı Bitkisinde 100 Tohum Ağırlığı ile Kabuk Oranına Etkisi

Yerfıstığı bitkisinde kaliteye yönelik yapılan analizlerden biri olan 100 fıstık ağırlığı değerlerinin bulunduğu Çizelge 4.111 incelendiğinde, uygulamaların bu parametre üzerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı görülmektedir. Çizelge değerleri 189 (B2F0Ç2) ile 236 (B2F0Ç1) arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 4.111. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde 100 Meyve (Kabuklu) Ağırlığına Etkisi (g)

		Ç1		**Ç2**		**Ort.**	
B0	F0	206	a	216	a	**211**	**A**
	F1	216	a	203	a	**209**	**A**
Ort.		**211**	**A**	**209**	**A**	***210***	***A***
B1	F0	227	a	219	a	**223**	**A**
	F1	228	a	220	a	**224**	**A**
Ort.		**228**	**A**	**219**	**A**	***223***	***A***
B2	F0	236	a	189	a	**213**	**A**
	F1	217	a	222	a	**219**	**A**
Ort.		**226**	**A**	**206**	**A**	***216***	***A***
G. Ortalama		***222***	***A***	***211***	***A***		
	F0	223	A	208	A	***215***	***A***
	F1	220	A	215	A	***218***	***A***

Uygulamaların kabuk oranına etkilerinin görüldüğü Çizelge 4.112 değerlerine göre, genel ortalamalar itibariyle, uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemli sonuçlar vermemiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Çizelge 4.112. Bakteriyel Aşılama ve Demir Uygulamasının 2. Yıl 2. Ürün Hasat Döneminde Yerfıstığı Bitkisinde Kabuk Oranına Etkisi (%)

		Ç1		Ç2		Ort.	
B0	F0	38,5	a	35,7	a	**37,1**	**A**
	F1	22,4	b	31,5	a	**26,9**	**B**
Ort.		**30,4**	**A**	**33,6**	**A**	***32,0***	***A***
B1	F0	34,1	a	35,1	a	**34,6**	**A**
	F1	31,4	a	35,9	a	**33,7**	**A**
Ort.		**32,8**	**A**	**35,5**	**A**	***34,1***	***A***
B2	F0	31,9	a	32,0	a	**32,0**	**AB**
	F1	29,6	b	36,9	a	**33,2**	**A**
Ort.		**30,7**	**A**	**34,5**	**A**	***32,6***	***A***
G. Ortalama		***31,3***	***A***	***34,5***	***A***		
	F0	34,8	A	34,3	A	***34,6***	***A***
	F1	27,8	B	34,8	A	***31,3***	***A***

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

4.3. Fenolojik Gözlemler

Deneme süresince, çalışmanın çeşitli aşamalarında yapılan fenolojik gözlemlerle, uygulamaların neden olduğu farklılıklar görsel olarak tesbit edilmiştir. Araştırmada kullanılan yerfıstığı çeşitlerinden ÇOM, NC-7'den daha iyi bir gelişme göstermiştir (Şekil 4.9). NC-7 çeşidi, demir eksikliğine karşı, ÇOM çeşidinden daha duyarlı olduğu için, kloroz simtomları daha belirgin ve fazla olmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Aynı dönemdeki çeşitler arasındaki gelişim farkının bir görünümü

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 4.10. Deneme bitkilerinde demir eksikliği simtomlarından bir görünüm

Deneme kullanılan yerfıstığı çeşitlerinden ÇOM'a ait kök ve nodül değerleri fenolojik olarak NC-7'den daha iyi bulunmuştur (Şekil 4.11). Hasat zamanı alınan bitki örneklerinde, ÇOM çeşidine ait kabuklu meyve oranı NC-7'ye göre daha fazla bulunmuştur (Şekil 4.12).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com



Şekil 4.11. Denemede kullanılan yerfıstığı çeşitlerinde kök ve nodül durumlarından bir görünüm



Şekil 4.12. Denemede kullanılan yerfıstığı çeşitlerinde bitki başına kabuklu fıstık miktarından bir görünüm

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yerfıstığının bir baklagil bitkisi olması kültür bitkileri içerisindeki önemini artırmaktadır. Zira, baklagil bitkisi olarak yerfıstığı, koşullara göre değişen 5-15 kg N/da, ortalama olarak da 10 kg N/da dolayında, simbiyotik olarak yaşadıkları *Rhizobium glycine* bakterileri aracılığıyla atmosferik azot bağlamaktadır (Werner, 1987). Söz konusu bu miktar, özellikle ekolojik koşullara uygun bakteri suşları ile aşılama ve uygun bitki çeşitleri seçimi ile daha da artabilmektedir (Gök ve Martin, 1993; Kahnt, 1985; Gök ve ark., 2005).

Günümüzde bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarını artırmada önemli rolü olan baklagillerin ekim nöbetine konulması yerine çoğunlukla mineral azot gübrelemesi yoluna başvurulması, sanayi yoluyla yapılan bu üretim için çok büyük enerji kayıplarına neden olmaktadır. Yalnızca enerji masraflarıyla da kalmayıp, kullanılan mineral azot gübrelerinin bir kısmı yıkanma yoluyla, bir kısmı denitrifikasyon yoluyla topraktan uzaklaştığı için kullanılan gübrelerden optimal şekilde bitkinin yararlanması mümkün olmamaktadır. Azotlu gübre kullanımı sonucu, verimdeki yüksek oranda artışla birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu artıkların taban suyuna ve içme suyuna karışması yoluyla ortaya çıkan sorunlar çevre kirliliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber denitrifikasyon sonucu açığa çıkan azot gazları küresel ısınmaya neden olmaktadır (Doğan ve ark., 2006; Gök ve ark., 2006; Coşkan, 2004).

Belirtilen nedenlerle arazi koşullarında yürütülen bu çalışmada, bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının 2 ayrı çeşit (NC7-ÇOM) yer fıstığı bitkisinde nodülasyon, azot fiksasyonu ve verime etkisi araştırılmış olup çalışma 1. ve 2. ürün olarak hazırlanmış ve 2 yıl boyunca yürütülmüştür. Deneme örneklemeleri her 2 ürün içinde çiçeklenme ve hasat dönemlerinde yapılmıştır. Elde edilen parametre sonuçları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışmanın 1. yılında 1. ürüne ait bitkilerde çiçeklenme döneminde yapılan örneklemelerde, kök ve kök üstü kuru ağırlıkları, nodülasyon durumları ile bu parametrelere ait azot değerleri incelenmiştir. Değerler incelendiğinde, parametreler arasında istatistiksel olarak çok önemli değişkenlikler görülmez iken, nodülasyon parametrelerinin bakteri uygulamaları ile olumlu yönde artışlar sağladığı tesbit edilmiştir. Nodül sayısı değerleri B0, B1 ve B2 uygulamalarında genel ortalama

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

değerlerine göre sırasıyla 45, 79 ve 87 ad./bitki olarak bulunurken, nodül ağırlığı değerleri ise aynı sıralamada 151, 342 ve 413 mg/nodül olarak tesbit edilmiştir. Arazide bulunan doğal bakterilerin bu dönemdeki nodülasyon parametreleri üzerindeki etkileri aşılanan bakterilerden daha iyi sonuçlar vermemiştir. Buna rağmen diğer parametrelerde bakteri aşılamasının etkileri istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmamıştır. Diğer bir deyişle arazide bulunan doğal bakterilerle, aşılanan bakterilerin parametreler üzerindeki etkileri birbirine yakın sonuçlara neden olmuşlardır. Çeşitler arasındaki farklılıklara bakıldığında ise bitkinin % N içerikleri dışındaki tüm parametre sonuçları Ç2 (ÇOM) lehine olumlu artışlara neden olurken %N değerleri her iki çeşitte de benzer sonuçlar vermiştir.

Bakteri aşılamasının azot fiksasyonu üzerine etkilerine yönelik yapılan benzer bir çalışmada Gök ve ark. (2001), her bitkinin kendine özel bakteri istemi olduğunu ve aşılamanın çoğu zaman gerekli olduğunu bildirmiştir.

