

## The Effect of Different Nitrogen Doses on Seed Yield and Charcoal Rot Disease Caused by *Macrophomina phaseolina* on Some Sesame Varieties

Şihat ŞENGAL\* Abuzer SAĞIR\*\* Tahsin SÖĞÜT\*\*\*

\* Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Kayapınar, Diyarbakır

\*\* D.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır, e-mail:asagir@dicle.edu.tr;

\*\*\* D.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Accepted for publication August 16, 2013

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of different nitrogen doses on yield and charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) disease of some sesame varieties. In the study; Muganlı, Özberk and a local sesame varieties were used. The experiment was laid out in Randomized Complete Block in Split Plot Design with three replications in the field which was artificially inoculated by pathogen (*M. 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 sowing period. Sesame seeds were sown in June 2, 2010. 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 69.33 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 plant height, number of branch and number of capsules significantly. However, nitrogen application did not affect significantly seed yield and disease percentage.

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

### GİRİŞ

İnsan beslenmesinde bitkisel yağların önemi büyük olup, artan nüfusla 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) kullanılmaktadır (Tan, 2002).

Dünyada susam ekim alanı, 2009 yılı verilerine göre 7.700.276 hektar, 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). Susam, Türkiye'de Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sulu ve kuru alanlarda birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Vejetasyon süresinin kısa olması üretim girdilerinin düşüklüğü ve birçok bitki ile ekim nöbetine girmesi nedeniyle önemini daha da artırmaktadır (Ataşi, 1985) .

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SEED YIELD AND CHARCOAL ROT DISEASE  
CAUSED BY *MACROPHOMINA PHASEOLINA* OF SOME SESAME VARIETIES

Susam tarımını olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden biri de 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 hastalıklardan 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).

Bu hastalık, Ege Bölgesinde Bremer (1944) tarafından yürütülen çalışmalarda tütün, susam, anason, kavun, patlıcan, kabakgiller, patates ve biberde belirlenmiştir. Karaca (1974), Bremer ve ark. (1948)'na atfen hastalığın pamuklarda varlığını bildirmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda da bu etmenin Ülkemizde susam, ayçiçeği, kavun, soya fasulyesi, fasulye ve tütünde yaygın olarak hastalık yaptığı bildirilmiştir (Maden ve İren, 1984; Karcıoğlu ve ark., 1985; Arca ve Yıldız, 1990; Tezcan ve Yıldız, 1991; Onan ve ark., 1992; Kınay ve Yıldız, 1994; Baran ve Kurt, 2001; Sağır ve ark., 2009).

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. Maksimum hastalık enfeksiyonu çiçeklenme sonrasındaki dönemde bitkiler su stresine maruz kaldığında meydana gelmektedir. Yüksek bitki sıklığı ve fazla miktarda uygulanan azotlu gübre ile birlikte kuraklık, dolu ya da böcek zararları hastalığın gelişimini teşvik etmektedir. Bu hastalık özellikle sıcak ve kurak dönemlerde çok daha fazla gelişmektedir (Anonim, 2009).

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'den 35 °C'ye kadar enfekte edebilmektedir (Diourte ve ark., 1995).

Ülkemizde bu hastalığın gelişimi üzerinde bazı gübrelerin etkisini belirleyen çalışmalar yapılmıştır. Gübrelerin fungusun gelişimi ve sklerot oluşumuna olan etkisi yanında (Onan, 1994; Buanoğlu ve Yıldız, 1998), hastalık gelişimine olan etkisi de (Kınay ve Yıldız, 1994) araştırılmıştır. Bitki beslemede azotun; amino asit, protein, koenzim, nükleik asit, ribozom, sitokrom ve vitamin gibi çok sayıda organik bileşiğin oluşumunda rol oynayan en önemli besin maddesi olduğu, azotlu gübre uygulamasının susamda büyüme, gelişme, tohum verimi, verim özellikleri ve kalite üzerine olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (Noorka ve ark., 2009).

