ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Muhammed IŞIK

LEONARDİT VE AZOT UYGULAMASININ İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA SUSAM BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ADANA-2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LEONARDİT VE AZOT UYGULAMASININ İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA SUSAM BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Muhammed IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez ../…/201.. Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

……	……	……
Dr. Öğr. Üyesi N. Sezer SİNAN	Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Prof. Dr. Fatih KILLI
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı,5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

LEONARDİT VE AZOT UYGULAMASININ İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA SUSAM BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Muhammed IŞIK

ÇUKUROVA ÜNİVERTİSETİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi N. Sezer SİNAN
Yıl:2019, Sayfa: 79
Jüri : Dr. Öğr. Üyesi N. Sezer SİNAN
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Fatih KILLI

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında 2018 yılında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme materyali olarak Sarısu susam çeşidi kullanılmıştır. Dört farklı dozdaki leonardit (L_0, L5, L7.5 ve L10) ve dört farklı dozdaki (N2.5, N5, N7.5 ve N10)azot gübresinin susam bitkisi üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırmada uygulanan farklı dozlarda leonardit ve azotlu gübrenin susam bitkisinde, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), ilk dal yüksekliği (cm), ilk kapsül yüksekliği (cm), tohum verimi (kg/da), 1000 tohum ağırlığı (g), yağ oranı (%) ve protein oranı (%) değerleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilerin istatistik analizleri sonuçlarına göre leonardit ve azot dozlarının incelenen özellikler bakımından bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi, yağ oranı, protein oranı özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu, fakat bitki boyu, dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, dal yüksekliği, 1000 dane ağırlığı özellikleri üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda; uygulanan leonardit ve azot dozlarından elde edilen dekara tohum verimi değerleri 170.5 – 227.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimini L7.5 N7.5 uygulamasından elde edilmiştir. En fazla bitki başına kapsül sayısı değeri ise 151.9 adet/bitki ile L_0 N7.5 uygulamasından alınmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda, Çukurova Bölgesinde ikinci ürün susam tarımında leonardit ve azot uygulamasının susam bitkisinin agronomik özellikleri, tohum verimi, protein ve yağ oranları özellikleri incelendiğinde bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi, yağ oranı, protein oranı özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu, fakat bitki boyu, dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, dal yüksekliği, 1000 dane ağırlığı özellikleri üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Susam, Leonardit, Azotlu Gübreleme, Tohum Verimi, Yağ ve Protein Oranı

ABSTRACT

MSC THESIS

THE EFFECT OF LEONARDITE AND AZOT APPLICATION ON THE YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF THE SESAME PLANT IN DOUBLE CROP CONDITIONS

Muhammed IŞIK

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

Supervizor : Asst. Prof. Dr. N. Sezer SİNAN
Year: 2019, Page: 79
Jury : Asst. Prof. Dr. N. Sezer SİNAN
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Fatih KILLI

This study was carried out in the field of Cukurova University Faculty of Agriculture Field Crops Research Area in 2018 according to the plot design. Sarısu sesame variety was used as a trial material. Four different doses of leonardite (L_0, L5, L7.5 and L10) and four different doses (N2.5, N5, N7.5 and N10) nitrogen fertilizer on sesame plants were investigated.

In the sesame plant of different doses of leonardite and nitrogen fertilizer applied in the research, plant height (cm), number of branches (pieces / plant), first branch height (cm), first capsule height (cm), seed yield (kg / da), 1000 seed weight The effects of (g), fat content (%) and protein ratio (%) were investigated. According to the results of statistical analysis of the obtained data, it was determined that leonardite and nitrogen doses were insignificant on the properties studied.

As a result of the research; The seed yield values obtained from the applied leonardite and nitrogen doses ranged between 170.5 and 227.9 kg / da. The highest seed yield was obtained from L7.5 N7.5 application. The maximum number of capsules per plant was taken from L_0 N7.5 application with 151.9 units / plant.

As a result of this study, it was concluded that the application of leonardite in sesame cultivation in the Çukurova region has no effect on the agronomic characteristics, seed yield and quality characteristics of sesame plant.

Key Words : Sesame, Leonardite, Nitrogen Fertilization, Seed Yield, Fat and Protein Ratio

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Susam dünyanın en eski yağ bitkilerinden biri olarak bilinmektedir. Dünya'da susam üretimi yapılan ülkeler, tropik ve subtropik iklim kuşağındaki sıcak bölgelerde yer almaktadır. Esas olarak 25. kuzey ve 25. güney enlem dereceleri arasında kalan ülkelerde yetişmektedir. Ancak, kuzeyde 40. enlem derecesinde yer alan Çin ve Rusya ile güneyde yer alan Güney Amerika ülkelerinde de rahatlıkla yetişebilmektedir. Dolayısıyla susamın, dünya üzerinde oldukça geniş bir yayılma alanı bulunmaktadır.

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki boyu değerleri 168.7 – 180.0 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu en uzun 180.0 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki boyu da 167.07 cm ile L5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür. (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Dal sayısı, Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre dal sayısı değerleri 2.8 – 3.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Dal sayısı en fazla 3.6 adet/bitki ile L5 N5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük dal sayısı değeride 2.8 adet/bitki ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2).

İlk kapsül yüksekliği, Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk kapsül yüksekliği değerleri 45.6-51.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk kapsül yüksekliği en fazla 51.8 cm ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk kapsül yüksekliği de 45,6 cm ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3).

İlk dal yüksekliği, uygulanan farklı leonardit miktarları, ilk dal yüksekliği değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ilk dal yüksekliği değeri 22.0 cm ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk dal yüksekliği değeri ise 19.8 cm olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin ilk dal yüksekliği değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. İlk dal yüksekliği değerleri

bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). En yüksek ilk dal yüksekliği (21.9 cm) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük ilk dal yüksekliği değerini ise (20.7 cm) N2.5 ve N5 uygulamalarından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk dal yüksekliği değerleri 19.2-23.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk dal yüksekliği en fazla 23.8 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk dal yüksekliği de 19.2 cm ile L0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).

Bitki başına kapsül sayısı, Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki başına kapsül sayısı değerleri 110.9-151.9 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki başına kapsül sayısı en fazla 151.9 adet/bitki ile L0 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki başına kapsül sayısı da 110.9 adet/bitki ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.5).

1000 tane ağırlığı, uygulanan farklı leonardit miktarları, 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 3.95 g ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise 3.84 g olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin 1000 tane ağırlığı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). En yüksek 1000 tane ağırlığı (3.91 g) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük 1000 tane ağırlığı değerini ise (3.88 g) N5 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre 1000 tane ağırlığı değerleri 3.61 - 4.16 g arasında değişim göstermiştir. 1000 tane ağırlığı en fazla 4.16 ile L0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük 1000 tane ağırlığı da 3.61 g

ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.5).

Tohum verimi, uygulanan farklı leonardit miktarları, tohum verimi değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tohum verimi değeri 205.8 kg/da ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi değeri ise 11.8 kg/da olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin tohum verimi değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Tohum verimi değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). En yüksek tohum verimi (201.7 kg/da) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük tohum verimi değerini ise (193.2 kg/da) N10 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre tohum verimi değerleri 170.5 – 227.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. Tohum verimi en fazla 227.9 ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük tohum verimi da 170.5 kg/da ile L5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Yağ oranı, uygulanan farklı leonardit miktarları, yağ oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yağ oranı değeri % 48.96 ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yağ oranı değeri ise % 47.89 olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin yağ oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Yağ oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15). En yüksek yağ oranı (% 50.10) N_0 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük yağ oranı değerini ise (%46. 64) N10 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre yağ oranı değerleri %50.80 - %46.23 arasında değişim göstermiştir. Yağ oranı en fazla

%50.80 ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük yağ oranı da %46.23 ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Protein oranı, uygulanan farklı leonardit miktarları, protein oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek protein oranı değeri %21.63 ile L5 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük protein oranı değeri ise %19.39 olarak L7.5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin protein oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Protein oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). En yüksek protein oranı (%21.52) N10 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük protein oranı değerini ise (%19.54) N_0 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre protein oranı değerleri %22.38 - %18.83arasında değişim göstermiştir. Protein oranı en fazla %22.38 ile L_0 N10 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük protein oranı da %18.83 ile L7.5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9).

Yapılan çalışma sonucunda, Çukurova Bölgesinde ikinci ürün susam tarımında leonardit ve azot uygulamasının susam bitkisinin agronomik özellikleri, tohum verimi, protein ve yağ oranları özellikleri incelendiğinde bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi, yağ oranı, protein oranı özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu, fakat bitki boyu, dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, dal yüksekliği, 1000 dane ağırlığı özellikleri üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Araştırmama imkân sağlayan Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Sn. Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, araştırmanın başından sonuna bilgisini ve tecrübesini esirgemeyen danışmanım, değerli hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi N. Sezer SİNAN'na, sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca, tez çalışmasının planlanması, kurulmasında ve tezimin yazım aşamasında deneyimleri ile destek olan Doc. Dr. Cemal KURT'a, ve Arş. Gör. Halil BAKAL'a çalışmam sırasında gözlem, ölçüm ve laboratuvar aşamalarında yardımlarını esirgemeyen Tarla Bitkileri Araştırma Uygulama Alanını çalışanlarına teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca moral ve motivasyon kaynağı olup desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XIV
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3. MATERYAL VE METOD 27
3.1. Materyal 27
3.1.1. Bitki Materyali 27
3.1.2. Leonardit 28
3.2. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri 28
3.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 28
3.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 29
3.3. Metod 30
3.3.1. Deneme Deseni 30
3.3.2. Araştırmada İncelenen Morfolojik ve Agronomik Özellikler 32
3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi 33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 35
4.1. Bitki Boyu 35
4.2. Dal Sayısı (adet/bitki) 38
4.3. İlk Kapsül Yüksekliği (cm) 41
4.4. İlk Dal Yüksekliği (cm) 44
4.5. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki) 46
4.6. 1000 Tane Ağırlığı (g) 49

4.7. Tohum Verimi (kg/da) 52
4.8. Yağ Oranı (%) 55
4.9. Protein Oranı (%) 58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 63
KAYNAKLAR 69
ÖZGEÇMİŞ 79

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Sarısu Susam Çeşidinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri 27
Çizelge 3.2. Kullanılan Leonardit'in İçerik Özellikleri 28
Çizelge 3.3. Adana ili 2018 yılı ve uzun yıllar ait ortalama iklim değerleri 29
Çizelge 3.4. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri 29
Çizelge 3.5. Farklı Dozlarda Uygulanan Leonardit ve Azot Dozlarının Uygulama Dozları 31
Çizelge 4.1. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 35
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin bitki boyuna etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 36
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, dal sayısı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 39
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, dal sayısı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 39
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk kapsül yüksekliği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 42
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk kapsül yüksekliği etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 42
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk dal yüksekliği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 44

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk dal yüksekliği etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 45
Çizelge 4.9. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, bitki başına kapsül sayısı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 47
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, bitki başına kapsül sayısı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 47
Çizelge 4.11. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, 1000 tane ağırlığı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 50
Çizelge 4.12. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, 1000 tane ağırlığı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 50
Çizelge 4.13. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, tohum verimi etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 53
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, tohum verimi etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 53
Çizelge 4.15. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, yağ oranı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 56
Çizelge 4.16. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, yağ oranı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 56

Çizelge 4.17. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, protein oranı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları 59
Çizelge 4.18. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, protein oranı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar 59

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 4.1. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki boyu üzerine etkileri 38
Şekil 4.2. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki başına dal sayısı üzerine etkileri 41
Şekil 4.3. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu ilk kapsül yüksekliği üzerine etkileri 43
Şekil 4.4. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu ilk dal yüksekliği üzerine etkileri 46
Şekil 4.5. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki başına kapsül sayısı üzerine etkileri 49
Şekil 4.6. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri 52
Şekil 4.7. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu tohum verimi üzerine etkileri 55
Şekil 4.8. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu yağ oranı üzerine etkileri 58
Şekil 4.9. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu protein oranı üzerine etkileri 61

1. GİRİŞ

Susam dünyanın en eski yağ bitkilerinden biri olarak bilinmektedir. Dünya'da susam üretimi yapılan ülkeler, tropik ve subtropik iklim kuşağındaki sıcak bölgelerde yer almaktadır. Esas olarak 25. kuzey ve 25. güney enlem dereceleri arasında kalan ülkelerde yetişmektedir. Ancak, kuzeyde 40. enlem derecesinde yer alan Çin ve Rusya ile güneyde yer alan Güney Amerika ülkelerinde de rahatlıkla yetişebilmektedir. Dolayısıyla susamın, dünya üzerinde oldukça geniş bir yayılma alanı bulunmaktadır.

Özellikle yerfıstığı ve pamukta sorun olan kök boğazı nematodlarının (*Meloidogyne arenaria, Meloidogyne incignita*) popülasyonlarını düşürmede, önemli etkileri vardır. Susamdan sonra ekilen pamukta *Phymatotrichopis omnivora*'nın neden olduğu kök çürüklüğünde azalmalar olduğu tespit edilmiştir (Langham ve wiemers, 2008). Ayrıca; gelişmiş bir kök sistemine sahip olduğu için, toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek kendisinden sonra ekilecek bitki için verimli bir tarla bırakır.

Dünya susam ekiliş alanı 2018 (FAO) yılında 9.398.770 hektar, üretim 4.756.752 ton ve tohum verimi de 506 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Dünyada susam üreten ülkeler arasında Türkiye 24.807 hektar ekiliş alanı ile 23 ve 15.457 ton üretim ile de 28. sırada yer almaktadır. Hektar başına elde edilen tohum verimi (623,1 kg/ha) bakımında, dünya ortalamasının (506 kg/ha) üzerinde seyretmektedir.

Yurdumuzun birçok yerinde özellikle Güney Anadolu'da tohumları kavrularak yalnız yada mısır, nohut, kenevir tohumları ile karıştırılarak çerez olarak yenir. Bunlardan başka, çörek, ekmek ve pastaların yüzeylerine serpilmek suretiyle onlara hoş bir renk ve görünüm kazandırırlar (İlisulu,1973). Ayrıca susam tohumları ezilerek tahin yapılır. Elde edilen bu tahin, bal ve pekmezle karıştırılarak doğrudan tüketildiği gibi, tahin helvası yapılarak da değerlendirilmektedir (Atakişi, 1985).

2011 yılı verilerine göre, ülkemizde yaklaşık 25.89 milyon hektarlık işlenebilir tarım alanı bulunmakta ve bunun yaklaşık 22.1 milyon hektarlık

kısmında ise tarla bitkileri üretimi yapılmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre 22.1 milyon hektarlık alan içerisinde sadece % 3'lük bir kısımda yağlı tohumlu bitkiler (pamuk hariç) üretilmektedir. 1980 yılından itibaren geçen zaman dilimi içerisinde bu oranda çok fazla bir değişiklik olmamıştır. Yağlı tohumlu bitkiler içerisinde, ayçiçeği, soya, yerfıstığı, susam ve kolza gibi bitkilerin üretimlerini arttırabilmek için ülkemizde büyük bir potansiyel mevcuttur (Arıoğlu ve Güllüoğlu, 2009).

Tarımsal uygulamalarda yüksek oranda verimin sağlanması için, fazla miktarda kimyasal gübreler uygulanmaktadır. Ancak kullanılan kimyasal gübrelerin etkinlikleri toprak ve gübre özelliğine bağlı olarak çok sınırlı düzeylerde kalmakta, bu nedenle aşırı gübre kullanımına bağlı olarak hem ürün kalitesinde azalmaya hem de çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ülkemizde kimyasal gübre tüketimi 1985-2008 yılları arasında fiziki toplam olarak 4.129-5.116 milyon ton arasında değişerek ortalama 4.827 milyon ton, etkili bitki besin maddesi ilkesine göre ise 1.550-2.100 milyon ton arasında değişerek ortalama 1.860 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Gübre tüketimimiz 2006 yılında VIII. Plan Dönemine göre %11 oranında artarken 2007 ve 2008 yıllarında bir önceki yıla göre sırasıyla %6 ve %22 oranında azalmıştır. Türkiye'de 1985-2008 yılları arasında ortalama etkili bitki besin maddesi olarak tüketilen gübrenin %65'ini azotlu gübreler, %32'sini fosforlu gübreler ve %3.6'sını potasyumlu gübreler oluşturmaktadır. Ülkemizde 1985 yılından günümüze kadar ortalama tüketilen gübrenin yaklaşık %33'ü (yaklaşık 1.6 milyon ton) ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Bu oran 2000 yılına kadar yaklaşık %25 iken son sekiz yılda %46'ya çıkmıştır. Ülkemizde 200-2007 yılları ortalaması olarak birim alana tüketilen azot (N), fosfor (P_2O_5), ve potasyum (K_2O)' lu gübre miktarları, sırasıyla kullanılması gereken miktarların %76.1' ini, %42'sini ve %77' sini karşılamaktadır (Eraslan ve ark., 2009). 2008 yılında etkili bitki besin maddesi ilkesine göre kimyasal gübrelerin tüketimi; azot (N) 1.330 milyon ton, fosfor (P_2O_5), 330 bin ton, potasyum (K_2O) 89.5 bin ton'dur.

Tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların (ilaç, gübre gibi) olumsuz etkilerinin insan ve toplum sağlığı üzerindeki zararları artarak kendini hissettirmeye başlamıştır. Bir yandan verim artışı sağlanırken diğer yandan üretimde ekolojik denge bozulmuş, iyi tarım toprakları elden çıkmış ve toprağın canlı kısmı ölmüştür. Topraktan kaybolan bu maddelerin tekrar telafisi çok pahalıya mal olmaya başlamış ve bazen de imkansız hale gelmiştir. Dünya nüfusunun artması ve entansif tarımın yaygınlaştırılması, birim alan başına düşen ürün ve dolayısı ile üretimin artırılması için sağlanan teşvikler ve aşırı destekler sonucu ve 1870'de kimyasal gübrenin keşfi ile "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan tarımsal üretimin artırılma çabalarının dünyadaki açlık sorununa çözüm olmadığı, aksine doğal dengeyi ve insan sağlığını sürekli bozduğu görülmüştür. Son yıllarda gerek tarımsal ilaçların, gerekse kimyasal gübrelerin bilinçsizce kullanımı bitkisel üretimde artış yanında kalitesiz ve insan sağlığını tehdit edecek ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Toprağın derinlerine sızan fosfor ve nitrat, tatlı su kaynaklarına ulaşmakta ve bu da insan, evcil hayvan ve yaban hayatı açısından ciddi problemlere yol açmaktadır.