Aynı yıla ait 1. ürün hasat dönemi örneklemelerinde ise, biyomas ağırlıkları, verim, azot değerleri ile birlikte dane ham protein ve Fe içerikleri, 100 fıstık ağırlığı ile kabuk oranı değerlerine bakılmıştır. Uygulamaların hasat dönemi sonuçları istatistiksel açıdan yorumlandığında (p=0,05), genel olarak parametreler arasında önemli farklılıklar göze çarpmamıştır. Bununla beraber bakteri uygulamalarının kök üstü N içeriklerine etkisi önemli artışlara neden olmuştur. Dane azot içeriği ve dolayısıyla ham protein içerikleri doğal bakterili ortamlarda önemli artışlara neden olmuştur. Çeşitler arasındaki etkiler ise genel olarak Ç2 uygulamalarının olduğu parsellerde yüksek sonuçlara neden olmuştur. Hasat dönemine ait tüm parametreler arasındaki istatistiksel açıdan görülen önemsiz durum, rakamsal olarak irdelendiğinde ise genel olarak parametrelerin tamamına yakınında doğal bakterili ortamlarda elde edilen daha yüksek sonuçlar görülmüştür. Bununla beraber, kök kuru ağırlığı, kök üstü N içerikleri ve 100 fıstık ağırlığı değerleri bakteri uygulamaları ile olumlu artışlara neden olmuştur.

Uygulamaların verim değerlerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli farklılıklara neden olmazken rakamsal olarak kabuksuz dane verimi B2 uygulaması ile daha yüksek sonuçlar vermiştir. Aynı şekilde demir uygulamaları kabuklu ve kabuksuz verimde artışlara neden olmuştur. Kabuklu verim sonuçları 297 kg/da

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

(B1F0Ç1) ile 474 kg/da (B0F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar ise kabuklu ve kabuksuz dane veriminde farklı sonuçlar vermiştir. Her iki verim sonucu demir uygulamasıyla olumlu yönde artışlara neden olurken, kabuklu verim artışı Ç2'de, kabuksuz verim ise Ç1 daha yüksek değerlerde tesbit edilmiştir. Bu durumun bir sonucu olarak da kabuk oranı değerleri bu periyotta Ç2'de daha fazla oranda bulunmuştur. Genel ortalamalar itibariyle bu oranlar Ç1'de % 33,5 iken Ç2'de % 42 olarak tesbit edilmiştir.

Bakteri aşılaması ile, yerfıstığı, soya ve diğer baklagillerde tohum verimi önemli miktarda yükselmektedir. Joshi ve ark. (1986) Zambia'da bakteri aşılaması ile %35.6'lık artış sağlayarak dekara 209 kg tohum verimi alırken, Kim ve ark. (1988) Kore'de %3-8, Pandzou ve ark. (1990) Kongo'da %25-41 arasında verim artışları tesbit etmişlerdir.

Azot fiksasyonu genel olarak fide döneminde başlar ve vejetatif gelişme dönemi boyunca devam eder. Çiçeklenme döneminde azot fiksasyonu maksimuma ulaşır ve bakla dolumu da hızla düşer (Spert 1976; Anonymous, 1996;Chau, 2006; Coşkan, 2004; Krouma ve Abdelly, 2003; Adjei ve ark., 2002). Yine benzer bir çalışmada, Gök ve ark. (2007), yerfıstığı bitkisi ile ilgili yaptıkları bir sörvey çalışmasında, bakteri aşılamasının yapılmadığı veya uzun süreli ihmal edildiği yerlerde nodülasyon ve azot fiksasyonunun çok zayıf olduğunu rapor etmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılına ait 2. ürün sonuçlarında da hem çiçeklenme hem de hasat dönemi için 1. üründe olduğu gibi uygulamaların aynı parametreler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çiçeklenme dönemi sonuçlarının tamamına yakını, denemede yer alan uygulamalarla istatistiksel olarak önemli derecede artışlar göstermiştir. Bitki biyomas ağırlıkları ve nodülasyon parametreleri ile bitki azot miktarları (kg/da) bakteri aşılamalarından olumlu yönde etkilenmiş olup yüksek sonuçlar vermiştir. Demir uygulamaları ise bitki biyomas ağırlıkları ile nodülasyon değerlerinde istatistiksel açıdan önemli artışlara neden olmuştur.

Demir (Fe) ve molibden (Mo), baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonunda görev yapan Nitrogenaz enziminin yapısında yer almaktadır. Dolayısıyla bu besin elementlerinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımı baklagillerde simbiyotik

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

N_2-fiksasyonunu doğrudan etkilemektedir (Vincent, 1982; Werner, 1987; Durrant, 2001).

Demir ve Molibden, azot fiksasyonunda oynadıkları çok önemli rolden dolayı özellikle baklagil bitkileri için tavsiye edilmektedir. Bununla beraber son zamanlarda molibden, yerfıstığı bitkisi için önerilmemektedir. Senegalde yapılan bir çalışmada molibdenin yerfıstığına olumsuz etkileri tesbit edilmiştir (Smart, 1993, Corbet ve ark., 2004; Santos ve ark., 2004; Zehr ve ark., 2003).

İkinci üründe hasat dönemindeki bulgular, çiçeklenme döneminde olduğu gibi aynı sonuçları vermemekle beraber genel olarak uygulamalar, birbirine yakın sonuçlar vermişlerdir. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde, demir uygulamaları bitki biyomas ağırlıkları ile kök üstü N (kg/da) değerlerinde önemli artışlara neden olurken, bakteri uygulamalarından B2 (380 nolu *Rhizobium* suşu) ise, kabuklu ve kabuksuz verim ile dane N (kg/da) değerlerini önemli derecede artırmıştır. Doğal bakterili ortamlar (kontrol parseller) ise kabuklu verim değerlerini B1 (378 nolu *Rhizobium* suşu) uygulamasından daha önemli etkilemiştir. İkinci ürün kabuklu verim değerleri, 256 kg/da (BOFOÇ1) ile 488 kg/da (B2F0Ç2) arasında değişimler göstermiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklarda ise genel olarak Ç2'nin Ç1'e olan üstünlükleri göze çarpmaktadır.

Birinci yıla ait, ikinci ürün hasat sonuçları bakteri uygulamaları açısından değerlendirildiğinde, genel olarak bakteri uygulamalarının parametreler üzerindeki etkilerinin benzer sonuçları göze çarpmaktadır. Bu durumun olası nedeni deneme alanlarında bulunan doğal bakteriler ile uygulanan bakterilerin karşılıklı etkileşimleri olabilir.

Toprak bakterileri yaşam koşulları için en uygun ortamlarda hayatlarını sürdürürler. Yaşam alanlarında örneğin rizosfer bölgesinde bulunan diğer mikroorganizmalarla besin elementleri temini nedeniyle her zaman bir etkileşim ve mikrobiyal yarış halindedirler. Koşulların mikrobiyel açıdan olumlu olduğu hallerde aynı ekosistemi paylaşan mikroorganizmalar arası etkileşim de pozitif yönde gelişirken, aksi koşullarda mikrobiyolojik interaksiyonlar olumsuz yönde gelişmektedir. Özellikle *Rhizobium* bakterileri Fe'e olan büyük gereksinimleri nedeniyle bu elementin rekabetine çok fazla girmektedir. Battistoni ve arkadaşları

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

(2001), toprakta demir eksikliğinde bakteriler arasındaki rekabeti incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, demir eksikliği şartlarındaki *Rhizobium*'ların çok daha etkili rekabet ettiklerini belirtmişlerdir.

Yerfıstığı, N'a çok ihtiyaç duyan önemli bir baklagil bitkisidir bununla beraber uzun süreli nitrat gübrelemesi nodülasyonu ve azot fiksasyonunu olumsuz yönde etkilemektedir (Daimon ve Yoshioka, 2001).

