

T.C.  
DICLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI AZOT DOZLARININ SUSAMDA VERİM VE  
KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI (*Macrophomina  
phaseolina*)'NA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Şihat ŞENGAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR  
Eylül- 2012

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI AZOT DOZLARININ SUSAMDA VERİM VE  
KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI (*Macrophomina  
phaseolina*)'NA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Şihat ŞENGAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Abuzer SAĞIR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR  
Eylül- 2012

T.C  
DİCLE UNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DİYARBAKIR

.....tarafından yapılan “.....”  
konulu bu çalışma , jürimiz tarafından ..... Anabilim Dalında YÜKSEK  
LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı      Adı Soyadı

Başkan:.....

Üye : .....

Üye : .....

Tez Savunma Sınavı Tarihi: ...../...../.....

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../2008

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

( MÜHÜR )

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde, araştırmanın yürütülmesi sürecinde bilimsel ve her tür katkılarıyla yardımcı olan, eğitimim süresince hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım D.Ü Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölüm Başkanı Prof. Dr. Abuzer SAĞIR'a, en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım. Ayrıca, proje süresince hiçbir yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Tahsin SÖĞÜT'e, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, özveriyle çalışmalarına destek veren aileme, eşime, araştırma süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Doç. Dr. Erol BAYHAN'a, meslektaşlarım Ziraat Yük. Müh. Bülent Baransel ERTUĞRUL'a, Ziraat Yük. Müh. Ferhat ÖZTÜRK'e, Eski müdürüm Hasan GÜMÜŞ'e, arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki özverili yardımlarından dolayı meslektaşlarıma ve Ziraat Fakültesi emekçilerine, tohumluk metaryalin temin edilmesine yardımcı olan Doç. Dr. Davut KARAARSLAN'a ve BATEM'e (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü), tez projesine maddi destek sağlayan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP) yetkililerine ve emeği geçen herkese en içten teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ÖZET .....	III
ABSTRACT .....	IV
ÇİZELGE LİSTESİ .....	V
ŞEKİL LİSTESİ .....	VII
EK ÇİZELGE .....	VIII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	7
3. MATERYAL VE METOD .....	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	21
4.1. Tohum Verimi .....	21
4.2. Bitki Boyu .....	23
4.3. Dal Sayısı .....	26
4.4. Kapsül Sayısı .....	29
4.5. Azot Dozlarının Susam Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı ( <i>Macrophomina phaseolina</i> )'na Etkisi .....	31
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	39
6. KAYNAKLAR .....	41
EKLER .....	49
ÖZGEÇMİŞ .....	55

## ÖZET

# FARKLI AZOT DOZLARININ SUSAMDA VERİM VE KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞINA (*Macrophomina phaseolina*) ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şihat ŞENGAL

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2012

Bu araştırmada, farklı azot dozlarının susamda verim ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına (*Macrophomina phaseolina*) etkisi belirlenmiştir. Çalışmada, Muganlı, Özbek ve Yerli susam çeşitleri kullanılmıştır. Deneme, hastalık etmeni (*Macrophomina phaseolina*) ile yapay inokule edilen bir tarlada tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Toprak işlenip ekime hazır hale getirildikten sonra, hastalığın yoğun bir şekilde çıkması için hastalık etmeni ile inokule edilmiştir. Bunun için *M. phaseolina* fungusu, buğday besiyeri üzerinde yetiştirilmiştir. Denemenin kurulduğu alanda bir m<sup>2</sup> toprağa 25 g inokulum verildikten sonra 5-10 cm derinlikte toprak işlenerek karıştırılmıştır. Azot kaynağı olarak Amonyum Nitrat (% 33 N) kullanılarak 0,5,10 ve 15 kg/da olacak şekilde 4 farklı gübre dozu, yarısı ekim esnasında, diğer yarısı ise çiçeklenme başlangıcında bitkilere verilmiştir. Ayrıca ekim esnasında bütün parsellere saf olarak 10 kg/da dozunda triple süper fosfat gübresi verilmiştir. Çalışma boyunca normal bakım işlemleri yapılmış ve çalışma sonucunda susam çeşitlerin bitki boyu, dal sayısı kapsül sayısı, hastalık oranı ve tohum verimi belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve hastalık oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Tohum verim değerleri 24.83-69.33 kg/da arasında değişim göstermiş ve en yüksek tohum verimi yerli çeşitten elde edilmiştir. Hastalık oranı bakımından çeşitler arasında yine önemli farklılıklar bulunmuş ve yerli çeşidin diğer çeşitlere oranla daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları ise bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısını önemli derecede etkilemiş, tohum verimi ve hastalık üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Susam, Kökboğazı çürüklüğü, Azot uygulamaları, *Macrophomina phaseolina*

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SESAME SEED YIELD AND CHARCOAL ROT DISEASE CAUSED BY *MACROPHMINA PHASEOLINA*

MSc. THESIS

Şihat ŞENGAL

UNIVERSITY OF DICLE  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE  
PLANT PROTECTION DEPARTMENT

2012

The aim of this study was to determine the effects of different nitrogen doses on yield and charcoal rot (*Macrophmina phaseolina*) disease. In the study; Muganlı, Özberk and a local sesame varieties were used. The experiment was laid out in Randomized Complete Block Design with three replications in the field which was artificially inoculated by pathogen (*Macrophmina phaseolina*). The experiment area was inoculated as 25 g inoculum per m<sup>2</sup> by fungus artificially, which was grown on wheat growth media before sowing the seeds so that the disease will be appear abundance and severity. Ammonium Nitrate (33 N %) was used as nitrogen source with four different doses as 0. 5. 10 and 15 kg/da, half of that fertilizer was given to the soil during sowing time and the other was given at the beginning of blooming time. Also, triple super phosphate fertilizer was used in all the plots with a dose of 10 kg/da at the time of sowing. Cultural practices were applied throughout the growing season. In the study, plant height, number of branches, number of capsules, disease percentage and seed yield were determined. According to the results; there were significant differences among varieties in seed yield, plant height, number of branch, number of capsules and disease percentage. Seed yield ranged from 24.83 kg/da to 63.33 kg/da. and local variety had the highest seed yield. It was found significant differences among varieties on disease percentage and local variety was higher resistant the other varieties. Different nitrogen doses influenced significantly plant height, number of branch and number of capsules. However, nitrogen application did not significantly affect seed yield and disease percentage.

**KeyWords:** Sesame, charcoal rot disease, nitrogen application, *Macrophomina phaseolina*

## ÇİZELGE LİSTESİ

<b><u>Çizelge No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 4.1.1.	Çeşit azot dozları ve çeşit X azot dozu İnteraksiyonuna ait ortalama tohum verimi değerleri	21
Çizelge 4.1.2.	Farklı azot dozlarının susamda tohum verimi üzerine etkisi	21
Çizelge 4.1.3.	Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama tohum verim değerleri ve oluşan gruplar	22
Çizelge 4.1.4.	Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama tohum verimi değerleri ve oluşan gruplar	22
Çizelge 4.2.1.	Çeşit azot dozları ve çeşit X azot dozu interaksiyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri	24
Çizelge 4.2.2.	Farklı azot dozlarının susamda bitki boyu üzerine etkisi	24
Çizelge 4.2.3.	Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama bitki boyu değerleri ve oluşan gruplar	24
Çizelge 4.2.4.	Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri ve oluşan gruplar	25
Çizelge 4.3.1.	Çeşit azot dozları ve çeşit X azot dozu interaksiyonuna ait ortalama dal sayısı değerleri	26
Çizelge 4.3.2.	Farklı azot dozlarının susamda dal sayısı üzerine etkisi	27
Çizelge 4.3.3.	Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar	27
Çizelge 4.3.4.	Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar	28
Çizelge 4.4.1.	Çeşit azot dozları ve çeşit X azot dozu interaksiyonuna ait ortalama kapsül sayısı değerleri	29
Çizelge 4.4.2.	Farklı azot dozlarının susamda kapsül sayısı üzerine etkisi	29
Çizelge 4.4.3.	Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar	30
Çizelge 4.4.4.	Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar	30



Çizelge 4.5.1.	Çeşit azot dozları ve çeşit X azot dozu interaksiyonuna ait ortalama hastalık oranı değerleri	31
Çizelge 4.5.2.	Farklı azot dozlarının susamda hastalık oranı üzerine etkisi	32
Çizelge 4.5.3.	Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama hastalık oranı değerleri ve oluşan gruplar	32
Çizelge 4.5.4.	Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama hastalık oranı değerleri ve oluşan gruplar	33
Çizelge 4.6.	Farklı azot uygulamalarına göre susam çeşitlerinin mevsim boyunca hastalık gelişim oranları (%)	37
Çizelge 4.7.	Tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve hastalık oranı korelasyon tablosu	38

## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil.3.1.	Diyarbakır Haritası	15
Şekil 3. 2.	Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Ortalama Sıcaklık Verileri	16
Şekil 3. 3.	Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm)	16
Şekil 3. 4.	Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Nem Miktarı (%)	17
Şekil 3. 5.	Son Seyreltmeden Sonra Bitkilerin Görünümü	17
Şekil 3. 6.	Denemenin Genel Bir Görünümü	18
Şekil 3. 7.	<i>M.phaseolina</i> 'nın Buğday Üzerindeki Gelişimi	19
Şekil 3. 8.	<i>M.phaseolina</i> İnokulumunun Kum İle Karıştırılmış Hali	20
Şekil 3.9.	<i>M .phaseolina</i> 'nın Susam Kök Boğazında Oluşturduğu Hastalık Belirtisi	35
Şekil 3.10.	<i>M .phaseolina</i> 'nın Susam Gövdesinde Oluşturduğu Hastalık Belirtisi	35
Şekil 3.11.	<i>M .phaseolina</i> 'nın Susam Bitkilerinde Oluşturduğu Hastalık Belirtisi	36

## EK ÇİZELGE

<u>Cizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Ek Çizelge 1.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Tohum Verimi (kg/da)	49
<b>Ek Çizelge 2.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Bitki Boyları (cm)	50
<b>Ek Çizelge 3.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)	51
<b>Ek Çizelge 4.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Kapsül Sayısı (adet/bitki)	52
<b>Ek Çizelge 5.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Hastalık Oranları (%)	53
<b>Ek Çizelge 6.</b>	Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Mevsim Boyunca Hastalık Gelişim Oranları (%)	54

## 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde bitkisel yağların önemi büyük olup artan insan nüfusuyla birlikte bitkisel yağ açığı, dünyada ve ülkemizde bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Dünya bitkisel yağ üretiminde önemli bir yer tutan susam, üretimin yoğun olarak yapıldığı Asya ülkelerinde (Hindistan, Çin, Afganistan, Pakistan, Bangladeş, Endonezya ve Srilanka) büyük oranda bitkisel yağ (% 77.6) olarak değerlendirilmekte, diğer kısmı ise pastacılıkta (% 20.1) ve tohumluk olarak (% 2.3) tüketilmektedir (Tan 2002).

Susam (*Sesamum indicum* L.), dünyada yetiştirilen en eski kültür bitkilerinden biridir. En az 4000 yıldan beri yağının çok değerli olduğu ve Babil ile Asur'lar tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Birçok yazar, susam türlerinin üçte ikisinin Afrika'da yer almasına ve ekonomik olarak susamın bu kıtada baskın olmasına dayanarak, susamın orijini olarak Afrika'yı göstermişlerdir. Weiss (1983), aynı şekilde susamın Afrika'dan orijin aldığını Batı Asya üzerinden Hindistan, Çin ve Japonya'ya yayıldığını belirterek bu bölgelerin ikincil yayılma merkezleri olduğunu ifade etmiştir. Kültür bitkisi olan susamın gen merkezinin Afrika kıtası, özellikle Etiyopya ve çevresi olduğu iddia edilmektedir (Arioğlu 2007). Bugün, dünyada en fazla üretim Hindistan ve Çin' de gerçekleşmekte, bu ülkeleri sırasıyla Birmanya (Burma), Sudan, Etopya, Uganda, Nijerya, Bangladeş, Venezüella, Tanzanya ve Tayland izlemektedir.

2009 yılı verilerine göre dünyada susam ekim alanı 7.700.276 hektar ve üretimi ise 3.976.968 tondur. Türkiye'de ise susam ekim alanı 28.017 hektar, üretimi ise 21.036 tondur. Türkiye dünya üretiminin % 0.69' luk bir payını karşılamaktadır (FAO 2009).