Yapılan araştırmalar, mineral gübrelerin verimi açık bir şekilde arttırdığını; ancak ürünün kalitesinde düşmeye, zayıf toprakta kültür bitkilerinin hastalık ve zararlılara karşı direncinde azalmaya, bu da gittikçe artan miktarda tarım ilacı kullanılmasına neden olmuş olup, yıldan yıla daha fazla gübre ve daha fazla ilaç kullanımıyla bitkisel üretimde bilinçsiz bir döneme girildiğini göstermiştir (Çolak, 1994). Günümüzde gübre kaynaklarının sınırlı ve pahalı olması nedeniyle bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasında etkin olan doğal gübre kaynaklarının kullanımı ve değerlendirilmesi hem bitkisel üretim için hem de temiz bir çevre kullanımı olası görülmektedir.

Gelişmiş ülkelerin çoğunda organik tarım adı altında geliştirilen sistemde mümkün olduğunca tarımsal üretimde doğal kaynakların kullanılması ön plana çıkarılmaktadır. Günümüzde birçok batı ülkesi bilinen klasik tarım teknikleri yerine doğayı da koruyacak mekanizmaları olan alternatif tarım teknikleri

uygulamaktadır (Ortaş, 1997). Bugün Batı Avrupa ülkelerinde %10'ları aşan organik tarım işletmelerinin varlığı bilinmektedir. Bu işletmelerde mümkün olduğunca organik kaynaklar kullanılarak daha sağlıklı ve kaliteli ürünler üretilerek tüketicilere sunulmaktadır. Hatta pazarlarda bu ürünler birkaç katı daha yüksek fiyata alıcı bulmaktadır.

Son yıllarda çevresel açıdan uygun olan sürdürülebilir tarım uygulamaları üzerine ilgi giderek artmaktadır (Güneş ve ark., 2010). Sürdürülebilir tarım tekniklerinin gelişimi ve uygulanması, biyogübreleme doğal ve çevresel kirliliğinin zararlı etkilerini azaltmada önemli olmaktadır (Eşitken ve ark., 2003; Öztürk ve ark., 2003).

Organik atıklar kimyasal gübreler ile karşılaştırıldıklarında besin elementi sağlamanın yanında onlardan farklı olarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici bir fonksiyona da sahiptirler. Organik atıkların toprağa ilavesi ile su tutma kapasitesi artarken, uygun agregasyon sağlaması ile birlikte erozyona karşı dirençli bir yapı oluşmaktadır (Sözüdoğru ve ark.,1996; Bryan, 1968; Özdemir, 1991; Korkmaz ve ark., 1999). Organik atıklar toprak yapısını düzeltici özelliklerinin yanında başta N olmak üzere P, K, Ca, Mg, Cu ve Zn gibi bitki besin elementlerini de sağlamaktadırlar (Özdemir ve ark., 2000).

Leonardit, yüksek oranda humik asitler ile karbon, makro ve mikro besin elementleri içeren, kömür düzeyine ulaşmamış, kalitesi bölgeden bölgeye değişiklik gösteren tamamen doğal bir organik maddedir (Karacalar, 2008). Düşük ısı içeriğinden dolayı arzu edilen bir yakıt olmamasına rağmen, yüksek humik asit içeriği (%30-80) sayesinde yararlı bir toprak düzenleyicisi olabilir. Humik asit içerikleri toprak organik maddesinin önemli bir kısmını oluştururlar ve toprak verimliliğine ve bütünlüğüne pozitif etki yaparlar (Akinremi ve ark. 2000). Doğal humus N, P ve S deposu olarak işlev görür ve toprak yapısını, drenajını, havalandırmasını geliştirir, su tutma kapasitesini, tamponlamasını arttırır (Stevenson, 1979). Leonardit gerek toprak özelliklerini iyileştirmek gerekse de bitki besin elementlerinin alımını kolaylaştırmak için kullanılabilecek bir girdidir

ve humik asit ve fulvik asidin çok yoğun bir formudur (Ece ve ark. 2007). Leonardit, topraktaki mikro floranın teşvik edilmesi nedeniyle faydalı mikroorganizmaların artmasına yardımcı olarak bitki hastalıklarına antagonistik etki yaparak hastalıkların çoğalmasını engeller. Ayrıca topraktaki zararlı ve zehirli maddelerin engellenmesi nedeniyle toprağa uygulanan faydalı sporların artmasına yardımcı olur. Kök bölgesindeki salgıları teşvik ederek bu gibi sporların beslenmesine yardımcı olur ve çoğalmasını sağlar. Ayrıca bitkide köklenmeyi de arttırır (Şahin, 2003). Alagöz ve ark. (2006), organik madde ilavesinin toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, üç farklı organik madde kaynağı kullanmışlardır, bunlardan biri de işlenmiş Leonarditтir. Araştırmada kullanılan işlenmiş Leonarditin bazı kimyasal özelliklerini şu şekilde tespit etmişlerdir; pH 3.80, organik madde %55.00, C %24.65, C/N 11.01, N %2.22, P2O5 %3.86, K2O %2.54, CaO %7.74, MgO %1.13, Fe 1993.0 ppm, Mn 496.6 ppm, Zn 372.8 ppm, Cu 52.4 ppm. Yapılan çalışma sonucunda üç farklı dozda uygulanan işlenmiş leonardit materyalinin toprakların pH, organik madde ve toplam N içeriği üzerine arttırıcı etkisi istatistiksel olarak kanıtlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı; leonardit ve azot uygulamalarının susam bitkisinde verim, verim parametreleri, protein ve yağ oranları özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Konu ile ilgili susam da yapılan çalışmaların az olması nedeniyle farklı bitkiler incelenmiş ve bunlara ait önceki çalışma sonuçları aşağıda verilmiştir.

Lee ve Bartlett (1976), yaptıkları çalışmada mısır yetiştirilen toprağa humik asit ilave edilince kök ve sürgünlerde gelişmenin hızlandığı ve mısır veriminin arttığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca topraktaki humik asit oranı arttırıldıkça bitkideki fosfor oranının da arttığını ve humik asit sayesinde bitkilerin topraktaki fosforu alım gücünün arttığını ispatlamışlardır.

Ali Zade ve Gadzhieva (1977), nohut bitkisi ile yaptıkları denemede, hümik asitin bitki büyümesi ve nükleik asit kapsamı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Nohuda 20 mg/l düzeyinde hümik asit uygulamaları sonucunda, tepe ve kök gelişiminin arttığı, paralelinde kuru ağırlıkta da artış olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık giberellik asit ya da hümik asit ve giberellik asit karışımının büyümeyi geciktirdiğini belirlemişlerdir.

Baker (1977), hümik asidin bünyesinde % 70 fosfor içermesi nedeniyle bitkinin fosfor kullanımını artırmak için hümik asit uygulamasının gerekliliğine dikkat çekmiştir.

Munsuz ve Akyıldız (1979), yaptıkları çalışmalarda leonarditin bitki yaşamına hiç bir olumsuz etkide bulunmadığını ve yapılan kimyasal çözümlemelerle uç değerlerde makro ve mikro besin maddesi içermediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca killi topraklarda leonardit ilavesi ile toprakların yarayışlı nem içeriklerinin arttığını belirlenmişler ve ağır bünyeli topraklarda toprak ve leonardit karışımlarının oluşturulmasını önermişlerdir. Yaptıkları laboratuvar çalışmaları sonucunda, leonarditin topraklara kıyasla daha yüksek su tutma özelliğine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Malik ve Azam (1985), farklı dozlarda uygulanan humik asitin buğdayın gelişmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Ortama 18, 36, 54 ve 72 mg/l düzeyinde humik asit uygulamışlardır. En fazla buğday gelişmesinin ortama 54 mg/l

düzeyinde humik asit ilave edildiğinde gözlendiğini, ayrıca bu dozda kök boyunun % 500 ve gövde kuru madde üretiminin de % 22 oranında artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunların yanı sıra humik asit ilave etmenin bitkinin kök yas ve kuru ağırlıklarında, bitkinin su alımında ve azot kapsamında da artış sağladığını ifade etmişlerdir. Ortama aşırı azot ilavesinin kök ve gövdenin büyümesinde gecikmeye yol açtığını, normalde verilmesi gereken azota ilave verilen humik asit miktarının bitkiler tarafından alınan azot miktarını artırdığını, 54 mg/l düzeyinde humik asit uygulaması ile birlikte azot alımında da % 22'lik artısın ortaya çıktığı belirlemişlerdir.

Al-Raddad(1987), Viranşehir toprağında humik asit, yağ kabağında kuru madde miktarını etkilemezken, N'lu gübrelerin yaptığı etkiyi artırmıştır. Benzer koşullarda ayçiçeğinde kuru madde üzerine etkisi olmazken, P'lu gübrelerin etkisini artırdığını belirtmişlerdir. Domates mikoriza ile enfekte edildiği zaman, bitkinin fosfor içeriği ve veriminin önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir.

Senesi ve ark. (1990), yaptığı çalışmalar ile toprağa ve besin çözeltisine humik asit uygulamasının, bitki kuru ağırlığı, bitki besin elementlerinin alımı ve tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığını bildirilmiştir.

Lobartini ve ark. (1992), linyit ve linyit olmayan depozitten elde edilen ticari humatların bünyesindeki hümik asit ve fülvik asitlerin mısır bitkisi büyümesi üzerine etkileri ve jeokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre linyit humatından elde edilen hümik asit, linyit olmayan elde edilene göre daha çok azot, karbonhidrat vearomatik bileşikler içermektedir. Mısırın gövde kuru ağırlığında meydana gelen değişime bakıldığında, linyit kökenli hümik asitten linyit olmayanlara göre daha yüksek sonuçlar alınmıştır.

Yılmaz (1993), susamda saksı denemesi olarak yürütülmüş olan bir çalışmada leonardit, fosfor ve çinko uygulamalarının bitkinin kuru ağırlık, fosfor ve çinko içeriği ile diğer bitki besin elementleri (N, K, Fe, Mn) üzerine olan etkileri araştırmıştır. Leonardit'in fosfor ve çinko ile birlikte uygulanması durumunda bitki gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin fosfor ve çinko alımını arttırdığını belirlemiştir.

Jackson (1994), araştırmalarında en iyi humik madde kaynağının leonardit olduğunu belirtmektedir. 70 milyon yıl süren bir humik asit dönüşüm sürecinin sonucu olan bu kaynak, yüksek katyon değişim kapasitesine sahiptir. Leonardit kaynaklı humik asitler uzun süre etki gösterirler. Azot gibi besin maddeleri ile rekabete girmezler. Doğal bir ürün olan leonardit kaynaklı humik asitlerin organik tarımda da kullanılmakta olduğunu bildirmektedir.

Dizdaroğlu ve Tan (1995), susam bitkisinden elde edilen bölge verim ortalamasının sulu şartlarda 78 kg/da olmasına rağmen uzun yıl ortalamalarına göre verimin 176-221 kg/da arasında olabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca yapılan araştırmalar sonucunda susam verimini sınırlayan bazı problemler nedeniyle, üretici şartlarındaki verim değerinin potansiyel olarak kabul edilen verimden (150 kg/da) % 48 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ege bölgesinde yapılan üretimde karşılaşılan ana problemlerin sırasıyla, var olan çeşitlerin düşük verimli oluşu (%40), ekimin serpme yapılması (%17), gübreleme (%11) başta olmak üzere sulama ve yabancı ot mücadelesi gibi kültürel uygulamaların yeterli düzeyde yapılmaması ve susamda görülen hastalıklar olabileceği sayılabileceğini bildirmişlerdir.

Sözüdoğru ve ark. (1996), humik asitlerin fasulye bitkisinin bitki besin elementi kapsamları üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada uygulanan humik asitlerin N ve P kapsamını arttırdığını saptamışlardır.

Almaca ve Özbek (1997), Kahramanmaraş Gavur Gölü'nden alınan organik materyal ve elde edilen doğal ve yapay humik asitlerin yanında $(NH_4)_2SO_4$ kullanılarak sera koşullarında buğday bitkisinin gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucu bitki gelişimi yapay humik asitin diğer organik materyal ve doğal humik asitten daha etkili olduğu bildirilmiştir. Organik materyal, doğal humik asit ve yapay humik asitin fosforun bitkiye alımını aynı düzeyde etkilediği, (NH4)2SO4 uygulandığında ise bu uygulamalara göre daha fazla P alındığı bildirilmiştir.

Clapp ve ark. (1998), humik maddeleri, son yıllarda bahçe bitkileri ve ziraat yönetiminde uygulanan bitki büyüme düzenleyici ajan olarak belirlemiştir. Ancak bu maddelerin doğadaki kompleksliğinden dolayı detaylı mekanizmalarının nasıl çalıştığı halen daha anlaşılmamıştır. Humik asidin bitki biokütlesi, kök, sürgün ve çiçek büyümesi üzerine pek çok etkisinin olduğu rapor edilmiştir. Hümik maddeler hümin, fülvik asit ve hümik asitten oluşur ve bu madde leonardit, toprak ve turbadan farklı ekstraklarla ekstrakte edilebilir.

Dursun ve ark. (1998), Ülkemiz tarım alanlarında humik madde uygulaması ve bitki besin elementleri arasındaki interaktif ilişkiler konusunda yürütülen araştırmalar halen yetersiz olup, bu konuda özellikle bitki gelişimi ve meyve kalite unsurları açısından farklı toprak ve ürün çeşitleri bazında güncel bilimsel verilere ihtiyaç bulunmaktadır. Organik madde rezervi hızla azalan ve besin elementleri alınabilirliği yönünden ciddi problemler bulunan tarım topraklarımızda, alternatif organik madde kaynaklarının bilimsel veriler ışığında kullanımı, sürdürülebilir verim ve kalite artışı yönünden mutlak öneme sahiptir. Nitekim diğer çeşitli bilimsel araştırmalarda da özellikle kireç kapsamı yüksek, organik maddesi düşük ve alınabilir besin elementi yönünden problem bulunan topraklara, organik kaynaklı bileşiklerin ilavesi ile Fe, Zn gibi bitki besin elementlerinin alınabilirliğinin artırılabileceği belirlenmiştir.

Erdal ve ark. (1999)'nın bildirdiğine göre, humik asitin N, P, K gübreleri ile birlikte verilmesi durumunda elde edilen ürün artışının humik asitin tek başına verilmesinden elde edilen artıştan daha fazla olduğunu ve ayrıca humik asit uygulanması ile topraktaki P yarayışlılığının arttığını belirtmişlerdir.

Attia (2001), Mısır'ın Assiut Üniversitesinde, bir tarla denemesinde Giza 32 susam çeşidine 0, 3.75, 7.5 m/da çiftlik gübresi ve 0, 3.75, 7.5 kg P_2O_5/da gübreleri uygulanmıştır. Bitkide kapsül sayısı, tohum verimi ve kuru madde oranı ve toplam N, P, ve Ca alımı, çiftlik gübresi ve süper fosfat oranlarının artmasıyla artmıştır. Kombinasyon halindeki uygulamalar, susam verimi ve büyüme üzerindeki etkisi bu gübrelerin tek başına uygulamalarından daha fazla olduğunu

bildirmişlerdir.

Narkhede ve ark. (2001), Hindistan'da, Maharastra bölgesinde, yapılmış olan bu çalışmada susamın gelişme ve verimi üzerinde çiftlik gübresi ile makro ve mikro besin elementlerinin tepkisi araştırılmıştır. Kompoze halinde 40:30:20 kg NPK/ha ile çiftlik gübresi uygulamasının, susam verimi üzerindeki etkisi, NPK uygulamasının farklı (oranlardaki (mikro besin elementleriyle olan kombinasyonundan ve kontrol uygulamasından daha yüksek oranda olduğu bulunmuşlardır.

Pılanalı ve ark. (2001), katı hümik asidi (% 85 hümik asit) 0, 100, 200, 300, 400 kg/ha olarak dikimden önce ve sıvı formdaki humik asitin (% 15) 0, 250, 500, 750, 1000 ml/da/ay olarak) iki sene üst üste uygulamalarının çileğin meyve şeker kapsamlarına ve meyve şekeri ile toprağın bitki besin kapsamları arasındaki ilişkileri üzerine etkileri sera denemesinde belirlenmiştir. Denemede hümik asitle beraber 200 kg/ha N, 100 kg/ha P_2O_5, ve 400 kg/ha K_2O uygulanmıştır. Katı formdaki hümik asitlerin indirgen şeker, sakkaroz, toplam şeker kapsamlarına ve sıvı humik asittin indirgen şeker kapsamlarına fazla miktarda bir etkisinin bulunmadığı, sıvı formdaki hümik asit ise kullanımının sakkaroz ile toplam şeker kapsamlarına istatistiki olarak önemli olduğunu belirlenmiştir. Meyve şekeri ile toprağın bitki besin madde kapsamları arasındaki ilişkilerde, sıvı hümik asit uygulamalarının katı hümik asitte göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Arslan (2003), yaptığı doktora tezi çalışmasında, Harran Ovası Koşullarında yerli susam çeşidinin II. ürün tarımında, fosfor ve azot ihtiyacını belirlemek amacıyla, GAP Eğitim, Yayım ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nün araştırma alanında, 2001 2002 yetiştirme sezonunda yürütülmüş, 4 farklı fosfor ve 5 farklı azot dozlarının susam verimine etkileri araştırılmıştır. İki yıllık verimler dikkate alındığında ortalama en düşük verimin, 116,0 kg/da ve en yüksek verimin 166,5 kg/da olduğu görülmüştür. Bileşik varyans analiz sonuçlarına göre, susamın fosfora olan tepkisinin azota olan tepkisinden fazla olduğu, azota olan tepkisinin de

çok olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak 8 kg P_2O_5 /da ve 4 kg N/da dozlarının Harran Ovası koşullarında yerli susam üretimi için çiftçilere tavsiye edilmesi uygun bulunmuştur.