Shibata ve Yano (2003), yaptıkları bir çalışmada yerfıstığı bitkisinde P ve mikoriza etkileşimini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda mikoriza ve Yerfıstığı arasında olumlu etkileşimler tesbit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında 1. Ürün çiçeklenme dönemine ait sonuçlarda, nodül sayısı değerleri ile kök N içeriklerinin B2 uygulaması ile artışlara neden olduğu tesbit edilmiştir. Ortalama nodül ağırlığı değerlerinde, B1 uygulaması ile istatistiksel olarak önemli artışlar elde edilmiştir. Demir uygulamaları ise nodül azot içeriğini (%) olumlu yönde etkilemiş ve artışlara neden olmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklara bakıldığında ise, genel olarak Ç2 üstünlüğü bu dönemde de kendini göstermiştir. Ortalama nodül ağırlığı değerleri ile kök üstü azot içerikleri dışındaki tüm parametre değerleri Ç2 de daha yüksek sonuçlar vermişlerdir.

Kök kuru ağırlığı değerleri doğal bakterili ortamlarda daha yüksek sonuçlar verirken kök üstü biyomas ağırlığı, kök üstü ve nodül azot içeriği (%) ve miktarlarında (kg/da) uygulanan bakteriler ile doğal bakterilere ait sonuçlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar meydana gelmemiştir. 2. yıla ait 1. ürün çiçeklenme dönemine ait tüm sonuçlara rakamsal olarak bakıldığında, genel olarak deneme alanı topraklarında bulunan doğal bakterilerin parametreler üzerindeki etkilerinin daha iyi sonuçlara neden olduğu izlenebilmiştir. Bunun olası nedenleri, doğal bakterilerin ortam şartlarına daha iyi adapte olması olabilir. Laboratuar şartlarında üretilip çoğaltılan bakterilerle girmiş oldukları rekabette doğal bakterilerin üstün gelmiş olma olasılıklarının yanında ortak bir çalışma olasılığı da düşünülebilir. Bu olasılıkların netleşmesi için konu ile ilgili özel çalışmaların devamı getirilmelidir.

Tohum, etkili bakteri suşları ile aşılanarak ekilirse bitki köklerinde gelişmenin erken dönemlerinde nodüller oluşur ve bitki topraktaki N eksikliğinden

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

etkilenmeden gelişimini tamamlayabilir. Nodüller aracılığıyla bitkiye sağlanan azot, organik bileşikler halinde bitki metabolizmasına girmekte ve bitki bu bileşiklerden kolaylıkla faydalanabilmektedir (Haktanır ve Arcak, 1997).

Avustralyada yapılan bir çalışmada nodülasyon oluşumundaki spesifik mekanizmaların olası nedenleri araştırılmıştır. 1980'lerin başından itibaren başlayan mutagenetik çalışmalardan biri olan bu çalışmada bitki ve bakteri arasındaki nodülasyon öncesi iletişim ve sinyaller üzerine yoğunlaşılmış olup bu sinyallere neden olan gibberellin ve brassinosteroid Mutandları kullanılarak bezelye bitkisinde çalışılmıştır (Breet ve ark., 2005).

Çalışmanın 2. yılına ait, 1. ürün hasat dönemi sonuçları incelendiğinde, kök kuru ağırlığı, kabuklu verim değerleri ve kök üstü azot içeriklerinin (%) B1 bakteri uygulaması ile istatistiksel açıdan önemli artışlara neden olduğu saptanmıştır. Demir uygulamaları ise, bitki biyomas ağırlıkları, kabuklu verim değerleri, kök üstü ile dane azot miktarları (kg/da) ve bitki azot alımı (kg/da) parametre değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede artırmıştır.

Çeşitler arasındaki farklılıklara bakıldığında ise bitki azot içerikleri ve 100 fıstık ağırlığı dışındaki tüm parametrelerde Ç2 değerlerinin daha yüksek sonuçlar verdiği tesbit edilmiştir. Çalışmanın bu dönemine ait verim değerleri, 348 (kg/da) (B0F0Ç1) ile 753 (kg/da) (B1F1Ç2) arasında değişim göstermiştir.

Gök ve Onaç (1995) yaptıkları araştırmada, bakteri ile aşılamanın, kontrol (aşısız) varyantlarına oranla dane verimi, N_2 fiksasyonu, kuru madde oluşumu ve nodülasyonu olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Bununla beraber, nodül N içerikleri (%) uygulanan bakterilerle artış gösterirken bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Denemenin 2. yıl 2. ürün çiçeklenme dönemi sonuçlarına bakıldığında, bakteri uygulanmalarının kök üstü azot içeriğini (%) olumlu etkilediği görülmüştür. Bitki biyomas ağırlıklarına ait sonuçlar ise doğal bakterili ortamlarda daha yüksek sonuçlar vermiştir. İncelenen diğer parametreler ise uygulanan bakteri suşları ve doğal bakteriler arasında önemli değişikliklere neden olmamıştır. Bununla beraber demir uygulamaları kök üstü azot içeriğini artırırken, Ç2 ye ait değerler genel olarak Ç1'den daha yüksek sonuçlar vermiştir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Aynı döneme ait 2. ürün hasat sonuçlarında ise bitki biyomas ağırlıkları B1 bakteri uygulaması ile istatistiksel olarak önemli artışlara neden olurken diğer tüm parametreler birbirlerine yakın değerler vermiştir. Btki biyomas ağırlıkları, kabuklu ve kabuksuz verim değerleri, kök üstü azot içerikleri, bitki azot alımı değerleri, dane demir içeriği, 100 fıstık ağırlığı ve kabuk oranı değerleri bakteri uygulamaları ile artışlar göstermiş olmasına rağmen bu etkiler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Bu dönem ait verim değerleri, 234 (kg/da) (B1F0Ç1) ile 557 (kg/da) (B1F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Deneme sonuçlarında doğal bakterilerin daha iyi performans sergilediği parametre değerlerinin ve diğer sonuçların olası nedenlerine sıcaklık ve nem faktörlerini de eklemek yanlış olmaz. Özellikle Çukurova bölgesinde 2. ürün yerfıstığı bitkisi için çiçeklenme dönemine rastlayan ağustos ayı sıcaklık değerlerinin çok yüksek olması da bakteri uygulamalarının sonuçlarını etkilemiş olabilir. Sıcaklık genel bitki metobolizmasını etkilediği gibi, nodül oluşumu ve N_2- fiksasyonu üzerinde de önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır. *Rhizobium/Bradyrhizobium* baklagil simbiyotik sisteminde optimum kök sıcaklığı 28 ^{o}C'dir. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda bu sistem zarar görmektedir. *Rhizobium/Bradyrhizobium* bakterileri 40 ^{o}C'nin üzerindeki sıcaklıklarda etkilerini kaybetmektedirler (Kızıloğlu, 1995; Junior ve ark., 2005).

Nem, nodülasyon ve azot fiksasyonunu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Düşük su potansiyeli azot fiksasyonunu direkt olarak etkilemekte, nodül solunumunu azaltmakta, azotun nodüllerden dışarı transpirasyonunu azaltmaktadır. Dolaylı olarak asimilat üreten fotosentez merkezlerinin bozulması nedeniyle etkilenmektedir (Spent, 1976; Sprent, 2001; Goormachting ve ark., 2004; Adjei ve ark., 2002).

Gök ve ark. (1991) tarafından Urfa koşullarında yapılan bir çalışmada, geç soya ekiminde yüksek sıcaklık nedeniyle yeterli nodül oluşumunun olmadığı, aynı bölgede 2.Yıl yapılan bir başka denemede ise erken ekimle daha iyi nodül oluşumunun görüldüğü belirlenmiştir.