Bu çalışmanın amacı, farklı dozlarda azot uygulamalarının Diyarbakır koşullarında Özberk, Muganlı ve Yerli susam genotiplerinin verim, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına olan etkisini belirlemektir.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmada, BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü)'den temin edilen Muganlı ve Özberk susam çeşitleri ile Diyarbakır'da yaygın olarak yetiştirilen Yerli susam materyali kullanılmıştır. Deneme, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında, daha önceki yıllarda kökboğazı çürüklüğü hastalığının görüldüğü bir tarlada kurulmuştur. Ana parsellerde farklı azot dozları, alt parsellerde ise çeşitler olacak şekilde Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan deneme, her parsel 70 x 15 cm ekim sıklığındaki dört sırada ve parsel ölçüleri 2.8 m x 5.0 m olarak düzenlenmiştir.

Deneme alanı, sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere iki kez pulluk ile 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 susamdan izole edilen ve PDA (Patates Dekstroz Agar) besi yeri üzerinde yetiştirilen 2 adet *M. phaseolina* izolatu, petri ve erlenmayerlerde sterilize edilmiş bulgur 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. Daha sonra gelişen inokulum parçalanarak 1 m<sup>2</sup> toprağa 25 g olacak şekilde verilmiştir. Toprak inokulasyonunun kolay ve homojen olarak yapılabilmesi amacıyla inokulum 1/5 (1 kısım inokulum + 5 kısım dere kumu) oranında kum ile karıştırıldıktan sonra her parselde eşit miktar düşecek şekilde toprağa verilmiştir. İnokulasyondan sonra toprak 5–10 cm derinliğinde kültivatör ile işlenerek, inokulumun toprağa homojen bir şekilde karışması gerçekleştirilmiştir (Sağır ve ark., 2009).

Denemede, azot kaynağı olarak Amonyum Nitrat (% 33 N) kullanılarak, yarısı ekim esnasında diğer yarısı ise çiçeklenme başlangıcında 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozlarında uygulanmıştır. Ayrıca ekim esnasında bütün parsellere saf olarak 10 kg/da dozunda Triple Süper Fosfat (% 43-44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi verilmiştir. Toprak işlenip ekime hazır hale getirildikten sonra, el ile açılan çizgilere susam tohumları 02.06.2010 tarihinde ekilmiştir. Bitkilerin çıkışı tamamlandıktan sonra 2-3 gerçek yaprak oluştuktan sonra 20.06.2010 tarihinde birinci, 5-10 cm boylandıktan sonra 07.07.2010 tarihinde ikinci kez seyreltme yapılmıştır. İkinci seyreltmeden sonra her parseldeki bitkilerin sayımı yapılmıştır. Mevsim boyunca normal bakım işlemleri yapılarak 2 çapa ve yağmurlama yöntemiyle 4 sulama yapılmıştır. Ayrıca yabancı otlarla mekanik olarak mücadele yapılmıştır.

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 ortadaki iki sırada bulunan bütün bitkiler kontrol edilmiş, hasta ve sağlam şeklinde değerlendirilmiş ve ortalama hastalık oranları hesaplanmıştır. Bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısını belirlemek üzere 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 kuruduktan sonra silkelenecek 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 elde edilen parsel başına verim değerleri dekara verime dönüştürülmüştür.

Elde edilen sonuçlar, MSTAT-C istatistik programında varyans analizine tabi tutularak azot dozu, çeşit ve azot dozu x çeşit 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.

## SONUÇLAR 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 çeşitlere ait tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalık oranlarının ortalama değerleri ile azot dozlarının bu unsurlara olan etkisi Çizelge 1 ve 2 de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Farklı azot dozlarının susamda tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına etkisi

Azot Dozları (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (Adet/bitki)	Kapsül Sayısı (adet/bitki)	Hastalık Oranı (%)
0	45.81	120.2 b	4.2 b	105.3 b	20.5
5	43.90	131.5 a	5.4 a	133.5 a	19.7
10	42.34	134.3 a	4.6 b	116.1 b	17.2
15	40.82	127.9 ab	5.0 ab	112.7 b	18.9
<b>Ort.</b>	<b>43.21</b>	<b>128.4</b>	<b>4.8</b>	<b>116.9</b>	<b>19.0</b>
LSD	-	9.25	0.76	13.86	-