Thenmozhi ve ark. (2004), Hindistan'da yürüttükleri çalışmada humik asitin VRI 2yerfıstığı çeşidinin kalite özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada üç ana konu uygulaması (Kontrol, %100 ya da %75 ya da önerilen gübre oranı) ve dokuz yan konu uygulaması ele alınmış olup hümik asidin inorganik gübrelerle beraber uygulanmasının yer fıstığını kabuk yüzdesi, yüz tohum ağırlığı, protein ve yağ içeriklerini artırdığın ıifade etmişlerdir. Toprağa hümik asit uygulamasının diğer uygulama yöntemlerine göre en iyi sonucu verdiğini ve 20 kg/ha'lık humik asit dozu ile önerilen gübrenin birlikte uygulanması sonucunda en iyi değerleri elde ettiklerini kaydetmişlerdir.

Turgay ve ark. (2004), leonardit ve ham linyit materyallerinin toprağın biyolojik özelliklerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, farklı leonardit materyallerinin (kömürlü leonardit, humuslu leonardit ve ham linyit) mikrobiyal biyokütle ve toprak solunumu üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek için leonardit formlarını % 1-2-4 ve8 (ağırlık bazında) oranında toprağa karıştırmışlar ve laboratuar koşullarında 90 gün süre ile inkübe etmişlerdir. İnkübasyonun 7, 30, 60 ve 90. günlerinde mikrobiyal biyokütle karbonu ve toprak solunumu ölçümlerinde yüksek dozlu leonardit uygulamaları (%4 ve %8) özellikle inkübasyon sürecinin başında düşük dozlu uygulamalara kıyasla daha yüksek biyokütle düzeyleri gösterdiğini, inkübasyonun 30. gününden itibaren mikrobiyal biyokütle bütün uygulamalarda azalma eğiliminde olduğunu belirlemişlerdir.

Delfine ve ark. (2005), hümik asittin yapraktan uygulanmasının bitki gelişimine fotosentetik metabolizmaya ve durum buğdayının dane kalitesine olan etkilerini belirlemek amacıyla, yapraktan hümik asit uygulaması ile dikim, köklenme ve gövde gelişimi esnasında mineral azot gübrelemesinin ve amonyum nitrat solüsyonu olarak azotun yapraktan uygulamasını karşılaştırmıştırlar. Hümik

asittin yapraktan uygulanması kontrol ve toprağa gübre olarak azot uygulamasına göre bitki kuru madde miktarında bir artış sağlanmıştır. Bu etki dane verimi ve dane protein içeriğine denemenin sürdüğü her iki yılda da gözlenmiştir. Sonuç olarak hümik asittin durum buğdayının bitki gelişimine dane verimine ve kalitesine ve fotosentetik metabolizmalarını kısmi artırıcı etkileri olduğu belirtilmiştir.

Karaca ve ark. (2005), kömürlü leonardit, % 6 ve % 9 NP içeren kimyasal gübreleri tek başlarına ve kombine olarak topraklara uygulamışlar ve toprakların biyolojik özellikleri ile ağır metal kapsamlarına etkilerine bakmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, topraklara % 6 NP + leonardit uygulaması (organomineral gübre olarak) toprakların biyokütle karbonu, solunum ve enzim aktivitelerini en fazla etkilemiştir. Ayrıca topraklara tek başlarına NP içeren kimyasal gübre verildiğinde toprakların özellikle Cd, Pb, Zn ve Ni içerikleri denemesi süresince artış gösterirken, NP nin leonardit ile kombine uygulandığı topraklarda, söz konusu metallerin miktarlarında azalma belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak, tek başına leonardit uygulanmış topraklarda belirlenen ağır metal konsantrasyonları kontrol topraklarının altında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre de araştırmacılar, leonarditin topraklara ticari gübre uygulamaları sonucu bulaşan ağır metalleri tutma özelliği gösterdiğini ve toprağın biyolojik özelliklerinin yanı sıra toprak kirliliği ile ilgili olarak da olumlu etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kolsarıcı ve ark. (2005), farklı humik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürüttükleri bir çalışmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P–4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve humik asit dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Uygulanan humik asit dozlarının fide boyunu ve kök uzunluğunu kontrole göre artırdığı, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Yılmaz ve ark. (2005), yaptıkları denemede değişik kökene sahip üç adet organik materyalin (işlenmiş tavuk gübresi, çöp kompostu, leonardit) toprağın agregat büyüklük dağılımı ve dayanıklılığı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sera koşullarında saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Yedi aylık bir inkübasyon periyodu sonunda elde edilen bulgulara göre, uygulamaların toprağın agregat büyüklük dağılımı ve dayanıklılığı üzerine etkisi değişik agregat boyutlarında farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. Çalışmada, organik materyallerin toprağa düzenli uygulanması ile agregat büyüklük dağılımında ve agregat dayanıklılığında önemli değişimlerin elde edildiğini tespit edilmişlerdir.

Ece ve ark. (2007), Sırık fasulye verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine leonardit uygulamalarının etkileri araştırdıkları çalışmada azotlu ve fosforlu gübre miktarlarıyla leonardit uygulamalarının etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde yapılmıştır. Deneme konuları; T1- kontrol: 13 kg N/da + 10 Kg P_2O_5 /da, T2-13 kg N/da + 10 Kg P_2O_5 /da + 1 ton leonardit, T3-13 kg N/da + 10 Kg P_2O_5 /da +2 ton leonardit, T4- 6.5 kg N/da + 5 Kg P_2O_5 /da + 1 ton leonardit, T5-6.5 kg N/da + 5 Kg P_2O_5 /da + 2 ton leonardit dir. Çalışma sonucunda leonardit uygulamasının toprakların EC, pH ve kireç içerikleri üzerine etkisi görülmemiştir. Leonardit uygulaması kontrol uygulamasına göre toprakların organik madde, azot ve fosfor içeriğini artırmıştır. Fasulye verimi T2 konusunda en yüksek değeri göstermiştir.

Güneş ve Turan (2007), humik asit içeriği yüksek Leonardit'in kimyasal ve mikrobiyal gübre desteği ile mısır bitkisinin (*Zea mays* L.*)* verim unsurları ve besin içerikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, 5 leonardit (L) 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/ha, Azot (N) 0, 100, 200, 300, 400 kg/ha ve

Bacilluslentimorbus (BA-142) 0, 1, 2, 3, 4 kez uygulamaolarak ilave edilmiş ve 2 tekerrür olmak üzere toplam 250 saksıda yürütmüştür. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyu, bitki ağırlığı ve kuru madde oranındaki en yüksek artışlar leonardit1000 kg/ha-100 kg N/ha ,(L100-N10) uygulamasından elde

edilmiştir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki ağırlığı ve kuru madde oranında sırasıyla yaklaşık %31,%40 ve %40 oranlarında bir artışa neden olduğu belirtmiştir. Bitki besin maddeleri bakımından incelendiğinde, en yüksek azot ve fosfor içeriği leonarditin 1500 kg/ha uygulama düzeyinde elde edilmiş olup bu artışlar kontrole göre sırası ile %46 ve %7 oranında olmuştur. Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde genel olarak bir artış saptanmıştır.

Duman ve ark. (2008), tarafından leonarditin mısır bitkisinin verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla Sakarya bölge arazisini temsil edebilecek çiftçi arazisinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Deneme konular sırasıyla a- gübresiz, b- 22 Kg N/da + 8 kg P_20_5 + 50 kg leonardit (üst gübre), c- 50 kg leonardit (alt gübre) + 50 kg leonardit (Üst gübre), d- 22 kg N/da + 8 kg P_2O_5, e- 50 kg leonardit (alt gübre) + 22 kg N/da + 8 kg P_2O_5. Yapılan değerlendirmelere göre en iyi sonuçlar 5. ve 2. uygulamalardan elde edilmiştir.

Gül (2008), tarafından Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yapılan bir çalışmada kimyasal gübre, ahır gübresi, zeolit ve leonarditinin adi fiğ (*Vicia sativa L.*)'de ot ve tohum verimi ile bazı özelliklere etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kimyasal gübrenin organik gübre ve bazı toprak düzenleyicilerle birlikte uygulanması fiğde verim ve bazı özellikleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek verimler kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir.

Orak ve ark. (2008), katı halde işlenmiş doğal leonardit uygulamasının bazı fiğ türlerinin ot verimi ve otun besleme değerine etkisini araştırmışlardır. Tekirdağ koşullarında, adi fiğ, macar fiği ve koca fiğe 75 kg/da katı halde işlenmiş doğal leonardit uygulanmasıyla en yüksek ot verimleri belirlenmiştir.

Selçuk ve Tüfenkçi (2009), mısır bitkisine artan humik asit (0, 20, 40 kg ha/da) uygulamalarının koçandaki tane sayısı, koçan boyu, bitki boyu, bin dane ağırlığı ve koçan sayısında önemli düzeyde artış sağladığını ve bu artışların 20 kg

ha/da dozunda en yüksek olduğunu belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca, humik asit uygulamalarının danenin azot, demir ve mangan; bitki gövdesinin fosfor, potasyum, magnezyum ve çinko içeriklerini önemli düzeyde etkilediğini belirlemişlerdir.

Öz ve Karasu (2010), bazı susam çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla iki yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada bitki boyu ortalamasını; ilk yıl 118.1 cm ikinci yıl 101.7cm, dal sayısı ortalamasını; ilk yıl 4.0 adet ikinci yıl

5.4 adet, bitki başına kapsül sayısı ortalamasını; ilk yıl 84.9 adet ikinci yıl 107.8 adet, bin dane ağırlığı ortalamasını; ilk yıl 3.4 g ikinci yıl 3.6 g, kapsül boyu ortalamasını; ilk yıl 27.3 mm ikinci yıl 28.7 mm, kapsül genişliği ortalamasını; her iki yıl da 5.7 mm, tohum verimi ortalamasını ise ilk yıl 83.0 kg/da 92.4 kg/da olarak bulmuşlardır. En yüksek bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tohum verimine Orhangazi-99çeşidinde rastlamışlardır.

Ergönül (2011), 2010 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında yürütülmüştür. Denemede organik gübre olarak Biyotar A.Ş tarafından üretimi gerçekleştirilen pelet şeklinde leonardit (biyo organik SR), sıvı hümik asit (biyo-humus) ve kimyasal ticari gübre olarak üre, DAP kullanılmıştır. Sanbro ve Oleko ayçiçeği çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme faktöriyel düzeninde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının verim ve birçok verim öğesi üzerine etkileri istatistiksel bakımdan önemli bulunmuş; kullanılan çeşitler açısından ise önemli farklılıklar gözlenmemiştir. En geniş tabla çapı leonardit + gübre uygulaması yapılan parselde 19.43 cm olarak belirlenmiştir. Bitki sayısı en fazla hümik asit uygulamasında 13.21 adet olarak tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi leonardit+gübre uygulamasında 198.61 kg/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı olarak hümik asit+gübre uygulaması yapılan parsellerde 64.96 g ve en düşük bin tane ağırlığı leonardit uygulamasında 61.28 g olarak saptanmıştır. Kabuk oranı ise en yüksek leonardit+gübre uygulamasında % 30.89 olarak belirlenmiştir.

Ayçiçeği bitkisinin tarımında organik gübre uygulamalarının bitkinin verim ve verim öğelerinde artış sağladığı, toprağın kimyasal ve fiziksel durumunu iyileştirdiği bildirmiştir.

Nazlı (2011), Sorgum x Sudanotu melezi yetiştiriciliğinde farklı organik atıkların kullanılma olanaklarının araştırılması maksadıyla, 2010 yılında Adana ili Yüreğir ilçesi sınırları içerisinde bulunan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Arazisinde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak bu çalışma yürütülmüştür. Çalışmada bitkinin fosfor ihtiyacını karşılamaya yönelik tavuk gübresi (TG), bitkinin fosfor ihtiyacını karşılamaya yönelik sığır gübresi (SG), bitkinin geleneksel yetiştirme tekniğine uygun tavsiye edilen miktarda inorganik gübre (İNORG) (10 kg/da fosfor, 20 kg/da azot), iki farklı leonardit uygulaması; LEO (1) (50 kg/da leonardit + tavsiye edilen miktarda inorganik gübre), LEO (2) (50 kg/da leonardit + tavsiye edilen miktarın yarısı kadar inorganik gübre) ve kontrol amaçlı gübreleme yapılmayan uygulama olmak üzere toplam 6 farklı uygulama kullanılmıştır.

Özel (2011), yaptığı çalışmada, humik asit içeriği yüksek Leonardit'in mineral azotlu gübre desteği ile mısır bitkisinin (*Zea mays* L.*)* azot alımı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla, 5x4 faktoriyel düzenlemede tam şansa bağlı deneme desenine göre; 1 bitki (mısır), 5 leonardit dozu (L), (0, 50, 100, 150, 200 kg/da), 4 azot dozu (0, 5, 10, 15 N/da, (%33 N içeren amonyum nitrat gübresi) uygulanmış ve 2 tekerrür olmak üzere tekstürü farklı iki toprakta (40+40) toplam 80 saksıda yürütülmüştür. Bitkiler 85 günlük büyüme periyodu sonucunda hasat edilerek bitkide makro ve mikro element analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 200 kg/da leonardit dozu ve mineral azot gübre uygulamasının verim paremetrelerin de önemli düzeyde artışa neden olmuştur. Buna göre leonardit ile birlikte mineral azotlu gübre uygulamaları sonucunda bitki boyunda en yüksek artış 100 kg L/da-15 kg N/da, bitki çapı en yüksek artışlar leonardit 200 kg L/da-15 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Bitkideki azot miktarındaki artış ise, leonarditin 200 kg L/da-15 kg N/da uygulamasında görülmüştür. Bu artışlar hiçbir

uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki çapı ve bitkideki azot miktarı sırasıyla yaklaşık %57, %30 ve %64 oranlarında bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde genel olarak bir artış saptanmıştır

Tan (2011), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında (tesadüf blokları deneme desenine göre) Türkiye'de bulunan beyaz ve sarı susam grubundan tescilli susam çeşit ve çeşita dayları ile bir çalışma yürüterek; denemede yer alan çeşitlerin tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı ile bitki boyu açısından değerlendirmelerde bulunmuş ve istatistiki olarak önemli olduklarını ortaya koymuştur. Bitki boyunu ortalamasını en yüksek 133.7 cm en düşük 114.0cm olarak tespit etmiştir. Dekara verim ortalamasını ise 254 kg ile en yüksek 181 kg ile en düşük olarak saptamıştır. Bin dane ağırlığı ortalamasını en yüksek 3.73 g en düşük 3.38 olarak elde etmiştir. Yağ oranına 2007 ve 2008 yıllarına ait maksimum ve minimum % değerler; sarı susam grubunda, %60.17 ve %53.17 oranında Beyaz susam grubunda ise, %61.80 ve %54.67oranında bir sıralama saptamıştır.

Ulukütük (2011), Kilis'ten ve dolaylarında topladığı 10 adet yerel susam (*Sesamum indicum* L.) popülasyonunun verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesiyle ilgili yaptığı çalışma neticesinde; bitki boyunun 60.60–67.36 cm, dal sayısının bitkide 3.6–5.7 adet, bitkide kapsül sayısının 28.30–54.26 adet, kapsül başına tane sayısının 28.30–55.90 adet, bitkide ilk kapsül yüksekliğinin 23.73–27.73 cm, bin dane ağırlığının 2.56–3.84 g ve dekara verimin ise 13.51–23.32 kg arasında değişkenlik gösterdiğini saptamıştır. Kimyasal analizler sonucunda tohumlarda yağ oranının % 30.16–40.36, protein oranının ise % 19.60-24.85 arasında olduğu tespit etmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu bakımından palmitik asit oranı % 9.33–9.83, stearik asit oranı % 5.33–5.63, oleik asit oranı % 43.42–45.05, linoleik asit oranı % 38.12–39.80 ve arasidik asit oranı % 0.54–0.60 aralıklarında olduğunu belirlemiştir. Yağ ile protein arasında çok zayıf negatif bir korelasyon, oleik asit ile linoleik asit arasında ise çok güçlü negatif bir bağlantı olduğunu saptamıştır.

Demir ve ark. (2012), patates, buğday ve mısır bitkilerinde ekim nöbeti uygulayarak destekleyici bitki besleme sistemi kapsamında leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre miktarlarının belirlenmesine yönelik yaptıkları araştırmada, leonarditin toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli bir değişikliğe neden olmadan verim artışı sağladığını açıklamışlardır.

Gökçek ve Kütük (2012), Leonardit uygulamalarının başta gelişim olmak üzere bitkinin yeşil ve kuru ot verimini artırması, buna karşın tüketilen su miktarını ise azaltması özellikle çim alanlar açısından pratikte önem taşıyan sonuçlardır. Elde edilen bulgular çerçevesinde; üst örtü materyaline ve etkili kök derinliğine Leonardit uygulanmasının çim alanlar için faydalı olabileceği görülmektedir. İncelenen özellikler açısından en yüksek değerler genelde %50 Leonardit+%50 Torf'dan oluşan üst örtü materyaliyle birlikte Leonardit'in etkili kök derinliğine 5000 kg/ha düzeyinde uygulandığında elde edildiğinden, öncelikle Leonardit'in bu şekildeki uygulaması önerilebilir. Ayrıca üst örtü materyali %50 Leonardit+%50 Torf ve etkili kök derinliğine 2500 kg/ha Leonardit uygulamasının da çoğunlukla buna yakın sonuçlar vermesi nedeniyle bir alternatif olarak düşünülmesi mümkündür. Bu alanda çok fazla çalışma olmadığından, gelecekte yeni araştırmaların yapılması, özellikle de açık arazi şartlarında konunun irdelenmesi uygulamaya dönük güncel sonuçların elde edilmesinde son derece yararlı olacağını bildirmiştir.

Öztürk ve Şaman (2012), Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yaptıkları araştırmada; bitki boyunu en yüksek 129.3 cm, en düşük 122.3 cm olarak, ilk kapsül yüksekliğini en yüksek 47.7 cm, en düşük 38.3 cm olarak, bitki başına dal sayısını en yüksek3.06 adet, en düşük 1.81 adet olarak, bitki başına kapsül sayısını en yüksek 58.9 adet, en düşük 34.68 adet olarak, tohum sayısını en yüksek 65.6 adet, en düşük 62.0 adet olarak, bin dane ağırlığını en fazla 3.2 g, en az 2.98 g olarak, dekara tohum verimini en yüksek 113.53 kg, en düşük 67.71 kg olarak tespit etmişlerdir.