Ülkemizde yerfıstığının 90 yıllık bir geçmişi olmasına rağmen ekim, hasat ve harman teknolojisinin henüz yeterince gelişmemiş olması ve bu yüzden yağ

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

sanayinde değerlendirilememesi üretim artışını sınırlayan en önemli faktördür. Yerfıstığı üretiminde makineleşmenin henüz yeterince gelişmemiş olması, bu ürünün üretim maliyetinin diğer yağlı tohumlu bitkilere nazaran daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Yüksek maliyet, yerfıstığının yağ sanayinde değerlendirilmesini engellemektedir. Bu nedenle yerfıstığı ülkemizde çerez olarak tüketilmekte ve yine çerez olarak ihraç edilmektedir (Güzel, 1986; Arıoğlu 2000).

Gereksiz ve aşırı kimyasal uygulamalara karşı alternatif daha çevreci ve sağlıklı yöntemlerin gelişmesiyle daha sağlıklı ortamlar oluşturulabilir. Bu sayede insanlar ve diğer canlıların kanserojen maddelerle yüklü bir depo haline gelmesi de önemli derecede azaltılabilir.

Çalışma sonuçlarına göre genel olarak, bakteri aşılamasının pozitif etkileri 1. üründe daha yüksek bulunmuştur. Bakteri aşılaması yapılmayan ortamlarda Fe uygulamalarının pozitif yönde önemli etkileri tesbit edilmiştir. 1. Üründe elde edilen verim değerleri 2. üründen daha yüksek bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar genel olarak önemli bulunmuş olup Ç2 (ÇOM)'ye ait sonuçlara yönelik değerler Ç1 (NC 7)'e göre daha yüksek çıkmıştır.

Topraklardaki yarayışlı demir ve molibden miktarı, nitrogenaz enzimi yapısında yer almaları nedeniyle, nodülasyonu ve mikrobiyel N_2-fiksasyonunu doğrudan etkilemektedir. Deneme sonuçlarından hareketle, özellikle bazik pH'ya sahip topraklarda baklagil yetiştiriciliğinde topraklardaki özellikle yarayışlı demir miktarının dikkate alınmasında, bunun için de tarla koşullarında en uygun demir dozu kullanımında yarar vardır. Bu yönde yapılacak denemelerde, artı Mo uygulaması yapmak suretiyle topraklardaki yarayışlı molibden miktarının ve uygun bakteri suşları aşılamak suretiyle topraklardaki mevcut Rhizobium sp. bakterilerinin yeterli olup olmadığının test edilmesi de, maksimum N_2-fiksasyonu ve yüksek verim sağlanması bakımından önem taşımaktadır

Ekolojik çalışmalarla her ne kadar kimyasal uygulamalardan uzak durulmaya çalışılsa da bunun anlamı çağın gerektirdiği kimyevi birçok uygulamalardan tamamiyle uzak durmak olmamalıdır. Zira hızla artan nüfusun yanında hızla azalan verimli topraklarımız mevcut durumuyla sadece organik çalışmalarla insanlarımızı doyurmaya yetmez. Dengeli ve bilinçli bir biyolojik ve mineral gübreleme, kaliteli

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ürün elde edilmesi yanında bu ürünle beslenen insanların sağlığı yönünden de önem taşımaktadır. Bilinçli kullanılması koşuluyla mineral gübreler ve diğer kimyasal uygulamalar doğada olumsuz gelişmelere neden olmazken bilinçsiz kullanılan organik uygulamalar bile doğada olumsuz gelişmelere neden olabilir.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

KAYNAKLAR

ADJEI, M.B., QUESENBERRY, K.H. and CHAMBLISS, C.G., 2002. Nitrogen Fixation and Inoculation of Forage Legumes. University of Florida. Ifas Extension. USA.

AHMAD, S., RAFEY, A., SINGH, R.K., VERMA, U.K., 1988. Respose of groundnut varietes to different spacing. Field Crop Abst., Vol:41 No:3

AKOVA, Y. 2000. Kuru ve Sert Kabuklu Meyveler Dış Pazar Araştırması, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, Ankara.

ALEXANDER, M., 1977. Introduction Soil Microbiology. Second Edition p.242.

ALMACA. A. ve GÖK, M., 1997. Değişik Bradyrhizobium japonicum izolatları ile aşılamanın farklı soya çeşitlerinde GAP Bölgesi'nde (Harran Ovası) nodülasyon, N2-fiksasyonu ve verime etkisi. I. Trakya Toprak ve Gübre Sempozyumu, 20 – 22 ekim Tekirdağ.

ALTUNTAŞ, S. ve CEBEL, N., 1992. Yerfıstığı Bitkisinde en Fazla Azot Tesbit Eden Bakterilerin Sera ve Tarla Koşullarında Seçilmesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel yayın no: 188. Rapor yayın no: R. 106. ANKARA.

ALVA, A.K., EDWARDS, D.G., ASHER, C.J., SUTHIPRADIT, S., 1987. Effects of Acid Soil Infertility Factors on Growth and Nodulation of Soybean. Published in Agron. J. 79: 302-306.

ANONİM, 2002. Dış Ticaret Müsteşarlığı.

ANONİM, 2004. www.baspinarfistik.com.

ANONİM, 2006. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Adana İl Müdürlüğü. Adana ili tarımsal istatistik verileri yayın no : 2006-2 Adana.

ANONYMOUS, 1982. Application of Nitrogen-Fixing Sytems in Soil Management. FAO. Rome.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ANONYMOUS, 1983. Technical Handbook on Simbiotik Nitrogen Fixation Legume/Rhizobium FAO, Rome.

ANONYMOUS, 1984. Legume Inoculations and Their Use FAO, Rome.

ANONYMOUS, 1996. EPA. Ecological Effects Test Guidelines. Oppts 850.4600 Rhizobium-Legume Toxicity. EPA 712-C-96-158.

ANONYMOUS, 2001. Texas Peanut production Guide. Texas Agricultural Extansion Service.Texas Uni. Sys. B-1514.

ANONYMOUS, 2003; International Legume Database & Information Service), K-KEW, http://www.botanical.com/botanical/mgmh/b/broom-70.html.9 p.

ARIOĞLU, H. 2007. Bireysel görüşme. Ç.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl. ADANA.

ARIOĞLU, H. ve ATAKİŞİ, İ.K., 1983. Calland Soya Çeşidinde Gübre ve Bakteri Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı 4 (1): 28-41.

ARIOĞLU, H., 1989. Yağ Bitkileri (Soya ve Yerfıstığı). Cilt 1, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 35. Adana.

ARIOĞLU, H., 1992. Yağ Bitkileri: Cilt 1 (Soya ve Yerfıstığı) Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No:35, ADANA.

ARIOĞLU, H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 220. Ders Kitapları Yayın No: A-70. ADANA.

ARIOĞLU, H., 2003. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bit. Adana.

ATAÇ, A., ÇETİN, V., NAZLICAN, A.N., 1990. Tohumluk İlaçlamasının Soya Bakterisinin Faaliyetlerine Etkisinin Belirlenmesi. Adana Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enst. Yayını. Adana.

ATAKİŞİ, İ., 1982. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Yetiştirme Olanakları ve Sorunları. Yerfıstığı Üretimi ve Sorunları Semineri, Kadirli.

BATTISTONI F., PLATERO R., NOYA F., ARIAS A., FABIANO E., 2001. Intracellular Fe Content Influences Nodulation Competitiveness of Sinorhizobium meliloti Strains as Inocula of Alfalfa. Soil Biology & Biochemistry 34: 593-597

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

BEASLEY, J.P., 1990. Peanut Growth and Development. The Cooperative Extension Service, The University of Georgia. SB 23-3, USA.

BECK, D.P., MATERON, L.A. and AFANDI, F., 1993. Practical Rhizobium-Legume Technology Manual. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Technical Manual no: 19. Syria.

BEK, Y., 1983. Araştırma ve Deneme Metodları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu Yay. No: 92. Adana.

BERGERSEN, F.J. 1982. Root nodules of legumes: Structure and functions. Chichester: Wiley. P. 164.

BORDELEAU, L.M., D. PREVOST, 1994. Nodulation and Nitrogen Fixation in Extreme Environments. Plant and Soil. 161: 115-125.

