



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GİDYA UYGULAMASININ FINDIKTA VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİSİ

MİRAC NUR ERGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ORDU 2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**GİDYA UYGULAMASININ FINDIKTA VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

MİRAÇ NUR ERGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

Miraç Nur ERGİN tarafından hazırlanan “GİDYA UYGULAMASININ FINDIKTA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 22.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / ~~oy~~ ~~çokluğu~~ ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

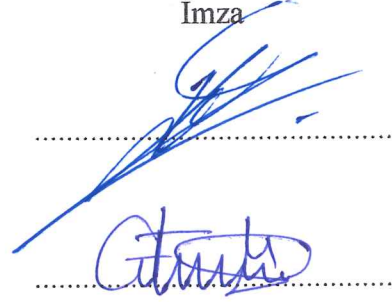
Danışman
Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ

İkinci Danışman
Prof. Dr. Kadir SALTALI
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Ordu Üniversitesi
Üye
Prof. Dr. Faruk ÖZKUTLU
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Ordu Üniversitesi
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet DEMİRBAŞ
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

İmza





05 / 09 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06 / 09 / 2019 tarih ve 2019 / 603 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


MİRAC NUR ERGİN

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

ÖZET

GİDYA UYGULAMASININ FINDIKTA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

MİRAÇ NUR ERGİN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 47 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. KÜRŞAT KORKMAZ)

(İKİNCİ DANIŞMAN: PROF.DR. KADİR SALTALI)

Organik madde ve kireç içeriği yüksek olan gıdya, asit topraklarının ıslahında en önemli materyallerden birisidir. Bu çalışmanın amacı, gıdya uygulamalarının toprak özellikleri, yaprak besin içeriği ve asit toprakta yetişen fındıkta verim ve kalite üzerine etkisini değerlendirmektir. Toprağa kontrol ile birlikte 20, 40 ve 80 kg ocak⁻¹ dozunda, 534 mg kg⁻¹ organik madde ve 304 mg kg⁻¹ kireç içeren gıdya uygulandı. Deneme dört tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre iki yıl süreyle (2015-2016) kuruldu. Toprak örneklerinde; toprakların verimlilik analizleri (tekstüre, pH, toplam tuz, kireç, organik madde) ve bitkiye yarıyışlı makro ve mikro element (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn ve B) analizleri yapıldı. Bitki örneklerinde ise makro ve mikro elementler (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn), bazı kalite parametreleri ve verim belirlendi. Toprağın besin elementi içeriği, kireç, organik madde ve pH'sı artan gıdya oranlarıyla önemli ölçüde artmıştır. Fındıkta verim, randıman ve yaprak besin içeriği de artan gıdya uygulamalarıyla birlikte önemli ölçüde artmıştır. Gıdyanın 40 kg ocak⁻¹ uygulaması kontrole kıyasla, fındık veriminde %56'lık önemli bir artışa neden olmuştur. Sonuç olarak, gıdyanın toprak özelliklerini iyileştirmek ve toprak asitliği altında fındığın verim ve kalitesini artırmak için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Asit Topraklar, Fındıkta Verim, Gıdya, Kireçleme, Toprak Asitliği

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF GYTTJA APPLICATION ON YIELD AND QUALITY OF HAZELNUT

MİRAÇ NUR ERGİN

**ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES**

SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION

MASTER THESIS, 47 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. KÜRŞAT KORKMAZ)

(CO-SUPERVISOR: PROF.DR. KADİR SALTALI)

Gyttja having high organic matter and lime content, is one of the most important materials in rehabilitation of acid soils. The objective of this study was to evaluate the influence of gyttja applications on soil properties, leaf nutrient contents, yield and quality of hazelnut grown in acid soil. Gyttja containing 534 mg kg⁻¹ organic matter and 304 mg kg⁻¹ lime was applied to the soil at the rates of 20, 40 and 80 kg bushes⁻¹, along with the control. The experiment was conducted in a completely randomized design with four replications for two years (2015 and 2016). In the soil samples, soil fertility (soil texture, pH, total soil salinity, calcium carbonate, organic matter), available micro and macro elements (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn and B) were analyzed. In the plant samples, macro and micro elements (N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu), some quality parameters and yield were determined. The nutrient content, lime, organic matter and pH of the soil significantly increased with increasing rates of gyttja. Leaf nutrient content, yield and kernel percentage of hazelnut increased significantly as gyttja rates increased as well. The gyttja application of 40 kg bushes⁻¹ induced a significant increase of 56% in hazelnut yield, as compared to the control. We concluded that gyttja could be used to improve soil properties and increase yield and quality of hazelnut under soil acidity.

Keywords: Acid Soils, Yield in Hazelnut, Gyttja, Liming, Soil Acidity

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında desteklerini esirgemeyen bana öncülük eden danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ'a ve tez yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Mehmet AKGÜN, Arş. Gör. Özlem ETE AYDEMİR, Arş. Gör. Sezen KULAÇ, Arş. Gör. Ayşegül KIRLI ve verilerin kullanımını esirgemeyen tüm Toprak Bilimi Bitki Besleme Bölümü hocalarıma teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim babam Halil ERGİN, annem Şükriye ERGİN, ablalarım Jale GÜLAÇ, Lale EMEKSİZ, Emine Gül KOYUN'a ve tez yazımı boyunca sürekli yardım eden, destek veren ve kahrımı çeken ruh eşim Semih Kutay KALECİK'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Gidyanın Tarımsal Açıdan Önemi	7
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1 Materyal	13
3.1.1 Deneme Materyali	13
3.1.2 Deneme Toprağının Özellikleri.....	13
3.2 Metot	13
3.2.1 Bitki ve Toprak Örneklemesi	15
3.2.2 Toprak Örneklerinde Yapılan Rutin Analizler ve Uygulama Metotları	16
3.2.2.1 Toprak Reaksiyonu (pH).....	16
3.2.2.2 Toprakta Total Tuz (EC).....	16
3.2.2.3 Toprak Tekstürü	16
3.2.2.4 Toprağın Kireç İçeriği.....	16
3.2.2.5 Organik Madde.....	16
3.2.2.6 Toplam Azot.....	16
3.2.2.7 Yarayışlı Fosfor (P).....	17
3.2.2.8 Ekstrakte Edilebilir Potasyum (K) ve Sodyum (Na).....	17
3.2.2.9 Ekstrakte Edilebilir Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg).....	17
3.2.2.10 Yarayışlı Demir (Fe), Çinko (Zn), Bakır (Cu) ve Mangan (Mn)	17
3.2.2.11 Toprakta Sıcak Suda Erir Formda Yarayışlı Bor (B) Analizi	17
3.2.3 Yaprak ve Meyvede Yapılan Analizler.....	19
3.2.3.2 Yapraklarda Yapılan Makro ve Mikro Element Analizleri.....	19
3.2.3.3 Verim.....	19
3.2.3.4 Meyve Ağırlığı (g)	19
3.2.3.5 İç Ağırlığı (g)	20
3.2.3.6 İç Oranı (Randıman) (%)	20
3.2.3.7 Kabuk Kalınlığı (mm)	20
3.2.3.8 Çotanaktaki Meyve Sayısı (Adet)	20
3.2.3.9 Meyve İriliği (mm).....	20
3.2.3.10 İç İriliği (mm).....	20
3.2.3.11 Boş Meyve Oranı (%)	21
3.2.3.12 Sağlam İç Oranı (%).....	21
3.2.3.13 Kusurlu İç Oranı (%).....	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	22
4.1 Fındık Bitkisine Uygulanan Gidyanın Toprak pH'sına, Kirecine ve Organik Maddesine Etkileri	22

4.2 Fındık Bitkisine Uygulanan Gidyanın Topraktaki Besin Elementleri Üzerine Etkileri	24
4.2.1 Gıdya Uygulamalarının Toprakta Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi	24
4.2.2 Gıdya Uygulamalarının Toprakta Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi	26
4.2.3 Gıdya Uygulamalarının Yaprakta Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi	28
4.2.4 Gıdya Uygulamalarının Yaprakta Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi	29
4.2.5 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi	32
4.2.6 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi	33
4.2.7 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Kumpas ve Randıman Sonuçları	34
4.2.8 Gıdya Uygulamalarının Verimlilik Sonuçları	36
5. SONUÇ	38
ÖZGEÇMİŞ	47



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Gıdya Yatağından Genel Bir Görünüm	6
Şekil 3.2 Gıdya Uygulaması Yapılan Fındık Ocakları	14
Şekil 3.3 Fındık Yapraklarının Örneklenmesi	15



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Gıdya Materyalinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	7
Çizelge 3.1 Deneme Toprağının Bazı Özellikleri.....	13
Çizelge 3.2 Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar	18
Çizelge 3.3 Yaprak Analiz Değerlendirmesinde Kullanılan Sınır Değerleri.....	19
Çizelge 4.1 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda pH, Kireç ve OM Üzerine Etkisi.	22
Çizelge 4.2 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda Makro Elementler Üzerine Etkisi	24
Çizelge 4.3 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda Mikro Elementler Üzerine Etkisi	26
Çizelge 4.4 Gıdya Uygulamalarının Yapraklarda Makro Elementler Üzerine Etkisi	28
Çizelge 4.5 Gıdya Uygulamalarının Yapraklarda Mikro Elementler Üzerine Etkisi	30
Çizelge 4.6 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Makro Elementler Üzerine Etkisi	32
Çizelge 4.7 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Mikro Elementler Üzerine Etkisi	33
Çizelge 4.8 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Boy (mm), Genişlik (mm), Kabuk Kalınlığı (mm), Boy (İç) Genişlik (İç) (mm) ve Randıman (%) Üzerine Etkileri.....	35

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

OM	: Organik Madde
COLE	: Toprakların doğrusal uzama katsayısı
Mm	: Milimetre
LL	: Likit Limit
PL	: Plastik Limit
pH	: Asitlik Derecesi
G	: Gram
Mg	: Miligram



1. GİRİŞ

Üretimi çok eskilere dayanmakta olan fındık tarımı, ülkemizde en uygun ekolojik koşullara sahip olan Karadeniz Bölgesi'nin kıyı illerinde yoğun olarak yapılmaktadır. Fındık tarımı Türkiye nüfusunun %5'ine tekabül eden yaklaşık 3.205.000 kişinin diğer bir yaklaşımla 400.000 dolaylarındaki çiftçi ailesinin doğrudan geçim kaynağıdır (Anonim, 2018). Türkiye, fındığın en önemli yabani türlerinin ve kültür çeşitlerinin anavatanı olması nedeniyle, çok zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Fındık, Fagales takımında bulunan Betulaceae familyasına ait *Corylus* cinsli (*Corylus avellana* L.) çalı formunda sert kabuklu bir meyvedir. Fındık; meyvesi, yağı, kabuğu, yaprağı ve zurufu ile çok çeşitli alanlarda kullanılabilen ülkemiz için çok önemli ve ekonomik değeri olan bir tarım ürünüdür. Üretilen fındığın yaklaşık %95'i çikolata sanayinde ve pastacılık-bisküvi-unlu mamuller sektörlerinde dilinmiş, kıyılmış, öğütülmüş biçimde hammadde olarak kullanılırken yaklaşık %5 kadarı da yağ sanayinde, dondurma sektöründe ve çerezlik olarak tüketilmektedir (Anonim, 2018). Fındık meyvesi yüksek yağ (%55-60), karbonhidrat (%11-12), protein (%14-16), su (%4.5-5), kül (%2) ile fosfor, magnezyum, kalsiyum, mangan, sodyum, demir ve çinko gibi mineral maddeleri içermektedir. Ayrıca insan beslenmesi açısından öneme sahip oleik asiti, vitamin F olarak adlandırılan çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik ve linolenik asidi, VitB1, VitB2, VitB6, pantotenik asit, niasin ve VitE gibi vitaminleri ve amino asitleri içermektedir (Şimşek, 2004).

Dünya fındık üretiminin yaklaşık %75'ini ve ihracatın da %82'sini Türkiye karşılamaktadır (Turan ve İslam, 2016). Türkiye'de fındık üretimi 33 ilde yapılmasına karşın, üretimin büyük bir kısmı Ordu, Giresun ve Trabzon ile yeni üretim bölgesi olarak adlandırılan Sakarya, Düzce ve Samsun illerinde yoğunlaşmıştır. Ordu, üretim alanı ve üretim miktarı bakımından ülke üretimimizin yaklaşık %32'sini oluşturarak Türkiye'nin en çok fındık üretim alanı ve miktarına sahip ilidir (Anonim, 2017).

Türkiye'de dekara fındık verimi ortalaması 2001-2008 yılları arasında 92 kg da⁻¹ iken 2008-2018 yılları arasında 78 kg da⁻¹'a düşmüştür. Fındık üretim alanı açısından ise resmi rakamlara göre, 2001 yılında 550 bin hektar olarak gösterilen Türkiye'nin üretim alanları, 2018 yılında yaklaşık %22 artış göstererek 700 bin hektara yükselmiştir. Üretim alanındaki bu önemli artışa rağmen son on yıl içerisinde meydana gelen %16

oranındaki verim azalışı fındık tarımının geleceği açısından üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Ülkemiz dünyada en fazla üretim alanı ve üretim miktarına sahip olmasına rağmen verimlilik bakımından karşılaştırıldığında diğer fındık üreten ülkelerin oldukça gerisinde kalmıştır. 2016 yılında ülkemiz 96 kg da⁻¹ fındık verimine sahipken bizim üretim alanlarının ve üretim miktarlarının çok altında olmasına rağmen İtalya 160 kg da⁻¹, Fransa 196 kg da⁻¹ ve 267 kg da⁻¹ ile A.B.D verimde ülkemizi geride bırakmıştır. 2018 yılına gelindiğinde ise fındık verimi 2016 yılı ile karşılaştırıldığında %18 azalarak 78 kg da⁻¹'a düşmüştür (Anonim, 2018). Fındık üretim alanlarımız ve üretimimiz bu kadar fazla iken akla gelen ilk soru fındık verimimizin neden bu kadar düşük olduğudur. Fındık veriminin düşük olmasının başlıca sebepleri; kültürel faaliyetlerin düzgün şekilde yapılmaması ya da üreticinin yanlış uygulamalar yaparak fındık verimini olumsuz yönde etkilemesidir. Yanlış uygulamaların başında; dikim yanlışlıkları, budama hataları, gübrelemenin analiz yapılmaksızın az ya da fazla bir şekilde rastgele atılması ve ilaçlama yaparken yapılan hatalar gelmektedir. Fındıkta verim düşüklüğünün nedenleri incelendiğinde, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde, toprakların iklim, yıkanma ve yanlış tarımsal uygulamalar nedeniyle giderek asidik özellik kazandığı ve toprak kalitesinin düştüğü göze çarpmaktadır. Fındık tarımı için ideal toprak pH'sının 6.0-6.5 olduğu düşünüldüğünde, Karadeniz Bölgesindeki topraklarımızın %18'nin pH değeri 5.5-6.5, %12'nin pH değeri 4.5-5.5, %4'nün pH değeri 4.5'in altında fındık tarımını kısıtlar durumda olduğunu göstermektedir (Eyüpoğlu, 1999). Bundan dolayı fındık yetiştirilen toprakların çok asitli olmaması gerekmektedir. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgemizde fındık üretim alanlarının toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ve toprak kalitesinin geliştirilmesi bu kapsamda önem arz etmektedir. Ayrıca bölge toprakları sürekli yağış alması ve toprak kayması sonucu yaşanan kayıplar yüzünden organik madde bakımından eksiklik göstermektedir. Karadeniz Bölgesi topraklarında organik madde yönünden sıralama yaparsak %49.4'ünün çok az ve az, %29.7'sinin orta ve %20.92'unun ise iyi ve yüksek düzeyde oldukları bildirilmiştir (Ülgen ve Yurtsever, 1984). Bu bilgilere göre bölge topraklarının neredeyse yarısının organik madde miktarı çok azdır. Diğer bir sebep ise çok yıllık bir bitki olan fındığın sürekli aynı topraklar üzerinde yetiştiriciliğinin yapılması sonucu toprak özelliklerinin bozulmasıyla birlikte ürünün verim ve kalitesinin düşmesi diyebiliriz. Bu açılardan değerlendirdiğimizde

verimi engelleyen faktörlerin başında doğru bir gübreleme programının olmamasının yanı sıra fındık için gerekli olan fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerin uygun olmayışı da fındık verimini sınırlandıran faktörlerin başında gelmektedir.