Dünya üzerinde yayılış gösteren çok sayıdaki susam çeşitleri beyazdan siyaha kadar değişen farklı renkten tohumlara sahiptir (Ashri 1989, Weiss 2000). Türkiye' de yerel olarak kültürü yapılan susamların % 48.9'unun kahve, % 30.1'inin sarı, % 12.8'inin beyaz, % 7.2'sinin koyu kahve ve yaklaşık % 1'inin siyah tohumlara sahip olduğu belirlenmiştir. Marmara Bölgesi susamlarının daha çok sarı (% 73.0), Ege Bölgesi susamlarının daha çok kahve (% 38) ve beyaz (% 35), Akdeniz Bölgesi susamlarının daha çok kahve (% 88) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi susamlarının daha çok koyu kahve (% 48) ve kahve (% 37) renklerde olduğu saptanmıştır (Baydar ve ark., 1997). Koyu renkli kabuk renkliliği açık renkli tohum kabuğu üzerine dominant olup (Baydar ve ark., 2000), susamda tohum renkliliği ile tohumun içerik maddeleri arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır.

Yazlık bir yağ bitkisi olan susam, yüksek oranda yağ, protein ve esansiyel aminoasitleri içermektedir. Susam tohumu özellikle lizin, metionin ve sistein aminoasitlerince zengindir. Susam tohumları % 50–60 oranında yağ ve % 20–30 protein içermektedir. Susam yağında en çok bulunan yağ asitleri sırasıyla; % 35.9 – 42.3 oleik

asit, % 41.5 - 47.9 linoleik asit, % 7.9 - 10.2 palmitik asit, % 4.8 - 6.1 stearik asit ve düşük oranda ( % 0.3 - 0.4) linolenik asit ile arasidik (% 0.3 - 0.6) asitlerdir (Türk Gıda Kodeksi 2001).

Susam yağı yemeklik olmasına karşın, üretimi ekonomik olmadığı için, Ülkemizde bitkisel yağ olarak tüketimi sınırlı kalmıştır. Susam ülkemizde daha çok tahin ve tahin helvası üretiminde kuru pasta ve simit gibi unlu mamullerin imalatında kullanılmaktadır. Bileşiminde bulunan sesamol, sesamin ve sesamolin maddesinin etkisi ile susam yağı bozulmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Deri tarafından çabuk emilmesi gibi özellikleri nedeniyle kozmetik sanayinde ve üçüncü presten sonra elde edilen koyu renkli yağı ise sabunculukta kullanılmaktadır. Küspesi kaliteli bir hayvan yemi olup mısır unundan yapılan ekmeğe katkı maddesi şeklinde ilave edilerek, insan gıdası olarak da kullanılmaktadır (Tan 2002).

Susam tohumu ve yağı yaşlanmayı geciktirici ve bazı hastalıkları önleyici etkisi nedeniyle birçok ülkede fonksiyonel gıda olarak kullanılmaktadır. Susam tohumu ve yağında bulunan antioksidanlar, gıda ürünlerini stabilize etme etkisi yanında lipit peroksidasyonunun fizyolojik baskılanmasında da etkin rol oynar. Canlı sistemler kullanılarak yapılan çalışmalarda, lipit peroksidasyonunu baskılamada susamda bulunan fenolik lignanların etkisinin tokoferollere eş değer ya da daha yüksek bulunmuştur. Deneysel fareleriyle yapılan çalışmada sesamin doğal bir hipokolestramatik ajan gibi davranmıştır. Kolesterol azalması sesaminin eş zamanlı olarak absorpsiyon ve kolesterol sentezini inhibe etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sesaminol glikozitlerinin koruyucu etkisi üzerine yapılan bir araştırmada damar sertliğinin azalmasında LDL'nin oksidatif modifikasyonunu inhibe etmesiyle antioksidan özellik gösterdiği belirtilmiştir (Kochhar 2000).

Ayrıca susam tohumu veya yağında bulunan lignanlar'ın (sesamol, sesamin veya sesamolin) tokoferollerle birlikte gama tokoferolün biyolojik yararlılığını arttırdığı bildirilmiştir (Ghafoorunissa ark. 2004).

Susam, Türkiye'de Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sulu ve kuru alanlarda yetiştirilmektedir. Vejetasyon süresinin kısa olması üretim girdilerinin düşüklüğü ve birçok bitki ile ekim nöbetine girmesi, ayrıca birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilebilme olanakları nedeniyle önemini daha da artırmaktadır (Atakışi 1985).

Susam tarımını olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi hastalıklardır. Yapılan çalışmalarda susamda çökerten, kök çürüklüğü, yaprak leke, yaprak ve gövde yanıklığı, phyllody, solgunluk ve özü kuru ya da başka bir ifade ile kömür çürüklüğü (charcoal rot) hastalıklarının görüldüğü belirlenmiştir (Oplinger ve ark. 1997).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde susam tarımını etkileyen en önemli faktörlerden biri kökboğazı çürüklüğü/solgunluk hastalığıdır. Bu hastalığa (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), *Fusarium oxysporum* f. sp. *sesami* (Zaprometoff) Castellani, *Rhizoctonia solani* Kühn., *Stemphylium* sp. funguslarının neden olduğu belirlenmiştir (Tatlı ve Sağır 1992). Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde susamda görülen fungal hastalıkları belirlemek amacıyla yapılan bir survey çalışmasında, solgunluk hastalığının ortalama yaygınlık oranının % 88.88, hastalık oranının ise % 8.98 olduğu, asıl ve en önemli etmenin *M. phaseolina* olduğu, yapılan izolasyonlarda bu fungusun % 65.62 oranında elde edildiği bildirilmiştir (Gürkan 1995).

*M. phaseolina* fungusunun meydana getirdiği hastalığın şiddeti yüksek toprak sıcaklığı (30-42 °C), düşük nem ve uygun olmayan stresli çevre koşulları ile ilişkilidir. En Yüksek hastalık infeksiyonu çiçeklenme sonrasındaki dönemde bitkiler su stresine maruz kaldığında meydana gelmektedir. Yüksek bitki sıklığı fazla miktarda uygulanan azotlu gübre ile birlikte kuraklık, dolu ya da böcek zararlıları hastalığın gelişimini teşvik etmektedir. Bu hastalık özellikle sıcak ve kurak dönemlerde çok daha fazla gelişmektedir (Anonim 2009).

*M. phaseolina* fungusu bitkilerde fide döneminde çökerten şeklinde zarar yapmakla birlikte, daha çok yetişkin dönemde zararı görülmektedir. Etmen yetişkin dönemde bitkilerin kök, kök boğazı ve gövdesinde çürüklükler oluşturmaktadır. Hastalık bitkinin kök boğazından gövdeye doğru ilerleyerek gövde özünün çürümesine ve boşalmasına neden olmaktadır. Bu belirtilerinden dolayı hastalığa “özü kuru” da denilmektedir. Hastalık etmeni *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.'in birçok sinonimleri bulunmaktadır (Karaca 1974).

*Macrophoma corchori* Saw., *Macrophoma cajani* Syd. et Butl., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby, *Macrophomina sesami* Saw., *Macrophomina. phlippinensis* Petr., *Dothiorella cajani* Syd. et Butl.,

*Rhizoctonia lamellifera* Small., *Rhizoctonia. bataticola* Taub. Butl., *Sclerotium bataticola* Taub., *Sclerotium monohistum* Maresq.

Hastalık etmeni polifag bir toprak patojeni olup başta susam olmak üzere geniş bir coğrafyada 500' den fazla bitkide hastalık yapmaktadır. Büyük ölçüde tarımı yapılan diğer önemli konukçu bitkiler arasında yerfıstığı, pamuk, ayçiçeği, nohut, yonca, patates, tatlı patates, şeker pancarı, lahana, biber, kabakgiller, soya fasulyesi, fasulye çilek, turunçgiller ve Rosaceae familyası türleri bulunmaktadır (Patridge 2006).

Fungusun genetik, fizyolojik, morfolojik ve patolojik değişkenliğinin mevcudiyeti, çok değişik çevre koşullarına uyumu, adaptasyonu ve yaşamının sürdürülmesini sağlamaktadır (Mayek-Perez ve ark. 2001).

Kök boğazı çürüklüğü (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) sıcak ve ılık iklim bölgelerini seven, tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yaygın olarak görülen bir hastalıktır. Karaca (1974), hastalığın Türkiye'de ilk defa 1942 yılında İzmir ve Ankara'da pamuk, anason, susam, tütün, patates, biber ve patlıcanda saptamıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda bu etmenin Ülkemizde ayçiçeği, kavun, soya fasulyesi, fasulye ve tütünde yaygın olarak hastalık yaptığı bildirilmiştir (Yıldız ve ark.1994).

Fungus, özellikle konukçu bitkilerin stres sonucu zayıflaması ve susuz kalması durumunda daha çok zarar yapmaktadır. Hastalık etmeni, toprağın su koşullarına bağlı olarak bitkileri geniş bir sıcaklık aralığında, 20 °C'dan 35 °C'ye kadar enfekte edebilmektedir (Diourte ve ark. 1995).

Kökboğazı çürüklüğü hastalık etmeni daha çok yetişkin bitkilerde görülmesine karşın fidelerde de hastalık yapmaktadır. Bu hastalık bitkinin fide devresinde başlayıp ölümüne kadar sürüp giden bir hastalık olarak nitelendirilebilir. Ancak hastalık her bitkinin fide devresinde görülmemektedir. Bazen hasta bitki hiç bir belirti vermeden çiçeklenme dönemine kadar sağlıklı görülmekte ve hastalığın ilk belirtileri bu dönemde ortaya çıkmaktadır. Bu gecikmede konukçu bitki kadar toprak ve iklim koşullarının da çok büyük etkisi bulunmaktadır (Karaca 1974).

Yetişkin bitkilerde hastalık köklerle birlikte kök boğazında ve gövdede görülür. Hastalıklı kökler önce kahverengileşir, daha sonra esmerleşerek çürürler. Ana köklerin çürümeye başlamasıyla beraber sekonder kökler gelişmeye başlar. Çürüklük bitkinin kök boğazından gövdeye geçer ve gövde içinde yukarı doğru ilerlemeye devam eder. Bu

bir kuru çürüklüktür ve sapın öz kısmını kaplar fakat öz ile birlikte kabuk da çürüyünce bitki tamamen ölür.

Bitki beslemede azot; amino asit, protein, koenzim, nükleik asit, ribozom, sitokrom ve vitamin gibi çok sayıda organik bileşimin oluşumunda rol oynayan en önemli bitki besin maddesidir.

Noorka ve ark. (2009) birçok araştırmacı azotlu gübre uygulamasının susamda büyüme, gelişme, tohum verimi, verim özellikleri ve kalite üzerine olumlu etkisinin olduğunu belirtmektedirler.





## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Arrayo (1967) susamın yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu fakat Hindistan'da 18 kg/da kadar verim alınırken Venezüella'da 1.2 kg N/da gübre dozunda bile 196 kg/da gibi verim elde edildiğini belirtmektedir.

Al-Ahmed ve Ajdawi (1972), Suriye'de yaptıkları bir çalışmada *M. phaseoli* fungusunun susamda kök ve sap çürüklüğü, solgunluk ve kurumalar şeklinde hastalık belirtileri oluşturduğunu, etmenin bitkilerin kök ve gövdesinden izole edilebildiğini, tohum ile taşındığını ve tolerant çeşitlerde % 12–24 oranında ürün kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Verma ve Deftari (1974), Susamla ilgili yaptıkları çalışmada *M. phaseoli* fungusu ile inokule edilen susam tohumlarının ancak % 73-97' sinin çimlendiğini ve bunlarında % 7,56'sının fide döneminde çökerten enfeksiyonu sonucu öldüğünü, bulaştırılan inokulum miktarı arttıkça fide ölümünün arttığını ve fide gelişmesinin gerilediğini saptamışlardır.

Ayers (1978), fazla miktardaki azotun sürgün gelişimini artırdığını kök gelişimini ise azaltarak kuraklık stresi nedeni ile yeterli bir kök sistemi oluşmaması sonucunda bitkinin su alımının azalmasına neden olduğunu vurgulamıştır.

Avadhani ve ark. (1979), Hindistanda sorgumda yaptıkları çalışmada fazla miktarda verilen azotlu gübrenin kök boğazı çürüklüğünü artırdığını belirlemişlerdir. Azotun kök çürüklüğüne etkisinin kök gelişiminin, sap gelişimine oranı üzerine dolaylı etkisinden kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Subramonian ve ark. (1979); azotlu gübrelerin yağ bitkilerinde önemli bir etkiye sahip olduğu 4.5 kg/da azotlu gübre uygulamasının susamda dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısını artırdığını, ayrıca; Parwar ve ark. (1993) 12 kg/da azot uygulamasının susamda tohum verimini artırdığını oysa Sumathi ve Jagamatham (1994) en yüksek susam veriminin 6 kg/da azot uygulamasıyla elde edildiğini Saharia ve Bayan (1996) 4.5 kg/da uygulaması ile en yüksek bitki boyu kapsül sayısı ve tohum verimi elde edildiğini belirtmektedirler.

Vyas (1981), *M. phaseolina* hastalığı nedeni ile susam üretimi yapılan alanlarda verim kaybının % 5 ile % 100 arasında meydana geldiğini vurgulamıştır.