BOUYOUCOS, G. J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. J., 43, p 434-438.

BREET, J.F., ROSS, J.J., REID, JB., 2005. Nodulation Phenotypes of Gibberellin and Mutants of Pea. Plant Physiology, August, 2005. Vol. 138, 2396-2405.

BREMNER, J.M., 1965. Inorganic forms of nitrogen. p. 93-149. In C.A. Black et al. (ed.) Methods of soil analysis. Part 1. Agron. Monogr. 9. ASA, Madison, WI.

BURNS, R.C., HARDY, R.W.F., 1975. Nitrogen Fixation in Bactera and Higher Plants. Springer-Verlag Berlin-Eidelberg. New York.

CEBEL, N., 1988. Değişik Soya Nodül Bakteri Suşlarının Değişik Soya Çeşitlerinin Verimine Etkisi ve Bitkilerin Toplam Azot Kapsamına Etkisi. Toprak ve Gübre Arş. Ens. Gen. Yay. No: 147, Rapor serisi no: R-71, ANKARA.

CHAMBER, P.M.A., 1980. Effects of Nitrogen Fertilization on Symbiotic Fixation in Soybean cv. Amsoy-71. Soil and Fertilizers, 45 (1), 77-78.

CHAU, N.T.T., 2006. Identification and Characterization of Microorganismms with Tolerance to Aluminum and Heavy Metals Isolated from Tea Soil. FAculty of Agriculture, Kyushu Uni., Fukuoka, JAPAN, 2006.

CHENG, Y., 2003. Plant Mechanisms Contributing to Acid Impairment of Nodulation of Medicago Murex and Medicago Sativa by Sinorhizobium medicae. Doctor of Philosophy of Murdoch University Australia.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

CORBET, M.C., HU, Y., NADARI, F., RIBBE, M.W., HEDMAN, B. and HUDGSON, K., 2004. J. Biol. Chem., Vol. 279, Issue 27, 28276-28282, July 2.

COŞKAN, A., 2004. Anız Yakımı ve Tütün Atığı Uygulamalarının Soya Vejetasyonu altında Toprakta Azot Mineralizasyonuna, Denitrifikasyona ve Dane Verimine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi. ADANA .

COŞKAN, A., GÖK, M., and DOĞAN, K., 2007. Effect of Wheat Stubble Burning and Tobacco Waste Application on Mineral Nitrogen Content of Soil at Different Depth. International J. of Soil Sci. ISSN 1816-4978.

CRECCHIO, C., CURCI, M., MININNI, R., RICCUITI, P., RUGGIERO, P., 2001. Shırt Term Effects of Municipial Solid Waste Compost Amendments on Soil Carbon and Nitrogen Content, Some Enzyme Activities and Genetic Diversity. Biology and Fertility of Soils 34, 311-318.

ÇAĞLAR, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:10, s 230.

DAİMON, H. ve YOSHIOKA, M., 2001. Responses of Root Nodule Formation and Nitrogen Fixation Activity to Nitrate in a Split-Root System in Peanut (*Arachis hypogaea L.*). J. Agronomy &Crop Science 187, 89-95.

DEUTSCHE EINHEITSVERFAHREN ZUR WASSER-ABWASSER UND SCHLAMMUNTERSUCHUNGEN, 1983. Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (ed.) Verlag Chemie, Weinheim / Bergstrasse (BRD).

DOĞAN, K., 2000. Antakya Şehirsel artıklarından Elde Edilen Komposton toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Domateste Verime Etkisi. MKÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. YL. Tezi.

DOĞAN, K., GOK, M., COSKAN, A., 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Subsrate Applications. Proceedings of the International Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP), Kyoto, Japan, March 9-10, 2006.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

DREVON, J.J., 1983. Main Sources of Biologically Fixed Nitrogen in Major Ecosytem. Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation Legume/Rhizobium. FAO-Rome. IB : Vol 3, No : 1/4.

DURRANT, M.C., 2001. Controlled Protonation of Iron-Molybdenum Cofaktör by Nitrogenase: A structural and theoreticel Analysis. Department of Biological Chemistry, John Innes Centre, Norwich Research Park, Colney, Norwich NR4 7UH, U.K.

ERSİN, B., 1984. Ege Yöresinde Nodozite Bakteri Kültürü ile Aşılamanın Sera ve Tarla Koşullarında Nohut Verimine ve Azot Kapsamına Etkisi. Genel yayın no: 108. Rapor Serisi no: 84. Menemen.

FABIG, W., OTTOW, J.C.G., MÜLLER, F., 1978. Mineralization von 14C-Markiertem Benzoat mit Nitrat als Wasserstoff-Akseptor Unter Vollstaendig anaeroben Bedingungen sowie bei Verminderten Saurstoffpartialdruck. Landwitsch. Forsch. 35, 441-453.

FAO, 2003. www. http://www.fao.org/

FRITSCHE, W., 1985. Umweltmikrobiologie. Akademic-Verlag. Berlin.

FRITSCHE, W., 1990. Mikrobiologie. Gustav Fischer Verlag. Jena.

FUNG, K.F. and WONG, M.H., 2004. Application of Different Forms of Calcium to Tea Soil to Prevent Aluminum Accumulation. J. Sci. Food Agric., 84, 1469-1477.

GOORMACHTING, S., W. Capoen, and M. Holsters. 2004. Rhizobium infection: lessons from the versatile nodulation behaviour of water-tolerant legumes. Trends in Plant Science 9: 518-522.

GÖK, M., 1987. Einfluss energiereicher Subsrate (Cellulose oder Stroh) und O_2-Partialdruck auf Quantitaet und Qualitaet der Denitrifikation eines sandigen Lehms. Doktora Tezi, Hohenheim Üniv. (BRD).

GÖK, M., 1988. Toprak Mikroorganizmalarının Ozon Parçalayıcı Bazı Gazların (N_2O, NO) Oluşumundaki Rolü. Çevre 89. Beşinci Bilimsel Ve Teknik Çevre Kongresi. Adana, 1989. S: 452-463.

GÖK, M., 1993. Soya, üçgül, bakla ve fiğ bitkilerine ait değişik Rhizobium sp. suşlarının ekolojik yönden önemli bazı özelliklerinin laboratuvar

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

koşullarında belirlenmesi. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17/4, 921-930.

GÖK, M., 1995. Gap bölgesindeki bazı toprakların mikorizal potansiyelleri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt II, C 158-167.

GÖK, M., ANLARSAL, A.E., ÜLGER, A.C., YÜCEL, C., ONAÇ, I., 1995. Bazı baklagil yeşil gübre bitkilerinde N_2-fiksasyonu ve Biyomas verimi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt II, C 207-216.

GÖK, M., ANLARSAL, E., ONAÇ, I., ÜLGER, A.C., YÜCEL, C., COŞKAN, A., ÖZER, S., KARİP, B., 1996. Soil organic matter and biological N_2-fixation in sustainable agriculture. International Conference on Land Degradation, June 10-14 Adana - Turkey.

GÖK, M., COŞKAN, A., ONAÇ, I., SAĞLAMTİMUR, T., TANSI, V., KARİP, B., İNAL, İ., 1999. Organik Gübrelemenin Toprakta N-Mineralizasyonuna, Denitrifikasyonla Azot Kaybına ve Mikrobiyel Aktiviteye Etkisi. GAP I. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı Cilt 2, 971-978.

GÖK, M., DOĞAN, K., COŞKAN, A., ARIOĞLU, H., 2004. Bakteriyel aşılama ile demir ve molibden uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde nodülasyon ve biyomas oluşumuna etkisi. 3. Ulusal Gübre Kongresi "Tarım Sanayi Çevre", 11-13 ekim 2004 Tokat. Bildiriler Kitabı, 2. cilt, S. 909-920.

GÖK, M., DOĞAN, K., COŞKAN, A., ARIOĞLU, H., 2005. Yerfıstığı Bitkisinde Bakteriyel Aşılama ile Demir ve Molibden Uygulamalarının Nodülasyon, N_2-Fiksasyonu ve Verime Etkisi. IV. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, 21-23 Eylül, Şanlıurfa. S. 844-852.