Bu durumu iyileştirmek adına yapılabilecek en önemli çözümlerden birisi doğru ve dengeli bir gübrelemenin yanı sıra organik toprak düzenleyicilerin toprağa karıştırılmasıdır. Fındıkta verimin artırılması ve kalite bileşenlerinin iyileştirilmesi için gübreleme kaçınılmazdır. Ancak, yüksek dozlarda kullanılan kimyasal gübreler, toprak, bitki ve iklim faktörleri ile birleştiğinde bitkilerin verimini artırmaktan çok bitki kalitesini azaltan, ekonomik ve çevre açısından olumsuz etkileri olan bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Geçmişte olduğu gibi bitkisel üretimdeki başlıca amaç, toprak ve doğal kaynakların varlığı göz önüne alınmaksızın sadece birim alandan elde edilen ürün miktarını artırmak ve kalite özelliklerini geliştirmek olmamalıdır. Organik maddeler doğal özellikleri ve ayrışma derecesi sayesinde toprağa daha yavaş ve daha düzenli bitki besin elementi girişine imkan vermektedirler (Özenç, 2004). Genel olarak, organik madde kaynağı hayvan gübresi, bitki kökleri, dal, sap, yaprak, saman, anız ve çeşitli organik kökenli şehrsel atıklardan oluşmakta olup önemli organik madde kaynakları geçmiş dönemlerde sulu ortamlarda organik bileşiklerin birikimi ile oluşmuş torf, leonardit ve gidyadır. Organik maddelerin topraklarda fiziksel, biyolojik ve kimyasal açıdan fazla miktarlarda önemli fonksiyonları vardır (Kacar ve Katkat, 1999). Bölgede, toprak kalitesini artırmanın en önemli unsurlarından birisi de organik-kireç içerikli kaynakların topraklara uygulanmasıdır. Bu kaynaklar arasında toprak kalitesini iyileştirebilecek niteliklere sahip, organik madde ve kireç içeren en önemli doğal kaynak gidyadır. Gidya; eski göl tabanlarında mineral ve organik maddelerin karışımı ile oluşmuş, bünyesinde gölde yaşamış canlıların fosillerini içeren ve rengi açık griden kahverengimsi-siyaha kadar değişen, organomineral bir materyaldir (Saltalı ve Korkmaz, 2015). Gidyanın Afşin Elbistan Termik Santrali A-B ünitelerindeki rezervi 1.8 milyar ton, havzada toplam rezerv ise 4.8 milyar ton'dur (Kadioğlu ve ark., 2015). Bu materyal linyit kömürünü alabilmek için kazılmakta, kazıldıktan sonra tekrar dolguda kullanılmaktadır. Bu tip değerli organomineral materyallerin tarıma kazandırılması hem toprak sağlığı ve kalitesi açısından, hemde ülke ekonomisine kazandırılması açısından büyük önem arz etmektedir. Gidya materyalinin topraklara önemli derecede faydası bulunmaktadır. Bu faydalar; yüksek

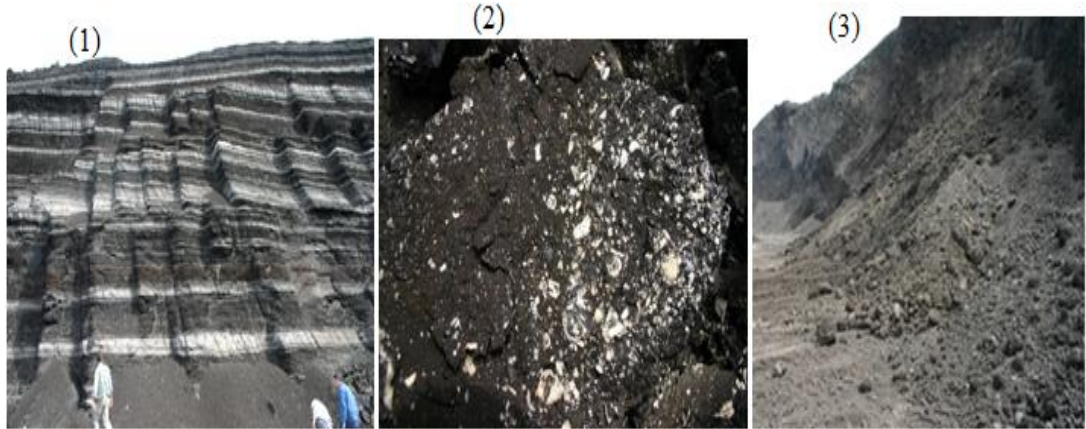
oranda organik madde içermesi, kireç içermesi (asidik topraklar için ihtiyaç duyulan önemli özellik), bitki besin elementi içermesi, toksit element içeriğinin düşük olması, yüksek porozite değerine sahip olması, bor toksitesini azaltması, çinko alımını artırması, toprakların su tutma kapasitelerini artırması şeklinde sıralanabilir. Gidyanın bünyesinde kireç bulunması özellikle fındık yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Karadeniz Bölgesinde tarım arazilerinin asidik yapıda olması nedeniyle toprakların iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, gıdya uygulamasının fındıkta verim ve kalite üzerine etkilerini ortaya koymaktır.



2.GENEL BİLGİLER

Fındık, Karadeniz Bölgesinin hem besin değeri olarak hem de ticari açıdan son derece önemli bir değere sahip geçim kaynağıdır. Birçok araştırmacıya göre fındık bitkisi Karadeniz kıyılarında kültüre alınmış olup ticari olarak ülkemizde yetiştirilmesi XIV. yüzyıl, dış ticaretimizde ise XVIII. yüzyıl olarak belirtilmiştir (Zaman, 2010). Fındığın bu kadar yıllar aynı topraklarda dikili olması, fındığın yenilenmeden bu zamanlara gelmesi toprak yorgunluğu meydana getirmekte ve beraberinde toprağın organik maddeye ihtiyacı doğmaktadır. Bölge toprakları fazla yağış almasından kaynaklı meydana gelen toprak kayıpları ve hatalı fındık üretim tekniklerinin bir sonucu olarak giderek verimsizleşen topraklarda organik madde ihtiyacı da önemli ölçüde artmaktadır. Karadeniz Bölgesinde aşırı yağıştan kaynaklanan bir diğer önemli sorun da toprak pH'sının giderek azalarak toprakların asit karakterli bir özellik kazanmasıdır. Fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardaki çalışmalarda Adiloğlu ve Adiloğlu, (2004); toprakların organik madde, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), değişebilir potasyum (K) ve magnezyum (Mg)'un yeterli ve yüksek seviyede olduğunu, toprakların %93.4'ünde yaprak örneklerinin ise %73.4'ünde kalsiyum (Ca) eksikliğinin görüldüğü, toprakların pH değerlerinin 4.31 ile 6.20 arasında değişiklik gösterdiğini, fındık tarımı yapılan toprakların büyük çoğunluğunun kuvvetli asit/orta asit karakterli olduğunu bildirmektedir. Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde fındık bahçeleri topraklarının %69.2'sinin hafif, orta ve kuvvetli asit, %76.9'unun az kireçli, yaklaşık yarısının organik madde içeriklerinin düşük ve yetersiz olduğunu bildirmektedirler. Özkutlu ve ark., (2016) ise yürüttükleri çalışmada Ordu ilinde toprakların pH değerlerinin 4.25 ile 7.82 arasında değişmekte olduğunu ve toprak pH'larının ilgili toprak sınır değerleriyle karşılaştırıldığında dağılımlarının; %7'si "hafif alkali", %25'i "nötr", %39'u "hafif asitli", %26'sı "orta asitli" ve %3'ü "kuvvetli asitli" olarak belirlemişlerdir. Bu nedenle Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliği yapılan alanlarda yüksek verim ve kaliteli ürün açısından organik madde yanında kireç uygulanması da zorunlu bir hale gelmiştir. Kireç, yüksek saflıkta kireçtaşı ya da dolomit ocaklarından elde edilir. Ancak üretimi ciddi çevresel kayıplara yol açmanın yanı sıra oldukça maliyetlidir. Kirecin kazılıp çıkarılması; çökeltinin üzerini kaplayan toprak, kil ve gevşek kayaların kazılarak fazlalıkların giderilmesi, kayanın dinamitlenmesi ve patlatılan kaya parçalarının kırma ve ayıklama tesisine

götürülmek üzere kamyonlara yüklenmesi ve nakliyesi gibi süreçlerin yanı sıra kireçtaşlarının 900-1000 °C 'de kalsinasyonu ile elde edilir. Kireç üretiminde %100 saflıkta 1 kg kireç elde etmek için teorik olarak 733 kcal/kg CaO ısı enerjisine ihtiyaç vardır (Çiçek, 1999). Üretim işlemlerinin kolaylığı ve tüketici tarafından kontrolsüz üretilmesi nedeniyle de kireç ülkemizde pek çok kişi veya işletme tarafından denetimsiz bir şekilde üretilmeye devam edilerek hem ciddi bir enerji tüketimine hem de çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu nedenle özellikle Karadeniz Bölgesi gibi düşük toprak pH'sına sahip alanlarda tarım yapılırken toprak pH'sının düzenlenmesi açısından yeni ve çevre dostu alternatif kaynaklara ihtiyaç vardır. Yüksek kireç ve organik madde içeriğine sahip olan gıdya, pH'sı düşük toprakların iyileştirilmesinde kullanılabilecek önemli bir organomineral kaynaktır. Gıdya "Gyttja" terimi ilk kez 1862 yılında Hampus V. POST tarafından tanımlanırken, 1959 yılında Hansen tarafından yeniden dile getirilerek kullanılmaya başlanmıştır. (Malloy ve Prices, 2017). Gıdya; eski göllerin tabanlarında mineral ve organik maddelerin karışımı ile oluşmuş, rengi açık griden kahverengimsi-siyaha kadar değişen, içerisinde gölde yaşamış canlıların fosillerinden oluşan yüksek oranda karbon ve humik asitleri içeren kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir kil ve kireç karışımlı organomineral materyaldir (Saltalı ve ark., 2015; Saltalı ve Korkmaz, 2015; Stankevica ve ark., 2016).



Şekil 2.1 Gıdya Yatağından Genel Bir Görünüm

(1) Gıdyanın kazılmadan önce tabakalı hali, (2) Fosil içeren gıdya, (3) Gıdyanın kazıldıktan sonraki hali (Saltalı ve Korkmaz, 2015).

Gıdya, Kahramanmaraş iline bağlı Afşin-Elbistan kömür havzasında bulunmakta olup Afşin-Elbistan ovalarının kuzey ve kuzey batısındaki 120 km²'lik bir alanı ile

Türkiye'nin en büyük linyit rezervini oluşturmaktadır. Havzanın üretilebilir rezervi 3,7 milyar ton olarak hesaplanmış olup, MTA'nın son yıllarda yaptığı etüt ve sondajlar sonucu söz konusu üretilebilir rezerv miktarının en az 4,8 milyar ton olduğu hesaplanmıştır. 40 yıl önce bulunan bu linyit kaynağımızın bugüne kadar sadece %6.4'ü üretilebilmiştir (Saltalı, 2015). Bu tür değerli organik kaynakların dolgu materyali olması yerine tarıma kazandırılması da ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Afşin Elbistan Termik Santrali bölgesinden alınan gıdya örneklerinden elde edilen gıdyanın ortalama kireç (CaCO_3) içeriği %30-35, Organik madde (OM) içeriği ise %40-50 arasında değişmektedir (Saltalı ve Korkmaz, 2015).

Çizelge 2.1 Gıdya Materyalinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Saltalı ve Korkmaz, 2015)

	pH (1:2)	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Kireç (%)	OM (%)	Total N (%)	Humik asit (%)	K (ppm)	Ca (ppm)
Gıdya-1	6.25	1408	11	58	1,47	43	177	6935
Gıdya-2	7.07	860	74	23	0,57	22	120	4700
Gıdya-3	6.76	1970	34	43	1,13	34	140	8015

Gıdya-1; Orijinal Katmandan alınan örnek.

Gıdya-2; Orijinal Katmandan alınan örnek (Gri, Bej Gıdya).

Gıdya-3; Satış (Depo) bölgesinden alınan karışık örnek. OM; Organik Madde
N; Azot

Gıdyanın bitki besin elementleri içermesi ve humik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle bitki verimine etkisi, gübre değeri, organik madde içeriği ve humin madde içeriğinin değerlendirilmesi konularında araştırmalar mutlaka genişletilerek gıdyanın Türk tarımına kazandırılması önem arz etmektedir.