Kamel ve ark. (1983) susamda 7.2 kg/da azot uygulaması, bitki büyüme ve gelişimini önemli düzeyde artırdığını, Rao ve ark. (1990); sadece 2 kg/da azot

uygulamasının susamda bitki boyunda önemli bir artış sağladığını yine benzer sonuçlar Gaur ve Tamar (1978) tarafında belirlenmiştir.

Holley ve ark. (1985); sulama, gübreleme ve sistemik fungusitlerin uygulanması gibi farklı kültürel yöntemlerin kök boğazı çürüklüğü hastalığı etkisini azalttığını, fakat bu yöntemlerin yüksek maliyetli, çevreye zararlı etkisi olması ve hastalığın kontrol edilmesi bakımından geçici bir etkisi olduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle bu patojenlerin etkisini en az düzeyde tutmak için dayanıklı genotiplerin seleksiyon ile belirlenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte dayanıklılık özelliği ile ilgili genetik yapının tam olarak bilinmemesi etkili seleksiyon kriteri ve değerlendirme metodlarının dayanıklılık ıslahını kısıtladığını saptamışlardır.

Maiti ve Jana (1985), azot seviyesinin artışı ile susamın büyüme, gelişme, verim ve kalitesi üzerine olumlu etkisinin bitkinin gelişmesi ve verim komponentlerinin artışı ile ilişkili olduğunu, yeterli miktarda azot uygulamasının hücre bölünmesi ve gelişimini teşvik eden karbonhidrat ve protein metabolizması bakımından gerekli olduğu, ve böylece daha fazla yaprak alanı ile kapsül sayısına ve daha yüksek kuru madde birikimine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Karcılıoğlu ve ark. (1985); 1983–1985 yıllarında Ege Bölgesinde İzmir, Manisa, Aydın illerinde ikinci ürün olarak yetiştirilen susam ekim alanlarında görülen hastalıkları belirlemek ve bazı susam çeşitlerini *M. phaseolina*'ya karşı test etmişlerdir. Fide döneminde çökerten hastalığına *M. phaseoli*, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Rhizoctonia solani*, *Chaetomium* sp., *Nigrospora* sp., *Curvularia* sp. funguslarının neden olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar susamda daha çok *M. phaseoli*'nin kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olduğunu, bu hastalığın 1983 yılında % 6.3 ve 1984 yılında % 8.0 bulunduğunu, hastalık etmenine karşı test edilen Muganlı–57, Özberk 82, T–39724 ve Gölarmara çeşitlerinin bu etmene karşı duyarlı olduklarını saptamışlardır.

Singh ve Sahu (1986), susamda optimum verim için en uygun gübre dozunu 4-5 kg/da azot olduğunu belirlemişlerdir.

Osman (1986), Sudanda yerel susam çeşitlerinin azot uygulamasının tepki göstermediğini bildirmiştir.

Maiti ve ark. (1988), hastalık oranının yaklaşık % 40 olduğunda verim kaybının % 57 olduğunu belirtmektedirler.

Malik ve ark. (1988), yaptıkları çalışmada 8 kg/da azotlu gübre uygulandığında bitki boyunun 136.3 cm, 4 kg/da uygulamasında 131.6 cm, kontrol parsellerinde ise 127.4 cm olduğunda bitkide kapsül sayısının sırasıyla 97.8, 92.5 ve 88.5 adet/bitki tohum, tohum verimi ise sırasıyla 79.4 kg/da 71.6 kg/da ve 57.2 kg/da olduğunu 8 kg/da azot uygulamasında elde edilen en yüksek veriminin verim komponentlerinin birlikte etkisi nedeniyle meydana geldiğini, benzer sonuçların Parihar ve ark. (1999) ve Tiwari ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmalarında da desteklenmiştir.

Prakasha ve Thimmegowda (1989), azot dozunu 0 kg/da' dan 6 kg/da' ra artırılmasıyla tohum veriminin 39.7 kg/da'da 60.9 kg/da'dan kadar artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Li ve ark. (1991), yürütükleri bir çalışmada beyaz tohum rengine sahip susam genotiplerin (*M. phaseolina*) hastalığına en dayanıklı olduğu, siyah ya da gri tohum renkli genotiplerin hassas, sarı ve kahve renkli tohumun ise orta derecede dayanıklı olduğunu saptamışlardır.

Mandal ve ark. (1992), azot dozunun artışı ile susamda bitki boyu ve kuru maddelerde önemli bir artışın meydana geldiğini ve 9.9 kg/da azot uygulamasının en yüksek kuru madde birikimine neden olduğunu belirlemişlerdir.

Prakasha ve Thimegowda (1989); azot dozunun 4 kg/da'dan, 6 kg/da'ra artırılmasıyla tohum veriminin % 53 oranında artış gösterdiğini bu verim artışının bitki başına kapsül sayısı ve kapsüldeki tohum sayısından kaynaklandığını saptamışlardır.

Basha (1994); azot miktarının 3.5 kg/da'dan 17.8 kg/da'a artırılmasıyla bitki başına kapsül sayısı ve tohum verimini önemli derecede artırdığını belirtmektedir.

Wrather ve ark. (1995); soyada *M. phaseolina* fungusunun meydana getirdiği kök boğazı çürüklüğünün kök gelişimini ve bitki boyunu azalttığı ve dolayısıyla verim üzerine olumsuz etki ettiğini belirtmektedir.

Balasubromanian (1995); azot dozunun 6 kg/da'a kadar artırılması durumunda susamda büyüme gelişme verim ve verim parametreleri üzerine olumlu etkisini olduğunu ve 80.4 kg/da tohum verimi alındığı sonucuna varmışlardır.

Bassiem ve Anton (1998) verim komponentlerinin, azot dozu 7.1 kg/da'dan 14.2 kg/da'a artırılmasıyla artış gösterdiği, tohum veriminin ise 21.4 kg/da azot dozunda artış gösterdiği belirtmişlerdir.

Mohamed Abd ve ark. (1998); *M. phaseolina* hastalığının susamda dal sayısı ile ilişkili olduğunu, dal sayısının az olması durumunda hastalığa dayanıklılığın arttığını belirtmişlerdir.

Ramanathan ve Chandrasekora (1998); azot dozunun 10 kg/da'a kadar artırılmasını dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı ve kapsüldeki dane sayısını artırdığını, verimde önemli bir artış sağlayarak 81 kg/da tohum verimi elde edildiğini belirtmişlerdir.

Krishan ve ark. (1999); toprak faktörleri ile sulamanın susamda kuru kök çürüklüğüne neden olan *Rhizoctonia bataticola* (*M. phaseolina*)'ya etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, kumlu toprakta hastalık çıkışının daha fazla (% 78.33) killi toprakta ise (% 51.56) az olduğunu, hastalık artışı ile azot dozu arasında bir ilişkinin olduğunu, en yüksek hastalık çıkışının (% 88.33) 45 kg N/da dozundan ortaya çıktığını, kontrolde (0 kg N/ha) ise hastalık çıkışının daha düşük (% 66.66) olduğunu, sulama aralıkları ile hastalığın çıkışı arasında doğrusal bir ilişkinin mevcut olduğunu, her gün sulanan saksılarda hastalığın daha düşük (% 6.66) yedi gün ara ile sulanan saksılarda ise hastalığın daha yüksek oranda (% 48.33) ortaya çıktığını saptamışlardır.

Shalaby ve Bakeer (2000); Mısır'da *M. phaseolina* ve *Fusarium oxysporum f.sp. sesami*'nin susamda kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığına neden olduğunu, ekim zamanı, sulama sayısı gibi kültürel önlemler ile NPK, çiftlik gübresi ve tarımsal kükürtün hastalık çıkışına olan etkisinin araştırıldığını, en düşük hastalık çıkışı ve hastalık indeksi ile en yüksek tohum veriminin, 10 Temmuz ekiminde yetiştirme mevsiminde bir kez karık usulü sulama yönteminde, sırasıyla 65, 200 ve 11.9 kg/da=0.42 ha NPK ve 29.76 kg/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Fayet ve ark. (2000); bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı ve tohum veriminin, azot dozunun 7.1 kg/da'dan 14.2 kg/da'a artırılmasıyla önemli derecede artış elde edildiğini saptamışlardır.

Ahrnad ve ark. (2001); farklı azot ve fosfor dozlarının iki farklı susam çeşidinin verim ve verim komponentleri üzerine etkisini araştırmak üzere yapılan çalışmada azot uygulama oranının artışı ile dane veriminin arttığını (67.5 kg/da) ve kontrole göre yaklaşık % 50 daha fazla verim elde edildiğini belirlemişlerdir. Bitki başına dal sayısı ve bitki başına meyve sayısının artışı ile ilişkili olduğunu belirlemişler. Ayrıca en yüksek bitki boyunun 12.8 kg/da azot dozundan elde edildiğini, kontrol

(0 kg/da ve 4 kg/da) parsellerinde ise daha düşük bitki boyu elde edilmiştir. Bitki başına dal sayısı üzerine, kontrole göre, 8 veya 12 kg/da azot dozunun etkili olmadığı belirlenmiştir. En yüksek bitki başına kapsül sayısı 8 ve 12 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini (ortalama 28 adet/bitki) ve kontrole göre 6 adet daha fazla kapsül sağlandığı belirlemiştir.

Osborne ve Riedell (2006); azotun verim üzerine olumlu etkisinin bitkinin ilk gelişme dönemindeki daha fazla biamos üretiminden kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

El-Bramawy (2006); *M. phaseolina* fungusunun meydana getirdiği kök boğazı çürüklüğünün kontrol altına alınmaması durumunda susamda % 50 'den % 100'e kadar değişen verim kayıplarının meydana gelebileceğini belirtmektedirler.

El-Mahdi (2008); artan azot dozuna karşın tohum veriminde meydana gelen artışın azotun bitki gelişimini teşvik etmesinden kaynaklanabileceğini; bitki boyu, dal sayısı gibi özelliklerin bitki başına kapsül sayısı, tohum ağırlığı ve bitki başına tohum verimi gibi özellikleri olumlu etkileyerek, arttırdığı belirlenmiştir.

Almeida ve ark. (2008); soya fasulyesinde kök çürüklüğü hastalığının erken olgunlaşmaya, yaprakların sararmasına ve böylece tam olarak meyve dolununun gerçekleşmemesine neden olmaktadır. Soyada şimdiye kadar kök çürüklüğüne genetik olarak dayanıklı çeşitler belirlenmemiştir ve bunun nedeni olarak da kök çürüklüğüne neden olan patojenin çok geniş konukçusu olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle bu hastalığın ekim nöbeti ile kontrol edilmesinin zor olduğunu bildirmişlerdir.

Muhamman ve Gurgula (2008); farklı azot ve fosfor dozlarının bitki büyüme ve gelişimi üzerine etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışma bitki boyunun 9 kg/da azot dozunda 40 cm, buna karşılık daha düşük dozlar ve kontrole göre % 30 oranında yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca azotun vejetatif gelişimi artırması bitkide hücre bölünmesi ve büyümesi, internot (boğum arası) uzunluğu ve boğum sayısının artması ve bunun sonucunda daha uzun bitkilerin meydana gelmesine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Sayyad ve ark. (2008); yaptığı çalışmada azot uygulamasının artmasıyla susamda tohum verimini önemli derecede artış sağladığı bu etkinin rubisco gibi klorofil ve enzim içeriklerinin daha fazla fotosentetik ürünlere neden olduğundan kaynaklanmaktadır. 5, 10 ve 15 kg/da azot uygulamasında tohum veriminin sırasıyla 141, 207.8 ve 259 kg/da olarak gerçekleştiğini ayrıca azot oranının artırılmasıyla daha yüksek tohum veriminin elde edilebileceği diğer araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

Noorka ve ark. (2009); birçok araştırmacı azotlu gübre uygulamasının susamda büyüme, gelişme, tohum verimi, verim özellikleri ve kalite üzerine olumlu etkisinin olduğunu belirtmektedirler.

Shehu ve ark. (2010); 0, 3.7, 7.5 ve 11.2 kg/da azot uygulamalarında bitki boyu bakımından herhangi bir etkisinin olmadığını dal sayısını ve bitki başına kapsül sayısı önemli ölçüde artırdığını, yine tohum veriminin diğer uygulamalara göre önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Haruna ve ark. (2011); yaptığı çalışmalarda 0, 6, 12 kg/da azot uygulanarak en yüksek bitki boyunu 12 kg/da azot uygulamasından (ortalama 137 kg/da dal sayısının aynı şekilde azot dozunun artışı ile artış gösterdiği (8.8 adet /bitki) ve bu artışın toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirerek daha fazla bitki besin elementi sağladığı ve buda klorofil kök gelişimi ve biomas üretimi için gerekli olan makro ve mikro besin elementlerin yararlılığını arttırdığından kaynaklanmaktadır. Susamda azot uygulamasının bitki boyu ve dal sayısı gibi vejetatif gelişimi artırması klorofil, aminoasit ve nükleik asit gibi önemli bileşiklerin bitkinin büyüme gelişiminde önemli rol oynamasından kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Jouyban ve ark. (2011); yaptıkları araştırmalarda 0, 10 ve 20 kg/da azot uygulamalarında tohum veriminin sırasıyla 46.2, 54.5 ve 58 kg/da olduğunu belirlemişlerdir.