Sağlam ve ark. (2012), humik asit içeriği yüksek Leonardit' in mineral azotlu gübre desteği ile mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) azot alımı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları bu çalışma 5x4 faktöriyel düzenlemede tam şansa bağlı deneme desenine göre; 1 bitki (mısır), 5 leonardit dozu (L), (0, 50, 100, 150, 200 kg/da), 4 azot dozu (0, 5, 10, 15 N/da, (%33 N içeren amonyum nitrat gübresi) uygulanmış ve 2 tekerrür olmak üzere tekstürü farklı iki toprakta (40+40) toplam 80 saksıda yürütmüşlerdir. Bitkiler 85 günlük büyüme periyodu sonucunda hasat edilerek bitkide makro ve mikro element analizleri yapılmış olup, elde edilen sonuçlara göre 200 kg/da leonardit dozu ve mineral azot gübre uygulamasının verim paremetrelerin de önemli düzeyde artışa neden olduğunu, buna göre leonardit ile birlikte mineral azotlu gübre uygulamaları sonucunda bitki boyunda en yüksek artış 100 kg L/da-15 kg N/da, bitki çapı en yüksek artışlar leonardit 200 kg L/da^{-1} 5 kg N/da uygulamasından elde edildiğini, bitkideki azot miktarındaki artış ise, leonarditin 200 kg L/da^{-1} 5 kg N/da uygulamasında görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki çapı ve bitkideki azot miktarı sırasıyla yaklaşık %57, %30 ve %64 oranlarında bir artışa neden olduğu, Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde de genel olarak bir artış saptanmıştır.

Zengin ve ark. (2012) farklı seviyelerde uygulanan humik asidin, pamuk gelişimine, verim- verim komponentlerine olan etkileri ile toprağın besin elementi içeriklerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanarak, katı formdaki humik asit (% 65 HA) uygulamaları 0 – 200 - 400 kg ha^{-1} şeklinde olup ekim öncesi toprağa karıştırılmıştır. Humik asit kaynağı olarak Agrolig ticari isimli materyal ve pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) tohumluğu olarak Carmen çeşidi kullanılıp, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkinin beslenme dengesi üzerinde çeşitli analizler yapılarak, humik asidin bitki gelişimi üzerinde olan etkisi ve pratiğe yansıması değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, bitkinin morfolojik, verim ve bazı lif kalite parametreleri üzerine humik asidin olumlu etkisi saptanmıştır.

Wang ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada 62 çeşidin 3 farklı kabuk rengine (siyah, sarı kahveye beyaz) göre sınıflandırılması ve sesamin, sesamolin içeriği bakımından değerlendirilmesi sonucunda elde edilen sonuçlara göre; beyaz kabuk rengine sahip çeşitlerin siyah susam çeşitlerine göre daha yüksek sesamin ve sesamin + sesamolin içeriğine sahip olduğu, diğer renkler ile aralarında istatistiksel bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte bu çalışmada kahve renkli kabuklu yerel bir çeşidin (Muzhenbai) hem sesamin hem de sesamolin içeriği bakımından en yüksek içeriğe sahip olduğu, sesamin biyosentezinin sesamolin ile rekabet halinde olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Kazemi (2014), İran koşullarında Camarosa çilek çeşidinde gelişme döneminde bitkiye potasyum nitrat ile birlikte uygulanan hümik asit (15 ml hümik asit + 100 ml potasyum nitrat) uygulamasının, verim ve verim kompenentlerinde, SÇKM ve vitamin C içeriğinde önemli düzeyde artışa neden olduğunu saptamıştır.

Bahar ve ark. (2015), Sudan'da iki yıl süre ile yaptıkları çalışmada, üç farklı ekim sıklığında üç farklı azot dozunun susam bitkisi üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışmada, bitki boyu, dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi özelliklerini incelemiştir. Elde ettikleri değerlere göre, uygulanan azotlu gübre dozu arttıkça, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve 1000 tohum ağırlığı değerleri arttığını bildirmişlerdir. En yüksek tohum verimi değerini 305.1 kg/da ile en seyrek ekimde uygulanan en yüksek azot dozunda elde ettiğini bildirmişlerdir.

Eshghi ve Garazhian (2015), Paros çilek çeşidinde saksı denemesinde toprağa ve yaprağa uygulanan leonarditin 600 ve 900 mg/L dozlarının bitki kök ve gövdesi toplam kuru madde içeriğini önemli düzeyde artırdığını saptamışlardır. Meyve toplam asitlik değerinin ise 750 mg/L toprak ve 300 mg/L yaprak uygulamalarının kontrol uygulamasından daha yüksek gerçekleştiğini bildirmişlerdir. En yüksek vitamin C ve SÇKM içeriğine 900 ve 600 mg/L yaprak uygulamasından, en fazla çiçek sayısı ve yüksek verimin 900 mg/L uygulamasından elde edildiğini açıklamışlardır.

Shirazy ve ark. (2015), 2013 yılında Dakka'daki Sher-e-Bangla Tarım Üniversitesi Araştırma Çiftliği'nde, farklı seviyelerde uygulamalı azot (N) ve mikro besin öğelerinin susamın (*Sesamum indicum L.*) büyümesi ve verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Yapılan çalışmada üç farklı azot dozu (N_0= 0 N kg N/ha, N_1=60 kg N/ha , N_2 = 120 kg N/ha) uygulaması yapılmıştır.

Farklı azot dozlarının 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi ve kapsül sayısı değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek tohum verimini N_1 uygulamasında 1.46 t/ha olduğunu bildirmişlerdir. Uygulanan azot miktarı arttıkça elde edilen tohum verimin de arttığını belirlemişlerdir.

Hatipoğlu (2016), Siirt ekolojik koşullarında II. ürün olarak 13 susam çeşidiyle yaptığı verim ve verim unsurları çalışmasında; bitki boyunu 61.3 – 97.6 cm, bitki başına dal sayısını 2.7-6.9adet, bitkide ilk dal yüksekliğini 2.9-9.9 cm, bitki başına kapsül sayısını 50.2-128.1 adet, kapsül başına tane sayısını 53.5-72.0 adet, bin tane ağırlığını 2.7-3.3 g dekara tohum verimini 59.6-116.1 kg, yağ oranını % 45.24-50.67, yağ verimini 27.2-56.2 kg/da, protein oranlarını % 22.1-24.0 arasında bulmuştur. En düşük tohum verimini Hatipoğlu (59.6 kg/da) çeşidinden elde edilirken, en yüksek tohum verimi ise Urfa Yerli (116.1 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.

Ağaç (2017), Şanlıurfa ekolojisine en iyi uyum gösterecek genotipi belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; incelenen özellikler arasında farklılıklar saptamış ve bitki boyunun 65.7-102.7 cm, dal sayısının 3.1-6.3 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısının 41.1-104.8 adet/bitki,1000 tane ağırlığının 2.5-3.6 g, ilk kapsül yüksekliğinin 17.9-26.4 cm, ana saptaki kapsül sayısının 15.6-33.4 adet/bitki, hasat indeksinin % 16.6-27.8, protein oranının % 18.0-15.6, yağveriminin 16.5-35.8 kg/da, yağ oranının % 55.7-49.5 ve tohum veriminin 30.0-71.4 kg/daarasında değişkenlik gösterdiğini saptamıştır.

Akpınar (2017), bazı susam çeşitlerinin agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek ve bölgeye adaptasyonunu belirlemek amacıyla yaptığı

çalışmada; susam çeşitlerinin bitki boyunu 83.2- 132.6 cm, birincil dal sayılarını 2.8- 5.2 adet/bitki, ikincil dal sayılarını 0.7-5.5 adet/bitki, ana sapta üzerindeki kapsül sayılarını 25.3-56.0 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısını 41.6-81.6adet/bitki, kapsül uzunluğunu 2.42-2.83 mm, kapsül genişliğini 0.59-0.69 mm, ilk kapsül yüksekliğini 24.9-39.4 cm, bin tohum ağırlığını 1.4- 3.9 g ve tohum verimini 11.3-77.9 kg/da aralığında bulmuştur. Yağ asitleri analizinde ise; oleik asit oranını % 39.2-44.8, linoleik asit oranını % 38.9-45.3, palmitik asit oranını % 8.2-9.35 ve stearik asit oranını % 5.10- 5.62 aralığında saptamıştır.

Asl (2017), 2014 yılında İran'da yaptığı çalışmada, azotlu ve fosforlu gübrelerin susam bitkisi üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Yaptığı çalışmada, bitki boyu, dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranı özelliklerini incelemiştir. Elde ettiği verilere göre, bitki boyu, dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi ve yağ oranı değerleri uygulanan azot ve fosfor dozlarından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilendiği, 1000 tohum ağırlığı değerinin yapılan uygulamalardan istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmediğini belirtmiştir. En yüksek tohum verimi değerini hektara 1332 kg/ha ile en yüksek dozda uygulanan azot dozunda (200 kg/ha üre) elde edildiğini belirtmiştir.

Shirazy ve ark. (2017), Sher-e-Bangla Tarım Üniversitesi Araştırma Alanında, Dakka, Bangladeş'te yaptıkları çalışmada, BARI Til-4'ün susam çeşidini kullanmışlardır. Kurulan deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede, Üre ve mikro besin maddeleri içeren Okozym (Syngenta tarafından pazarlanan Fe, Zn, Mn ve Cu kaynağı olarak kullanılan ticari yaprak gübresi) uygulamaları yapılmıştır. Farklı dozlarda uygulanan azot ve mikro besinler, susamın büyümesi ve verimi bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. 60 kg ha^{-1} N ve 150 ppm'de mikro besinlerin oranı, BARI Til-4 susam çeşidinde en iyi büyüme ve verimi göstermiştir. Ayrıca uygulanan azotlu gübrenin dozu arttıkça bitki boyu, dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısı değerlerini arttırdığını bildirmişlerdir.

Umata ve Dabalo (2017), yaptıkları çalışmada, 2014 ve 2015 Ekim sezonlarında Fadis Tarımsal Araştırma İstasyonunda susam yetiştiriciliği için en uygun Azot (Üre) ve Fosfor (DAP) gübre dozlarını belirlemek amacıyla yapmışlardır. Denemelerde, Üre (0, 40, 60 ve 80 kg ha^{-1}) şeklinde dört Azot ve DAP (0, 10, 20 ve 30 kg ha^{-1}) şeklinde dört fosfor olmak üzere toplam on altı farklı gübre uygulamasını bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrür olacak şekilde düzenlenmiştir. Elde ettikleri verilerin varyans analizi sonuçlarına göre tohum verimi ve verim ile ilgili bileşenlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bildirmişlerdir. Tohum verimi, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tohum sayısı ve bitki başına dallanma sayısının, istatistiksel olarak önemli farkların olduğunu belirtmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, en yüksek tohum verimini (891kg), 60 kg/ha DAP ve 30kg/ha Üre uygulamasından elde edilirken, minimum tohum verimi (518.1kg), kontrol veya N olmadan) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yaraş (2017), bazı susam genotiplerinin verim performansları belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; bitki boyunu 52.2-114.8 cm, dal sayısını 3.7-16.3 adet/bitki, bitkide kapsül sayısını32.1-118.8 adet/bitki, kapsül uzunluğunu 2.5-3.5 cm, kapsül genişliğini 6.78-8.47 mm, kapsülde tohum sayısını 35.7-66.8 adet/kapsül, bin tohum ağırlığını 2.6-3.4 g, protein oranını %21.16-25.00, yağ oranını % 35.5-55.8, dekara tohum verimini 47.22-88.10 kg/da arasında değiştiği tespit etmiştir.

Bellaloui ve ark. (2018), Amerika Stoneville eyaletinde dört farklı susam çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, 44.7, 67.2, ve 112.0 kg ha^{-1} olmak üzere dört faklı azot uygulamasının susam bitkisinde tohum verimi ve yağ kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, kullandıkları dört susam çeşidinde de uygulanan azot miktarı arttığında verimin arttığını, en yüksek tohum verimini 865 kg/ha ile S-35 susam çeşidinde 89.6 kg ha^{-1} azot uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Susam tohumlarının içerdiği yağ ve oranı uygulanan azot miktarından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Kullanılan dört çeşide de, uygulanan azot miktarı arttıkça yağ oranının azaldığını, protein oranının ise arttığını saptamışlardır. En yüksek yağ oranını %52.50 ile S-38 çeşidinde 89.6 kg ha^{-1} azot uygulamasından, en yüksek protein oranı ise %27.00 ile S-35 çeşidinde 112.0 kg ha^{-1} azot uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki Materyali

Yürütülen bu çalışmada Sarısu susam çeşidi kullanılmıştır. Sarısu susam çeşidinin özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu çalışmada, Sarısu susam çeşidi tercih edilmesinin nedeni, daha önce Çukurova Bölgesinde yapılan adaptasyon çalışmalarında verim, kalite ve tohum rengi bakımından diğer populasyon ve çeşitlerden daha üstün olmasıdır.

Çizelge 3.1. Sarısu Susam Çeşidinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri

Tescil yılı	2015
Çeşit Sahibi Kuruluş	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Morfolojik Özellikler	
Sap Uzunluğu	156-172 cm
Sap Şekli	Dört Köşe
Kapsüllü Yan Dal Sayısı	7-12 Adet
Yaprak Rengi	Koyu Yeşil
Tüylülük Durumu	Seyrek
Yaprak Şekli	Eliptigal Yırtmaçlı
Çiçek Rengi	Açık pembe gölgeli beyaz
Çiçek Sayısı	Her yaprak koltuğunda 1 adet, bazen 2-3 adet
Kapsül Boyu	3-3.5 cm
Kapsül Genişliği	0.9 cm
Bitkide Kapsül Sayısı	70-140 adet
Dane Rengi	Sarı
Dane Uzunluğu	3.1 mm
Dane Genişliği	1.9 mm
1000 Dane Ağırlığı	3.10 – 3.83 g
Tarımsal Özellikleri	
Erkencilik Durumu	Erkenci (90-110 gün)
Gümülde Dane Dökme Durumu	Az
Verim Özellikleri	
Verim	150-250 kg/da
Teknolojik Özellikler	
Yağ Oranı(%)	54.2 – 59.9
Protein Oranı(%)	20.2 – 25.8

3.1.2. Leonardit

Leonardit, linyitin kömürleşme esnasında yüksek oranda oksidasyona uğramış hali olup, %35-85 arasında değişen miktarlarda hümik asit içeriğine sahiptir. Leonardit, yüksek oranda hümik asitler dışında; karbon, makro ve mikro besin elementleri içeren, kömür düzeyine ulaşmamış tamamen doğal organik madde olarak da tanımlanır.

Çizelge 3.2. Kullanılan Leonardit'in İçerik Özellikleri

Humik asit içeriği (%)	65-85
Organik madde miktarı (%)	Minimum 65
Ph değeri	3-4
C/N	16-18
Özgür ağırlık (gr/cm^3)	0.7-0.9
Bazik solüsyonda çözünürlük	yüksek

Çukurova Bölgesi'nde ikinci ürün susam tarımında leonardit ve azotlu gübre uygulamasının susam bitkisinde tohum verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma 2018 yılında, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme ve Uygulama Alanında kurulup, yürütülmüştür.

3.2. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yetişme sezonu boyunca uzun yıllara ait bazı önemli iklim değerleri ortalamaları ile denemenin yürütüldüğü 2018 yılının aynı dönemine ait iklim değerleri Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2.'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme dönemi boyunca, Adana ilinde, aylık ortalama minimum hava sıcaklığı 14.2-24.0 °C, maksimum sıcaklığı 32.8-44.4°C ve ortalama sıcaklığı 22.2-30.4 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, denemenin yürütüldüğü 2018 yılının aynı dönemine ait değerler ile

karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 91,6 mm iken, 2018 yılında bu değer 72,8 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışın yeterli olmaması nedeniyle bitkilerin gereksinim duyduğu yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Çizelge 3.3. Adana ili 2018 yılı ve uzun yıllar ait ortalama iklim değerleri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış miktarı (mm)	Ort. Nisbi nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Haziran	**2018**	16.4	37.5	26.2	17.3	69.1
	Uzun yıllar	13.7	41.3	25.9	15.9	68.0
Temmuz	**2018**	22,2	44.4	30.4	0	64.4
	Uzun yıllar	17.8	42.1	28.4	8.9	71.6
Ağustos	**2018**	24.0	43.9	29.9	0	67.5
	Uzun yıllar	17.6	43.8	28.8	6.8	71.0
Eylül	**2018**	19.3	38.7	27.8	11.2	66.1
	Uzun yıllar	10.9	43.2	26.4	14.6	65.4
Ekim	**2017**	14.2	32.8	22.2	44.3	54.1
	Uzun yıllar	4.8	39.4	21.7	45.4	61.6

Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2018

3.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu arazi toprakları Seyhan Nehri yan derelerinin getirdiği çok zengin alüvyonlardan oluşmuştur. A ve C horizonlarına sahip olup, orta derin ve derindir. Organik madde oranı alt katmanlara doğru gidildikçe azalmıştır (Ortaş, 1996).

Deneme yerinin toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür				pH	Tuz	Organik Madde	Kireç	P2O5	K2O
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	(1:2,5)	(mmhos/cm)	%		kg/da	
0-30	17.9	23.2	58.9	C	7.49	0.23	1.4	25.9	2.8	70.5

Kaynak: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-2018

Çizelge 3.3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, denemenin yapıldığı arazideki toprağın pH'sı 7.49 olup, genellikle hafif alkali bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği ise 0.23 mmhos/cm'dir. Toprağın P_2O_5 içeriği 2.8 kg/da ve K_2O içeriği 70.5 kg/da'dır. Susam tarımı için K_2O içeriği yeterli düzeydedir. Fakat P_2O_5 içeriği yeterli düzeyde değildir. Bu eksiklik gübre ile tamamlanmıştır. Toprağın kireç içeriği %25.9 ve organik madde içeriği ise %1.4 olarak belirlenmiştir.