2.1 Gıdyanın Tarımsal Açıdan Önemi

Gıdyanın humik asit içeriğinin iyi olması ve bitki besin elementleri içermesi nedeniyle tarımda kullanım potansiyeli farkedilmiş ve bunun üzerine bitki verimine etkisi, gübre değeri, organik madde içeriği ve humin madde içeriğinin değerlendirilmesi gibi konularda çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Saltalı, 2015). Toprak kaynakların sürdürülebilir olması için toprak kalitesinin muhafaza edilmesi ya da iyileştirilmesi gereklidir. İyileştirilmesi için gerekli toprak düzenleyicilerinin sürekli kullanımı ancak ilgili materyalin bol ve ekonomik olmasıyla mümkündür. Tarımda kullanılan organik, organomineral gübreler ve toprak düzenleyiciler ile mikrobiyal, enzim içerikli toprak

düzenleyici olarak değerlendirilmesi mümkün olan gıdya, bol ve ekonomik bir materyaldir (Saltalı ve Korkmaz, 2015). Gıdya organik madde içeriği %23-58 arasında olup planktonlardan oluşan, bitki ve hayvan artıklarını içeren ve besin maddelerince zengin bir materyaldir. Yapılan araştırmalar sonucu gıdyanın toprağın organik madde içeriğini artırarak toprakların su tutma ve iletkenlik kapasitelerini yükselttiği, agregat stabilitesini iyileştirdiği, tarım makinelerine sürüm kolaylığı sağladığı yani toprağın fiziksel özelliklerini geliştirdiği ortaya konmuştur (Yörük, 1981). Toprakların bioaktif özelliklerini ve verimliliğini yükseltebilmek için organik madde içeriği artırılmalıdır. Bunun için organik kökenli materyallerden (gıdya, peat vd.) elde edilen ürünler (humik asit, fulvik asit, organik ve organo-mineral gübreler) kullanılarak toprakların organik madde içeriği artırılabilir (Saltalı, 2016). Gıdya uygulamalarının toprakların organik madde içeriğini artırmakla birlikte bitki gelişimini ve bitki besin elementlerinin alınmasında etkili oldukları, metal katyonları ile kompleks oluşturarak ağır metal alımını azaltırken bazı mikro besin elementlerinin alımını artırıcı etkiye bulundukları bilinmektedir (Saltalı, 2015). Gıdyanın yüksek oranda organik madde içermesi ve yüksek porozite değeri nedeniyle topraklara gıdya uygulaması yapıldığında toprakların bitki gelişimi yönünden daha elverişli fiziksel özellikler kazanacağı varsayılmaktadır. Gıdya uygulamasından sonra zamanla toprakların su tutma kapasitelerinin artması, kapillarite ve permeabilite gibi fiziksel özelliklerin bitki gelişimi açısından daha uygun bir duruma gelmesi beklenmektedir. Dindaroğlu ve ark., (2018) yürüttükleri çalışmada, farklı tekstüre sahip toprakların 4 farklı dozda (%0, 2, 4 ve 6, w/w) uygulanan organik madde kaynaklarının (gıdya, leonardit ve pirina), toprakların doğrusal uzama katsayısı (COLE), likit limit (LL) ve plastik limit (PL) değerlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar, toprakların COLE, LL ve PL değerleri üzerine kil fraksiyonu miktarı ve kil mineralojisinden başka organik madde düzeyinin de etki ettiğini bildirmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre killi toprağın kontrol saksısında en yüksek COLE değeri (0.102) belirlenirken en düşük COLE değeri (0.031) ise kumlu toprağa gıdyanın %6 doz uygulaması ile elde edilmiştir. Saksılarda LL değerleri %20.26-38.58 aralığında PL değerleri ise %15.0-24.29 aralığında değişmiştir. Çalışma sonucunda gıdya, pirina ve leonarditin deneme konusu topraklarda genel olarak Atterberg limitlerini artırdığı ve COLE değerlerini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan bitkisel üretim sisteminde kimyasal gübre

kullanımın sınırlandırılmasını ve sürdürülebilir toprak yönetimi açısından organik madde kaynaklı toprak düzenleyicilerin oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yakupoğlu ve Yüce, (2017) tarafından da artan gıda uygulamalarının toprakların COLE değerlerini azaltırken, Ksat, LL ve PL değerlerini artırdığı belirtilmiştir.

Bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve humik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle ülkemizde bugüne kadar yapılan araştırmaların büyük bir kısmında gıdyanın gübre olarak kullanım potansiyeli üzerinde özellikle durulmuştur. Gıdyanın bitki verimine etkisi, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi, organik madde içeriği, bor toksitesinin azaltılması ve çinko alımının artırılması vb. konularda araştırmalar yapılmıştır. Humin maddelerin ve uygun mineral besin maddelerinin bulunduğu ortamlarda, bitki biyokütlesi üzerine olumlu etkilerde bulunduğu birçok araştırmayla ifade edilmiştir (Torun ve ark., 2003; Karaca ve ark., 2006; Torun, 2009; Saltalı ve ark., 2015; Saltalı ve Korkmaz, 2015). Gıda toprakların fiziksel özelliklerini iyileştirmek için özellikle akla ilk gelen organik materyallerdir. Bu nedenle, organik madde içeriği yüksek gıdyanın toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmede kullanılması önerilmektedir. Özellikle asit karakterli bölgelerde organik madde ve nem içeriği düşük topraklarda gıda benzeri materyallerin kullanılması bitki yetiştiriciliğinde önemli kazanımlar sağlayabilir. Organik madde kaynakları olan linyit, leonardit ve gıda (gyttja) gibi organik kökenli materyallerin, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumlu etkiler yaptığı bilinmektedir. Bu etkiler; hidrolik geçirgenlik, su tutma kapasitesi, havalanma kapasitesi, agregat stabilitesi, kation değişim kapasitesi, organik madde miktarı, toprakta mevcut olan bitki besin elementlerinin yarıyışlı forma dönüşmesi, pH dengesinin sağlanması, bitki verimi, kök gelişimi vb. gibi birçok özelliği sıralayabiliriz (Tamer ve ark., 2016). Kara ve ark., (2018) uygulanan gıda dozuna bağlı olarak toprakların, hacim ağırlığı (ρ_b) ve doğrusal uzama katsayısının (COLE) azaldığı, % organik madde (OM) içeriği, likit limit (LL) ve plastik limit (PL) değerleri artış gösterdiğini belirterek ağır tekstürlü toprakların sıkışmanın ve konsolidasyonun önüne geçmek için gıda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca gıda uygulaması ile ince tekstürlü toprakların özellikle kök bölgesinde iyi bir hava-su dengesi sağlanabileceği gibi kireç içeriği düşük toprakların, organik madde içeriğini artırarak toprak kalitesini

iyileştirmede gıdya uygulanmasının yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Karaca ve ark., (2006) humik madde olarak gıdyanın toprağın kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine ve ağır metal yayırlılığine etkilerini araştırmışlardır. Yürütülen araştırma sonuçlarına göre gıdya ile birlikte uygulanan fosforlu ve azotlu gübrelerin etkinliğinin arttığını ve topraklarda mikrobiyolojik özelliklerin yanı sıra toprakların organik madde içeriğinin, mikrobiyal biyokitlenin ve enzim aktivitesinin olumlu yönde arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca organik materyal olarak gıdya uygulamasının toprağın metal adsorpsiyon kapasitesini arttırdığını, bu materyalin mineral gübre uygulanmış topraklarda ağır metallerin hareketini ve yayırlılığını azaltmak için kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Tamer ve Karaca, (2006) ise gıdya uygulamalarının topraklarda organik madde içeriğinin artırılmasının yanı sıra üreaz, fosfataz, β -glukosidaz enzim aktivitelerinin arttığı dolayısıyla meydana gelen artışların toprak kalitesi ve sağlığını iyileştirdiğini bildirilmiştir.

Topraktaki Zn eksikliğinin ve B toksisitesinin bitkisel verim üzerindeki olumsuz etkisinin en önemli nedenlerinden biri topraklardaki yetersiz organik madde olduğu bilinmekte olup konuyla ilgili yapılan araştırmada toprağa gıdya uygulanması bitkisel verimi artırmanın yanında bitkinin Zn ve B beslenme statüsünü iyileştirdiği ortaya konulmuştur (Torun ve ark., 2003). Gıdya ile birlikte fosfor ve çinko uygulamalarının bitkinin kuru ağırlığına ve besin elementleri (P ve Zn) üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, gıdyanın fosfor ve çinko ile birlikte uygulanmasının bitki gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin fosfor ve çinko alımını artırdığı rapor edilmiştir (Yılmaz, 1993).

Gıdya uygulamaları bitki gelişimi üzerine önemli olumlu etkiler göstermektedir. Gülser ve ark., (2014) yürüttükleri çalışmada, gıdya ve kimyasal gübre uygulamalarının yetiştirme ortamı ile biber (*Capsicum annuum L.*) bitkisinde meyvelerin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini önemli düzeyde iyileştirdiğini belirtirken gıdya ve kimyasal gübre uygulamalarının yetiştirme ortamının tuz içeriğini azalttığını ve buna karşın organik madde içeriğini önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir. Yürütülen bir diğer çalışmada Saltalı ve Yıldırım, (2016) farklı dozda gıdya uygulamasının toprak ve çerezlik ayçiçeğine etkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada 0, 5, 10 ve 15 ton da⁻¹ şeklinde gıdya uygulaması yaparak gıdya

uygulamasının toprakların pH, elektiriksel iletkenlik (EC) ve organik madde (OM) içeriğine olan etkilerini belirlemişler ve elde ettikleri sonuçlara göre, kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliğinde topraklara gıdya uygulamasının hem toprak özelliklerini iyileştirdiğini, hem de bitkisel özelliklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Kuru koşullarda ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ve bitkisel verimin artırılması için 5-10 ton da⁻¹ dozlarında gıdya kullanımının üretim açısından olumlu sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır. Saltalı ve ark., (2016) bazalt, kireçtaşı ve serpantin gibi çeşitli ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda gıdya (%0, 1, 2, 4) ve azot (0, 70, 140 ve 210 mg kg⁻¹) uygulamalarının kırmızı biber gelişimini önemli ölçüde arttırdığını ve biberin azot kullanım etkinliğinin de uygulanan gıdya ile birlikte arttığını rapor etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar gıdya uygulamalarının topraklarda elementel konsantrasyonlar üzerine etkilerine baktıklarında P, Ca, Na konsantrasyonlarının, uygulamalardan önemli oranda etkilendiğini ve özellikle bitkilerce alınabilir Ca içeriklerinde uygulama dozlarının artışı ile konsantrasyonlarda da artışlar yaşandığını, bununla birlikte Mn konsantrasyonunda ise artan gıdya uygulamaları ile düşüşler olduğunu belirtmişlerdir.

Topraklarda verimliliğin korunmasının yanı sıra toprak kalitesi ve sağlığının iyileştirilmesi için topraklarda organik madde miktarının arzu edilen miktarda bulunması önem taşımaktadır. Topraklarda organik madde yetersizliğini gidermenin en yaygın yolu, toprağa ahır ve işletme gübrelerinin uygulanmasıdır. Ancak Türk tarımında hayvancılığın giderek azalması, bu gübrelerin kullanımının yüksek maliyet oluşturması ve ayrıca bu kaynakların miktarlarının yetersizliği dikkate alındığında alternatif organik kaynakların gerekliliği ortadır. Bu nedenle organik maddece zengin olan gıdya ve ham linyit gibi doğal kaynakların tarımsal kullanıma kazandırılması toprakların organik madde açığını gidermek için oldukça önemli bir strateji olarak görülmektedir. Özellikle asitli topraklarda düşük pH nedeniyle fosfor ve Ca yarayırlılığının düşük olması ve pH'nın yükseltilmesi için uygulanan kireç materyalinin yüksek miktarda fosfor fiksasyonuna neden olarak ürün verimini kısıtlaması da kaçınılmaz bir gerçektir. Karadeniz Bölgesinde özellikle fındık tarımında kireç yoğun olarak toprak pH'sının düzenlenmesi için kullanılmaktadır. Ancak üreticiler kireç uygulamalarında yanlış zamanda ve gereğinden fazla kireç uygulayarak uygulanan fosforlu gübrelerin topraklarda bitki faydalanamadan fikse

olarak yarayıssız hale geçmesine neden olmaktadır. Bu nedenle gidyanın tarım topraklarında organik madde olarak değerdendirilmesinin, asitli topraklarda pH'nın dñzenlenmesi, yapısı bozulmuş toprakların ıslahı ve atık durumda olan doğal bir organik kaynağın değerdendirilerek tarıma kazandırılması ile ekonomik açıdan yarar sağlayacağı düşünñlmektedir. Karaca ve ark., (2019) gıdya uygulamalarının ağır metaller ile kirlenmiş topraklarda ağır metal alınımını azaltmanın yanı sıra toprakların organik madde ve fosfor içeriğini önemli ölçñde arttırdığını belirtmişlerdir. Gıdya uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkilerini belirlemek için yürütñlen bir çalışmada farklı organik materyaller (Gıdya, Alsil, Deniz Yosunu, Hñmik Asit, Saman ve Torf) ile kimyasal gübre uygulamalarının antep fıstığı (*Pistacia vera L.*)'nın gelişimi üzerine etkilerini incelemişler ve araştırma sonuçlarına göre özellikle uygulanan gıdyanın bitkilerde fosfor alınımını önemli ölçñde arttırdığını belirtmişlerdir (Demirkıran ve Cengiz, 2010).

3.MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme Materyali

Araştırma, 2015-2016 yıllarında Çakıldak fındık çeşidinde 2 yıl süreyle Ordu-Efirli mevki, Beyli köyü (40°57'53''K, 37°48'1''D) ve 440 rakıma sahip Tepecik Mahallesi'nde kontrollü şartlarda amaca uygun bir şekilde kurulmuştur.

3.1.2 Deneme Toprağının Özellikleri

Deneme son 5 yıl içerisinde gübre uygulaması yapılmayan düşük toprak pH'sına sahip olan bir bahçe seçilerek kurulmuştur. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1 Deneme Toprağının Bazı Özellikleri

Teskür	pH	EC	Kireç	OM	Total N	P	K	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		dS m ⁻¹	------(%)-----			-----mg kg ⁻¹ -----						
SCL	5.1	0.35	0.25	3.1	0.062	8.0	110	1.60	0.18	0.03	4.20	0.24

Deneme toprağı incelendiğinde; kumlu killi tın tekstürüne sahip, orta asitli, çok az tuzlu, orta derecede organik madde içeriğı olan, çok az kireçli, makro ve mikro elementleri yetersiz olarak belirlenmiştir (Çizelge3.1).