GÖK, M., DOĞAN, K., COŞKAN, A., 2006. Effects of Divers Organic Substrate Application on Denitrification and Soil Respiration under Different Plant Vegetation in Çukurova Region. International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture. April 4-8, 2006, Adana-Turkey.

GÖK, M., DOĞAN, K., COŞKAN, A., ARIOĞLU, H., 2007. Çukurova Bölgesi Yerfıstığı Ekim Alanlarında Rhizobiyal Potansiyelin Belirlenmesi ve Bir

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Model Denemede Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Nodülasyon, Bitki Gelişimi ve Verime Etkisinin Araştırılması. TÜBİTAK-TOVAG-104 O 363 nolu prj. 3. Gelişme Raporu. (Yayınlanmamış).

GÖK, M., H. ÖZBEK, A.K. ÇOLAK, 1991. İçel Bölgesi sera koşullarında yapılan aşırı nitrat gübrelemesinin hıyarda nitrat birikimi üzerine etkisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 6, 47-58.

GÖK, M., MARTIN, P., 1993. Farklı Rhizobium Bakterileri ile Aşılamanın Soya, Üçgül ve Fiğde Simbiyotik Azot Fiksasyonuna Etkisi. Doğa-Tr. J. of Agricultural and Forestry 17, 753-761.

GÖK, M., N. GÜZEL, A.K. ÇOLAK, İ. ORTAŞ, E.E. KARA, 1991. Farklı Rhizobium suşları ile aşılamanın Harran Ovasındaki yaygın iki toprak serisinde baklada biyolojik azot fiksasyonuna etkisi. TİD 11. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın No. 6, S. 403-413.

GÖK, M., ONAÇ, I., KARİP, B., SAĞLAMTİMUR, T., COŞKAN, A., TANSI, V., KIZILŞİMŞEK, M., 1998. Hasat artıkları, tütün atığı ve hayvan gübresi uygulamalarının toprakta azot mineralizasyonu, immobilizasyonu ve toprağın bazı biyolojik özelliklerine etkisi. M.Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soils. Menemen-İzmir-Turkey, 21-24 September 1998, p 551-557.

GÖK, M., ONAÇ, I.,1995. Hilvan ve baziki ovalarında yer alan yaygın toprak serilerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt II, C 158-167.

GÖK, M., SAĞLAMTİMUR, T., COŞKAN, A., İNAL, İ., ONAÇ, I., TANSI, V., 2001. Organik ve Mineral Gübrelemenin Tarla Koşullarında Toprakta Azot Transformasyonuna ve Denitrifikasyonla Azot Kaybına Etkisi. Kesin Sonuç Raporu, Proje No:TARP-1785, TÜBİTAK.

GRIEVE, M. 2003. A modern herbal: ivy, poison.

GRIMM, S.S., J.W. JONES, K.J. BOOTE, D.C HERZOG, 1994. Modeling the Occurrence of Reproductive Stages after Flowering For Four Soybean Cultivars. Published in Agron. J.86: 31-38.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

GÜLEZ, M., ŞENOL, S., 2002. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Deneme Alanının Detaylı Toprak Etüd ve Haritalaması. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2002, 17 (3):103-110. Adana.

GÜZEL, E., 1986. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığının Söküm ve Harmanlamasının Mekanizasyonu ve Bitkinin Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. TZDK Mesleki Yayınları, No: 47. Ankara, 1-19s.

HAKTANIR, K., ARCAK, S., 1997. Toprak Biyoşojisi. Toprak Ekosistemine Giriş. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Toprak Böl. Yayın No: 1486. Ders Kitabı: 447. ANKARA

HUNGRIA, M., FRANCO, A.A., 1993. Effects of High Temperature on Nodulation and Nitrogen Fixation by Phaseolus vulgaris L. Plant and Soil 149: 95-102.

ISLAM, R., 1981. Response of Winter and Spring Planted Chickpea to Inoculation with Rhizobium in Syria. International Chickpea Nevst W. 4: 24-285.

ISRAEL, D.W., 1987. Investigetion of the Role of Phosphoros in Symbiotic Dinitrogen Fixation. Plant Physiology 84: 835-840.

IŞIK, Y., 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu-Fosforlu Gübre uygulamaları ve Bakteri ile Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (*Cicer arietinum L.)* Dane Verimi, Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. Konya.

İNCİKLİ, M.H., 2003. İkinci Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Bitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. YL. Tezi (Yayınlanmamış).

JAKOBSEN, I., 1985. The Role of Phosphoros in Nitrogen Fixation by Young Pea Plants (*Pisum Sativum*). Physiol of Plant. 64: 190-196. Copenhagen.

JORDAN, D.C., 1984. Rihizobiaceae: Bergey's Manual of Systematik Bacteriology. Vol 1(Krieg, N.R., Holt, J.G., Murray, R.G.E., Brenner, D.J., Bryant, M.P., Moulder, J.W., Pfennig, N., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. " eds"). Williams and Wilkins Company, Baltimore. London.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

JOSHI, J.M., NKUMBULA, S., JAVAHERI, F., 1986. Seed Inoculation Response for Promiscuous Soybean Cultivars. Soybean Genetics Newsletter, 13: 209-212.

JUNIOR, M.A.L., LIMA, A.S.T., ARRUDA, J.R.F. and SMITH, D.L., 2005. Effects of Root Temperature on Nodule Development of Bean, Lentil and Pea. Soil Biology & Biochemistry 37, 235-239.

KAHNT, G., 1985. Welchen Vorfruchtwert haben Körnerlegüminosen ? DLG Mitteilungen, Nr. 3, 138-140.

KANAZAWA, S., NGO TTC, MIYAKI, S., 2005. Identification and Characterization of Yeasts With Tolerance to High Acidity and Resistance to Aluminum Isolated from Tea Soils. Soil Sci. Plant Nutr., 51 (4), 507-513.

KAYA, Z., 1982. Çukurova Bölgesinde Yaygın Bazı Toprak Serilerinde Fosforun Statüsü ve Toprak-Bitki Sistemindeki Dinamiği. Doçentlik Tezi. Adana. s 103.

KEATING, J.D.H. and SAXENA, M.C., 1986. Biological N2 Fixation by Food Legumes in Dry Areas. Field Crop Abst. 39 (4) : 331.

KECK, T.J., WAGENET, R.J., CAMPBELL, W.F., KNIGHTON, R.E., 1984. Effect of Water and Salt Stress on Growth and Acetylene Reduction in Alfalfa. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 48. p 1310-1316.

KEYSER, H.H., F. LI, 1992. Potential for Increasing Biological Nitrogen Fixation in Soybean. Plant and Soil. 141: 119-135.

KILIÇ, B., 1994. Pestisit-Çevre İlişkileri. Zirai Mücadele Araştırma Ensitüsü, Ankara. 22 S.

KIZILOĞLU, F.T., 1995. Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Yay. No: 180. Erzurum.

KNOWLES, R., 1982. Denitrification Mikrobiol. Rev. 46, 43-70.

KOGA, K., SUEHIRO, Y., MATSUOKA, S. and TAKAHASHI, K., 2003. Evaluation of Growth Activity of Microbes in Tea Field Soil Using Microbial Calorimetry. J. Biosci. Bioeng., 95(5), 429-434.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

KOPONEN, H.T., FLOJT, L. and MARTIKAINEN, P.J., 2004. Nitrous Oxide Emissions from Agricultural Soils at Low Temperatures: A Laboratory Mikrocosm Study. Soil Biology & Biochemistry 36 (2004) 757-766.

KREMSER, U. and SCHNUG, E., 2002. Impact of Fertilizers on Aquatic Ecosystems and Protection of Water Bodies From Mineral Nutrients. Landbauforschung Volkenrode. 52:81-90.