3.3. Metod

3.3.1. Deneme Deseni

Araştırmaya konu olan deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 08.06.2018 tarihinde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede leonardit uygulamaları ana parseller, azot uygulamaları ise alt parseller olarak uygulanmıştır. Değişik oranlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının denendiği çalışmada, susam ekimlerinin yapıldığı parsellerin boyu 500 cm, eni ise 280 cm (14.0 m^2) olarak ayarlanmıştır ve her parsele dört sıra ekim yapılmıştır (70 cm x 4 sıra). Tohumlar çimlendikten sonra sıra üzeri mesafesi 15 cm olacak şekilde ayarlanıp el ile seyreltme işlemi yapılmıştır.

Denemede leonardit 100 kg/da, N ise 10 kg/da üzerinden uygulanmıştır. Leonardit dozları ise % 100 (100 kg/da), % 75 (75 kg/da) ve % 50 (50 kg/da) olarak uygulanmıştır. Her leonardir dozu için % 100 N, %75 N, %50 N, %25 N dozları da uygulanmıştır. Toplamda 3 blok ve 48 parselden oluşan denemede uygulanan uygulamalar Çizelge 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Farklı Dozlarda Uygulanan Leonardit ve Azot Dozlarının Uygulama Dozları

UYGULAMALAR
1. L_{10} + $N_{2.5}$
2. L_{10} + N_5
3. L_{10} + $N_{7,5}$
4. L_{10} + N_{10}
5. $L_{7,5}$ + $N_{2,5}$
6. $L_{7,5}$ + N_5
7. $L_{7,5}$ + $N_{7,5}$
8. $L_{7,5}$ + N_{10}
9. L_5 + $N_{2,5}$
10. L_5 + N_5
11. L_5 + $N_{7,5}$
12. L_5 + N_{10}
13. L_0 + $N_{2,5}$
14. L_0 + N_5
15. L_0 + $N_{7,5}$
16. L_0 + N_{10}

Deneme yerinde ön bitki buğday olup, ön bitki hasadından sonra anız parçalanmış, toprak yeterince tavda olduğu için, sulama yapılmada goble-disk ile yüzlek olarak işlenmiştir. Uygulanan leonardit miktarının tamamı ekim öncesi toprağa verilmiştir. Ayrıca bitkilerin ihtiyaç duyduğu fosfor ve potasyum ise fosfor 6 kg/da saf P_2O_5 ve potasyum 20 kg/da saf K_2O (K_2SO_4) olacak şekilde ekim öncesi uygulanmıştır. Parsellerde kullanılacak azotlu gübrenin %50'si ekimle birlikte verilmiş olup, diğer %50 azot ise üst gübre olarak çiçeklenme başlangıcında verilmiştir. Yabancı otlarla mücadele için ekim öncesi yabancı ot ilacı olarak dekara 150 cc traflen (Trifluralin) uygulanmıştır. Daha sonra toprak karıştırılarak üzerine tapan çekilmiştir. Sıra arası mesafeler markörle belirlendikten sonra ekimler el ile yapılmıştır.

Denemenin ekim işlemi yapılıp, tüm parsellerde çıkış sağlandıktan sonra, bitkiler 10 cm büyüklüğüne ulaştığında sıra üzeri mesafeler el ile seyreltme yapılarak ayarlanmıştır.

Yabancı otlarla mücadele için sıra aralarına traktör, sıra üzerine el çapası ile çapa işlemleri yapılmıştır. Çıkıştan daha sonraki günlerde tarlanın ve bitkilerin ihtiyaçlarına göre, sulama, çapalama, gübreleme, yabancı ot kontrolü ve diğer kültürel işlemler yapılmıştır.

Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen susam bitkisi hasat olgunluğuna geldiğinde (ekimden 95-120 gün sonra) parsellerden örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapıldıktan sonra, parsellerdeki iki kenar sırası atılarak ortadaki bitkiler el ile hasat edilmiştir. Hasat edilen orta sıralar demetler şeklinde bağlanarak 10-15 gün kurumaları için bekletilmiştir. Kuruyan ve kapsülleri çatlayan susam kapsülleri, çırpma ve savurma işlemlerinde geçirilerek susam tohumları elde edilmiştir.

3.3.2. Araştırmada İncelenen Morfolojik ve Agronomik Özellikler

Parsellerdeki susam bitkileri, hasat olgunluğuna geldiğinde gerekli ölçümleri yapabilmek için her parselden (tüm parseli temsil edecek şekilde) tesadüfi olarak seçilen 20 bitki ile ölçümler gerçekleştirilmiştir.

İncelenen özellikler;

1) **Bitki Boyu (cm):** Bitkilerin kök boğazından tepe noktasına kadar olan kısım metre ile ölçülerek cm ortalaması alınmıştır.
2) **Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki):** Bitkideki oluşan dallar sayılarak ortalaması alınmıştır.
3) **İlk Kapsül Yüksekliği (cm):** Bitkilerde oluşan ilk kapsülün kök boğazına olan mesafe ölçülerek cm ortalaması alınmıştır.
4) **İlk Dal Yüksekliği (cm):** Bitkilerin dallama yüksekliği ilk dallanmanın başladığı nokta ile kök boğazı arasındaki mesafe ölçülerek cm olarak ortalaması alınmıştır.
5) **Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki):** Bitkilerdeki oluşan bütün kapsüller sayılarak ortalaması alınmıştır.

6) **1000 tane ağırlığı (g):** Her parselden elde edilen susam tohumları 4 defa 100 tohum ayrı ayrı sayılıp hassas terazide tartıldı ve ortalaması alınarak 10 ile çarpılıp 1000 tohum ağırlığı hesaplanmıştır.
7) **Tohum verimi (kg/da) :** Her parselden elde edilerek tohumlar hassas terazi ile tartıldı ve parsel veriminden gidilerek dekara tohum verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.
8) **Yağ oranı (%) :** Parsellerden elde edilen tohumlar öğütülüp 5 g tartılarak, soxhalet cihazında analiz işlemi yapılmış ve sonuçlar % olarak yağ oranı hesaplanmıştır.
9) **Protein oranı (%) :** Parsellerden elde edilen tohumlar öğütülüp 0.2 g tartılarak, Kjedal cihazında analiz işlemi yapıldı ve sonuçlar % olarak protein oranı hesaplanmıştır.

3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler JMP 8.0.1 istatistik paket programı kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre istatistik analizine tabii tutulmuştur. Leonardit uygulamaları ana parsel, Azot uygulamaları alt parsel olarak alınmıştır. Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise E.G.F. Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak %5 önemlilik düzeyine göre karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin bitki boyu üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	27.87	13.93	0.5195
Leonardit	3	70.72	23.57	0.8789
Hata 1	6	160.95	26.82	
Azot	3	16.72	5.57	0.2152
Leonardit x Azot	9	372.18	41.35	1.5961
Hata 2	24	621.83	25.90	
Genel	47	1270.31		
Değişim Katsayısı (%): 2.89				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.1.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot miktarı uygulamalarının bitki boyu değerlerini istatiksel olarak önemsiz düzeyde etkilendiği, fakat farklı leonardit uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonunun ise bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

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

Çizelge 4.2. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin bitki boyuna etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	179.3	168.7	174.0	180.0	175.5
N 5	173.3	179.7	177.7	174.3	176.3
N 7.5	179.2	172.0	179.3	178.0	177.1
N 10	176.0	176.7	175.7	177.0	176.3
Ortalama	177.0	174.3	176.7	177.3	
EGF (a):	Ö.D.				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

Uygulanan farklı leonardit miktarları, bitki boyu değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu değeri 177.3 cm ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 174.3 cm olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin bitki boyu değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

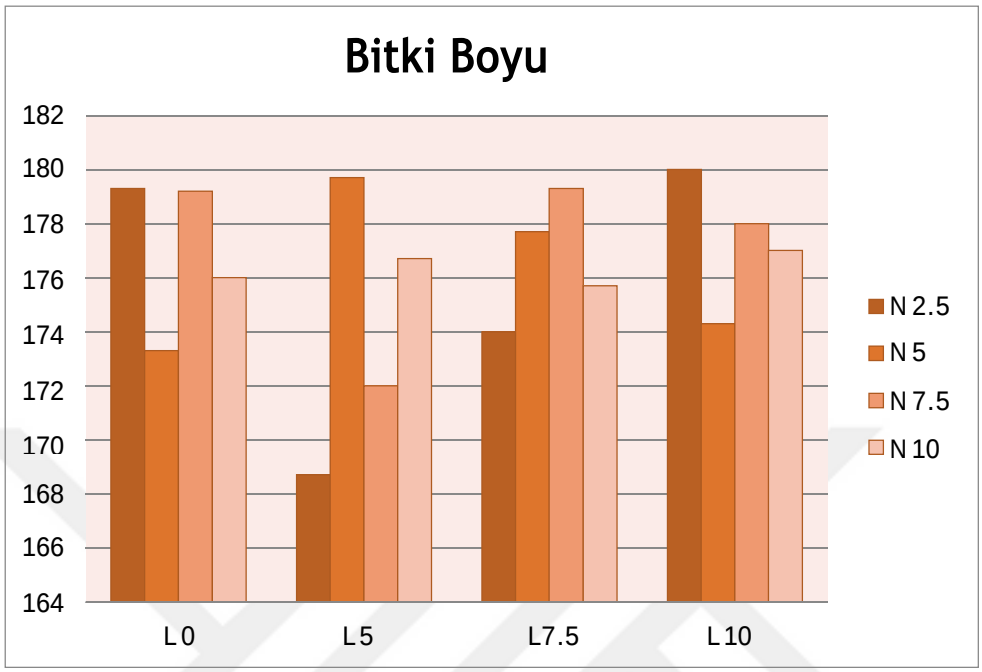
Bitki boyu değerleri bakımından, uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). En yüksek bitki boyunu (177.1 cm) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. Bu değeri sırası ile, N10 (176,3 cm), N5 (176,3 cm) ve N2.5 (175.5 cm) izlemiştir. En düşük bitki boyu değerini ise (175.5 cm) N2.5 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki boyu değerleri 168.7 – 180.0 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu en uzun 180.0 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki boyu da 167.07 cm ile L5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Arslan (1993), Harran koşullarında ikinci ürün susam tarımında uygun azot miktarının belirlemek amacıyla yaptığı iki yıllık çalışma sonucunda elde ettiği bitki

boyu değerlerine göre azot miktarı arttıkça bitki boyu değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir artış olduğunu, azot uygulaması yapılmadığı zaman en düşük bitki boyu değerini (119.6 cm) elde ederken, en yüksek bitki boyu değerini 125.8 cm ile dekara 16 kg azot uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. Sahu ve ark. (2017), Sriniketan'da yaptıkları çalışmada uyguladıkları farklı dozlardaki azotlu gübrenin miktarı arttıkça bitki boyu değerlerinde artış olduğunu, en düşük bitki boyu değerini (83.33 cm) T_1 azotsuz kontrol uygulamasından alırken, en yüksek bitki boyu değerini (143.85 cm) ise T_{15} 40 kg/da azot uygulamasından aldıklarını bildirmişlerdir. Bu konu üzerine çalışan, Malik ve ark., 2013; Khan ve ark., 2016; Umara ve ark., 2017; Haruna ve ark., 2017 benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.

Susamda bitki boyu kantitatif bir özellik olup, çevre koşulları, yetiştirme ortamı ve kültürel uygulamalar gibi çok sayıda faktör tarafından etkilenmektedir. Yapılan bu çalışmada tek çeşit kullanıldığı aynı çevre koşulları ve aynı kültürel uygulamalar yapıldığı için bitki boyundaki değişimler uygulanan leonardit ve azotlu gübre miktarlarındaki değişimlerden meydana gelmiştir. Uygulanan farklı dozlardaki leonardit ve azotlu gübrelemeden bitki boyu değerleri bakımından etkilenmediği belirlenmiştir. Azotun bitkilerdeki temel görevi vejetatif olarak gelişimini arttırmak olduğundan uygulanan azot miktarı arttıkça bitki boyunda artış gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir.



Şekil 4.1. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki boyu üzerine etkileri

4.2. Dal Sayısı (adet/bitki)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de dal sayısı değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu dal sayısı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, dal sayısı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	0.25	0.12	0.3516
Leonardit	3	1.58	0.52	1.4810
Hata 1	6	2.14	0.35	
Azot	3	0.05	0.01	0.1420
Leonardit x Azot	9	0.72	0.08	0.6183
Hata 2	24	3.14	0.13	
Genel	47	7.91		
Değişim Katsayısı (%): 11,45				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

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

Uygulanan farklı leonardit miktarları, dal sayısı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek dal sayısı değeri 3.4 adet/ bitki ile L5 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük dal sayısı değeri ise 3.0 adet/bitki olarak L7.5 ve L10 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin dal sayısı oluşumu üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, dal sayısı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

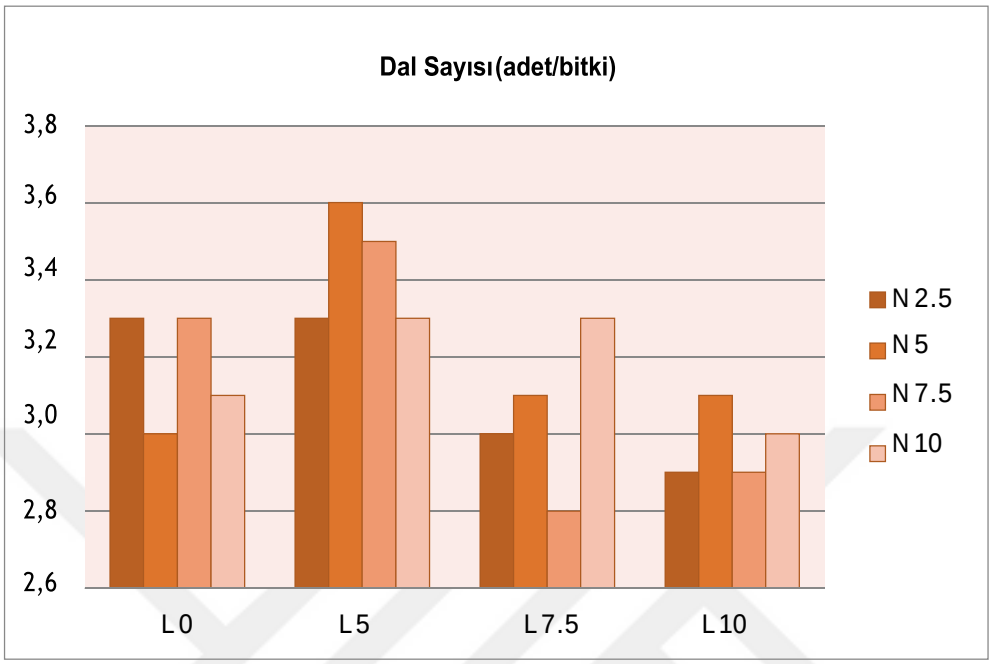
Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	3.3	3.3	3.0	2.9	3.1
N 5	3.0	3.6	3.1	3.1	3.2
N 7.5	3.3	3.5	2.8	2.9	3.1
N 10	3.1	3.3	3.3	3.0	3.2
Ortalama	3.2	3.4	3.0	3.0	
EGF (a):	Ö.D.				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

Dal sayısı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). En yüksek dal sayısı (3.2 adet/bitki) N5 ve N10 uygulamalarında ölçülmüştür. En düşük dal sayısı değerini ise (3.1 adet/bitki) N2.5 ve N7.5 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre dal sayısı değerleri 2.8 – 3.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Dal sayısı en fazla 3.6 adet/bitki ile L5 N5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük dal sayısı değeri de 2.8 adet/bitki ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2).

Asl (2017), İran'da yaptığı çalışmada üç farklı azot dozunun susam bitkisinde verim ve verimi etkileyen unsurları belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda elde ettiği bitki başına dal sayısı değerleri 4.81 adet/bitki ile 5.58 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça dal sayısı değerlerinde de artış olduğunu, en fazla dal oluşumunu hektara 200 kg üre kullanımında elde edildiğini bildirmiştir. Arslan (2003), Harran koşullarında yaptığı çalışmada, dört farklı miktarda uyguladığı azotlu gübrenin susam bitkisinde oluşan dal sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli olmadığını, yapılan uygulamalar sonucunda elde etiği verilere göre dal sayısını 4.7-4.9 adet/bitki olduğunu bildirmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu konu üzerine çalışan, Malik ve ark., 2013; Khan ve ark., 2016; Umara ve ark., 2017; Haruna ve ark., 2017 Shirazy ve ark., 2017 benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.2. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki başına dal sayısı üzerine etkileri

4.3. İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de ilk kapsül yüksekliği değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu ilk kapsül yüksekliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk kapsül yüksekliği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	404.69	202.34	25.0360
Leonardit	3	40.60	13.53	1.6746
Hata 1	6	48.49	8.08	
Azot	3	47.39	15.79	0.5125
Leonardit x Azot	9	71.51	7.94	0.2578
Hata 2	24	739.77	30.8240	
Genel	47	1352.48		
Değişim Katsayısı (%): 11.41				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen ilk kapsül yüksekliği ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.6.'de ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

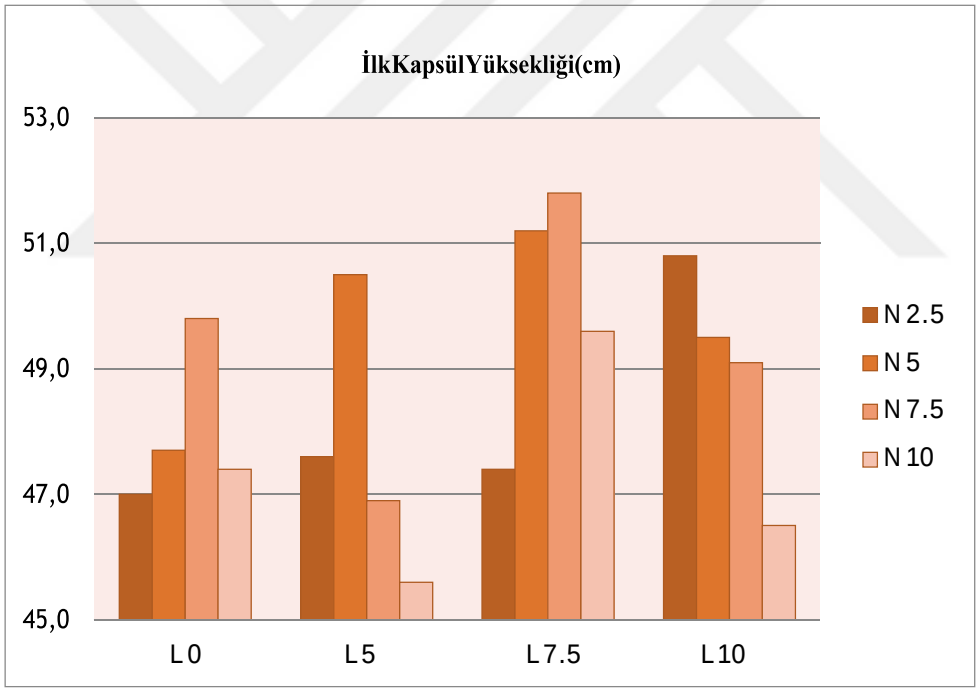
Uygulanan farklı leonardit miktarları, ilk kapsül yüksekliği değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ilk kapsül yüksekliği değeri 48.0 cm ile L0 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk kapsül yüksekliği değeri ise 49.0 cm olarak L10 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin ilk kapsül yüksekliği değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk kapsül yüksekliği etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	47.0	47.6	47.4	50.8	48.2
N 5	47.7	50.5	51.2	49.5	49.7
N 7.5	49.8	46.9	51.8	49.1	49.4
N 10	47.4	45.6	49.6	46.5	47.3
Ortalama	48.0	47.7	50.0	49.0	
EGF (a):	Ö.D.				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

İlk kapsül yüksekliği değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). En yüksek ilk kapsül yüksekliği (49.7 cm) N5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük ilk kapsül yüksekliği değerini ise (47.3 cm) N10 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk kapsül yüksekliği değerleri 45.6-51.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk kapsül yüksekliği en fazla 51.8 cm ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk kapsül yüksekliği de 45,6 cm ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu ilk kapsül yüksekliği üzerine etkileri

4.4. İlk Dal Yüksekliği (cm)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de ilk dal yüksekliği değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu ilk dal yüksekliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk dal yüksekliği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	210.62	105.31	5.7871
Leonardit	3	27.89	9.2983	0.5110
Hata 1	6	109.18	18.198	
Azot	3	12.44	4.1483	0.5650
Leonardit x Azot	9	42.36	4.7074	0.6412
Hata 2	24	176.20	7.3418	
Genel	47	578.72		
Değişim Katsayısı (%): 12.89				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen ilk dal yüksekliği ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.8.'de ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

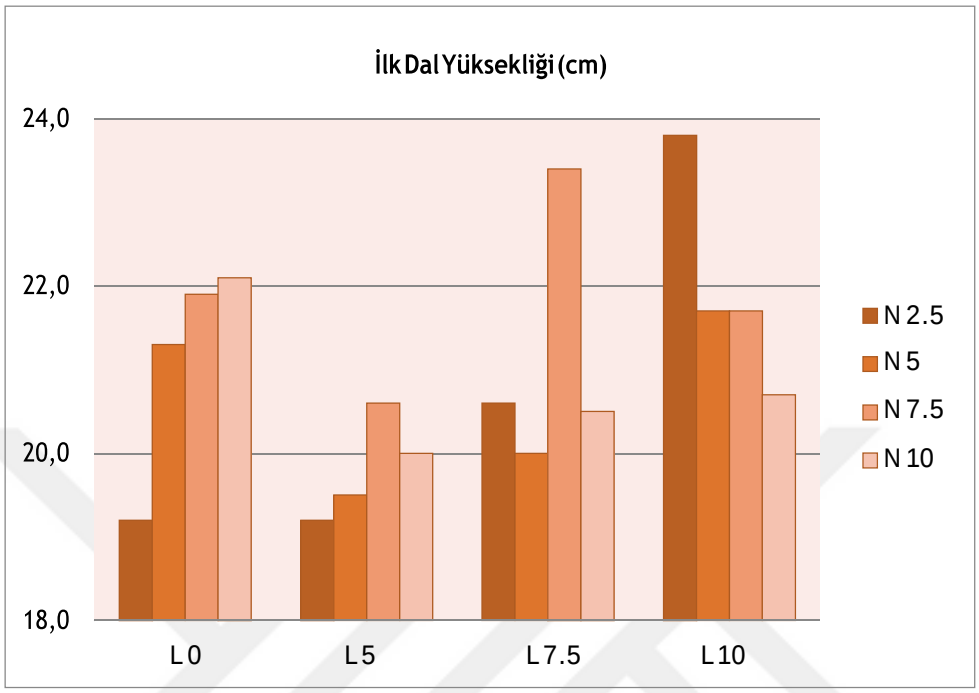
Uygulanan farklı leonardit miktarları, ilk dal yüksekliği değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ilk dal yüksekliği değeri 22.0 cm ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk dal yüksekliği değeri ise 19.8 cm olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin ilk dal yüksekliği değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, ilk dal yüksekliği etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	**L 0**	**L 5**	**L 7.5**	**L 10**	**Ortalama**
N 2.5	19.2	19.2	20.6	23.8	20.7
N 5	21.3	19.5	20.0	21.7	20.7
N 7.5	21.9	20.6	23.4	21.7	21.9
N 10	22.1	20.0	20.5	20.7	20.8
Ortalama	21.2	19.8	21.1	22.0	
EGF (a):	Ö.D.				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

İlk dal yüksekliği değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). En yüksek ilk dal yüksekliği (21.9 cm) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük ilk dal yüksekliği değerini ise (20.7 cm) N2.5 ve N5 uygulamalarından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk dal yüksekliği değerleri 19.2-23.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk dal yüksekliği en fazla 23.8 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk dal yüksekliği de 19.2 cm ile L_0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu ilk dal yüksekliği üzerine etkileri

4.5. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de bitki başına kapsül sayısı değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.'un incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu bitki başına kapsül sayısı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, bitki başına kapsül sayısı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	327.05	163.52	4.7147
Leonardit	3	1651.20	550.40	15.8685**
Hata 1	6	208.11	34.68	
Azot	3	1785.17	595.05	12.1326*
Leonardit x Azot	9	1130.02	125.55	2.5600*
Hata 2	24	1177.10	49.046	
Genel	47	6278.66		
Değişim Katsayısı (%): 5.39				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen bitki başına kapsül sayısı ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.9.'da ve Şekil 4.5'te verilmiştir.

Uygulanan farklı leonardit miktarları, bitki başına kapsül sayısı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki başına kapsül sayısı değeri 139.9 adet/bitki ile L_0 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki başına kapsül sayısı değeri ise 125.2 adet/bitki olarak L7.5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin bitki başına kapsül sayısı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

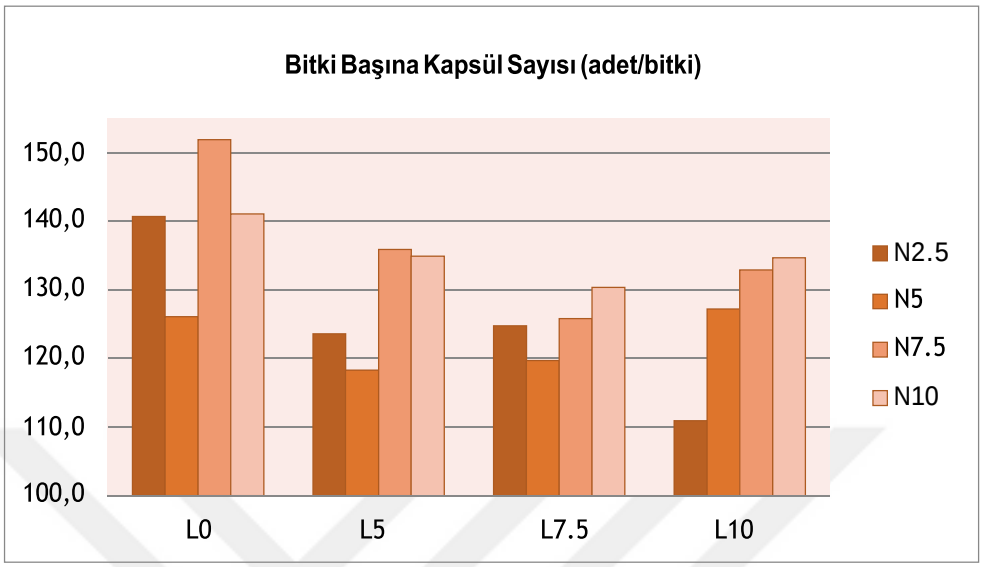
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, bitki başına kapsül sayısı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	140.7 ab	123.6 def	124.8 c-f	110.9 g	125.0 b
N 5	126.1 c-f	118.3 fg	119.7 efg	127.2 c-f	122.8 b
N 7.5	151.9 a	135.9 bc	125.8 c-f	132.9 b-d	136.6 b
N 10	141.1 ab	134.9 bcd	130.4 b-e	134.7 bcd	135.3 a
Ortalama	139.9 a	128.2 a	125.2 b	126.4 b	
EGF (a):	5,88				
EGF (b):	5,90				
EGF (axb):	11,80				

Bitki başına kapsül sayısı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). En yüksek bitki başına kapsül sayısı (136.6 adet/bitki) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük bitki başına kapsül sayısı değerini ise (122.8 adet/bitki) N5 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki başına kapsül sayısı değerleri 110.9-151.9 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki başına kapsül sayısı en fazla 151.9 adet/bitki ile L0 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki başına kapsül sayısı da 110.9 adet/bitki ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.5).

Malik ve ark. (2003) Faisalabad'a farklı dozlarda uyguladıkları azotlu gübrenin etkilerin araştırdıkları çalışmada, en yüksek kapsül sayısı değerini 97.88 adet/bitki, en düşük kapsül sayısı değerinin ise 88.55 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçları incelendiğinde de görüleceği gibi uygulanan azot miktarı arttıkça bitki başına kapsül sayınında arttığını ifade etmişlerdir. Sahu ve ark., (2017), Kuzey Bengal'de susam bitkisinin yetiştiriciliğinde uygun gübre ve dozunu belirlemek amacıyla onbeş farklı dozda ve formda uyguladıkları azotlu gübrenin etkilerini belirlemişlerdir. Yaptıkları araştırma sonucunda T1 uygulamasında (0 kg/da N) en düşük bitki başına kapsül sayısını (44.33 adet/bitki) elde etmişlerdir. Azotlu gübre miktarı arttıkça bitki başına kapsül sayısında önemli artışların olduğunu en yüksek bitki başına kapsül sayısı (80.00 adet/bitki) değerini T15 uygulamasında elde etmişlerdir.



Şekil 4.5. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu bitki başına kapsül sayısı üzerine etkileri

Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu konu üzerine çalışan, Khan ve ark., 2016; Shirazy ve ark., 2017 benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.

4.6. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de 1000 tane ağırlığı değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu 1000 tane ağırlığı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.11. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, 1000 tane ağırlığı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	0.53	0.26	3.6370
Leonardit	3	0.09	0.03	0.4204
Hata 1	6	0.43	0.07	
Azot	3	0.00	0.00	0.0513
Leonardit x Azot	9	0.88	0.09	2.0750
Hata 2	24	1.13	0.047	
Genel	47	3.08		
Değişim Katsayısı (%): 5.58				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen 1000 tane ağırlığı ait ortalama değerler ile E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar Çizelge 4.12.'de ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Uygulanan farklı leonardit miktarları, 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 3.95 g ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise 3.84 g olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin 1000 tane ağırlığı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

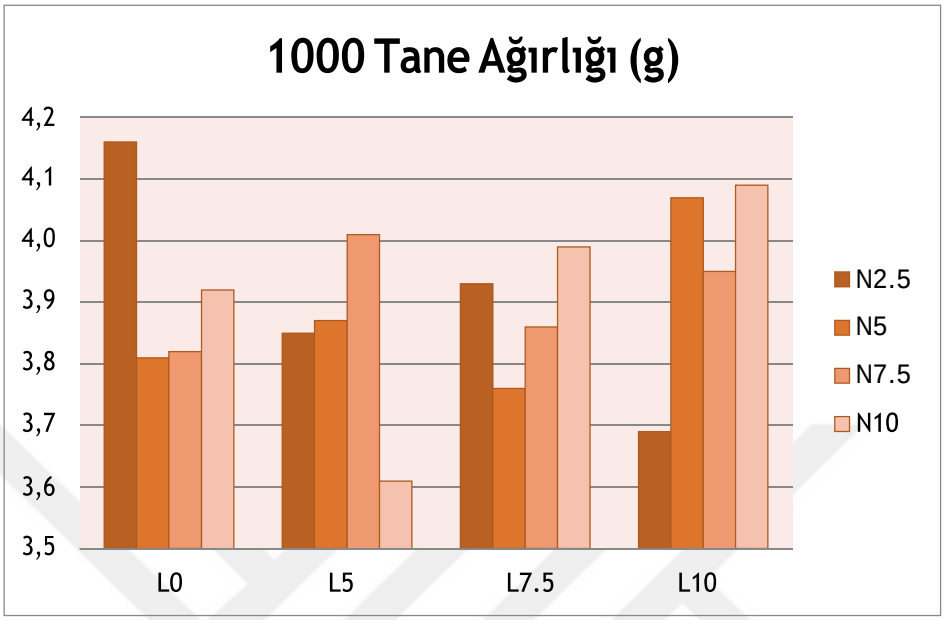
Çizelge 4.12. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, 1000 tane ağırlığı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	4.16	3.85	3.93	3.69	3.91
N 5	3.81	3.87	3.76	4.07	3.88
N 7.5	3.82	4.01	3.86	3.95	3.91
N 10	3.92	3.61	3.99	4.09	3.90
Ortalama	3.93	3.84	3.89	3.95	
EGF (a):	Ö.D.				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

1000 tane ağırlığı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). En yüksek 1000 tane ağırlığı (3.91 g) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük 1000 tane ağırlığı değerini ise (3.88 g) N5 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre 1000 tane ağırlığı değerleri 3.61 - 4.16 g arasında değişim göstermiştir. 1000 tane ağırlığı en fazla 4.16 ile L_0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük 1000 tane ağırlığı da 3.61 g ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.5).

Shirazy ve ark. (2015), Bangladeş'te yaptıkları çalışmada, 1000 tane ağırlığı değerleri 9.40 g ile 11.53 g arasında değişim gösterdiğini, uygulanan azot miktarı arttıkça 1000 tane ağırlığında istatistiksel olarak önemli fark olduğunu belirlemişlerdir. Khan ve ark. (2016), Parkistan'da yaptıkları çalışmada dört farklı azot miktarının susam tohumlarında 1000 tohum ağırlığı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri verilere göre 1000 tohum ağırlığı 5.4 g ile 6.9 arasında değişim göstermiştir. Kullanılan azot miktarı arttıkça 1000 tohum ağırlığının da arttığını bildirmişlerdir. Bahar ve ark. (2015), Sudan'da yaptıkları çalışmada, biri kontrol olmak üzere üç farklı azot dozunun susam bitkisinde gelişimi ve verim üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, 1000 tohum ağırlığı değerleri 2.77 g ile 3.35 g arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.6. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri

4.7. Tohum Verimi (kg/da)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de tohum verimi değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit x azot interaksiyonu tohum verimi değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Fakat, leonardit uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, tohum verimi etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	785.98	392.99	4.4941
Leonardit	3	4498.42	1499.47	17.1474*
Hata 1	6	524.67	87.44	
Azot	3	721.14	240.38	1.1313
Leonardit x Azot	9	3430.86	381.20	1.7941
Hata 2	24	5099.44	212.47	
Genel	47	15060.53		
Değişim Katsayısı (%): 7.39				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

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

Uygulanan farklı leonardit miktarları, tohum verimi değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek tohum verimi değeri 205.8 kg/da ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi değeri ise

11.8 kg/da olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin tohum verimi değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, tohum verimi etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	186.9	190.0	188.6	208.1	193.4
N 5	196.0	189.8	211.0	204.8	200.4
N 7.5	200.7	170.5	227.9	207.6	201.7
N 10	199.8	177.1	193.1	202.9	193.2
Ortalama	195.8 b	181.8 c	205.1 ab	205.8 a	
EGF (a):	9.34				
EGF (b):	Ö.D.				
EGF (axb):	Ö.D.				

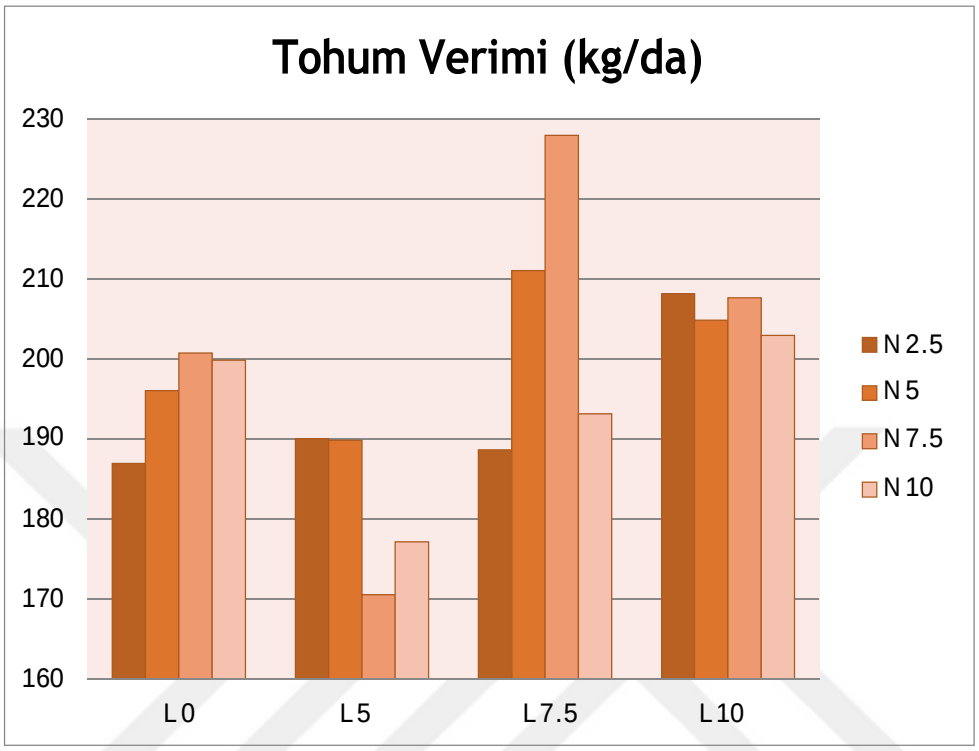
Tohum verimi değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). En yüksek tohum verimi (201.7 kg/da) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük tohum verimi değerini ise (193.2 kg/da) N10 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre tohum verimi değerleri 170.5 – 227.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. Tohum verimi en fazla 227.9 ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük tohum verimi da 170.5 kg/da ile L5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Belloloui ve ark. (2018), Amerika'nın Misisipi eyaletinde dört faklı susam çeşidi ve dört farklı azot dozunun susam bitkisinde tohum verimi üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yaptığı çalışmada, kullandıkları tüm susam çeşitlerinde de artan azot miktarında verim artışı sağladıklarını bildirmişlerdir. En uygun çeşidin S-39 ve en uygun gübre dozunun da 112.1 kg/ha üre olduğunu bildirmişlerdir. Asl (2017), İran'da üç faklı azot dozu ile yaptığı çalışmada hektara 200 kg üre gübresi uygulandığında tohum verimini 1332 kg/ha, hiç azot kullanmadığında ise tohum veriminin 820 kg/ha olduğunu bildirmiştir. Azotlu gübre miktarının artırılması tohum verimi bakımında olumlu tepki verdiğini bildirmiştir.