3.2 Metot

Uygulama olarak gıdya, 0-20-40-80 kg ocak⁻¹ şeklinde dört farklı dozda ocaklara tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde 05.02.2015 tarihinde toplam 16 ocak'lık bir alanda 2 yıl süreyle Çakıldak fındık çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma alanında 2014 Temmuz döneminde alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları dikkate alınarak temel gübreleme olarak her fındık ocağına 200 g P₂O₅ (Triple süper fosfat), 300 g K₂O (Potasyum sülfat) ve 6 g bor (Etidot- 67) olacak şekilde kasım-şubat arası dönemde uygulanmıştır.

Yürütülen denemede; 400 g N ocak⁻¹ Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN) olarak uygulanmış ve azotlu gübre ikiye bölünerek yarısı 27 Mart tarihinde diğer kalan yarısı

ise 5 Haziran tarihinde her iki yılda da uygulanmıştır. Deneme alanına gıdya organik maddesi 4 doz (0-20-40-80 kg ocak⁻¹) olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak topraktan verilmiştir. 2 sene boyunca her Ağustos ayı fındık hasat döneminde fındıklar toplanıp kurumaya bırakılarak ayıklanma işlemi yapılmıştır. Fındığın aflatoksin zararına maruz kalmaması için toprakla temas edilmeden kurutulmuştur. Kuruyan fındıklar kırılıp kabuklarından ayrılarak gerekli ölçümleri yapıldıktan sonra öğütülüp analiz için hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.2 Gıdya Uygulaması Yapılan Fındık Ocakları

3.2.1 Bitki ve Toprak Örneklemesi

Denemenin kurulduğu bahçenin rakımına göre yaprak örnekleri 30 Temmuz-10 Ağustos tarihleri arasında amacına uygun olarak alınmış, laboratuvara getirilerek yıkama ve kurutma işleminden sonra analiz için hazır hale getirilmiştir. Toprak örnekleme ilk yıl için, deneme planlama aşamasında (2014 Ağustos) alınmış olup, diğer örnekleme ise 2015-2016 tarihleri arasında alınmıştır. Gıdya uygulamalarının toprak organik maddesi, pH ve kireç içeriği üzerine etkilerini belirlemek üzere 4 farklı zamanda (I) 18.07.2015, (II) 12.11.2015, (III) 23.08.2016 ve (IV) 02.02.2017 tarihlerinde toprak örnekleri alınmıştır.

Örnekleme literatür bilgilerine göre yapılmıştır (Bergman, 1992). Özet olarak örneklemede aşağıdaki metot kullanılmıştır:

i-Fındık ocaklarının sürgünlerindeki meyveli dalların üzerinde bulunan ve gelişimini tamamlamış sürgün ucundan itibaren 3. veya 4. yaprak alınmıştır.

ii-Örnekleme, ocağın her bir yönünden yapılmıştır.

iii-Örnekleme, bahçe içindeki farklı ocaklardan ve sağlıklı olan yapraklardan yapılmıştır. Bir örnekleme için 30-50 yaprak toplanmıştır.



Şekil 3.3 Fındık Yapraklarının Örneklenmesi

3.2.2 Toprak Örneklerinde Yapılan Rutin Analizler ve Uygulama Metotları

Toprak örnekleri laboratuvara getirilip, kurutularak 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Richard, 1954). Etiketlenerek laboratuvara getirilen toprak örnekleri üzerine birkaç damla toluen damlatılarak birkaç gün içerisinde analizi yapılmak üzere, soğuk ve yarı karanlık bir ortamda saklanmıştır.

3.2.2.1 Toprak Reaksiyonu (pH)

1:2.5 oranında toprak:su (10 g/25 ml) karışımının çalkalama makinesinde 5 dakika çalkalanmasından sonra, cam elektrotlu pH-metre yardımıyla ölçülmüştür (Richard, 1954).

3.2.2.2 Toprakta Total Tuz (EC)

Elektriksel iletkenlik değeri 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneklerinde EC metre ile belirlenmiştir (Richards, 1954).

3.2.2.3 Toprak Tekstürü

Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonları (Bouyoucos, 1951) tarafından bildirildiği şekilde Hidrometre yöntemine göre belirlenerek, tekstür sınıfları ise “Soil Survey Manual” (Anonim, 1951)’e göre saptanmıştır.

3.2.2.4 Toprağın Kireç İçeriği

Toprakta bulunan kalsiyum karbonatın (CaCO_3) seyreltik hidroklorik asit (HCl) ile tepkimesi sonucu açığa çıkan karbondioksit (CO_2) miktarının, kapalı bir sistemde (Scheibler kalsimetresi) standart sıcaklık ve basınç altındaki karbondioksit gazı hacminden hesaplandığı, kalsimetrik yöntem ile ölçülmüştür (Schlichting ve Blume, 1966).

3.2.2.5 Organik Madde

Organik madde (OM), Jackson, (1958) tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

3.2.2.6 Toplam Azot

Kjeldal yaş yakma yöntemi ile belirlenmiştir (Bremmer, 1965).

3.2.2.7 Yarayışlı Fosfor (P)

Toprak örneğinin pH'sı ve kireci düşük olduğundan Bray ve Kurtz, (1945) No:1 yöntemine göre ekstraksiyon yapılmıştır. Çözeltiye geçen fosfor (P), molibdofosforik mavi renk yöntemine göre Shimadzu model UV 1201 spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.2.2.8 Ekstrakte Edilebilir Potasyum (K))

Pratt, (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) ile ekstrakte edilerek süzükteki potasyum (K) fleymfotometre ile belirlenmiştir.

3.2.2.9 Ekstrakte Edilebilir Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg)

Pratt, (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) ile ekstrakte edilerek süzükteki kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) AAS atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.2.2.10 Yarayışlı Demir (Fe), Çinko (Zn), Bakır (Cu) ve Mangan (Mn)

Lindsay ve Norvell, (1978) tarafından açıklandığı gibi, toprak-çözelti oranı 1:2 olacak şekilde 0.005 M DTPA (dietilen triamin penta asetik asit) + 0.01 M CaCl_2 + 0.1 M TEA (trietanolamin) karışım çözeltisi (pH: 7.3) ile 2 saat çalkalanarak ekstrakte edilen süzükte Fe, Zn, Cu ve Mn Analytikjena AAS atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.2.2.11 Toprakta Sıcak Suda Erir Formda Yarayışlı Bor (B) Analizi

Kacar ve İnal, (2008) tarafından, toprağın sıcak su ekstraktındaki bor miktarı, ICP-OES'de okunarak doğrudan veya Azometin H ile oluşturulan kompleksin renk yoğunluğuna dayanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.12 Toprak Analizlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınır Değerler

Toprak analiz değerlendirilmesinde organik madde, kireç, alınabilir P, alınabilir K, alınabilir Ca, alınabilir Mg, alınabilir Zn, alınabilir Mn, alınabilir Cu, alınabilir Fe ve alınabilir B için kullanılan sınır değerler Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Sınıflandırmalar (Alpaslan ve ark., 1998).

pH	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali	Alkali
	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	>8.5
Organik Madde (%)	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok fazla	
	<1	1-2	2-3	3-5	>5	
CaCO ₃ (%)	Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli	
	<1	1-5	5-15	15-25	>25	
Alınabilir P (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Yüksek	Çok Yüksek	
	<2.5	2.5-8.0	8.0-25.0	25-80	>80	
Alınabilir K (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
	<50	50-100	100-300	300-1000	>1000	
Alınabilir Ca (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
	<380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000	
Alınabilir Mg (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500	
Alınabilir Zn (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla	
	<0.2	0.2-07	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0	
Alınabilir Mn (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla	
	<4	4-14	14-50	50-170	>170	
Alınabilir Cu (mg kg ⁻¹)	Yetersiz			Yeterli		
	<0.2			>0.2		
Alınabilir Fe (mg kg ⁻¹)	Az		Orta		Yüksek	
	<2.5		2.5-4.0		>4.5	
Alınabilir B (mg kg ⁻¹)	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla	
	<0.4	0.5-0.9	0.9-2.4	2.5-4.9	>5	

3.2.3 Yaprak ve Meyvede Yapılan Analizler:

3.2.3.2 Yapraklarda Yapılan Makro ve Mikro Element Analizleri

Yaprak örnekleri laboratuvarında, saf su ile yıkanıp 65 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup tartılmıştır. Kuru örnekler öğütülerek 0.5 mm'lik elekten geçirilerek total azot analizleri için hazırlanmış ve analizleri yapılmıştır. Yapraklarda ve meyvede total N aynı yöntemle (Kjeldahl method) yapılmıştır (Bremner, 1965). Azot dışında belirlenen elementler için, kurutulan örnekler 0.5 g alınarak krozeler içine konmuştur. Bitki örnekleri 550 °C'da 5 saat yakılarak kül durumuna getirilmiştir. %3.3'lük HCl çözeltisi ile ekstrakte edilen örneklerde, Ca, Mg ve K ile Fe, Mn, Zn, Cu, Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile okunarak belirlenmiştir. Fosfor spektrofotometrede okunmuştur (Kacar, 1994).

Çizelge 3.3 Yaprak Analiz Değerlendirmesinde Kullanılan Sınır Değerleri (Snare, 2008)

Besin Elementi	Çok az	Az	Normal	Yüksek	Çok yüksek
Azot %	<1.80	1.81–2.20	2.21–2.50	2.51–3.00	>3.00
Fosfor %	<0.10	0.11–0.13	0.14–0.45	0.46–0.55	>0.55
Potasyum %	0.50	0.51–0.80	0.81–2.00	2.01–3.00	>3.00
Kükürt %	0.08	0.90–0.12	0.13–0.20	0.21–0.50	>0.50
Kalsiyum %	<0.60	0.61–1.00	1.01–2.50	2.51–3.00	>3.00
Magnezyum %	<0.18	0.19–0.24	0.25–0.50	0.51–1.00	>1.00
Mangan mg kg ⁻¹	<20	21–25	26–650	651–1000	>1000
Demir mg kg ⁻¹	<40	41–50	51–400	401–500	>500
Bakır mg kg ⁻¹	<2	3–4	5–15	16–100	>100
Bor mg kg ⁻¹	<25	26–30	31–75	76–100	>100
Çinko mg kg ⁻¹	<10	11–15	16–60	61–100	>100

3.2.3.3 Verim

Deneme konularından elde edilecek hasatlar, gerekli işlemlerden sonra hava kuru kabuklu fındık verimi, dal başına, ocak başına ve dekara olarak belirlenmiştir.

3.2.3.4 Meyve Ağırlığı (g)

Yılmaz, (2009) tarafından tesadüfen seçilen ve doğal şartlarda kurutulan 30 adet kabuklu meyve 0.01g'a duyarlı terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalaması alınarak elde edilmiştir.

$$A.O = \sum X_i / n$$

3.2.3.5 İç Ağırlığı (g)

Yılmaz, (2009) tarafından kabuklu ağırlıkları belirlenen 30 meyvenin içleri 0.01g'a duyarlı hassas terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalaması alınarak elde edilmiştir.

$$A.O = \sum X_i / n$$

3.2.3.6 İç Oranı (Randıman) (%)

Yılmaz, (2009) tarafından toplam meyve ağırlığının toplam iç (sağlam ve kusurlu içler) ağırlığına oranlaması yoluyla % olarak hesaplanmıştır. Bu randıman 30 meyve kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{İç Oranı}(\%) = [\text{İç Ağırlığı} / \text{Meyve Ağırlığı}] \times 100$$

3.2.3.7 Kabuk Kalınlığı (mm)

Yılmaz, (2009) tarafından meyve tablasından yukarıya doğru orta veya ortaya yakın kısmından şişkin yerin en kalın yerinden 0.01mm'ye duyarlı kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler tesadüfen seçilen toplam 30 meyve üzerinde yapılmıştır.

3.2.3.8 Çotanaktaki Meyve Sayısı (Adet)

Hasat edilen bitkilerden alınan 10 çotanaktaki meyve sayısı bulunmuştur.

$$\text{Çotanaktaki Meyve Sayısı} = [\text{Toplam Meyve Sayısı} / \text{Toplam Çotanak Sayısı}]$$

3.2.3.9 Meyve İriliği (mm)

Yılmaz, (2009) tarafından her ocaktan tesadüfen alınan 30 meyvenin meyve uzunluğu, meyve genişliği ve meyve kalınlığının geometrik ortalaması alınarak bulunmuştur. Geometrik ortalamanın formülü aşağıda verilmiştir.

$$G.O = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

3.2.3.10 İç İriliği (mm)

Yılmaz, (2009) tarafından her ocaktan tesadüfen alınan 30 meyvenin iç uzunluğu, iç genişliği ve iç kalınlığının geometrik ortalaması alınarak bulunmuştur.

$$G.O = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

3.2.3.11 Boş Meyve Oranı (%)

Yılmaz, (2009) tarafından içinde hiç tohum bulundurmeyen meyve sayısının ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.2.3.12 Sağlam İç Oranı (%)

Yılmaz, (2009) tarafından sert kabuğu tamamen doldurmuş kusurlu olmayan içlerin toplam içe oranlanmasıyla bulunmuştur. 30 meyve üzerinden hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Sağlam İç Oran(\%)} = [\text{Kusurlu olmayan iç(Adet)}/\text{Toplam İç(Adet)}] \times 100$$

3.2.3.13 Kusurlu İç Oranı (%)

Yılmaz, (2009) tarafından sağlam ve dolgun içli meyveler ile boş içli meyveler dışındaki meyvelerden elde edilen içlerin (abortif, buruşuk, siyah uçlu, küflü, çürük ve kurtlu) toplam meyve 30 adedine oranlanmasıyla bulunmuştur. 30 meyve üzerinden hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Kusurlu İç Oranı(\%)} = [\text{Kusurlu iç(Adet)}/\text{Toplam İç(Adet)}] \times 100$$

3.3 İstatistiksel Analizler

Araştırma süresince elde edilen toprak ve bitki verilerinin istatistik analizler SPSS (SPSS 11.0 V, 2002) bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Fındık Bitkisine Uygulanan Gıdyanın Toprak pH'sına, Kirecine ve Organik Maddesine Etkileri

Araştırmada fındık ocaklarından alınan toprak örneklerinde, 4 farklı dozda gıdya (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) uygulanmıştır. Gıdya uygulamalarının toprakların pH, kireç ve organik madde miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda pH, Kireç ve OM Üzerine Etkisi

Örnekleme Zamanı ⁺	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	pH	Kireç %	OM %
I	0	5.1	0.62	3.1
	20	5.6	2.07	4.4
	40	6.3	2.65	4.8
	80	7.1	9.54	5.4
II	0	5.1	0.62	3.1
	20	5.5	1.68	3.6
	40	6.2	2.81	4.1
	80	6.9	6.27	5.1
III	0	5.1	0.62	3.1
	20	5.4	1.34	3.5
	40	6.1	1.75	3.6
	80	6.7	2.56	5.1
IV	0	5.1		
	20	5.6		
	40	5.9		
	80	6.5		

⁺(I) 18.07.2015, (II) 12.11.2015, (III) 23.08.2016 ve (IV) 02.02.2017

Çizelge 4.1 incelendiğinde deneme başlangıcında toprakların pH değeri 5.1, kireç içeriği %0.62 ve organik madde miktarı ise %3.1 olarak ölçülmüştür. Gıdya uygulamaları ile birlikte toprak değerleri incelendiğinde, I. dönemde toprağın pH değerinin 5.1 ile 7.1 arasında değiştiği, kireç değerinin %0.62 ile 9.54 arasında değiştiği, organik madde değerinin %3.1 ile 5.4 arasında değiştiği yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Çizelge 4.1 incelendiğinde II. dönem toprak örnekleme yapıldığında alınan toprak örneklerinde pH değerinin 5.1 ile 6.9 değerleri arasında değiştiği, kireç değerinin %0.62 ile 6.27 arasında değiştiğini, organik maddenin %3.1 ile 5.1 arasında değiştiği yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Çizelge 4.1 incelendiğinde III. dönem toprak örneklemesinde alınan toprakta pH değerinin 5.1 ile 6.7 değerleri arasında değiştiği, kireç değerinin %0.62 ile 2.56 arasında değiştiğini,

organik maddenin %3.1 ile 5.1 arasında değiştiği yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Çizelge 4.1 incelendiğinde IV. dönem toprak örnekleme ile toprak rneklelerinde pH'nın halen yüksek olup olmadığını kontrol edebilmek için yapılan analizler sonucu toprakta pH değerinin 5.1 ile 6.5 arasında değiştiği ve gıdya uygulamalarının toprak özellikleri üzerine olan etkilerinin devam ettiği görülmüştür.