KROUMA, A. and ABDELLY, C., 2003. Importance of Iron Use-Efficiency of Nodüles in Comman Bean (Phaseolus vulgaris L.) for Iron Deficiency Chlorosis Resistance. J. Plant Nutr. Soil Sci. 2003, 166, 525-528.

LEMON, R.G. and LEE, T.A., 1995. Production of Virginia Peanuts in the Rolling Plains and Southern High Plains of Texas. Texas Agricultural Extansion Service.The A&M University System. L-5140. TEXAS.

LETEY, J., N. VALORAS, D.D. FOCHT, J.C. RYDEN, 1981. Nitrous Oxide Production and Reduction During Denitrification as Affected by Redox Potential. Soil Sci. Soc. Am. J. 45, 727-730.

LINDEMANN, W.C., GLOVER, C.R., 2003. Nitrogen Fixation by Legumes.Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economiccs. New Mexico State Uni.Electronic distribution May 2003.

LİNDSAY, W.L. and NORVELL, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Am.J. 42:421-428.

LYNCH, D.H., D.L. SIMITH, 1993. Early Seedling Seasonal N_2-Fixing Symbiotic Activity of Two Soybean (Glycine max (L.) Merr.) Cultivars Inoculated with Bradyrhizobium Strains of Diverse Origin. Plant and Soil 157:289-303.

MARSCHNER, P., KANDELER, E. and MARSCHNER, B., 2003. Structure and Function of The Soil Microbial Community in a Long Term Fertilizer Experiment. Soil Biology & Biochemistry 35 (2003) 453-461.

MAYNARD, D.N, 1978. Critique of “Potential Nitrate Levels In Edible Plant Parts”. In. “Nitrogen In The Environment” Edits: Nielsen, D.R. and Mc Donald, V.G., Vol 12, Academic Press. New York, 221-233.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

MC ELROY, M.B., J.W. EKINS, S.C. WOFSY, Y.L. YUNG, 1975. Sources and Sinks for Atmosferic N20 Rev. Geophys Space Phys. 14, 143-150.

MURPHY, J., RILEY, J.P., 1962. A Modified Single Solution Method for the Determination of Phosphate in Natural Waters. Anal. Chem. Acta. 27: 31-36.

NAYAK, P., 2002. Aluminium: Impacts and Disease. Environ. Res. Sect. A, 89, 101-115.

OBATON, M., 1983. Legumes and Nitrogen Cycle. Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. Legume/Rhizobium FAO. Rome I Biol. 1, No:1/3.

OLSEN, S.R., V. COLE, F.S. WATANABE And L.A. DEAN, 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939.

ONAÇ, I., 1988. Çukurova Koşullarında Değişik Bradyrhizobium Japonicum İzolatları ile Aşılamanın Farklı Soya Çeşitlerinde Nodülasyon, N_2-Fiksasyonu ve Verime Etkisi. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi. ADANA.

ONAÇ, I., GÖK, M., 1995. Değişik Bradyrhizobium japonicum izolatlarının farklı soya çeşitlerinde nodülasyon, N_2-fiksasyonu ve verime etkisi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Cilt II, C 247-255.

ÖZTÜRK, S., 1990. Tarım İlaçları, İstanbul 523 s.

PATTEE, H.E. and YOUNG, C.T., 1982. Peanut Science and Technology.American Peanut Research and Education Society, Inc. Yoakum, Texas 77995. USA.

REES, D.C. and HOWARD, J.B., 2000. Nitrogenase: Standing at the Crossroads. Current Opinion in Chemical Biology, 4: 559-566.

RENNIE, R.J., and DUBETZ, S., 1984. Effect of Fungicides and Herbicides on Nodulation and N_2 Fixation in Soybean Field Lacking Indigenous Rhizobium japonicum. Agronomy J., Vol. 76: 451-454. CANADA.

ROHMANN, U., H. SONTHEIMER, 1985. Nitrat im grundwasser:ursachen-Bedeutung – Lösungswege. DVGW Forschungsstelle am Engler-Bunter-Insitut der Üniversitöt Karlsruhe.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

RUDELL, W.S., BONE, B.S., HILL, M.J., WALTER, C.L., 1976. Gastrıc- Juice Nitrite Acid Factor for Cancer in The Hypachlorhydric Stomach. The Lancet. 2, 1037-1039.

RUSSEL, E.W., 1961. Soil Conditions and Plant Growth. Logmans, Green and Co. Londan, New York, 315-327.

SABESAN, K. ve SATHANANDA, C., 1986. Effect of Phosphorus and Potassium on Nodulation Yield of Soybeans. Tropical Agri. 142: 83-88.

SANTOS, P.C.; DEAN, D.R.; HU, Y.; RIBBE, M.W., 2004. Formation and insertion of the nitrogenase iron-molybdenum cofactor. Chem. Rev 104, 1159–1173.

SCHLICHTİNG, E., BLUME, E., 1966. Bodenkundliches Prakticum. Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

SHAD, R.A., and CHAUDHER, S.A., 1986. Effect of Trifluralin on Germination Growth and Nodulation in Chickpea. Field Crop Abst. 39(10): 892.

SHIBATA, R. And YANO, K., 2003. Phosphorus acquasition from non-labile Source in peanut pigonpea with mycorrhizal interaction. Science Direct. Applied Soil Ecology 24 (2003) 113-141.

SINGLETON, P.W., EL SWAIYF, S.A., BOHLOAL, B.B., 1982. Effect of Salinity on Rhizobium Growth and Survival. Appl. and Environm. Microbiol. Vol44, no 4, p 884-890

SMART, J., 1993. The Groundnut Crop. A Scientific basis for imrovement. Department of Biology Southampton University, UK. Chapman and Hall London-Glasgow-Weinheim-Newyork.

SPENT, J. I., 1976 The Effect of Water Stress on Nitrogen Fixing Root Nodules and Effects on Whole Plants of Vicia faba and Glycine max. New Phytologist 71: 603-661.

SPRENT, J. I. 2001. Nodulation in legumes. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

ŞENCEN, N., 1991. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Soyanın Karma Bakteri Kültürü ile Aşılanmış Koşullardaki Azotlu, Fosforlu ve Potasyumlu Gübre İhtiyacı. Tarım ve Köy İş. Bak., Köy Hiz. Gn. Müd., Menemen Arş. Ens. Müd. Yay. Genel Yayın no: 169. Rapor Serisi No: 110.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

TANG, C. and ROBSON, A., 1993. pH Above 6.0 Reduces Nodulation in Lupines Species. Plant and Soil. 152: 269-276.

TAYLOR, R.W., SISTANI K.R., PATEL, S., 1990. Soybean-Rhizobium Combination for Tolerance to Low P-High Aluminum. J. Agron. Crop. Sci. 165: 54-60.

TÜİK, 2006. www.tuik.gov.tr

U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, USDA No: 6.

USLU, N., 1996. Bazı Yağ Bitkisi Tohumlarının Çimlenmeleri Sırasındaki Nem Miktarlarının Belirlenmesi. Tr. J. of Agruculture and Forestry. 20:225-228.

VAN ROSSUM, D., MUTOTCHA, A., DE HOOP, B.M., VAN VERSEVELD, H.W., STOUTHAMER, A.H., BOOGERD, F.C., 1994. Soil Acidity in Relation to Groundnut-Bradyrhizobium Symbiotic Performance. Plant and Soil. 163: 165-175.

WALLACE, V. and LUNT, O.R., 1960. Iron chlorosis in horticultural plants. Ann. Rev. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75, 819-841.

WERNER, D., 1987. Pflanzliche und Mikrobielle Symbiosen. Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York.

WHITY, E.B., 2003. Producing Peanuts for Home Use. The Cooperative Extension Service. Institude Food and Agricultural Science. University of Florida.

XINGDONG, L., YONGSHAN, W. And GAOYING, Z., 2004. Influence of N Fertilizer on the Nitrogenase Activity (NA) in Nodüles and the Nitrate reductase Activity (NRA) in Leaves of Summer Sowing Peanut. College of Agronomy, Shandong Agriculturel University, Taian 271018, CHINA.