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

**Çizelge 2.** Susam çeşitlerine ait ortalama tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalık oranları

Susam Çeşitleri	Tohum Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (Adet/bitki)	Kapsül Sayısı (adet/bitki)	Hastalık Oranı (%)
Muganlı	24.83 c	134.6 a	3.9 b	99.25 b	29.3 a
Yerli	69.33 a	115.2 b	6.0 a	125.04 a	7.1 c
Özberk	35.49 b	135.6 a	4.4 b	126.60 a	20.8 b
<b>Ort.</b>	<b>43.21</b>	<b>128.4</b>	<b>4.7</b>	<b>116.96</b>	<b>21.4</b>
LSD	5.72	7.25	0.60	10.85	3.72

Farklı azot dozlarının susamda tohum verimine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Oysa, tohum verimi bakımından susam çeşitleri arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur. 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 genel ortalama verimi 43.21 kg/da olarak belirlenmiştir. Yerli çeşidin daha yüksek tohum verimine sahip olması bu çeşidin hastalık oranının daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim bir çok araştırmacı bu konuda yaptıkları çalışmalarda aynı kaniya varmışlardır. El-Fiki ve ark. (2004), hastalığa dayanıklı çeşitlerin hassas çeşitlere göre önemli derecede yüksek tohum verimine sahip olduğunu, Vyas (1981) *M. phaseolina* hastalığı nedeni ile susam üretimi yapılan alanlarda verim kaybının % 5 ile % 100 arasında değiştiğini, Maiti ve ark (1988), hastalık oranının yaklaşık % 40 olduğunda verim kaybının % 57 olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada elde edilen ortalama tohum verimi değerleri, diğer araştırmacılar tarafından elde edilen verimlerden daha düşük bulunmuştur. Bu düşüklüğün nedeni kökboğazı çürüklüğü hastalığının deneme parsellerinde yoğun bir şekilde ortaya çıkmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 1 ve 2’de görüldüğü gibi, ortalama bitki boyu, azot dozlarına ve çeşitlere göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Bitki boyu bakımından 5, 10 ve 15 kg/da azot dozu (sırasıyla 131.5; 134.3 ve 127.9 cm) kontrol parsellerine göre (120.2 cm) önemli derecede farklı bulunmuştur. En uzun bitki boyu 135.6 cm ile Özberk çeşidinden, en kısa bitki boyu ise 115.2 cm ile Yerli çeşitten elde edilmiştir, üç çeşidin ortalama bitki boyu değerleri 128.4 cm olarak saptanmıştır. Susamın bitki boyu üzerine çeşitlerinin genetik özellikleri, çevre koşulları, yetiştirme tekniği gibi faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir. Bassiem ve Anton (1998), Ali (2002), Muhamman ve Gungula (2008) gibi araştırmacılar, azotun vejetatif gelişimi artırması, bitkide hücre bölünmesi ve büyümesi, internod (boğum arası) uzunluğu ve boğum sayısının artması ve bunun sonucunda daha uzun bitkilerin meydana gelmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Kamel ve ark. (1983) susamda 7.2 kg/da azot uygulaması, bitki büyüme ve gelişimini önemli düzeyde artırdığını belirlemişlerdir. Benzer sonuçlar Gaur ve Tomar (1978) tarafından da belirlenmiş, Mandal ve ark. (1992) azot dozunun artışı ile susamda bitki boyu ve kuru madde oranında önemli bir artış meydana geldiği ve 9,9 kg/da azot uygulamasının maksimum kuru madde birikimine neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri ile bu konuda daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasında bir uyum olduğu görülmektedir.