Yapılan analiz sonuçları, gıdya uygulamalarının pH, kireç ve organik madde üzerine önemli ölçüde etki ettiğini göstermektedir. Alınan toprak rneklelerinde 5.1 olan toprak pH değerinin 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması ile fındık tarımı için 5.6 olan kritik değerin üzerine çıktığı ve ideal pH değeri olan 6.1 (Snare, 2008) civarındaki zayıf asit değerine yükseldiği belirlenmiştir. Gıdya deneme toprağının kireç içeriğini de 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması ile fındık tarımı için ihtiyaç duyulan Ca elementinin karşılanması açısından da değerlendirildiğinde üç yılın ortalamasını yaklaşık %2.4'e yükselterek fındıkta Ca beslenmesi açısından da etki edebileceği görülmüştür. Organik madde açısından da benzer bulgular elde edilmiştir. Deneme toprağının organik madde sonuçları incelendiğinde kontrol koşullarında %3.1 olan organik madde miktarı fındık için ideal olduğu belirtilen %4'e yükselmiştir. Snare, (2008) fındık tarımında topraklarda organik maddenin %3.5-4 arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Karadeniz Bölgesi gibi asit topraklara sahip alanlarda gıdyanın pH, kireç ve organik madde açısından toprak düzenleyici olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2 Fındık Bitkisine Uygulanan Gıdyanın Topraktaki Besin Elementleri Üzerine Etkileri

4.2.1 Gıdya Uygulamalarının Toprakta Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) toprakların total azot (Total N) miktarları, fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları N, P, K, Ca ve Mg üzerine etkisi önemli (P<0.001) bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda Makro Elementler Üzerine Etkisi

Örnekleme Zamanı ⁺	Gıdya	N	P	K	Ca	Mg
		%	mg kg ⁻¹			
I	0	0.192 c	10.7 c	152.0 c	2064.3 b	31.0 c
	20	0.254 b	21.1 b	247.8 bc	2306.7 ab	122.2 b
	40	0.294 ab	24.2 ab	281.6 ab	2393.9 ab	160.7 ab
	80	0.320 a	27.7 a	368.5 a	2724.5 a	172.4 a
	LSD	0.044	4.814	104.42	503.81	0.434
II	0	0.150 c	9.3 c	145.4 c	2064.8 b	27.0 c
	20	0.213 b	13.1 b	233.2 bc	2243.9 ab	97.0 b
	40	0.240 a	15.6 ab	273.7ab	2256.6 ab	128.0 ab
	80	0.252 a	16.9 a	366.6 a	2734.7 a	138.0 a
	LSD	0.017	2.570	127.093	570.64	0.345
III	0	0.070 b	9.8 c	138.0 c	2003.3	26.0
	20	0.101 b	11.1 ab	214.4 b	2213.4	27.0
	40	0.139 a	14.7 ab	243.7 a	2245.0	27.0
	80	0.153 a	16.1 a	247.4 a	2560.1	28.0
	LSD	0.035	3.733	265.266	587.168	0.035

⁺(I) 18.07.2015, (II) 12.11.2015, (III) 23.08.2016

Gıdya uygulamalarının N, P, K, Ca ve Mg üzerine etkileri değerlendirildiğinde en düşük sonuçların kontrol koşullarında elde edildiği, en yüksek değerlerin ise 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması yapılan koşullarda elde edildiği görülmektedir. Çizelge 4.2 incelendiğinde; I. dönemde alınan toprakta N değerinin %0.192-0.320 arasında değiştiği, P içeriğinin 10.7 ile 27.7 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, K değerinin 152.0 ile 368.5 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Ca değerinin 2064.3 ile 2724.5 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve Mg değerinin 31.0 ile 172.4 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür.

II. dönem toprak örnekleme sonuçlarına göre, toprakta N değerinin %0.150 ile %0.252 değerleri arasında değiştiği, P değerinin 9.3 ile 16.9 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, K değerinin 145.4 ile 366.6 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Ca değerinin 2064.8 ile 2734.7

mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve Mg değerinin 27.0 ile 138.0 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür.

III.dönem toprak  rneklemeesi incelendiğinde, toprakta N değerinin %0.07 ile %0.153 değerleri arasında değiştiği, P değerinin 9.8 ile 16.1 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, K değerinin 138.0 ile 247.4 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Ca değerinin 2003.3 ile 2560.1 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve Mg değerinin 26.0 ile 28.0 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür. Gidyanın toprakta N, P, K, Ca, Mg miktarları üzerine artırıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Gidya uygulamalarının N, P, K, Ca ve Mg  zerine etkileri deneme süresi için değerlendirildiğinde yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki gidya topraklarda besin elementi miktarlarını kontrol koşulları ile karşılaştırıldığında N, P, K, Ca ve Mg bakımından her iki yılda da önemli düzeyde arttırırken ikinci yılda Ca ve Mg açısından istatistiksel olarak bir etki göstermemiştir. Gidyanın incelenen makro elementler arasında özellikle asitli topraklarda önemli sorun olan P beslenmesi açısından etkilerini her iki yılda da göstermesi oldukça önemli bir sonuçtur. Asit topraklarda fosfor özellikle Fe, Al bileşikleri ile reaksiyona girerek alınamaz forma dönüşmektedir (Korkmaz ve  brik i, 2010). Bölgede uygulanan yanlış kire lemenin bir sonucu olarak da P, kireç tarafından bağlanarak yarayışssız hale geçmekte ve karmaşık fiksasyon mekanizmaları aracılığı ile de P fındık tarımında önemli sorunlardan birisi olarak ön plana çıkmaktadır (Gencer, 2012). Bu araştırma sonuçlarına göre de gidya topraklarda P yarayışlılığını her iki yılda da önemli düzeyde etkilemiştir. Analiz sonuçlarına göre de ortalama olarak 10 mg kg⁻¹ civarında bulunan P içeriği topraklarda her iki yılda da 80 kg ocak⁻¹ uygulamasında 16-27 mg kg⁻¹ arasında yer alırken, 40 kg ocak⁻¹ uygulamasında ise yaklaşık 15-25 mg kg⁻¹ arasında bitkiler için yeterli düzeyde olduğu izlenmiştir. Bu sonuçlara göre istatistiksel olarak 80 kg ocak⁻¹ dozu ideal uygulama olarak gözükse de genel olarak değerlendirildiğinde ekonomik olarak ve uygulama kolaylığı göz önüne alındığında 40 kg ocak⁻¹ gidya uygulaması fındık tarımında makro elementler açısından değerlendirildiğinde uygun doz olarak değerlendirilmektedir.

4.2.2 Gıdya Uygulamalarının Toprakta Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) toprakların demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) üzerine etkileri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları Fe, Cu, Zn, Mn ve B dozları üzerine etkisi önemli (P<0.001) bulunmuştur. Gıdya uygulamalarının Fe, Cu, Zn, Mn ve B üzerine etkileri değerlendirildiğinde en düşük sonuçların kontrol koşullarında elde edildiği, en yüksek değerlerin ise 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması yapılan koşullarda elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.3 Gıdya Uygulamalarının Topraklarda Mikro Elementler Üzerine Etkisi

Örnekleme Zamanı ⁺	Gıdya	Fe	Cu	Zn	Mn	B
----- mg kg ⁻¹ -----						
I	0	1.9 b	0.03 c	0.15 c	4.70 c	0.24 c
	20	2.9 b	0.09 bc	0.31 c	7.81 bc	0.49 bc
	40	3.3 b	0.12 b	0.54 b	11.48 ab	0.67 b
	80	5.3 a	0.25 a	0.90 a	13.09 a	0.95 a
LSD		1.39	0.082	0.22	4.73	17.14
II	0	1.9 b	0.03 b	0.12 c	4.97 b	0.24 c
	20	2.1 b	0.08 b	0.14 c	6.97 b	0.42 c
	40	2.8 ab	0.10 b	0.33 b	7.09 b	0.63 b
	80	3.8 a	0.24 a	0.68 a	13.47 a	0.90 a
LSD		1.71	0.081	0.16	2.19	11.90
III	0	1.7 b	0.02 c	0.12 b	4.20 b	0.24 c
	20	2.1 b	0.08 bc	0.13 b	5.37 b	0.39 c
	40	2.2 b	0.09 b	0.23 b	5.40 b	0.60 b
	80	3.8 a	0.23 a	0.60 a	10.56 a	0.85a
LSD		0.88	0.075	0.15	1.54	10.42

⁺(I) 18.07.2015, (II) 12.11.2015, (III) 23.08.2016

Çizelge 4.3 incelendiğinde I. dönemde alınan toprak örneklerinde Fe değerinin 1.9 ile 5.3 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Cu değerinin 0.03 ile 0.25 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Zn değerinin 0.15 ile 0.90 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Mn değerinin 4.70 ile 13.09 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve B değerinin 0.24 ile 0.95 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür.

II. dönem toprak örnekleri incelendiğinde, toprakta Fe değerinin 1.9 ile 3.8 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Cu değerinin 0.03 ile 0.24 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Zn değerinin 0.12 ile 0.68 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Mn değerinin 4.97 ile 13.47 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, B değerinin 0.24 ile 0.90 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür. III. dönem

toprak örnekleme incelenildiğinde, toprakta Fe değerinin 1.7 ile 3.8 mg kg⁻¹ değerleri arasında değiştiği, Cu değerinin 0.02 ile 0.23 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Zn değerinin 0.12 ile 0.60 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Mn değerinin 4.20 ile 10.56 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve B değerinin 0.24 ile 0.85 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür.

Araştırma sonuçları incelendiğinde gıdyanın toprakta Fe, Cu, Zn, Mn ve B miktarları üzerine arttırıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz Bölgesinde daha önce yapılan çalışmalarda özellikle B ve Zn noksanlıklarının bölgede yaygın olarak gözüküğü belirtilmiştir (Özkutlu ve ark., 2016). Deneme alanı toprakları incelendiğinde özellikle B ve Zn içeriğinin topraklarda ürün verimini sınırlandıracak kadar düşük olduğu gözükmemektedir. Gıdya uygulamaları ile birlikte incelenen mikro elementler her iki yılda da istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Deneme sonuçlarına göre 0.03 mg kg⁻¹ düzeyinde oldukça yetersiz olan Zn seviyesinin topraklara gıdya uygulaması ile birlikte ortalama olarak 0.76 mg kg⁻¹ seviyelerine yükseldiği gözükmemektedir. Bitki gelişimi için bu sınırın 0.5 mg kg⁻¹ olduğu bilinmektedir. Bor açısından da durum benzer nitelik taşımaktadır. Toprakların B içerikleri incelendiğinde 0.24 mg kg⁻¹ ile yetersiz seviyede olan B, gıdya uygulamaları ile birlikte ortalama olarak 0.90 mg kg⁻¹ seviyesine yükselerek fındık için yeterli olan bor düzeyine çıkmıştır. Bu konuyla alakalı yapılan bir araştırmada, gıdyanın çinko ve fosfor ile birlikte uygulanmasının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği ve bitkinin çinko ve fosfor alımını arttırdığı rapor edilmiştir (Yılmaz, 1993). Torun ve ark., (2003) benzer şekillerde gıdya uygulamalarının Zn üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, gıdya uygulamalarının asit koşullarda toprakların mikro element içerikleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu ve bu olumlu etkilerin ilk yıl tüm gıdya dozlarında gözükürken en yüksek değerlere 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması ile ulaşıldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Araştırma sonuçlarına göre II. ve III. yıllarda 80 kg ocak⁻¹ uygulaması dışında kalan gıdya uygulamalarının mikro elementler üzerine etkilerinin azaldığı ancak 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasının topraklarda mikro elementler üzerine etkilerinin devam ettiği söylenebilir. Sonuçlar incelendiğinde 2 yıl sonuçlarına göre, 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması topraklarda tüm mikro element konsantrasyonlarını bitkiler için gerekli olan sınır değerlerin üzerine yükseltmiştir

(Çizelge 4.3) ve gıdya uygulamalarının topraklarda mikro elementler üzerine olan olumlu etkileri ortaya koyulmuştur.

4.2.3 Gıdya Uygulamalarının Yaprakta Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) yaprakların azot (total N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) üzerine etkileri Çizelge 4.4’ de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları N, P, K, Ca ve Mg dozları üzerine etkisi her iki yılda da önemli (P<0.001) bulunmuştur.