Noorka ve ark. (2011); susamda 5.5 kg/da, 10.5 kg/da, 15.5 kg/da ve 20.5 kg/da azot uygulamasıyla bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve tohum veriminin artan azot dozlarına paralel olarak artış gösterdiğini ve uygulamalar arasında önemli derecede farklılıklar meydana geldiğini, bitki beslemede azot, amino asit, protein, koenzim,

nükleik asit, ribozom, sitokrom ve vitamin gibi çok sayıda organik bileşimin oluşumunda rol oynayan en önemli besin maddesi olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bitki başına dal sayısının azot oranıyla paralel artış göstermesi azotun ve meristematik aktivite ve fotosentez oranını teşvik ederek daha fazla kapsül sayısına neden olabilmektedir. Uygulanan azotlu gübrenin daha fazla kapsül başına kapsül sayısına neden olması azotun fotosentez ürünleri etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.





### 3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma; Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinden Diyarbakır'da 2010 yılında yapılmıştır (Şekil 3.1).



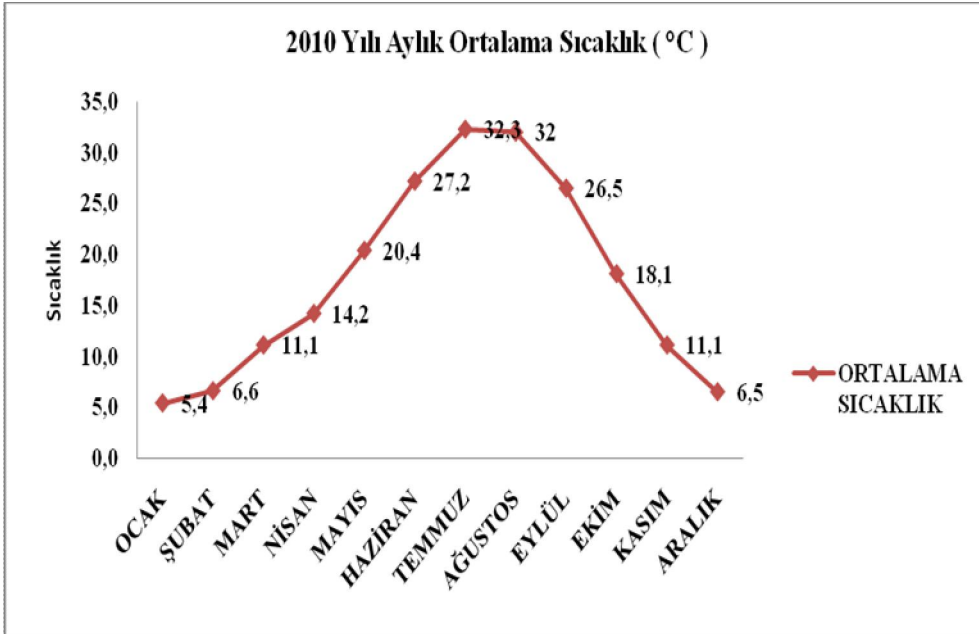
Şekil.3.1. Diyarbakir Haritası

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

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

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

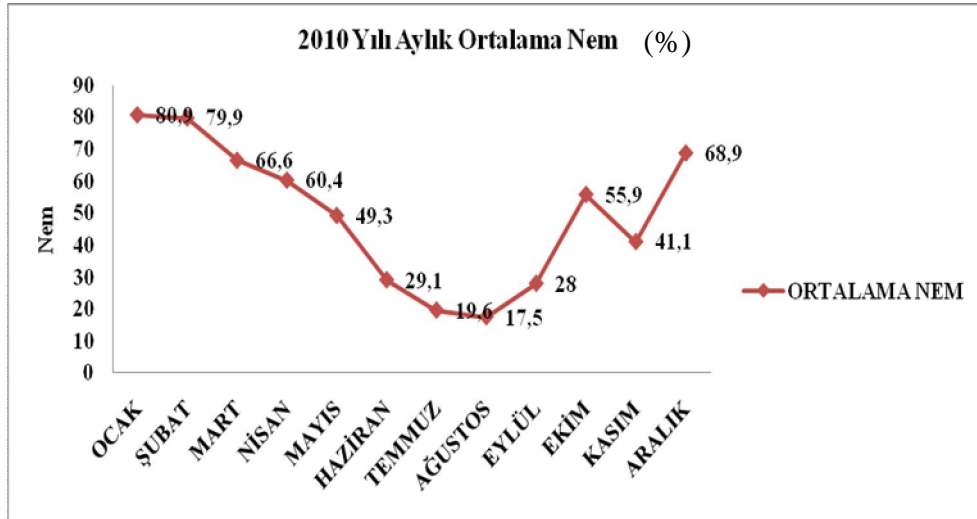
### 3. MATERYAL VE METOD



Şekil 3.2. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Ortalama Sıcaklık Verileri.



Şekil 3.3. Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm).



**Şekil 3.4.** Diyarbakır İlinde 2010 Yılına Ait Aylık Ortalama Nem Miktarı (%).

Çalışmada, BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü)'den temin edilen Muganlı ve Özberk susam çeşitleri ile Diyarbakır'da yaygın olarak yetiştirilen Yerli susam çeşidi kullanılmıştır. Deneme, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında daha önce kökboğazı çürüklüğü hastalığının görüldüğü bir tarlada kurulmuştur. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, her parselde dört sıra olmak üzere, parsel ölçüleri 2.8 m x 5.0 m olarak alınmıştır. Bitkilerin sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 15 cm olarak ayarlanmıştır (Şekil 3.5,3.6).



**Şekil 3.5.** Son Seyreltmeden Sonra Bitkilerin Görünümü.



Şekil 3.6. Denemenin Genel Bir Görüntümü.

Deneme alanı, sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere iki kez pullukla ve bir kez kültivatör ile sürülmüştür. Toprak işlenip ekime hazır hale getirildikten sonra, hastalığın yoğun bir şekilde ortaya çıkması için hastalık etmeni (*M. phaseolina*) ile yapay olarak 01.06.2010 tarihinde inokule edilmiştir. Bunun için daha önce izole edilen ve PDA (Patates Dekstroz Agar) besi yeri üzerinde yetiştirilen 2 adet *M. phaseolina* fungusunun izolatları, petri ve erlenmayerlerde sterilize edilmiş buğday besi yeri (1000 g buğday + 800 ml su) üzerine ekilmiştir. Ekimden sonra fungusun gelişmesi için petri kapları ve erlenmayerler, 22 °C’ de 15 gün süreyle inkubasyona bırakılmıştır (Şekil 3.7). Daha sonra gelişen inokulum parçalanarak 1 m<sup>2</sup> toprağa 25 g verilmiştir. Toprak inokulasyonunun kolay ve homojen bir şekilde yapılabilmesi için inokulum 1/5 (1 kısım inokulum + 5 kısım dere kumu) oranında kum ile karıştırıldıktan sonra (Şekil 3.8) her parsel eşit miktar düşecek şekilde toprağa verilmiştir. İnokulasyondan sonra toprak 5–10 cm derinliğinde kültivatör ile işlenerek, inokulumun toprağa homojen bir şekilde karışması gerçekleştirilmiştir.

Denemede, azot kaynağı olarak Amonyum Nitrat (% 33 N) kullanılarak 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozlarında, yarısı ekim esnasında diğer yarısı ise çiçeklenme başlangıcında bitkilere verilmiştir. Ayrıca ekim esnasında bütün parsellere saf olarak 10 kg/da dozunda Triple Süper Fosfat gübresi verilmiştir. Toprak işlenip ekime hazır hale getirildikten sonra, el ile açılan çizgilere susam tohumları 02.06.2010 tarihinde ekilerek

Üzeri toprak ile kapatılmıştır. Ekimden hemen sonra aynı gün yağmurlama sulama sistemi ile tohumlar çimlendirilerek ekimden 3–4 gün sonra bitkiler toprak yüzeyine çıkmıştır.

Bitkilerin çıkışı tamamlandıktan sonra 2–3 gerçek yaprak oluşuktan sonra 20.06.2010 tarihinde birinci, 5–10 cm boy aldıktan sonra 07.07.2010 tarihinde ikinci kez seyreltme yapılmıştır. İkinci seyreltmeden sonra her parseldeki bitkiler sayılarak kaydedilmiştir.

Mevsim boyunca normal bakım işlemleri yapılarak 2 çapa ve yağmurlama yöntemiyle 4 sulama yapılmıştır. Birinci çapa 08.07.2010, ikinci çapa ise 12.07.2010 tarihinde yapılmıştır. Sulamalar ise sırasıyla 05.07.2010, 25.07.2010, 14.08.2010 ve 05.09.2010 tarihlerinde yapılmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele yapılmıştır.



Şekil 3.7. *Macrophomina phaseolina*'nın Buğday Besi Yeri Üzerindeki Gelişimi.



**Şekil 3.8.** *Macrophomina phaseolina* İnokulumunun Kum İle Karıştırılmış Hali.

Yetiştirme mevsimi boyunca 5 kez gözlem yapılarak, (01.08.2010, 12.08.2010, 24.08.2010 12.09.2010 ve 06.10.2010 tarihlerinde) her parselde bulunan bütün bitkiler kontrol edilmiş ve ortalama hastalık oranları hesaplanmıştır. Bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısını belirlemek her parselin ortasındaki 2 sıradan rastgele 10 adet bitki seçilerek değerlendirme yapılmıştır.

Tohum verimi için bitkiler olgunlaştıktan sonra, (17.10.2010 tarihinde) her parselin ortasındaki 2 sıra hasat edilerek ayrı ayrı bir naylon örtü üzerine serilmiştir. Bitkiler tamamen kurduktan sonra silkelenerek tohumları ayrılmıştır. Her parselden elde edilen tohumlar ayrı ayrı elekten geçirilerek bir vantilatör yardımıyla içindeki yabancı maddeler ayıklanmış ve daha sonra her parselde ait tohumlar tartılarak gram olarak ağırlıkları bulunmuştur. Parsel başına verim bulunduktan sonra dekara verim değerleri hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, MSTAT-C istatistik programında varyans analizine tabi tutularak çeşit, azot dozu ve çeşit X azot dozu interaksyonunun verim, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve hastalık çıkışı üzerine olan etkisi belirlenmiştir.

Varyans Analiz sonucuna göre, elde edilen ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar LSD testine göre (0,05 önem seviyesi) yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında, 2010 yılı yetiştirme mevsiminde 0, 5, 10 ve 15 kg/da saf azot dozları uygulanarak Özberk, Muganlı ve Yerli susam çeşitleri sulu koşullarda yetiştirilmiştir. Bu çeşitlerin tohum verimi, bitki boyu, meyve dalı sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalık oranları belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.Tohum Verimi

Çeşit ve azot dozlarının uygulamalarından elde edilen tohum verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.1.1’de, azot dozlarının tohum verimine etkisi çizelge 4.1.2’de, susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama tohum verimleri çizelge 4.1.3’de, azot dozları ile tohum verimi arasındaki interaksiyon ise çizelge 4.1.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.1.** Çeşit Azot Dozları ve Çeşit X Azot Dozu İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tohum Verimi Değerleri.

Varyans kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	13.48	0.65 Ö.D.
Azot Dozu	3	41.20	1.31 Ö.D.
Çeşit	2	64777.67	207.30**
Azot Dozu x Çeşit	6	89.10	2.85 *
Hata	22	31.24	

CV (%) : 8.62 \* ) 0.05 seviyesine göre önemli \*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli, Ö.D.:önemli değil.

**Çizelge 4.1.2.** Farklı Azot Dozlarının Susamda Tohum Verimi Üzerine Etkisi.

Azot Dozları (kg/da)	Ort. Tohum Verim (kg/da)
0	45.81
5	43.90
10	42.34
15	40.82
<b>Ortalama</b>	<b>43.21</b>
LSD	-

Farklı azot dozlarının susamda tohum verimine etkisi çizelge 4.1.2’de görüldüğü gibi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Oysa, tohum verimi bakımından susam çeşitleri arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.1.3.** Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Tohum Verim Değerleri ve Oluşan Gruplar.

Çeşitler	Ort. Tohum Verimi(kg/da)
Muganlı	24.83 c
Yerli	69.33 a
Özbek	35.49 b
<b>Ortalama</b>	<b>43.21</b>
LSD	5.72

Bu verilere göre; en düşük tohum verimi 24.83 kg/da ile Muganlı çeşidinden, en yüksek verim ise 69.33 kg/da ile yerli hattan elde edilmiştir. Çeşitlerin/hatların genel ortalama verimi 43.21 kg/da olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.1.4.** Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tohum Verimi Değerleri ve Oluşan Gruplar.