YALI, K., 1993. Farklı Bradyrhizobium japonicum İzolatlarının Değişik Soya Çeşitlerinde Verim, Azot Fiksasyonu ve Toprağın Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Adana.

YIKAR, M., ÖZÜDOĞRU,T., 2003. Yerfıstığı. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı 3, Nüsha 11, Haziran. Ankara.

YOSMAOĞLU, M., 2002. Yerfıstığı Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma ve Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ankara.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ZEHR, J. P., JENKINS, B. D., SHORT, S. M., and STEWARD, G. F., 2003. Nitrogenase gene diversity and microbial community structure: a cross-system comparison, Environmental Microbiology, 5,539–554.

ZUO, Y., ZHANG, F., LI, X., CAO, Y., 2000. Studies on the Improvement in Iron Nutrition of Peanut by Intercropping with Maize on a Calcareous Soil. Plant and Soil. 220 : 13-25.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Adana'da doğdum. İlk, orta, lise ve Üniversite öğrenimimi Adana tamamladım. 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünü kazanarak lisans eğitimime başladım. 1996 yılında anılan fakülteden mezun olarak aynı yıl Yabancı dil eğitimime başladım. 1997 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesinde yüksek lisans eğitimime başladım. 1997'nin sonlarına doğru aynı üniversitede Ziraat fakültesi Toprak Bölümünde Araştırma Görevlisi oldum.

2001 yılında, 2547 Sayılı Kanunun 35. Maddesi uyarınca Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Doktora çalışmasını yapmak üzere görevlendirildim. 2002 yılında, DAAD (Alman Akademik Mübadele Kurumu) tarafından verilen bursla, Giessen-Justus Liebig Üniverstesinde, 2 ay süreli staj yaptım.

Halen Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım ve Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası dalında, özellikle "mikrobiyel azot fiksasyonu, azot transformasyonu" konularında çalışmalarımı yürütmekteyim.

İyi derecede İngilizce ve bilgisayar bilmekteyim.

Evli ve bir çocuk babasıyım.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

EKLER

1. İSTATİSTİKSEL ETKİ ÇİZELGELERİ

1.YIL I. ÜRÜN						1.YIL II. ÜRÜN				
A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ						ÇİÇEKLENME DÖNEMİ				
UYG.	Bakteri		Demir	Çeşit		Bakteri		Demir	Çeşit	
Varyant ve Dozlar	B1	B2	Fe	Ç1-N	Ç2-ÇO	B1	B2	Fe	Ç1-	Ç2-ÇC
1 . Kök kuru ağırlık (k	+	+	0		+	+	+	+		+
2. Kök üstü kuru ağırl	-	-	+		+	+	+	+		+
3. Kök + Kök üstü ağr	-	-	+		+	+	+	+		+
4. Nodül sayısı (Ad./bi	+	+	0		+	+	+	+		+
5. Nodül ağırlığı (mg/b	+	+	-		+	+	+	+		+
6. Ort. nodül Ağırlığı (	+	+	0		+	-	-	-		+
7. Kök % N	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Kök üstü % N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Nodül % N	0	0	0	+		0	0	0	0	0
10. Kök Nt (kg/da)	+	+	0		+	+	+	0		+
11. Kök üstü Nt (kg/da)	-	-	+		+	+	+	+		+
12. Toplam Nt (kg/da)	-	-	+		+	+	+	+		+

(+) : Pozitif yönde
(-) : Negatif yönde
(0) : etkisiz

B1: 378 nolu suş
B2: 380 nolu suş
F1: 5 mg/kg
Ç1 : NC 7
Ç2 : ÇOM

1.YIL I. ÜRÜN						1.YIL II. ÜRÜN				
B. HASAT DÖNEMİ						HASAT DÖNEMİ				
UYG.	Bakteri		Demir	Çeşit		Bakteri		Demir	Çeşit	
Varyant ve Dozlar	B1	B2	Fe	Ç1-N	Ç2-ÇO	B1	B2	Fe	Ç1-	Ç2-ÇC
1. Kök kuru ağırlık(kg	-	-	+		+	-	-	+		+
2. Kök üstü kuru ağırl	-	-	+		+	-	-	+		+
3. Kök +Kök üstü ağır	-	-	+		+	-	-	+		+
4. Fıstık Verim (kabuk	-	+	-		+	-	+	-		+
5. Dane verim (kabuks	-	+	+	+		-	+	-		+
6. Kök % N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Kök üstü % N	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Dane % N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Dane Protein (%)	0	0	0	0	0	-	+	0		+
10. Dane Fe (mg/kg)	0	0	-		+	0	0	-		+
11. Kök Nt (kg/da)	0	0	0	0	0	-	0	+		+
12. Kök üstü Nt (kg/da)	+	+	0		+	-	-	+		+
13. Dane Nt (kg/da)	0	0	+	0	0	-	+	0		+
14. Toplam Nt (kg/da)	0	0	+		+	-	0	+		+
15. 100 fıstık (kabuklu)	+	+	0	+		0	+	+	0	0
16. Kabuk oranı (%)	0	0	-		+	0	0	0		+

(+) : Pozitif yönde
(-) : Negatif yönde
(0) : etkisiz

B1: 378 nolu suş
B2: 380 nolu suş
F1: 5 mg/kg
Ç1 : NC 7
Ç2 : ÇOM

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

2. YIL I. ÜRÜN						2. YIL II. ÜRÜN				
A. ÇİÇEKLENME DÖNEMİ						ÇİÇEKLENME DÖNEMİ				
UYG.	Bakteri		Demir	Çeşit		Bakteri		Demir	Çeşit	
Varyant ve Dozlar	B1	B2	Fe	Ç1-N	Ç2-ÇO	B1	B2	Fe	Ç1-	Ç2-
1 . Kök kuru ağırlık (kg	-	-	-		+	-	-	-		+
2. Kök üstü kuru ağırlıl	0	0	0		+	-	-	0		+
3. Kök + Kök üstü ağr.	0	0	0		+	-	-	0		+
4. Nodül sayısı (Ad./bitk	-	+	0		+	0	0	-		+
5. Nodül ağırlığı (mg/bi	-	0	0		+	0	0	-		+
6. Ort. nodül Ağırlığı (r	+	-	0	+		0	0	-		+
7. Kök % N	-	+	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Kök üstü % N	0	0	0	+		+	+	+	+	
9. Nodül % N	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
10. Kök Nt (kg/da)	-	+	-		+	0	-	-		+
11. Kök üstü Nt (kg/da)	0	0	0		+	0	0	0		+
12. Toplam Nt (kg/da)	0	0	0		+	0	0	0		+

2. YIL I. ÜRÜN					
B. HASAT DÖNEMİ					
UYG.	Bakteri		Demir	Çeşit	
Varyant ve Dozlar	B1	B2	Fe	Ç1-N	Ç2-ÇO
1. Kök kuru ağırlık(kg /	+	-	0		
2. Kök üstü kuru ağırlıl	0	-	+		
3. Kök +Kök üstü ağırlı	0	-	+		
4. Verim (kabuklu) (kg/d	+	-	+		
5. Verim (kabuksuz) (kg	0	0	0		
6. Kök+Nodül % N	0	0	0		
7. Kök üstü % N	+	+	0	0	0
8. Dane % N	0	0	0		
9. Kök+Nodül N (kg/da	0	0	0		+
10. Kök üstü N (kg/da)	-	-	+		+
11. Dane N (kg/da)	0	-	+		+
12. Dane Protein (%)	0	0	0	0	0
13. Toplam Nt (kg/da)	0	-	+		+
14. Dane Fe (mg/kg)	0	0	0	0	0
15. 100 fıstık (kabuklu) a	0	0	0	+	
16. Kabuk oranı (%)	0	0	0		+

(+) : Pozitif yönde
(-) : Negatif yönde
(0) : etkisiz

B1: 378 nolu suş
B2: 380 nolu suş
F1: 5 mg/kg
Ç1 : NC 7
Ç2 : ÇOM

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com