Çizelge 4.4 Gıdya Uygulamalarının Yapraklarda Makro Elementler Üzerine Etkisi

Örnekleme Zamanı	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	N	P	K	Ca	Mg
		-----%				
2015	0	1.90 c	0.15b	0.27b	0.82b	0.92b
	20	1.99b	0.16b	0.33a	0.96ab	0.95b
	40	2.03ab	0.16ab	0.34a	0.99ab	0.99ab
	80	2.08a	0.17a	0.37a	1.07a	1.06a
<i>LSD</i>		0.075	0.013	0.063	0.168	0.079
2016	0	1.85c	0.15b	0.27b	0.72b	0.92b
	20	1.97b	0.16ab	0.28b	0.91ab	0.93b
	40	1.99b	0.16ab	0.29b	0.97ab	0.96b
	80	2.06a	0.17a	0.36a	1.07a	1.11a
<i>LSD</i>		0.056	0.015	0.047	0.296	0.110
Ortalama		1.98	0.16	0.31	0.94	0.98

Çizelge 4.4 incelendiğinde I. yıl alınan yaprak örneklerinde N konsantrasyonunun %1.90-2.08 arasında değiştiği, P %0.15 ile 0.17 arasında değiştiği, K % 0.27 ile 0.37 arasında değiştiği, Ca %0.82 ile 1.07 arasında değiştiği ve Mg değerinin %0.92 ile 1.06 arasında değiştiği görülmüştür.

II. yıl yaprak analiz sonuçlarına göre, yapraklarda N konsantrasyonunun %1.85 -2.06 değerleri arasında değiştiği, P değerinin %0.15 ile 0.17 arasında değiştiği, K değerinin %0.27 ile 0.36 arasında değiştiği, Ca değerinin %0.72 ile 1.07 arasında değiştiği ve Mg değerinin %0.92 ile 1.11 arasında değiştiği görülmüştür.

Fındıkta benzer şekilde Sentis ve ark., (2004) yaprak analizleri sonucunda, fındıkta ortalama %2.5 N, %0.11 P, %0.67 K, %0.20 Mg olduğunu ve bu oranların özellikle N, P ve K’un kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğunu açıklanmıştır. Adiloğlu ve Adiloğlu, (2005) yapraklardaki makro element içeriklerini N, P, K, Ca ve Mg sırasıyla %2.05-2.96, %0.09-0.59, %0.50-2.14, %0.56-1.75 ve %0.16-0.50 arasında değiştiğini

belirtmişlerdir. Kahraman, (2016) yapraklardaki makro element içeriklerini ortalama olarak %2.1 N, %0.24 P, %1.47 K, %2.78 Ca ve %0.42 Mg olarak belirtmişlerdir.

I. ve II. yıl yaprak sonuçları incelendiğinde, yaprakların makro element içerikleri Snare, (2008) tarafından bildirilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında kontrol koşullarında fındık yapraklarında bulunan N konsantrasyonunun noksanlık düzeyinde olduğu saptanırken gıdya uygulamaları ile yeter seviye olarak belirtilen %2.20'nin hemen altında olduğu belirlenmiştir. Gıdya uygulamaları her iki yılda da N konsantrasyonunu önemli ölçüde artırmıştır. Kontrol koşullarında P, K ve Ca için de azot konsantrasyonuna benzer olarak sınır değerlerin altında yetersiz olduğu belirlenirken Mg ise (yüksek>%0.25) yüksek seviyededir. Gıdya uygulamaları ile birlikte fındık yapraklarında noksan düzeyde gözükken P, K ve Ca elementlerin seviyesi yeter seviye olarak belirtilen (sırasıyla, 15 mg kg⁻¹, %0.80, %1) düzeye yükselmiştir (Çizelge 4.4). Gıdya uygulamaları fındık yapraklarında N, P, K, Ca ve Mg içeriğini önemli düzeyde artırmıştır. Bu sonuçlara göre istatistiksel olarak 80 kg ocak⁻¹ dozu ideal uygulama olarak gözükse de genel olarak değerlendirildiğinde ekonomik olarak ve uygulama kolaylığı göz önüne alındığında 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması fındık yapraklarında yeterlilik düzeyleri ile de karşılaştırıldığında uygun doz olarak değerlendirilmektedir. Konuyla ilgili olarak ülkemizde fındık çeşitlerine ait bir yeterlilik sınır değeri çalışması olmamasından dolayı da literatürde belirtilen sınır değerler açısından da bir belirsizlik vardır. Çünkü besin elementlerinin bitkilerde bulunuş miktarları bitki türleri hatta aynı türün çeşitleri arasında farklılıklar göstermektedir (Kaçar ve Katkat, 2010). Yürütülen deneme çakıldak fındık çeşidinde yürütülmüştür ve ülkemizde çeşitlere dayalı bir besin elementi sınır değerleri verisi bulunmamaktadır. Bu nedenle başka bir değerlendirme ölçeği olmadığı için de bu sınır değerler kullanılmıştır.

4.2.4 Gıdya Uygulamalarının Yaprakta Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) yaprakların demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) üzerine etkileri Çizelge 4.5' de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları Cu, Zn dozları üzerine etkisi her iki yılda da önemli (P<0.001) bulunmuştur. Gıdya uygulamalarının fındık yapraklarında Fe ve Mn konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak bir etkisi gözükmemiştir.

Çizelge 4.5 Gıdya Uygulamalarının Yapraklarda Mikro Elementler Üzerine Etkisi

Örnekleme Zamanı	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	Fe	Cu	Zn	Mn
		----- mg kg ⁻¹ -----			
2015	0	104.66	4.73d	10.50c	252.6
	20	116.96	6.30c	12.55bc	262.9
	40	118.57	7.73b	14.92ab	268.5
	80	119.33	13.31a	17.05a	304.7
<i>LSD</i>		20.959	1.249	2.816	66.932
2016	0	114.77	4.70c	10.40b	245.2
	20	123.92	5.85b	12.60ab	251.4
	40	134.47	6.05b	14.15ab	262.5
	80	136.30	13.50a	14.47a	281.0
<i>LSD</i>		26.473	1.140	3.904	73.893
Ortalama		121.12	7.77	13.33	266.10

Çizelge 4.5 incelendiğinde I. yıl alınan yaprak örneklerinde Fe konsantrasyonunun 104.66 ile 119.33 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Cu değerinin 4.73 ile 13.31 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Zn değerinin 10.50 ile 17.05 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve Mn değerinin 252.6 ile 304.7 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür.

II. yıl yapraklarda mikro element konsantrasyonları incelendiğinde, Fe 114.77 ile 136.30 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Cu 4.70 ile 13.50 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, Zn 10.40 ile 14.47 mg kg⁻¹ arasında değiştiği ve Mn konsantrasyonunun ise 245.2 ile 281.0 mg kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür. Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda fındık yapraklarında mikro element içeriklerinin, Sentis ve ark., (2004) ortalama 226 mg kg⁻¹ Fe, 17 mg kg⁻¹ Zn ve 865 mg kg⁻¹ Mn olduğunu saptamışlardır. Adiloğlu ve Adiloğlu, (2005) yapraklardaki mikro element içeriklerini Fe, Cu, Mn ve Zn sırasıyla 107-544, 13.2-80.5, 209-994 ve 12.1-37.6 mg kg⁻¹ arasında geniş bir dağılım gösterdiğini belirtirken Coşkun, (2010) yapraklardaki mikro element içeriklerini; Mn, Fe, Cu, Zn ve B sırasıyla 76.68, 56.60, 26.05, 22.93 ve 12.80 mg kg⁻¹ olarak belirtmişlerdir. Kahraman, (2016) yapraklardaki mikro element içeriklerini Fe, Cu, Mn ve Zn sırasıyla 584, 17, 668 ve 32 mg kg⁻¹ olarak belirtmiştir.

I. ve II. yıl yaprak sonuçları incelendiğinde, yaprakların mikro element içerikleri Snare, (2008) tarafından bildirilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında kontrol koşullarında fındık yapraklarında bulunan Fe ve Mn konsantrasyonlarının her iki yılda

da yeterlilik düzeyinde (sırasıyla, >50 ve 25 mg kg^{-1}) olduğu saptanırken gıdya uygulamalarının Fe ve Mn üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde topraklarda Fe ve Mn konsantrasyonları yetersiz gözükse de bitki yapraklarında herhangi bir noksanlık belirtisine rastlanmamış ve bitki yapraklarında yeterli düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları Cu ve Zn konsantrasyonu açısından değerlendirildiğinde, gıdya uygulamaları her iki yılda da Cu ve Zn konsantrasyonunu önemli ölçüde ($p>0.001$) arttırmıştır. Kontrol koşullarında yapraklarda Cu konsantrasyonu ortalama olarak 4.72 mg kg^{-1} ve Zn konsantrasyonu 10.45 mg kg^{-1} olarak belirlenirken bu değerler sınır değerlerin altında yetersiz olarak saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre artan gıdya uygulamaları ile birlikte fındık yapraklarında noksan düzeyde gözükten Cu ve Zn seviyesi yeter seviye olarak belirtilen (sırasıyla, >5 ve 16 mg kg^{-1}) düzeye yükselmiştir (Çizelge 4.5). Gıdya uygulamaları fındık yapraklarında Cu ve Zn içeriğini önemli düzeyde arttırmıştır. Bu sonuçlara göre istatistiksel olarak 80 kg ocak^{-1} dozu ideal uygulama olarak gözükse de genel olarak değerlendirildiğinde ekonomik olarak ve uygulama kolaylığı göz önüne alındığında 40 kg ocak^{-1} gıdya uygulaması fındık yapraklarında yeterlilik düzeyleri ile de karşılaştırıldığında uygun doz olarak değerlendirilmektedir. Bu konuyla alakalı yapılan çalışmalarda benzer şekilde gıdya uygulamalarının Zn üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 1993; Torun ve ark., 2003).

4.2.5 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Makro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) meyvelerin azot (Total N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) üzerine etkileri Çizelge 4.6' da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları N ve Mg dozları üzerine etkisi önemli (P<0.001) bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Makro Elementler Üzerine Etkisi

Yıl	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	N ---%---	P -----mg/100g-----	K -----mg/100g-----	Ca -----mg/100g-----	Mg -----mg/100g-----
2015	0	2.88 b	235	530	124	98b
	20	2.95 ab	236	550	139	108ab
	40	3.02 a	247	571	138	112a
	80	3.09 a	250	590	132	117a
LSD		0.199	0.013	0.050	19.744	0.121
2016	0	2.93c	235	530	114	98b
	20	3.04bc	241	540	126	102ab
	40	3.23ab	245	570	132	112a
	80	3.31a	249	590	134	114a
LSD		0.208	0.019	0.099	38.437	0.247
Ortalama		3.06	242	559	130	108

Çizelge 4.6 incelendiğinde I. yıl alınan meyve örneklerinde N konsantrasyonunun % 2.88-3.09, P'un 235 ile 250 mg/100g, K'un 530 ile 590 mg/100g, Ca'un 124 ile 132 mg/100g ve Mg değerinin 98 ile 117 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür.

II. yıl meyve analiz sonuçlarına göre, meyve N konsantrasyonunun %2.93-3.31 değerleri arasında değiştiği, P değerinin 235 ile 249 mg/100g, K değerinin 530 ile 590 mg/100g, Ca değerinin 114 ile 133 mg/100g ve Mg değerinin 98 ile 114 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür.

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda, Özdemir ve ark., (1998) fındık meyvesinde 323 mg/100g P, 620 mg/100g K, 179 mg/100g Ca ve 170 mg/100g Mg olduğunu belirtmişlerdir. Tarakcıoğlu, (2001) yapmış olduğu çalışmada, fındık meyvesinin makro elementlerin ortalama N içeriği %2.90, 451 mg/100g K, 333 mg/100g K, 172 mg/100g Ca ve 161 mg/100g Mg olarak saptanmıştır. Köksal ve ark., (2006) fındıkta makro elemnt içeriklerini 287 mg/100g P, 863 mg/100g K, 186 mg/100g Ca ve 173

mg/100g Mg olarak, Seyhan ve ark., (2007) ise 391.7 mg/100g P, 587 mg/100g K, 124.7 mg/100g Ca ve 126.3 mg/100g Mg olarak belirtmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre fındık meyvesinde bulunan makro element içerikleri literatürde bildirilen besin elementi içerikleri ile benzerlik göstermektedir. Bu değerler baz alınarak bakıldığında gıdya meyvede genel olarak bir artış sağlamıştır. Ancak gıdya uygulamalarının N ve Mg miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre istatistiksel olarak 40 ve 80 kg ocak⁻¹ dozu ideal uygulama olarak gözükmemektedir ve ekonomik olarak ve uygulama kolaylığı göz önüne alındığında 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

4.2.6 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Mikro Element Miktarı Üzerine Etkisi

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) meyvede demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) üzerine etkileri Çizelge 4.7’ de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamaları Fe, Cu ve Zn dozları üzerine etkisi her iki yılda da önemli (P<0.001) bulunmuştur. Gıdya uygulamalarının fındık meyvesinde Mn konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak bir etkisi gözükmemiştir.

Çizelge 4.7 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Mikro Elementler Üzerine Etkisi

Yıl	Gıdya Dozu	Fe	Cu	Zn	Mn
	(kg ocak ⁻¹)	mg/100 g-----			
2015	0	1.65d	1.9d	2.4c	4.7
	20	2.27c	3.0c	2.8b	5.5
	40	2.46b	3.6b	2.9b	5.7
	80	4.39a	4.0a	3.4a	5.9
LSD		0.18	0.15	3.28	17.67
2016	0	1.65c	1.9d	2.4b	4.7
	20	2.01b	2.4c	2.8ab	5.2
	40	2.07ab	2.8b	2.9ab	5.5
	80	2.13a	3.7a	3.2a	5.7
LSD		0.07	0.25	5.89	9.53
Ortalama		2.3	2.9	2.9	5.4

Çizelge 4.7 incelendiğinde I. yıl alınan meyvede Fe değerinin 1.68 ile 4.39 mg/100g değerleri arasında değiştiği, Cu değerinin 5.7 ile 15.0 mg/100 g arasında değiştiği, Zn değerinin 2.4 ile 3.4 mg/100g arasında değiştiği ve Mn değerinin 4.7 ile 5.9 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür.

II. yıl incelendiğinde meyvede Fe değerinin 1.65 ile 2.11 mg/100g arasında değiştiği, Cu değerinin 5.32 ile 14.4 mg/100g arasında değiştiği, Zn değerinin 2.4 ile 3.2 mg/100 g arasında değiştiği ve Mn değerinin 4.7 ile 5.7 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür.