Azot x Çeşit İnteraksiyonu	Ort. Tohum Verimi (kg/da)
0	Muganlı 28.96 bc
	Yerli 73.96 a
	Özbek 34.52 bc
5	Muganlı 24.97 bc
	Yerli 75.20 a
	Özbek 31.54 bc
10	Muganlı 19.73 c
	Yerli 66.97 a
	Özbek 40.68 b
15	Muganlı 26.02 bc
	Yerli 61.19 bc
	Özbek 35.24 bc
LSD	16.59

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistikî olarak fark yoktur.

Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama tohum verimi değerleri ve oluşan gruplar çizelge 4.1.4'de görüldüğü gibi; azot dozları ile çeşitlerin tohum

verimi arasındaki interaksiyon istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek tohum verimi 0, 5 ve 10 kg/da azot dozu uygulanan yerli çeşitten, sırasıyla; 73,96; 75,20 ve 66,97 kg/da elde edilmiştir. Azot dozu 15 kg/da' a kadar arttırıldığında tüm çeşitlerde verim bakımından bir düşüş gözlenmiştir.

Yerli çeşidin daha yüksek tohum verimine sahip olması bu çeşidin hastalık oranının daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmekte; nitekim bir çok araştırmacının bu konuda yaptıkları çalışmalar bu sonucumuzu doğrulamaktadır, Örneğin; El-Fiki ve ark. (2004); hastalığa dayanıklı çeşitlerin hassas çeşitlere göre önemli derecede yüksek tohum verimine sahip olduğu, (Vyas 1981) *M. phaseolina* hastalığı nedeni ile susam üretimi yapılan alanlarda verim kaybının % 5 ile % 100 arasında meydana geldiğini, Maiti ve ark.(1988); hastalık oranının yaklaşık % 40 olduğunda verim kaybının % 57 olduğunu belirtmektedirler.

Yaptığımız çalışmadan çıkan bulgularda N artışı ile verim düşmesine karşın; Maiti ve Jana (1985) azot seviyesinin artışı ile susamın büyüme, gelişme, verim ve kalitesi üzerine olumlu etkisinin bitkinin gelişmesi ve verim komponentlerinin artışı ile ilişkili olduğunu, yeterli miktarda azot uygulamasının hücre bölünmesi ve gelişimini teşvik eden karbonhidrat ve protein metabolizması bakımından gerekli olduğu, bunun sonucunda daha fazla yaprak alanı ve kapsül sayısına neden olduğu ve böylece daha yüksek kuru madde birikimini sağladığı belirtilmektedir. Almeida ve ark. (2008); soya fasulyesinde kök çürüklüğü hastalığının erken olgunlaşma, yaprakların sararmasına ve böylece meyve dolununun tam olarak gerçekleşmemesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.2.Bitki Boyu**

Susam çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.2.1'de, azot dozlarının bitki boyuna etkisi çizelge 4.2.2'de, Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri çizelge 4.2.3'de, Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri ve Oluşan Gruplar ise çizelge 4.2.4'de verilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.2.1.** Çeşit Azot Dozları ve Çeşit X Azot Dozu İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri

Varyans kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	55.0	1.09 Ö.D.
Azot Dozu	3	3334.6	6.64**
Çeşit	2	1588.6	31.53**
Azot Dozu x Çeşit	6	76.6	1.52 Ö.D.
Hata	22	50.3	

CV (%) : 4.3 \*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli, Ö.D.:önemli değil.

**Çizelge 4.2.2.** Farklı Azot Dozlarının Susamda Bitki Boyu Üzerine Etkisi

Azot Dozları (kg/da)	Ort. Bitki Boyu (cm)
0	120.2 b
5	131.5 a
10	134.3 a
15	127.9 ab
<b>Ortalama</b>	<b>128.4</b>
LSD	9.25

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarının susamda bitki boyu üzerine etkisi çizelge 4.2.2’de görüldüğü gibi en uzun ortalama bitki boyu 5, 10 ve 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiş ve kontrol parsellerine göre önemli derecede farklı bulunmuştur. Bu azot dozlarında elde edilen değerler sırasıyla 131.5; 134.3 ve 127.9 cm olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.2.3.** Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri ve Oluşan Gruplar

Çeşitler	Ort. Bitki Boyu (cm)
Muganlı	134.6 a
Yerli	115.2 b
Özbek	135.6 a
<b>Ortalama</b>	<b>128.4</b>
LSD	7.25

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Denemelerde kullanılan susam çeşitlerinin ortalama bitki boyları, azot dozlarına ve çeşitlere göre istatistiki olarak farklılık göstermiştir. Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama bitki boyu değerleri çizelge 4.2.3’de görüldüğü gibi en uzun bitki boyu 135.6 ve 134.6 cm ile sırasıyla Özbek ve Muganlı çeşidinden, en kısa bitki boyu 115.2 cm ile Yerli çeşitten elde edilmiş, üç çeşidin ortalama bitki boyu değerleri ise 128.4 cm olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.2.4.** Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri ve Oluşan Gruplar

Azot x Çeşit İnteraksiyonu		Ort. Bitki Boyu (cm)
0	Muganlı	133.8
	Yerli	101.4
	Özbek	125.5
5	Muganlı	135.3
	Yerli	120.2
	Özbek	139.1
10	Muganlı	140.1
	Yerli	123.7
	Özbek	139.1
15	Muganlı	129.1
	Yerli	115.6
	Özbek	139.0
LSD		-

Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri ise çizelge 4.2.4’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi azot dozları ile bitki boyu arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte en yüksek bitki boyu (140.1 cm) ile 10 kg/da azot dozu uygulanan Muganlı çeşidinden elde edilmiştir.

Susamda bitki boyu üzerine çeşitlerin genetik özellikleri, çevre koşulları, yetiştirme tekniği gibi faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir. Wrather ve ark.(1995) Soyada *M. phaseolina* fungusunun meydana getirdiği kök boğazı çürüklüğünün kök gelişimini ve bitki boyunu azalttığı ve dolayısıyla verim üzerine olumsuz etki ettiğini, Bassiem ve Artan (1998), Ali (2002), Muhamman ve Gungula (2008) gibi araştırmacılar, azotun vejetatif gelişimi arttırması, bitkide hücre bölünmesi ve büyümesi, internot (boğum arası) uzunluğu ve boğum sayısının artması ve bunun sonucunda daha uzun bitkilerin meydana gelmesine neden olduğunu, Kamel ve ark. (1983); susamda

7.2 kg/da azot uygulamasının, bitki büyüme ve gelişimini önemli düzeyde artırdığını, Rao ve ark. (1990) sadece 2 kg/da azot uygulamasının susamda bitki boyunda önemli bir artış sağladığını bildirmektedirler. Benzer sonuçlar Gaur ve Tamar (1978) tarafından'da belirlenmiş, Mandal ve ark. (1992), azot dozunun artışı ile susamda bitki boyu ve kuru maddelerde önemli bir artış meydana geldiği ve 9,9 kg/da azot uygulamasının en yüksek kuru madde birikimine neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri ile bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasında bir uyum olduğu görülmektedir.

#### 4.3.Dal Sayısı

Susam çeşitlerinin dal sayısına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.3.1'da, Azot dozlarının susamda dal sayısı üzerine etkisi çizelge 4.3.2'de, susam çeşitlerinde ortalama dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar çizelge 4.3.3'de, azot dozu ve çeşit etkileşimine ait ortalama dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar ise çizelge 4.3.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Çeşit Azot Dozları ve Çeşit X Azot Dozu İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayısı Değerleri

Varyans kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.39	1.13 Ö.D.
Azot Dozu	3	2.18	6.29**
Çeşit	2	14.42	41.53**
Azot Dozu x Çeşit	6	0.34	0.98 Ö.D.
Hata	22	7.64	

CV (%) : 0.59 \*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli, Ö.D.:önemli değil.

**Çizelge 4.3.2.** Farklı Azot Dozlarının Susamda Dal Sayısı Üzerine Etkisi

Azot Dozları (kg/da)	Ort. Dal Sayısı (adet/bitki)
0	4.2 b
5	5.4 a
10	4.6 b
15	5.0 ab
<b>Ortalama</b>	<b>4.8</b>
LSD	0.76

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarının susamda dal sayısı üzerine etkisi çizelge 4.3.2’de, görüldüğü gibi en fazla dal sayısı 5.4 adet/bitki ile 5 kg/da azot dozu uygulaması ile elde edilmiş, bunu 15 kg/da azot uygulaması takip etmiştir.

**Çizelge 4.3.3.** Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Dal Sayısı Değerleri ve Oluşan Gruplar

Çeşitler	Ort. Dal Sayısı (adet/bitki)
Muganlı	3.9 b
Yerli	6.0 a
Özbek	4.4 b
<b>Ortalama</b>	<b>4.7</b>
LSD	0.60

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Susam çeşitlerinde ortalama dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar ile ilgili veriler çizelge 4.3.3’de görüldüğü gibi; çeşitlerin ortalama meyve dalı sayısı 4.7 adet/bitki olarak belirlenmiştir. En yüksek dal sayısı 6.0 adet/ bitki ile Yerli çeşitten elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.3.4.** Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayısı Değerleri ve Oluşan Gruplar

Azot x Çeşit İnteraksiyonu	Ort. Dal Sayısı (adet/bitki)	
0	Muganlı	3.6
	Yerli	5.4
	Özbek	3.8
5	Muganlı	4.3
	Yerli	6.9
	Özbek	4.9
10	Muganlı	3.4
	Yerli	5.7
	Özbek	4.6
15	Muganlı	4.5
	Yerli	6.2
	Özbek	4.3
LSD		-

Azot dozları ile çeşit interaksiyonunun meyve dalı sayısı üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, en az dal sayısı 3.4 adet/bitki ile 10 kg/da azot dozu uygulanan Muganlı çeşidinden, en fazla dal sayısı ise 6.9 adet/bitki ile 5 kg/da azot dozu uygulanan Yerli çeşitten elde edilmiştir.

Bitkilerin meyve dalı sayısının bitkilerin genotipleri, yetiştirme koşulları ve bölgelere, gübre kullanımına göre değişiklik gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Ramanathan ve Chandrasekora (1998), azot dozunun 10 kg/da kadar artırılmasının dal sayısı artırdığını, Shehu ve ark. (2010) 0, 3.7, 7.5 ve 11.2 kg/da azot uygulamalarında dal sayısını önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Fayet ve ark. (2000), Muhamman ve ark. (2009) bitki başına dal sayısının azot oranıyla paralel artış göstermesi azotun ve meristematik aktivite ve fotosentez oranını teşvik ederek daha fazla sayısına neden olduğu, ayrıca; Haruna ve ark. (2011) 0, 6, 12, kg/da azot uygulamasından ortalama 137 kg/da verim aynı şekilde azot dozunun artışı ile (8.8 adet/bitki) daha fazla dal sayısı elde edildiğini belirtmişlerdir. Subramonion ve ark.(1979) 4.5 kg/da azotlu gübre uygulamasının susamda dal sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

#### 4.4. Kapsül Sayısı

Susam çeşitlerinin kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.4.1’de, azot dozlarının kapsül sayısına etkisi çizelge 4.4.2’de, susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri çizelge 4.4.3’de, azot dozu ve çeşit interaksyonuna ait ortalama kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar ise çizelge 4.4.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.1.** Çeşit Azot Dozları ve Çeşit X Azot Dozu İnteraksyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı Değerleri

Varyans kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	215.19	1.91 Ö.D.
Azot Dozu	3	1285.96	11.45 **
Çeşit	2	2831.32	25.22 **
Azot Dozu x Çeşit	6	283.63	1.91 Ö.D.
Hata	22	112.22	

CV (%) : 10.65 \*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli, Ö.D.:önemli değil.

**Çizelge 4.4.2.** Farklı Azot Dozlarının Susamda Kapsül Sayısı Üzerine Etkisi

Azot Dozları (kg/da)	Ort. Kapsül Sayısı (adet/bitki)
0	105.3 b
5	133.5 a
10	116.1 b
15	112.7 b
<b>Ortalama</b>	<b>116.9</b>
LSD	13.86

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarının susamda kapsül sayısı üzerine etkisi çizelge 4.4.2’de görüldüğü gibi en fazla kapsül sayısı (133.5 adet/bitki) 5 kg/da azot dozu uygulamasında elde edilmiştir. Kontrol parselleri ile birlikte azot dozunun artışı ile kapsül sayısının düşüş eğilimi gösterdiği belirlenmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.4.3.** Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Kapsül Sayısı Değerleri ve Oluşan Gruplar

Çeşitler	Ort. Kapsül Sayısı (adet/bitki)
Muganlı	99.25 b
Yerli	125.04 a
Özbek	126.60 a
<b>Ortalama</b>	<b>116.96</b>
LSD	10.85

Aynı harf gurubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar çizelge 4.4.3’de görüldüğü gibi, ortalama kapsül sayısı 116.96 adet/bitki olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.4.4.** Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı Değerleri ve Oluşan Gruplar

Azot x Çeşit İnteraksiyonu	Ort. Kapsül Sayısı (adet/bitki)
0	Muganlı 98.2
	Yerli 103.5
	Özbek 114.3
5	Muganlı 102.5
	Yerli 152.9
	Özbek 145.2
10	Muganlı 102.8
	Yerli 119.9
	Özbek 125.6
15	Muganlı 93.4
	Yerli 123.7
	Özbek 121.2
LSD	-

Yerli ve Özbek çeşidi aynı kapsül sayısına sahip olmuş (sırasıyla; 125.04 ve 126.60 adet/ bitki) ve Muganlı çeşidinden (99.2 adet/bitki) önemli derecede daha fazla kapsül oluşturmuşlardır.