Umata ve ark. (2017), Etiyopya'da üç farklı taban gübresi (DAP) ve üç farklı üre gübresi ile yaptıkları çalışmada en yüksek tohum verimi değerini 794.2 kg/ha ile 60 kg/ha DAP ve 10 kg/ha üre uygulamasında aldıklarını bildirmişlerdir. Hiç gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ise 525 kg/ha tohum verimi elde etmişlerdir. Kullanılan farklı dozlardaki DAP ve üre miktarı arttıkça tohum veriminde artış olduğunu bildirmişlerdir.

Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu konu üzerine çalışan, El Sherif ve ark. 2016; Umar ve ark. 2012; Kithan ve ark. 2017; Arslan 2003; Yaraş 2017 ile benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.7. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu tohum verimi üzerine etkileri

4.8. Yağ Oranı (%)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de yağ oranı değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu yağ oranı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Çizelge 4.15. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, yağ oranı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	4.97943	2.48971	46.2241
Leonardit	3	11.066	3.68867	68.484*
Hata 1	6	0.32317	0.05386	
Azot	3	82.9225	27.6408	185.0466*
Leonardit x Azot	9	3.26377	0.36264	2.4278*
Hata 2	24	3.58493	0.14937	
Genel	47	106.13977		
Değişim Katsayısı (%): 1.80				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

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

Uygulanan farklı leonardit miktarları, yağ oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek yağ oranı değeri % 48.96 ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yağ oranı değeri ise % 47.89 olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin yağ oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

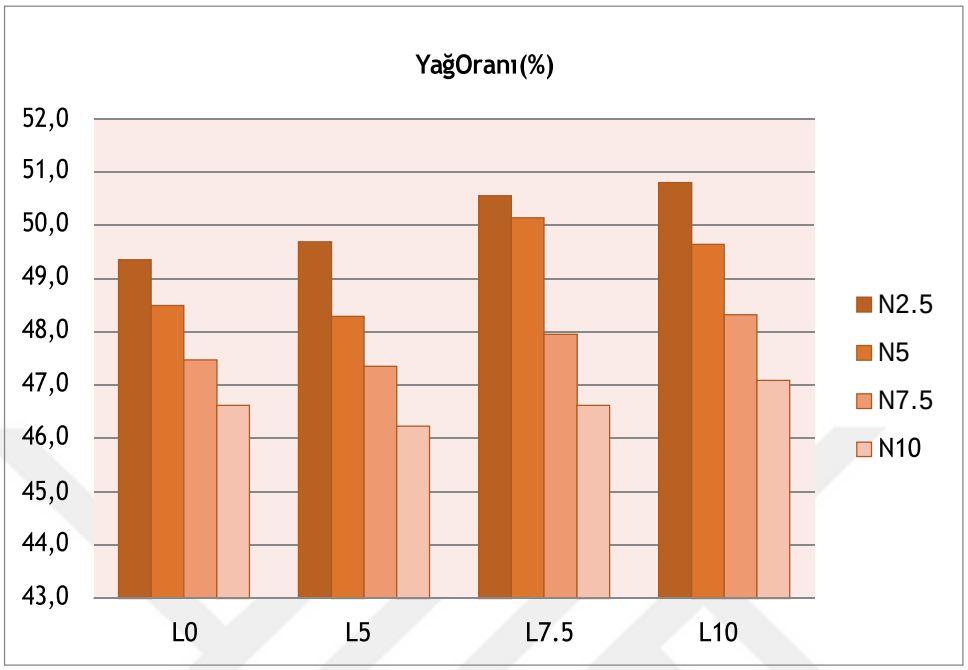
Çizelge 4.16. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, yağ oranı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	49.35 d	49.69 cd	50.55 ab	50.80 a	50.10 a
N 5	48.49 e	48.29 e	50.14 bc	49.64 cd	49.14 b
N 7.5	47.47 fg	47.35 fg	47.95 ef	48.32 e	47.77 c
N 10	46.62 hı	46.23 ı	46.62 hı	47.09 gh	46.64 d
Ortalama	47.98 b	47.89 b	48.82 a	48.96 a	
EGF (a):	0.23				
EGF (b):	0.33				
EGF (axb):	0.65				

Yağ oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15). En yüksek yağ oranı (% 50.10) N0 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük yağ oranı değerini ise (%46. 64) N10 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre yağ oranı değerleri %50.80 - %46.23 arasında değişim göstermiştir. Yağ oranı en fazla %50.80 ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük yağ oranı da %46.23 ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Asl (2017), İran'da yaptığı çalışmada, dört farklı azot dozunun susam bitkisinin tohumlarındaki yağ oranı üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapmış olduğu uygulamalardan yağ oranı istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. En yüksek yağ oranını %44.86 ile hiç azot uygulamasının yapılmadığı parsellerden alırken, en düşük yağ oranını ise %44.62 ile hektara 200 kg üre uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Belleloui ve ark. (2018), Amerika'da susam yetiştiriciliğinde uygulanan azotlu gübrenin susam tohumlarının yağ oranı ve kalitesi üzerine değişimlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, uygulanan azotun miktarı arttıkça yağ tohumlardaki yağ oranında azalış olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek yağ oranını (%57.33) 0 kg/ha azot uygulamasından elde ederlerken, en düşük yağ oranını ise %47.83 ile en fazla azot uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.



Şekil 4.8. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu yağ oranı üzerine etkileri

Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu konu üzerine çalışan, Arslan 2003; Yaraş 2017 ile benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.

4.9. Protein Oranı (%)

Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarının Sarısu susam çeşidin de protein oranı değerleri üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, yapılan farklı azot ve leonardit miktarı uygulamaları ve leonardit x azot interaksiyonu protein oranı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Çizelge 4.17. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, protein oranı etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekrar	2	0.64	0.32	12.6301
Leonardit	3	36.72	12.24	479.5857*
Hata 1	6	0.15	0.02	
Azot	3	27.71	9.23	502.0703*
Leonardit x Azot	9	3.58	0.39	21.6710*
Hata 2	24	0.44	0.01	
Genel	47	69.26		
Değişim Katsayısı (%): 0.85				

*p≤0.05, **p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

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

Çizelge 4.18. Farklı dozlarda leonardit ve azot uygulamalarından elde edilen susam bitkisinin, protein oranı etkilerine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

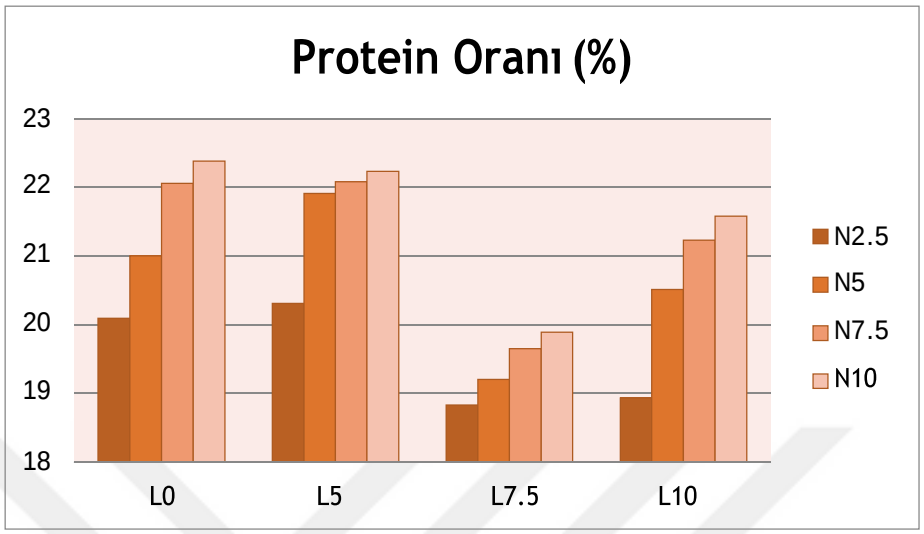
Uygulamalar	L 0	L 5	L 7.5	L 10	Ortalama
N 2.5	20.09 hı	20.31 gh	18.83 l	18.93 l	19.54 d
N 5	21.00 f	21.91 c	19.20k	20.51 g	20.65 c
N 7.5	22.06 bc	22.08 bc	19.65 j	21.23 e	21.25 b
N 10	22.38 a	22.23 ab	19.89 ı	21.58 d	21.52 a
Ortalama	21.38b	21.63 a	19.39 d	20.56 c	
EGF (a):	0.16				
EGF (b):	0.11				
EGF (axb):	0.23				

Uygulanan farklı leonardit miktarları, protein oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek protein oranı değeri %21.63 ile L5 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük protein oranı değeri ise %19.39 olarak L7.5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin protein oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Protein oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). En yüksek protein oranı (%21.52) N10 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük protein oranı değerini ise (%19.54) N_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre protein oranı değerleri %22.38 - %18.83arasında değişim göstermiştir. Protein oranı en fazla %22.38 ile L_0 N10 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük protein oranı da %18.83 ile L7.5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9).

Asl (2017), İran'da yaptığı çalışmada, dört farklı azot dozunun susam bitkisinin tohumlarındaki protein oranı üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapmış olduğu uygulamalardan protein oranı istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. En yüksek protein oranını %24.13 hektara 200 kg üre uygulamasından ile alırken, en düşük protein oranını ise %19.45 ile hiç azot uygulamasının yapılmadığı parsellerden elde ettiğini bildirmiştir. Belleloui ve ark. (2018), Amerika'da susam yetiştiriciliğinde uygulanan azotlu gübrenin susam tohumlarının protein oranı üzerine değişimlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, uygulanan azotun miktarı arttıkça protein tohumlardaki protein oranında artış olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek protein oranını (%30.67) 80 kg/ha azot uygulamasından elde ederlerken, en düşük protein oranını ise %22.67 ile 0 kg/ha azot uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.



Şekil 4.9. Susam bitkisinde uygulanan farklı miktarlardaki leonardit ve azotu protein oranı üzerine etkileri

Elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu konu üzerine çalışan, Malik ve ark., 2013; El Sherif ve ark. 2016; Umar ve ark. 2012; Kithan ve ark. 2017; Arslan 2003; Yaraş 2017 ile benzer sonuçları bulduklarını bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Leonardit ve Azot uygulamasının ikinci ürün koşullarında susam bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada;

Bitki boyu, uygulanan farklı leonardit miktarları, bitki boyu değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu değeri 177.3 cm ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 174.3 cm olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin bitki boyu değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bitki boyu değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). En yüksek bitki boyunu (177.1 cm) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. Bu değeri sırası ile, N10 (176,3 cm), N5 (176,3 cm) ve N2.5 (175.5 cm) izlemiştir. En düşük bitki boyu değerini ise (175.5 cm) N2.5 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki boyu değerleri 168.7 – 180.0 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu en uzun 180.0 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki boyu da 167.07 cm ile L5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür. (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Dal sayısı, uygulanan farklı leonardit miktarları, dal sayısı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek dal sayısı değeri 3.4 adet/ bitki ile L5 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük dal sayısı değeri ise 3.0 adet/bitki olarak L7.5 ve L10 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin dal sayısı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Dal sayısı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). En yüksek dal sayısı (3.2 adet/bitki) N5 ve N10 uygulamalarında

ölçülmüştür. En düşük dal sayısı değerini ise (3.1 adet/bitki) N2.5 ve N7.5 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre dal sayısı değerleri 2.8 – 3.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Dal sayısı en fazla 3.6 adet/bitki ile L5 N5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük dal sayısı değeride 2.8 adet/bitki ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2).

İlk kapsül yüksekliği, uygulanan farklı leonardit miktarları, ilk kapsül yüksekliği değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ilk kapsül yüksekliği değeri 48.0 cm ile L0 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk kapsül yüksekliği değeri ise 49.0 cm olarak L10 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin ilk kapsül yüksekliği değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. İlk kapsül yüksekliği değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). En yüksek ilk kapsül yüksekliği (49.7 cm) N5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük ilk kapsül yüksekliği değerini ise (47.3 cm) N10 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk kapsül yüksekliği değerleri 45.6-51.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk kapsül yüksekliği en fazla 51.8 cm ile L7.5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk kapsül yüksekliği de 45,6 cm ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3).

İlk dal yüksekliği, uygulanan farklı leonardit miktarları, ilk dal yüksekliği değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek ilk dal yüksekliği değeri 22.0 cm ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ilk dal yüksekliği değeri ise 19.8 cm olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin ilk dal yüksekliği değerleri üzerindeki

etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. İlk dal yüksekliği değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). En yüksek ilk dal yüksekliği (21.9 cm) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük ilk dal yüksekliği değerini ise (20.7 cm) N2.5 ve N5 uygulamalarından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre ilk dal yüksekliği değerleri 19.2-23.8 cm arasında değişim göstermiştir. İlk dal yüksekliği en fazla 23.8 cm ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük ilk dal yüksekliği de 19.2 cm ile L0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).

Bitki başına kapsül sayısı, uygulanan farklı leonardit miktarları, bitki başına kapsül sayısı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki başına kapsül sayısı değeri 139.9 adet/bitki ile L0 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki başına kapsül sayısı değeri ise 125.2 adet/bitki olarak L7.5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin bitki başına kapsül sayısı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bitki başına kapsül sayısı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). En yüksek bitki başına kapsül sayısı (136.6 adet/bitki) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük bitki başına kapsül sayısı değerini ise (122.8 adet/bitki) N5 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre bitki başına kapsül sayısı değerleri 110.9-151.9 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki başına kapsül sayısı en fazla 151.9 adet/bitki ile L0 N7.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük bitki başına kapsül sayısı da 110.9 adet/bitki ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.5).

1000 tane ağırlığı, uygulanan farklı leonardit miktarları, 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 3.95 g ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise 3.84 g olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin 1000 tane ağırlığı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). En yüksek 1000 tane ağırlığı (3.91 g) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük 1000 tane ağırlığı değerini ise (3.88 g) N5 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre 1000 tane ağırlığı değerleri 3.61 - 4.16 g arasında değişim göstermiştir. 1000 tane ağırlığı en fazla 4.16 ile L_0 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük 1000 tane ağırlığı da 3.61 g ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.5).

Tohum verimi, uygulanan farklı leonardit miktarları, tohum verimi değerleri arasındaki fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tohum verimi değeri 205.8 kg/da ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi değeri ise 11.8 kg/da olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin tohum verimi değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Tohum verimi değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). En yüksek tohum verimi (201.7 kg/da) N7.5 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük tohum verimi değerini ise (193.2 kg/da) N10 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre tohum verimi değerleri 170.5 – 227.9 kg/da arasında değişim göstermiştir. Tohum verimi en fazla 227.9 ile L7.5 N7.5

uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük tohum verimi da 170.5 kg/da ile L5 N7.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Yağ oranı, uygulanan farklı leonardit miktarları, yağ oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yağ oranı değeri % 48.96 ile L10 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yağ oranı değeri ise % 47.89 olarak L5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin yağ oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Yağ oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15). En yüksek yağ oranı (% 50.10) N_0 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük yağ oranı değerini ise (%46. 64) N10 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre yağ oranı değerleri %50.80 - %46.23 arasında değişim göstermiştir. Yağ oranı en fazla

%50.80 ile L10 N2.5 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük yağ oranı da %46.23 ile L5 N10 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Protein oranı, uygulanan farklı leonardit miktarları, protein oranı değerleri arasındaki oluşan fark istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek protein oranı değeri %21.63 ile L5 uygulamasından elde edilmiştir. En düşük protein oranı değeri ise %19.39 olarak L7.5 uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı miktarlardaki leonarditin protein oranı değerleri üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Protein oranı değerleri bakımından uygulanan azot miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). En yüksek protein oranı (%21.52) N10 uygulamasında ölçülmüştür. En düşük protein oranı değerini ise (%19.54) N_0 uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit x Azot arasındaki interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur (Çizelge 4.17). Farklı dozlarda uygulanan leonardit ve azot miktarlarına göre protein oranı değerleri %22.38 - %18.83arasında değişim göstermiştir. Protein oranı en fazla %22.38 ile L0 N10 uygulamasının yapıldığı parselden alınırken, en düşük protein oranı da %18.83 ile L7.5 N2.5 uygulamasının yapıldığı parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9).

Yapılan çalışma sonucunda, Çukurova Bölgesinde ikinci ürün susam tarımında leonardit ve azot uygulamasının susam bitkisinin agronomik özellikleri, tohum verimi, protein ve yağ oranları özellikleri incelendiğinde bitki başına kapsül sayısı, tohum verimi, yağ oranı, protein oranı özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu, fakat bitki boyu, dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği, dal yüksekliği, 1000 dane ağırlığı özellikleri üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ağaç H.Ü., 2017., Şanlıurfa Koşullarında Bazı Susam (*Sesamum İndicum L.*) Genotiplerinin Morfolojik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

Akinremi, O.O., Janzen, H.H., Lemke, R.L., Larney, F.J., 2000. Response of Canola, Wheat and Green Beans to Leonardite Additions. Can. J. Soil Sci. 80: 437–443.