Özdemir ve ark., (1998) fındık meyvesinde 3.4 mg/100g Fe, 2.8 mg/100g Cu, 2.5 mg/100g Zn ve 5.7 mg/100g Mn bulunduğunu belirtmişlerdir. Tarakcıoğlu, (2001) ‘nun yapmış olduğu çalışmada meyve bitkisi analiz sonuç değerlerine göre fındık meyvesinin mikro elementlerin ortalama değerleri Fe 4.27 mg/100g, Cu 3.04 mg/100g, Zn 2.45 mg/100g, Mn 6.67 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Şimşek, (2004) fındıkların mikro element içeriklerini Mn (4.2-11.3 mg/100g)’da, Zn (2.2-6.2 mg/100g), Cu (1.9-2.3 mg/100g) ve Fe (3.9-6.31 mg/100g) için belirlemişlerdir. Köksal ve ark., (2006) fındıkta mineral besin elementi içeriklerini 4.2 mg/100g Fe, 2.3 mg/100g Cu, 5.6 mg/100g Mn, 2.9 mg/100g Zn olarak belirtirken Seyhan ve ark., (2007) ise 1.4 mg/100g Zn ve 3.2 mg/100g Fe olduğunu bildirmişlerdir.

Bu sonuçlar dikkate alındığında araştırma sonuçlarına göre fındıkta ölçülen mikro element içerikleri literatürde bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde gıdya uygulamalarının fındık meyvesinde mikro element miktarı üzerine olan etkileri Fe, Cu ve Zn miktarlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0.001$) arttırmıştır. Gıdyanın fındıkta Mn üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli çıkmasa bile genel olarak değerlendirildiğinde gıdya Mn içeriğini pozitif yönde etkileyerek artış sağlamıştır.

4.2.7 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Kumpas ve Randıman Sonuçları

Araştırmada fındık ocaklarından alınan meyve örneklerinde, 4 farklı dozda gıdya (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) uygulanmıştır. Gıdya uygulamalarının kumpas ve randıman üzerinde büyük ölçüde etkili olmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamalarının, meyvede boy (mm), genişlik (mm), kabuk kalınlığı (mm), boy (iç) (mm), genişlik (iç) (mm) ve randıman (%) üzerine etkileri üzerine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Gıdya Uygulamalarının Meyvede Boy (mm), Genişlik (mm), Kabuk Kalınlığı (İç) Genişlik (İç) (mm) ve Randıman (%) Üzerine Etkileri

Yıl	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	Meyvede Boy	Genişlik	Kabuk Kalınlığı	Boy (İç)	Genişlik (İç)	Randıman
2015	0	18.6 c	15.5 c	0.95 a	14.5 c	10.0 b	49.3 c
	20	19.3 b	16.4 b	0.87 b	15.0 b	12.2 a	51.8 b
	40	19.7 a	16.9 a	0.81 c	15.5 a	12.8 a	52.5 ab
	80	19.8 a	17.1 a	0.78 d	15.7 a	12.9 a	54.3 a
<i>LSD</i>		<i>0.212</i>	<i>0.381</i>	<i>0.0854</i>	<i>0.408</i>	<i>0.381</i>	<i>2.171</i>
2016	0	17.7 d	15.1d	0.93 a	14.5 d	10.3 c	48.3 b
	20	18.3 c	15.8 c	0.84 b	14.8 c	12.0 b	51.6 a
	40	18.6 b	16.4 b	0.82 b	15.2 b	12.5 a	52.2 a
	80	18.9 a	17.0 a	0.81 b	15.5 a	12.8 a	53.2 a
<i>LSD</i>		<i>0.133</i>	<i>0.299</i>	<i>0.056</i>	<i>0.235</i>	<i>0.362</i>	<i>1.797</i>

Çizelge 4.8 incelendiğinde I. yıl alınan meyvede kumpas ve randıman sonuçlarına bakıldığında kabuklu meyve boyu 18.6 ile 19.8 mm arasında, kabuklu meyve genişliği 15.5 ile 17.1 mm arasında, kabuk kalınlığı 0.95 ile 0.78 mm arasında, iç meyve boyu 14.5 ile 15.7 mm arasında, iç meyve genişliği 10.0 ile 12.9 mm arasında değiştiği görülmüştür. Randıman da ise %49.3 ile %54.3 arasında değiştiği görülmüştür.

II. yıl incelendiğinde kabuklu meyve boyu 17.7 ile 18.9 mm arasında, kabuklu meyve genişliği 15.1 ile 17.0 mm arasında, kabuk kalınlığı 0.93 ile 0.81 mm arasında, iç meyve boyu 14.5 ile 15.5 mm arasında, iç meyve genişliği 10.3 ile 12.8 mm arasında değiştiği görülmüştür. Randıman da ise %48.3 ile %53.2 arasında değiştiği görülmüştür.

Fındık Araştırma Enstitüsünün Çakıldak fındıkta yapmış olduğu araştırmaya göre kabuklu meyvede kabuk kalınlığı ortalama 1.2 mm, kabuklu meyvede boy uzunluğu ortalama 18.41 mm ve kabuklu meyvede genişlik ortalama 17.76 mm arasında değişmiştir. Karaosmanoğlu ve Üstün, (2017) birçok fındık çeşitinde yapmış oldukları araştırmada, kabuklu meyvede kabuk kalınlığı ortalaması 0.95 mm, kabuklu meyvede boy uzunluğu ortalaması 18.41 mm ve kabuklu meyvede genişlik ortalaması 17.57 mm arasında değiştiğini ve ayrıca iç fındıkta meyve boyu ortalaması 14.16 mm, meyve genişliği ortalaması 13.29 mm, meyve kalınlığı ortalaması ise 12.18 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca randıman ortalama değerini %51 ile %54 aralığında tespit etmişlerdir. Bostan ve Güler, (2016) Çakıldak fındık çeşidinde yapmış

oldukları araştırmada kabuklu meyve boyu uzunluğu 17.74 mm, kabuklu meyve genişliği 15.9 mm, kabuk kalınlığı 0.78 mm olduğunu ayrıca iç fındık boy uzunluğunun 14.75 mm, genişliğinin 11.79 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Gülsoy ve ark., (2019) 'nın Çakıldak fındıkta yapmış oldukları araştırmada ortalama kabuklu meyve genişliği ortalama 16.90 mm, kabuk kalınlığı ortalama 1.11 mm ve iç fındık genişliği ortalama değeri 13.33 mm olarak belirtmişlerdir. Bu değerlere göre gıdya uygulamalarının kabuk kalınlığında incelmeye sağladığı, kabuklu meyve boy uzunluk değerinde artış sağladığı ve kabuklu meyve genişlik uzunluğu kontrol koşullarında ortalamanın altındayken gıdya uygulamalarından sonra ortalama değere geldiği tespit edilmiştir. Özellikle randıman fındıkta kalite açısından oldukça önemli bir parametredir ve araştırma sonuçları iki yıl için değerlendirildiğinde randıman değerlerinin 80 kg ocak⁻¹ uygulamasında en yüksek olduğu gözlenmiştir. Fındıkta randıman üzerine artan gıdya uygulamalarının etkisi incelendiğinde kontrol ile karşılaştırdığımızda 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasında %10'luk 40 kg ocak⁻¹ uygulamasında ise %7.3'lük bir randıman artışı elde edilmiştir.

4.2.8 Gıdya Uygulamalarının Verimlilik Sonuçları

Gıdya uygulamalarının (0, 20, 40, 80 kg ocak⁻¹) fındıkta verim üzerine etkileri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gıdya uygulamalarının verim üzerine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur.

Çizelge 4.9 Gıdya Uygulamalarının Fındıkta Verim Üzerine Etkisi

	Gıdya Dozu (kg ocak ⁻¹)	Yıllar	
		2015	2016
Verim (kg ocak ⁻¹)	0	2.21b	1.60b
	20	2.55b	2.16ab
	40	3.43a	2.49a
	80	3.71a	2.51a
<i>LSD</i>		0.50	0.59
Ortalama		2.98	2.19

Çizelge 4.9 incelendiğinde 2015 yılında bir ocaktan alınan fındık verimine bakıldığında 2.21 kg ile 3.71 kg arasında değiştiği görülmektedir. Verim dataları incelendiğinde ilk yıl en yüksek verimin (3.71 kg ocak⁻¹) 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması yapılan koşullarda elde edildiği belirlenirken, 40 kg ocak⁻¹ dozunda (3.43 kg ocak⁻¹) aynı istatistiki gruba girerek aralarında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 2016 yılında ise fındık veriminin 1.60 kg ile 2.51 kg arasında değiştiği

görülmüştür. İkinci yıl verim dataları incelendiğinde ilk yıl sonuçlarına benzer olarak en yüksek verimin ($2.51 \text{ kg ocak}^{-1}$) 80 kg ocak^{-1} gıdya uygulamasından elde edildiği belirlenirken, 40 kg ocak^{-1} dozunda ($2.49 \text{ kg ocak}^{-1}$) aynı istatistiki gruba girerek aralarında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. 2015 ve 2016 findıkta ortalama ocak verimi $2.98 \text{ kg ocak}^{-1}$ olarak elde edilirken 2016 yılı verilerine göre bu rakam $2.19 \text{ kg ocak}^{-1}$ 'a düşmüştür. Bu azalmanın findığın peryodisite gösteren bir bitki olmasının yanı sıra 2016 takvim yılında meydana gelen ve tüm bölge de etkili olan külleme hastalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ordu ilinde 2015 yılı verim dataları incelendiğinde il ortalamasının 88 kg da^{-1} olduğu ve 2016 yılında ise bu rakamın 41 kg da^{-1} 'a düştüğü gözlenmiştir (Anonim, 2019). Araştırma sonuçları iki yıl için irdelendiğinde ekonomik faktörler ve uygulama kolaylığı açısından değerlendirildiğinde 40 kg ocak^{-1} gıdya uygulamasının kontrole göre %56'lık bir verim artışı sağladığı belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre de bu artış oranı findıkta sürdürülebilirlik açısından oldukça önemli bir artıştır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, gıdya uygulamalarının fındıkta verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla gıdya uygulamaları, 0-20-40-80 kg ocak⁻¹ şeklinde dört farklı dozda ocaklara tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde 2015 yılında uygulanmıştır. Gıdyanın toprak özellikleri ile fındıkta verim ve kalite üzerine etkileri Çakıldak fındık çeşidi kullanılarak araştırılmıştır.

Gıdya uygulamalarının toprakların bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri incelendiğinde, pH, kireç ve organik madde üzerine önemli ölçüde etki ettiği görülmektedir. 2014 yılında alınan toprak örneklerinde 5.1 olan toprak pH değerinin 3 yılın sonunda 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması ile fındık tarımı için arzu edilen ideal pH değeri olan 6.1 civarındaki zayıf asit değerine yükseldiği belirlenmiştir. Toprağın kireç içeriğini de 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması ile fındık tarımı için ihtiyaç duyulan Ca elementinin karşılanması açısından da değerlendirildiğinde, üç yılın ortalamasında yaklaşık %2.4'e yükselterek fındıkta Ca beslenmesi açısından da etki edebileceği görülmüştür. Organik madde açısından da benzer bulgular elde edilmiştir. Deneme toprağının organik madde sonuçları incelendiğinde kontrol koşullarında %3.1 olan organik madde miktarı fındık için ideal olduğu belirtilen %4'e yükselmiştir.

Gıdya uygulamalarının topraklarda makro ve mikro elementler (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn ve B) üzerine etkileri incelendiğinde, yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki gıdya topraklarda makro besin elementi miktarlarını kontrol koşulları ile karşılaştırıldığında iki yıl süresince önemli düzeyde ($P<0.001$) etkilerken ikinci yılda Ca ve Mg açısından istatistiksel olarak bir etki göstermemiştir. Gıdyanın mikro elementler üzerine olan etkileri ise her iki yılda da önemli ($P<0.001$) çıkmıştır.

Analiz sonuçları incelendiğinde, makro elementler arasında özellikle asitli topraklarda önemli bir sorun olan P beslenmesi açısından gıdyanın etkilerinin her iki yılda da devam etmesi oldukça önemli bir sonuçtur. Analiz sonuçlarına göre ortalama olarak 10 mg kg⁻¹ civarında bulunan P içeriği topraklarda her iki yılda da 80 kg ocak⁻¹ uygulamasında 16-27 mg kg⁻¹ arasında yer alırken, 40 kg ocak⁻¹ uygulamasında ise yaklaşık 15-25 mg kg⁻¹ arasında olan yeterlilik düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Deneme alanı toprakları incelendiğinde mikro elementler açısından özellikle B ve Zn içeriğinin topraklarda ürün verimini sınırlandıracak düzeyde düşük olduğu gözükmemektedir. Deneme sonuçlarına göre 0.03 mg kg^{-1} düzeyinde oldukça yetersiz olan Zn seviyesinin topraklara gıdya uygulaması ile birlikte ortalama olarak 0.76 mg kg^{-1} seviyelerine yükseldiği gözükmemektedir. Bitki gelişimi için bu sınırın 0.5 mg kg^{-1} olduğu bilinmektedir. Bor açısından da durum benzer nitelik taşımaktadır. Toprakların B içerikleri incelendiğinde 0.24 mg kg^{-1} ile yetersiz seviyede olan B, gıdya uygulamaları ile birlikte ortalama olarak 0.90 mg kg^{-1} seviyesine yükselerek fındık için yeterli olan (0.5 mg kg^{-1}) bor düzeyine çıkmıştır.

Gıdya uygulamalarının Çakıldak fındıkta yapraklarda ve meyvede makro ve mikro elementler (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) üzerine etkileri incelendiğinde, yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki gıdya yapraklarda ve meyvede makro ve mikro besin elementi miktarlarını kontrol koşulları ile karşılaştırıldığında iki yıl süresince önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilerken ikinci yılda Mn açısından istatistiksel olarak bir etki göstermemiştir. Fındık yapraklarında yapılan yaprak analizleri sonucunda denemenin yürütüldüğü iki yılda da dozlara bakılmaksızın makro element konsantrasyonlarının %1.98 N, %0.16 P, %0.31 K, %0.94 Ca ve %0.98 Mg, mikro elementlerde ise $121.12 \text{ mg kg}^{-1}$ Fe, 7.77 mg kg^{-1} Cu, 13.33 mg kg^{-1} Zn ve $266.10 \text{ mg kg}^{-1}$ Mn olarak belirlenmiştir. Fındıkta meyve için yapılan analizler sonucunda denemenin yürütüldüğü iki yılda dozlara bakılmaksızın makro element konsantrasyonlarının % 3.06 N, 242 mg/100g P, 589 mg/100g K, 130 mg/100g Ca ve 108 mg/100g Mg, mikro elementler ise 14.0 mg/100g Fe, 9.8 mg/100g Cu, 2.9 mg/100g Zn ve 5.4 mg/100g Mn olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında fındıkta ölçülen makro ve mikro element içerikleri literatürde bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir ve genel olarak değerlendirildiğinde gıdya uygulamalarının fındık meyvesinde besin elementi içeriğini arttırdığı söylenebilir.

Gıdya uygulamalarıyla iki yıl boyunca yapılan çalışmaların ortalama sonuçları kabuklu meyvede boy uzunluğu 18.8 mm, meyve genişliği 16.1 mm, kabuk kalınlığı 0.85 mm, iç fındıkta boy uzunluğu 15 mm, genişliği 11.9 mm ve randıman da ise %51.5 olarak belirlenmiştir. Gıdya uygulamalarının kabuklu ve iç fındıkta uzunluk, genişlik, kabuk kalınlığı ve randımana etkileri incelendiğinde yapılan analiz sonuçları göstermektedir ki gıdya kabuklu ve iç meyve özelliklerinin miktarlarını kontrol

koşulları ile karşılaştırıldığında iki yıl süresince önemli düzeyde ($P<0.001$) artırdığı söylenebilir. Fındıkta randıman üzerine artan gıdya uygulamalarının etkisi incelendiğinde kontrol ile karşılaştırdığımızda 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasında %10'luk 40 kg ocak⁻¹ uygulamasında ise %7.3'lük bir randıman artışı elde edilmiştir.

Verim dataları incelendiğinde gıdya uygulamalarının fındık verimini önemli ölçüde arttırdığı gözükmemektedir. Denemede ilk yıl en yüksek verimin (3.71 kg ocak⁻¹) 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulaması yapılan koşullarda elde edildiği belirlenirken, 40 kg ocak⁻¹ dozununda (3.43 kg ocak⁻¹) ikincisi en yüksek verim elde edilmiş olup aynı istatistiki gruba girerek aralarında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. İkinci yıl verim dataları incelendiğinde ilk yıl sonuçlarına benzer olarak en yüksek verimin (2.51 kg ocak⁻¹) 80 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasından elde edildiği belirlenirken, 40 kg ocak⁻¹ dozununda (2.49 kg ocak⁻¹) aynı istatistiki gruba girerek aralarında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Araştırma sonuçları iki yıl için irdelendiğinde 40 kg ocak⁻¹ gıdya uygulamasının kontrole göre ortalama %56'lık bir verim artışı sağladığı belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre Karadeniz Bölgesi gibi bol yağış alan ve asit topraklara sahip koşullarda gıdyanın pH, kireç ve organik maddenin iyileştirilmesi açısından oldukça olumlu etkileri olduğu ve bu tip alanlarda toprak düzenleyici olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Asit topraklarda fındık tarımında kireçleme önerilmektedir ve kireçleme oldukça önemli bir iş gücü sorunu yaratırken bir de yanlış uygulamalar sonucunda P yarayışlılığını da azaltan önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca fındık tarımında gıdya kullanımı, kirecin yüksek üretim maliyetleri ile çevresel etkileri de dikkate alındığında kireç yerine ikame olarak rahatlıkla kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Gıdya uygulama dozları değerlendirildiğinde 80 kg ocak⁻¹ uygulaması ön plana çıkmasına karşın incelenen tüm toprak ve bitki özellikleri açısından değerlendirildiğinde ve özellikle verimin belirleyici faktör olduğu düşünüldüğünde 40 kg ocak⁻¹ uygulamasının uygun doz olabileceği söylenebilir. Ancak özellikle gıdyanın fındık tarımında toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan olumlu etkilerinin yanı sıra toprak analizi yapılmaksızın rastgele kullanılarak yanlış uygulamanın bir sonucu olarak verim ve kalite kayıplarına neden olabileceği

unutulmamalıdır. Bu nedenle toprak ve bitki analizine dayalı doğru bir gübreleme programı dahilinde gıdya uygulamaları yapılmalıdır.



6. KAYNAKLAR

- Adiloğlu, A., & Adiloğlu, S. (2004). An investigation on nutritional problems of hazelnut (*Corylus avellana*) grown in acid soils of Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(8): 1433-1437.
- Adiloglu, A., & Adiloglu, S. (2005). An investigation on nutritional problems of hazelnut grown on acid soils. *Communications in soil science and plant analysis*, 36(15-16), 2219-2226.
- Anonim, (2017). Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü fındık raporu. <http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06bb9ddee7dd8b423eb23/2017%20F%C4%B1nd%C4%B1k%20Raporu.pdf>- (Erişim tarihi 10.05.2019).
- Anonim, (2018). Fındık sektör raporu. www.zmo.org.tr –(Erişim tarihi 10.05.2019).
- Anonim, (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim tarihi 10.05.2019).
- Anonim, (2019). Fındık Sektörünün Mevcut Durumu https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Tarimsal_strateji/Fındık_Sektorunun_Mevcut_Durumu.pdf (Erişim tarihi 10.05.2019).
- Bray, R. H., & Kurtz, L. T. (1945). Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil sci.*59: 39-45.
- 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.
- Çiçek, T. (1999). Kireç ve Kullanımı, 3. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Coşkun, N. (2010). Fındık bahçelerinde toprak ve ürünlerdeki mikro element dağılımının ve aralarındaki korelasyonun incelenmesi. Doktora, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Demirkiran, A. R., & Cengiz, M. C (2010). Farklı organik materyallerin ve kimyasal gübrelerin organik ağaç yetiştiriciliğinde antep fıstığının (*Pistacia vera* L.) beslenmesine etkisi. *Afrika Biyoteknoloji Dergisi* , 9 (38), 6320-6328.
- Doğanay, H. (1995). Türkiye Ekonomik Coğrafyası (2. Baskı). Öz Eğitim Yay. No: 6, İstanbul
- Eyüpoğlu, F. (1999). Türkiye topraklarının verimlilik durumu. T.C. Başbakanlık, Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Arş. Enst.Yay. Gen. Yayın No:220
- Gencer, H. G. (2012). Ordu ilinde bazı kivi bahçe topraklarının fosfor adsorpsiyon ve desorpsiyon kapasitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Gülsoy, E., Şimşek, M., & Çevik, C., (2019). Ordu ilinin farklı rakım ve lokasyonlarında yetiştirilen bazı fındık çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası tarım ve yaban hayatı bilimleri dergisi*, 5(1), 25-30.

- Jackson, M. (1958). Soil chemical analysis. p. 1-498. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Kacar, B., (1994). Bitki ve toprağın kimyasal analizleri iii. toprak analizleri. A. Ü. Zir. Fak. Eğitim Araş. Ve Geliştirme Vakfı, Yay No:3, 705 s., Ankara.
- Kacar, B., & Katkat, V. (1999). Fertilizers and techniques of fertilizing. Vipasa, Bursa, Turkey.
- Kacar, B., & Katkat, V. (2010). Bitki Besleme (Plant Nutrition) (5. Baskı) Nobel Yayın Dağıtım.
- Kacar, B., & Inal, A. (2008). Plant analysis. Nobel publication, Ankara.
- Kadıoğlu, Y. K., Namlı, A., Kadıoğlu, S., Kılınç, C. Ö., & Akça, M. O. (2015). EÜAŞ Afşin-Elbistan havzası linyit işletmesinin havza araştırılmasının jeolojik ve jeofizik yöntemlerle organik ve inorganik bileşenlerin belirlenmesi (Tanım-Tespit-Etüt). 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 01-04 Eylül 2015, Kahramanmaraş.
- Kahraman, M. (2016). Ordu-Merkez ilçe fındık bahçelerinin toprak verimliliği ve bitki besleme ilişkilerinin saptanması. Yüksek Lisans, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Kara, Z., Yakupoğlu, T., Sesveren, S., Solak, S., & Saltalı, K., (2018). Applied to agriculture soil gyttja: effect on the atterberg limits and some physical parameters.
- Karaca, A., Turgay, O. C., & Tamer, N. (2006). Effects of a humic deposit (gidya) on soil chemical and microbiological properties and heavy metal availability. Biol Fertil Soils. 42: 585–592.
- Karaca, S., Gülser, F., Sönmez, F., & Gökkaya, T. (2019). The effects of gyttja on soil properties in nickel-contaminated soils. Applied Ecology And Environmental Research, 17(2), 1865-1873.
- Karaosmanoğlu, H., & Üstün, N. Ş. (2017). Organik ve konvansiyonel fındıkların (*Corylus avellana* L.) bazı fiziksel özellikleri. Akademik Gıda, 15(4), 377-385.
- Köksal, A. İ., Artık, N., Şimşek, A., & Güneş, N. (2006). Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. Food Chemistry, 99(3), 509-515.
- Lindsay, W. L., & Norvell, W. A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper 1. Soil science society of America journal, 42(3), 421-428.
- Malloy, S., & Price, J. S. (2017). Consolidation of gyttja in a rewetted fen peatland: Potential implications for restoration. Mires ve Peat, 19.
- Özdemir, F., Topuz, A., Doğan, Ü., & Karkacı, M. (1998). Fındık çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Gıda, 23(1) 37-41
- Özenç, N. (2004). Fındık zırfu ve diğr organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Doktora, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Anabilim Dalı, Ordu.

- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Özenç, N., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M. & Taşkin, B. (2016). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2), 77-86.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Şahin, Ö., Akgün, M., Ete, Ö., Taşkin, B., & Aygün, A. (2017). Ordu ve Samsun yörelerindeki fındık bahçelerinin bor beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(1), 53-62.
- Pratt, P. F. (1965). *Methods of Analysis, Part 2. Chemical and microbiological properties.* (In Ed.CA.Black), American Society of Agronomy, Inc Pub. Argon. Series, No.9., Madison, Wisconsin, USA.
- Richards, L. A. (1954). *Diagnosis and improvement saline and alkaline soils.* U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Saltalı, K. (2015). *Tarımda Toprak Kalitesi İçin Gıda Kullanımı. Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi. Özet Kitap.* 20-23 Mayıs, Bilecik, Turkey.
- Saltalı, K., & Korkmaz, K. (2015). Gıda organomineral toprak düzenleyicisi olarak değerlendirilebilir mi? 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi Bildiri Özet Kitabı, s: 15. 01-04 Eylül 2015, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Saltalı, K., Dereli, N., & Kızılkaya, R. (2015). Effects of gyttja on some soil quality parameters. *International Soil Science Congress.* October 19–23, 2015, Sochi, Russia
- Saltalı, K., & Yıldırım, Ö. (2016). Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği (*helianthus annuus* l.) yetiştiriciliğinde gıda uygulamasının bazı toprak ve bitki özelliklerine etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(1), 84-90.
- Schlichting, E., & Blume, H., (1966). *Bodenkundliches Practikum.* PareyVerlag, Hamburg, Berlin.
- Sentis, X., Ferran, J., Tous, J., & Romero, A. (2004). Correlations between leaf mineral content and production and quality parameters, in an experimental orchard of 'negret' hazelnut (*Corylus Avellana* l.). In VI International Congress on Hazelnut 686 (pp. 281-284).
- Seyhan, F., Ozay, G., Saklar, S., Ertas, E., Satır, G., & Alasalvar, C. (2007). Chemical changes of three native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) during fruit development. *Food Chemistry*, 105: 590-596
- Stankevica, K., Vincevica-Gaile, Z., & Klavins, M. (2016). Freshwater sapropel (gyttja): its description, properties and opportunities of use in contemporary agriculture. *Agronomy Research*, 14(3), 929-947.
- Şimşek, A. (2004). Değişik kavurma proseslerinin bazı fındık çeşitlerinde oluşturduğu biyokimyasal değişiklikler. Doktora, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Snare, L. (2008). Hazelnut production. *Primefacts. Profitable ve Sustainable Primary Industry*, 765, 1-8.

- Tamer, N., & Karaca, A. (2006). Gıdya ve linyitin toprağın enzim aktiviteleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (38): 14-22.
- Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., & Namlı, A. (2016). Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 4(1), 11-20.
- Tarakçıoğlu, C. (2001). Ordu Yöresinde Yetiştirilen Fındık (*Corylus Avellana* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleriyle Belirlenmesi ve Fındık Meyvesinin Bazı Kalite Özellikleri. Doktora, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Tarakcioglu, C., Yalcin, S. R., Bayrak, A., Küçük, M., & Karabacak, H. (2003) Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 9: 1-22.
- Torun, B. (2009). Tarla koşullarında gıdya uygulamasının tahılların dane verimine ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi. H.r.ü.z.f. dergisi, 2009, 13(3): 60 – 72
- Torun, B., Yazıcı A., Gültekin, I., & Çakmak, I. (2003). Influence of gyttja on shoot growth and shoot concentrations of zinc and boron of wheat cultivars grown on zinc-deficient and boron-toxic soils. Journal of Plant Nutrition, 26(4):869-881.
- Turan, A., & İslam, A. (2016). Çakıldak fındık çeşidinde kurutma ortamları ve muhafaza süresine bağlı olarak meydana gelen değişimler. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(2), 272-285.
- U.S. Soil Survey Staff, (1951). Bureau of Plant Industry, Soil and Agricultural Engineering. "Soil Survey" U.S. Department of Agriculture, U.S. Government Printing Office.
- Ülgen, N., & Yurtsever, N. (1984). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak Su Gen. Mud. Ars. Dairesi Bşk, (47).
- Yakupoğlu, T. (2013). Some Physico-chemical Properties of Gyttja as a Soil Conditioner; Removed From Afsin-Elbistan Coal Power Plant Basin in Turkey
- Yakupoğlu, T., & Yüce, G. (2017). Gıdya ve Poliakrilamid Uygulamalarının Farklı Tekstürdeki Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. Toprak Su Dergisi, 55-65.
- Yılmaz, G. (1993). Gıdyanın toprağın organik madde içeriğine ve çinko fosfor interaksiyonuna etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Anabilim Dalı, Adana.
- Yılmaz, M. (2009). Bazı fındık çeşit ve genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Yörük, M. (1981). Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasında elde olunan gıdyaların tarımda kullanıma olanakları üzerinde bir araştırma (Doktora tezi), Ankara

- Yörükoğlu, M. (1991). Afşin-Elbistan projesi ve TKİ kurumu AELİ müessesesinde madencilik çalışmaları. Madencilik. Cilt 30, Sayı 3.
- Zaman, M. (2010). Türkiye’de fındık bahçelerinin coğrafi dağılışı ve üretimi/geographical distribution and production of hazelnut in Turkey. Doğu Coğrafya Dergisi, 9(11):49-92.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Miraç Nur ERGİN
Doğum Yeri	ORDU
Doğum Tarihi	24.03.1989
Uyruğu	✖ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	05370192211
E-Posta Adresi	mrc.nur89@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Uludağ Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Mezuniyet Yılı	18.06.2014
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	-