Azot dozları ile bitki başına kapsül sayısı arasındaki interaksiyon istastiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak en az kapsül sayısı 93.4 adet/bitki ile 15 kg/da azot dozu uygulamasındaki Muganlı çeşidinden, en fazla kapsül sayısı ise 152.9 adet/bitki ile 5 kg/da azot dozu uygulamasında yerli susam çeşidinden elde edilmiştir. Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda, kapsül sayısı bakımından susam çeşit ve genotipleri arasında farklılıklar olduğu farklı araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir. Örneğin, Basha (1994), azot miktarının 3.5 kg/da'dan 17.8 kg/da'a artırılmasıyla bitki başına kapsül sayısı önemli derecede artırdığını, yine Prakasha ve Thimegowda (1992); azot dozunun 4 kg/da'dan, 6 kg/da'a artırılmasıyla bitki başına kapsül sayısında artış olduğunu, Ramanathan ve Chandrasekora (1998) azot dozunun 10 kg/da kadar artırılmasının bitki başına kapsül sayısı ve kapsüldeki dane sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

#### 4.5. Azot Dozlarının Susam Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı (*Macrophomina phaseolina*)'na Etkisi

Susam çeşitlerinin hastalık oranlarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.5.1'de, azot dozlarının hastalık oranına etkisi çizelge 4.5.2'de, susam çeşitlerine ait ortalama hastalık oranı değerleri çizelge 4.5.3'de, azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama hastalık oranı değerleri ve oluşan gruplar ise çizelge 4.5.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Çeşit Azot Dozları ve Çeşit X Azot Dozu İnteraksiyonuna Ait Ortalama Hastalık Oranı Değerleri

Varyans kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	16.45	1.24 Ö.D.
Azot Dozu	3	17.97	1.36 Ö.D.
Çeşit	2	1512.47	114.91 **
Azot Dozu x Çeşit	6	30.77	2.33 Ö.D.
Hata	22	13.16	

CV (%) : 12.67 \*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli, Ö.D.:önemli değil.

**Çizelge 4.5.2.** Farklı Azot Dozlarının Susamda Hastalık Oranı Üzerine Etkisi

<b>Azot Dozları (kg/da)</b>	<b>Ort. Hastalık Oranı (%)</b>
0	20.5
5	19.7
10	17.2
15	18.9
<b>Ortalama</b>	<b>19.0</b>
LSD	-

**Çizelge 4.5.3.** Susam Çeşitlerine Ait Elde Edilen Ortalama Hastalık Oranı Değerleri ve Oluşan Gruplar

<b>Çeşitler</b>	<b>Ort. Hastalık Oranı (%)</b>
Muganlı	29.3 a
Yerli	7.1 c
Özbek	20.8 b
<b>Ortalama</b>	<b>21.4</b>
LSD	3.72

Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama hastalık oranı değerleri ve oluşan gruplar çizelge 4.5.3' de görüldüğü gibi çeşitlerin ortalama hastalık oranı % 21.4 olarak saptanmıştır. Yerli, Özbek ve Muganlı çeşitlerinin ortalama hastalık oranları sırasıyla % 7.1, % 20.8 ve % 29.3 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.5.4.** Azot Dozu ve Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Hastalık Oranı Değerleri ve Oluşan Gruplar

Azot x Çeşit İnteraksiyonu		Ort. Hastalık Oranı (%)
0	Muganlı	32.6
	Yerli	5.7
	Özbek	23.1
5	Muganlı	31.1
	Yerli	9.2
	Özbek	18.6
10	Muganlı	22.7
	Yerli	7.1
	Özbek	21.7
15	Muganlı	30.8
	Yerli	6.2
	Özbek	19.7
LSD		-

Azot dozu ve çeşit interaksiyonuna ait ortalama hastalık oranı değerleri ve oluşan gruplar ise çizelge 4.5.4' de görüldüğü gibi Azot dozu uygulamaları ile susam çeşitlerinin hastalık oranları arasındaki interaksiyon olumlu olmadığı halde, en düşük hastalık oranı (% 5.7) hiç azot uygulamayan Yerli çeşitte ve en yüksek hastalık çıkışı (% 32.6) ise yine azot uygulanmayan Muganlı çeşidinde ortaya çıkmıştır.

Çizelgelerden de görüldüğü gibi çeşitlerin kökboğazı çürüklüğü hastalık oranları istatistiki olarak farklı bulunduğu halde, azot dozu uygulamalarına göre farksız bulunmuştur.

Cloude ve Rupe (1994), sorgumda değişik azot dozlarını uygulayarak yaptıkları bir çalışmada, azot uygulamalarının *M.phaseolina*'nın saptaki kolonizasyonu etkilediğini fakat kök enfeksiyonlarını etkilemediğini saptamışlardır. Papavizas (1977), toprağa ilave edilen değişik azot dozlarının *M. phaseolina*'nın sklerot yaşamı üzerine etkili olmadığını bildirmiştir. Avadhani ve ark. (1979), Hindistanda sorgumda yaptıkları çalışmada fazla miktarda verilen azotlu gübrenin kök boğazı çürüklüğünü artırdığını belirlemişlerdir. Azotun kök çürüklüğüne etkisinin kök gelişiminin, sap gelişimine oranı üzerine detaylı etkisinden kaynaklandığını bildirmiştir. Ayers (1978) fazla miktardaki azotun sürgün gelişimini artırdığını kök gelişimini ise azaltarak kuraklık stresi

nedeni ile yeterli bir kök sistemi oluşmaması ve bitkinin su alımını azaltarak kök gelişiminin yetersiz olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Hastalık belirtileri daha çok toprak seviyesine yakın yerlerde kökboğazı çürüklüğü şeklinde görülmekle birlikte, bazı durumlarda bitkinin dallarında yanıklık şeklinde de belirtilerin olduğu görülmüştür (Şekil, 4.6, 4.7, ve 4.8). Söz konusu hastalık etmeni patojenin susamda solgunluk, kök, kök boğazı çürüklüğü ve gövde yanıklığı gibi belirtiler oluşturduğunu daha önce birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Karaca 1974, Karcılıoğlu ve ark.1985, Gaber ve ark.1998, Shalaby ve Bakeer 2000, Sağır ve ark.2009).

Susam çeşitlerinin hastalık oranları istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular, bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ile bir benzerlik göstermektedir. Nitekim, Karcılıoğlu ve ark.(1985), Ege Bölgesinde yaptıkları çalışmada *M. phaseolina* fungusuna karşı test edilen dört susam çeşidinin tümünün etmene karşı duyarlı olduklarını, Baran ve Kurt (2001), 137 susam çeşit/hatlarının söz konusu etmene karşı farklı derecede hastalandıklarını, Sağır ve ark.(2009) Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi orijinli 6 susam hattı kullanarak yaptıkları bir çalışma tüm susam hatlarının hastalandığı ve hastalık oranlarının farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Hastalık etmeni bir toprak patojeni olup, konukçu bitkilerde hastalık oluşturması konukçu bitkinin tür, cins ve vejetasyon dönemine bağlı olmakla beraber, (Karaca 1974) hastalığın ortaya çıkmasında inokulum miktarı, toprak koşulları, uygulanan kültürel önlemler gübreleme ve özellikle toprağın nem koşullarına bağlı olduğunu bildirmiştir.



Şekil 3.9. *Macrophmina phaseolina*'nın Susam Kök Boğazında Oluşturduğu Hastalık Belirtisi



Şekil 3.10. *Macrophmina phaseolina*'nın Susam Gövdesin Oluşturduğu Hastalık Belirtisi



**Şekil 3.11.** *Macrophomina phaseolina*'nin Susam Bitkilerinde Oluşturduğu Hastalık Belirtisi

Mevsim boyunca susam çeşitlerinin kökboğazı çürüklüğü hastalık gelişimleri çizelge 4.6'da verilmiştir. Her üç susam çeşidi ve tüm azot uygulamalarında hastalık gelişimi tedrici bir şekilde artış göstermiştir. Bu konuda daha önce Sağır ve ark.(2009), tarafından 6 susam hattı kullanılarak yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Mevsim Boyunca Hastalık Gelişim Oranları (%)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Hastalık Kontrol Tarihleri ve Hastalık Oranları (%)				
		01.08.2010	12.08.2010	24.08.2010	12.09.2010	06.10.2010
0	Özbek (A)	0.00	0.00	0.23	4.84	23.14
	Müganlı (B)	0.22	0.57	1.08	6.55	32.62
	Yerli(C)	0.0	0.0	0.27	3.93	5.76
	<b>Ort.</b>	<b>0.07</b>	<b>0.19</b>	<b>0.52</b>	<b>5.10</b>	<b>20.50</b>
5	Özbek (A)	0.00	0.00	0.00	5.54	18.69
	Müganlı (B)	0.00	0.22	0.44	6.5	31.16
	Yerli(C)	0.00	0.00	0.27	4.03	9.29
	<b>Ort.</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07</b>	<b>0.24</b>	<b>5.35</b>	<b>19.71</b>
10	Özbek (A)	0.25	0.62	1.12	7.47	21.77
	Müganlı (B)	0.00	0.74	1.52	9.18	22.73
	Yerli(C)	0.00	0.58	0.58	2.81	7.10
	<b>Ort.</b>	<b>0.20</b>	<b>0.52</b>	<b>1.07</b>	<b>6.49</b>	<b>17.20</b>
15	Özbek (A)	0.00	0.25	0.25	4.4	19.70
	Müganlı (B)	0.00	0.23	0.50	5.55	30.85
	Yerli(C)	0.00	0.47	0.47	4.67	6.21
	<b>Ort.</b>	<b>0.00</b>	<b>0.48</b>	<b>0.40</b>	<b>4.89</b>	<b>18.92</b>
<b>ORT.</b>		<b>0.09</b>	<b>0.28</b>	<b>0.56</b>	<b>5.46</b>	<b>19.08</b>

Denemede kullanılan susam çeşitlerinin tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve hastalık oranı korelasyonları çizelge 4.7’de verilmiştir. Bitki boyu ile dal sayısı arasında olumsuz (-0.453\*\*), hastalık oranı arasında olumlu (0.566\*\*) ve tohum verimi arasında olumsuz (-0.715\*\*); Dal sayısı ile kapsül sayısı arasında olumlu (0.604\*\*), hastalık oranı arasında olumsuz (-0.691\*\*) ve tohum verim arasında olumlu (0.766\*\*); Kapsül sayısı ile hastalık oranı arasında olumsuz (-0.461\*\*) ve tohum verimi arasında olumlu (0.396\*\*); Hastalık oranı ile tohum verimi arasında olumsuz (0.827\*\*) korelasyon olduğu belirlenmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.7.** Tohum Verimi, Bitki Boyu, Dal Sayısı, Kapsül Sayısı ve Hastalık Oranı Korelasyon Tablosu

	<b>Bitki boyu</b>	<b>Dal sayısı</b>	<b>Kapsül sayısı</b>	<b>Hastalı oranı</b>
Dal sayısı	-0.453 **	-	-	-
Kapsül sayısı	0.053	0.604 **	-	-
Hastalık oranı	0.566 **	-0.691 **	-0.461 **	-
Tohum verimi	-0.715 **	0.766 **	0.396 **	-0.827 **

\*\* ) 0.01 seviyesine göre önemli.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Farklı azot dozlarının susamda verim ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı (*M. phaseolina*)'na etkisinin belirlenmesi için yapılan bu çalışmada, susam çeşitleri istatistiki olarak tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve hastalık oranına göre farklı, fakat azot dozu uygulamalarına göre farksız bulunmuştur. Muganlı, Yerli ve Özbek çeşitlerinin verimleri sırasıyla 24.83, 69.33 ve 35.49 kg/da hastalık oranları ise aynı sıraya göre % 29.3, %7.1 ve % 20.8 olarak saptanmıştır. Tohum verimi ve hastalık çıkışı dikkate alındığında Yerli çeşidin Diyarbakır koşullarında önerilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.