Farklı azot dozlarının susamda dal sayısı üzerine etkisi Çizelge 1’de görüldüğü gibi etkili bulunmuştur. 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. Çeşitlerin ortalama meyve dalı sayısı 4.7 adet/bitki olarak belirlenmiş, en yüksek dal sayısı 6.0 adet/bitki ile Yerli çeşitten elde edilmiştir. Bitkilerin meyve dalı sayısının bitkilerin genotiplerine, yetiştirme koşullarına, bölgelere, gübre kullanımına göre değişiklik gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Ramanathan ve Chandrasekora (1998), azot dozunun 10 kg/da’ya kadar artırılmasının dal sayısını arttırdığını, Shehu ve ark. (2010) 0, 3.7, 7.5 ve 11.2 kg/da azot uygulamalarında dal sayısının azot dozu artışı ile önemli ölçüde artış gösterdiğini, Fayed ve ark. (2000), Muhamman ve ark. (2009) bitki başına dal sayısının azot oranıyla paralel artış göstermesi azotun ve meristematik aktivite ve fotosentez oranını teşvik etmesi ile ilgili olduğunu, ayrıca Subramanian ve ark.(1979) 4.5 kg/da azotlu gübre uygulamasının susamda dal sayısını arttırdığını bildirmişlerdir.

Farklı azot dozlarının susamda bitki başına kapsül sayısı üzerine de etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). En fazla kapsül sayısı (133.5 adet/bitki) 5 kg/da azot dozu uygulamasında elde edilmiş ve azot dozunun artışı ile

kapsül sayısı düşüş eğilimi göstermiştir. Susam çeşitlerine ait elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri de istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 2). Yerli ve Özberk çeşitleri (sırasıyla; 125.04 ve 126.60 adet/ bitki), Muganlı (99.2 adet/bitki) çeşidine göre önemli derecede daha fazla kapsül oluşturmuşlardır. Ortalama kapsül sayısı 116.96 adet/bitki olarak saptanmıştır. Kapsül sayısı bakımından susam çeşit ve genotipleri arasında farklılıklar olduğu, farklı araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir. Basha (1994), azot miktarının 3.5 kg/da'dan 17.8 kg/da'a artırılmasıyla bitki başına kapsül sayısının önemli derecede artış gösterdiğini, Prakasha ve Thimegowda (1989), azot dozunun 4 kg/da'dan, 6 kg/da'a artırılmasıyla bitki başına kapsül sayısında artış olduğunu, ayrıca, Romanathan ve Chandrasekora (1998) azot dozunun 10 kg/da kadar artırılmasının bitki başına kapsül sayısı ve kapsüldeki dane sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 1 ve 2' de görüldüğü gibi, susam çeşitlerinin kökboğazı çürüklüğü hastalık oranları istatistiki olarak farklı bulunduğu halde, azot dozu uygulamaları farksız bulunmuştur. Susam çeşitlerinin ortalama hastalık oranları %21.4; Yerli, Özberk ve Muganlı çeşitlerinin ortalama hastalık oranları ise sırasıyla % 7.1, % 20.8 ve % 29.3 olarak belirlenmiştir. 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, buna karşılık Avadhani ve ark. (1979) Hindistan'da sorgumda yaptıkları çalışmada fazla miktarda verilen azotlu gübrenin kökboğazı çürüklüğünü artırdığını belirlemişlerdir. Azotun kök çürüklüğüne etkisinin kök gelişiminin, sap gelişimine oranı üzerine dolaylı etkisinden kaynaklandığını, fazla miktardaki azotun kök gelişimi aleyhine sürgün gelişimini artırdığını, kuraklık stresi nedeni ile yeterli bir kök sistemi oluşmaması ve bitkinin su alımının azalması sonucunda kök gelişiminin yetersiz olmasına neden olduğunu bildirmiştir (Ayers,1978).

Çeşitlerin hastalığa reaksiyonu bakımından elde edilen bulgular, bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ile bir benzerlik göstermektedir. Nitekim, Karcıoğlu 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.

Azot dozu x çeşit interaksiyonuna ait ortalama tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalık oranı grupları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi; tohum verimi bakımından azot dozları x çeşit interaksiyonu istatistiki olarak farklı bulunduğu halde, bitki boyu, dal sayısı kapsül sayısı ve hastalık oranı bakımından farksız bulunmuştur. En yüksek tohum verimi 0, 5 ve 10 kg/da azot dozunun uygulandığı Yerli çeşitten elde edilmiştir (sırasıyla; 73,96; 75,20 ve 66,97 kg/da). Azot dozu 15 kg/da'a kadar arttırıldığında tüm çeşitlerde verim bakımından bir düşüş gözlenmiştir. Azot dozları x çeşit interaksiyonuna göre, en yüksek bitki boyu (140.1 cm) ile 10 kg/da azot dozu uygulanan Muganlı çeşidinden, en fazla dal sayısı 6.9 adet/bitki ile 5 kg/da azot dozu uygulanan Yerli çeşitten ve en fazla kapsül sayısı ise 152.9 adet/bitki ile 5 kg/da azot dozu uygulamasında yerli susam çeşidinden elde edilmiştir.

Azot dozu uygulamaları ile çeşit interaksiyonunda susam çeşitlerinin hastalık oranları istatistiki olarak farklı bulunmadığı 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. Muganlı, Yerli ve Özberk 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.

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

**Çizelge 3.** Azot dozu ve çeşit interaksyonuna ait ortalama tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kök boğazı çürüklüğü hastalık oranı grupları

Azot x Çeşit İnteraksyonu		Tohum Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (Adet/bitki)	Kapsül Sayısı (Adet/bitki)	Hastalık Oranı (%)
0	Muganlı	28.96 bc	133.8	3.6	98.2	32.6
	Yerli	73.96 a	101.4	5.4	103.5	5.7
	Özberk	34.52 bc	125.5	3.8	114.3	23.1
5	Muganlı	24.97 bc	135.3	4.3	102.5	31.1
	Yerli	75.20 a	120.2	6.9	152.9	9.2
	Özberk	31.54 bc	139.1	4.9	145.2	18.6
10	Muganlı	19.73 c	140.1	3.4	102.8	22.7
	Yerli	66.97 a	123.7	5.7	119.9	7.1
	Özberk	40.68 b	139.1	4.6	125.6	21.7
15	Muganlı	26.02 bc	129.1	4.5	93.4	30.8
	Yerli	61.19 bc	115.6	6.2	123.7	6.2
	Özberk	35.24 bc	139.0	4.3	121.2	19.7
LSD		16.59	-	-	-	-

Susam çeşitlerinin, mevsim boyunca belirlenen kökboğazı çürüklüğü hastalık oranları Çizelge 4’de verilmiştir. Her üç susam çeşidi ve tüm azot uygulamalarında hastalık gelişimi dereceli 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.** 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	Özberk	0.00	0.00	0.23	4.84	23.14
	Muganlı	0.22	0.57	1.08	6.55	32.62
	Yerli	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	Özberk	0.00	0.00	0.00	5.54	18.69
	Muganlı	0.00	0.22	0.44	6.5	31.16
	Yerli	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	Özberk	0.25	0.62	1.12	7.47	21.77
	Muganlı	0.00	0.74	1.52	9.18	22.73
	Yerli	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	Özberk	0.00	0.25	0.25	4.4	19.70
	Muganlı	0.00	0.23	0.50	5.55	30.85
	Yerli	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>Genel Ort.</b>		<b>0.09</b>	<b>0.28</b>	<b>0.56</b>	<b>5.46</b>	<b>19.08</b>

Sonuç olarak, Diyarbakır koşullarında farklı azot dozlarının susamda verim ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı (*M. phaseolina*)’na etkisinin belirlenmesi amacıyla 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.

## ÖZET

### Farklı azot dozlarının bazı susam çeşitlerinde *Macrophomina phaseolina*'nın neden olduğu kökboğazı çürüklüğü hastalığına ve tohum verimi üzerine etkisi

Bu araştırmada, farklı azot dozlarının bazı susam çeşitlerinin verim ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına (*Macrophomina phaseolina*) etkisi belirlenmiştir. Deneme, hastalık etmeni (*M. phaseolina*) ile yapay inokule edilen bir tarlada, ana parsellerde azot dozları alt parsellerde ise Muganlı, Özberk ve Yerli susam çeşitleri olacak şekilde Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Ana parsellerde 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 uygulanmıştır. Ayrıca ekim esnasında bütün parsellere saf olarak 10 kg/da dozunda Triple Süper Fosfat (% 43-44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi verilmiştir. Çalışma boyunca normal bakım işlemleri yapılmış ve araştırma sonucunda her parselden alınan örnek bitkilere ait bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, hastalık oranı ve ayrıca parseldeki tohum verimi belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; incelenen tüm özellikler bakımından, çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, ortalama 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*

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP) tarafından desteklenmiştir. Bu desteklerinden dolayı DÜBAP yetkililerine teşekkür ederiz.

## LITERATURE CITED

- 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.
- Anonim, 2009. Maize Diseases, Charcoal Rot. [[http://www.pannarseed.co.za/uploads/documents/1/charcoal\\_rot.pdf](http://www.pannarseed.co.za/uploads/documents/1/charcoal_rot.pdf)]. Erişim Tarihi: 04.07.2013.
- Arca, G. and M. Yıldız, 1990. Investigations on the Incidence of Tobacco Charcoal Rot Disease (*Macrophomina Phaseolina* (Tassi) Goid.) in the Aegean Region, Its Pathogenicity and Susceptibility of Turkish Tobacco Cultivars. J. Turk. Phytopath., 19: 13-19.
- Atakişi, İ. K., 1985. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:147, 120 s, Adana.
- Avadhani, K. K., S. S. Patil, B. Mallanagoude and S. R. Parvatıcar, 1979. Nitrogen Fertilization and Its Influence on Charcoal Rot. Sorghum Newsletter, 22: 119-120.
- Ayers, P. G., 1978. Water Relations of Diseased Plants, pp.1-60. Water Deficits and Plant Growth (ed. T.T. Kozlowski). New York, USA: Academic Press.323 p.

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SEED YIELD AND CHARCOAL ROT DISEASE  
CAUSED BY *MACROPHOMINA PHASEOLINA* OF SOME SESAME VARIETIES

- Baran, B. and S. Kurt, 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. and N. A. Anton, 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.
- Bremer, H., 1944. Über Welkekrankheiten In Südwest Anatolien Istanbuler Schriften, 18.,40Pp.
- Buanoğlu M., ve M. Yıldız, 1998. Toprak Kaynaklı Bazı Bitki Patojenlerine Kalsiyum Siyanamidin in-Vitro Etkililiği Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 8. Fitopatoloji kongresi, Ankara, Bildiriler: 443-446.
- Cloude, G. L. and J. C. Rupe, 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., S. J. Star, M. J. Jeger, J. P. Stack and D. T. Rosenow, 1995. Charcoal Rot (*Macrophomina phaseolina*) Resistance and the Effect of Water Stress on Disease Development in Sorghum. Plant Pathology, 44: 196-202.
- El-Fiki, A. I. I., A. A. El-Deeb, F. G. Mohamed and M. M. A. Khalifa, 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.
- FAO, 2009. FAOSTAT.[<http://faostat3.fao.org/home/index.html>] Erişim tarihi: 04.07.2013.
- Fayed, E. H. M., A. A. Hassan and S. M. A. Hussain, 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.
- Gaur. B. L. and Tomar, D. S., 1978. Chemical Weed Control in Sesame. Indian J. Agron. 23(1): 71.
- 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 ), 35 s., Tokat.
- Kamel, M. S., Shabana R. and Abu-Hagaza N.M., 1983. Population Arrangement and Fertility Level Effects on Yields of Seed and Oil of Irrigated Sesame (*Sesamum indicum* L.). Zeitschrift fur Acker- und Pflanzenbau, 152(4): 252-259.
- Karaca, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları, Cilt IV. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 217, 272 s.
- Karcıoğlu, A., E. Onan, M. Esentepe ve E. Sezgin, 1985. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Soya ve Susam Ekim Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı.
- Kınay, P. and M . Yıldız, 1994. The Effects of Some Fertilizers on Vine Decline on Melon Caused by *Macrophomina phaseolina*. 9 th. Congress of Mediterranean Phytop. Union, 18 - 24 Sep. 1994, Kuşadası Turkey. 389-391.
- Maden, S. and S. İren, 1984. Fasulyelerde Tohumla Geçen Bazı Önemli Fungal Hastalık Etmenlerinin Tanımlanması, Taşınma Şekilleri ve Mücadele Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No BK. 2: 1-15.
- Maiti, S., M. R. Hegde and S. B. Chattopadhyay, 1988. Handbook of Annual Oilseed Crops. Oxford and IBH Publ. Co. Pvt. Ltd., New Delhi. 325 p.
- Mandal, S.S., D. Verma and S. Kuila, 1992. Effect of Organic and Inorganic Sources of Nutrients on Growth and Seed Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.). Indian J. Agric. Sci. 62: 258-262.
- Muhamman, M. A. and D. T. Gungula, 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., D. T. Gungula and A.A. Sajo, 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): 1-9.
- Noorka, I. R., S. Rehman, J. R. Haidry, I. Khaliq, S. Tabassam and M. Din, 2009. Effect of Water Stress on Physicochemical Properties of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak. J. Bot.*, 41(6): 2917-2924.
- Onan, E., 1994. In-Vitro Effect of Fertilizers on Growth and Sclerotial Production of *Macrophomina phaseolina*, the Cause of Charcoal Rot of Sunflower, *J.Turk.Phytopath.*, 23:67-71.
- Onan, E., M. Çimen ve A. Karcılıoğlu, 1992. Fungal Diseases of Sunflower in Aegean Region of Türkiye. *J. Turk. Phytopath.* 21: 101-107.
- Oplinger, E. S., D.H. Putman, A.R. Kaminski, C.V. Hanson, E.A. Oelke, E.E. Shulte and J.D. Dooll, 1997. Sesame. [<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/sesame.html>] Erişim Tarihi: 28.08.2013.
- Papavizas, G. C., 1977. Some Factors Affecting Survival of Sclerotia of *Macrophomina phaseolina* in Soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 9(5): 337-341.
- Prakasha, N. D. and S. Thimmegowda, 1989. Effect of Moisture Regimes in Conjunction with Nitrogen and Phosphorus Levels on Consumptive Use in Sesamum (*Sesamum indicum* L.). *Indian Agriculturist* 33(4): 233-238.
- Ramanathan, S.P. and B. Chandrasekaran, 1998. Effect of Nipping, Plant Geometry and Fertilizer on Summer Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Indian J. Agron.* 43(2): 329-332.
- Sağır, P., A. Sağır ve T. Söğüt, 2009. Bazı Susam Hatlarının Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı (*Macrophomina phaseolina*)'na Karşı Reaksiyonları ve Hastalık Gelişiminin Belirlenmesi. *HR.Ü.Z.F.Dergisi* 13(4): 49-56.
- Shehu, H. E., J. D. Kwari and M. K. Sandabe, 2010. Nitrogen, Phosphorus and Potassium Nutrition of Sesame (*Sesamum indicum*) in Mubi, Nigeria. *New York Science Journal* 3(12).
- Subramanian, A., S. Sankaran and R. Kulandaiveiv, 1979. Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) to Nitrogen Fertilizer Application. *Indian Agriculturist*, 23(1): 43-48.
- 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. ve A. Sağır, 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.
- Tezcan, H. ve M. Yıldız, 1991. Ege Bölgesinde Bazı Toprak Kaynaklı Fungusların Neden Olduğu Kavun Kurumaları Üzerinde Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi (7-11 Ekim 1991, İzmir), Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları, No 6: 121-124.
- Vyas, S.C., 1981. Diseases in Sesamum in India and Their Control. *Pesticides*, 15: 10.