Akpınar, K, 2017. Susam Bitkisinin (*Sesamum İndicum L.)* Kahramanmaraş Ekolojisinde Agronomik Ve Teknolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Alagöz, Z., Yılmaz E., Öktüren F., 2006, Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri, Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Dergisi 2006, 19(2), 245-254

Alı-Zade, M.A., Gadzhıeva, S.J., 1977. Stimulation of Plant Growth and Nucleic Acid Exchange by Humic Acid. Dolady Akademi Navk Azerbaidzhanskoi SSR, No.9, 34-36.

Almaca, A., Özbek, H., 1997**.** Organik Materyal, Humin Asitleri ve Amonyum Sülfatın Bitki Gelişimine ve Fosfor Alımına Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2); 1-8.

Al-Raddad, A.M., 1987. Effect of VA Mycorrhizal Isolates on Growth of Tomato, Eggplant and Pepper in Field Soil. Dirasat (Jordan), 14/11, 161-168.

Arıoğlu, H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No 220 s 142 Adana.

Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L.2009. Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin önemi ve alternatif enerji kaynağı biyodizel. Türktarım sayı:185. Sayfa:74-80

Arslan, M. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Susam (*Sesamum indicum L.*) Köy Çeşitlerinin Bitkisel ve Tarımsal Özellikleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s. 456-459.

Asl, A.N., 2017, Effects of Nitrogen and Phosphate Biofertilizers on Morphological and Agronomic Characteristics of Sesame (Sesamum indicum L.). Open Journal of Ecology, 7, 101-111.

Atakişi, İ. K., 1985. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:47, :120

Attia, K.K., 2001. Effect of formyard manure and phosphorus fertilization growth,yield and N,P and Ca content of sesame grown on a sandy calcareous soil.Assiut journal of Agricultural sciences.32(4) 141-151.

Bahar, A. H. Musa A. Ismail, Abdel Shakoor H. Sulaiman, Siddig A. Mohamed Ali. 2011. Response of Sesame (Sesamum Indicum L) to Nitrogen Fertilization and Plant Density under Rain Fed at Zalingei Area. ARPN Journal of Science and Technology VOL. 5, NO. 6

Bakal, H., Arıoğlu, H., 2013. Çukurova Bölgesi‟nde Ġkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde OluĢturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:28 Sayı:1 23- 30s

Baker, R.T. 1977. Humic Acid-Associated Organic Phosphate. New Zealve Journal of Science ,Vol 20(4): pp. 439-441.

Baydar, H., Turgut,İ.2000. Susam (S*esamum indicum* L.) genetiği ve ıslahı üzerine araştırmalar I. bitki tipini belirleyen özelliklerin kalıtımı. Turk Journal Biology, 24 (2000) 503-512.

Bellaloui, N, Hamed K. Abbas, M. Wayne Ebelhar, Alemu Mengistu, Michael J. Mulvaney, Cesare Accinelli, W. Thomas Shier. 2018. Effect of Increased Nitrogen Application Rates and Environment on Protein, Oil, Fatty Acids, and Minerals in Sesame (*Sesamum indicum*) Seed Grown under Mississippi Delta Conditions Food and Nutrition Sciences, 9, 1112-1135.

Bremner, J.M, 1965. Method of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods. American Society of Agronomy Inc. Madison, Wise S-1149-1178, USA.

Bryan, R.B., 1968. The Development, Use And Efficiency Of İndices Of Soil Erodibility, Geoderma, 2: 5-25.

Clapp CE, R Liu VW, Cline Chen Y, MHB Hayes (1998). Humic substances for enhancing turfgrass growth. p. 227–234. In G. Davies and E.A. Ghabbour (ed.) Humic substances: Structures, properties and uses. Royal Soc., Chem. Publ., Cambridge, UK.

Çolak, A.K., 1994. İlaçsız ve Mineral Gübresi Tarım. Kahramanmaraş Çiftçi Konferansları Notları.

Delfine. S., Tognetti. R., Desiderio. E., Alvino. A., 2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agron. Sustain. Dev. 25. S183–191.

Demir,M.,Noyan,Ö.F.,Oğuz,İ.,2012.Leonardit Kullanımı ile Birlikte Azaltılmış Azotlu Gübre Uygulamalarının Bitki Verim ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi 1, 445-455.

Dizdaroğlu, T., Tan A.Ş., 1995. Ege Bölgesi II.Ürün Susam Üretimi ve Sorunları. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 5(2) 1995,116-138.

Duman, A., 2008. Ekolojik Gübre Olarak Kullanılan Leonardit'in Atdişi Mısır'da Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Özet Kitabı s. 114, Ekim 2009

Dursun, A., Güvenç, Ü. ve Alan, R. 1998. The Effects of different foliar fertilizers on yield ve quality of lettuce ve crisp lettuce ISHS Symposium on Greenhouse Management for Better Yield ve Quality in Mild Winter Climates, November 3-5, 1997. Antalya.

Ece, A., Saltalı, K., Eryiğit, N., Uysal, F., 2007. Sırık Fasulye Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Leonardit Uygulamalarının Etkileri, Journal of Agronomy 6 (3) 480-483

Ece, A., Saltali, K., Eryiğit, N., Uysal, F., 2007. The Effects of Leonardite Applications on Climbing Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Yield and the Some Soil Properties. Journal of Agronomy 6 (3): 480-483.

Eraslan, F., İnal, A., Günes, A., Erdal, İ., Coskan, A., 2009. Türkiye'de Kimyasal Gübre Üretim ve Tüketim Durumu, Sorunlar, Çözüm Önerileri ve Yenilikler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta.

Erdal, İ., Bozkurt, M.A., Çimrin, K., Karaca, S., Ve Sağlam, M., 1999. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Humik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Van.

Ergönül, U., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerine Uygulanan Hümik Asit Ve Leonardit'in Verim, Verim Üzerine Etkileri , Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Eshghi S., Garazhian M., 2015. Improving Growth, Yield and Fruit Quality of Strawberry by Foliar and Soil Drench Application of Humizacid. İran Agric. Res., 34(1): 14-20.

Eşitken, A., Kalidag, H., Ercisli, S., Turan, M., Sahin., F., 2003. The Effects of Spraying a Growth Promoting Bacterium on the Yield, Growth and Nutrient Element Composition of Leaves of apricot (Prunus armeniaca L.cv. Hacıhaliloglu). Australian Journal of Agricultural Research, 54, 377-380.

FAO,2012;http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops.Primary&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=&version=ext&language=EN

Gökçek Ç., Kütük C.,2012, Leonardit'in Çim Alanında Kullanımı: 1. Vejetasyon Karakteristikeri ve Su Tüketimi Üzerine Etkisi

Gül, İ., 2008. Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi Ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Fiğde Ot Ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Erzurum,

Güneş A., Turan M., 2007., Allüviyal Materyaller Üzerinde Oluşan topraklarda Yetiştirilen Mısır Bitkisinin (Zea Mays Lverim Ve Besin İçeriği Üzerine Organik Ve Mineral Gübre Uygulamalarının Etkisi, Atatürk Ünv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., Samet, H.L., Erdal, I., 1997. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları Baca Filtresi Atığındaki Demirden Yerfıstığı (*Arachis hypogea*) Bitkisinin Yararlanmasına Humik Asitin Etkisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fak., Mühendislik Bilimleri Der., 3 (2); 371-375.

Güneş, A., Esringü, A., Uzun, O., Ataoğlu, N., Ata, S., Akkuş, F., Turan, M., Şahin, F., 2010. Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010, Erzurum.

Haruna ve Aliyu. 2011. Yield and economic returns of sesame (*Sesamum indicum L.*) as influenced by poultry manure, nitrogen and phosphorus at samaru, Nigeria Elixir Agriculture 39 (2011) 4884-4887

Hatipoğlu, H., 2016. Siirt ikinci Ürün Koşullarinda Bazı Susam (*Sesamum indicum L.)* Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Siirt, 53s.

İlisulu K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 366 s. Jackson, R.W. 1994. Enviro Consultant service of evergreen, Humic, fulvic and Microbial Balance: Organic soil Conditioning, National First Place Nonfiction Award from Writer's Digest Journal, Colorado.

Karaca, A., Turgay, O.C. Ve Tamer, N. 2005. Effects of Gyttja on soil chemical ve properties ve availability of heavy metal in soil. Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Ankara University, Turkey.

Karacalar, B., 2008. Organik Tarımda Bitki Besleme ve Toprak Düzenleyici Olarak Kullanılan Girdilerin Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 13s.

Kazami M., 2014. The Impact of Foliar Humic Acid Sprays on Reproductive Biology and Fruit Quality of Strawberry. Thai J. of Agr. Sci., 47(4): 221-225

Khan N., Khalil S. K., Amanullah, Akhtar Ali, Zia Ullah and Murad Ali. Effect of nitrogen and sulfur on yield and yield components of sesame (*Sesamum Indicum L.*) in calcareous soil.Pure and Applied Biology. httpdx.doi.org/10.19045/bspab.2016.50061

Kolsarıcı, Ö., Kaya, Md, Day, S., Uranbey, S. 2005. Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçegi'nin (*Helianthus annus L.)* Çıkıs ve Fide Gelisimi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Zirat Fak. Der. 18(2) s.15-155.

Korkmaz, A., Kızılkaya, R., Horuz, A., Sürücü, A., 1999. Mısır Bitkisine Uygulanan Tavuk Gübresinin Amonyum Sülfat Gübresine Eşdeğer Miktarının Belirlenmesi, Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Samsun, 4-5 Ocak.

Langham, D.R. and Wiemers T. 2008. Progress in mechanizing sesame in the US through breeding. p. 157–173.

Lee, Y.S., Bartlett, R.J., 1976. Stimulation Of Plant Growth By Humic Substances. Soil Science Society Of American Journal, 40(6): 876-879.

Lıu, J. R., Zheng, Y. Z. And Xu, R. Q. 1992. Analysis of nutrient quality of seed and screening for prominant germplasms in sesame. Oil Crops of China, 1: 24-26.

Lobartını, J.C., Orıolı, G.A., Tan, K.H.,1997. Caracterstics of Soil Humic Acid Fractions Seperated by Ultrafiltration. Commun. Soil Sci. Plant Anal, 28 (9&10); 787-796.

Malık M. Asghar, M. Farrukh Saleem, Mumtaz Akhtar Cheema And Shamım Ahmed 2003., Influence Of Different Nitrogen Levels On Productivity Of Sesame (*Sesamum İndicum L.*) Under Varying Planting Patterns Internatıonal Journal Of Agrıculture & Bıology 1560–8530/2003/05–4–490–492

Malik, K.A. ve Azam, F. 1985. Effect Of Humic Acid On Wheat (*Triticum Aestivum L*)Seedling Gowth. Environmental Ve Experimental Botany. 25(3): 24525

Munsuz, N. ve Akyıldız, R. (1979). Afşin-Elbistan Linyit Kömürü Havzası Gidya'larının Bölge Tarım Topraklarının Fiziksel Özelliklerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım-Ormancılık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-301. Ankara

Murphy, J., And Riley, J.P., 1962. A modified single solution for the determination of phosphate in natural waters. Analtica Chemica Acta 27, 31-36.

Narkhede,TN.,Wadile,S.C., Attarde, D.R., Suryawanshi, R.T., Deshmukh, A.S., 2001. Response of macro and micro nutrients in combination with organic matter (FYM) on yield of sesame (*Sesamum indicum L.).* Journal of soils and crops.11(2)203-205.

Nazlı, İ., 2011., Çürüklükleri İle Virüs Ve Virüs Benzeri Hastalıklar Üzerinde Araştırmalar Sorgum X Sudanotu Melezi (Sorghum Bicolor X Sorghum Bicolor).

Orak, A., Nizam, İ., Özdüven, M.L., 2009. Doğal Leonardit Uygulamasının Bazı Fiğ Türlerinin (Vicia sp.) Ot Verimi ve Otun Besleme Değerine Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay.

Ortaş, İ. 1997 Mikoriza Nedir ?, Tübitak Dergisi. Şubat 1997, Sayı 351. ANKARA

Öz, M. ve Karasu, A. 2010. Bazı Susam (*Sesamum indicum L.*) Çeşit ve Hatlarının Bursa Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Araştırma Makalesi 2010, 14 (2): 21-27

Özdemir, N., 1991. Toprağa Karıştırılan Organik Artıkların Toprağın Bazı Özellikleri ile Strüktürel Dayanıklılığı ve Erozyona Duyarlılığı Üzerine Etkileri, Atatürk Üni. Fen. Bil. Enstitüsü, Erzurum.

Özdemir, N., Kızılkaya, R., Sürücü, A., 2000. Farklı Organik Atıkların Toprakların Üreaz Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Samsun.

Özel, E. Z., 2011, İki Farklı Tekstüre Sahip Toprakta Leonardit Organik Materyalinin Mısır Bitkisinin Azot Alınımına Etkisi Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

Özturk, A., Caglar, O., Sahin, F., 2003. Yield Response of Wheat and Barley to İnoculation of Plant Growth Promoting Rhizobacteria at Various Levels of Nitrogen Fertilization. J. Plant Nutr. Soil Sci. 166, 262-266.

Öztürk Ö., Şaman O. 2012. İkinci Ürün Susamda Farklı Bitki Sıklıklarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 118-123

Pılanalı, N., Kaplan, M. ve Karkacıer, M., 2001. Farklı formlarda hümik asit uygulamalarında çileğin meyve şekeri ile toprağın bitki besin kapsamları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1-2): 13- 21.

Pongracz, G., Weıser, H. And Matzınger, D. 1995. Tocopherole, antioxidation der natur. Fat. Sci.Technol., 97: 90-104.

Sağlam, M.T., Özel,E.Z.,Bellitürk,K.,2012. İki Farklı Tekstüre Sahip Toprakta Leonardit Organik Materyalinin Mısır Bitkisinin Azot Alımına Etkisi, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Fen Bil. Ens. Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Sahu, G, Chatterjee, N., ve Ghosh, G. K., 2017. Effect of Integrated Nutrient Management in Yield, Growth Attributes and Microbial Population of Sesame (*Sesamum indicum L.)* International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. Volume 6 Number 7 pp. 462-468

Selçuk, R. ve Tüfenkçi, Ş., 2009. Artan dozlarda çinko ve humik asit uygulamalarının mısırın verim ve besin içeriğine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van.

Senesi, N., Loffredo, E., ve Padovano, G., 1990. Effects of humic acid-herbicibe interactions on the growth of Pisum sativum in nutrient solution. Plant ve Soil 127,pp. 41- 47.

Shirazy BJ, Mahbub MM, Somee TA ve Islam S., 2017. Effect of Nitrogen Rates and Foliar Spray of Micronutrients on Growth and Yield of Sesame (*Sesamum indicum L.*) American Journal of Plant Biology. vol. 3:1-21

Shirazy,B.J. . Islam, M.M. Haque, M.AM Mahbub.M. ve Somee T.A. 2015. Influence of Combined Effect of Nitrogen and Micronutrients on Yield and Yield Contributing Characters of Sesame (*Sesamum indicum L.*) Botany Research International 8 (4): 73-76.

Sözüdoğru S., Karaca, A., Haktanır, K.,1996. Tavuk Gübresinin Azot Mineralizasyonu ve Üreaz Aktivitesi Üzerine Etkisi. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayın No: 1445, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara: 798.

Sözüdoğru, S., Kütük, A.C., Yalçın, R., Usta, S., 1996. Hümik Asitin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara.

Stevenson, F. J. 1979. Humates – Facts And Fantasies On Their Value As commercial soil amendment. Crops Soils 31: 14–16.

Şahin, S., 2003. Leonardit (Humat), Organik Kayısı Yetiştiriciliği, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya.

Tan, A.Ş., 2011. Bazı Susam Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Performansları.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen. Ġzmir, Sayı:2 :11-2 Thenmozhi, S.,Natarajan, S. ve Selvakumari, G.2004 Effect of humic acid on quality parameters of groundnut. Crop Research Hisar, 27 (2/3);210-213.

Turgay, O.C., Tamer, N., Türkmen, C. ve Karaca, A. 2004. Gidya ve ham linyit materyallerinin toprağın biyolojik özelliklerine etkisini değerlendirmede toprak mikrobiyal biyokütlesi. 3. Ulusal Gübre Kongresi Bildiri Kitabı, 1. Cilt, S827- 836, Tokat

Ulukütük E., 2011 Kilis Yöresinde Toplanan Susam (*Sesamum İndicum L.*) Popülasyonlarının Verim Ve Kalite Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yedi Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Kilis Türkiye 2011

Umuta, Habte B U, Adugna H D.2017, Effect of Fertilizer Rate on the Yield And Yield Component of Sesame(*Sesamum indicum L.*) in Moisture Stress of Eastern Harerghe Zone. Agri Res & Tech: Open Access J. 2017; 8(3): 555738

Wang, X.J., Wang, Z.Q. Ve Lı, S.G. 1995. The Effect of Humic Acids on the Availability of Phosporus Fertilisers in Alkaline Soils. Soil Use and Managment, 11(129, 99-102.

Yaraş, B. A., 2017. Bazı Susam (*Sesamum İndicum L.*) Genotiplerinin Tokat-Kazova Ekolojik Şartlarında Ana Ürün Verim Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi

Yılmaz, A., 2005. Şanlıurfa Ekolojisinde İkinci Ürün Olarak Bazı Susam Çeşit Ve Hatlarının Yetiştirilme Olanakları Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya. Cilt 1,Sayfa 425-429.

Yılmaz, G. 1993. Gidya'nın toprağın organik madde içeriğine ve çinko, fosfor interaksiyonuna etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi Adana.

Zengin,M.,Karaman,M.R.,Gezgin,S.,2012.Humik Asidin Pamuk (*Gossypium hirsuttum L.*) Gelişimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi(1),291-297.

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Diyarbakır'da doğmuşum. İlk, orta ve lise eğitimini Diyarbakır'da tamamladım. 2012 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım ve 2106 yılında mezun oldum. Ar-ge çalışması yapan bir tarım kuruluşunda Üretim Sorumlusu olarak ile görev yapmaktayım.