**KAYNAKLAR**

- Ahrnad, A., Akhtar. M., Hussain, A., Ehsanullah, A. and Musaddique M. 2001. Genotypic response of sesame to nitrogen and phosphorus application. *Pak. J. Agric. Sci.*, 38(1-2): 12-15.
- Al-Amed, M., Ajdawi, S. 1972. Macrophomina (Charcoal) Root Rot of Sesame in Syria. *Review of Plant Pathology*, 47, 1972.
- Ali, E.A. 2002. Response of sesame crop (*Sesamum indicum* L.) to nitrogen and PK fertilizers. *Proc. 27th International Conf. for Statistics, Computer Science and its Applications*, Cairo Univ., April 2002, 297-309.
- Almeida A.M.R., Daniel R., Gomez,S., Binneck,E., Silvana R.R., Marin, M. I., Zucchi, R.V. A., Eliezer R. 2008. Effect of crop rotation on specialization and genetic diversity of *Macrophominaphaseolina*. Universidade Estadual de Maringá, 87020-900, Maringá, PR, Brazil
- Anonim, 1990. GAP Proje Sahasının Meteorolojik Etüdü. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1995.Köy Hizmetleri 8.Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır.
- Anonim, 2005. Production Yearbook. Faostat Data. [www.fao.org/static](http://www.fao.org/static)
- Anonim, 2009 Charcoal Rot fact sheet, version 1.copyright 2009 [http://www.pannarseed.co.za/uploads/documents/1/charcoal\\_rot.pdf](http://www.pannarseed.co.za/uploads/documents/1/charcoal_rot.pdf)
- Arıoğlu, H.H. 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi GenelYayın No:220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, 204, Adana.
- Arroyo, J. (1967). *Agron Trop. Venezuela*, 17:123-127.
- Ashri, A. 1989, Sesame. Pages 375&387 In Oil Crops Of The World. G. Robbelen, R. K. Downey, And A. Ashri (Eds.): McGraw- Hill Pub.Comp., 522 p., New York.
- Atakişi, İ. K. 1985. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:147, pp: 120, Adana.
- Avadhanı. K.K., Patil, S.S., Mallanagoude, B., Parvatıcar, S.R. 1979. Nitrogen fertilization and its influence on charcoal rot. *Sorghum Newsletter* 22:119-120
- Ayers, P.G. 1978. Water relations of diseased plants. Pages 1 -60 in Water deficits and plant growth (ed. T.T.Kozlowski). New York, New York, USA: Academic Press.323 pp

- Balasubromanian, P. 1995. Sesame and safflower News!.. 10:59-62.
- Baran, B., Kurt, S. 2001. Evaluation of Sesame Line/Cultivars for Resistance Against Charcoal Rot (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.). Proceeding of IV. International Symposium "New and Non- traditional Plants and Prospects of Their Utilization, Vol.III, 23-25, Puschino, Moscow, Russia.
- Basha, H.A. 1994. Response of two sesame cultivars to nitrogen level in newly reclaimed sandy soil. *Zagazig J. Agric. Res.*, 21 (3A): 603-616.
- Bassiem, M.M., Anton, N.A. 1998. Effect of nitrogen and potassium fertilizers and foliar spray with ascorbic acid on sesame plant in sandy soil. *Ann. Agric. Sci., Moshtohor*, 36(1): 95-103.
- Baydar, H. 1997. Türkiye susam (*Sesamum indicum* L.) populasyonlarında bazı özelliklerin varyasyonu ve verim ile kalite tipi hat geliştirme olanakları. Doktora Tezi, Akdeniz Ün. Fen Bilimleri Ens., Antalya.
- Baydar, H., Turgut, İ. 2000. Susam (*Sesamum indicum* L.) Genetiği ve Islahı Üzerinde Araştırmalar I. Bitki tipini belirleyen özelliklerin kalıtımı. *Turkish Journal of Biology* 24:3, 503-512.
- Cloude, G. L., Rupe, J. C. 1994. Influence of Nitrogen, Plant Growth Stage, and Environment on Charcoal Rot of Grain Sorghum Caused By *Macrophomina Phaseolina* (Tassi) Goid. *Plant and Soil*, 158(2): 203-201.
- Diourte, M., Star, S. J., Jeger, M. J., Stack, J. P., Rosenow, D. T. 1995. Charcoal Rot (*Macrophomina phaseolina*) Resistance and the Effect of Water Stress on Disease Development in Sorghum. *Plant Pathology*, 44: 196-202.
- El-Bramawy, M.A.S., Abdul Wahid O.A. 2006. Field Resistance of Crosses of Sesame (*Sesamum indicum* L.) to Charcoal Root Rot Caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. *Mohamed A. S. El-Bramawy and Omar A. Abdul Wahid Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Suez Canal University*.
- El-Fiki, A.I.I., El-Deeb, A.A., Mohamed, F.G., Khalifa, M.M.A. 2004. Controlling Sesame Charcoal Rot Incited by *Macrophomina phaseolina* under Field Conditions by using the Resistant Cultivars and some Seed and Soil Treatments *Egypt. J. Phytopathol.*, Vol. 32, No. 1-2, pp. 103-118

- El-Mahdi, A.A. 2008. Response of sesame to nitrogen and phosphorus fertilization in Northern Sudan. *Proceedings of the 1st. International Conference on Agricultural BioSciences*, 1: 62-63 (Abstract ID: IeCAB08-140).
- FAO,2009.<http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops.Primary&Domain=Productionservlet=1&hasbulk=&version=ext&language=ENG> <http://faostat.fao.org/> (Erişim tarihi: Eylül 2011).
- Fayed, E.H.M., Hassan, A.A., Hussain, S.M.A. 2000. Sesame performance as affected by seeding rate and nitrogen levels under drip irrigation system in newly cultivated sandy soil. I. Yield and yield attributes. *Ann. Agric. Sci., Moshtohor*, 38(1): 65-73.
- Gaber M.R., Hussein N.A., Saleh O.I., Khalil M.A. 1998. Susceptibility of certain varieties and genotypes and control of wilt and root rot diseases of sesame attributed to *Fusarium oxysporum* f. sp *sesami* and *Macrophomina phaseolina*. *Egypt. J. Microb.* 33 (3): 403–428.
- Gaur. B.L., Tomar, D.S. (1978). *Indian J. Agron.* 23: (71)
- Ghafoorunissa, H. S., Rao M.V.V. 2004. Sesame lignans enhance antioxidant activity of vitamin E in lipid peroxidation systems, *Molecular and Cellular Biochemistry*, 262: 195 – 202.
- Gürkan, M. 1995. Diyarbakır ve Şanlıurfa İllerindeki Susam Ekim Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi ), s.35, Tokat.
- Haruna, I.M., Aliyu, L., Olufajo, O.O. and Odion, E.C. 2011. Growth of Sesame (*Sesamum indicum L.*) as Influenced by Poultry Manure, Nitrogen and Phosphorus in Samaru, Nigeria. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10 (4): 561-568 ISSN 1818-6769
- Holley, J.D., Hall R., Hofstra, G. 1985. Effects of cultivar resistance, leaf wetness duration and temperature on rate of development of potato early blight. *Can. J. Plant Sci.* 65: 179–184.
- Jouyban Z., Moosavi S.G., Seghatoleslami M.J. 2011 M.Sc. Student of Agriculture, Young Researchers Club, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12):697-702

- Kamel. M.S., Shabana; Abu-Hagaza N.M.(1983) Population Arrangements and Fertility Level Effects on yield of seed and oil at Irrigated sesame *Sesamum indicum* cultivar Giza. Zeitschrift Fuer Acker-und Pflanzenbau Pflanzbau. 152: 252-9.
- Karaca, İ. 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları, Cilt IV. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 217, s.272.
- Karcıoğlu, A., Onan,E., Esentepe, M., Sezgin, E. 1985. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Soya ve Susam Ekim Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Mücadele Araştırma Yıllığı,
- Kochhar, S.P. 2000. Stabilisation Of Frying Oils With Natural Antioxidative Components, European Journal of Lipid Science and Technology, 102, 552-559.
- Krishan, R., Tripathi, N.N., Ragender, R. 1999. Role of Edaphic Factors on The Incidence of Dry Root-Rot of Sesame Caused By *Rhizoctonia betaticola* (Taub.) Butl. Sesame and Safflower Newsletter. No.14
- Li, I.I., Wang S.Y., Fang X.P., Hung Z.H., Wang S.T., Li M.L., Cui M.Q. 1991. Identification of *Macrophominaphaseolina* resistant germoplasm of sesame in China. Oil crops of China 1 (3-6): 23.
- Malik, M.A., Saleem,F., Mumtaz, A.C., Ahmed S.1988. Influence of Different Nitrogen Levels on Productivity of Sesame (*Sesamum indicum* L.) under Varying Planting Patterns *Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad-38040, Pakistan*
- Maiti, S., Jana, P.K. 1985. Effect. of different levels of nitrogen and phosphorus on yield and yield attributes of sesame. 1. Oilseeds Res. 2: 252-259.
- Maiti, S., Hegde M.R., Chattopadhyay S.B. 1988. Handbook of Annual Oilseed Crops. Oxford and IBH Publ. Co. Pvt. Ltd., New Delhi.
- Mandal, S.S., 1992. *Indian J. Agric. Sci.* 62: 258-262.
- Mayek, P.N., Castaneda, C.L., Chavira, M.G, Espinosa,R.C., Gallegos,A. O., Vega, M.D., Simpson, J. 2001. Variability of Mexican Isolates of *Macrophomina phaseolina* Based on Pathogenesis and AFLP Genotype. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 59 :257-263.

- Mohamed, H.M.A., Awatif, I.I. 1998. The Use of Sesame Oil Unsaponifiable Matter as a Natural Antioxidant, *Food Chemistry*, 62(3):269-276
- Muhamman, M.A., Gungula D. T. 2008. *Growth parameters of sesame (Sesamum indicum L.)* as affected by nitrogen and phosphorous levels in Mubi. *Nigeria. J. of Sustainable Development in Agriculture & Environment*, 3(2): 80-86.
- Muhamman, M.A., Gungula D.T., Sajo A.A. 2009. Phenological and yield characteristics of sesame (*Sesamum indicum L.*) as affected by nitrogen and phosphorous rates in Mubi, Northern Guinea Savanna Ecological Zone of Nigeria. *Emir. J. Food Agric.*, 21(1): 01-09.
- Noorka, I.R., Rehman, S., Haidry, J.R., Khaliq, I., Tabassam, S., Din, M. 2009. Effect of water stress on physicochemical properties of wheat (*Triticum aestivum L.*). *Pak. J. Bot.*, 41(6): 2917-2924.
- Noorka, I.R., Hafiz, S.I., El-Bramawy, M.A.S. 2011. Response of sesame to population densities and Nitrogen fertilization on newly reclaimed sandy soils. *Iranian journal of crop Sci.* 2(3): 25-38
- Oplinger, E. S., Putman, D.H., Kaminski, A.R., Hanson, C.V., Oelke, E.A., Shulte, E.E., Dooll, J.D. 1997. Sesame.  
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/sesame.html>
- Osborne, S. L., Riedell, W. E. 2006. Starter nitrogen fertilizer impact on soybean yield and quality in the northern great plains. *Agron. J.* 98: 1569-1574.
- Osman, A.E. 1986. In: "Sesame and Safflower: Status and Potentials". Ashri. A. (ed.). FAO Plant production and protection. Paper No. 66. Rome. P. 48-51.
- Papavizas, G.C. 1977. Some Factors Affecting Survival of *Sclerotia of Macrophomina phaseolina* in Soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 9(5): 337-341.
- Parihar, S.S., Padey, D., Shukla, R.K. 1999. Response of summer sesame (*Sesamum indicum L.*) to irrigation schedule and nitrogen level in clay loam soil. *Int. J. Trop. Agric.*, 17: 189-3
- Parwar P.R., Pathi, R.A., Khanvilkar, S.A., Mahadkar, U.N., Bhagat, S.B. 1993. Effect of different levels of nitrogen and phosphorous on yield and quality of sesamum. *J. Maharashtra Agric. Univ.*, 18: 310-1
- Patridge, D. 2006. *Macrophomina phaseolina*. [www.cals.ncsu.edu/course/pp728](http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728)



- Prakasha, N.D., Thimmegowda, S. 1992. Influence of irrigation, nitrogen and phosphorus level on sesame effect of moisture regimes in conjunction with N and P levels and consumptive use in sesame. *Indian J. Agron.* 37: 233-238
- Ramanathan, S.P., Chandrasekaran. B. (1998). *Indian J. Agron.* 43: 329-332.
- Rao, K.L. (1990). *J. Oilseeds* 7: 32-33
- Sağır, P., Sağır, A., Söğüt, T. 2009. Bazı Susam Hatlarının Kökboğazi Çürüklüğü Hastalığı (*Macrophomina phaseolina*)'na Karşı Reaksiyonları ve Hastalık Gelişiminin Belirlenmesi. *HR.Ü.Z.F.Dergisi* 13(4):49-56.
- Saharia, P., Bayan, N.C. 1996. Production potential of sesamum (*Sesamum indicum* L.) as influenced by weeds management and nitrogen level. *J. Agric. Sci. Society of N.E.*, 9: 199-01
- Sayyad.A.P., Ehsanzadeh.P. 2008. The Effect of Nitrogen on Seed and Oil Yield of Seven Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes in Isfahan. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology. Turkey, 2008. p:581-586
- Shalaby, O.Y. M., Bakeer, A. T. 2000. Effect of Agricultural Practices on Rot and Wilt of Sesame in Fayoum. *Annals of Agricultural Science, Mohtohor* 38(3):1399-1407.
- Shehu, H. E., Kwari, J. D., Sandabe, M. K. 2010 Nitrogen, Phosphorus and Potassium nutrition of Sesame (*Sesamum indicum*) in Mubi, Nigeria. *New York Science Journal* 3(12)
- Singh, H.G., Sahu. M.P. 1986. *Ferti. News* 31: 23-30.
- Subramanian, A., Sankaran, S., Kulandaiveiv, R. 1979. Yield of sesamum (*Sesamum indicum* L.) to nitrogen fertilizer application. *Indian Agriculturist*, 23: 43-8
- Sumathi, V., Jaganadham, A. 1994. Effect of nitrogen levels on yield, dry matter and nitrogen uptake by sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. *J. Res. Agron.*, 27: 63-6
- Tan, A. Ş. 2002. Susam Tarımı ve Sorunları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen/İzmir. <http://www.aari.gov.tr/etaeuretim/susamtarimi.htm>

- Tatlı, F., Sağır, A. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısır, Susam ve Soya' da Görülen Bazı Fitopatolojik Sorunlar. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İkinci Ürün Tarımı ve Sorunları Sempozyumu. 26- 29 Ekim 1992, Şanlıurfa.
- Tiwari, R.K., Namdeo, K.N., Girish, J.A., Jha, G. 2000. Effect of nitrogen and sulphur on growth, yield and quality of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. *Res. Crops*, 1: 163-7
- Türk Gıda Kodeksi, 2001. Bitki adı ile anılan yemeklik yağ tebliği 13.10.2001-24552
- Verma. O.P., Deftari, L.N. 1974. Amount of seedborne inoculum of *Macrophomina phaseoli* and its, effect on mortality and growth of Sesamum seed lings.Regional Station of Agric. Research Sumerpur 306902. Indian Phytopathology. 17:130-131.
- Vyas, S.C. 1981 Diseases in Sesamum in India and their control. *Pesticides*, 15: 10.
- Weiss, E.A. 1983. Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series. Published in the United States of America by Longman Incorporation, Leonard Hill Boks, New York.
- Weiss, E.A. 2000. Oilseed Crops, Blackwell Sci. Ltd., Oxford, 364 Pages.
- Wrather, J. A., Kendig, S. R., Anand, S. C., Niblack, T. L., Smith, G. S. 1995. Effect of tillage, cultivar, and planting date on percentage of soybean leaves with symptoms of sudden death syndrome. *Plant Disease* 79, 560-562.
- Yıldız, M., Yıldız, F., Kınay, P., Şenyüz, G. 1994. The Role of *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.in the Diseases of Vine Decline of Melon in Aegean Region of Turkey. 9<sup>th</sup> Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. September 18-24, 1994, Kuşadası-Aydın, Turkey. pp.171-173.



**Ek Çizelge 1.** Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Tohum Verimi (kg/da)

Azot Dozları	Çeşitler	Tekerrürler			Ort.
		1	2	3	
0	Özbek (A)	43.80	27.89	31.88	34.52
	Müganlı (B)	35.38	24.71	26.80	28.96
	Yerli(C)	72.90	58.26	90.73	73.96
	<b>Ort.</b>	<b>50.69</b>	<b>36.95</b>	<b>49.80</b>	<b>45.81</b>
5	Özbek (A)	41.02	27.36	26.25	31.54
	Müganlı (B)	27.83	22.22	24.86	24.97
	Yerli(C)	91.91	57.66	76.03	75.20
	<b>Ort.</b>	<b>53.58</b>	<b>35.74</b>	<b>42.38</b>	<b>43.90</b>
10	Özbek (A)	50.00	28.63	43.41	40.68
	Müganlı (B)	18.88	14.96	24.29	19.37
	Yerli(C)	82.45	63.67	54.80	66.97
	<b>Ort.</b>	<b>50.44</b>	<b>35.75</b>	<b>40.83</b>	<b>42.34</b>
15	Özbek (A)	29.05	38.38	38.30	35.24
	Müganlı (B)	21.11	28.79	28.17	26.02
	Yerli(C)	45.93	8268	54.98	61.19
	<b>Ort.</b>	<b>32.03</b>	<b>49.95</b>	<b>40.483</b>	<b>40.82</b>
<b>ORT.</b>		<b>46.68</b>	<b>39.60</b>	<b>43.37</b>	<b>43.22</b>

**Ek Çizelge 2.** Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Bitki Boyları (cm)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Tekerrürler			Ort.
		1	2	3	
0	Özbek (A)	133.7	123.6	119.2	125.50
	Müganlı (B)	123.1	144.4	134.1	133.86
	Yerli(C)	99.1	101.4	103.7	101.40
	<b>Ort.</b>	<b>118.63</b>	<b>123.13</b>	<b>119.00</b>	<b>120.25</b>
5	Özbek (A)	143.8	134.4	139.1	139.10
	Müganlı (B)	139.8	130.9	135.5	135.40
	Yerli(C)	123.0	117.5	120.2	120.23
	<b>Ort.</b>	<b>135.53</b>	<b>127.60</b>	<b>131.60</b>	<b>131.57</b>
10	Özbek (A)	131.7	146.4	139.2	139.10
	Müganlı (B)	133.6	146.7	140.1	140.13
	Yerli(C)	120.2	127.3	123.7	123.73
	<b>Ort.</b>	<b>128.50</b>	<b>140.13</b>	<b>134.33</b>	<b>134.32</b>
15	Özbek (A)	135.5	151.2	130.3	139.00
	Müganlı (B)	123.4	135.2	128.9	129.16
	Yerli(C)	128.4	109.3	109.1	115.60
	<b>Ort.</b>	<b>129.10</b>	<b>131.90</b>	<b>122.76</b>	<b>127.92</b>
	<b>ORT.</b>	<b>127.94</b>	<b>130.69</b>	<b>126.92</b>	<b>128.51</b>

**Ek Çizelge 3.** Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Tekerrürler			Ort.
		1	2	3	
0	Özbek (A)	4.4	3.8	3.3	3.83
	Müganlı (B)	3.7	3.3	3.8	3.60
	Yerli(C)	6.1	5.2	5.0	5.43
	<b>Ort.</b>	<b>4.73</b>	<b>4.1</b>	<b>4.03</b>	<b>4.28</b>
5	Özbek (A)	5.3	5.1	4.5	4.96
	Müganlı (B)	4.1	4.1	4.9	4.36
	Yerli(C)	6.8	7.3	6.7	6.93
	<b>Ort.</b>	<b>5.4</b>	<b>5.5</b>	<b>5.36</b>	<b>5.41</b>
10	Özbek (A)	4.5	5.1	4.4	4.66
	Müganlı (B)	3.6	3.5	3.2	3.43
	Yerli(C)	4.6	6.2	6.3	5.70
	<b>Ort.</b>	<b>4.23</b>	<b>4.93</b>	<b>4.63</b>	<b>4.59</b>
15	Özbek (A)	4.2	5.2	3.6	4.33
	Müganlı (B)	3.6	4.8	5.1	4.50
	Yerli(C)	5.3	6.8	6.5	6.20
	<b>Ort.</b>	<b>4.36</b>	<b>5.60</b>	<b>5.06</b>	<b>5.00</b>
<b>ORT.</b>	<b>4.68</b>	<b>5.03</b>	<b>4.77</b>	<b>4.81</b>	

Ek Çizelge 4. Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Tekerrürler			Ort.
		1	2	3	
0	Özbek (A)	123.4	115.9	103.7	114.33
	Müganlı (B)	109.1	98.9	86.6	98.20
	Yerli(C)	124.9	93.5	92.3	103.56
	<b>Ort.</b>	<b>119.13</b>	<b>102.76</b>	<b>94.20</b>	<b>105.35</b>
5	Özbek (A)	167.7	122.8	145.2	145.23
	Müganlı (B)	113.7	100.1	93.9	102.56
	Yerli(C)	154.2	157.0	147.6	152.93
	<b>Ort.</b>	<b>145.20</b>	<b>126.63</b>	<b>128.90</b>	<b>133.57</b>
10	Özbek (A)	129.3	125.6	122.0	125.63
	Müganlı (B)	103.2	109.9	95.3	102.80
	Yerli(C)	111.4	122.4	126.0	119.93
	<b>Ort.</b>	<b>114.63</b>	<b>119.30</b>	<b>114.43</b>	<b>116.12</b>
15	Özbek (A)	116.7	125.7	121.2	121.20
	Müganlı (B)	83.2	93.4	103.7	93.43
	Yerli(C)	123.7	122.2	125.3	123.73
	<b>Ort.</b>	<b>107.86</b>	<b>113.76</b>	<b>116.73</b>	<b>112.78</b>
<b>ORT.</b>	<b>121.70</b>	<b>115.61</b>	<b>113.56</b>	<b>116.95</b>	

Ek Çizelge 5. Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Hastalık Oranları (%)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Tekerrürler			Ort.
		1	2	3	
0	Özbek (A)	23.10	13.88	32.45	23.14
	Müganlı (B)	32.62	28.18	37.06	32.62
	Yerli(C)	5.10	6.42	5.76	5.76
	<b>Ort.</b>	<b>20.27</b>	<b>16.16</b>	<b>25.09</b>	<b>20.50</b>
5	Özbek (A)	19.00	18.57	18.51	18.69
	Müganlı (B)	28.77	33.55	31.16	31.16
	Yerli(C)	12.50	6.08	9.29	9.29
	<b>Ort.</b>	<b>20.09</b>	<b>19.40</b>	<b>19.65</b>	<b>19.71</b>
10	Özbek (A)	25.80	21.77	17.75	21.77
	Müganlı (B)	20.89	22.73	24.57	22.73
	Yerli(C)	8.27	7.10	5.94	7.10
	<b>Ort.</b>	<b>18.32</b>	<b>17.20</b>	<b>16.08</b>	<b>17.20</b>
15	Özbek (A)	19.08	19.70	20.32	19.70
	Müganlı (B)	26.76	30.85	34.95	30.85
	Yerli(C)	7.04	6.21	5.38	6.21
	<b>Ort.</b>	<b>17.62</b>	<b>18.92</b>	<b>20.21</b>	<b>18.92</b>
	<b>ORT.</b>	<b>19.07</b>	<b>17.92</b>	<b>20.25</b>	<b>19.08</b>



**Ek Çizelge 6.** Farklı Azot Uygulamalarına Göre Susam Çeşitlerinin Mevsim Boyunca Hastalık Gelişim Oranları (%)

Azot Dozları (kg/da)	Çeşitler	Hastalık Kontrol Tarihleri ve Hastalık Oranları (%)				
		01.08.2010	12.08.2010	24.08.2010	12.09.2010	06.10.2010
0	Özbek (A)	0.00	0.00	0.23	4.84	23.14
	Müganlı (B)	0.22	0.57	1.08	6.55	32.62
	Yerli(C)	0.0	0.0	0.27	3.93	5.76
	<b>Ort.</b>	<b>0.07</b>	<b>0.19</b>	<b>0.52</b>	<b>5.10</b>	<b>20.50</b>
5	Özbek (A)	0.00	0.00	0.00	5.54	18.69
	Müganlı (B)	0.00	0.22	0.44	6.5	31.16
	Yerli(C)	0.00	0.00	0.27	4.03	9.29
	<b>Ort.</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07</b>	<b>0.24</b>	<b>5.35</b>	<b>19.71</b>
10	Özbek (A)	0.25	0.62	1.12	7.47	21.77
	Müganlı (B)	0.00	0.74	1.52	9.18	22.73
	Yerli(C)	0.00	0.58	0.58	2.81	7.10
	<b>Ort.</b>	<b>0.20</b>	<b>0.52</b>	<b>1.07</b>	<b>6.49</b>	<b>17.20</b>
15	Özbek (A)	0.00	0.25	0.25	4.4	19.70
	Müganlı (B)	0.00	0.23	0.50	5.55	30.85
	Yerli(C)	0.00	0.47	0.47	4.67	6.21
	<b>Ort.</b>	<b>0.00</b>	<b>0.48</b>	<b>0.40</b>	<b>4.89</b>	<b>18.92</b>
	<b>ORT.</b>	<b>0.09</b>	<b>0.28</b>	<b>0.56</b>	<b>5.46</b>	<b>19.08</b>

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şihat ŞENGAL

Doğum Yeri : Lice

Doğum Tarihi : 07.01.1974

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

### **Eğitim Durumu**

Lise : Diyarbakır Birlik Lisesi 1993

Lisans : Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2000

Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurum : Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı