151135

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

FINDIK ZURUFU VE DİĞER ORGANİK MATERYALLERİN FINDIK TARIMI YAPILAN TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ VE ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nedim ÖZENÇ

151135

TOPRAK ANABİLİM DALI

ANKARA
2004

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI danışmanlığında, Nedim ÖZENÇ tarafından hazırlanan bu çalışma 06/01/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İlhami ÖZKAN İmza :

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN İmza :

Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI İmza :

Prof. Dr. Abdullah BARAN İmza :

Doç.Dr. Köksal DEMİR İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Metin OLGUN
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

FINDIK ZURUFU VE DİĞER ORGANİK MATERYALLERİN FINDIK TARIMI YAPILAN TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ VE ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nedim ÖZENÇ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI

Bu çalışmada, fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde, 4 farklı konu, 6 uygulama dozu, 5 tekerrür ve iki yıllık bir çalışma şeklinde kurulmuştur. Deneme bahçesi olarak, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerin genel toprak özelliklerine sahip ve bölgede en yaygın yetiştiriciliği yapılan Tombul fındık çeşidinden kurulu, ortalama 25 yaş ve iki dallı dikim sistemindeki Enstitü deneme bahçesi, deneme alanı olarak seçilmiştir.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi kuru ağırlık esasına göre 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında ilk yıl uygulanmış ve daha sonra materyallerin iki yıllık devam eden etkileri belirlenmiştir. Organik materyallerin deneme bahçesine verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprak özelliklerinde ve ürünün kalite özelliklerinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amacıyla, yüzey toprak örneklerinin, bozulmamış toprak örneklerinin ve meyve örneklerinin analizleri yapılmış ve Tombul fındığın verimi belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, deneme bahçesi toprak tekstürünün Kil tın olduğu ve yapılan uygulamaların tekstür sınıfını değiştirmediği saptanmıştır. Benzer şekilde, yapılan uygulamaların toprağın serbest karbonat içeriği üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının toprak kimyasal özellikleri üzerine etkisi, birinci yıl ikinci yıla göre daha fazla olmuştur. Deneme fındık bahçesi topraklarının pH'sını, tuzluluğunu ve toplam azot miktarını, tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin 200 ile 150 kg/ocak doz uygulamaları en fazla artırmış, peat ve zuruf kompostunun etkisi ise daha az olmuştur. Toprağın organik madde ve organik karbon miktarını en fazla çiftlik gübresi ile zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamaları artırmıştır. Toprağın yarayışlı potasyum kapsamını en fazla çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının artırdığı ve en az etkili olan materyalin ise peat olduğu saptanmıştır. Toprakların yarayışlı fosfor kapsamının 362.48ppm ile ikinci yıl daha fazla arttığı ve bunda tavuk gübresinin 200 ile 150 kg/ocak doz uygulamalarının en fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprağın katyon değişim kapasitesini ortalama 57.95 me/100 g ile en fazla artıran uygulamanın zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması olduğu tespit edilmiştir.

Organik materyal uygulamalarının toprak fiziksel özellikleri üzerine etkisi de genelde birinci yıl daha fazla olmuştur. Toprağın pF 0, pF 1.0, pF 1.7, pF 2.54 ve pF 4.2'deki su tutma kapasiteleri ve makro/mikro por oranı üzerine, deneme bahçesine verilen organik materyallerden peat ve zuruf kompostunun 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Toprağın yarayışlı su kapsamını en fazla tavuk gübresi ve peat materyallerinin 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarının artırdığı tespit edilmiştir. Toprağın strüktür stabilitesinin 23.56 ile ikinci yıl daha fazla arttığı belirlenmiş ve tavuk gübresinin en etkili materyal olduğu ve strüktür stabilitesi üzerine tüm uygulama dozlarının benzer etkisinin olduğu belirlenmiştir. Toprağın hacim ağırlığının birinci yıl 0.88 g/cm^3 ve ikinci yıl 0.97 g/cm^3 olduğu, toplam porozitenin birinci yıl % 68.21 ve ikinci yıl % 67.91 olduğu ve bu özellikler üzerine peat materyalinin 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkide bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca, toprağın hidrolik iletkenliği üzerine çiftlik gübresi ve peat materyallerinin 150 ile 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu ve en az etkili olan materyalin ise tavuk gübresi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada, fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl Tombul fındık veriminin 4.130 kg/ocak olduğu, ikinci yıl ise 4.880 kg/ocak'a çıktığı saptanmıştır. Tombul fındık verimini en fazla artıran uygulamaların tavuk gübresi ile çiftlik gübresinin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının olduğu belirlenmiştir. Fındık randımanının ilk yıl % 54.93 olduğu ve ikinci yıl ise % 51.66 olduğu ve bunda zuruf kompostu ile tavuk gübresinin tüm uygulama dozlarının etkisinin olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın ham yağ içeriğinin birinci yıl % 62.11, ikinci yıl % 58.75 olduğu ve bunda peat ile çiftlik gübresinin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın serbest yağ içeriği üzerine peat'in 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Protein miktarının birinci yıl % 17.06, ikinci yıl ise % 18.19 olduğu ve bunda tavuk gübresi ile zuruf kompostunun 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın kül miktarını en fazla artıran organik materyallerin peat ve zuruf kompostu olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünün ilk yıl 16.18 mm, ikinci yıl 16.43 mm olduğu, bunda da tavuk gübresi ile çiftlik gübresi materyallerinin etkili oldukları belirlenmiştir. Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine en fazla tavuk gübresi, çiftlik gübresi ve peat materyallerinin 200 ile 100 kg/ocak doz uygulamaları en fazla etkili olmuştur. Kabuk kalınlığı her iki deneme yılında da 1.02 mm olmuş ve kabuk kalınlığını azaltan en etkili uygulamanın zuruf kompostunun 100 kg/ocak doz uygulamasının olduğu, ayrıca tavuk gübresinin de kabuk kalınlığını en fazla artırdığı belirlenmiştir. Tombul fındığın çatlak kabuk miktarı üzerine en fazla etkili olan materyalin tavuk gübresi ile zuruf kompostu olduğu belirlenmiştir. Tombul fındığın 100 meyve ağırlığının birinci yıl 147.27 g olduğu ve ikinci yıl artarak 152.14 g olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığını en fazla çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve peat materyallerinin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının artırdığı belirlenmiştir. Toplam sağlam meyve miktarının birinci yıl % 69.99, ikinci yıl ise %76.71 olduğu ve bunun üzerine çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının en fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Tombul fındığın buruşuk meyve miktarının, peat'in su tutma kapasitesine bağlı olarak en fazla azaldığı tespit edilmiştir. Boş meyve oranının birinci yıl % 25.60 ve ikinci yıl % 22.72 olduğu ve bunda çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulama dozunun materyalin potasyum içeriğine bağlı olarak en fazla etkili olduğu belirlenmiştir.

2004, 399 sayfa

Anahtar Kelimeler : Zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi, tavuk gübresi, organik materyal, toprak özellikleri, fındık, verim, kalite

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

EFFECTS OF HAZELNUT HUSK AND THE OTHER ORGANIC MATERIALS ON PROPERTIES OF HAZELNUT CULTIVATED SOILS AND YIELD QUALITY

Nedim ÖZENÇ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor : Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI

In this study, the effects of hazelnut husk compost, peat, farmyard manure and chicken manure on hazelnut cultivated soil properties and yield quality were investigated. Trials were set up completely randomized block design with four subject, six application doses and five replicates for two years. Trial orchard displays general orchard properties of hazelnut cultivated soils in Middle and East Black Sea region and it is established with Tombul type of hazelnut which is more extensively grown in the region. Trial orchard is approximately twenty-five ages having a system of two branches. It was selected from Hazelnut Research Institute trials orchard.

Hazelnut husk compost, peat, farmyard manure and chicken manure were applied at the rate of 0, 25, 50, 100, 150 and 200 kg/ocak according to dry weight basis in the first year then the residual effects of materials in the second year were determined. In order to designate the changes in soil properties and yield quality during two years, surface soil samples, undisturbed soil samples and nut samples were analyzed and yield of Tombul hazelnut were determined.

The results of research show that soil texture of trial orchard was not changed with applications. Organic material applications did not have any effect on the amount of free carbonate of soils. The effects of organic material applications on soil chemical properties were more clear in the first year than the second year. The effect of 200 and 150 kg/ocak application doses of farmyard manure and chicken manure were more evident on soil pH, EC and total nitrogen than peat and husk compost. 200 and 150 kg/ocak application doses of farmyard manure and husk compost materials much increased the soil organic matter and the organic carbon in soils. The most effective application rate on available potassium content of soils was 200 kg/ocak dose of farmyard manure, the least was peat among the others. Available phosphorus content of soils was maximum in the second year with 362.48 ppm and the most effective application rates were 200 and 150 kg/ocak doses of chicken manure. After application of organic materials on hazelnut orchard, the highest cation exchange capacity of soils was determined as 57.95 me/100 g with 200 kg/ocak dosage for husk compost.

Generally, the effects of organic materials on soil physical properties were found to be more clear in the first year. The highest effect on water retention capacities of

soils at pF 0, pF1.0, pF 1.7, pF 2.54 and pF 4.2 values and macro/micro pore rate was found at the rate of 200 kg/ocak and 150 kg/ocak doses of peat and husk compost materials. It was determined that 200 and 150 kg/ocak doses of chicken manure and peat materials on available water content of soils were much apparent than the others. Structure stability index value of soil with 23.56 was the highest in the second year. The most influential material was found to be chicken manure related to structure stability index, on the other hand the other organic materials had positive effect on structure stability index as well. Bulk density of soil was 0.88 g/cm^3 in the first year and 0.97 g/cm^3 in the second year and total porosity of soil was 68.21 % in the first year and 67.91 % in the second year depending on applications. The most distinct was determined at 200 and 150 kg/ocak doses of peat material. Otherwise, 150 and 200 kg/ocak doses of farmyard manure and peat material on hydraulic conductivity of soil were found to be considerable, in contrast with this result, the least effective application was determined as chicken manure.

In this study, after application of organic materials on hazelnut orchard, the yield of Tombul hazelnut was 4.130 kg/ocak in the first year and increased to 4.880 kg/ocak in the second year. Higher Tombul hazelnut yields were found at the rate of 200, 150 and 100 kg/ocak doses of chicken manure and farmyard manure. Kernel percentage of Tombul hazelnut was 54.93 % in the first year and 51.66 % in the second year. The effect of all application doses of husk compost and chicken manure materials was evident. Oil content of Tombul hazelnut was 62.11 % in first year and 58.75 % in the second year and 200, 150 and 100 kg/ocak doses of peat and farmyard manure on oil content were more apparent. Otherwise, the effect of 200 and 150 kg/ocak doses of peat on free oil content of Tombul hazelnut was found to be more influential. Protein percentage of Tombul hazelnut was 17.06 % in the first year and 18.19 % in the second year, the most effective materials and doses on protein content were determined as 200, 150 and 100 kg/ocak doses of chicken manure and husk compost. Similarly peat and husk compost were effective on hazelnut ashes content. Nut size of Tombul hazelnut was 16.18 mm in the first year and 16.43 mm in the second year, the effect of chicken manure and farmyard manure on nut size were obvious as well. However, 200 and 100 kg/ocak doses of chicken manure, farmyard manure and peat material on kernel size had more substantial effect. Shell thickness was to be 1.02 mm and shell thickness decreased to minimum value at 100 kg/ocak dose of husk compost, nevertheless, it was found that the shell thickness increase with chicken manure applications. The highest effect of chicken manure and husk compost cracked shell of Tombul hazelnut was determined. 100 seeds weight of Tombul hazelnut was 147.24 g in the first year and 152.14 g in the second year. The most effective application rates on 100 seeds weight of Tombul hazelnut were 200, 150 and 100 kg/ocak doses of chicken manure and peat. Total well nuts of Tombul hazelnut was 69.99 % in the first year and 76.71 % in the second year and the most effective material and dose on well nuts was determined as 50 kg/ocak dose of farmyard manure. The highest decrease in amount of wrinkled nuts of Tombul hazelnut was determined in peat applications depending on water retention capacity of material. Empty nuts ratio was 25.60 % in the first year and 22.76 % in the second year, and the highest effect was determined 50 kg/ocak dose of farmyard manure depending on potassium content.

2004, 399 pages

Key Words : Husk compost, peat, farmyard manure, chicken manure, organic matter, soil properties, hazelnut, yield, quality

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

"Fındık Zurufu ve Diğer Organik Materyallerin Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Özellikleri ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri" konulu bu araştırma; Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma projeleri kapsamında yürütülmekte olan projenin, iki yıllık çalışmaları sonucunda elde edilen bulgularından oluşmaktadır.

Ülkemiz, dünyada fındık tarımının yapıldığı ilk yer, yani anavatanıdır ve fındık ihraç ürünlerimiz arasında önemli bir paya sahiptir. Ülkemizde, yaklaşık 550.000 hektarlık bir alanda yürütülen fındık yetiştiriciliğinde, Türkiye'nin 1998-2002 yılları arası son beş yıllık üretim ortalaması 572.957 ton kabuklu fındık olarak gerçekleşmiştir. Fındığın, Karadeniz Bölgesinde yüksek eğimli, bol yağış alan, oransal nemi yüksek olan bölgelerde yetiştirilmesi ve buralarda fındıktan başka herhangi bir ürünün tarımının yapılmasının mümkün olmaması nedeniyle, birim alandan elde edilecek ürün miktarının artırılmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Toprakların verimliliğini artırma özelliğine sahip olan organik materyallerin ve özellikle de fındığın kendi üretim atığı olan zuruf kompostu materyalinin, fındık tarımında toprak özelliklerinde meydana getirdiği etkilerin ve ürünün verim ile kalite özelliği üzerine olan etkilerinin ortaya konulabilmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Çalışma süresince her zaman bilgileri, önerileri ve tecrübeleriyle beni yönlendiren ve destek olan danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'ya, Tez İzleme Komitesinde yer alan ve bilgileriyle çalışmaya sürekli katkıda bulunan değerli hocalarım, Sayın Prof. Dr. Abdullah BARAN ve Sayın Doç. Dr. Köksal DEMİR (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'e, çalışmanın her aşamasında bilgisinden, yardımından, desteğinden ve yakın ilgisinden güç aldığım sevgili eşim Yrd. Doç. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ (Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi)'e, çalışmanın Enstitü araştırma projesi kapsamında yürütülmesine imkan sağlayan Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne, çalışmanın yürütülmesinde her türlü kolaylığı ve imkanı sağlayan Enstitü müdürü Sayın Şekip KESER (Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Fındık Araştırma Enstitüsü)'e, çalışma süresince karşılaştığım problemlerin çözümünde her zaman bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli araştırıcı meslektaşlarım Sayın Zir. Yük. Müh. Hüsamettin KAYA ve Zir. Müh. Mustafa BAĞRAN (Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'a, çalışmanın her aşamasında ve laboratuar çalışmalarında sürekli yardımcı

olan araştırıcı meslektaşım Sayın Zir. Müh. İbrahim KARA (Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'ya, çalışmanın laboratuar analizleri aşamasında yardımlarını gördüğüm Gülsen TÜRK, Hacer GÖKSÜZOĞLU ve Olcay AKGÜN (Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'e, ayrıca çalışma süresince her zaman destek ve yardımlarını gördüğüm Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına, toprak örneklerinde bazı analizlerin yapılmasında katkıları olan Trabzon Orman Toprak Laboratuar Müdürlüğü müdürüne ve elemanlarına, çalışmanın istatistik analizlerinin yorumlanmasında yardımlarını gördüğüm Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi'nin değerli hocalarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nedim ÖZENÇ
Ankara, Ocak 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR v
SİMGELER DİZİNİ x
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
ÇİZELGELER DİZİNİ xvii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 12
2.1. Organik Materyaller ve Toprak Özellikleriyle İlgili Çalışmalar 12
2.2. Fındığın Bitkisel Özellikleri, Ürün Verimi ve Kalitesiyle İlgili Çalışmalar 25
3. MATERYAL ve YÖNTEM 33
3.1. Materyal 33
3.1.1. Deneme bahçesinin yeri 33
3.1.2. Bölgenin iklim özellikleri 34
3.1.3. Deneme bahçesi toprak özellikleri 37
3.1.4. Denemede kullanılan organik materyallerin özellikleri 39
3.1.5. Deneme fındıklarının bitkisel özellikleri 46
3.2. Yöntem 48
3.2.1. Araştırma bahçesi deneme deseni 49
3.2.2. Deneme süresince bahçede uygulanan kültürel işlemler 52
3.2.3. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması 54
3.2.4. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazırlanması 56
3.2.5. Analiz yöntemleri 57
3.2.5.1. Denemede kullanılan organik materyallerin analiz yöntemleri 57
3.2.5.2. Yüzey topraklarının analiz yöntemleri 59
3.2.5.3. Bozulmamış toprak örneklerinin analiz yöntemleri 61
3.2.5.4. Meyve analiz yöntemleri 62
3.2.5.5. İstatistik analiz yöntemleri 65
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 66
4.1. Deneme Bahçesi Yüzey Topraklarının ve Bozulmamış Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları 66
4.1.1. Toprakların bünye analizleri 78
4.1.2. Toprağın suyla doygunluğu 80
4.1.3. Toprak reaksiyonu (pH) 88
4.1.4. Serbest karbonatlar ($CaCO_3$) 97
4.1.5. Deneme topraklarının tuzluluğu (EC) 98
4.1.6. Toprak organik maddesi 107
4.1.7. Toprakta organik karbon 113

4.1.8. Katyon değişim kapasitesi (KDK).....116
4.1.9. Toprakların toplam azot içerikleri..... 124
4.1.10. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri..... 130
4.1.11. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleri..... 138
4.1.12. Toprakların strüktür stabilite indeksi..... 148
4.1.13. Toprakların hacim ağırlığı..... 154
4.1.14. Toprak örneklerinin suyla doygunluğu (pF 0, %Porozite)..... 160
4.1.15. Toprakların 10 cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristikleri..... 169
4.1.16. Toprakların 50 cm (pF 1.7) tansiyondaki rutubet karakteristikleri..... 177
4.1.17. Deneme topraklarının tarla kapasitesi..... 184
4.1.18. Deneme topraklarının solma noktası (pF 4.2)..... 192
4.1.19. Toprakların yarayışlı su kapsamları..... 199
4.1.20. Makro/Mikro por oranı.....205
4.1.21. Hidrolik iletkenlik (Permeabilite).....213
4.2. Organik Materyal Uygulamalarının Yapıldığı Fındık Bahçesinin Verimi ve Tombul Fındığın Bazı Kalite Özellikleri.....220
4.2.1. Organik materyallerin fındık verimi üzerine etkisi..... 220
4.2.2. Tombul fındığın bazı kabuklu ve iç meyve özellikleri.....229
4.2.3. Organik materyallerin fındıkta randıman üzerine etkisi.....245
4.2.4. Organik materyallerin fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi..... 250
4.2.5. Organik materyallerin fındığın serbest yağ içeriğine etkisi..... 254
4.2.6. Organik materyallerin Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi..... 260
4.2.7. Deneme bahçesi fındıklarının kül miktarı.....266
4.2.8. Organik materyallerin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkileri.....270
4.2.9. Organik materyallerin iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri.....275
4.2.10. Organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkileri.....281
4.2.11. Organik materyallerin fındıkta çatlak kabuk miktarına etkileri.....286
4.2.12. Organik materyal uygulamalarının 100 adet fındık ağırlığı üzerine etkileri.....290
4.2.13. Organik materyallerin sağlam meyve miktarı üzerine etkisi....294
4.2.14. Organik materyallerin buruşuk meyve miktarına etkisi.....299
4.2.15. Organik materyallerin boş meyve miktarına etkisi.....304
5. GENEL SONUÇ ve ÖNERİLER.....310

KAYNAKLAR.....327
EKLER 1-55.....344
ÖZGEÇMİŞ.....399

SİMGELER DİZİNİ

ZK	Fındık Zuruf Kompostu
PT	Peat
ÇG	Çiftlik Gübresi
TG	Tavuk Gübresi
EC	Elektriksel İletkenlik (dS/m)
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi (me/100g)
TK	Tarla Kapasitesi (%)
SN	Solma Noktası (%)
KAS	Kolay Alınabilir Su (%)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Fındık bahçesinin deneme planı 50
Şekil 3.2. Fındık ocaklarına organik materyallerin verilme şekli 51
Şekil 4.1. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 85
Şekil 4.2. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri 85
Şekil 4.3. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri 87
Şekil 4.4. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri 87
Şekil 4.5. Toprak pH'sıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 94
Şekil 4.6. Toprak pH'sıyla ilgili yıllar ortalamasının organik materyal x doz etkileşimleri 94
Şekil 4.7. Deneme topraklarının pH'sıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 96
Şekil 4.8. Toprakların tuzluluğuyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 102
Şekil 4.9. Toprakların tuzluluğuyla ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimleri 103
Şekil 4.10. Deneme topraklarının tuzluluğuyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri 104
Şekil 4.11. Deneme topraklarının tuzluluğuyla ilgili yıl x doz etkileşimi 105
Şekil 4.12. Toprakların tuzluluğuyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri 106
Şekil 4.13. Deneme yıllarında toprakların organik madde miktarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri 112
Şekil 4.14. Yıllar ortalamasına göre toprakların organik madde miktarlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri 112
Şekil 4.15. Deneme yıllarında toprakların organik karbon kapsamlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri 117
Şekil 4.16. Yıllar ortalamasına göre toprakların organik karbon kapsamlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri 117
Şekil 4.17. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 122
Şekil 4.18. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimleri 122

Şekil 4.19. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri..... 124
Şekil 4.20. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz uygulamalarının etkisi..... 128
Şekil 4.21. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz uygulamalarının etkisi..... 128
Şekil 4.22. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi..... 129
Şekil 4.23. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri..... 135
Şekil 4.24. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri..... 135
Şekil 4.25. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıl x doz etkileşimleri..... 136
Şekil 4.26. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi..... 138
Şekil 4.27. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri..... 143
Şekil 4.28. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri..... 144
Şekil 4.29. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri..... 145
Şekil 4.30. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri..... 146
Şekil 4.31. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri..... 148
Şekil 4.32. Deneme yıllarında toprakların strüktür stabilite indeksleri üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi. 153
Şekil 4.33. Toprakların strüktür stabilite indeksleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri..... 154
Şekil 4.34. Deneme yıllarında toprakların hacim ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi..... 158
Şekil 4.35. Yıllar ortalamasında toprakların hacim ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi..... 158
Şekil 4.36. Toprakların hacim ağırlığıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi..... 160
Şekil 4.37. Toprakların hacim ağırlığıyla ilgili yıl x doz etkileşimi..... 161
Şekil 4.38. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri..... 166

Şekil 4.39. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri 167
Şekil 4.40. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 168
Şekil 4.41. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıl x doz etkileşimi 169
Şekil 4.42. Deneme yıllarında toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimi 174
Şekil 4.43. Yıllar ortalamasında toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimi 174
Şekil 4.44. Toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 175
Şekil 4.45. Toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi 176
Şekil 4.46. Toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi 181
Şekil 4.47. Toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi 182
Şekil 4.48. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm'de tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 183
Şekil 4.49. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm'de tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi 184
Şekil 4.50. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 189
Şekil 4.51. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri 189
Şekil 4.52. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri 191
Şekil 4.53. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıl x doz etkileşimleri 191
Şekil 4.54. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri 197
Şekil 4.55. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri 197
Şekil 4.56. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktasıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 198

Şekil 4.57. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri. 203
Şekil 4.58. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri.....203
Şekil 4.59. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri..... 204
Şekil 4.60. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi.....208
Şekil 4.61. Yıllar ortalamasına göre toprakların makro/mikro por oranı üzerine organik materyal x doz etkileşimi..... 209
Şekil 4.62. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x organik materyal etkileşimi.....210
Şekil 4.63. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x doz etkileşimi.....211
Şekil 4.64. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x organik materyal x doz etkileşimi..... 212
Şekil 4.65. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi.....217
Şekil 4.66. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi.....218
Şekil 4.67. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi..... 219
Şekil 4.68. Tombul fındığın verimiyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri.....227
Şekil 4.69. Tombul fındığın verimiyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri.....227
Şekil 4.70. Tombul fındığın verim miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi... 228
Şekil 4.71. 2001 ve 2002 yıllarında organik materyal x doz etkileşimlerinin Tombul fındığın randımanı üzerine etkisi.....249
Şekil 4.72. Yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimlerinin Tombul fındığın randımanı üzerine etkisi.....249
Şekil 4.73. Tombul fındığın randıman miktarı üzerine yıl x organik materyal etkileşimi.....251
Şekil 4.74. 2001 ve 2002 yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi.....255
Şekil 4.75. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi.....255
Şekil 4.76. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkisi.....259

Şekil 4.77. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkisi 259
Şekil 4.78. Tombul fındığın serbest yağ içeriği üzerine yıl x organik materyal etkileşimi 261
Şekil 4.79. Deneme yıllarında organik materyaller ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi 265
Şekil 4.80. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi 265
Şekil 4.81. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkisi 269
Şekil 4.82. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkisi 269
Şekil 4.83. Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi 270
Şekil 4.84. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi 274
Şekil 4.85. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi 274
Şekil 4.86. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi 278
Şekil 4.87. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi 279
Şekil 4.88. Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğüyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi 280
Şekil 4.89. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi 284
Şekil 4.90. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi 284
Şekil 4.91. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi 285
Şekil 4.92. Deneme yıllarında Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi 289
Şekil 4.93. Yıllar ortalamasına göre Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi 289

Şekil 4.94. Deneme yıllarında Tombul fındığın 100 adet meyve ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi. 294
Şekil 4.95. Yıllar ortalamasına göre Tombul fındığın 100 adet meyve ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi.....294
Şekil 4.96. Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi.....298
Şekil 4.97. Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi..... 299
Şekil 4.98. Deneme yıllarında Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi. 303
Şekil 4.99. Yıllar ortalamasında Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi. 304
Şekil 4.100. Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi.....308
Şekil 4.101. Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi..... 308

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Giresun İli'ne ait bazı iklim verilerinin uzun yıllar ortalaması (Anonim 2000)..... 35
Çizelge 3.2. Giresun İli'nin 2001 ve 2002 yıllarına ait bazı iklim verileri (Anonim 2003).....36
Çizelge 3.3. Uygulamalar öncesi deneme bahçesinin bazı toprak özellikleri.....38
Çizelge 3.4. Denemede bahçeye verilen organik materyal miktarları..... 40
Çizelge 3.5. Kompost yapımında kullanılan fındık zurufunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Çalışkan vd 1996)..... 41
Çizelge 3.6. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin bazı kimyasal özellikleri.....41
Çizelge 3.7. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin rutubet karakteristik değerleri ile hacim ve özgül ağırlık değerleri.....43
Çizelge 3.8. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/saat)..... 43
Çizelge 4.1. Fındık zuruf kompostu uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)..... 67
Çizelge 4.2. Fındık zuruf kompostu uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)..... 68
Çizelge 4.3. Peat materyali uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)..... 69
Çizelge 4.4. Peat materyali uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)..... 70
Çizelge 4.5. Çiftlik gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)..... 71
Çizelge 4.6. Çiftlik gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)..... 72
Çizelge 4.7. Tavuk gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)..... 73
Çizelge 4.8. Tavuk gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)..... 74
Çizelge 4.9. Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri.....76
Çizelge 4.10. Deneme bahçesine peat materyali uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri.....76

Çizelge 4.11. Deneme bahçesine çiftlik gübresi uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri.....77
Çizelge 4.12. Deneme bahçesine tavuk gübresi uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri.....77
Çizelge 4.13. Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine etkileri (cm/saat).....78
Çizelge 4.14. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) üzerine etkisi..... 82
Çizelge 4.15. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri 86
Çizelge 4.16. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimleri..... 86
Çizelge 4.17. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) üzerine etkisi..... 90
Çizelge 4.18. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm)toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi..... 95
Çizelge 4.19. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili blok etkileşimi..... 96
Çizelge 4.20. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin yüzey topraklarının (0-20 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine etkisi..... 99
Çizelge 4.21. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi.....103
Çizelge 4.22. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x doz etkileşimi..... 104
Çizelge 4.23. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x organik materyal x doz x etkileşimi..... 106

Çizelge 4.24. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey toprağının organik madde miktarı (%) üzerine etkisi 109
Çizelge 4.25. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey toprağının organik karbon miktarı (%) üzerine etkisi 114
Çizelge 4.26 Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesi (me/100g) üzerine etkisi 119
Çizelge 4.27. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesiyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi 123
Çizelge 4.28. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine etkisi 126
Çizelge 4.29. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi 129
Çizelge 4.30. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine blokların etkisi.. 130
Çizelge 4.31. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) üzerine etkisi 132
Çizelge 4.32. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) ile ilgili yıl x doz etkileşimi 136
Çizelge 4.33. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) ile ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi 137
Çizelge 4.34. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarı (ppm) üzerine etkisi 140
Çizelge 4.35. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x organik materyal etkileşimi 144
Çizelge 4.36. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x doz etkileşimi 145

Çizelge 4.37. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x organik materyal x doz etkileşimi... 147
Çizelge 4.38. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın strüktür stabilitesi üzerine etkisi..... 150
Çizelge 4.39. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığı (g/cm^3) üzerine etkileri..... 156
Çizelge 4.40. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığıyla (g/cm^3) ilgili yıl x organik materyal etkileşimi..... 159
Çizelge 4.41. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığıyla (g/cm^3) ilgili yıl x doz etkileşimi..... 159
Çizelge 4.42. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları (pF 0, Porozite) üzerine etkileri (%)..... 163
Çizelge 4.43. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri..... 167
Çizelge 4.44. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları (%) üzerine yıl x doz etkileşimleri..... 167
Çizelge 4.45. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm (pF1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleri (%)..... 170
Çizelge 4.46. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleriyle ilgili yıl x organik materyal etkileşimi (%)..... 175
Çizelge 4.47. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleriyle ilgili yıl x doz etkileşimi (%)..... 175
Çizelge 4.48. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerleri (%)..... 178

Çizelge 4.49. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerlerinin (%) yıl x organik materyal etkileşimi 182
Çizelge 4.50. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerlerinin (%) yıl x doz etkileşimi 183
Çizelge 4.51. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi üzerine etkileri (%) 186
Çizelge 4.52. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının (%) yıl x organik materyal etkileşimi 190
Çizelge 4.53. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının (%) yıl x doz etkileşimi 190
Çizelge 4.54. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi (%) üzerine birinci yıl blokların etkisi 192
Çizelge 4.55. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi (%) üzerine yıllar ortalamasında blokların etkisi 192
Çizelge 4.56. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine etkileri (%) 194
Çizelge 4.57. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarları (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi 198
Çizelge 4.58. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamları üzerine etkisi (%) 200
Çizelge 4.59. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarının (%) yıl x doz etkileşimleri 204

Çizelge 4.60. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranı üzerine etkisi.....206
Çizelge 4.61. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi.....210
Çizelge 4.62. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranıyla ilgili yıl x doz etkileşimi.....210
Çizelge 4.63. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri 212
Çizelge 4.64. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/saat).....214
Çizelge 4.65. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerlerinin yıl x organik materyal x doz etkileşimleri (cm/saat).....219
Çizelge 4.66. Organik materyal uygulamalarının yapıldığı fındık bahçesinin verimi.....221
Çizelge 4.67. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın verimliği üzerine etkisi (Kg/ocak).....223
Çizelge 4.68. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın verimliliği (kg/ocak) üzerine yıl x doz etkileşimi.....228
Çizelge 4.69. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri..... 230
Çizelge 4.70. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri.....231
Çizelge 4.71. Peat uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri..... 232
Çizelge 4.72. Peat uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri.....233
Çizelge 4.73. Çiftlik gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri..... 234
Çizelge 4.74. Çiftlik gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri.....235
Çizelge 4.75. Tavuk gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri..... 236

Çizelge 4.76. Tavuk gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri.....237
Çizelge 4.77. Organik materyallerin fındığın bazı kalite özelliklerine etkisi.....244
Çizelge 4.78. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın randımanı üzerine etkileri (%).....246
Çizelge 4.79. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın randımanı (%) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi.....250
Çizelge 4.80. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi (%).....252
Çizelge 4.81. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkileri (%).....256
Çizelge 4.82. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri.....260
Çizelge 4.83. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın protein kapsamı üzerine etkileri (%).....262
Çizelge 4.84. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkileri (%).....267
Çizelge 4.85. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimi.....270
Çizelge 4.86. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkileri (mm).....:.....272
Çizelge 4.87. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri (mm).....276
Çizelge 4.88. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri.....280
Çizelge 4.89 . Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkileri (mm)..... 282
Çizelge 4.90 . Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili (mm) yıl x organik materyal etkileşimi.....285
Çizelge 4.91. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine etkileri (%)..287

Çizelge 4.92. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın 100 meyve ağırlığı üzerine etkileri (g)..... 291
Çizelge 4.93. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine etkileri (%)..... 296
Çizelge 4.94. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine etkileri (%)..... 300
Çizelge 4.95. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındıkta boş meyve miktarı üzerine etkileri (%)..... 305
Çizelge 4.96. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındıkta boş meyve miktarı üzerine blokların etkisi (%).....309

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde, her zaman birim alandan en yüksek ve en kaliteli verimi elde edebilmek amaçlanmaktadır. Tarımda verimliliğin ve kalitenin artırılması önceden sadece amaçlanmaktaydı, ancak bugün bu amaç; dünya nüfusunun hızlı artışıyla birlikte insanların besin ihtiyaçlarının artması, kullanılabilir besin kaynaklarının her geçen gün azalması ve tarımsal üretim alanlarının son sınırlarına ulaşması gibi nedenlere bağlı olarak bir zorunluluk haline gelmiştir. Tarımsal üretimin devam ettirilmesinde ve geliştirilmesinde, bugüne kadar bir çok tarımsal girdi kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarla, kullanılan mevcut girdilerin etkinliğinin artırılmasına ve tarımı geliştirici yeni girdilerin kazandırılmasına çalışılmaktadır. Tarımsal üretimde verimliliğin ve kalitenin artırılması amacıyla yapılan bu çalışmalar, günümüzde yoğun olarak yürütülmektedir ve ileride de gereksinimlerin artmasına bağlı olarak, yeni materyallerin tarıma kazandırılması ve etkinliğinin artırılması için artarak devam edecektir. Birim alandaki verimliliği artırmak amacıyla tarımsal girdi kullanımının artması, birçok yeni kavramı, bilinmeyeni ve sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu yüzden de yetiştiricilikte organik ve inorganik karakterli tarımsal girdilerin, bilimsel temellere dayandırılarak araştırılması ve yeni kavramların aydınlatılması gerekmektedir.

Bugün yetiştiricilikte, organik maddenin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olan olumlu etkileri, artık kabul görmüş bir bilimsel gerçektir. Organik maddenin toprak strüktürünü, agregasyonunu, toprağın havalanma, su tutma vb. gibi yapısal özelliklerini iyileştirerek sağladığı dolaylı etkileri ve direkt olarak da sahip olduğu besin elementleriyle bitki beslenmesinde yarattığı olumlu katkıları, organik maddenin niçin tarımsal üretimin vazgeçilmez bir unsuru olduğunun göstergesidir. Organik maddenin önemli bir toprak düzenleyicisi olması ve yüksek bitki besin maddesi içeriği, yetiştiriciliği yapılan ürünün verimliliğini ve kalitesini olumlu etkilemesinin yanı sıra, bir çok çevresel yararı da beraberinde getirmektedir.

Belirli bir alan üzerinde çok yıllık bitkiler gibi sürekli aynı ürünün yetiştiriciliğinin yapılması, toprak özelliklerinin bozulmasına neden olmakta ve ürün verimi ile kalitesi bundan olumsuz olarak etkilenmektedir. Bu etkinin giderilmesinin ya da toprak verimliliğinde sürekliliği sağlamanın yollarından birisi de toprağa organik madde ilavesi yapmaktır. Organik materyaller, kendi doğal özelliklerine ve ayrışma derecelerine bağlı olarak, toprağa daha yavaş ve daha düzenli bitki besin elementi girişine olanak

sağlamaktadırlar. Organik madde, sahip olduğu yüksek katyon değişim özelliğiyle, toprakta bitki besin elementi yarayışlılığını artırmakta, toprak solüsyonundaki osmotik dengeyi düzenlemekte ve toprak-bitki besin elementi dengesini olumlu yönde etkilemektedir. Diğer taraftan. organik madde, topraktaki biyolojik aktiviteyi artırmakta, mikroorganizmalara karbon ve enerji kaynağı olmakta ve toprak sisteminin daha dinamik bir yapı kazanmasını sağlamaktadır. Organik materyallerin kendi doğal yapıları ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine bahsedilen etkileri sayesinde, tarımsal faaliyetler içerisinde toprağa bu materyallerin uygulanması, ayrı bir önem taşımaktadır.

Tarımsal faaliyetlerimizi yürüttüğümüz topraklar, toprak oluşum faktörlerine bağlı olarak çok değişik özellikler taşımaktadırlar. Genelde iyi verim ve kaliteli ürün eldesi, toprak şartlarının ideale yakın, uygun özelliklere sahip olmasıyla mümkün olmaktadır. Ancak, bu şekilde oluşum özelliği taşıyan topraklar genelde azdır ve günümüzde iyi özelliklere sahip topraklarımız da yoğun ve pek çok yanlış tarımsal faaliyetler sonucu, bu iyi özelliklerini kaybetmektedirler. Bozulan toprak sistemi canlılığının yeniden kazanılmasının ve bozulan dengenin düzeltilebilmesinin en iyi yolu, doğadaki canlı yaşam ya da başka bir ifadeyle toprakta organik madde rezervinin artırılmasıdır. Toprakların oluşum özelliğine bağlı olarak ağır killi topraklar, aşırı kumlu topraklar, kuvvetli asit veya alkali topraklar, tuzlu topraklar, vb. gibi tarımsal üretimi olumsuz olarak sınırlandıran toprak özelliklerinin, dışardan yapay girdilerle düzenlenmesi çok zordur. Aynı şekilde, yoğun ya da tek yönlü yanlış uygulamalarla, özellikleri bozulmuş toprakların iyileştirilmesi de yapay girdilerle zor olmaktadır. Tüm bu doğal veya sonradan meydana gelen olumsuzlukları giderebilecek uygulama, doğanın yeri doldurulamaz bir kaynağı olan organik maddenin toprağa geri kazandırılmasıdır. Organik materyaller, sahip oldukları özellikleri sayesinde doğada dinamik bir döngü yaşanmasına ve toprak sisteminin sürekli yenilenmesine olanak sağlamakta, dolayısıyla da üzerinde yetiştiriciliği yapılan tarımsal ürünlerin gelişimini olumlu yönde etkilemektedirler. Organik materyallerin burada bahsi geçen birkaç olumlu özelliği, tarımsal üretimde verimlilik ve kalitenin yükseltilmesi amacıyla kullanılan yapay girdiler içerisinde organik materyallerin, tartışmasız bir üstünlüğü olduğunun ve yeri doldurulamayacak bir materyal olduğunun göstergesidir.

Bitkisel üretimde, bir ürünün verim ve kalitesini artırmak amacıyla yapılan kültürel işlemler içerisinde, gübreleme çalışmaları ayrı bir öneme sahiptir. Gübrelemeyle, bir ürünün verim miktarını ve kalite özelliklerini artırmak mümkün olmaktadır. Organik ve inorganik gübrelerin tarımsal üretimde

verim ve kaliteye olan etkileri, yapılan çeşitli araştırmalarla belirlenmekte ve yürütülen çalışmalarla da yeni bilimsel katkılar sağlanmaktadır. Mineral gübre uygulamalarında, toprağa verilen gübre bileşiminin ve miktarının biliniyor olması, bir ürün üzerine olan etkilerinin incelenmesinde kolaylık sağlamaktadır. Ancak, organik gübre uygulamalarında, organik materyallerin kompleks yapısal özelliklerine bağlı olarak bu etkiyi incelemek daha karmaşıktır. Organik materyalin doğası, materyalin toprağa katıldığında geçirmiş olduğu ayrışma evreleri ve farklı karakterdeki organik materyallerin topraktaki davranış biçimleri, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliği üzerine çok farklı şekillerde etkilerde bulunmaktadırlar. Organik materyallerin bu etkisi, ürün verimi ve özellikle de kalite özelliklerine çok farklı şekillerde yansımaktadır. Bu yüzden, organik materyallerin toprak özellikleri üzerine ve ürün verimi ile kalite üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmalar ayrı bir önem taşımaktadır.

Bugün gerek yurt dışında ve gerekse yurt içinde, yetiştiricilik amacıyla yaygın olarak çeşitli çiftlik gübreleri kullanılmaktadır. Ancak, ülkemizde ne yazık ki hayvansal kökenli organik atıklar, yalnızca toprak düzenleyicisi olarak kullanılmamaktadır. Özellikle sığır gübresi, ekonomik nedenlerle kırsal alanlarda yakıt olarak kullanılmaktadır. Öncelikle bu yanlışlığın hızla düzeltilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, işletme içindeki ve dışındaki bitkisel ve hayvansal kökenli tüm organik materyaller ile kentsel atıklar kompostlanarak, organik madde ve kısmen de bitki besin maddesi kaynağı olarak kullanılabilmektedir. Anonim (1980) tarafından, kompost yapımı ve kullanımının toprağa organik madde katkısı olmasının yanı sıra, toprağa besin maddesi de kazandırarak verimliliği artırdığı, gerek tarımsal gerekse de tarım dışı atıkların yeniden kullanılabilir hale getirilmesiyle çevre kirliliğinin azaltıldığı, atıkların işletme için sorun değil yarar ve gelir kaynağı olmasının sağlandığı ve kompostun güncelliğini koruyan önemli bir geri dönüşüm yolu olduğu ortaya konulmuştur. Akdeniz (1997), çok genel olarak her türlü organik kökenli atıkların çürüntüsü olarak tanımlanan kompostun yapımında sap, saman, yabancı ot, budama ve hasat atıkları, hayvan ölüleri gibi tarımsal atıkların dışında mutfak ve fabrika gibi kentsel atıklardan da yararlanılabileceğini belirtmiştir. Tarımsal üretimde, organik maddenin verimliliğe olan büyük katkısı göz önüne alındığında, ülkemizdeki organik kökenli materyallerin amacına uygun kullanımının artırılması, tarımın gelişmesi açısından ayrı bir öneme sahiptir.

Organik materyallerin sahip oldukları özellikler, toprağa ve yetiştiriciliği yapılan ürüne organik maddenin etki şeklini belirlemektedir. Organik

maddenin bu özelliği ise materyallerin oluşum şekline göre değişmektedir. Hayvansal kökenli organik materyaller, bitkisel kökenli organik materyaller veya her ikisinin ayrı ayrı ya da bir arada kompostlanmış halinin, toprakta meydana getirdiği etki şekilleri farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar nedeniyle, tarımda kullanılan organik materyallerin etki şekillerinin bilinmesi, onların toprakta davranış biçimlerinin ve değerlerinin ortaya konulması, organik materyallerin yetiştiriciliği yapılan ürün üzerine olan etkilerinin ortaya konulması bakımından önem taşımaktadır.

Organik materyallerin buraya kadar bahsedilen bazı özelliklerine bağlı olarak, tarımda verimlilik ve kalite üzerine olan etkilerinin ortaya konulması amacıyla, tarımda yaygın olarak kullanılan farklı bazı organik materyallerle ve tarıma yeni bir materyal olarak kazandırılması düşünülen organik materyalle çalışılmıştır. Ülkemizin sahip olduğu tarımsal potansiyel ve çeşitlilik, her geçen gün Türk tarımına yeni katkıların olabilmesine imkan sağlamaktadır. Tarımsal üretimde, toprağa organik madde ilavesi amacıyla çok çeşitli organik materyaller kullanılmaktadır. Bu materyallerden bazıları; çiftlik gübresi, tavuk gübresi, guano, peat, orman toprağı, yeşil gübreler, bitki artıkları, saman, çay atıkları ve çeşitli materyallerin kompostları şeklinde sayılabilir. Bu tez çalışmasında, fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi farklı organik materyaller olarak kullanılmış ve bunların toprak özelliklerini etkileme şekillerinin belirlenmesi, materyallerin uygun kullanım dozlarının ortaya konulması ve ürün verimi ile kalitesi üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi düşünülmüştür.

Toprak verimliliği yönünden önemi bu denli büyük olan organik madde, miktar olarak ülkemizin diğer bölgelerinde olduğu gibi, Karadeniz Bölgesi topraklarında da yetersiz oranlarda bulunmaktadır. Ülgen ve Yurtsever (1984), Karadeniz Bölgesi topraklarının organik madde yönünden % 49.4'ünün çok az ve az, % 29.7'sinin orta, % 20.9'unun ise iyi ve yüksek düzeyde olduğunu; Anonim (1984) ise, Giresun İli topraklarında organik madde miktarını artırıcı önlemlere başvurulmasının, verimde devamlılık ve karlılık için gerekli olduğunu bildirmektedirler. Çalışkan (1997), Giresun ve Ordu yöresi fındık bahçelerinin % 41.29'unda çiftlik gübresi kullanılması gerekirken, ancak % 11.45 gibi düşük oranda kullanıldığını ve on dört yıl öncesine göre organik gübrelerin kullanım oranlarının düştüğünü belirtmiştir. Bölgede tarımsal ürünlerin verimliliğinin ve kalitesinin artırılması amacıyla, inorganik ve organik materyaller kullanılmakla beraber, Karadeniz Bölgesinin coğrafi yapısı ve iklim özelliklerine bağlı olarak, yürütülen tarımsal faaliyetlerde, organik ve inorganik gübreleme işlemlerinin uygulanmasında bazı zorluklarla karşılaşılmakta, bu da tarımsal

girdi fiyatlarının yüksek olmasına ve tarımsal girdilerin yetersiz kullanımına neden olmaktadır. Bölgede hayvancılığın az miktarlarda yapılması, organik materyal olarak hayvansal gübrelerin kullanımını sınırlandırmaktadır. Bölge topraklarının organik madde kazancı, iklim özelliğine bağlı olarak yoğun yabancı ot vejetasyonunun toprağa dahil olmasıyla olmaktadır. Bölgenin coğrafi yapısı, materyal temininin güçlüğü, iş gücü, vb. gibi sahip olduğu olumsuzlukları, bölgede organik materyal olarak kullanılabilecek kaynakların değerlendirilmesiyle giderilebilir. Değerlendirilme potansiyeli çok yüksek olan fındık zurufu, bölgede yaklaşık her yıl 550.000 ton civarında üretimi yapılan fındığın, hasadı sonrası arta kalan materyaldir.

Fındık Zurufu, fındık meyvesini dıştan saran, başlangıçta yeşil renkli bir bitki dokusudur ve hasat olumunda tabandan başlayarak sarımsı-kırmızı ya da kırmızımsı-kahverengi bir renk almaktadır ve fındık zurufu harman yerlerinde ayıklama makinaları ile fındıktan ayrılmaktadır. Fındık yetiştiriciliğinde hasat sonunda 1 kg yaş fındıktan yaklaşık 1/3 oranında kuru kabuklu fındık elde edilmekte ve 1/5 oranında da kuru zuruf arta kalmaktadır. Türkiye'nin 1998-2002 yılları arası son beş yıllık üretim ortalaması 572.957 ton kabuklu fındıktır ve her yıl ortalama 350.000 ton yaş fındık zurufu açığa çıkmaktadır. Çalışkan vd (1996), fındık zuruf kompostun pH'sının 6.43, hafif tuzlu, % 65.70 organik madde, % 2.44 N, % 0.16 P, % 3.77 K, % 0.58 Ca, % 0.25 Mg, 6751 ppm Fe, 406 ppm Mn, 51 ppm Zn ve 35 ppm Cu bileşiminde olduğunu belirtmişlerdir. Özenç ve Çalışkan (2001) tarafından da, fındık zuruf kompostunun fındık verimini çiftlik gübresiyle eşdeğer oranlarda artırdığı ve fındığın bazı kalite özelliklerini iyileştirdiği belirtilmiştir. Karadeniz Bölgesinde her yıl çok fazla miktarlarda açığa çıkan bu materyalin çok az bir kısmı, hayvan altlığı olarak kullanıldıktan sonra araziye geri verilmekte, geri kalan büyük bir kısmı ise ya yakılarak imha edilmekte ya da değerlendirilemeyen bir atık materyal şeklinde durmaktadır. Genelde değerlendirilmeyen ve işletme için sorun oluşturan bir materyal şeklinde bulunan fındık zurufu, bölgede değerlendirilmeyi bekleyen büyük bir potansiyel olarak durmaktadır. Bu materyalin, tarımda bir organik materyal şeklinde kullanılabilmesi amacıyla, ilk olarak Fındık Araştırma Enstitüsünde projeli araştırmalar yapılmış, zuruf kompostunun bir organik materyal şeklinde kullanılabileceği şeklinde ön bilgiler elde edilmiştir.

Fındık hasadı sonucu açığa çıkan fındık zurufunun kompostlanması ve fındığın kendi üretim atığının, bir organik materyal şeklinde fındık tarım alanlarında kullanımının mümkün olması, öncelikle zuruf kompostunun topraktaki etkilerinin ve fındık tarımında verim ile kalite üzerine olan

etkilerinin ayrıntılı bir şekilde araştırılmasının gerekliliğini doğurmuştur. Fındık tarımında, fındığın kendi üretim atığının kompostlanarak fındık yetiştirilen alanlara tekrar kazandırılmasıyla, Karadeniz Bölgesinin doğasından kaynaklanan olumsuzluklar nispeten giderilerek daha bilinçli ve doğru tarım pratiğinin uygulanması sağlanmış olacaktır. Ayrıca, zuruf kompostunun bir organik materyal şeklinde kullanımıyla iş gücü, zaman ve maliyette avantajlar elde edilerek ülke ekonomisine olumlu girdiler sağlanacağı tahmin edilmektedir. Sonuçta bir ürünün atıl durumda bulunan üretim atığının, ekonomik olarak değerlendirilmesiyle birlikte, çiftlik gübresi ve mineral gübrelerin pahalı, bölgede kullanımının yetersiz oluşuna karşılık, zuruf kompostunun fındık tarımında kullanımının artmasıyla doğal dengeye ve çevreye sağlayacağı olumlu etkilerin de önemli bir kazanım olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada, bir diğer organik materyal olarak kullanılan peat, tarımsal üretimde yetiştirme materyalleri arasında ilk sıralarda yer alan bir organik materyaldir. Peat, toprağa uygulandığında toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olumlu etkilerde bulunmaktadır. Peat, bitkisel üretimde özellikle yetiştirme ortamlarında arzulanan yüksek verim ve kaliteyi elde etmek için önemli faktörler olarak bilinen, yarayışlı su kapasitesi ve havalanma kapasitesi bakımından ideale yakın oranlara sahip olan, makro ve mikro por dağılımı optimum olan, yüksek katyon değişim kapasitesine sahip, düşük hacim ağırlığı ve kıvam özellikleri nedeniyle toprak işlemeyi kolaylaştıran ve toprakta bitki besin elementi dengesini düzenleyebilen bir organik materyaldir. Peat, ayrışma derecesine bağlı olarak değişmekle beraber, genelde yüksek poroziteye sahiptir (toplam hacmin % 90'dan fazlası) ve por büyüklükleri üniform dağılım göstermektedir. Peat, yüksek poroziteye, yüksek katyon değişim kapasitesine, bitki gelişiminde mevcut suyun kullanılabilirliğine ve tamponlama özelliğine de sahip olması nedeniyle, yetiştiricilik için önemli özelliklere sahiptir. Ayrıca hafif olması, kolay kullanılması, hastalıklardan korunabilmesi (pathojen içermemesi) ve ticari ürünlerde kullanılması gibi, birçok olumlu özelliğe sahip olmasından dolayı da değerli bir materyaldir.

Peat materyali, bitki ya da bitki artıklarının, drenajı zayıf yerlerde birikmesi ve zamanla parçalanıp ayrışması sonucu oluşmuştur. Biriken bitki materyallerinin bileşimi ve parçalanma derecesi, oluşum gösterdikleri iklim koşulları, topografya, birikim sırasındaki suyun kalitesi, peat'in halihazırda drene olması ya da olmaması, peat'in fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilemektedir. Ülkemizde, organik toprakların yer aldığı alanlar çoğunlukla çevreden gelen sel suları ile beslenmektedir. Kireç taşlarının hakim olduğu

yörelerden yüzey akışıyla gelen sel sularının, taban sularının ve kaynak sularının bol miktarda bikarbonat ve bitki besin maddeleri içermeleri, ülkemizdeki organik toprak ana materyallerinin özellikle kamış türlerinden (*Phragmites communis*) oluşmasına imkan sağlamıştır. Kuzey ülkelerinde oluşan peat'ler serin ve yağışlı iklim şartları ile botaniksel bileşime bağlı olarak oldukça homojen bir yapıya sahip olduğu ve bu koşullarda oluşan peat'lerin çok yüksek por hacmine ve organik madde içeriğine sahip olduğu, ayrıca tuz ve pH değerlerinin de oldukça düşük olduğu, Çaycı (1989) tarafından bildirilmiştir. Normal olarak peat'in oluştuğu bitki artıklarının % 90'nından fazlası selüloz, hemi-selüloz, lignin, azot bileşikleri, yağlar, mumlar, reçineler gibi organik maddeler ile suda eriyebilir materyallerden meydana gelmektedir.

Sayılan bu üstün özellikleri nedeniyle, peat'in Karadeniz Bölgesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan fındık bitkisinin gelişimine etkilerinin neler olduğunun belirlenmesi, fındık tarımı yapılan toprakların özelliklerinde meydana getirdiği değişimlerin belirlenmesi ve peat'in fındık yetiştiriciliğinde uygun kullanım dozlarının belirlenmesi düşünülmüştür. Peat'in fındık yetiştiriciliğinde diğer organik materyallerle kıyaslamalı olarak ortaya koyacağı etkilerinin değerlendirilmesiyle, peat'in toprak özelliklerinde ve fındık ürünü üzerinde meydana getirdiği değişimler daha sağlıklı ve bilimsel olarak ortaya konulacaktır.

İnsanların beslenme gereksinimlerini karşılamak için toprağı işleyerek tarımsal ürün elde etmek amacıyla, yaptıkları kültürel uygulamalar içerisinde en eski ve en bilinen organik uygulama, hayvan gübresi uygulamasıdır. Doğada hayvan dışkılarının düştüğü yerdeki bitkilerin daha iyi geliştiğini gözlemleyen insanlar, tarımsal üretimde ahır gübresini kullanmaya başlamışlardır. Ahır gübresi; toprakların su tutma kapasitesi, geçirgenlik, toprak havalanması vb. gibi toprağın yapısını iyileştirmesine ve organik materyalin ayrışması sonucu bitki besin kaynağı özelliği göstermesine bağlı olarak, tarımsal üretimde verimliliği artırıcı özelliğe sahiptir. Ahır gübrelerinin bileşimi, hayvanın cinsine, yaşına, kullanılan altlık materyale ve beslenme şekline göre değişmektedir. Bileşimindeki farklılıklardan dolayı değişik etkiler gösteren ahır gübreleri, organik materyal olarak toprağa uygulandığında toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek, yetiştiriciliği yapılan ürünün verim ve kalitesini olumlu yönde değiştirmektedir.

Zabunoğlu ve Karaçal (1992) tarafından, ülkemizde yılda yaklaşık 125 milyon ton ahır gübresi elde edildiği ve bunun 35 milyon tonunun

yaylalarda kayba uğradığı, elde edilen gübrenin büyük bir kısmının ise tezek haline getirilerek yakıt olarak kullanıldığı ve bunun % 75 gibi yüksek bir düzeye ulaştığı, bütün bu hesaplamalara göre ülkemizde üretilen ahır gübresinin ancak % 25 gibi bir kısmının tarımsal üretimde gübre olarak kullanılabildiği belirtilmiştir. Ahır gübresinin bileşimi sabit olmayıp çeşitli faktörlere göre değişim göstermektedir. Ahır gübresinin bileşimini etkileyen faktörler; hayvanın cinsi, yaşı, beslenme durumu, yataklık materyalinin cinsi ve gübrenin saklanma şekli ile tarlada gördüğü işlemlerdir. Kullanılan ahır gübresi bileşimini ve özellikle miktarını belirleyen en önemli faktör hayvanın cinsidir. Rauhe (1968), sığırdan yılda 8.000-14.500 kg taze gübre elde edildiğini ve bileşiminin % 75 su, % 20 organik madde, % 0.45 N, % 0.25 P_2O_5, % 0.55 K_2O, % 0.45 CaO ve % 0.10 MgO olduğunu, koyundan yılda 900 kg taze gübre elde edildiğini ve bileşiminin % 68 su, % 30 organik madde, % 0.85 N, % 0.25 P_2O_5, % 0.67 K_2O, % 0.30 CaO ve % 0.18 MgO olduğunu belirtmişlerdir (Zabunoğlu ve Karaçal 1992). Kacar (1997)'da, 84 köylü işletmesinden aldığı ahır gübresi örneklerinde ortalama % 78.93 su, % 21.07 kuru madde, 7.62 pH, % 22.20 ham kül, % 15.35 SiO_2, % 77.80 organik madde, % 0.11 NH_3, % 1.17 toplam N, % 0.88 P_2O_5, % 0.83 K_2O, % 0.39 CaO bulunduğunu ve C:N oranının 27:1 olduğunu bildirmiştir.

Organik materyaller kullanılarak, toprak özelliklerinin ve bir ürünün yetiştiriciliği üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, ahır gübreleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ahır gübrelerinin tarımda çok eskiden beri kullanılıyor olması ve ürün üzerine belirgin etkilerinin görülmesi nedeniyle, organik maddenin topraktaki etkilerinin araştırıldığı, organik materyaller arasındaki etkilerin birbiriyle kıyaslanarak ortaya konulmasının istenildiği araştırmalarda ve yetiştiriciliği yapılan bir ürünün verim ile kalitesi üzerine organik maddenin etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda tercih edilmektedir. Ahır gübrelerinin kullanımını sınırlandıran faktörler; bölgede hayvancılığın yaygın olarak yapılıp yapılmaması, materyalin içerisinde yabancı ot tohumu taşıması ve gübrenin tam ayrışmadan yanlış uygulanması şeklinde sayılabilir. Karadeniz Bölgesinde ahır gübrelerinin kullanımını sınırlandıran faktörler ise bölgede hayvancılığın az yapılması ve bölgenin coğrafi yapısına bağlı olarak gübrelerin taşınması ve işlenmesi şeklinde sayılabilir.

Tavuk gübresi, diğer organik materyaller gibi bitki besin maddelerince zengin ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirici etkilere sahiptir. Tavuk gübreleri hayvan dışkıları, kullanılan yataklık materyaller ve hayvanın beslenmesinde kullanılan bazı besi atıklarının karışımından oluşan bir materyaldir. Kafes yetiştiriciliği, yerde yumurta

veya etlik piliç yetiştiriciliği yapılma şekline bağlı olarak, tavuk gübrelerinin bileşimi ve miktarları değişmektedir. Kafes yumurta tavuğu gübresinin tamamına yakını dışkıdan oluşurken, yer yumurta tavukçuluğu ile etlik piliçlerin dışkıları altlık materyali ile karışık olarak bulunmaktadır. Bu yüzden tavuk gübrelerinin bileşim ve miktarları, yapılan yetiştiricilik şekli, kullanılan yem ve yataklıkların özelliği ve miktarlarına bağlı olarak değişmektedir. Diğer hayvan gübrelerinin arzu edilmese de yakıt vb. gibi farklı kullanım alanı bulunmasına karşılık, bu gübrenin fazla bir farklı kullanım alanı bulunmamaktadır. Tam tersine tavuk gübresinin kullanılmayan bir atık materyal şeklinde bırakılması, rahatsızlık verici kokusu, aşırı NO_3^- birikimi vb. gibi çevresel sorunlar oluşturmaktadır.

Türkiye'de 40 milyon dolayında kümes hayvanının bulunduğu ve ortalama her tavuğun yılda 60-70 kg dışkı ürettiği göz önüne alınırsa, yılda 2-3 milyon ton dışkının besin içeriği ve yaratabileceği çevresel sorunların çözümüne katkıda bulunmanın önemi daha iyi anlaşılmaktadır (İnal vd 1996). Tavukçuluk işletmelerinden elde edilen gübreler, ham (sulu) ya da kuru gübreler şeklinde tarımda kullanılmaktadır. Ancak, ham gübrelerin kullanılmasında gübrenin tuzluluk etkisinin giderilerek kullanılması önerilmektedir. Korkmaz (1995), kafes sistemi işletmelerdeki sulu ham tavuk gübresinin özellikle tuz içeriği yüksek olduğundan doğrudan gübre olarak değerlendirilmemesi gerektiğini, mutlaka tuzlu suyu ayıracak bir sistemden geçirilmesi gerektiğini belirtmiş ve gübrenin pH'sının 6.5, % 4.67 N, % 0.27 P, % 0.42 NH_4-N, % 0.02 NO_3-N, % 1.34 Ca, % 0.13 K, % 0.026 Na ve 6.89 ppm Cu içerdiğini belirtmiştir. Kurutulmuş tavuk gübresinin besin elementlerince zengin olduğundan az da olsa tuz birikimine sebep olabileceği için az miktarda uygulanması gerektiğini ya da kompost ve torf gibi bitki besin içerikleri düşük materyallerle karıştırılarak kullanılması gerektiğini belirtmiş ve gübrenin % 2.98 toplam N, % 0.68 NH_4-N, % 32.62 organik karbon, % 1.78 P, % 9.24 Ca, % 0.53 K, % 0.10 Na ve 30 ppm Cu içerdiğini belirtmiştir.

Tavuk gübresinin toprağa uygulanmasında, gübrenin tuz içeriği göz önüne alınmalıdır. Fındık yetiştiriciliğinde bu materyalin doğru olarak uygulanması durumunda, toprak ve üründe meydana getirdiği etkilerle birlikte, bu materyalin fındık yetiştiriciliğinde hangi oranlarda uygulanmasının daha etkili olduğu ve fındık tarımı yapılan toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine nasıl etkilerde bulunduğu bilinmemektedir. Çalışmada, bu etkilerin araştırılmasıyla, tavuk gübresinin bir organik materyal olarak fındık tarımındaki önemi ya da kullanılabilirliği belirlenmiş olacaktır. Ayrıca, tavuk gübresinin fındık yetiştiriciliğindeki

etki şekilleri diğer organik materyallerle ve fındık zuruf kompostuyla bir arada değerlendirilerek daha sağlıklı sonuçlara ulaşılacaktır.

Ülkemizde fındık, önemli ihraç ürünlerimiz arasında yer almaktadır. Yıllık ortalama 550.000 tonluk üretim miktarıyla ve ortalama yıllık 700-800 milyon dolarlık döviz girdisiyle önemli bir ihraç ürünümüzdür. Fındık, Karadeniz Bölgesinde yüksek eğimli, bol yağış alan, oransal nemi yüksek olan bölgelerde yetiştirilmekte ve bu alanlarda fındıktan başka ürünlerin tarımının yapılması mümkün olmamaktadır. Bu yönüyle işlemeli tarıma elverişli olamayan arazilerden faydalanma imkanı sağladığı gibi, bu alanları erozyona karşı da korumaktadır. Ayrıca, fındığın Doğu Karadeniz Bölgesi insanının tek geçim kaynağı olması nedeniyle de sosyo-ekonomik boyutu ayrı bir önem taşımaktadır.

Türkiye, dünyada fındık tarımının yapıldığı ilk yer, yani fındığın anavatanıdır. Ülkemiz fındık kültürünün yapıldığı, en kaliteli çeşit ve tiplerin yetiştiği, en uygun coğrafi yapıya ve ekolojiye sahip konumdadır. Fındık yetiştiriciliğindeki bu avantaj, bugün ülkemize dünyada tartışmasız bir üstünlük sağlamaktadır. Köksal (2002), Türkiye'de son yıllardaki fındık alanlarındaki artış hızı azalırken, yetiştiricilikte kullanılan modern tekniklerin gelişmesine paralel olarak verimliliğin arttığını, dolayısıyla Türkiye'nin toplam fındık üretiminde önemli artışlar meydana geldiğini ve Türkiye'nin günümüzde dünya fındık üretiminin yaklaşık % 70'ine, dünya fındık ticaretinin ise yaklaşık % 75-80'ine sahip olduğunu açıklamıştır. Türkiye'nin 1998-2002 yılları arası son beş yıllık üretim ortalaması 572.957 ton kabuklu fındık olarak gerçekleşmiştir.

Fındık çeşitleri zuruf morfolojileri açısından oldukça farklılık göstermektedir. Ağaç üzerinde fındık meyvesini saran yeşil renkli zuruf, iki ve bazen de boru şeklinde tek parçalı koruyucu bir yapraktan oluşmaktadır. Zurufun ucu az veya çok derin dilimlidir. Türlere göre meyveyi tamamen veya kısmen örtmektedir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan çeşitler genel olarak uzun ve kavrayıcı zuruflara sahiptirler. Türk çeşitlerindeki zuruf uzunluğu, meyve boyunun Tombul fındık çeşidinde 2-2.5 katıdır (Çalışkan 1995).

Karadeniz Bölgesinde, yaklaşık 550.000 hektarlık yetişme alanıyla, tarımsal ürünler içerisinde en fazla payı fındık almaktadır. Fındığın, bölge üreticisinin tek geçim kaynağı olması, ürünün sosyal boyutunun olması, normalde tarım dışı sayılabilecek alanların fındık tarımı yapılarak değerlendiriliyor olması ve bu alanları erozyona karşı koruması gibi temel

birkaç nedene bağlı olarak özel bir ürün olduğu görülmektedir. Bu yönüyle fındıkla ilgili yürütülen çalışmalar ayrı bir önem taşımaktadır. Bugüne kadar gerek ülkemizde gerekse dünyada, fındık yetiştiriciliği ile ilgili çeşitli çalışmalar sonuçlandırılmış ve günümüzde de yoğun şekilde bu çalışmalara devam edilmektedir.

Bu Doktora tez çalışması, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme bahçesinde yürütülmüştür. Denemede, Enstitü deneme parselinde ortalama 25 yaşındaki, ikişer dallı, Tombul fındık çeşidine ait 120 fındık ocağı kullanılmıştır. Organik materyaller olarak; fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi kullanılmış ve materyallerin bahçeye uygulanması ilk yıl yapılarak, sonraki yıllar materyallerin olası kalıcı etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmayla, tarımda yeni bir materyal olan fındık zuruf kompostunun ve farklı organik materyaller olarak peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana getirdiği değişimlerin ve bu dört farklı organik materyal ile bunların farklı doz uygulamalarının Tombul fındığın verimi ile kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmayla, tarımda büyük bir kullanım potansiyeline sahip bulunan fındık zuruf kompostunun, kullanım alanının yaygınlaştırılmasının yanı sıra, fındık tarımında diğer organik materyallerin kullanım alanlarının da yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Karadeniz Bölgesinde her yıl çok fazla miktarlarda tarımsal üretim açığı olarak ortaya çıkan ve genelde etkin bir şekilde değerlendirilmeyen, işletmeler için bir atık materyal olarak sorun oluşturan fındık zurufunun, fındık tarımında kendi üretim atığı olarak değerlendirilmesi ve tekrar toprağa kazandırılmasıyla ekonomi, iş gücü, zaman ve maliyet olarak pek çok avantaj sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, fındık tarımı yapılan alanlardaki toprak özellikleri ve ürün kalitesi üzerine, fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin etkisini saptamaktır. Bu yolla, Karadeniz Bölgesinin coğrafi yapısı, iklim özelliği ve toprak yapısına bağlı olarak tarım dışı sayılabilecek alanlarda gerçekleştirilen fındık tarımında; fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi kullanılmasının, toprak özellikleri ve ürünün kalitesi üzerine etkileri ortaya konulacak ve tarımsal literatürde fındık yetiştiriciliğinde organik materyallerinin kullanılmasıyla ilgili yeni bulgular ortaya konulmuş olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Organik Materyaller ve Toprak Özellikleriyle İlgili Çalışmalar

Lucas ve Davis (1961), tarafından genel olarak odunsu artıklı materyallerden oluşan organik topraklar için ideal pH'nın 5.5 - 5.8 olduğu, *sphagnum* peat'lerde 5'e düştüğü tespit edilmiştir. Bu oranın, mineral topraklar için en uygun pH isteği düşünüldüğünde 1-1.5 pH biriminden daha az olduğunu ve bu pH'ların, organik toprakların yüksek değişebilir katyonlara sahip olması nedeniyle bitkilerin yeteri düzeyde Ca'dan yararlanabileceğini belirtmişlerdir. Kireçlenmiş organik topraklarda pH'nın 5.8'in üzerinde olduğunu ve bu pH'da da P, Mn, B ve Zn yarayışlılığının azaldığını, çok asit organik topraklarda birçok elementin yarayışlılığının düşük olduğunu ve K, Ca, N, B, Cu ve Mo elementlerinde noksanlıklar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Akalan (1969), topraklarda bulunan organik maddenin, toprak yapısı için özel bir önemi olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı, toprağa organik maddenin ilavesiyle granülasyonda hızlı bir artış olduğunu ve organik maddenin azalmasıyla toprak strüktüründe bozulmaların olduğunu saptamış ve toprakta iyi bir yapının temini ve devamı için eksilen organik maddenin toprağa ilave edilmesinin gerektiğini açıklamıştır.

Kuntze (1972), doğal koşullar altında oluşmuş peat toprakların, su içeriğinin çok yüksek olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı, bu toprakların havalanma, mikrobiyal aktivite, besin elementlerinin alımı, katyon değişim kapasitesi ve verimde meydana getireceği azalmalardan kaçınmak için drenaj edilmesi gerektiğini, ayrıca drene edilmiş peat'lerin bile yüksek su içeriğine sahip olduklarını açıklamıştır. Araştırıcı, hafif toprakların tarla kapasitesi değerlerinin, ağır ve yapışkan toprakların ise geçirgenliklerinin, peat materyalinin ilavesiyle iyileştirilebileceğini belirtmiştir. Peat'in fiziksel ve kimyasal özellikleri bahçe tarımında kullanılması için çok önemlidir. Ayrıca, peat toprakların rutubet karakteristik değerlerinin ölçülmesinin, doymuş ve doymamış koşullardaki su akışkanlıklarının ölçülmesinin, bitki yetiştiriciliğinde bir substrat olarak kullanımında, bazı avantajlar sağladığını açıklamıştır.

Anonim (1980), kompost şeklindeki organik gübrelerin, kimyasal gübreler gibi bitkinin büyümesi için gerekli olan azot (N), fosfor (P) ve potasyumun (K) toprağa ilavesine yönelik olmayıp, topraktaki humus miktarını artırarak bitkinin yetiştiği ortamın ıslahını sağladığını, bu nedenle de kompostun bir

gübreden çok "toprak düzenleyici" olarak nitelendirilebileceğini belirtmektedir. Kompost yapımı ve kullanımının, toprağa organik madde katkısının yanı sıra, toprağa besin maddesi de kazandırarak verimliliği artırdığını, gerek tarımsal gerekse de tarım dışı atıkların yeniden kullanılabilir hale getirilmesiyle çevre kirliliğini azalttığını, atıkların işletme için sorun değil yarar ve gelir kaynağı olmasıyla, kompostun önemli bir geri dönüşüm yolu olduğunu bildirmektedir.

Kompost materyallerinin bileşim oranlarının değişiklik gösterdiğini ve çöp kompostunun bileşiminde % 10.8 nem, % 39.0 organik madde, % 59.8 kül, % 0.93 N, % 0.58 P_2O_5 ve % 0.21 K_2O bulunduğunu belirtmiştir. Ülkemizde değişik orijinli kompostlarla yapılan denemelerde, taze fasulye dışındaki sebzelerde verimde % 15'lik, bazı tahıl ve endüstri bitkilerinde ise % 10'luk verim artışı sağlandığı, yaz aylarında ki yerleşim yeri çöplerinden üretilen iki çöp kompostunun siltli kum ve siltli tın topraklarda gözenek hacmi, agregat stabilitesi, 120 mikrondan büyük gözenek hacmi ve tarla kapasitesi gibi özellikleri olumlu etkilediğini rapor etmiştir (Anonim 1980).

Lemaire vd (1980), tarafından çam kabuğunun substrat olarak özellikleri araştırılmıştır. Çam kabuğunun, yüksek poroziteye sahip olduğu için iyi havalanma gösteren, ancak çok düşük su tutma kapasitesine sahip bir substrat olduğu rapor edilmiştir. Bu materyalin sphagnum peat ile karışımının, yüksek hava ve su tutma özelliği taşıyan uygun bir yetiştirme ortamı yarattığını belirlemişlerdir. Araştırıcılar, bu materyallerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, materyallerin dayanıklılıkları ve bitki gelişimi üzerine etkilerini belirlemişlerdir.

Somani ve Saxena (1981), tipik bir kalkerli-alkali bir toprağın ıslahında çiftlik gübresi, kümes hayvanları gübresi ve pirinç kabuğu gibi organik materyalleri tek başına ve jips ile kükürt gibi inorganik düzenleyicilerle birlikte kullanarak bir tarla denemesi yürütmüşlerdir. Tüm düzenleyicilerin toprak fiziksel özelliklerini ve ürün verimini, kontrole göre iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Organik materyallerin inorganik düzenleyicilerle birlikte kullanılmasının, toprak fiziksel özelliklerinde ve ürün veriminde daha fazla bir iyileştirme meydana getirdiğini rapor etmişlerdir. Pirinç kabuğunun, çiftlik gübresinin toprak fiziksel özelliklerinde meydana getirdiği iyileşmeden daha fazla etkili olduğunu, ancak pirinç kabuğunun toprakta bitki besin elementlerinin immobilizasyonuna neden olmasından dolayı, ürün verimini fazla artırmadığını saptamışlardır.

Kaya (1982), organik maddenin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirici bir etki yaptığını, organik atıkların ayrışması sonucunda açığa çıkan ürünlerin polimerizasyonu ile oluşan humin asitlerin topraktan mineral elementler ve özellikle de fosfor elementinin alımını artırdığını saptamıştır.

Lohr vd (1984), taze atık mantar kompostu ve bekletilmiş atık mantar kompostunun, fiziksel ve kimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır. Gerek taze ve gerekse bekletilmiş atık mantar kompostunun hacim ağırlığı, toplam gözenek miktarı, suyla doygunluk ve hava boşluğu değerlerini, bitki yetiştiriciliği yönünden kabul edilebilir bulmuşlardır.

Bouman ve Driessen (1985), peat'in, mineral topraklarda toprak nem içeriği, mineral içeriği ve hacim yoğunluğunda değişmeler meydana getirecek büyük farklılıklar yarattığını açıklamışlardır. Bakir peat'lerin drene olduklarında ve ürün yetiştirildiğinde değişik tansiyonlarda su tutma özelliklerinin hemen değiştiğini belirtmişlerdir.

Kaddous ve Morgans (1986), araştırmalarında tınlı kumlu toprakların amenajmanında kümes hayvanı gübresi kullanmışlardır. Gübrenin 0, 10, 20, 40 ve 80 t/ha uygulanması sonucunda, toprakların ısı iletkenliği ile hacim yoğunluğunun azaldığını, suya dayanıklı agregatlar (>0.25 mm), hidrolik iletkenlik, su tutma kapasitesi, N, P, K ve organik karbon değerlerinin ise materyallerin artan uygulama oranlarıyla arttığını tespit etmişlerdir.

Wah Sing vd (1986), tarafından yürütülen bir tarla denemesinde, bazı toprak kimyasal özellikleri üzerine yalnızca kireçlemenin ve N, P, K gübrelemesi ile tavuk gübresinin etkilerini araştırmışlardır. Ürün miktarının artırılmasında, ticaret gübrelerine alternatif olarak, tavuk gübresi uygulamalarında herhangi bir kireçleme yapılmamasına rağmen, tavuk gübresinin tek başına etkili olduğunu saptamışlardır. Kirecin etkisinin pH, KCl'de ekstrakte edilebilir Al, Al doygunluk %'si, değişebilir Mn, iyon değişimi ve yüzey yükleri ile doğrudan ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

Dalzell vd (1987), kompostlanacak materyalin parça büyüklüğünün mekanize sistemlerde 10 mm, büyük yığın ve doğal havalandırma durumunda 50 mm, C/N oranının 25/1 - 35/1, yığın sıcaklığının ilk üç günde 55-60 ^{0}C, nem içeriğinin % 50-60, yığın yüksekliğinin 1.5 m., eninin 2.5 m. olmasının istendiğini ve yığına ne kadar değişik materyal girerse kompost oluşumunun o kadar iyi sonuç verdiğini, her materyalin karışıma kendi biyolojik ve besin değeriyle katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Ayrıca kurak ve yarı kurak bölge topraklarına, toprak strüktürü ve nemini korumak amacıyla büyük miktarda organik madde verilmesi gerektiğini, sıcaklığın yüksek olduğu bu iklim koşullarında organik maddenin parçalanmasının hızlı olduğunu, bu nedenle toprağa her yıl sık sık kompost eklenmesinin besin elementi rezervinin korunması açısından oldukça önemli olduğunu belirtmişler ve çiftlik-bahçe atıklarından elde edilen kompostun % 80 organik madde, % 50 C, % 3.5 N, % 1.6 P, % 1.6 K, % 1.1 Ca ve % 20 kül içerdiğini saptamışlardır.

Gillman vd (1988), organik maddenin toprak kimyasal özellikleri üzerine önemli etkileri olduğunu açıklamışlar, organik maddenin kullanılacak gübre miktarını etkilediğini ve toprakta yüksek miktarda havalanma sağladığını açıklamışlardır. Araştırıcılar ayrıca, Ca ve Mg gibi katyonların organik madde ile ilişkisini, toprak asitliğinin kontrol edilmesini, fosfat ve sülfat gibi anyonların bitkilere yarayışlılığı üzerine organik maddenin etkilerini araştırmışlardır.

Glaub ve Golueke (1989), kentsel atıkların kurak bölge topraklarına uygulanmasının, toprak verimliliğini ve toprağın su tutma kapasitesini artırdığını, toprak erozyonunu azalttığını ve toprağın gübreleme ihtiyacını azalttığını ifade etmişlerdir.

Remmers (1989), *sphagnum* peat'in kullanımı ve kompostlanmış organik atıkların onun yerine kullanımına ait bir çalışma yapmış ve organik atıkların toprak düzenleyicisi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Aral (1990), yaptığı araştırmada atık çamurla birlikte toprağa verilen organik maddenin, uygulandığı verimsiz zeminin granülitesini artırdığını, plastikliğini ve kohezyonu azalttığını, su tutma kapasitesini artırdığını, katyon değişim kapasitesi ve pH değerini yükselttiğini, bitkilere bitki besini sağladığını saptamıştır. Ayrıca, çamurun topraktaki mikroorganizmaların faaliyetini artırdığını ve kimyasal gübre ihtiyacını azalttığını belirtmiştir.

Hayvansal atıklar, kentsel arıtma çamuru, kentsel atıklar, ağaç kabuğu ve talaşın kompostlanması ve kompostun kimyasal göstergeleri Haga (1990) tarafından tartışılmıştır.

Nicoulaud vd (1990), kireçleme, mineral ve organik gübrelemenin marulun verim ve besin alımına etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında; 0, 1.5 ve 3 t/ha magnezyumlu kireç taşı; 0, 20, 40 ve 80 kg/ha N; 0, 30, 60 ve 120 kg/ha P_2O_5; 0, 40, 80 ve 160 kg/ha K_2O ve 0, 6, 12, 24 ve 36 t/ha tavuk

gübresi uygulaması yapmışlardır. Ayrıca, 12 t/ha tavuk gübresi + 20 kg/ha N + 30 kg/ha P_2O_5 + 40 kg/ha K_2O + 1.5 t/ha magnezyumlu kireçtaşı karışımının etkisini de değerlendirmişlerdir. Magnezyumlu kireç taşı, N, P ve K uygulamalarının, bitki kuru madde ve besin alımı üzerine etkisi bulunmadığını, ancak tavuk gübresi uygulamasının, hem kuru madde hem de besin alımını artırdığını belirlemişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, en fazla ürünün en yüksek tavuk gübresi uygulaması ile elde edildiğini, bunu karışım yapılan uygulamaların takip ettiğini belirtmişlerdir.

Amnuaysilpa vd (1991), mısır verimi ve gelişimi üzerine yeşil gübre, hayvan gübresi ve kimyasal gübrelemenin etkilerini araştırdıkları bir tarla denemesinde, kontrol (gübresiz), 156.25 kg/ha kimyasal gübre (15-15-15) + 6.25 t/ha hayvan gübresi, 156.25 kg/ha kimyasal gübre + 6.25 ton/ha yeşil gübre, 187.50 kg/ha kimyasal gübre, 375 kg/ha kimyasal gübre, 6.25 t/ha hayvan gübresi ve 6.25 t/ha yeşil gübre uygulamalarını denemişlerdir. Toplam vejetatif gelişim ve dane verimi gübre uygulamaları ile etkilenmiş, kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarının hem gövde kuru ağırlığını hem de dane verimini en fazla artıran uygulamalar olduğunu belirlemişlerdir. Bunu ikinci sırada tek başına kimyasal gübre uygulaması, üçüncü sırada organik gübrelerin tek başına uygulamaları izlemiştir.

Ownley ve Benson (1991), tarafından yapılan bir çalışmada, *Rhododendron L.*'nin bir gelişme periyodu süresince çam kabuğu, peat-farklı yetiştirme materyalleri karışımları ile bunların fraksiyon büyüklüklerinin matrik su potansiyeli ve havalanma porozitesi üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Çam ağacı kabuğundan oluşturulan ortamda matrik su potansiyelinin –1.0 kPa ile –3.0 kPa arasında, peat/kum/toprak karışımından oluşturulan ortamda 0 ile –1.0 kPa arasında düzensiz bir şekilde değiştiğini belirlemişlerdir.

Özdemir (1991), toprağa karıştırılan organik atıkların, toprağın bazı özellikleri ile strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığını incelemiştir. Araştırıcı, toprağa ilave edilen ahır gübresi, buğday samanı, fiğ samanı ve çöp kompostunun, toprakların agregat stabilitesi değerlerinde ve strüktür stabilite değerlerinde artışlar meydana getirdiğini tespit etmiştir.

Özü (1991), orman altı örtüsü, sıkıştırılmış buğday samanı ve hasat atığı mısır sapı ile yapraklarından oluşan üç ayrı grup ile Indore yöntemine göre 14 ayda kullanılabilir hale gelen kompost elde etmiş, her üç kompostun da bitki besin içeriklerinin oldukça elverişli olduğunu, tuzluluk, asitlik veya alkalilik sorununun bulunmadığını saptayarak, kompostların her türlü toprak koşulunda kullanılabileceğini açıklamıştır. Orman altı örtüsünden yapılan

kompostun % 1.37 N, % 0.78 K, % 30.7 organik madde ve % 61.3 kül, saman kompostunun % 1.54 N, % 0.63 P, % 55.9 organik madde ve % 44.1 kül, mısır sap ve yapraklarından yapılan kompostun % 1.16 N, % 0.45 P, % 54.0 organik madde ve % 45.5 kül içerdiklerini saptamıştır.

Kılıç (1992), hayvan gübresi, çam yaprakları, ayçiçeği sapları, mısır koçanı, evsel atıklar, biçilmiş ot ve toprak kullanılarak hazırladığı kompostların, 4 ayda kullanıma hazır hale geldiğini ve şeftali bahçesine uygulanan bu kompostun, toprağın biyolojik aktivitesinde, organik madde, nitrat ve amonyum azotu içeriğinde artışlar ile birlikte, pH ile tuzluluk yönünden de önemli artışlar sağladığını saptamıştır.

Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının performansı üzerine gübrelemenin, malçlamanın ve toprak düzenleyici olarak kullanılan farklı organik materyallerin etkilerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Ağaç gelişimi ve meyve üretimi, hem kompost uygulamasıyla hem de toprak yüzeyine yapılan malçlama ile önemli artışlar sağlamıştır. Kompost uygulamasının, toprağın KDK ve su tutma kapasitesini artırdığını belirlemişlerdir.

McBurnie ve Mitchell (1993), toprak yönetiminde organik toprak düzenleyicilerinin kullanımıyla ilgili bir çalışma yapmışlardır. Araştırıcılar, patates tarımı yapılan alanlarda, patates atığı kompostu ve inek gübresinin, havalanma, toprak strüktürü, nem ve katyon değişim kapasitesi üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırıcılar, belirlenen toprak özelliklerinde önemli istatistiksel farklılıklar bulunmadığını belirtmişlerdir.

Toprak strüktürü ve diğer fiziksel özelliklerdeki değişimlerin, toprağın por hacmi ve yarayışlı hava-su oranlarındaki değişimlerle ilişkili olduğu, ayrıca topraktaki biyolojik ve kimyasal değişimlerin de mineral ve organik uygulamaların her ikisinde de etkilendiği, Okruszko (1993) tarafından açıklanmıştır.

Tomati vd (1993) tarafından, bitki çoğaltma ve yetiştirme ortamı olarak kullanılabilmesi amacıyla çiftlik gübresi, kentsel ve tarımsal atıkları içeren farklı organik materyallerden kompost elde edilmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Kompostlanmış materyallerin köklenme, kök başlangıç oluşumu ve kök gelişimi için uygun oldukları belirlenmiştir.

Bakr (1994), üçgül samanı, talaş, linyit kömürü ve inek gübresini karıştırarak 8 haftalık bir kompostlama yapmış ve elde ettiği kompostu peat

ile karşılaştırmıştır. Hazırlanan kompostun peat'den daha düşük organik C ve daha düşük C:N oranına sahip olduğunu, buna karşın hacim ağırlığı ve saturasyon yüzdesinin peat'e benzer olduğunu rapor etmiştir.

More (1994), çiftlik atıklarının ve organik gübrelerin, toprak özellikleri, bitki besin maddelerinin yarayışlılığı ile pirinç ve buğday ürününün miktarı üzerine etkilerini araştırmıştır. Organik atık olarak sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamaları yapılmıştır. Tüm uygulamalar her iki üründe de verim artışı sağlamıştır. Ürün artışı en fazla 25 t/ha çiftlik gübresi + 20 t/ha sıkıştırılmış çamur uygulaması ile elde edilmiştir. Genellikle tüm uygulamalar toprağın pH'sı ve değişebilir Na oranını düşürmüştür. İnfiltrasyon oranı, organik atıklar ve gübre uygulamaları ile artış göstermiştir. Tüm uygulamalar toprağın organik C, yarayışlı N, P ve K içeriğini artırmış, özellikle çiftlik gübresi + sıkıştırılmış çamur en etkili uygulama olmuştur.

Tsai ve Huang (1994), tarafından kompost yapımı esnasında kompostların besin içerikleri üzerine havalanma oranları ve farklı organik atıkların etkileri araştırılmıştır. Tavuk-talaş-pirinç samanı (A) ile süthane atıkları-talaş-pirinç samanı (B) olmak üzere iki farklı organik atık, 3 havalanma oranı (0, 6.6, ve 25.9 lt/dak) kullanarak kompostlamadan sonra C, N, P ve K değişimleri üzerine, bunların etkilerini araştırmışlardır. Kompostlama süresince C konsantrasyonu azalmış, N, P ve K konsantrasyonlarının arttığını belirlemişlerdir. (B) içerisindeki toplam C, N miktarındaki ve kompostun kuru ağırlığındaki kayıp sırasıyla % 31.4, % 58.7 ve % 48.8, (A) içerisindeki kayıp % 37.1, % 64.9 ve % 52.1 olarak bulunmuştur. Havalanma uygulamalarının toplam N ve C miktarlarındaki kayıp oranlarına etkisi ise % 22 ve % 61.6 olarak belirlenmiştir.

Şeker kamışı atığı, buğday samanı, su otları ve kentsel atıkları içine alan geri dönüşümlü organik atıkların, arazi yönetiminde kullanılmasının, toprak iyileştirilmesi ve ürün verimliliğinde önemli rol oynayabileceği Velayuthan ve Bhardwaj (1994) tarafından açıklanmıştır.

Baran vd (1995), bira fabrikası atıklarının, toprağın bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine etkileriyle ilgili yaptıkları araştırmada; su tutma kapasitesi, havalanma porozitesi, kolay alınabilir su miktarı gibi fiziksel özellikleri üzerine ilave edilen atık maddenin olumlu etkileri olduğunu, buna karşılık suya dayanıklı agregat miktarını ise olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir.

Baran vd (1995), tütün tozu, üzüm cibresi ve atık mantar kompostu gibi organik madde kapsamları yüksek olan tarımsal işletme atıklarının, bitki yetiştirme ortamı olarak bazı önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, materyallerin bazı fiziksel özellikleri yetersiz bulunurken, besin maddesi kapsamlarının son derece yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Kompostlanma ve kompost uygulamalarının toprak düzenleyici ve kültüve edilen toprakların strüktür yapısını koruyucu oldukları Dinel ve Dumontet (1995) tarafından tartışılmıştır.

Girma ve Endale (1995), bazı toprak fiziksel özellikleri üzerine organik gübrelerin etkilerini araştırmak amacıyla, havalanması zayıf ve su infiltrasyon oranı düşük topraklara yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şeker pancarı atığı karıştırmışlardır. Çiftlik gübresi ve yeşil gübre uygulamalarında dane ve kuru madde miktarlarında istatistiksel olarak önemli artışlar elde ederlerken, şeker pancarı atığı uygulamasından elde edilen kuru madde ve dane verimini kontrolden daha düşük bulmuşlardır. Ayrıca araştırıcılar, yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şeker pancarı atığı uygulamaları yapılmadan önce ve sonra, infiltrasyon oranı ve hacim yoğunluğunu ölçmüşler ve uygulamalardan sonra, zayıf havalanma ve düşük su infiltrasyon oranının düzenlendiğini açıklamışlardır. Çiftlik gübresi ilavesiyle düşük hacim ağırlığı ve daha yüksek toplam toprak porozitesi saptamışlardır. Yeşil gübre uygulamasının, toprak fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde en etken organik materyallerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Korkmaz (1995), tarafından tavuk gübresinin tarımda organik gübre şeklinde değerlendirilme imkanları araştırılmıştır. Çalışmada, sulu ham tavuk gübresi, FAN gübre separatöründen geçirilerek, kurutulmuş tavuk gübresi ve sıvı separat atığı ayrı ayrı analiz edilmiş ve gübre değerleri ortaya konulmuştur. Kafes sistemi işletmelerdeki sulu ham tavuk gübresi, özellikle tuz içeriği yüksek olduğundan, hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan toprağa gübre olarak verilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Bunun mutlaka tuzlu suyunu ayıracak bir sistemden geçirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Araştırıcı, kurutulmuş tavuk gübresinin besin elementlerince zengin olduğu için ve az da olsa tuz birikimine neden olacağı için ya az miktarda uygulanması gerektiğini, ya da kompost ve torf gibi bitki besin içerikleri düşük materyallerle kullanılması gerektiğini açıklamıştır.

Pikul ve Aase (1995), sıraya buğday ekimi ile ürün yetiştiriciliğinin, toprağın organik madde miktarının azalmasına ve toprak fiziksel özelliklerinin bozulmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Araştırıcılar, toprak örneklerinde organik karbon, pH, hacim ağırlığı ve tane büyüklüğü değişimlerini saptamışlardır. Yıllık ürünlerdeki değişimin, en azından toprak özelliklerini koruyabileceğini, sürüm ve bitki sırasının toprak özelliklerini etkilediğini açıklamışlardır.

Roedlla vd (1995) tarafından, farklı organik materyal ilave edilmiş asit karakterdeki bir toprağın katyon değişim kapasitesini artırmak amacıyla bir saksı denemesi yürütmüşlerdir. Peat, şekerkamışı kabuğu, filtre edilmiş şeker küspesi, kompost, tavuk ve hayvan gübresi, kağıt atığı gibi organik materyaller, doğal durumda ve kontrollü toprak nem içeriği altında kireçlenmiş toprakla karıştırılarak inkübasyona bırakılmıştır. İnkubasyonda 30 ve 90 gün süreyle tutulan örneklerde, toprak pH'sı ve KDK değerleri ölçülmüştür. İnkübe edilen toprakların pH'sının organik materyal ilavesinden önemli ölçüde etkilendiğini araştırıcılar belirlemişlerdir.

Baran vd (1996), farklı tarımsal atıkların kil tınlı bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında; toprağa % 0, 1, 2 ve 4 oranlarında fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresi karıştırarak inkübe etmişlerdir. Araştırmacılar, deneme sonucunda toprağa karıştırılan atık materyallerin miktarı arttıkça agregat stabilitesi, su iletkenliği, toplam boşluklar yüzdesi ve havalanma porozitesi değerlerinde artış olduğunu, yarayışlı su miktarının ise azaldığını belirtmişlerdir.

Bohne vd (1996), biokompost ve çiftlik gübresi uygulamalarının toprak fiziksel özellikleri ve Dağ Akçaağaç'ının gelişimi üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, toprağa 758 dt/ha ve 3000 dt/ha bikompost, 535 dt/ha çiftlik gübresi uygulamalarını, organik gübre uygulanmayan kontrol ile karşılaştırmışlardır. İki yıllık çalışma sonunda, organik materyallerin ilavesinden sonra, toprak pH'sı ve katyon değişim kapasitesi artmıştır. Toprağın organik madde miktarı sadece 3000 dt/ha bikompost uygulaması ile artarken, por hacmi ve büyük porların miktarı, organik materyaller uygulandıktan sonra az miktarda artış göstermiştir. Orta büyüklükteki porlar 758 dt/ha biokompost uygulaması ile artış göstermiştir. Çiftlik gübresi uygulaması yapılan parsellerde ise büyük toprak porlarında daha fazla azalma saptanmış ve bunun sonucu olarak da toprakta por hacmi azalmıştır.

İnal vd (1996) tarafından, farklı yöntemlerle yetiştirilen tavuklardan elde edilen ve değişik sürelerde bekletilmiş olan beş ayrı tavuk gübresinin

kimyasal bileşimi ve farklı ekstraksiyon yöntemleri uygulanarak kolay alınabilir bitki besin içerikleri belirlenmiştir. Farklı ekstraksiyon çözeltileriyle analiz edilen beş ayrı gübrenin bileşiminin, yetiştirme yöntemi, tavuk çeşidi ve yataklık gibi özelliklere ilaveten, bekletilme sürelerine bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Tavuk gübrelerinin toprağa uygulanması sonucu ortam pH'sının etkilendiğini, düşük pH'da yarayışlı olan besin maddelerinin alımı ve yarayışlılığının artacağını rapor etmişlerdir. Tavuk gübrelerinin N, P ve K içeriklerinin yüksek oluşu nedeniyle, bu materyallerin bitki besin kaynağı yani gübre olarak kullanılabileceğini, analiz sonuçlarına göre tavuk gübrelerinin, ortalama % 4.9 N, % 2.1 P, % 2.3 K ve % 5.2 Ca içerdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca araştırıcılar, kullanılan materyalleri birbirleriyle karşılaştırarak, iki yıllık kafesli sistem tavuk gübresinin organik madde ve N içeriğinde önemli azalmalar olduğunu, dolayısıyla gübrelerin bekletilme süresinin azot kayıplarına yol açtığını belirtmişlerdir.

Senesi ve Brunetti (1996) kompostlama işlemini, toprak düzenlenmesinde kullanılmak amacıyla yerinde oluşmuş doğal, olgunlaşmış humus benzeri materyallerin ve çeşitli orjinli organik atıkların dönüşümü olarak açıklamışlardır. Kompostlanma işlemi süresince oluşan humik ve fulvik asit benzeri fraksiyonların kalitesinin bilinmesi son ürünün ekonomik değeri, tarımsal etkinliği ve çevresel güvenirliliğinin değerlendirilmesi için öncelikli temel öneme sahip olduğunu ve bundan sonra kompostun toprağa uygulanabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Sözüdoğru vd (1996), toprağa iki ayrı tavuk gübresi ilavesinin, topraklarda azot mineralizasyonu ve üreaz enzim aktivitesi üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. On beş günlük yumurta tavuğu gübresinde ve iki yıllık yataksız kafes gübresinde hızlı bir mineralizasyon gözlenmiş ve bunun yüksek azot kapsamı (% 2.18 - 3.58) ve dar C/N oranı ile (9.22 - 10) ilgili olduğunu belirten araştırıcılar, doza bağlı olarak başlangıçtaki NH_4^+-N miktarının arttığını ve mineral azotun inkübasyon süresinden önemli ölçüde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Aganon vd (1997), tarımsal artıklar ve ürün atıklarının bitki yetiştiriciliğinde N, P ve K kaynakları olmasından başka, toprağın organik karbon kaynağı olarak da hizmet ettiklerini belirtmişlerdir. Toprak organik maddesinin büyük oranda karbondan meydana geldiğini ve karbonun, toprak porozitesinin, agregat stabilitesinin, agregasyonun ve toprakta su hareketinin artışından sorumlu olduğunu bildirmişlerdir. Bu materyallerin yarayışlılığının, kimyasal gübrelerin kullanımına ve kimyasal gübrelerin

tarım topraklarının fiziksel-kimyasal özelliklerinin bozulmasına bağlı olarak, azaldığını da ifade etmişlerdir.

Ağır tınlı bir toprak üzerine artan oranlarda organik madde uygulamasının, toprağın agrokimyasal özelliklerini iyileştirdiği, besin maddesi içeriğini artırdığı ve değişik organik materyal uygulamalarının, ağır tınlı topraklarda bu şekilde olumlu etkiler oluşturmasının ürün verimini ve ürün çeşitliliğini artırdığı, Maiksteniene (1997) tarafından açıklanmıştır.

Noguera vd (1997) tarafından, iki hindistancevizi lifi atığının (toz halinde + kısa lifler) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, saksı bitkileri için yetiştirme ortamı olabileceği değerlendirilmiştir. Hindistancevizi artıkları hafif materyal olduğu için özellikle yüksek toplam poroziteye sahiptirler. Bu atıklar çok yüksek hava içeriği ile birlikte oldukça düşük yarayışlı su tutma kapasitesi göstermektedirler. Belirlenen bazı kimyasal özellikleri, pH'sı hafif asidik, tuzluluk orta ve yüksek arasında, KDK'si 73 me/100g ile 117 me/100g arasında, C/N oranı ortalama 105 olarak bulunmuştur. Doğal oluşan yarayışlı bitki besinlerinin özellikle mineral N, Ca ve Mg miktarının düşük olduğunu, diğer yandan sahip olduğu K içeriğinin oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Murwira vd (1998) tarafından yürütülen bir denemede, hayvan gübresi ile inorganik N gübresinin karıştırılan miktarlarının tarımsal etkileri değerlendirilmiştir. İnorganik N, 0 kg N/ha, 40 kg N/ha ve 80 kg N/ha olacak şekilde NH_4NO_3 gübresiyle farklı 3 oranda uygulanmış ve hayvan gübresi 0 kg N/ha, 20 kg N/ha, 40 kg N/ha ve 60 kg N/ha'a denk gelecek şekilde 4 farklı oranda uygulanmıştır. Gübrelerin etkileri yağmur suyuyla sulanan alanlarda linear artış sağlamıştır. Hayvan gübresi uygulamaları ise değişkenlik göstermiş, gübre uygulamaları arasında bir interaksiyon bulunmamıştır.

Birben (1999) tarafından, peat materyalinin hacim ağırlığının 0.24 g/cm^3, havalanma kapasitesinin % 10.08, kolay alınabilir suyun % 37.53, su tamponlama kapasitesinin % 3.01, pH'sının 6.32, tuzun 0.87 dS/m^{-1}, organik maddenin % 62.68, toplam azotun % 1.50, suda çözünebilir P'un 3 ppm ve suda çözünebilir K'un 15 ppm olduğu bildirilmiştir.

Martin vd (1999), atık kağıtların tarım topraklarında organik düzenleyici olarak kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Denemede toprağa 0 - 50 - 100 Mg/ha atık kağıt ilave edilmiş ve 3 yıllık bir periyot süresince, periyodik

olarak suya dayanıklı agregat ve karbon ölçümleri yapılmıştır. Atık kağıt ilavesinin, tüm topraklarda karbon içeriğini artırdığı saptanmıştır.

Akhtar vd (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, toprak organik madde içeriğinin ve bitki kök miktarının çiftlik gübresi uygulamasında, buğday samanı ve yeşil gübreden daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan uygulamaların infiltrasyon oranı, hidrolik iletkenlik, matrik potansiyel ve hacim ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini, ancak profil derinliğine doğru gidildikçe uygulamaların etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, infiltrasyon oranı ve su tutma kapasitesini daha fazla artırdığını ve organik maddenin olmadığı kontrol uygulaması ile yeşil gübre uygulamasından daha fazla sayıda büyük porların oluşmasını sağladığını tespit etmişlerdir.

Kütük ve Çaycı (2000) tarafından, bira fabrikası atıklarının tarımsal amaçlı kullanım olanakları belirlenmiştir. Toprağa artan düzeylerde uygulanan bira fabrikası atığının şekerpancarı yaprak verimini sürekli artırdığını, kök verimi üzerine ise önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Atık materyalin şekerpancarında kökün kalite özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonucun 10 ton/ha atık uygulamasıyla elde edildiğini, artan atık dozlarına bağlı olarak yaprağın N, P, Ca, Na ve protein kapsamının genelde artış gösterdiğini K ve Mg kapsamının ise azaldığını saptamışlardır. Toprağın organik madde ve EC değerleri ise, artan miktarlarda uygulanan atıkla ilgili olarak yükselirken, pH değerinin düştüğünü ve toprakta önemli miktarda NH_4 ve NO_3 azotu oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Whalen vd (2000), toprak asitliğinin genelde kireçlemeyle düzenlenmesine karşın, hayvan gübresi uygulamalarının da asit bir toprağın pH'sını artırabileceğini belirtmişlerdir. Toprak asitliği ve besin yarayışlılığı üzerine taze hayvan gübresinin etkisini laboratuar koşullarında araştırmışlardır. 8 haftalık inkübasyon süresinde gübre, pH üzerine etkisini hemen göstermiştir. Gübre uygulanmış toprağın pH'sı, gübre uygulanmayandan önemli oranda yüksek değere ulaşmış ve en yüksek oranların 4.8'den 6.0'a ve 5.5'den 6.3'e çıktığı tespit edilmiştir. Yüksek pH artışlarının, hayvan gübresindeki bikarbonatlardan ve organik asitlerden meydana geldiği belirtilmiştir. Ahır gübresi uygulamasından hemen sonra, mineral azot, yarayışlı P, K, Ca ve Mg miktarlarının arttığı ve 8 haftalık inkübasyon sonrasında, gübre uygulanmayan toprağa göre ahır gübresi uygulanan toprakta, yarayışlı P ve K'un önemli miktarda kaldığı bildirilmiştir. Araştırıcılar, bu çalışmada ahır gübresi uygulanan toprakların,

uygulanmayanlara göre katyon değişim kapasitelerinin değişmediğini, bunda sürenin kısa olmasının etkili olduğunu açıklamışlar ve 8 haftalık inkübasyon süresinin asit toprakların pH'sını ve bitkiye yarayışlı P ile K miktarını artırdığını bildirmişlerdir.

Zarkovic vd (2000) tarafından, mineral ve organik gübrelerin (hayvan gübresi ve mısır sapı) uzun dönem uygulanmalarının, kalkerli çernozyem toprakların bazı önemli tarımsal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Biri kontrol olmak üzere 6 çeşit uygulama yapılmıştır. Çalışmada, toprak örneklerinin temel bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, standart kimyasal toprak analiz metotlarıyla yapılmıştır. Gübre uygulamasının toprak pH'sı, $CaCO_3$ içeriği ve C/N oranında, istatistiksel olarak önemli değişmelere neden olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte humus içeriği ve toplam azot miktarı, organik gübrelerin kullanıldığı tüm çeşitlerde önemli artışlar sağlamıştır. Tüm gübrelenmiş çeşitlerde P ve K içeriğinde artış olduğunu belirtmişlerdir.

Zeytin (2000), fındık zurufunun toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırıcı, farklı fraksiyonlardaki kompost edilmiş fındık zurufunu, farklı tekstüre sahip iki toprağa % 0, 1, 2, 4 ve 8 oranlarında karıştırarak kullanmış ve toprağa ilave edilen fındık zurufunun her iki toprağında suya dayanıklı agregatlar miktarı, su iletkenliği, su tutma kapasitesi ve makro por miktarı değerlerinde inkübasyon süresi ve tane çapına bağlı olarak artışa neden olduğunu bulmuş, buna karşılık bu etkilerin toprakların tekstürüne göre değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Gerzabek vd (2001), 2000 kg/ha/yıl eşit uygulama düzeyinde, organik düzenleyicilerin toprağa verilmesi ile toprak organik karbonunun, yeşil gübre < hayvan gübresi < arıtma çamuru < peat sırasına bağlı olarak iki kat arttığını belirlemişlerdir.

Moskal vd (2001), peat:mineral karışımlarının nem tutma özelliği üzerine, organik karbonun etkisini araştırmışlardır. Topraklarda ağırlık olarak su tutma parametresinin, % organik C ile ilişkili olduğunu, ancak hacimsel olarak değerlendirildiğinde önemli olmadığı sonucunu elde etmişlerdir. Peat:mineral karışımlarının tarla kapasitesinin % organik C tarafından önemli düzeyde etkilendiğini, ancak solma noktasında bir etkileşim olmadığını, ayrıca peat materyali ilavesinin kum ve tınlı kum toprakların tekstürel bileşiminde değişimlere neden olduğunu belirtmişlerdir.

Özipek Toktok ve Köseoğlu (2001), Burdur Gölhisar göl yatağında oluşmuş peat materyalinin, doğal haliyle sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve materyalin tarımsal amaçlı kullanıma uygunluğunu belirlemişlerdir. Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda peat materyallerinin doğal halleriyle profil boyunca oldukça değişken fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olduklarını, buna bağlı olarak bu materyallerin tarımsal amaçlı kullanımlarda yetiştirme ortamı olarak istenilen sonucun alınabilmesi için birbirinden farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip materyallerin karıştırılmadan kullanılması gerektiğini veya sadece benzer özellikleri taşıdığı belirlenen materyallerin bir arada kullanımının uygun olacağı sonucuna varmışlardır. Yetiştiricilikte her iki materyalin düşük pH ve yüksek EC değerlerinin göz önüne alınması gerektiğini, materyallere K ilavesi gerektiğini ve P içeriğinin kontrol altında bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir.

2.2. Fındığın Bitkisel Özellikleri, Ürün Verimi ve Kalitesiyle İlgili Çalışmalar

Ayfer (1967), fındık bitkisinin meyilli arazilerde köklerinin 20-30 cm derinlikte bulunduğunu ve gövdeden 1.5-2 m uzaklıktaki mesafelere kadar yayıldığını, fındığın yeterli bir gübrelemeye hemen karşılık vereceğini belirterek, uygulanan gübre çeşidi, uygulama dönemi ve uygulanacak gübre miktarları hakkında bilgiler vermiştir. Fındık yetiştiriciliğinde uygulanacak ekonomik gübrelemenin, dekara 25-30 kg Kalsiyum Amonyum Nitrat, 30-35 kg Triple Süperfosfat ve 10-12 kg Potasyum Sülfat olduğunu, fındığın azota karşı aşırı derecede hassas olduğunu, fazla miktardaki azotun kabuk kalınlığını artırdığını ve dolayısıyla da randımanı düşürdüğünü belirtmiştir.

Çetiner ve Saruhan (1970) tarafından, fındıkta alt bitki olarak baklagil ve tabii vejetasyonun etkileri araştırılmış ve alt bitki olarak kullanılan fiğ, yem bezelyesi, yulaf ve tabii vejetasyonun ot veriminin fındığın verim ve kalitesi üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Piroğlu ve Genç (1970) tarafından, fındığın verimi üzerine ot kontrolünün ve ticaret gübrelerinin etkileri belirlenmiştir. Fındık bahçelerinde ocakların gübreleme sahası içerisinde 5-10 cm derinlikte, Mart ve Haziran aylarında toprak tavda iken yılda iki kez çapa ile ot kontrolü yapılması yanında, kalsiyum amonyum nitrat ve triple süper fosfat gübresi uygulanmasının önemli ölçüde verim artışı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Genç ve Saruhan (1971) fındıkta ocak başına 200 g N uygulamasının verim üzerine etkili olduğunu, bu uygulamanın yapraktaki azot seviyesini % 1.87'den % 2.45 seviyesine yükselttiğini, tek başına 200 g P_2O_5 ve 500 g K_2O uygulamalarının verime etkili olmadığını, azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin bir arada uygulanmasının ise verim üzerine en fazla etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Saruhan ve Genç (1972) killi-tınlı toprakta bileşimi bilinen kompoze gübre ile çeşitli miktarlardaki kirecin toprak pH'sı ve fındık verimi ile ilişkisini belirlemişlerdir. Toprak pH'sına etki yönünden en iyi sonucu, toprak kireç ihtiyacının tamamı miktarında verilen kireç uygulamasının sağladığını ve tek başına kirecin verim üzerine etkili olmadığını, ancak 200 g/ocak N, 100 g/ocak P_2O_5 ve 3 kg/ocak CaO uygulamasının önemli ölçüde verim artışı sağladığını belirtmişlerdir.

Genç (1976), Giresun Tombul fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada; verim açısından en uygun gübreleme işleminin 200 g N/ocak, 300 g P_2O_5/ocak ve 750 g K_2O/ocak şeklinde olduğunu bildirmiştir. Artan azotlu gübrelemeye bağlı olarak fındığın yağ miktarının azaldığını, fosfor ve potasyumun önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Ham protein içeriğinin azot ve fosforlu gübrelemeyle önemli artış gösterdiğini, potasyumun ise ham protein içeriğini azalttığını, ancak istatistiki açıdan önemli olmadığını belirlemiştir. Yaprakların azot içeriğinin % 2.41-2.50 arasında olduğunda en yüksek verim alındığını, % 2.30'un altına düştüğünde verimde azalma meydana geldiğini bildirmiştir. Yaprakların fosfor içeriklerinin % 0.1'in altında (% 0.084-0.090) olduğunda noksanlık belirtilerinin görülmeye başladığını, istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte, yaprakların potasyum içeriklerinin % 0.61-0.70 arasında iken en yüksek verimin alındığını tespit etmiştir.

Genç (1976) tarafından bildirildiğine göre; fındıkta gübreleme denemelerinden sonuç alabilmek için uzun yıllar beklenilmesi gerektiğini, fındığın N ve K ihtiyacının fazla, P ihtiyacının ise az olduğu Carlone (1968) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca, N, P ve K dengesinin yer yer değişebileceğini ve bu oranın 1:0.5:1 şeklinde olduğunu, bunun için fındık ağacına 300 gram K verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Genç (1976) tarafından bildirildiğine göre; torf ve kum karışımı ile kurduğu saksı denemesinde; fındıkta azot noksanlığının (< % 2) çok zayıf sürgünler, sarı yeşil yapraklar ve vaktinden önce yaprak dökümü, fosfor noksanlığının

(< % 0.09) kısa ve ince sürgün, başlangıçta koyu yeşil sonra kırmızı mor renkli lekeler ve erken yaprak dökümü, potasyum noksanlığının (< % 0.4) ise yaprak çevresinde kloroz oluşturduğu Türüdü (1971) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca, yaprakların optimum azot içeriğinin % 2.4-3.5, fosfor içeriğinin % 0.15-0.40, potasyum içeriğinin % 0.6-2.4 ve magnezyum içeriğinin % 0.25-0.40 arasında olduğunu bildirmiştir.

Yurtsever (1980), Doğu Karadeniz Bölgesinde ticaret gübrelerinin fındığın verim ve kalitesine olan etkilerini belirlediği çalışmada; 500g N ve 400g P_2O_5 ticaret gübresi miktarlarının ekonomik ürün artışı sağladığını, azotlu gübrenin fındığın protein oranını ve fosforlu gübrenin ise fındığın ham yağ oranını artırdığını saptamıştır.

Fındık (*Corylus avellana* L.,), *Fagales* takımı, *Betulaceae* familyası *Corylus* cinsine girmektedir. *Corylus* cinsi bitkileri, kışın yaprağını döken çalılar veya ağaçlardır. Çiçekleri bir evcikli (monnoecious) ve bir eşemlidir (diclinous). Erkek çiçekler kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) olgunlaşır ve tozlarını saçarlar. Ancak bu dönemde dişi çiçeklerde ne yumurtalık, ne de yumurta hücresi henüz oluşmamış ve gelişmemiştir. Yumurta hücresi ilkbaharda olgunlaşır ve döllenme, tozlaşmadan 3-5 ay sonra gerçekleşir. *Corylus* cinsi, çiçeklerinin bu özellikleriyle diğer bitki cinslerinden ilginç bir ayrıcalık gösterir. Çiçeklenmenin kış aylarında oluşu, herhangi bir yerde ekonomik anlamda fındık yetiştiriciliğini sınırlayan ve belirleyen en önemli etmenlerden biridir (Ayfer vd 1986).

Kaya ve Küçük (1986), Tombul fındıkta ekonomik fosforlu gübre ihtiyacının saptanması üzerine yaptıkları çalışmada; fosforlu gübrenin fındığın verim artışına etkili olduğunu, ekonomik olarak verilebilecek miktarın üç yıl için 0.3 kg saf fosfor olduğunu, fosforlu gübrenin randıman artışına etkili olmadığını, buna karşın gübre miktarı arttıkça iç meyve iriliğine etkili olduğunu saptamışlardır.

Fındık çeşitlerinin hepsi aynı zamanda hasat olumuna gelmemekte, bazı çeşitler erken bazı çeşitlerse geç olgunlaşmaktadır. Ayrıca, hasat olum tarihini o yılın iklim koşulları da etkilemektedir. Fındıkların hasat olgunluğuna geldikleri bazı özelliklere bakılarak anlaşılmaktadır. Bu özellikler; fındık zuruflarının iyice sararıp kızarması, fındık tanelerinin zuruf içerisinde oynamaya başlaması, sert meyve kabuğunun 3/4 oranında kızarması, meyve içinin kendine has sertlik ve tadını alması, sağlam ve dolgun meyveleri taşıyan dalların sallandığı zaman mevcut meyvenin 3/4'ünün daldan dökülmesidir (Okay vd 1986).

Genç (1987), potasyumun Giresun Tombul fındığında verim ve meyvede bazı kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, potasyumun fındıkta ürün miktarını artırdığını, istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte potasyumun etkisiyle randımanın bir miktar arttığını ve boş fındık oluşumunun azaldığını saptamıştır. Fındıkta dengeli bir gübreleme için K'un diğer bitki besin maddeleri ile antagonistik etkileşime yol açmayacak şekilde uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Şahin vd (1990), Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen fındık çeşitlerinin teknolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, Tombul fındık çeşidinde toplam yağ içeriğinin % 63.71-69.67, proteinin % 13.26-18.70 ve P içeriğinin 186.5-350.0 mg/100g olduğunu belirlemişlerdir. Araştırıcılar, fiziksel ve kimyasal özellikleri yönünden en iyi çeşitlerin Tombul ve Palaz olduğunu belirtmişlerdir.

Çakırmelikoğlu ve Çalışkan (1992) tarafından, fındık zurufunun % 60 oranında kızardığı, soyulabilirliğin kolay olduğu, kabuklu meyvenin 3/4'ünün % 70 oranında kahverengine dönüştüğü, zuruf içerisinde meyvenin dönmeye başladığı ve nem oranı % 30 düzeyine düştüğü dönemin, fındığın daldan toplanabilmesi için en uygun hasat dönemi olduğu açıklanmıştır. Erken hasat edilen fındıkların çeşidin kendine özgü renk, tat ve aromaya ulaşamadıkları gibi, iç meyve iriliği, randıman, beyazlama ve yağ içerikleri düşük olmaktadır. Buruşuk meyve nispeti ve nem oranı yüksek olan bu fındıkların kurutulmaları da uzun zaman almakta, buna bağlı olarak da raf ömürleri kısalmaktadır.

Strabbioli (1992), Tonda Gentile Romana fındık çeşidinde, tek başına mineral gübreler ve hem toprak hem de bitkiler üzerine organik gübre uygulamasının etkilerini araştırdığı bir tarla denemesi yürütmüştür. 5 yıllık periyotta sadece mineral gübre, organik-mineral gübreler ile gübreleme yapılmış ve gübrelenmeyen kontrol bitkileri kullanılmıştır. Gübreler 200-100-150 N, P, K dağılımında kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre tek bitki üzerine 3 yinelemeli olarak 10 kez gübre uygulanmıştır. Toprak analiz sonuçlarında, gübrelerin farklı tipleri tekstürü etkilemezken, pH'da çok hafif düzelme meydana getirmiştir. Buna ilaveten en düşük besin değerleri gübre uygulanmamış alanda, en yüksek değerler ise organik-mineral gübreleme yapılan alandan elde edilmiştir. Bitkilerin gelişimi gövdenin son çapının ölçülmesiyle belirlenmiş, gübrelenmemiş bitkilerde önemli farklılıklar bulunmazken, gübrelenmiş bitkilerin, gübre uygulanmamış bitkilere göre daha iyi gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin ilk 2 yılı boyunca her bitkinin ortalama ürünü, gübreli ve

gübresiz koşullarda hiçbir farklılık göstermemiş, ancak üçüncü yıldan sonra gübresiz bitkilerin ürünü, diğerleriyle karşılaştırıldığında daha az bulunmuştur. Gübre uygulanmış bitkilerin artan ürününde, gübrelenmemiş bitkilere göre önemli farklılıklar elde edilmiştir.

Parcerisa vd (1993), fındığın yağ asitleri içerikleri üzerine çeşit ve coğrafi konumun etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; meyve kalitesi üzerine çevresel ve kültürel şartların önemli seviyelerde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Meyvelerin toplam yağ içerikleri ile oleik ve stearik asit içerikleri arasında önemli pozitif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Ebrahem vd (1994), Barcelona, Ennis, Daviana, Tonda Romana, Tonda Gentile delle Langhe, Tombul ve Tombul Ghiaghli fındık çeşitlerinden örnekler toplamışlardır. Fındıklar sigmodial bir gelişim örneği sergilemiş ve fındık gelişiminde iki önemli periyot belirlemişlerdir. Bu gelişim periyodunu, kabuk kalınlaşması ve iç doldurma döneminde kabuk sertliğinin başlangıç zamanı olarak belirtmişlerdir. İç fındığın yağ içeriği, gelişim süresince nem içeriği azalırken artmıştır. Yağ konsantrasyonu hasatta % 59.6-67.0 arasında olup, ana yağ sınıfı trigliseridlerdir. Yağ asitleri içerisinde trigliseridlerin gelişme sezonu boyunca ilginç bir gelişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Oleik asit, yağ asitlerinin artmasıyla birlikte % 10'dan % 74'e yükselmiş, linoleik asit gelişimin başlangıcında % 40'a yükselmiş, fakat gelişim dönemi sonunda bu değerin yaklaşık % 1 azalma gösterdiğini belirlemişlerdir.

Botta vd (1994), Oregon ve İtalya'da yetiştirilen birçok fındık çeşidi ve seleksiyonunda, fındık içinde bulunan organik asitler, yağ asitleri ve şeker miktarını GLC ve HPCL ile belirlemek amacıyla analiz yapmışlardır. İtalya'da yetişen çeşitler için daha yüksek ortalama değerler elde edilmiş olup, iç ağırlığında ana organik asit olan malat 0.5-2 mg/g arasında değişmektedir. Okzalik, galakturonik, suksinik, levulinik, asetik ve bütrik asitler az da olsa bulunmuştur. Toplam şeker miktarı, kuru ağırlığın ortalama % 4'ü civarında olup, % 2.8 ile % 5.6 arasında değişmektedir. Toplam şekerin % 90'ının sukroz'dan oluştuğu hesaplanmış ve bunu azalan miktarlarda % 6 stakhoz ve % 3 rafinoz izlemiştir. Glukoz, fruktoz ve myo-inositol düşük miktarlarda (50-400 µg/g) bulunmuştur. Yağ içeriğinin, kuru ağırlığın % 62-70 arasında değiştiği ve bileşenleri içinde başat olanın oleik asit olduğu belirtilmiştir.

Bostan (1995) tarafından, Tombul ve Kalınkara fındık çeşitlerinde önemli meyve özellikleri ve bu özellikler arasındaki karşılıklı ilişkiler path

analiziyle incelenmiştir. Tombul fındık çeşidinde, zuruf boyunun 3.925 cm, meyve şekil değerinin 1.097 ve iç şekil değerinin 1.080 olduğu belirlenmiştir. Path analizi sonucunda, Tombul ve Kalınkara çeşidinde iç oranına, kabuk kalınlığının meyve ağırlığından dolayı olan negatif etkisi ve Kalınkara çeşidinde iç eninin meyve ağırlığı ile iç ağırlığı dolayısıyla olan pozitif etkisi çok önemli bulunmuştur.

Çalışkan vd (1996), fındık hasadı sonunda ortaya çıkan zuruf materyalini Indore yöntemiyle ve içerisine belirli oranlarda üre (% 46 N) ile çiftlik gübresi ekleyerek yaptıkları ve 12. aydan itibaren kullanılabilir hale gelen kompostların bileşiminin, eklenen materyale göre değiştiğini ve genel olarak çiftlik gübresinin bileşiminden zengin olduğunu, organik madde ve besin maddesi kaynağı olarak kullanılabileceğini saptamışlardır.

Horuz (1996) tarafından bildirildiğine göre; İtalya'da fındık yetiştirilen bahçelere organik gübrelerin nadiren verildiğini ve kimyasal gübre olarak 15-25 kg N/da, 5 kg P_2O_5/da ve 8-10 kg K_2O/da düzeylerinde uygulandığı Radicati ve Miaja (1995) tarafından bildirilmiştir.

Alphan vd (1997), fındığın besin bileşenleriyle, bunun glikoz ve lipid metabolizması üzerine etkilerinin araştırılması üzerine yaptıkları çalışmada; fındığın enerji değerinin 641 kcal olduğunu, % 19.65 protein, % 62.60 yağ, % 11.90 karbonhidrat, % 3.02 nem, % 2.80 kül ve % 1.81 lif içerdiğini saptamışlardır.

Bostan (1997), Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitlerinde yaptığı bir çalışmada; bu çeşitlerin meyve özelliklerini belirlemiş ve bu özelliklerden çotanaktaki meyve sayısı ile diğer meyve özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Tombul fındık çeşidinin 3-4'lü çotanak oluşturduğunu, meyve özelliklerinden meyve boyunun 1.807 cm, meyve eninin 1.699 cm, meyve kalınlığının 1.595 cm, meyve ağırlığının 1.874 g, kabuk kalınlığının 0.91 mm, iç boyunun 1.383 cm, iç eninin 1.312 cm, iç kalınlığının 1.257 cm, iç ağırlığının 1.035 g, ve randımanın % 55.32 değerinde olduğunu saptamıştır. Tombul fındık çeşidinde küçük meyve oranının % 5.92, boş meyve oranının % 17.09, eksik iç oranının % 1.73, buruşuk iç oranının % 2.00 ve dolgun iç oranının % 73.26 olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, çotanaktaki meyve sayısı arttıkça iç boyu, meyve boyu ve küçük meyve oranının arttığını, çotanaktaki meyve sayısı azaldığında ise meyve ağırlığı, iç eni ve iç ağırlığının arttığını belirlemiştir.

Koyuncu vd (1997), Terme ve Çarşamba'da yetiştirilen Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinin temel bileşimlerini ve yağ asitlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; Tombul ve Palaz'da sırasıyla protein oranının % 13.26-15.67 ve % 13.70-18.28 ve yağ oranının % 57.16-61.67 ve % 54.24-58.43 arasında olduğunu saptamışlardır.

Parcerisa vd (1997), fındıktan ekstrakte edilen yağ asidi bileşenlerinin gaz kromotografisi ile analizi sonucunda, oleik asidin tüm yağ sınıfları içerisinde baskın olduğunu, bunu sırasıyla linoleik, palmitik ve stearik asidin azalan miktarlarda izlediğini açıklamışlardır. Ayrıca, fındıkta myristik, palmitoleik, hekzadekadionik, linolenik, eicosanoik ve eicosoneik asitlerin de düşük oranlarda bulunduğunu belirlemişlerdir.

Dhliwayo (1998), yerfıstığı üzerine mineral ve organik atıkların etkileri ile ilgili çalışmasında, fosfat kayaçları ile hazırlanmış kompostun ve ahır gübresinin, yerfıstığının iç ağırlığında ortalama % 82 (% 72 - 99 arası) ve kırık üründe ise ortalama % 96 (% 73 - 116 arası) etkili olduğunu belirten araştırıcı, yerfıstığının iç ağırlığı üzerine süperfosfatın etkisinin kontrolle karşılaştırıldığında iç ağırlığında % 37, kırık ürün miktarı için ise % 38 daha etkili olduğunu belirlemiştir. Kompoze gübre ve hayvan gübresi ile birlikte yapılan gübrelemenin etkisinin ise, iç ağırlıkta % 32, kırık üründe % 34 daha iyi sonuçlar verdiğini açıklamıştır.

Özenç ve Çalışkan (2001) tarafından, fındık zuruf kompostunun fındığın verim ve kalitesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, zuruf kompostunun etkilerinin daha net görülebilmesi amacıyla; bitkinin ihtiyaç duyduğu kadar mineral gübreleme, artan oranlarda çiftlik gübresi + mineral gübreleme, artan oranlarda çiftlik gübresi ve yine artan oranlarda zuruf kompostu uygulamaları yapılmıştır. Zuruf kompostunun toprağın organik madde kapsamını artırdığı ve oluşan organik bileşiklerin ayrışmaya karşı dirençli olduğu, bunun çiftlik gübresinde gerçekleşen organik ayrışmadan yavaş olduğu görülmüştür. Zuruf kompostunun ortama ilavesiyle, toprağın ve bitkinin azot, özellikle de potasyum düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Fındık yetiştiriciliğinde uygulanacak mineral gübrelemelerde, zuruf kompostunun toprağa azot ve potasyum katkısı dikkate alınarak, gübreleme programlarının buna göre yapılması gerekmektedir. Zuruf kompostunun ortama ilavesinde verimde artış olduğu, ancak bu artışın mineral gübre uygulamasından nispeten düşük düzeyde gerçekleştiği saptanmıştır. Ayrıca, fındığın kendi üretim atığının tekrar kompostlanarak fındık alanlarına uygulanmasının iş gücü, zaman ve maliyet olarak avantajlar sağladığı belirlenmiştir.

Köksal (2002)'da, fındığın iklim isteği; don tehlikesinin nadir olduğu, ortalama kış sıcaklığının –8°C'nin altına düşmediği, en yüksek yaz sıcaklık değerinin 36-37 °C ve yıllık ortalama sıcaklığın 13-16 °C olduğu, Haziran ve Temmuz aylarında % 60 nispi neme, yıl içerisine düzenli dağılmış 755 mm'den daha fazla bir yıllık yağışa sahip, yüksekliği 600 m'yi geçmeyen bölgelerin fındık tarım için uygun olduğu belirtilmiştir. Aynı araştırıcı, fındıkların derin, verimli, drenajı iyi ve pH düzeyi 6.0 ile 7.5 arasında olan topraklarda iyi bir şekilde yetiştiğini açıklamıştır. Uygun toprak tipleri arasında tınlı-humuslu, killi-kumlu ve organik maddece zengin toprakların sayılabileceği, aşırı derecede ıslak olan alanlarda ağaçların yüksek toprak nemini tolere edemeyecekleri için mutlaka drenaj yapılması gerektiği ve sıkı, ağır topraklar ile kuru, kireçli topraklarda fındık ağaçlarının gelişiminin yetersiz olacağı belirtilmiştir.

Türkiye'deki fındık kültür çeşitleri genellikle 3-4 metreye kadar ulaşan çalı formundadır. Özbek (1978)'e göre, dip veya kök sürgünü oluşumu çalımsı habitüse sahip çeşitlerde, ağaç formunda yetişenlere göre daha fazladır. Fındıklarda kökler çok fazla derine gitmemekte ve kazık kök çok az bulunmaktadır. Fındık çeşitleri arasında ağacın kuvveti, büyüme şekli, dip sürgünü oluşturma eğilimi yönünden önemli farklılıklar bulunmakta ve Tombul fındık çeşidi orta düzeyde kuvvetli gelişim göstermektedir (Köksal 2002).

Köksal (2002)'da, Türkiye'de fındık bahçelerinin daha çok meyilli arazilerde kurulu olmasından, yabancı ot mücadelesinin ve toprak işlemesinin çoğunlukla çapalanarak, diğer bir deyimle el aletleri ile yapıldığı belirtilmiştir. Karadeniz Bölgesinde çok eğimli arazilerdeki fındık bahçelerinde toprak erozyonunun önlenmesi amacıyla, yağmurlu mevsimlerde toprak yüzünün ot ile örtülü bırakılması gerektiği, bu periyotta su sıkıntısı olmadığı için yabancı ot temizliğinin önemli olmadığı, bununla birlikte yaz aylarında su sıkıntısı söz konusu olduğundan sıra aralarının 2-3 kez çapalanarak otlardan arındırılması gerektiği de belirtilmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme bahçesinin yeri

Araştırma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı, konu araştırma Enstitüsü olarak faaliyet gösteren Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme bahçesinde yürütülmüştür. Fındık Araştırma Enstitüsü, 1936 yılında Giresun İli'nin batısında, şehir merkezine 3 km mesafede "Fındık İstasyonu" adı altında kurulmuş, 1986 yılına kadar değişik isimlerde faaliyet göstermiş ve bu tarihten sonra da konu araştırma Enstitüsü olarak görev yapmaya devam etmektedir. Doktora tez çalışması ve Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü araştırma projesi olarak yürütülen çalışma; Enstitü D-7 no'lu deneme bahçesinde Tombul fındık çeşidine ait, ikişer dallı, ortalama 25 yaşındaki fındık bahçesinde kurulmuştur.

Giresun İli, Batı Karadeniz Bölgesinde, 38^0 24^l doğu boylamı ve 40^0 55^l kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. İlin doğusunda Trabzon ve Gümüşhane, kuzeyinde Karadeniz, batısında Ordu, güney batısında Sivas ve güney doğusunda Erzincan İli bulunmaktadır. Giresun İli, genellikle engebeli arazilerden meydana gelmektedir. İlin sahil kısmında dar kıyı düzlükleri yer almakta olup, bu düzlüklerden itibaren fizyoğrafya iç kısımlara doğru giderek yükselmektedir. Karadeniz Bölgesinin önemli sıra dağlarından olan Giresun Dağları (2701 m - 3017 m) batıdan doğuya doğru uzanmaktadır. İlin kuzey batısında Sis Dağı, güneyinde Sarıçiçek Dağı (2172 m - 2411 m) ve güneybatısında Tutak Dağı (2637 m) yer almaktadır. Ayrıca, irili ufaklı bir çok yükseltiler bulunmakta ve dağlar arasında dar akarsu vadileri yer almaktadır (Anonim 1987). Giresun İli, toplam 693.409 hektarlık bir alan kaplamakta, tarım yapılan topraklar 336.328 hektar genişlikle İlin yaklaşık % 48.5'ini teşkil etmektedir. Bu toprakların 6.786 hektarında (% 2.0) sulu, 329.542 hektarında da (% 98.0) kuru şartlarda bitkisel üretim yapılmaktadır. Kuru ve sulu tarım şartlarında yetiştirilen en önemli ürünlerden başta fındık ve mısır olmak üzere hububat, çay ve tütün sayılabilir (Anonim 1984).

Giresun İli'nin yetiştirilen bitki çeşitleri ve yaygın Büyük Toprak Gruplarına göre dağılımı; Zonal topraklardan Gri-Kahverengi Podzolik Topraklar 142.817 ha. (% 42.47), Sarı-Kırmızı Podzolik Topraklar 1.224 ha. (% 0.36), Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları 5.753 ha. (% 1.71),

Kahverengi Topraklar 20.559 ha. (% 6.11), Kireçsiz Kahverengi Topraklar 17.347 ha. (% 5.16), İntrazonallerden, Kahverengi Orman Toprakları 72.276 ha. (% 21.49), Yüksek Dağ-Çayır Toprakları 72.882 ha. (% 21.67) ve Azonallerden, Aluviyal Topraklar 849 ha. (% 0.25), Koluviyal Topraklar 2.440 ha. (% 0.73) bulunmaktadır (Anonim 1984).

3.1.2. Bölgenin iklim özellikleri

Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Giresun İli, Karadeniz'in etkisi altındadır. Sahile paralel uzanan Giresun dağları, İl'in sahil kısmı ile güney kısımlarında iklim farkı meydana getirmektedir. İklim tipi olarak, Akdeniz iklimi ile Okyanus iklimi arasındadır. Sıcaklık, mevsimler arasında çok büyük farklılıklar göstermemekte, yağış bütün mevsimlere dağılmasına rağmen, kış ve baharda daha fazla düşmektedir (Anonim 1984, Anonim 1987).

Yağışlar genellikle yıl boyu görülmekle birlikte, sonbahar ve kış mevsimlerinde daha fazla görülmektedir. En fazla yağış; 159.9 mm ile Ekim ve 158.8 mm ile Kasım aylarında, en düşük yağış; 65.8 mm ile Mayıs ve 77.0 mm ile Haziran aylarında görülmekte olup, yıllık ortalama yağış miktarı ise 1324.5 mm olarak gerçekleşmektedir. İlin yıl boyunca ortalama nispi nemliliği % 76.0 olmaktadır.

Giresun İli'nin yıllık ortalama sıcaklığı 14.2 ^{0}C'dir. Yıl içerisinde Temmuz (22.4 ^{0}C) ve Ağustos (22.6 ^{0}C) ayları en sıcak geçen aylardır ve uzun yıllar verilerine göre en yüksek sıcaklık, 37.3 ^{0}C, en düşük sıcaklık –9.8 ^{0}C olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre, İl'de yağışlı gün sayısı 159.7, açık geçen gün sayısı 53.3, kapalı gün sayısı 135.0 ve bulutlu gün sayısı 177.7 gündür. Giresun İli'ne ait bazı iklim özelliklerinin uzun yıllar ortalama değerleri çizelge 3.1.'de verilmiştir (Anonim 2000).

2001 ve 2002 yıllarında Giresun İli'nde, aylara göre bazı iklim değerlerinin değişimi ise çizelge 3.2.'de verilmiştir (Anonim 2003). Buna göre, denemenin birinci yılında; yıllık ortalama yağış miktarı 1292.9 mm ve yıl boyunca ortalama nispi nemlilik % 69.2 olarak gerçekleşmiştir. 2001 yılı ortalama sıcaklığı 15.6 ^{0}C, en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 31.6 ^{0}C, en düşük sıcaklık Şubat ayında 0.0 ^{0}C olarak belirlenmiştir. İl'de yağışlı gün sayısı 162, açık geçen gün sayısı 46, kapalı gün sayısı 98 ve bulutlu gün sayısı 221 gündür. 2001 yılında, deneme bahçesinin 10 santimdeki ortalama toprak sıcaklığı 17.0 ^{0}C ve 20 santimdeki toprak sıcaklığı 16.4 ^{0}C olmuştur.

Çizelge 3.1. Giresun İli'ne ait bazı iklim verilerinin uzun yıllar ortalaması (Anonim 2000)

Meteorolojik Veriler	AYLAR												
	I	II	III	IV	V	VI	VI	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{0}C)	7.1	7.0	7.8	11.1	15.4	19.8	22.4	22.6	19.6	15.9	12.5	9.3	14.2
En Yük. Sıcaklık (^{0}C)	24.9	28.0	34.9	35.2	35.4	36.2	35.3	35.2	37.2	37.3	32.8	28.0	37.3
En Düş. Sıcaklık (^{0}C)	-6.2	-9.8	-5.8	-1.4	4.0	8.8	12.1	12.1	8.1	4.3	-4.7	-2.4	-9.8
Ortalama Yağış (mm)	131.2	110.4	100.1	81.4	65.8	77.0	85.4	96.6	131.3	159.9	158.8	126.6	1324.5
Yağışlı Gün Sayısı	14.5	14.3	15.5	14.9	14.1	11.5	10.4	10.9	12.5	13.4	13.8	13.9	159.7
Açık Gün Sayısı	3.2	2.7	3.0	3.0	3.6	6.6	5.6	6.0	5.5	5.9	4.6	3.6	53.3
Kapalı Gün Sayısı	14.4	13.6	15.5	14.0	11.0	6.4	8.5	8.1	8.9	10.1	11.7	12.8	135.0
Bulutlu Gün Sayısı	13.4	12.0	12.5	13.0	16.6	17.2	16.9	16.9	15.6	15.2	13.8	14.6	177.7
Ort. Nispi Nem (%)	69.0	72.0	75.0	78.0	81.0	78.0	77.0	78.0	78.0	78.0	73.0	69.0	76.0
Ort. Donlu Gün Sayısı	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	-	-	-	0.1	0.2	0.1	1.3
Ort. Toprak Sıcaklığı (^{0}C-10cm)	6.6	7.0	9.0	12.7	17.7	22.3	24.5	24.3	21.4	16.6	12.8	9.0	15.3
Ort. Toprak Sıcaklığı (^{0}C-20cm)	7.0	7.3	9.1	12.3	16.9	21.6	23.9	24.0	21.5	16.9	13.3	9.5	15.3

Çizelge 3.2. Giresun İli'nin 2001 ve 2002 yıllarına ait bazı iklim verileri (Anonim 2003)

Meteorolojik Veriler	Yıllar	AYLAR												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{0}C)	2001	9.0	8.9	12.1	12.2	14.9	19.6	24.8	25.5	21.9	16.6	12.9	9.3	15.6
	2002	5.4	8.9	10.3	10.2	16.1	20.6	25.4	24.0	22.0	18.2	14.1	7.2	15.2
En Yük. Sıcaklık (^{0}C)	2001	19.8	22.2	28.0	23.4	22.4	25.8	30.0	31.6	28.6	23.6	26.0	20.2	31.6
	2002	17.0	20.4	25.6	21.0	25.0	26.2	30.4	31.2	30.2	28.0	25.2	20.2	31.2
En Düş. Sıcaklık (^{0}C)	2001	2.6	0.0	2.6	6.2	9.6	14.4	18.6	17.8	15.2	6.8	1.8	0.6	0.0
	2002	-2.4	2.2	3.0	3.8	2.4	6.8	19.6	18.2	15.0	8.8	7.4	-1.5	-2.4
Ortalama Yağış (mm)	2001	110.2	87.5	73.8	85.1	81.1	38.8	62.7	86.6	103.7	205.5	219.0	138.9	1292.9
	2002	208.2	47.9	29.9	97.9	13.0	128.8	13.9	98.4	162.5	147.3	93.5	148.0	1189.3
Yağışlı Gün Sayısı	2001	13	10	14	18	17	9	11	11	12	15	14	18	162
	2002	13	7	16	19	10	14	8	11	17	13	9	12	149
Açık Gün Sayısı	2001	4	2	2	1	3	9	4	2	12	3	2	2	46
	2002	2	6	4	1	7	2	7	3	5	6	6	7	56
Kapalı Gün Sayısı	2001	11	11	10	9	11	3	5	4	5	6	7	16	98
	2002	12	4	15	10	5	2	3	-	1	5	5	-	62
Bulutlu Gün Sayısı	2001	16	15	19	20	17	18	22	25	13	22	21	13	221
	2002	17	18	12	19	19	26	21	27	24	20	15	24	242
Ort. Nispi Nem (%)	2001	65.5	62.6	63.1	77.3	73.2	72.9	74.5	69.7	71.8	71.6	62.6	65.3	69.2
	2002	65.5	61.2	66.8	75.8	73.1	70.1	72.1	68.6	72.2	71.1	61.1	57.5	67.9
Ort. Donlu Gün Sayısı	2001	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	2002	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9
Ort. Toprak Sıcaklığı (^{0}C-10cm)	2001	7.9	8.1	12.6	14.6	18.4	25.0	28.1	28.0	24.2	17.7	11.5	8.1	17.0
	2002	4.4	7.6	10.3	12.9	20.9	23.9	29.4	26.9	23.6	18.9	13.2	5.8	16.4
Ort. Toprak Sıcaklığı (^{0}C-20cm)	2001	7.8	7.8	11.7	13.8	17.3	23.2	27.3	26.9	23.5	17.6	11.7	8.4	16.4
	2002	4.1	6.5	9.1	11.4	19.5	22.4	27.8	26.0	22.9	18.8	13.3	6.1	15.6

Denemenin ikinci yılında; yıllık ortalama yağış miktarı ise 1189.3 mm ve yıl boyunca ortalama nispi nemlilik % 67.9 olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılı ortalama sıcaklığı 15.2 ^{0}C, en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 31.2 ^{0}C, en düşük sıcaklık Ocak ayında -2.4 ^{0}C olarak belirlenmiştir. İl'de yağışlı gün sayısı 149, açık geçen gün sayısı 56, kapalı gün sayısı 62 ve bulutlu gün sayısı 242 gündür. 2002 yılında ise deneme bahçesinin 10 santimdeki ortalama toprak sıcaklığı 16.4 ^{0}C ve 20 santimdeki toprak sıcaklığı 15.6 ^{0}C olmuştur (çizelge 3.2.).

3.1.3. Deneme bahçesi toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu, Fındık Araştırma Enstitüsü D-7 no'lu deneme bahçesi, Zonal topraklardan Gri-Kahverengi Podzolik büyük toprak grubuna girmekle birlikte, tam podzolleşme görülmemesinden dolayı, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprak grubunda bulunmaktadır. Asit Kahverenkli Orman Topraklarının, daha önceleri Gri-Kahverengi Podzolik ve Kahverengi Podzolik Topraklar olarak adlandırıldığı, Tanju (1986) tarafından belirtilmiştir.

Gri-Kahverengi Podzolik Topraklarda podzolleşme hafiftir. Doğal bitki örtüsü, genellikle yaprağını döken ağaçlar ile ibreli-yapraklı ağaçlardır. Ana materyal, silisyum dioksitçe zengin granit, granit gnays, şistler, vb. gibi asit kayalar ile kireçsiz veya az kireçli kuvars kumunca zengin kumtaşıdır. Bu toprakların tipik olanlarının yüzeyinde ince çürümüş yaprak katı altında 5-10 cm'lik bir humus katı bulunur. A1 horizonu siyah ya da grimsi kahverengidir. A2 horizonu genellikle 5-10 cm, gri, kül rengi ya da sarımsı kahverengidir. B horizonu koyu kahverenkli, kahverengi-siyah veya sarımsı-kırmızımsı kahverenkli, daha ağır bünyeli ve genelde blok yapıdadır. Solumun kalınlığı genellikle 90 cm'den azdır. C horizonu, açık sarımsı kahverengi veya grimsi ve serttir. Bu topraklarda baz doygunluğu düşük, toprak reaksiyonu orta asit, humus katında ise hafif asit veya nötrdür. Verimlilikleri ana materyale bağlı olarak değişmekle birlikte genelde verimsizdir. Bu toprakların verimliliklerini artırmak için uygulanacak kültürel işlemler yararlı olabilir (Anonim 1984, Tanju 1986).

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, asit kayalar ve değişik ana kayalardan oluşmuşlardır. Toprak profilleri genelde A(B)C horizon sırasına sahiptirler. Bu topraklar, podzollere benzer olduklarından çok kere B2 horizonunda az fark edilen soluk renkli bir mikro podzole rastlanabilir ya da B horizonunun gözle ayırt edilmesi zordur. Bu toprak grubunda, çoğu zaman B horizonu bulunmamakta ve A1'in altında C horizonu

bulunmaktadır. Yüksek yağışlardan dolayı bazlar yıkanmıştır ve renk ile baz doygunluğu, ana materyal ile organik madde miktarına bağlı olarak değişmektedir. Toprak pH'ları genellikle düşük olup, 4-5 arasındadır (Anonim 1984, Tanju 1986).

Denemenin yürütüldüğü Enstitü D-7 no'lu üretim bahçesi toprakları, Gri-Kahverengi Podzolik Toprak grubuna girmekle birlikte, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı özelliği de taşımaktadır. Deneme bahçesi toprakları, kil tın bünyelidir. Bahçe toprakları, orta asit reaksiyonlu ve tuzsuzdur. Eğim, çok dik ve toprak derinliği sığ olup, taban suyu ya da drenaj sorunu bulunmamaktadır. Deneme bahçesi, bahçe tesisi yapılmadan önce teraslamaya alınmış ve bahçe, bu setli alanda 1976 yılında kurulmuştur. Araştırmaya başlanılmadan, yani bahçeye herhangi bir organik materyal uygulaması yapılmadan önceki bazı toprak özellikleri, çizelge 3.3.'de verilmektedir.

Çizelge 3.3.Uygulamalar öncesi deneme bahçesinin bazı toprak özellikleri

ÖZELLİKLER	Enstitü D-7 No'lu Üretim Parseli	
	Derinlik (cm)	
	0-20	20-40
Kil (%)	30	29
Silt (%)	32	31
Kum (%)	38	40
Bünye	Kil Tın	Kil Tın
Suyla Doygunluk (%)	55.80	56.20
Toprak Reaksiyonu-pH (Sat. Çam.)	4.84	4.72
Toprak Reaksiyonu-pH (1:2.5)	4.91	4.77
Tuzluluk-EC (dS/m)	0.25	0.19
Serbest Karbonatlar (%)	0.00	0.00
Organik Madde (%)	3.84	3.26
Organik Karbon (%)	2.23	1.90
Katyon Değişim Kapasitesi (me/100g)	45.25	-
Total Azot (%)	0.46	0.41
Yarayışlı Fosfor (ppm)	45.89	31.97
Yarayışlı Potasyum (ppm)	79.70	67.00
Özgül Ağırlık	2.61	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)	1.09	-
Strüktür Stabilite İndeksi	20.21	-

3.1.4. Denemede kullanılan organik materyallerin özellikleri

Denemede, organik materyaller olarak mineralizasyonunu tamamlamış fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi kullanılmıştır. Fındık bahçesinin ve uygulama yapılacak ikişer dallı fındık ocaklarının belirlenmesinden sonra, her bir organik materyal, kuru ağırlık esasına göre 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında uygulanmıştır. Bu amaçla, organik materyaller bahçeye verilmeden önce materyallerin yüzde nem değerleri belirlenmiş ve çizelge 3.4.'deki hesaplanan miktarlarda, her bir dozdan beşer fındık ocağına uygulama yapılmıştır. 29.01.2001 - 09.02.2001 tarihleri arasında, daha önceden temin edilen organik materyaller, fındık ocaklarına verilmiştir. Oluşturulan deneme desenine göre, ikişer dallı, ortalama 25 yaşındaki 120 adet tombul fındık ocağına, çizelge 3.4.'de belirtilen oranlarda organik materyal uygulamasıyla denemeye başlanılmış, 2001 ve 2002 yıllarında başka bir organik uygulama yapılmadan, organik materyallerin etki derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Fındık Zurufu, fındık meyvesini dıştan saran, başlangıçta yeşil renkli bir bitki dokusu olup, hasat olumunda tabandan başlayarak sarımsı-kırmızı ya da kırmızımsı-kahverengi bir renk almaktadır ve fındık zurufu harman yerlerinde ayıklama makinaları ile fındıktan ayrılmaktadır. Fındık yetiştiriciliğinde hasat sonunda 1 Kg yaş fındıktan yaklaşık 1/3 oranında kuru kabuklu fındık elde edilmekte ve 1/5 oranında da kuru zuruf arta kalmaktadır. Türkiye'de 1998-2002 yılları arası, son beş yıllık üretim ortalaması 572.957 ton kabuklu fındıktır ve her yıl ortalama 350.000 ton yaş fındık zurufu açığa çıkmaktadır. Çalışkan vd (1996) tarafından, her üretim döneminde işletme atığı olarak ortaya çıkan tonlarca zurufun komposta dönüştürülerek, bölge tarım alanlarına organik madde, toprak düzenleyicisi ve besin maddesi olarak geri verilebileceği ortaya konmuştur. Araştırıcıların, fındık hasadı sonucu ortaya çıkan fındık zurufu materyalinin, kompostlama öncesi özellikleriyle ilgili elde ettikleri bulgular, çizelge 3.5.'de verilmiştir.

Denemede, 1999 yılında Tombul fındığın hasadı sonrası açığa çıkan fındık zuruf materyali kullanılmıştır. Fındık zurufu uygun yöntemlerle kompostlanarak, ayrışma derecesi belirli aralıklarla yapılan analizlerle kontrol edilmiş ve tam mineralizasyon gerçekleştiğinde kullanılmıştır. Deneme bahçesine verilen bu materyalin bazı özellikleri çizelge 3.6.'da verilmektedir.

Çizelge 3.4. Denemede bahçeye verilen organik materyal miktarları

Organik Materyaller	Kuru Ağırlık (Kg)	Nem (%)	Uygulanan Yaş Ağırlık (Kg)
ZURUF KOMPOSTU	0	78.03	0.00
	25		44.51
	50		89.02
	100		178.03
	150		267.05
	200		356.06
PEAT	0	68.95	0.00
	25		42.24
	50		84.48
	100		168.95
	150		253.43
	200		337.90
ÇİFTLİK GÜBRESİ	0	77.26	0.00
	25		44.32
	50		88.63
	100		177.26
	150		265.89
	200		354.52
TAVUK GÜBRESİ	0	77.89	0.00
	25		44.47
	50		88.95
	100		177.89
	150		266.84
	200		355.78

Çizelge 3.5. Kompost yapımında kullanılan fındık zurufunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Çalışkan vd 1996)

ÖZELLİKLER	FINDIK ZURUFU
Doygunluk (%)	330.50
Nem (%)	23.10
pH	7.09
Tuzluluk (EC dS/m)	0.0055
$CaCO_3$ (%)	0.00
Organik Madde (%)	93.65
C (%)	40.35
N (%)	1.26
C/N	33/1
P (%)	0.08
K (%)	2.75
Ca (%)	0.61
Mg (%)	0.16
Fe (ppm)	254
Mn (ppm)	200
Zn (ppm)	22
Cu (ppm)	12

Çizelge 3.6. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin bazı kimyasal özellikleri

ÖZELLİKLER	Zuruf Kompostu	Peat	Çiftlik Gübresi	Tavuk Gübresi
Organik Madde (%)	80.98	64.99	69.39	40.45
Organik Karbon (%)	23.20	14.54	20.74	12.20
C/N oranı	24/1	13/1	13/1	6/1
PH	6.16	5.44	7.75	8.37
EC (dS/m)	1.88	1.83	5.66	12.57
KDK (me/100g)	222.50	195.80	164.20	156.25
Total Azot (%)	0.95	1.15	1.60	1.95
Fosfor (ppm)	230	120	2750	9860
Potasyum (ppm)	443.8	153.8	4384.8	2393.5

Tarımsal üretimde yetiştirme materyalleri arasında ilk sıralarda yer alan peat, bitkisel üretimde optimum verimi elde etmek için önemli faktörler olarak bilinen, yarayışlı su kapasitesi ve dengeli havalanma kapasitesini, ideale yakın oranlarda bulunduran ve tarımda yaygın bir şekilde kullanılan organik materyaldir.

Peat materyalleri, belirli bitkilerin veya bitki artıklarının drenajı zayıf yerlerde birikmesi ve zamanla parçalanıp ayrışması sonucu oluşmuşlardır. Biriken bitki materyallerinin bileşimi ve parçalanma derecesi, oluşum gösterdikleri iklim koşulları, topografya, birikim sırasındaki suyun kalitesi, peat yatağının drene olması ya da olmaması, peat'in fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilemektedir. Ülkemizde organik toprakların yer aldığı alanlar, çoğunlukla çevreden gelen sel suları ile beslenmektedir. Kireç taşlarının hakim olduğu yörelerden yüzey akışıyla gelen sel sularının, taban sularının ve kaynak sularının bol miktarda bikarbonat ve bitki besin maddeleri içermeleri, ülkemizdeki organik toprak ana materyallerinin özellikle kamış türlerinden (*Phragmites communis*) oluşmasına olanak sağlamıştır. Kuzey ülkelerinde oluşan peat'ler, serin ve yağışlı iklim şartları ile botaniksel bileşime bağlı olarak oldukça homojen bir yapıya sahiptirler. Bu koşullarda oluşan peat'ler çok yüksek por hacmine ve organik maddeye sahiptirler, ayrıca tuz ve pH değerleri de oldukça düşüktür (Çaycı 1989). Normal olarak peat'in oluştuğu bitki artıklarının % 90'nından fazlası selüloz, hemi-selüloz, lignin, azot bileşikleri, yağlar, mumlar, reçineler gibi organik maddeler ile suda eriyebilir materyallerden meydana gelmektedir. Peat, bitki yetiştirme ortamı olarak düşünüldüğünde, özellikle yüksek su tutma yeteneğinde olması, bunun yanında yüksek hava hacmine ve bitki besin maddelerini yarayışlı şekilde tutma yeteneğine sahip olması arzu edilmektedir. Peat, yüksek poroziteye sahiptir ve por büyüklükleri üniform dağılım göstermektedir. Ayrıca hafif olması, kolay kullanılması, hastalıklardan korunabilmesi (pathojen içermemesi) ve ticari ürünlerde kullanılması gibi, birçok olumlu özelliğe sahip olmasından dolayı da değerli bir materyaldir.

Deneme bahçesine, Bolu Yeniçağa'dan getirtilen peat materyali, kuru ağırlık esasına göre beş tekerrürlü olacak şekilde 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmiştir. Kullanılan bu materyalle ilgili bazı özellikler çizelge 3.6.'da verilmektedir. Ayrıca, denemede kullanılan peat materyaline ait, suyla doygunluk ve diğer rutubet karakteristik değerleri, KAS, toplam porozite, makro/mikro por oranı ile hacim ve özgül ağırlık değerleri, çizelge 3.7.'de ve hidrolik iletkenlik değerleri çizelge 3.8.'de verilmektedir.

Çizelge 3.7. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin rutubet karakteristik değerleri ile hacim ve özgül ağırlık değerleri

	Hacimsel Su (%)			KAS (%)	Hacim Ağırlığı (g/cm^3)	Özgül Ağırlık	Porozite (%)	Mak/Mik Por Oranı
	pF 0	pF 1.0	pF 1.7					
Zuruf Kompostu	98.28	68.27	55.00	13.27	0.11	1.66	98.28	0.79
Peat	88.55	50.74	34.48	16.26	0.25	1.91	88.55	1.57
Çiftlik Gübresi	93.58	68.53	55.51	13.02	0.21	2.04	93.58	0.69
Tavuk Gübresi	84.21	74.49	70.88	3.61	0.36	2.19	84.21	0.19

Çizelge 3.8. Deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/saat)

Hidrolik İletkenlik	Zuruf Kompostu	Peat	Çiftlik Gübresi	Tavuk Gübresi
1h	34.12	160.81	12.50	3.71
6h	59.79	93.66	6.92	1.98
24h	21.96	102.88	10.87	0.83
48h	15.87	18.77	54.89	0.06
Ortalama	32.94	94.03	21.30	1.65

Organik materyaller içerisinde en yaygın ve en eski kullanım alanı bulan materyal ahır gübresidir. Doğada hayvan dışkılarının düştüğü yerdeki bitkilerin daha iyi geliştiğini gözlemleyen insanlar, tarımsal üretimde ahır gübresini kullanmaya başlamışlardır. Ahır gübresi; toprakların su tutma kapasitesi, geçirgenlik, toprak havalanması vb. gibi toprağın yapısını iyileştirmesine ve organik materyalin ayrışması sonucu bitki besin kaynağı özelliği göstermesine bağlı olarak, tarımsal üretimde verimliliği artırıcı özelliğe sahiptir.

Ülkemizde yılda yaklaşık 125 milyon ton ahır gübresi elde edildiği ve bunun 35 milyon tonunun yaylalarda kayba uğradığı, elde edilen gübrenin büyük bir kısmının ise tezek haline getirilerek yakıt olarak kullanıldığı ve bunun % 75 gibi yüksek bir düzeye ulaştığı, bütün bu hesaplamalara göre ülkemizde üretilen ahır gübresinin ancak, % 25 gibi bir kısmının tarımsal üretimde gübre olarak kullanılabildiği belirtilmiştir (Zabunoğlu ve Karaçal 1992). Ahır gübresinin bileşimi sabit olmayıp çeşitli faktörlere göre değişim göstermektedir. Ahır gübresinin bileşimini etkileyen faktörler; hayvanın cinsi, yaşı, beslenme durumu, yataklık materyalinin cinsi ve gübrenin saklanma şekli ile tarlada gördüğü işlemlerdir. Kullanılan ahır gübresi bileşimini ve özellikle miktarını belirleyen en önemli faktör hayvanın cinsidir. Rauhe (1968), sığırdan yılda 8.000-14.500 kg taze gübre elde edildiğini ve bileşiminin % 75 su, % 20 organik madde, % 0.45 N, % 0.25 P_2O_5, % 0.55 K_2O, % 0.45 CaO ve % 0.10 MgO olduğunu, koyundan yılda 900 kg taze gübre elde edildiğini ve bileşiminin % 68 su, % 30 organik madde, % 0.85 N, % 0.25 P_2O_5, % 0.67 K_2O, % 0.30 CaO ve % 0.18 MgO olduğunu belirtmiştir (Zabunoğlu ve Karaçal 1992). Kacar (1997), 84 köylü işletmesinden aldığı ahır gübresi örneklerinde ortalama % 78.93 su, % 21.07 kuru madde, pH 7.62, % 22.20 ham kül, % 15.35 SiO_2, % 77.80 organik madde, % 0.11 NH_3, % 1.17 toplam N, % 0.88 P_2O_5, % 0.83 K_2O, % 0.39 CaO bulunduğu ve C:N oranının 27:1 olduğu bildirilmiştir.

Deneme bahçesine uygulanan çiftlik gübresi, Giresun'da sığır ve koyun yetiştiriciliği yapan işletmelerden, Fındık Araştırma Enstitüsü üretim faaliyetlerinde kullanılma amacıyla alınan yanmış gübredir. Bu işletmelerden ayrı ayrı alınan gübrelerden Enstitüde oluşturulan yığından karışık olarak alınan çiftlik gübresi, deneme bahçesine kuru ağırlık olarak 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında uygulanmıştır. Bahçeye verilen çiftlik gübresine ait bazı sonuçlar, çizelge 3.6., çizelge 3.7. ve çizelge 3.8.'de verilmektedir.

Tavuk gübresi, diğer organik materyaller gibi bitki besin maddelerince zengin ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirici etkilere sahiptir. Tavuk gübresi; hayvan dışkıları, kullanılan yataklık materyaller ve hayvanın beslenmesinde kullanılan bazı besi atıklarının karışımından oluşan bir materyaldir. Kafes yetiştiriciliği, yerde yumurta veya etlik piliç yetiştiriciliği yapılma şekline bağlı olarak, tavuk gübrelerinin bileşimi ve miktarları değişmektedir. Kafes yumurta tavuğu gübresinin tamamına yakını dışkıdan oluşurken, yer yumurta tavukçuluğu ile etlik piliçlerin dışkıları altlık materyali ile karışık olarak bulunmaktadır. Bu yüzden tavuk gübrelerinin bileşim ve miktarları, yapılan yetiştiricilik şekli, kullanılan yem ve yataklıkların özelliği ve miktarlarına bağlı olarak değişmektedir. Diğer hayvan gübrelerinin farklı kullanım alanlarının bulunmasına karşın, bu gübrenin ülkemizde fazla farklı bir kullanım alanı bulunmamaktadır. Tam tersine tavuk gübresinin kullanılmayan bir atık materyal şeklinde bırakılması, kokusu, aşırı NH_4^+ ve NO_3^- birikimi vb. gibi çevresel sorunlar oluşturmaktadır.

Türkiye'de 40 milyon dolayında kümes hayvanının bulunduğu ve ortalama her tavuğun yılda 60-70 kg dışkı ürettiği göz önüne alınırsa, yılda 2-3 milyon ton dışkının besin içeriği ve yaratabileceği çevresel sorunların çözümüne katkıda bulunulmasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır (İnal vd 1996). Tavukçuluk işletmelerinden elde edilen gübreler, ham (sulu) ya da kuru gübreler şeklinde tarımda kullanılmaktadır. Ancak, ham gübrelerin kullanılmasında, gübrenin tuzluluk etkisinin giderilerek kullanılması gerekmektedir. Kafes sistemi işletmelerdeki sulu ham tavuk gübresinin, özellikle tuz içeriği yüksek olduğundan doğrudan gübre olarak değerlendirilmemesi gerektiğini, mutlaka tuzlu suyu ayıracak bir sistemden geçirilmesi gerektiğini belirtmiş ve gübrenin pH'sının 6.5, % 4.67 N, % 0.27 P, % 0.42 NH_4-N, % 0.02 NO_3-N, % 1.34 Ca, % 0.13 K, % 0.026 Na ve 6.89 ppm Cu içerdiğini belirtmiştir (Korkmaz 1995). Kurutulmuş tavuk gübresi de besin elementlerince zengin olduğundan az da olsa tuz birikimine sebep olabileceğinden, az miktarda uygulanması gerektiğini ya da kompost ve torf gibi bitki besin içerikleri düşük materyallerle karıştırılarak kullanılması gerektiğini belirtmiş ve gübrenin % 2.98 N, % 0.68 NH_4-N, % 32.62 organik karbon, % 1.78 P, % 9.24 Ca, % 0.53 K, % 0.10 Na ve 30 ppm Cu içerdiğini belirtmiştir.

Deneme bahçesine uygulanan tavuk gübresi, Giresun'da kafes sistemde yumurta tavukçuluğu yapan işletmenin, kafes altından sıvı gübre olarak alınmıştır. Bahçeye tavuk gübresi verilmeden önce, tuz etkisinin giderilmesi amacıyla bir ay süreyle bekletilmiş ve bahçeye beş tekerrürlü olacak şekilde

kuru ağırlık olarak 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında uygulama yapılmıştır. Deneme bahçesine verilen tavuk gübresine ait bazı sonuçlar çizelge 3.6., çizelge 3.7. ve çizelge 3.8.'de verilmektedir.

Deneme bahçesinde kullanılmak amacıyla, istenilen özelliklerdeki fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi temin edildikten sonra nem tayinleri yapılmış ve 29.01.2001-09.02.2001 tarihleri arasında çizelge 3.4.'de belirlenen oranlarda deneme bahçesine verilmiştir. Araştırma bahçesine her dozdan beş tekerrürlü olacak şekilde, toplam 120 fındık ocağına organik materyaller verilmiş ve denemeye başlanılmıştır.

3.1.5. Deneme fındıklarının bitkisel özellikleri

Türkiye, dünyada fındık tarımının yapıldığı ilk yer, yani fındığın anavatanıdır. Ülkemiz fındık kültürünün yapıldığı, en kaliteli çeşit ve tiplerin yetiştiği, en uygun coğrafi yapıya ve ekolojiye sahip konumdadır. Fındık yetiştiriciliğindeki bu avantaj, bugün ülkemize dünyada tartışmasız bir üstünlük sağlamaktadır. Köksal (2002), Türkiye'de son yıllardaki fındık alanlarındaki artış hızı azalırken, yetiştiricilikte kullanılan modern tekniklerin gelişmesine paralel olarak verimliliğin arttığını, dolayısıyla Türkiye'nin toplam fındık üretiminde de önemli artışlar meydana geldiğini ve Türkiye'nin günümüzde dünya fındık üretiminin yaklaşık % 70'ine, dünya fındık ticaretinin ise yaklaşık % 75-80'ine sahip olduğunu açıklamıştır.

Fındık (*Corylus avellana* L.), *Fagales* takımı, *Betulaceae* familyası *Corylus* cinsine girmektedir. *Corylus* cinsi bitkileri, kışın yaprağını döken çalılar veya ağaçlardır. Fındıklarda kökler çok fazla derine gitmemekte ve kazık kök çok az bulunmaktadır. Fındık çeşitleri arasında ağacın kuvveti, büyüme şekli, dip sürgünü oluşturma eğilimi yönünden önemli farklılıklar bulunmakta ve Tombul fındık çeşidi orta düzeyde kuvvetli gelişim göstermektedir (Köksal 2002).

Fındığın iklim isteği, don tehlikesinin nadir olduğu, ortalama kış sıcaklığının –8 ^{0}C'nin altına düşmediği, en yüksek yaz sıcaklık değerinin 36-37 ^{0}C ve yıllık ortalama sıcaklığın 13-16 ^{0}C olduğu, Haziran ve Temmuz aylarında % 60 nispi neme, yıl içerisine düzenli dağılmış 755 mm'den daha fazla bir yıllık yağışa sahip, yüksekliği 600 m'yi geçmeyen bölgelerin, fındık tarım için uygun olduğu belirtilmiştir (Köksal 2002). Aynı araştırıcı, fındıkların derin, verimli, drenajı iyi ve pH düzeyi 6.0 ile 7.5 arasında olan topraklarda iyi bir şekilde yetiştiğini açıklamıştır. Uygun toprak tipleri

arasında tınlı-humuslu, killi-kumlu ve organik maddece zengin toprakların sayılabileceği, aşırı derecede ıslak olan alanlarda ağaçların yüksek toprak nemini tolere edemeyecekleri için mutlaka drenaj yapılması gerektiği ve sıkı, ağır topraklar ile kuru, kireçli topraklarda fındık ağaçlarının gelişiminin yetersiz olacağı belirtilmiştir.

Türk fındık çeşitlerinin büyüme şekilleri dik ve yayvan arasında değişim göstermekte ve yarı dik büyüme habitüsüne sahip olan çeşitler; Tombul, Foşa, Mincane, Cavcava, Uzunmusa, Kargalak, Sivri, Kuş ve Acı'dır (Çalışkan 1995). Fındıkta tomurcuklar almaşık olarak dallar üzerinde sıralanmakta ve yapraklar sonbaharda bitkinin dinlenmeye girmesiyle birlikte dökülmektedir. Fındık yaprakları iri, yuvarlak veya hafif uzunca, sap tarafı yürek biçiminde, kenarları testere dişli ve yer yer derin dişli, üst yüzü buruşuk, alt yüzü hafif seyrek tüylü ve kısa saplıdır (Özbek 1978, Mehlenbacher 1991). Sonbaharda büyümeye başlayan erkek çiçekler (püs) 6-7 cm uzunluğunda püskül gibi sarkık, silindirik başaklar halindedir. Dişi çiçekler, çoğunlukla bir tepe tomurcuğu ya da yan tomurcuk içersinde yer almaktadır. Dişi çiçekleri taşıyan tomurcuklar küçük ve dik durumdadır. Aralık ya da Ocak ayından itibaren çiçeklenmenin başlangıcına kadar, dişi çiçek salkımları vejetatif tomurcuklardan genelde göz ile kolayca ayırt edilemez (Köksal 2002).

Fındık çeşitleri zuruf morfolojileri açısından da oldukça farklılık göstermektedir. Ağaç üzerinde fındık meyvesini saran yeşil renkli zuruf, iki ve bazen de boru şeklinde tek parçalı koruyucu bir yapraktan oluşmaktadır. Zurufun ucu az veya çok derin dilimlidir. Türlere göre meyveyi tamamen veya kısmen örter. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan çeşitler genel olarak uzun ve kavrayıcı zuruflara sahiptirler. Türk çeşitlerindeki zuruf uzunluğu, meyve boyunun Tombul fındık çeşidinde 2-2.5 katıdır (Çalışkan 1995). Fındık meyvesinin içi dış kabuğun şekline uygun olarak yuvarlak, sivri veya badem şeklindedir ve üzeri sarı, kahverengi veya kırmızı ince kabuk (testa) ile örtülüdür (Köksal 2002). Fındıklar, diklin (iki evcikli) meyve türleridir, yani erkek ve dişi çiçekler aynı ağaç üzerinde fakat farklı yerlerde bulunur. Tozlanma rüzgar ile sağlanmaktadır. Fındıklarda çiçeklenme süresi diğer meyve türlerine oranla çok uzundur. Fındıkta tozlanma Kasım ayından başlayarak, Şubat ayının sonuna kadar devam eder. Tozlanmanın meydana geldiği bu periyotta, dişi çiçeklerde eşey organları henüz tam olarak olgunlaşmadığı için dişicik tepesi üzerine gelen çiçek tozu burada çimlenip kısa bir çim borusu oluşturduktan sonra, iğne içine girer ve burada dişi eşey hücrelerinin oluşumu için 4-5 ay bekler, ilkbaharda yumurta hücreleri

oluştuktan sonra döllenme olur ve meyve içi gelişmeye başlar (Köksal 2002).

Ticarette ve standartta fındıklar, meyve şekil ve biçimlerine göre; yuvarlak, sivri ve uzun olmak üzere üç farklı pomolojik gruba ayrılmaktadır (Ayfer vd 1986). Denemede kullanılan Tombul fındık çeşidi de yuvarlak fındık grubuna girmektedir. Yuvarlak fındıklar, uzunluk, genişlik ve kalınlıkları hemen hemen aynı olan küresel biçimli fındıklardır. Yuvarlak fındıklar, genellikle orta irilikte, yüksek kaliteli çeşitlerdir ve çoğunlukla iç olarak pazarlanırlar, randıman, yağ ve protein oranları yüksektir. Kolay beyazlatılabilen çeşitlerin hemen hemen tümü bu gruptandır. Yuvarlak şekilleri, kırmaya uygundur. Yuvarlak fındıklarda çotanaklardaki meyve sayıları, meyve şeklini ve özellikle meyve tabanının şeklini önemli ölçüde etkilemekte, çotanakta meyve sayısının az olduğu hallerde danenin tabanı daha çok düzleşmekte ve genişlemekte, meyve sayısı arttıkça meyve tabanı daralmakta, dane daha yuvarlaşmaktadır (Ayfer vd 1986).

Denemede, yörede en yaygın olarak yetiştirilen Tombul fındık çeşidi kullanılmıştır. Ayfer vd (1986)'de, yöre ve illere göre Türk fındık çeşitlerinin üretim bölgelerindeki dağılım oranları verilmiştir. Buna göre, Tombul fındık çeşidinin bölgedeki dağılımı; % 75.6 Giresun, % 40.0 Ordu ve Samsun, % 12.0 Trabzon ve % 2.5 Bolu, Adapazarı ve Zonguldak illeri şeklindedir. Köksal (2002)'a göre, Tombul fındık çeşidinin kabuklu meyve uzunluğu; 18.2 mm, genişliği 17.6 mm, kalınlığı 15.8 mm, şekil değeri 1.1, tek meyve ağırlığı 1.9 g, kabuk kalınlığı 1.2 mm, çatlak kabuk oranı % 1.8 ve boş meyve oranı % 4.3'tür. Tombul fındığın iç meyve uzunluğu; 13.3 mm, genişliği 13.3 mm, kalınlığı 12.9 mm, şekil değeri 1.0, tek meyve ağırlığı 0.9 g, buruşuk iç oranı % 5.1, ikiz iç oranı % 3.8, randımanı % 49.9 ve beyazlama oranı % 97.7'dir. Tombul fındık çeşidinin bazı kalite değerleri; nem % 4.63, kül % 2.43, yağ % 64.60 ve protein % 17.51 oranında bulunmaktadır.

3.2. Yöntem

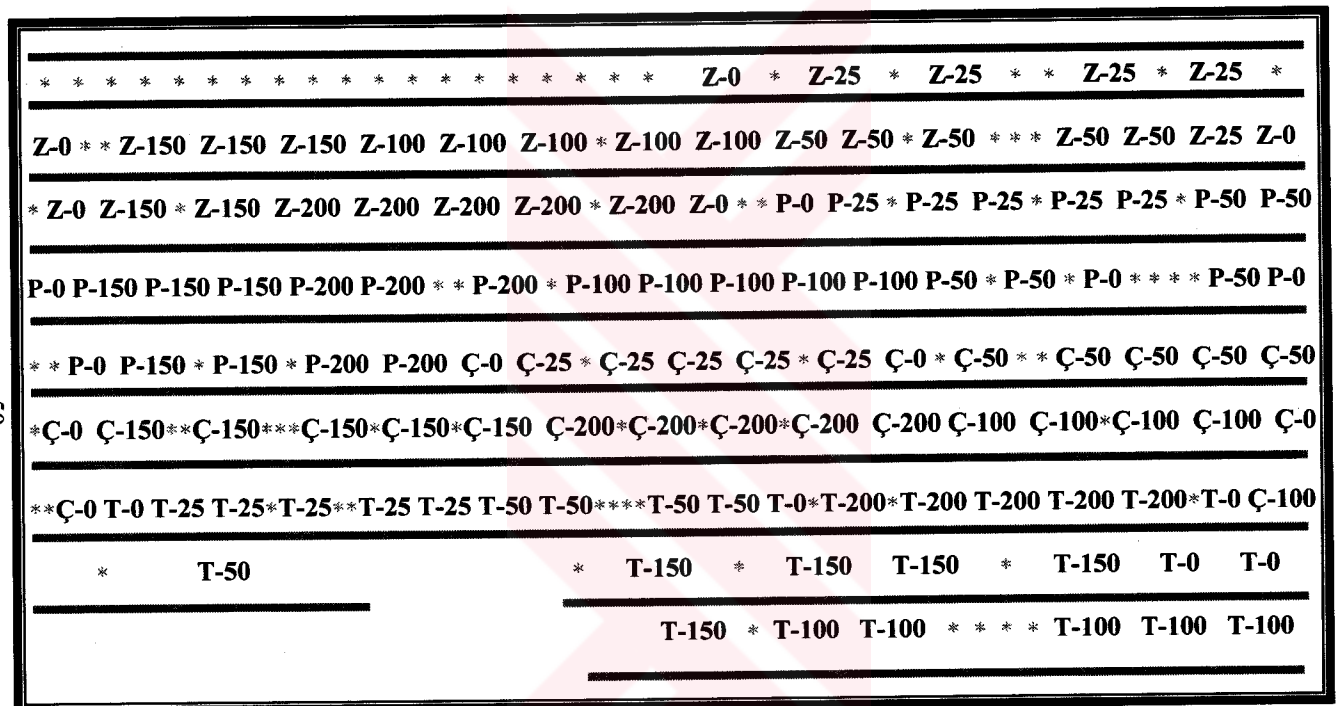
Çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık tarımı yapılan alanları temsil edebilecek bir fındık bahçesinde, organik materyal uygulamaları yapılarak bunların etkilerinin ortaya konulması amaçlanmış ve bölgede en çok yetiştiriciliği yapılan Tombul fındık çeşidinden kurulu olan Enstitü deneme bahçesi seçilmiştir. Deneme bahçesine farklı organik materyaller olarak; fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi uygulamaları yapılmış ve Ocak 2001 tarihinde organik materyallerin Enstitü deneme

bahçesine verilmesiyle denemeye başlanılmıştır. Organik materyaller, tesadüf blokları deneme desenine göre; 4 farklı konu, 6 farklı doz ve 5 tekerrürlü olacak şekilde bahçeye uygulanmıştır. Deneme kurulduktan sonra, iki yıl süresince bahçenin bakımı için gerekli olan kültürel işlemler ve çalışmada planlandığı şekilde bahçe topraklarının ve meyve örneklerinin aşağıda bahsedilen yöntemlerle değerlendirmesi yapılmıştır

3.2.1. Araştırma bahçesi deneme deseni

Denemenin kurulacağı fındık bahçesinin, Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinin genel özelliklerini taşımasına dikkat edilmiştir. Bunun için, bölgede yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ve Türk fındık çeşitleri içerisinde üstün özelliklere sahip olan Tombul fındık çeşidi seçilmiş ve deneme bahçesi Tombul fındık çeşidinden kurulu bahçe olarak alınmıştır. Yine benzer şekilde, deneme bahçesinin toprak özelliklerinin bölge topraklarını temsil edebilecek özelliklerde olmasına dikkat edilmiştir. Gri-Kahverengi, Kireçsiz Kahverengi Orman toprak grubunda; eğimli, toprak derinliği çok sığ ya da çok derin olmayan, tuzluluk, taban suyu ve drenaj problemi olmayan, asit ana materyal üzerinde oluşmuş ve hafif asit toprak reaksiyonu özelliklerine sahip, Enstitü D-7 no'lu üretim bahçesi deneme alanı olarak kullanılmıştır.

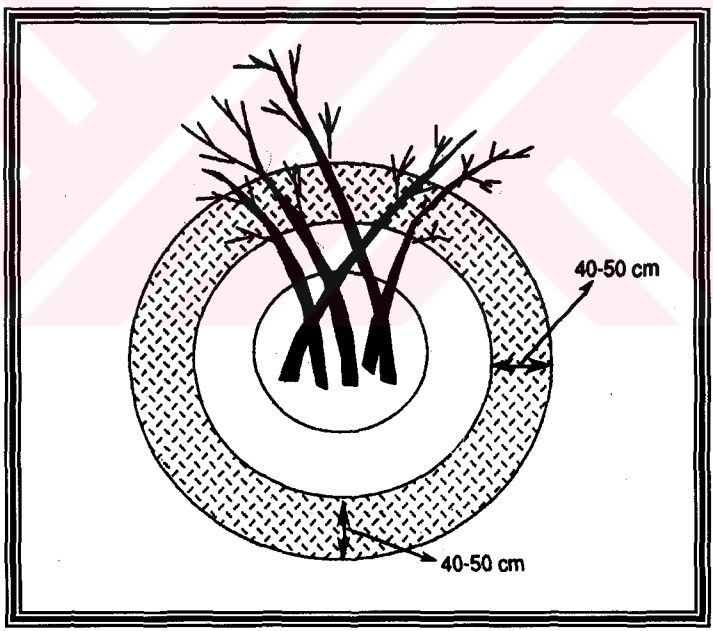
Deneme bahçesi tespiti sonrasında, deneme bahçesinde tahmini verimlilikleri eşdeğer olabilecek 120 fındık ocağı işaretlenmiştir. Belirlenen fındık ocaklarının dip sürgün temizliği ve makasla budaması yapılmıştır. Budama, derin olmayacak şekilde verime yönelik olarak yapılmış ve deneme fındık ocaklarının yaklaşık aynı verim düzeyi göz önüne alınarak yapılmıştır. Bahçedeki budama işlemleri, Özbek (1978)'deki ve Okay vd (1986)'daki esaslar doğrultusunda yapılmıştır. Ayrıca, Okay vd (1986)'da, budamanın fındıkta ekonomik verimlilik çağının sonuna kadar yıllık sürgün gelişiminin sağlanmasında, verimin artırılmasında ve ekonomik ömrün uzatılmasında olumlu sonuçlar sağlayan en önemli kültürel uygulamalardan biri olduğu da belirtilmiştir. Deneme bahçesi fındıklarının tespiti ve hazırlığı ile organik materyallerin temini sonrasında, 29.01.2001-09.02.2001 tarihleri arasında, şekil 3.1.'de görülen planda deneme bahçesi kurulmuştur.



Z: Zuruf kompostu, Ç: Çiftlik gübresi, P: Peat, T: Tavuk gübresi, K: Kontrol, * : Deneme dışındaki fındık ocakları

Şekil 3.1. Fındık bahçesinin deneme planı

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde, dört farklı organik konu, kontrol dahil altı doz ve beşer tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Deneme bitkisi olarak, ortalama 25 yaşında, ikişer dallı ocak sistemi dikim yapılmış Tombul fındık çeşidi kullanılmıştır. Organik materyaller olarak; fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi kuru ağırlık esasına göre 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında kullanılmıştır. Uygulama öncesi her bir organik materyalin nem tayini yapılarak, çizelge 3.4.'de verilen yaş ağırlıklar üzerinden, belirlenen kuru ağırlık miktarlarındaki gübreler beş tekerrürlü olacak şekilde bahçeye verilmiştir. Belirlenen miktarlardaki organik gübreler, fındık ocağının dal izdüşümü altına daire şeklinde serilmiş ve 5-10 cm toprak derinliğine çapalanarak verilmiştir. Fındık ocaklarına organik materyallerin uygulanma yöntemi, şekil 3.2.'de görülmektedir. Organik materyaller bahçeye bir defa verilmiş ve ikinci yıl materyallerin olası kalıcı etkilerinin görülmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3.2. Fındık ocaklarına organik materyallerin verilme şekli

3.2.2. Deneme süresince bahçede uygulanan kültürel işlemler

Deneme bahçesine Ocak 2001 tarihinde organik materyallerin verilmesinden sonra, iki yıllık deneme süresince bahçeye başka hiçbir materyal verilmemiş, yalnızca zamanı geldiğinde yapılması gereken kültürel işlemler yapılmıştır. İki yıl boyunca yapılan bu işlemler; budama ve dip sürgün temizliği, hastalık ve zararlılarla mücadele, yabancı ot kontrolü ve temizliği ile hasat ve kurutma işlemleridir.

Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden önce, belirlenen 120 fındık ocağının derin olmayacak şekilde verim budaması, dip ve kök sürgün temizliği yapılmıştır. Budamayla, bütün fındık ocakları gözden geçirilmiş ve tamamının tahmini verimlilik durumları aynı duruma getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bütün fındık ocaklarının dip ve kök sürgün temizliği yapılmıştır. Fındık kök sürgünü oluşturan bir bitkidir. Fındık çeşitlerimizin bu özelliği üretimde kolaylık sağlıyorsa da yılda iki kez sürgün temizliği yapılması iş gücü masraflarını artırmaktadır. Köksal (2002)'de, Türkiye'de fındık ocaklarının kış ve ilkbahar olmak üzere yılda iki kez budandığı; kış budamasında, kurumuş, sıklaşmış, verimden düşmüş gereksiz dallar ile ocağın dip kısmında oluşmuş olan dip ve kök sürgünlerinin kesildiği, ilkbahar budamasında ise yeni sürmüş taze dip sürgünlerinin temizlendiği belirtilmiştir.

Araştırmanın birinci yıl budama çalışmaları, organik materyallerin toprağa verilmesinden önce yapılmıştır. İkinci yıl çalışmaları kapsamında; 22 Ekim 2001 tarihinde, deneme ocaklarının uç kurusu ve dip sürgünü temizliği yapılmıştır. 31 Ocak 2002 tarihinde, Ocak ayında bölgeye fazla miktarda kar yağışı düşmesi nedeniyle, her bir fındık ocağı tek tek gözden geçirilerek tekrar budama yapılmıştır. Kar yağışı.; Z-7, Z-16, Z-25, P-2, PK-4 ve T-2 no'lu ocaklarda hasara neden olmuş ve bu ocaklarda budamayla bu olumsuzluk giderilmeye çalışılmıştır. İlkbaharda, 11 Nisan 2002 tarihinde de deneme bahçesi fındık ocaklarında oluşan yeni sürmüş taze dip ve kök sürgünü temizliği yapılmıştır.

Karadeniz Bölgesinin coğrafi konumu ve sahip olduğu iklim özelliği nedeniyle, bölgede yoğun vejetatif gelişim görülmektedir. Bu yüzden, bölgede fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerde, iş gücü ve maliyeti artıran kültürel işlemlerden birisi de yabancı ot kontrolü ve temizliğidir. Okay vd (1986)'da ise fındık bahçesindeki diken ve yabancı otların Mayıs ayı başı ve Haziran ayı sonlarında yılda en az iki kez olmak üzere girinti veya tırpan ile temizlenmesi gerektiği, bu şekilde yapılacak olan uygulamalar ile bahçe

içerisinde yetişen bitkilerin fındığın besin maddesi ve suyuna ortak olmasının önlenmiş olacağı bildirilmiştir. Ayrıca, fındık hasadı öncesi, fındık bahçesinin yabancı ot kontrolünün yapılması hem hasat işlemlerinin kolay yürütülmesini hem de ürün kayıplarını da azaltacaktır.

Deneme bahçesinde birinci yıl yabancı ot kontrolü ve mücadelesi çalışmaları; 15 Mart 2001, 15 Mayıs 2001 ve 25 Temmuz 2001 tarihlerinde üç defa yapılmıştır. Deneme bahçesindeki otla mücadele işlemleri, bu günlerde bölgede yaygın kullanım alanı bulmaya başlayan motorlu tırpanlarla yapılmıştır. Bu tırpanların en önemli özelliği eğimli bahçelerde rahatlıkla kullanılabilmesi ve iş gücünü azaltmasıdır. Denemenin ikinci yılında da hasat sonrasında, 22 Ekim 2001 tarihinde ilk yabancı ot temizliği yapılmıştır. Bahçede ikinci yabancı ot mücadelesi 02 Mayıs 2002'de, üçüncü mücadele 14 Haziran 2002 tarihinde ve dördüncü olarak da 30 Temmuz 2002 tarihinde hasat öncesi deneme bahçesinde yabancı ot temizliği yapılmıştır.

Deneme bahçesinde iki yıl süresince Fındık Kurdu, Fındık Filiz Güvesi ve Fındık Kozalak Akarına karşı mücadele işlemi yapılmıştır. Deneme bahçesinde, birinci yıl, 03 Mayıs 2001 tarihinde ve ikinci yıl, 17 Mayıs 2002 tarihinde fındık kurdu zararlısı için kimyasal ilaçlama yapılmıştır.

Enstitü bahçe çalışmaları kapsamında Eylül 2000 tarihinde Fındık filiz güvesine karşın, bahçe denemeye alınmadan önce deneme bahçesinde ilaçlı mücadele işlemi yapılmıştır. İkinci yıl da deneme bahçesinde Filiz güvesi kontrolleri yapılmış ve bahçede zararlı görülmemesinden dolayı herhangi bir ilaçlı mücadele işlemi yapılmamıştır.

22-26 Mart 2001 tarihinde, deneme bahçesinde fındık kozalak akarı mücadelesi, önce elle toplanılarak ve sonrasında kimyasal ilaçlamayla yapılmıştır. Ayrıca, birinci ilaçlı mücadeleden 15 gün sonra, yani 12 Nisan 2001 tarihinde ikinci bir ilaçlı mücadele yapılmıştır. İkinci yıl çalışmaları kapsamında, 26 Şubat 2002 tarihinde az sayıda kozalak akarı olmakla birlikte, el ile toplanmış ve 19 Nisan 2002 tarihinde ilaçlı mücadele yapılmıştır.

Çalışmanın birinci yılında, hasat olum kriterlerine gelen deneme fındıkları, 03 Ağustos 2001 tarihinde hasat edilmiştir. Her bir fındık ocağının hasat işlemleri ayrı ayrı yapılmış ve denemedeki 120 fındık ocağının verimlilikleri yaş ağırlık üzerinden kaydedilmiştir. Bir fındık ocağından hasat edilen ve toplam yaş-zuruflu ağırlığı kaydedilen fındıktan, 3 kilogram

rasgele örnekleme yapılmıştır. 120 fındık ocağından bu şekilde 3'er kilogram yaş-zuruflu örnekleme yapılmış ve her örnek ayrı ayrı el ile zurufundan ayıklanmıştır. Örnekleme yapılan fındıkların el ile ayıklanmasındaki amaç, fındık kayıplarına yer vermemek ve boş ya da çürük meyve örneklerini tespit etmektir. El ile ayıklanan fındıklar daha sonra, harmanda doğal şartlarda kurutulmuşlardır. Kurutma işlemine, iç fındıkta nem düzeyi % 6'ya ininceye kadar devam edilmiştir. Okay vd (1986)'da, harmanlama sırasında fındığın iyice kurumasına ve nem oranının kabuklu fındıkta % 12, iç fındıkta % 6'yı geçmemesine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Harmanda % 6 nem değerine inen deneme fındıklarının ayrı ayrı kuru kabuklu fındık ağırlıkları kaydedilmiş ve fındık ocağı başına düşen kuru kabuklu verim miktarları hesaplanmıştır. Daha sonra bu örnekler, fındıkta kalite paremetrelerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmışlardır.

Denemenin ikinci yılında da hasat olum kriterlerine bağlı olarak, deneme fındıkları 06 Ağustos 2002 tarihinde hasat edilmeye başlanılmıştır. Her bir fındık ocağının hasat işlemleri ayrı ayrı yapılarak, yaş-zuruflu verimlilik durumları belirlenmiş ve her bir örnekten yine 3'er kilogram yaş-zuruflu meyve örnekleri alınmıştır. 08 Ağustos 2002 tarihinde, kuru kabuklu fındık ağırlıklarının tespiti ve kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla ayrılan fındıklar el ile ayıklanmaya başlanılmış ve 23 Ağustos 2002 tarihinde ayıklama ve kurutma işlemleri tamamlanmıştır. Denemedeki her bir fındık ocağının kurutma sonrasındaki, kuru kabuklu meyve ağırlıkları tartılmış ve hesapla fındık ocaklarının kuru kabuklu meyve verimleri tespit edilmiştir. Daha sonra bu örnekler de, fındıkta kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmışlardır.

3.2.3. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Toprak sistemi içerisine dışardan organik ya da inorganik kökenli olarak yapılan ilavelerin veya toprak sistemi üzerine kültürel işlemlerle yapılan müdahalelerin izlenmesi ve etki şekillerinin ortaya konulması, toprak analizleriyle mümkün olabilmektedir. Toprak sisteminde meydana gelen değişimlerin ortaya konulması ve yorumlanması, amaca bağlı olarak yalnızca toprak analizleriyle veya yalnızca toprakta yetiştirilecek bitki materyalleriyle ya da her ikisi de kullanılarak yapılabilmektedir. Denemede, toprağa uygulanan organik materyallerinin etki şekillerinin görülebilmesi için hem toprak analiz yöntemleri hem de bitki analiz yöntemleri kullanılmıştır. Deneme bahçesine verilen fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresinin, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik

özelliklerinde meydana getirdiği değişimlerin saptanması için tez çalışmasında bazı toprak özelliklerinin analizleri yapılmıştır. Bu amaçla, yapılan toprak analizlerinin özelliklerine göre, deneme bahçesinden toprak örnekleri alınmıştır.

Denemede planlanan toprak analizlerinin yapılmasında, toprak örnekleri bozulmamış ve bozulmuş (yüzey) toprak örnekleri şeklinde alınmıştır. Denemenin ilk yılında organik materyallerin toprağa verilmesinden sonra, 04 Eylül 2001 tarihinde her bir fındık ocağının iki ayrı yönünden ve iki derinlikten toprak burgusuyla bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Fındık ocağının iki ayrı yönünden 0-20 cm derinlikten toprak burgusuyla alınan toprak numunesi bir kap içerisine konularak harmanlanmış, içerisindeki taş, ot, vb gibi yabancı materyaller ayıklanarak bir torba içerisine konulmuş ve torbanın içerisi ile üzerine fındık ocak numarası ve derinliği yazılmıştır. Aynı şekilde, yine toprak burgusuyla, fındık ocağının iki ayrı yönünden, önceden örnek alınmış noktanın 20-40 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış, bir kap içerisinde harmanlanmış, içerisindeki yabancı materyaller ayıklanmış, bir torba içerisine konulmuş ve içerisi ile üzerine fındık ocak numarası ve derinliği yazılmıştır. Bu şekilde, denemedeki 120 fındık ocağının, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerinden bozulmuş (yüzey) toprak örnekleri alınarak laboratuara getirilmiştir. Laboratuara getirilen örnekler, toprak örneği tepsilerine serilerek doğal şartlarda kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten elenmiş ve üzeri etiketli cam kavanozlara alınarak, analize hazır hale getirilmiştir. İkinci yılda da 22 Temmuz 2002'de, bir önceki yılla aynı şekilde, denemedeki 120 fındık ocağından iki derinlik olacak şekilde örnekler alınmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada, toprak rutubet karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla, bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Toprak rutubet karakteristiklerinin belirlenmesi için yapılan analizler, bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinin her ikisinde de yapılabilmektedir. Ancak, bozulmamış toprak örneği, toprağın doğal durumunu daha iyi yansıttığı için amaca bağlı olarak tercih edilebilmektedir. Bu yüzden, toprağa organik materyal uygulamalarının yapılmasından sonra, fındık bahçesinin doğal toprak özelliklerini daha iyi temsil etmesi nedeniyle, denemede bozulmamış toprak örnekleriyle de çalışılmıştır.

Bahçeye organik materyallerin verilmesinden sonra, 24 Eylül 2001 tarihinde bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Denemedeki 120 fındık ocağından ikişer paralelli olarak, bozulmamış örnek kaplarına toprak

örnekleri alınmıştır. Fındık ocağında dal izdüşümü altına gelen ve organik materyal uygulamalarının yapıldığı alandan, bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Örnek alınacak yerin üzerindeki ot el ile temizlenmiş ve iki adet bozulmamış örnek kabı bu nokta üzerine konularak, çakıcısıyla belirli derinliğe kadar çakılmıştır. Buradan bahçe beliyle çıkarılan örnek kaplarının alt ve üst yüzeyindeki toprak katmanı ıspatula yardımıyla düzeltilmiş ve bozulmamış örnek kabının alt yüzeyine konulan bez, lastikle tutturularak kapatılmıştır. Örnekleme sırasında örnek kaplarının alt veya üst yüzeyindeki toprakta bozulmalar olduğunda, tekrar örnekleme yapılmıştır. Bu şekilde bahçeden örnek kaplarına alınan, bozulmamış toprak örneklerinin fındık ocak numaraları kaydedilerek, analizlerinin yapılması amacıyla laboratuara getirilmiştir. Denemenin ikinci yılında da hasat öncesi, 08 Temmuz 2002 tarihinde ve 01 Ekim 2002 tarihinde, yine aynı şekilde bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve analizlerinin yapılması için laboratuara getirilmiştir.

3.2.4. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Tarımda uygulanan kültürel işlemler, verimlilik ve kalite üzerine etkili olmaktadır. Uygulanan işlemler verimi artırmasının yanı sıra, ürünün kalite özellikleri üzerine de etkili olmaktadır. Aktaş (1994) tarafından da bitkisel ürünlerin kalite özelliklerinin önemli ölçüde bitkinin beslenmesine bağlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmadaki zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının, fındığın kalitesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Fındıkta kalite özelliklerinin incelenmesi, kuru kabuklu fındıkta ve iç fındıkta bazı özelliklerin ölçülmesiyle yapılmaktadır.

Deneme fındıklarının hasat işlemleri yapılırken, tez çalışmasında planlandığı şekilde, meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla örnekleme yapılmıştır. 03-13 Ağustos 2001 tarihinde hasat edilen deneme fındıklarının öncelikle verim miktarları saptanmıştır. Ayrı ayrı hasat edilen deneme fındık ocaklarının yaş fındık ağırlıkları alınmış ve bundan rasgele, 3 kg yaş zuruflu fındık örneği ayrılmıştır. Hasat sırasında bu örnekler el ile ayıklanarak her biri ayrı ayrı doğal şartlarda harmanda kurutulmuş ve tartımları yapılarak kuru kabuklu fındık verimleri bulunmuştur. Bu ölçümlerden sonra, 3 kg yaş ağırlık üzerinden kurutulan fındık örnekleri, fiziksel kalite parametrelerinin ölçülmesi amacıyla laboratuara getirilmiş ve hasat sonrasında hemen fiziksel kalite özelliklerinin ölçümleri yapılmıştır. Bu işlemler tamamlandıktan sonra, bundan bir miktar kuru kabuklu fındık örneği, bileşim kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla laboratuarda muhafaza edilmiştir. Bileşim kalite özellikleri belirlenecek deneme fındıkları, analizler öncesinde öğütülmüş ve analizler bu örneklerde

yapılmıştır. Denemenin ikinci yılında 06-13 Ağustos 2002 tarihinde, deneme fındıkları hasat edilmiş ve denemenin ilk yılındaki gibi aynı işlemler yinelenmiştir.

3.2.5. Analiz yöntemleri

Araştırmada kullanılan analiz yöntemleri; toprağa uygulan organik materyallerin analizleri, bozulmuş(yüzey) toprak örneklerinin analizleri, bozulmamış toprak örneklerinin analizleri, meyve örneklerinin analizleri ve istatistik analiz yöntemleri şeklinde sınıflandırılmıştır.

3.2.5.1. Denemede kullanılan organik materyallerin analiz yöntemleri

Çalışmada; fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi organik materyaller olarak kullanılmıştır. Materyallerin etki dereceleri, kendi doğal oluşum şekillerine göre farklılıklar göstermektedir. Materyallerin toprak sistemindeki etki şekilleri ve üzerinde yetiştiriciliği yapılan bitkiye etki şekillerinin ortaya konulması için öncelikle materyallerin sahip oldukları doğal özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla, denemede kullanılan organik materyallerin özellikleri, aşağıda açıklanan yöntemlerle belirlenmiştir.

Özgül Ağırlık : Belirli bir hacimde porlar içindeki havası alınmış kuru materyalin, eşit hacim ve +4 °C'deki suyun ağırlığına oranlanması esasına dayanan piknometre metodu ile bulunmuştur (U.S.Salinity Lab. Staff 1954).

Organik Madde : (550±25°C)'de 4 saat süreyle yakılması ve organik madde kayıplarının % olarak fırın kuru ağırlık üzerinden hesaplanması esasına dayanan, kuru yakma yöntemiyle, DIN 11542 (1978)'e göre saptanmıştır.

Organik Karbon : Organik materyale kromik ve sülfürik asit ilavesiyle kapsadığı organik karbonun kromat ile oksitlenmesini sağlamak ve bu oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromatın, standart demir sülfat ile titre edilmesiyle materyalde bulunan organik karbon saptanmıştır (Nelson ve Sommers 1982).

C/N Oranı : Örnekte belirlenen yüzde organik karbonun, örnekteki yüzde azota oranlanmasıyla bulunmuştur.

pH : 1:3 oranındaki organik materyal-saf su karışımında hidrojen iyon aktivitesinin, pH-metre yardımıyla potansiyometrik olarak ölçülmesiyle saptanmıştır (Gabriels ve Verdonck 1992).

Tuzluluk(Elektriksel İletkenlik) : 1:3 oranında sulandırılan süspansiyonda elektriksel akıma karşı direncin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) : Örnek önce 1N $NaCH_3COO$ çözeltisi ile çalkalanarak sodyum ile doyurulduktan ve sodyumun fazlasının etil alkolle yıkanmasından sonra, organik materyal tarafından tutulan sodyumun 1N NH_4CH_3COO çözeltisi ile ekstrakte edilmesi, geri alınan sodyumun fleymfotometrede okunması esasına göre yapılmıştır (U. S. Salinity Lab. Staff 1954).

Toplam Azot : Gaz Kromatografisi prensibiyle çalışan cihazda, Dumas yöntemine göre belirlenmiştir (Colombo ve Giazzi 1982).

Toplam Fosfor : Kacar (1972) tarafından açıklandığı şekilde yaş yakma sonucu elde edilen çözeltide toplam fosfor vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir.

Toplam Potasyum : Yaş yakma sonucu elde edilen çözeltide fleymfotometrik yöntemle saptanmıştır (Kacar 1972).

Rutubet Karakteristik Değerleri (pF 0, pF 1.0, pF 1.7) : Suyla doygunluk örneklerin alttan ıslatılarak doygun hale getirilmesi, pF 1.0 ve pF 1.7 ise doygun örneklerde gerekli tansiyonların yaratılması esasına dayanan yöntemle belirlenmiştir (De Boodt vd 1973).

Hacim Ağırlığı : 10 cm tansiyona maruz bırakılan organik materyallerde De Boodt vd (1973) tarafından belirtilen formülle tespit edilmiştir.

Kolay Alınabilir Su (KAS) : 50 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının, 10 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarından çıkarılması esasına dayanan yöntemle (De Boodt vd 1973) belirlenmiştir.

Porozite : Organik materyallerin pF 0'daki suyla doygunluk değerlerinin, toplam poroziteyi vermesi esasına göre belirlenmiştir (Munsuz 1982).

Makro Por : Toplam poroziteden (pF 0), 50 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Mikro Por : Toplam poroziteden (pF 0), makro por miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Makro/Mikro Por : Makro por yüzdesinin mikro por yüzdesine oranlanmasıyla bulunmuştur (Munsuz 1982).

Hidrolik İletkenlik : Bir hidrolik yük altında bulunan belirli kalınlıktaki toprak sütunun gözeneklerinden, birim zamanda hacim olarak geçen suyun ölçülmesi esasına dayanan sabit düzeyli su geçirgenlik seti ile saptanmıştır(Klute ve Dirksen 1986).

3.2.5.2. Yüzey topraklarının analiz yöntemleri

Bölüm 3.2.3.'de anlatıldığı şekilde deneme bahçesinden 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten alınarak, analize hazır hale getirilen bozulmuş (yüzey) toprak örnekleri, aşağıdaki analiz yöntemleriyle analiz edilmişlerdir.

Toprak Tekstürü : Toprak örneklerinin % Kum, Silt ve Kil miktarları Hidrometre yöntemi (Bouyoucos 1951) ile yapılmış ve toprak bünyesinin belirlenmesinde tekstür üçgeninden (Soil Survey Staff 1951) yararlanılmıştır.

Suyla Doygunluk : Hava kurusu toprak örneklerinin belirli kurallar çerçevesinde su ile doyurulması Richards (1954)' a göre yapılmıştır.

Porozite : Toprak örneklerinin pF 0'daki suyla doygunluk değerlerinin, toplam poroziteyi vermesi esasına göre belirlenmiştir (Munsuz 1982).

Hacim Ağırlığı : Hacmi bilinen örnek kabına alınan bozulmamış materyallerin fırın kuru ağırlıklarının toplam hacime bölünmesiyle, Blake ve Hartge (1986)'da belirtildiği şekilde tespit edilmiştir.

Strüktür Stabilite İndeksi : Toprağın suyla teması sonucu meydana gelen fraksiyonların, aynı örneğin dispersiyonu sonucu meydana gelen fraksiyonlardan farkının bulunmasıyla tespit edilmiştir (Leo 1963).

Toprak Reaksiyonu (pH) : Saturasyon çamurunda ve 1:2.5 oranındaki karışımda hidrojen iyon aktivitesinin, pH-metre yardımıyla potansiyometrik olarak ölçülmesiyle saptanmıştır (U. S. Salinity Lab. Staff 1954).

Tuzluluk (Elektriksel İletkenlik) : Suyla doygun toprakta ve 1:2.5 toprak-su karışımında elektriği geçirmeye karşı olan direncin ölçülmesiyle belirlenmiştir (U. S. Salinity Lab. Staff 1954).

Organik Madde : Walkley-Black ıslak yakma yöntemiyle toprakta bulunan karbonun saptanması ve buradan organik madde miktarlarının hesaplanması Nelson ve Sommers (1982)'da belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Organik Karbon : Yüzde organik madde miktarının, 1.72 katsayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Nelson ve Sommers 1982).

Serbest Karbonatlar : Seyreltik hidroklorik asitle muamele edilen topraktan çıkan CO_2'in ölçülmesi ve ölçülen CO_2 miktarından, karbonat miktarının hesaplanması esasına dayanan Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir (Çağlar 1958).

Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) : Toprak örneği önce 1N $NaCH_3COO$ çözeltisi ile çalkalanarak sodyum ile doyurulduktan ve sodyumun fazlasının etil alkolle yıkanmasından sonra, toprak tarafından tutulan sodyumun 1N NH_4CH_3COO çözeltisi ile ekstrakte edilmesi, geri alınan sodyumun fleymfotometrede okunması esasına göre yapılmıştır (U. S. Salinity Lab. Staff 1954).

Toplam Azot : Gaz Kromatografisi prensibiyle çalışan cihazda, Dumas yöntemine göre bulunmuştur (Colombo ve Giazzi 1982).

Yarayışlı Fosfor : Bray ve Kurtz yöntemine göre; toprakta bulunan fosforun 0.025 N HCl ve 0.03N NH_4F çözeltisi ile açığa çıkartılarak, çözeltide bulunan fosforun miktarına göre mavi renk oluşturan bir ortamda fosforu bağlayıp, indirgeyerek elde edilen mavi renk yoğunluğunun spektrofotometrede okunması ve standart fosforla kıyaslanmasına göre belirlenmiştir (Bray ve Kurtz 1945).

Yarayışlı Potasyum : Toprakta bulunan potasyumu 1N NH_4CH_3COO (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkararak çözeltiye geçen potasyumun fleymfotometrede okunması esasına göre yapılmıştır (Knudsen vd 1982).

3.2.5.3. Bozulmamış toprak örneklerinin analiz yöntemleri

Denemenin birinci yılında organik materyallerin toprağa verilmesinden ve hasat işlemlerinden sonra, 24 Eylül 2001 tarihinde bozulmamış toprak örnekleri bölüm 3.2.3.'de anlatıldığı şekilde alınmıştır. Alınan örneklerde suyla doygunluk, 10 cm ve 50 cm rutubet karakteristik değerleri ve hidrolik iletkenlik analizi Fındık Araştırma Enstitüsü Laboratuarlarında yapılmıştır. Alınan bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi ve solma noktası analizleri, Enstitü imkanlarıyla yapılamadığı için, bu analizler Trabzon Orman Toprak Laboratuar Müdürlüğüne yaptırılmıştır. İkinci yıl bozulmamış toprak örneklerinin analizleri de, aynı şekilde Enstitü laboratuarlarında ve Trabzon Orman Toprak Laboratuar Müdürlüğünde yapılmıştır. Bölüm 3.2.3.'de anlatıldığı şekilde alınan bozulmamış toprak örneklerinin analizleri aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

Rutubet Karakteristik Değerleri (pF 0, pF 1.0, pF 1.7) : Suyla doygunluk örneklerin alttan ıslatılarak doygun hale getirilmesi, pF 1.0 ve pF 1.7 ise doygun örneklerde gerekli tansiyonların yaratılması esasına dayanan yöntemle belirlenmiştir (Klute 1986).

Tarla kapasitesi (pF 2.54) : Basınca dayanıklı seramik levhalar kullanılmak suretiyle, 1/3 atmosferde tutulan su miktarının ölçülmesi, Klute (1986)'da belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Solma noktası (pF 4.2) : Basınca dayanıklı seramik levhalar kullanılmak suretiyle, bozulmamış toprak örneklerinin 15 atmosferde tuttuğu su miktarının ölçülmesi, Klute (1986)'da belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Yarayışlı Su : 1/3 atmosfer basınç altında toprakta tutulan su miktarından, 15 atmosfer basınç altında tutulan su miktarının çıkarılması esasına dayanan yöntemle (U.S.Salinity Lab. Staff 1954) belirlenmiştir.

Hacim Ağırlığı : Hacmi bilinen örnek kabına alınan bozulmamış materyallerin fırın kuru ağırlıklarının toplam hacime bölünmesiyle, Blake ve Hartge (1986)'da belirtildiği şekilde tespit edilmiştir.

Makro Por : Toplam poroziteden, 50 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Mikro Por : Toplam poroziteden, makro por miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Makro/Mikro Por : Makro por yüzdesinin mikro por yüzdesine oranlanmasıyla bulunmuştur (Munsuz 1982).

Hidrolik İletkenlik : Bir hidrolik yük altında bulunan belirli kalınlıktaki toprak sütunun gözeneklerinden, birim zamanda hacim olarak geçen suyu ölçülmesi esasına dayanan sabit düzeyli su geçirgenlik seti ile saptanmıştır (Klute ve Dirksen 1986).

3.2.5.4. Meyve analiz yöntemleri

Organik materyal uygulamalarının yapıldığı deneme fındık ocakları, hasat olum kriterlerine göre hasat edildikten sonra, fındık örnekleri bölüm 3.2.4.'de anlatıldığı şekilde analizlerinin yapılması için ayrılmıştır. Denemenin birinci yılındaki hasat işlemlerinden sonra, 14 Ağustos - 28 Eylül 2001 tarihleri arasında meyve örneklerinin ayıklanması, kurutulması ve fiziksel kalite ölçümleri yapılmıştır. Bir sonraki yılda da fındıklar hasat edildikten sonra, 08 Ağustos - 20 Eylül 2002 tarihleri arasında fiziksel kalite ölçümleri yapılmıştır. İki yıllık çalışmada, deneme fındıklarının fiziksel kalite ölçümlerinin yapılmasından sonra, kimyasal bileşim kalite özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada, toprağa uygulanan farklı çeşit ve miktarlardaki organik materyallerin, fındığın kalite özelliklerini etkileme derecesinin belirlenmesi amacıyla, aşağıdaki analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Kabuklu Meyve Uzunluğu (mm) : Ana tohum ekseni boyunca uç ile dip arasındaki en uzak mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuklu Meyve Genişliği (mm) : Ana tohum eksenine dik olan iki sutur çizgisi arasındaki en geniş kısmın ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm) : Kabuklu meyvenin sutur çizgisine dik olan iki yanak arasındaki en geniş kısmın ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm) : Ölçümü yapılan kabuklu fındıkların 3 ana boyutunun (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ortalaması alınarak bulunmuştur (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuklu Meyve Şekil Değeri : Meyve uzunluğunun, meyve enine bölünmesiyle bulunmuştur. Meyve eni; meyve genişliği ile kalınlığı toplam değerinin yarısıdır (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Meyve Uzunluğu (mm) : Ana tohum ekseni boyunca en uzak noktalar arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Meyve Genişliği (mm) : Ana tohum eksenine dik olan en geniş noktalar arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Meyve Kalınlığı (mm) : İç meyvede kotiledon sutur çizgisine dik olan en geniş kısmın ölçülmesiyle bulunmuştur (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Meyve Büyüklüğü (mm) : Ölçümü yapılan iç fındıkların 3 ana boyutunun (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ortalaması alınarak bulunmuştur (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Meyve Şekil Değeri : Meyve uzunluğunun, meyve enine bölünmesiyle bulunmuştur. Meyve eni; meyve genişliği ile kalınlığı toplam değerinin yarısıdır (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Göbek Boşluğu (mm) : İç meyvenin birleşen iki yaprağının arasında kalan boşluğun en geniş çapı ölçülmüştür (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuk Kalınlığı (mm) : Meyve tablasından yukarıya doğru orta veya ortaya yakın kısımdaki şişkin yapının en kalın yerinin ölçülmesiyle bulunmuştur (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Meyvedeki Kabuk Çıtlaması : Çıtlak meyve olarak isimlendirilen, meyve suturu ucu birleşme noktasındaki yarılmalar sayılarak, yüzde oranı belirlenmiştir (Köksal 2002).

Kabuk Rengi : Meyve kabuğunun görünümüne göre gösterişli ya da gösterişsiz şeklinde belirlenmiştir (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Kabuk Rengi Çizgililiği : Meyve kabuğunun görünümüne göre; çizgisiz, koyu renk çizgili ve açık renk çizgili şeklinde saptanmıştır (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç Fındık Zarının (Testa) Görünümü : Gözlemle iç fındık zarının görünüşü çok açık, açık, koyu ve çok koyu şeklinde belirlenmiştir (Ayfer vd 1986).

Testanın Beyazlama Yeteneği : 175 ^{0}C sıcaklıkta 15 dakika tutulan fındık içlerinin en fazla 20 saniye el içerisinde yuvarlanarak beyazlama yüzdesi belirlenmiş ve toplanarak ortalaması alınmıştır (Ayfer vd 1986).

Kabuklu Meyve Ağırlığı (İriliği) : Yüzer meyvelik örnekler tartılmış ve 100 dane kabuklu fındık ağırlığı olarak ortalama alınmıştır (Ayfer vd 1986).

İç Meyve Ağırlığı (İriliği) : 100 meyvenin iç ağırlığı tartılmış ve 100 adet iç fındık ağırlığı olarak ortalama değer alınmıştır (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

İç-Kabuk Oranı (Randıman) : Fındık örneklerinin iç ağırlığının kabuklu kuru fındık ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur. Normal gelişmiş iç ağırlığı ile buruşuk içlerin ağırlığının 2/3'ü toplanarak toplam randıman değeri bulunmuştur (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Sağlam Meyve : Kabuğu iyi dolduran, buruşuk ve boş olmayan, hastalık ve zararlı etkisi olmayan meyvelerin, toplam meyveye oranlanmasıyla yüzde olarak bulunmuştur (Ayfer vd 1986).

Buruşuk Meyve : Kabuğu iyi doldurmayan, normal iriliğe göre küçük ve buruşuk görünüşlü, yavan lezzetli içlerin, toplam meyveye oranlanmasıyla yüzde olarak bulunmuştur (Ayfer vd 1986).

Boş Meyve : Tozlaşma olmuş, ancak döllenme olmamış ya da hiç gelişmemiş olanlar boş meyve olarak tanımlanmasına göre, bu meyveler sayılmış ve toplam meyvenin yüzde oranı şeklinde ifade edilmiştir (Ayfer vd 1986).

Çift İç Oranı : Gelişmiş iki yumurta hücresine sahip bulunan fındık içleri sayılarak, toplam meyveye oranlanmıştır (Ayfer vd 1986, Köksal 2002).

Deneme fındıklarının kimyasal bileşim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla da aşağıdaki analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Ham Yağ Oranı : Weende analiz yöntemiyle, iç fındıktaki toplam yağ miktarı, kuru maddenin yüzdesi olarak belirlenmiştir (Ayfer vd 1986).

Serbest Yağ Asidi Miktarı : Fındık yağında bulunan toplam yağ asitlerinin nötrleştirilmesi esasına göre yapılmıştır (IUPAC 1979).

Protein Miktarı : Öğütülmüş iç fındık örneklerinin gaz kromatografisi prensibiyle çalışan cihazda yüzde azot miktarı belirlenip, 5.30 katsayısıyla çarpılarak yüzde protein oranlarının hesaplanması yöntemiyle yapılmıştır (Hartwitz 1970, Colombo ve Giazzi 1982).

Kül Miktarı : İnce kıyılmış iç fındıkların 550±25^{0}C'de kül fırınında 8 saat tutulmasıyla belirlenmiştir

3.2.5.5. İstatistik analiz yöntemleri

Karadeniz Bölgesi fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, ahır gübresi ve tavuk gübresi materyalleri uygulamasının, toprak özelliklerine, fındığın verimliliğine ve ürün kalitesi üzerine olan etkilerin incelendiği bu çalışmada, elde edilen verilerin tesadüf blokları deneme desenine göre istatistiki analizi Tarist ve Mstat paket programları kullanılarak yapılmış ve istatistiksel olarak önemli bulunan yıl, organik materyal ve uygulama dozları "LSD" testine göre (% 5 veya % 1) gruplandırılmış ve Düzgüneş vd. (1983)'ne göre değerlendirilmiştir. Buna göre, ana faktörler arasındaki farklılıklar büyük harflerle ve faktörler arasındaki etkileşimler küçük harflerle gösterilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde; fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozlarının, Tombul fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye verilmesi sonucunda, toprak özelliklerinde ve fındıkta meydana getirdiği etkilerin her biri, ayrı ayrı bölüm başlıkları altında incelenmiştir. Bölüm içerisinde çalışmanın yorumlanmasında, yüzey topraklarından elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, bozulmamış toprak örneklerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve fındık yetiştiriciliğindeki verimlilikle birlikte, fındık meyvesinin kalite özelliklerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi şeklinde 2 ana bölüm başlığı oluşturulması ve bunun altında incelenen kriterlere göre alt bölüm başlıklarının oluşturulması şeklinde bir yol izlenmiştir. Öncelikle 2001 ve 2002 yıllarındaki çalışmalar sonucu elde edilen bulgular, çizelgelerle topluca verilmiştir. Daha sonra her bir özelliğin ayrı ayrı istatistiksel değerlendirilmesi yapılmış, incelenen kriterler üzerine blokların, yılların, organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi, önce ayrı ayrı deneme yılları ve daha sonra yıllar ortalaması şeklinde verilmiştir. İncelenen bir özelliğin araştırma bulgularının verilmesinde ve tartışmasının yapılmasında; sırasıyla yılların etkisi, uygulanan organik materyallerin etkisi, uygulanan dozların etkisi, organik materyal x dozun etkisi, önce ayrı ayrı deneme yılları ve yıllar ortalamasının değerlendirilmesi şeklinde verilmiştir. Ayrıca, incelenen bir özelliğin istatistiksel analizi sonucunda, önemli çıkan yıl x organik materyal, yıl x doz ve yıl x organik materyal x doz etkileşimleri de yine ayrı çizelgeler şeklinde verilmiş ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ve bunlarla ilgili tartışmalar, deneme faktörleri ve incelenen özellikler esas alınarak ayrı bölüm ve alt bölüm başlıkları şeklinde aşağıda verilmiştir.

4.1. Deneme Bahçesi Yüzey Topraklarının ve Bozulmamış Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, iki yıl süresince toprakta meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amacıyla, bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri incelenmiştir. Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi fındık bahçesine kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında uygulanması sonrasında, 2001 ve 2002 yılı toprak örneklerinin analizleri yapılmış ve bunlarla ilgili sonuçlar; çizelge 4.1., çizelge 4.2., çizelge 4.3., çizelge 4.4., çizelge 4.5., çizelge 4.6., çizelge 4.7. ve çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fındık zuruf kompostu uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)

FINDIK ZURUF KOMPOSTU (2001)								
ANALİZLER		Der. (cm)	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
			0	25	50	100	150	200
Tekstür	% Kil	0-20	29	31	33	33	34	33
		20-40	30	30	31	30	31	31
	% Silt	0-20	30	31	29	29	27	29
		20-40	27	31	29	30	30	30
	% Kum	0-20	41	38	38	38	39	38
		20-40	43	39	40	40	39	39
	Bünye	0-20	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
		20-40	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	56.20	56.60	59.20	62.80	66.60	65.60
		20-40	56.00	56.40	59.40	61.60	62.60	62.60
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.46	4.46	4.68	4.63	4.45	5.12
		20-40	4.39	4.59	4.84	4.83	4.40	4.66
	1:2.5	0-20	4.82	4.82	4.88	4.77	4.65	5.16
		20-40	4.72	4.92	4.96	4.91	4.60	4.75
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.98	0.93	0.80	1.22	1.73	1.34
		20-40	0.72	0.91	0.82	1.31	1.98	1.11
Organik Madde (%)		0-20	3.72	4.11	4.69	5.23	5.99	6.43
		20-40	3.43	3.40	4.67	4.94	4.57	5.10
Organik Karbon (%)		0-20	2.16	2.39	2.73	3.04	3.48	3.74
		20-40	1.99	1.98	2.72	2.87	2.66	2.97
KDK (me/100g)		0-20	47.87	47.30	61.99	61.12	63.93	67.74
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.61	0.69	0.72	0.80	0.82	0.92
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	84.38	123.77	102.20	112.25	161.38	163.73
		20-40	76.59	77.43	104.49	102.13	138.29	122.95
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	102.60	240.10	293.75	473.75	683.75	681.35
		20-40	98.30	181.25	261.25	403.75	500.00	461.20
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	19.46	21.27	21.25	21.92	23.41	22.56
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.09	0.94	0.91	0.78	0.71	0.72
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.61	65.61	67.93	71.92	74.47	75.98
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.2. Fındık zuruf kompostu uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)

FINDIK ZURUF KOMPOSTU (2002)								
ANALİZLER		Der. (cm)	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
			0	25	50	100	150	200
Tekstür	% Kil	0-20	31	34	34	32	35	32
		20-40	30	31	31	31	31	30
	% Silt	0-20	31	28	28	30	27	31
		20-40	30	30	30	30	30	31
	% Kum	0-20	38	38	38	38	38	37
		20-40	40	39	39	39	39	39
	Bünye	0-20	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
		20-40	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	54.20	56.00	59.80	59.20	59.00	61.80
		20-40	55.00	56.20	58.00	57.60	58.20	59.40
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.75	4.77	4.93	5.05	5.06	5.30
		20-40	4.68	5.04	4.85	5.20	4.94	5.25
	1:2.5	0-20	4.79	4.80	4.94	5.08	5.11	5.33
		20-40	4.70	4.99	4.86	5.20	5.00	5.27
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.16	0.18	0.20	0.18	0.15	0.14
		20-40	0.12	0.17	0.22	0.17	0.15	0.15
Organik Madde (%)		0-20	3.72	4.09	5.15	5.31	5.83	5.82
		20-40	3.60	4.08	5.21	5.16	5.98	5.94
Organik Karbon (%)		0-20	2.16	2.38	2.99	3.09	3.39	3.38
		20-40	2.09	2.37	3.03	3.00	3.48	3.45
KDK (me/100g)		0-20	51.06	52.71	55.96	58.22	63.51	64.07
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.34	0.38	0.40	0.45	0.49	0.51
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	81.53	209.98	163.16	191.23	375.05	438.61
		20-40	66.59	251.77	156.45	139.95	241.76	252.44
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	86.25	165.00	325.63	450.00	511.25	570.00
		20-40	89.38	145.63	253.75	383.75	455.00	516.25
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	22.64	24.54	23.09	22.68	24.23	22.86
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.12	1.06	1.00	0.91	0.93	0.86
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	61.53	63.76	67.18	70.36	71.73	72.00
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.3. Peat materyali uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)

PEAT (2001)								
ANALİZLER		Der. (cm)	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
			0	25	50	100	150	200
Tekstür	% Kil	0-20	31	31	32	31	32	32
		20-40	30	30	30	31	30	31
	% Silt	0-20	30	31	30	31	31	31
		20-40	32	32	31	30	31	29
	% Kum	0-20	39	38	38	38	37	37
		20-40	38	38	39	39	39	40
	Bünye	0-20	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
		20-40	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	57.80	59.60	63.20	61.00	63.60	62.40
		20-40	56.60	58.40	61.20	61.20	61.20	60.60
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.83	4.78	5.55	5.19	5.50	5.40
		20-40	4.71	4.51	5.18	4.94	5.02	4.97
	1:2.5	0-20	5.04	4.94	5.33	5.31	5.38	5.36
		20-40	4.99	4.69	5.10	5.01	5.09	5.03
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.79	0.75	0.67	0.46	0.46	0.37
		20-40	0.63	0.48	0.42	0.42	0.29	0.33
Organik Madde (%)		0-20	3.96	4.06	5.23	5.23	5.48	5.63
		20-40	3.95	3.73	4.68	4.69	4.63	4.63
Organik Karbon (%)		0-20	2.30	2.36	3.04	3.04	3.19	3.27
		20-40	2.30	2.17	2.72	2.73	2.69	2.69
KDK (me/100g)		0-20	49.29	51.98	55.87	55.52	57.49	58.94
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.64	0.63	0.64	0.77	0.73	0.80
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	83.91	170.40	173.82	149.81	189.20	159.76
		20-40	52.19	114.83	115.57	85.58	144.84	104.31
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	88.30	213.85	215.00	142.60	127.55	117.50
		20-40	81.15	205.00	177.50	145.20	110.05	121.10
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	18.59	20.64	21.96	22.60	22.02	23.46
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	0.98	0.88	0.77	0.74	0.71	0.67
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.50	66.51	70.16	70.42	73.38	76.34
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.4. Peat materyali uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)

PEAT (2002)								
ANALİZLER		Der. (cm)	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
			0	25	50	100	150	200
Tekstür	% Kil	0-20	32	32	33	33	33	33
		20-40	30	31	30	31	30	32
	% Silt	0-20	30	30	31	29	29	29
		20-40	31	30	31	29	30	29
	% Kum	0-20	38	38	36	38	38	38
		20-40	39	39	39	40	40	39
	Bünye	0-20	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
		20-40	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	52.60	54.60	54.80	55.20	55.80	57.20
		20-40	52.00	52.80	53.20	52.40	53.00	53.80
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.92	5.20	5.62	5.43	5.53	5.49
		20-40	4.93	5.07	5.64	5.47	5.29	5.25
	1:2.5	0-20	4.97	5.22	5.59	5.42	5.54	5.43
		20-40	4.97	5.11	5.61	5.49	5.33	5.27
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.19	0.14	0.16	0.18	0.21	0.23
		20-40	0.16	0.13	0.18	0.17	0.18	0.20
Organik Madde (%)		0-20	3.90	4.06	4.80	5.17	5.22	5.91
		20-40	3.71	3.77	4.52	4.89	4.94	5.04
Organik Karbon (%)		0-20	2.27	2.36	2.79	3.01	3.03	3.4
		20-40	2.16	2.19	2.63	2.84	2.87	2.93
KDK (me/100g)		0-20	49.03	50.47	53.07	57.98	59.12	62.25
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.37	0.39	0.43	0.4	0.48	0.50
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	105.91	201.09	177.88	195.38	258.24	267.45
		20-40	59.25	124.68	171.65	168.94	189.58	173.61
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	92.38	112.50	135.00	94.50	86.00	121.00
		20-40	82.63	122.50	131.88	77.25	78.13	106.25
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	20.19	24.07	25.28	25.57	24.91	25.10
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.06	1.01	0.96	0.90	0.86	0.80
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	64.12	68.40	69.32	73.21	75.16	76.57
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.5. Çiftlik gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)

ÇİFTLİK GÜBRESİ (2001)								
ANALİZLER		**Der. (cm)**	**UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)**					
			0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
Tekstür	% Kil	0-20	30	31	30	30	29	30
		20-40	30	30	29	29	30	29
	% Silt	0-20	31	31	31	29	31	31
		20-40	30	30	30	27	29	31
	% Kum	0-20	39	38	39	41	40	39
		20-40	40	40	41	42	41	40
	Bünye	0-20	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
		20-40	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın	K.Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	55.80	57.20	60.2	59.6	60.8	60.0
		20-40	56.40	58.40	60.6	57.6	58.6	59.0
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.78	5.37	5.96	6.65	6.67	6.81
		20-40	5.04	5.01	6.18	6.04	6.48	6.26
	1:2.5	0-20	4.87	5.51	5.92	6.60	6.48	6.40
		20-40	5.16	5.18	6.11	6.04	6.15	6.07
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.56	0.76	0.88	0.34	0.28	0.61
		20-40	0.56	0.73	0.99	0.41	0.31	0.55
Organik Madde (%)		0-20	3.83	5.09	5.38	5.03	5.75	5.74
		20-40	3.41	4.93	5.01	4.95	4.82	5.15
Organik Karbon (%)		0-20	2.23	2.96	3.13	2.92	3.34	3.34
		20-40	1.98	2.87	2.91	2.88	2.80	2.99
KDK (me/100g)		0-20	50.85	52.38	52.81	55.00	57.63	60.33
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.66	0.73	0.76	0.77	0.85	0.86
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	99.55	198.76	240.09	349.59	405.90	618.15
		20-40	57.16	181.24	217.19	255.16	254.14	313.90
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	102.75	495.00	528.75	990.00	918.75	1207.6
		20-40	82.60	400.00	440.10	866.25	898.75	912.55
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	19.95	20.54	22.04	22.15	22.30	22.28
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.11	0.96	0.92	0.94	0.88	0.74
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.69	63.61	64.62	66.87	68.76	72.57
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.6. Çiftlik gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)

ÇİFTLİK GÜBRESİ (2002)								
ANALİZLER		Der. (cm)	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
			0	25	50	100	150	200
Tekstür	% Kil	0-20	31	30	31	31	31	30
		20-40	29	29	29	29	30	29
	% Silt	0-20	30	31	30	30	30	31
		20-40	30	30	30	31	30	30
	% Kum	0-20	39	39	39	39	39	39
		20-40	41	41	41	40	40	41
	Bünye	0-20	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
		20-40	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	53.60	55.60	56.40	56.60	57.00	57.40
		20-40	52.20	53.00	52.60	54.40	53.40	55.00
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.95	5.20	5.55	6.08	6.42	6.54
		20-40	4.95	5.12	5.59	5.99	6.58	6.48
	1:2.5	0-20	4.94	5.38	5.64	6.09	6.41	6.54
		20-40	4.95	5.15	5.63	6.00	6.56	6.48
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.22	0.20	0.29	0.30	0.32	0.37
		20-40	0.20	0.18	0.30	0.33	0.38	0.34
Organik Madde (%)		0-20	3.83	4.46	5.06	5.12	5.49	5.60
		20-40	3.69	4.67	5.04	5.45	5.57	5.43
Organik Karbon (%)		0-20	2.23	2.59	2.94	2.98	3.19	3.26
		20-40	2.15	2.72	2.93	3.17	3.24	3.16
KDK (me/100g)		0-20	51.84	54.37	55.89	55.83	57.40	57.81
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.39	0.43	0.43	0.45	0.49	0.49
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	92.53	245.71	213.71	487.34	797.85	628.21
		20-40	60.18	249.00	208.16	348.30	534.44	511.62
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	98.28	434.38	572.50	943.13	938.75	961.25
		20-40	78.88	343.13	500.63	785.00	910.00	791.25
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	22.20	23.62	23.50	23.03	23.09	22.29
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.08	0.97	0.94	0.95	0.86	0.88
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.45	64.81	65.97	67.30	69.28	70.70
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.7. Tavuk gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2001)

TAVUK GÜBRESİ (2001)								
ANALİZLER		**Der. (cm)**	**UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)**					
			0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
Tekstür	% Kil	0-20	30	31	31	31	31	31
		20-40	29	29	30	30	29	30
	% Silt	0-20	31	30	29	31	30	30
		20-40	30	31	30	29	30	30
	% Kum	0-20	39	39	40	38	39	39
		20-40	41	40	40	41	41	40
	Bünye	0-20	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
		20-40	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	55.60	59.00	57.20	59.40	59.80	59.60
		20-40	55.20	57.80	56.60	59.40	59.20	57.60
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.66	5.26	5.50	5.82	5.79	5.85
		20-40	4.61	5.01	5.14	5.67	5.51	5.41
	1:2.5	0-20	4.63	5.37	5.52	5.82	5.87	6.00
		20-40	4.63	5.00	5.21	5.69	5.49	5.47
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.35	0.47	0.68	0.96	1.17	1.26
		20-40	0.47	0.41	0.66	0.65	0.94	1.15
Organik Madde (%)		0-20	3.66	4.17	5.00	5.37	5.41	5.68
		20-40	3.62	3.94	4.23	4.71	4.84	4.83
Organik Karbon (%)		0-20	2.13	2.42	2.91	3.12	3.15	3.30
		20-40	2.10	2.29	2.46	2.74	2.81	2.81
KDK (me/100g)		0-20	44.52	51.98	52.33	54.48	61.94	64.01
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.66	0.68	0.74	0.72	0.79	0.79
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	70.53	449.42	702.28	581.53	739.54	648.58
		20-40	57.88	371.08	527.41	408.26	577.51	682.28
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	88.75	245.00	433.75	535.62	778.75	912.55
		20-40	77.80	215.00	356.25	371.25	635.00	681.25
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	19.41	21.83	23.67	23.43	23.50	24.42
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.12	1.03	0.98	0.95	0.79	0.79
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.60	64.79	66.59	67.41	71.86	75.07
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.8. Tavuk gübresi uygulanan yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (2002)

TAVUK GÜBRESİ (2002)								
ANALİZLER		**Der. (cm)**	**UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)**					
			0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
Tekstür	% Kil	0-20	30	31	30	30	31	31
		20-40	28	29	29	29	29	30
	% Silt	0-20	31	30	31	31	29	30
		20-40	29	30	30	29	30	30
	% Kum	0-20	39	39	39	39	40	39
		20-40	41	41	41	42	41	40
	Bünye	0-20	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
		20-40	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın	K. Tın
Suyla Doygunluk (%)		0-20	54.20	54.80	55.00	55.40	54.40	55.00
		20-40	52.80	52.40	52.60	56.60	56.80	54.20
Toprak Reaksiyonu (pH)	Sat. Çam.	0-20	4.99	5.57	5.97	6.12	6.25	6.16
		20-40	5.02	5.74	5.78	6.16	6.23	6.24
	1:2.5	0-20	4.97	5.55	5.89	6.19	6.28	6.26
		20-40	5.03	5.76	5.78	6.17	6.24	6.25
Serbest Karbonatlar (%)		0-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		20-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC 25 ^{0}C (dS/m)		0-20	0.18	0.21	0.21	0.22	0.29	0.30
		20-40	0.17	0.21	0.23	0.24	0.28	0.30
Organik Madde (%)		0-20	3.81	4.03	4.25	4.50	5.43	5.62
		20-40	3.72	4.15	4.18	4.30	5.52	5.38
Organik Karbon (%)		0-20	2.22	2.34	2.47	2.62	3.16	3.27
		20-40	2.16	2.41	2.43	2.50	3.21	3.13
KDK (me/100g)		0-20	48.29	49.62	52.58	57.56	60.41	59.29
		20-40	-	-	-	-	-	-
Toplam Azot (%)		0-20	0.40	0.42	0.46	0.49	0.55	0.56
		20-40	-	-	-	-	-	-
Yarayışlı Fosfor (ppm)		0-20	93.67	493.85	529.19	629.66	937.35	884.99
		20-40	60.61	535.45	477.17	486.81	711.45	712.94
Yarayışlı Potasyum (ppm)		0-20	93.13	272.50	311.88	399.38	528.75	549.38
		20-40	78.75	260.63	267.50	348.13	478.13	430.63
Strüktür Stabilite İndeksi		0-20	19.26	23.35	25.71	24.08	24.35	26.02
		20-40	-	-	-	-	-	-
Hacim Ağırlığı (g/cm^3)		0-20	1.12	1.01	1.02	0.97	0.98	0.98
		20-40	-	-	-	-	-	-
Porozite (%)		0-20	60.78	64.35	67.15	67.88	68.49	69.22
		20-40	-	-	-	-	-	-

Çalışmada, organik materyallerin toprak özellikleri üzerine olan etkilerinin görülmesi amacıyla, hem bozulmuş (yüzey) toprak örneklerinde hem de bozulmamış toprak örneklerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesi sonrasında, iki yıl süresince toprakta meydana gelen değişimlerin belirlenmesi ve belirlenen özelliklerin doğal toprak koşullarını daha iyi yansıtması amacıyla, bozulmamış toprak örnekleri alınarak bunların bazı özellikleri incelenmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında deneme fındık bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin de analizleri yapılmış ve bunlarla ilgili sonuçlar; çizelge 4.9., çizelge 4.10., çizelge 4.11., çizelge 4.12. ve çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Bölüm 3.2.3.'de anlatıldığı şekilde, denemedeki fındık bahçesinden yüzey toprak örnekleri 0-20 cm ve 20-40 cm şeklinde iki ayrı derinlikten alınarak analizleri yapılmış ve yüzey topraklarıyla ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada, organik materyallerin ve artan uygulama dozlarının iki yıllık etkilerinin görülmesi amacıyla, her bir özellik için ayrı ayrı yapılan istatistik analiz sonucunda, 0-20 cm toprak derinliğinden ve 20-40 cm toprak derinliğinden elde edilen bulguların, materyallerin uygulama dozlarıyla uyum gösterdiği ve iki derinlik arasında çok büyük değişkenlik göstermediği saptanmıştır. Bu yüzden, yüzey toprak örnekleriyle ilgili araştırma bulgularının verilmesinde, konu bütünlüğünün sağlanması ve incelenen konunun daha anlaşılır olmasının sağlanması amacıyla, yüzey toprak örneklerinin 0-20 cm derinliğine ait sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır. Ancak, 20-40 cm toprak derinliğindeki bulguların görülmesi amacıyla da varyans analiz sonuçlarının ve istatistik analiz sonuçlarının Ek'de verilmesi uygun görülmüştür. Ayrıca, çalışmanın yorumlanmasında iki ayrı derinliğin istatistiksel değerlendirmesinin farlılık gösterdiği durumda ve bu özellik için iki toprak derinliğinin de incelenmesinin gerekli olduğu durumda da iki derinliğe ait araştırma bulguları verilmiştir.

Deneme fındık bahçesinden bozulmamış toprak örnekleri, bölüm 3.2.3.'de anlatıldığı şekilde alınmış ve analizleri yapılarak bozulmamış topraklarla ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Toprak rutubet karakteristik değerleri, toprakların bazı fiziksel özelliklerini yansıtması nedeniyle çok önemlidir, elde edilen rutubet karakteristik değerleri toprağın tekstürü, strüktürü, gözenekliliği, gözeneklerin büyüklük dağılımları ve toprak suyunun adsorbe edilme durumları hakkında fikir vermektedir (Yeşilsoy ve Aydın 1995). Çalışmada, organik materyallerin ve artan uygulama dozlarının iki yıllık etkilerinin görülmesi amacıyla, deneme fındık bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin toprak rutubet karakteristik değerleri, tarla kapasitesi, solma

Çizelge 4.9. Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri

YILLAR		DOZ (Kg/ocak)	Hacimsel Su (%)					Yarayışlı Su (%)	Makro/ MikroPor
			pF 0	pF 1.0	pF 1.7	pF2.54	pF 4.2		
FINDIK ZURUFKOMPOSTU	2001	0	60.61	52.92	45.61	38.63	22.52	16.11	0.33
		25	65.61	55.69	46.86	39.61	23.38	16.23	0.40
		50	67.93	59.34	49.47	42.14	24.82	17.32	0.37
		100	71.92	62.92	53.70	47.18	26.28	20.90	0.34
		150	74.47	65.20	56.56	48.95	27.35	21.60	0.32
		200	75.98	68.10	62.01	50.69	27.81	22.88	0.23
	2002	0	61.53	55.82	47.06	38.05	22.23	15.82	0.31
		25	63.76	58.63	48.57	40.03	24.61	15.42	0.31
		50	67.18	61.95	51.45	41.62	25.50	16.12	0.31
		100	70.36	62.91	52.83	44.01	25.97	18.04	0.33
		150	71.73	65.51	57.36	48.01	27.13	20.88	0.25
		200	72.00	65.66	57.89	47.69	27.06	20.63	0.24

Çizelge 4.10. Deneme bahçesine peat materyali uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri

YILLAR		DOZ (Kg/ocak)	Hacimsel Su (%)					Yarayışlı Su (%)	Makro/ Mikro Por
			pF 0	pF 1.0	pF 1.7	pF2.54	pF 4.2		
PEAT	2001	0	60.50	54.29	44.83	36.93	22.65	14.28	0.35
		25	66.51	56.32	46.22	38.61	23.38	15.23	0.44
		50	70.16	62.24	49.42	41.63	25.18	16.45	0.42
		100	70.42	63.47	55.23	46.08	25.08	21.00	0.28
		150	73.38	68.82	59.76	50.68	26.75	23.93	0.23
		200	76.34	69.93	63.44	51.27	26.82	24.45	0.20
	2002	0	64.12	56.04	45.92	36.95	23.03	13.92	0.40
		25	68.40	58.89	49.83	39.84	24.32	15.52	0.37
		50	69.32	61.79	51.30	43.65	25.76	17.89	0.35
		100	73.21	62.64	52.35	44.52	26.25	18.27	0.40
		150	75.16	66.58	58.22	48.17	26.58	21.59	0.29
		200	76.57	67.94	59.88	49.82	27.38	22.44	0.28

Çizelge 4.11. Deneme bahçesine çiftlik gübresi uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri

YILLAR		DOZ (Kg/ocak)	Hacimsel Su (%)					Yarayışlı Su (%)	Makro/ Mikro Por
			pF 0	pF 1.0	pF 1.7	pF2.54	pF 4.2		
ÇİFTLİK GÜBRESİ	2001	0	60.69	54.85	47.20	37.95	22.65	15.30	0.29
		25	63.61	55.67	48.62	40.10	24.91	15.19	0.31
		50	64.62	58.55	49.53	42.08	24.78	17.30	0.30
		100	66.87	60.42	53.64	44.62	24.98	19.64	0.25
		150	68.76	62.07	55.05	45.84	25.27	20.57	0.25
		200	72.57	64.60	57.24	47.02	25.98	21.04	0.27
	2002	0	60.45	54.83	47.01	37.50	22.95	14.55	0.29
		25	64.81	58.23	48.52	39.77	23.90	15.87	0.34
		50	65.97	59.96	50.37	42.10	25.00	17.10	0.31
		100	67.30	60.40	50.97	43.27	25.08	18.19	0.32
		150	69.28	60.77	51.00	44.62	25.55	19.07	0.36
		200	70.70	60.91	51.75	45.04	24.94	20.10	0.37

Çizelge 4.12. Deneme bahçesine tavuk gübresi uygulamasının bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristikleri ve por oranı üzerine etkileri

YILLAR		DOZ (Kg/ocak)	Hacimsel Su (%)					Yarayışlı Su (%)	Makro/ Mikro Por
			pF 0	pF 1.0	pF 1.7	pF2.54	pF 4.2		
TAVUK GÜBRESİ	2001	0	60.60	56.05	48.55	38.74	22.59	16.15	0.25
		25	64.79	58.88	51.14	42.03	23.36	18.67	0.27
		50	66.59	60.54	53.29	43.46	24.36	19.10	0.25
		100	67.41	61.41	55.58	46.40	25.01	21.39	0.21
		150	71.86	64.78	56.05	47.71	25.86	21.85	0.28
		200	75.07	68.02	59.45	49.20	26.14	23.06	0.26
	2002	0	60.78	56.09	48.51	39.83	22.69	17.14	0.25
		25	64.35	57.38	48.76	41.03	23.53	17.50	0.32
		50	67.15	59.08	50.97	42.69	23.84	18.85	0.32
		100	67.88	59.72	50.67	43.46	23.77	19.69	0.34
		150	68.49	61.17	52.90	44.80	24.90	19.90	0.29
		200	69.22	62.47	53.09	45.00	25.69	19.31	0.30

Çizelge 4.13. Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine etkileri (cm/saat)

DOZ (Kg/ ocak)	ZURUF KOMPOSTU		PEAT		ÇİFTLİK GÜBRESİ		TAVUK GÜBRESİ	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
0	0.80	1.01	1.14	1.46	1.12	1.08	0.85	1.06
25	1.23	0.88	3.94	2.20	3.10	2.23	1.56	2.16
50	1.13	1.14	4.99	2.09	2.35	2.13	1.72	1.53
100	3.12	1.96	2.79	1.98	3.17	3.10	2.12	2.66
150	2.99	1.44	1.92	1.52	4.45	3.56	3.74	3.53
200	1.47	1.15	2.73	2.39	3.58	3.87	3.95	2.60

noktası, yarayışlı su, makro/mikro por oranı ve hidrolik iletkenlik (permeabilite) değerleri belirlenmiş ve istatistiksel analizleri yapılmıştır. Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin bazı özellikleriyle ilgili elde edilen araştırma bulguları ve bunların istatistiksel değerlendirmeleri, aşağıda alt bölüm başlıkları halinde verilmiştir.

4.1.1. Toprakların bünye analizleri

Toprak tekstürü, bitki yetiştiriciliği açısından önemli olan bir toprak özelliğidir. Bunu da yetiştirme ortamında kum, silt ve kil fraksiyonlarının bulunuş oranları etkilemektedir. Kumlu ve killi toprakların yetiştiricilikte uygun ortamlar haline getirilebilmesinde en etkili çözüm, toprağa organik madde ilavelerinin yapılmasıdır. Organik madde, kumlu toprakların su tutma kapasitelerini yükseltmesiyle ve killi toprakların strüktürlerinde yarattığı iyileşmeler nedeniyle (furda yapı), boşluk hacmini ve havalanmayı artırmasıyla, ortam özelliklerini iyileştiren bir materyaldir. Brohi vd (1995), toprak tekstürünün, toprağın en önemli fiziksel özelliklerinden biri olduğunu, toprağın bitki besin maddeleri ve su tutma kapasitesini, kıvam özelliklerini, su ve rüzgar erozyonuna dayanıklılık derecesini, geçirgenliğini, havalanmasını ve ısınması gibi toprak özelliklerini etkilediğini belirtmektedirler.

Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının yapılmasından sonra, 2001 yılına ait toprak bünyesiyle ilgili fındık zuruf kompostu uygulamasının değerleri, çizelge 4.1.'de, peat çizelge 4.3.'de, çiftlik gübresi çizelge 4.5.'de ve tavuk gübresiyle ilgili değerler çizelge 4.7.'de verilmiştir. Buna göre, fındık zuruf kompostu uygulamalarında toprakların kil içerikleri 0-20 cm'de % 29-34,

20-40 cm'de % 30-31, silt içerikleri 0-20 cm'de % 27-31, 20-40 cm'de % 27-31 ve kum içerikleri 0-20 cm'de % 38-41, 20-40 cm'de % 39-43 arasında, peat uygulamalarında toprakların kil içerikleri aynı sırayla % 31-32 ve % 30-31, silt içerikleri % 30-31 ve % 29-32, kum içerikleri % 37-39 ve % 38-40 arasında, çiftlik gübresi uygulamalarında kil içerikleri % 29-31 ve % 29-30, silt içerikleri % 29-31 ve % 27-31, kum içerikleri % 38-41 ve % 40-42 arasında ve tavuk gübresi uygulamalarında kil içerikleri % 30-31 ve % 29-30, silt içerikleri % 29-31 ve % 29-31, kum içerikleri % 38-40 ve % 40-41 arasında değişim göstermiştir. Tüm organik materyal uygulamalarında ve uygulama dozlarında da toprak bünye sınıfının, Kil Tın olduğu belirlenmiştir.

2002 yılına ait toprak bünyesiyle ilgili fındık zuruf kompostu uygulamasının değerleri, çizelge 4.2.'de, peat çizelge 4.4.'de, çiftlik gübresi çizelge 4.6.'da ve tavuk gübresiyle ilgili değerler çizelge 4.8.'de verilmiştir. Buna göre, fındık zuruf kompostu uygulamalarında toprakların kil içerikleri 0-20 cm'de % 31-35, 20-40 cm'de % 30-31, silt içerikleri 0-20 cm'de % 27-31, 20-40 cm'de % 30-31 ve kum içerikleri 0-20 cm'de % 37-38, 20-40 cm'de % 39-40 arasında, peat uygulamalarında toprakların kil içerikleri aynı sırayla % 32-33 ve % 30-32, silt içerikleri % 29-31 ve % 29-31, kum içerikleri % 36-38 ve % 39-40 arasında, çiftlik gübresi uygulamalarında kil içerikleri % 30-31 ve % 29-30, silt içerikleri % 30-31 ve % 30-31, kum içerikleri % 39 ve % 40-41 arasında ve tavuk gübresi uygulamalarında kil içerikleri % 30-31 ve % 28-30, silt içerikleri % 29-31 ve % 29-30, kum içerikleri % 39-40 ve % 40-42 arasında değişim göstermiştir. İkinci yılda da tüm organik materyal uygulamalarında ve uygulama dozlarında, toprak bünye sınıfının Kil Tın olduğu görülmüştür. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra elde edilen bulgular, iki yıl süresince organik materyallerin toprak bünye sınıfını etkilemediğini göstermiştir.

Zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin toprağa ilavesiyle, toprak tekstürünün sınıf olarak bir değişim göstermemesi beklenilen bir sonuçtur. Toprağa belirli oranlarda organik madde ilavelerinin, toprağın fiziksel yapısına bünye sınıfını değiştirecek düzeyde etkili olmaması, toprak sistemine yapılan katkıların yüzde birkaç düzeyinde olmasından ve organik bileşiklerin ayrışmalarla sürekli parçalanarak kayba uğramasıyla ağırlık olarak oranının fazlaca artmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak, toprağa uygulanan bu az miktardaki organik katkıların nispi oranlarda toprak bünyesini değiştirmesinden daha önemli bir özellik olarak, toprağın strüktürü, havalanması, vb. gibi unsurlarını iyileştirdiği söylenebilir.

Strabbioli (1992), Tonda Gentile Romana fındık çeşidinde, tek başına mineral gübreler ile hem toprak hem de bitkiler üzerine organik gübre uygulamalarının etkilerini araştırdıkları çalışmasında, toprak analizleri sonucunda farklı gübre uygulamalarının toprak tekstürünü etkilemediğini, benzer sonuç olarak bildirmiştir.

Aktaş (1994)'a göre, % 10-25 arasında kil içeren, kalan kısmı ise eşit oranlarda kum ve siltten oluşan, toprak parçacıklarını birbirine bağlamaya yetecek kadar yüzde birkaç düzeyinde organik madde içeren topraklar, tekstür bakımından bitki yetiştiriciliği için oldukça uygun topraklardır. Araştırma bulguları doğrultusunda, kil tın bünye sınıfına sahip fındık bahçesine, zuruf kompostu ya da diğer organik kökenli materyallerin katılmasının, toprağın fiziksel özelliklerini daha da iyileştirerek fındığın verim ve kalitesi üzerinde, dolaylı da olsa etkilerinin bulunduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, değişik orijinli kompostların, siltli kum, ve siltli tın topraklarda gözenek hacmi, agregat stabilitesi, ve tarla kapasitesi gibi özelliklere olumlu etkiler yaptığının belirlendiği Anonim (1980), tarafından benzer sonuç olarak bildirilmiştir. Maiksteniene (1997) tarafından, denemeden elde edilen bulgulara benzer olarak, ağır tınlı bir toprak üzerine artan oranlarda organik madde uygulanmasının, toprağın tarımsal özelliklerini iyileştirdiği, besin içeriğini artırdığı ve değişik organik materyal uygulamalarının ağır tınlı topraklarda bu şekilde pozitif etkiler oluşturmasının ürün verimini ve ürün rotasyonunu artırdığı bildirilmiştir.

4.1.2. Toprağın suyla doygunluğu

Toprakların suyla doygunluğu, toprağı oluşturan mineral bileşim ve toprağın sahip olduğu organik materyal miktarından etkilenmektedir. Kumlu bir toprağın ya da ağır killi bir toprağın suyla doygunluk değerleri, birbirlerine göre çok fazla farklılık göstermektedir. Toprakların suyla doygunluk özelliğini belirleyen en önemli öğeler, kil minerali miktarı ve kilin cinsidir. Kil minerallerinin kolloidal yapısı, yüzey alanı ve mineralin çeşidi, toprakların suyla doygunluk miktarını belirleyerek, toprakların fiziksel özellikleri hakkında ve bitki yetiştiriciliğindeki verim kapasiteleri hakkında fikir vermektedir. Ayrıca, organik materyaller de sahip oldukları kolloidal özellikleri sayesinde, toprakların suyla doygunluğunu etkilemektedirler. Burada da toprak sistemi içerisindeki organik madde miktarı, materyalin çeşidi ve ayrışma derecesi, toprakların su tutma kapasitelerini etkilemektedir. Glaub ve Golueke (1989) tarafından, kentsel atıkların arid topraklara verilmesinin toprağın suyla doygunluğunu artırıcı ve toprak verimliliğini artırıcı, bir çok yararı olduğu belirtilmiştir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait suyla doygunluk değerleri çizelge 4.1., çizelge 4.3., çizelge 4.5. ve çizelge 4.7.'de ve 2002 yılına ait suyla doygunluk değerleri ise çizelge 4.2., çizelge 4.4., çizelge 4.6. ve çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye uygulanan 4 farklı organik materyalin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların suyla doygunluğu üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 1 ve Ek 2'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait 0-20 cm toprak örneklerinin suyla doygunluk değerleri çizelge 4.14.'de ve 20-40 cm toprak örneklerinin suyla doygunluk değerleri Ek 3'de verilmiştir.

Çizelge 4.14.'deki deneme yıllarına ait suyla doygunluk miktarlarına göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği, 2001 yılında 0-20 cm toprak örneklerinin suyla doygunluk değerinin ortalama % 59.95 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 56.09 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, ortamdaki organik materyaller suyla doygunluk özelliğini artırmış ve ikinci yılda da organik materyallerin ayrışarak miktarlarının azalmasına bağlı olarak, ilk yıla göre daha düşük suyla doygunluk özelliği görülmüştür. 0-20 cm toprak derinliğinin suyla doygunluk değeri, 20-40 cm toprak derinliğine göre de topraktaki mineral bileşimin ve organik materyalin nispi azalışına bağlı olarak yüksek bulunmuştur (Ek 3).

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.14.). Buna göre, 2001 yılında suyla doygunluk değerini, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 61.30 ile peat ve % 61.20 ile zuruf kompostu materyalleri daha fazla artırmış ve bunu azalan miktarlarıyla, yine aynı grupta olacak şekilde % 58.90 değeriyle çiftlik gübresi ve % 58.43 değeriyle tavuk gübresi etkilemiştir. Denemenin ikinci yılında, organik materyaller içerisinde % 58.33 ortalama suyla doygunluk miktarıyla fındık zuruf kompostu etkili olmuştur. Bunu azalan miktarlarıyla çiftlik gübresi, peat ve tavuk gübresi materyalleri takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre, 0-20 cm toprak derinliğinde suyla doygunluk değerini en fazla artıran materyalin, ortalama % 59.76'lık değeriyle fındık zuruf kompostu uygulamasının olduğu ve istatistiksel

Çizelge 4.14. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YIL. ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	56.20 gh	56.60 fgh	59.20 c..h	63.00 a..d	66.60 a	65.60 a	61.20 A	**59.95A**
	PT	57.80 e..h	59.60 b..h	63.40 abc	61.00 b..e	63.60 ab	62.40 a..d	61.30 A	
	ÇG	55.60 h	57.20 e..h	60.20 b..g	59.60 b..h	60.80 b..f	60.00 b..g	58.90 B	
	TG	55.60 h	59.00 d..h	57.20 e..h	59.40 b..h	59.80 b..h	59.60 b..h	58.43 B	
	Doz Ort.	56.30 D	58.10 CD	60.00 BC	60.75 AB	62.70 A	61.90 AB		
2002	**ZK**	54.20 hıj	56.00 d..h	59.80 ab	59.20 bc	59.00 bc	61.80 a	58.33 A	**56.09B**
	PT	52.60 j	54.60 g..j	55.40 d..ı	55.20 d..ı	55.80 d..ı	57.20 cde	55.13 BC	
	ÇG	53.60 ıj	55.60 d..ı	56.40 d..h	56.60 d..g	57.00 c..f	57.40 cd	56.10 B	
	TG	54.20 hıj	54.80 f..j	55.00 e..ı	55.40 d..ı	54.40 g..j	55.00 e..ı	54.80 C	
	Doz Ort.	53.65 C	55.25 B	56.65 AB	56.60 AB	56.55 AB	57.85 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	55.20 hı	56.30 f..ı	59.50 b..e	61.10 ab	62.80 a	63.70 a	59.76 A	
	PT	55.20 hı	57.10 d..ı	59.40 b..e	58.10 c..g	59.70 bcd	59.80 bc	58.21 B	
	ÇG	54.60 ı	56.40 f..ı	58.30 c..g	58.10 c..g	58.90 b..f	58.70 b..g	57.50 BC	
	TG	54.90 hı	56.90 e..ı	56.10 ghı	57.40 c..h	57.10 d..ı	57.30 c..h	56.61 C	
	Doz Ort.	54.97 D	56.67 C	58.32 B	58.67 AB	59.62 AB	59.87 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.778, Doz için LSD %1= 2.178, Materyal X Doz için LSD %1= 4.356

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.276, Doz için LSD %1= 1.563, Materyal X Doz için LSD %5= 2.360

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 1.074, Doz için LSD %1= 1.316, Materyal X Doz için LSD %1= 2.631

olarak azalan miktarlarıyla bunu peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin izlediği belirlenmiştir. Yine aynı şekilde, denemede kullanılan organik materyallerin 20-40 cm toprak derinliğinde de istatistiksel olarak benzer değişimi sağladığı belirlenmiştir (Ek 3).

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince yüzey toprak örneklerinin suyla doygunluğunu en fazla zuruf kompostu materyali ve en az ise tavuk gübresi artırmıştır. Çalışmayla elde edilen bu bulgular, çizelge 3.7.'de verilen organik materyallerin suyla doygunluk özellikleriyle de benzerlik göstermiştir. Zuruf kompostunun % 98.28'lik yüksek ve tavuk gübresinin % 84.21'lik düşük suyla doygunluk değerleri, bu materyaller toprağa uygulandıklarında benzer şekilde etkide bulunmuştur Lemaire vd (1980), çam kabuğunun yüksek porozite ve iyi havalanma özelliği gösterdiğini, ancak bunun çok düşük su tutma kapasitesine sahip bir substrat olduğunu ve bu materyalin sphagnum peat ile karışımının iyi su tutma özelliği taşıdığını bildirmişlerdir. Bakr (1994) ise, üçgül samanı, talaş, linyit kömürü ve inek gübresini karıştırarak hazırladığı kompostun, hacim ağırlığı ve saturasyon yüzdesi değerlerinin peat'e benzer olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde, Lohr vd (1984), taze atık mantar kompostu ve bekletilmiş atık mantar kompostuyla ve Baran vd (1995), bira fabrikası atıklarıyla yaptıkları çalışmalarda, uygulanan organik materyallerin toprakların suyla doygunluklarını artırdıklarını açıklamışlardır.

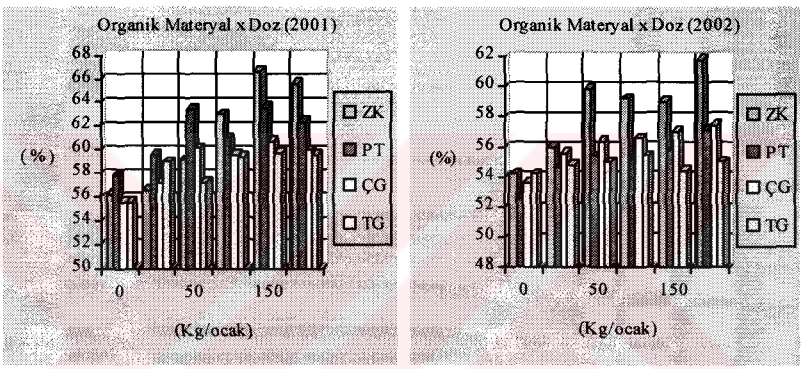
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün suyla doygunluk değeri % 56.30 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları suyla doygunluk değerini kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun 150 kg/ocak uygulamasının olduğu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde azalan etki değeriyle 200 ve 100 kg/ocak uygulamasının olduğu ve azalan sırayla bunu 50 kg/ocak ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yıl, kontrolün suyla doygunluk değerinin, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak ikinci yılda en etkili uygulama dozunun % 57.85'lik miktarıyla 200 kg/ocak olduğu görülmüştür. Bunu, aynı grupta olacak şekilde azalan miktarlarıyla % 56.65 ile 50 kg/ocak, % 56.60 ile 100 kg/ocak ve % 56.55 ile 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve bu değerleri en az suyla doygunluk değeriyle % 55.25 ile 25 kg/ocak uygulamasının izlediği

belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise deneme topraklarının suyla doygunluk değerinin kontrolde % 54.97 miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının 200 kg/ocak uygulamasının suyla doygunluk miktarını % 59.87 ile en fazla etkilediği, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 59.62 ve % 58.67 miktarlarıyla daha az etkilediği ve bu uygulamaları 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. Çalışmayla; toprağa verilen organik materyallerin, toprak ortamına göre suyla doygunluk değerini artırdığı, bu artışın uygulama dozlarının artışına paralel olarak arttığı ve en fazla suyla doygunluğun 200 kg/ocak uygulamasında olduğu ortaya konulmuştur. Nutall (1970), saman, turba, ahır gübresi ve odun talaşı gibi materyalleri, toprağa % 2.5 oranında ilave ederek yaptıkları çalışmayla, karışım yapılan materyallerin toprakların su tutma kapasitelerini yükselttiğini belirtmiştir.

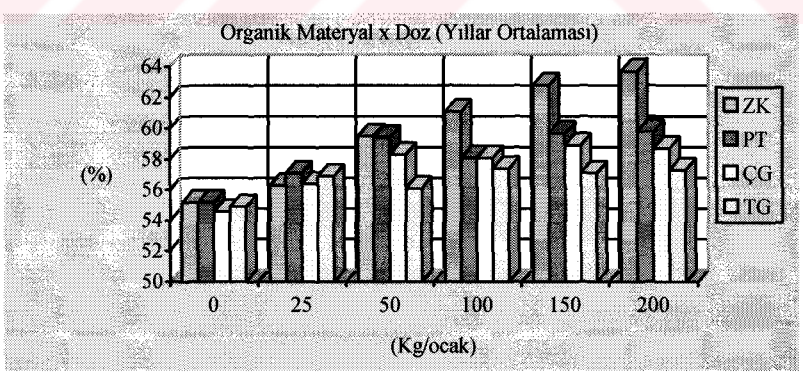
Deneme bahçesi topraklarının suyla doygunluk değerleri için yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 1), birinci yıl ve yıllar ortalamasında, suyla doygunluğun istatistiksel olarak % 1 düzeyinde ve ikinci yılda da % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (çizelge 4.14.).

Çalışmanın birinci yılında, toprakların suyla doygunluk miktarı üzerine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde fındık zuruf kompostunun % 66.60'lık değeriyle 150 kg/ocak uygulamasının ve % 65.60'lık değeriyle 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkide bulunduğu, bunu % 63.60'la peat'in 150 kg/ocak uygulamasının ve % 63.40'la peat'in 50 kg/ocak uygulamasının izlediği ve çiftlik gübresi ile tavuk gübresinin daha düşük düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. 2002 yılında, suyla doygunluk miktarı üzerine en fazla artışı zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması sağlamıştır. Bunu azalan miktarlarıyla zuruf kompostunun 50 kg/ocak uygulaması, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde zuruf kompostunun 100 ve 150 kg/ocak uygulaması, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve peat'in 200 kg/ocak uygulaması izlemiştir. Diğer organik materyallerin uygulama dozları da azalan miktarlarıyla etkili olmuşlar, bununla birlikte tüm organik materyallerin uygulama dozlarındaki suyla doygunluk miktarları da kontrole göre artış göstermiştir. Yıllar ortalamasına göre ise istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde zuruf kompostunun % 63.70'lik değeriyle 200 kg/ocak uygulaması ve % 62.80'lik değeriyle 150 kg/ocak uygulaması en fazla etkide bulunmuştur. Suyla doygunluk miktarları üzerine, azalan miktarıyla zuruf kompostunun 100

kg/ocak uygulaması, peat'in 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulaması etkili olmuştur. Diğer organik materyallerin artan uygulama dozlarının da kontrole göre suyla doygunluk miktarını artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir (çizelge 4.14.). Deneme fındık bahçesinin suyla doygunluk özelliğinin, zuruf kompostunun ve peat'in 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarıyla, her iki deneme yılında da en fazla etkilendiği görülmüştür. Deneme bahçesine verilen organik materyallerin ve uygulama dozlarının, toprakların suyla doygunlukları üzerine olan etkileri, şekil 4.1. ve şekil 4.2.'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.2. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Çizelge 4.15. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	61.20 a	61.30 a	58.90 b	58.43 b
2002	58.33 b	55.13 c	56.10 c	54.80 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 1.519

Çizelge 4.16. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimleri

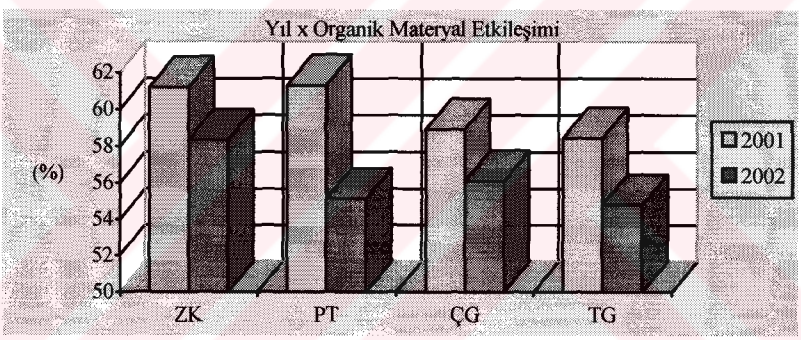
YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	56.30 de	58.10 d	60.00 c	60.75 bc	62.70 a	61.90 ab
2002	53.65 f	55.25 ef	56.65 de	56.60 de	56.55 de	57.85 d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.861

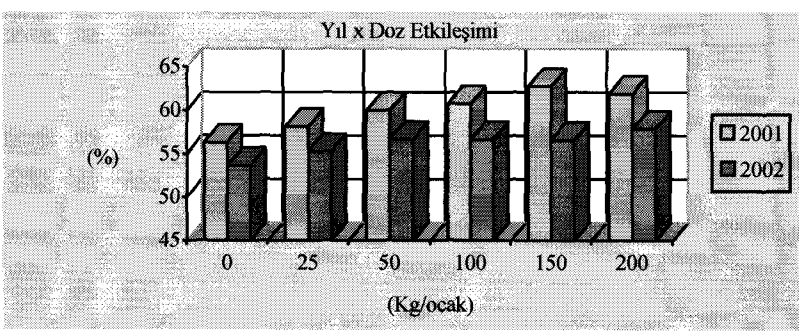
Denemedeki yüzey topraklarının suyla doygunluk özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 1). Bunlarla ilgili istatistik analizlere göre, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu, çizelge 4.15.'de ve çizelge 4.16.'da verilmiştir. Çizelge 4.15.'de, denemenin birinci yılında suyla doygunluk üzerine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 61.30'la peat'in ve % 61.20'le zuruf kompostunun en fazla etkili olduğu ve yine aynı grupta olacak şekilde % 58.90'la çiftlik gübresinin, % 58.43'le tavuk gübresinin ve % 58.33'le 2002 yılındaki zuruf kompostunun devam eden etkisinin olduğu ve ikinci yılda aynı grupta olacak şekilde % 56.10'la çiftlik gübresinin, % 55.13'le peat'in ve % 54.80'le tavuk gübresinin etkisinin azalarak devam ettiği görülmüştür. Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının performansı üzerine gübrelemenin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kompost uygulamalarının önemli iyileşmeler sağladığını ve bu uygulamanın toprakların suyla doygunluklarını artırdığını, benzer sonuç olarak belirtmişlerdir. Deneme fındık bahçesine bir defada verilen organik

materyallerin, toprakların suyla doygunlukları üzerine iki yıllık etkileri şekil 4.3.'de görülmektedir.

Yıl x Doz etkileşimine göre de organik materyallerin artan uygulamalarının yapıldığı birinci yılda, % 62.70'le 150 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozu olduğu ve bunu azalan miktarlarıyla ilk yıl uygulanan 200, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve suyla doygunluk miktarı üzerine ikinci yılda da birinci yıla göre bu etkinin azalarak devam ettiği saptanmıştır. Ayrıca, organik materyallerin artan uygulama dozlarının toprağın suyla doygunluğu üzerine iki yıl süresince kontrole kıyasla artış sağladığı belirlenmiştir (çizelge 4.16.). Deneme fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince dozlara bağlı olarak, toprakların suyla doygunluk miktarlarının değişimi şekil 4.4.'de görülmektedir.



Şekil 4.3. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri



Şekil 4.4. Toprakların suyla doygunluklarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri

4.1.3. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprakların en önemli kimyasal özelliklerinden birisi de toprak reaksiyonudur. Toprak reaksiyonu, toprakların asitlik ve alkalilik özelliklerini göstermektedir. Herhangi bir ortamın asitlik ve bazlık özelliği, ortamda bulunan hidrojen iyonunun aktivitesiyle gerçekleşmektedir. Toprak reaksiyonu, bitkilerin yetişme ortamında gelişmesini ve bitki besin elementlerin alınabilirliğini etkileyen en önemli etkenlerden birisidir. Toprak reaksiyonundaki asitlik ya da bazlık yönünde görülen dikkate değer değişimler, toprak sistemi içerisindeki mevcut besin elementlerinin alımını sınırlandırmakta veya normal şartlarda bitki için zararlı olmayacak element konsantrasyonları, pH değişimlerine bağlı olarak toksik etkiler yaratabilmektedir. Toprak reaksiyonundaki değişimler, toprakta bulunan organik madde miktarlarına da bağlı olarak, mikroorganizma faaliyetlerini de olumlu ya da olumsuz şekillerde etkileyebilmektedir. Kılıç (1992), hayvan gübresi, çam yaprakları, ayçiçeği sapları, mısır koçanı, evsel atıklar, biçilmiş ot ve toprak kullanarak hazırladığı kompostun, toprağın biyolojik aktivitesine önemli katkı sağladığını ve kompost uygulamasının toprak pH'sında önemli artışlar sağladığını belirtmiştir. Özü (1991) ise, orman altı örtüsü, sıkıştırılmış buğday samanı ve hasat atığı mısır sapı ile yapraklarından oluşan üç ayrı kompostun bitki besin maddesi içeriklerinin oldukça elverişli olduğunu, asitlik veya alkalilik sorununun bulunmadığını ve kompostların her türlü toprak koşullarında kullanılabileceğini açıklamıştır.

Yoğun şekilde fındık yetiştiriciliği yapılan Karadeniz Bölgesi toprakları, iklim ve toprak oluşum özelliklerine bağlı olarak genelde asit karakterlidir. Topraklar oluşum özelliklerine bağlı olarak kireçli ana materyale sahip şekilde oluşmuşlarsa, toprak oluşum sürecine bağlı bir şekilde nispeten yüksek pH'ya sahip olmaktadırlar, bunun tersine oluşumlar sonucu, kireç tarafından bir etkilenme söz konusu değilse, genelde düşük pH'ya sahip olmaktadırlar. Karadeniz Bölgesi toprakları da genel itibarıyla, temelde toprak oluşum sürecinde kireçli bir ana materyal tarafından etkilenmeden oluşmuşlardır. Bu da bölge topraklarının pH'larının düşük olmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, Karadeniz Bölgesinin iklim özelliği itibarıyla, yoğun yağışın etkisi altında bulunması da toprak reaksiyonunu düşürücü yönde etkilerde bulunmaktadır. Eyüpoğlu (1999), Ordu İli topraklarının % 17.1'inin kuvvetli asit, % 19.6'sının orta asit, % 27.9'unun hafif asit, % 34.9'unun nötr ve % 0.5'inin hafif alkali reaksiyona sahip olduğunu bildirmiş, aynı şekilde Horuz (1996) ve Tarakçıoğlu (2001) tarafından,

Terme-Ünye ve Ordu İli ile çevresinin toprak reaksiyonlarının oransal dağılımları incelenmiştir.

Çalışmada; organik materyallerin artan dozlarının deneme bahçesine verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında saturasyon çamurunda ve 1:2.5 su karışımında toprak reaksiyonları belirlenmiştir (çizelge 4.1., çizelge 4.2., çizelge 4.3., çizelge 4.4., çizelge 4.5., çizelge 4.6., çizelge 4.7. ve çizelge 4.8.). İki yıllık çalışmada, deneme topraklarının toprak reaksiyonları, hem saturasyon çamurunda hem de 1:2.5 su karışımında belirlenmiş ve 1:2.5 su karışımında tespit edilen pH değerlerinin genelde fazla bir fark olmamakla birlikte, saturasyon çamurunda ölçülen değerlerden nispeten yüksek olduğu görülmüştür. Saturasyon çamurunda saptanan değerlerin, toprağın sahip olduğu reaksiyonu doğruya en yakın belirleyen uygulama olması nedeniyle ve istatistik analizlerde bu iki uygulama arasında herhangi bir farklılık olmaması nedeniyle de istatistik analizde saturasyon çamurundaki ölçümlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Deneme topraklarının, toprak reaksiyonu ile ilgili varyans analiz sonuçları Ek 5 ve Ek 6'da, 0-20 cm toprak derinliğinin saturasyon çamurundaki pH değerlerinin istatistik analiz sonuçları çizelge 4.17.'de verilmiştir. 20-40 cm toprak derinliğine ait saturasyon çamurundaki pH değerleriyle ilgili, istatistik analiz sonuçlarının verildiği çizelgeler ise Ek 7, Ek 8 ve Ek 9'da verilmiştir.

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi, deneme yıllarında toprak reaksiyonunun, istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği, 2001 yılında 0-20 cm toprak örneklerinin toprak reaksiyonunun ortalama 5.34 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama 5.49 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Ek 7'de de 20-40 cm toprak derinliğinin toprak reaksiyonunun yıllar ortalamasının % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği ve ilk yıl bu değerin 5.14 ve ikinci yıl 5.48 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. 0-20 cm ve 20-40 cm toprak derinliklerinde derinliğin artmasına bağlı olarak, toprak reaksiyonunda bir miktar düşüş olduğu görülmüştür.

Denemede, farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.17.). Birinci yıl, deneme bahçesi topraklarının pH'sını 6.03 ile en fazla çiftlik gübresi uygulamasının artırdığı, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde bunu azalan değerleriyle 5.47 pH ile tavuk gübresinin, 5.20 pH ile peat'in takip ettiği ve toprak reaksiyonu üzerine

Çizelge 4.17. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	4.45 ı	4.45 ı	4.67 ghı	4.63 hı	4.45 ı	5.11 d..ı	4.63 C	
	PT	4.82 e..ı	4.77 f..ı	5.55 cde	5.19 d..ı	5.50 c..f	5.39 c..g	5.20 B	
	ÇG	4.78 f..ı	5.37 c..h	5.95 bc	6.65 ab	6.67 ab	6.80 a	6.03 A	**5.34** **B**
	TG	4.65 ghı	5.25 c..h	5.49 c..f	5.82 cd	5.79 cd	5.84 cd	5.47 B	
	Doz Ort.	4.68 B	4.96 B	5.42 A	5.57 A	5.60 A	5.79 A		
2002	**ZK**	4.74 j	4.77 j	4.93 ıj	5.05 f..j	5.05 f..j	5.29 f..j	4.97 C	
	PT	4.92 ıj	5.20 f..j	5.62 b..f	5.43 e..ı	5.53 c..ı	5.49 d..ı	5.36 B	**5.49**
	ÇG	4.94 hıj	5.20 f..j	5.54 b..h	6.08 a..d	6.42 a	6.54 a	5.79 A	**A**
	TG	4.98 g..j	5.57 b..g	5.96 a..e	6.11 abc	6.24 a	6.15 ab	5.84 A	
	Doz Ort.	4.90 C	5.18 C	5.51 B	5.67 AB	5.81 AB	5.87 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	4.60 k	4.61 k	4.80 ıjk	4.84 h..k	4.75 jk	5.20 f..j	4.80 D	
	PT	4.87 h..k	4.99 g..k	5.58 c..f	5.31 e..h	5.51 def	5.44 efg	5.28 C	
	ÇG	4.86 h..k	5.28 e..ı	5.75 cde	6.36 ab	6.54 a	6.67 a	5.91 A	
	TG	4.82 ıjk	5.41 efg	5.73 cde	5.96 bcd	6.02 bc	6.00 bc	5.66 B	
	Doz Ort.	4.79 D	5.07 C	5.46 B	5.62 AB	5.71 A	5.83 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.3112, Doz için LSD %1= 0.3812, Materyal X Doz için LSD %1= 0.7623

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.2523, Doz için LSD %1= 0.3090, Materyal X Doz için LSD %1= 0.6180

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.1965, Doz için LSD %1= 0.2406, Materyal X Doz için LSD %1= 0.4812

4.63'lük pH değeriyle en az etkiyi fındık zuruf kompostu uygulamalarının meydana getirdiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında da istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, toprak reaksiyonunu 5.84 pH ile tavuk gübresinin ve 5.79 pH ile çiftlik gübresinin artırıcı etkisinin devam ettiği ve azalan değerleriyle 5.36 pH ile peat ve 4.97 pH ile zuruf kompostunun toprak reaksiyonu üzerine etkilerinin devam ettiği görülmüştür.

Yıllar ortalamasına göre ise, toprak reaksiyonunu 5.91 pH ile en fazla çiftlik gübresinin artırdığı belirlenmiştir. Bunu azalan etki değerleriyle, 5.66 pH ile tavuk gübresi, 5.28 pH ile peat ve 4.80 pH ile fındık zuruf kompostu uygulamaları takip etmiştir. İki yıllık çalışmada, deneme fındık bahçesine uygulanan organik materyallerden, çiftlik gübresinin toprak pH'sını en fazla artırdığı ve pH üzerine an az etkili olan materyalin ise fındık zuruf kompostu olduğu görülmüştür. Çizelge 3.6.'da, fındık zuruf kompostu pH'sının 6.16, peat pH'sının 5.44, çiftlik gübresi pH'sının 7.75 ve tavuk gübresi pH'sının 8.37 olduğu görülmektedir. Organik materyallerin deneme fındık bahçesine uygulanması sonucunda, toprakların pH değişimleri materyallerin reaksiyonlarına bağlı olarak değişim göstermiştir. Wah Sing vd (1986), bazı toprak kimyasal özellikleri üzerine kireçlemenin, ticaret gübrelerinin ve tavuk gübresinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ticaret gübrelerine alternatif olarak, tavuk gübresi ve kirecin ürün verimi üzerine etkili olduğunu ve bu etkilerden birinin kireçte olduğu gibi, tavuk gübresinde de pH artışının etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Dalzell vd (1987) ve Türüdü (1988)'de yaptıkları çalışmalarında, uygun bir kompostun nötr pH'da olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kılıç (1992), araştırmasında benzer bulguları vurgulamış ve çalışmasında çam yaprakları, ayçiçeği sapları ile diğer atıklarla hazırladığı kompostun toprak pH'sında önemli artış sağladığını saptamıştır.

Toprak pH'sının istenilen düzeylerde olması, fındık tarımında bitkinin pH'dan kaynaklanan beslenme bozuklukları göstermemesini sağlayacaktır. Bitki seçiciliği hariç tutulursa, genelde birim alandan iyi bir ürün elde edilmesinde, toprak reaksiyonunun nötr veya nötre yakın olması arzulanmaktadır. Fındık tarımında da toprak reaksiyonunun kontrol altında tutulması, fındığın verimliliğini artıracaktır. Araştırmada; Karadeniz Bölgesinde asit özelliklere sahip topraklar üzerinde fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerde, organik materyal uygulamalarının toprak reaksiyonunu artıcı olumlu etkilerinin olduğu, en fazla etkiyi çiftlik gübresi uygulamasının sağladığı ve azalan artış oranlarıyla tavuk gübresi, peat ve fındık zuruf kompostu uygulamalarının pH artışı sağladığı görülmüştür. Aktaş (1994)'da, toprak pH'sının bitki gelişmesi üzerine olan yaygın

etkisinin beslenme ile ilgili olduğunu, toprak pH'sının bitki besin elementlerinin ayrışma olayları ile serbest hale geçmesinde, çözünürlüklerinin ve iyon tutucular tarafından tutularak depolanmasında etken olduğunu ve sonuçta da bitki besin elementlerinin yarayışlılığının doğrudan toprak pH'sına bağlı olduğunu belirtmektedir. Whalen vd (2000), toprak asitliğinin genelde kireçlemeyle düzenlenmesine karşın, hayvan gübresi uygulamalarının da asit bir toprağın pH'sını artırabileceğini belirtmişlerdir. Yüksek pH artışlarının, hayvan gübresindeki organik asitlerden meydana geldiği belirtilmiştir. Rodella vd (1995)'da, peat, şekerkamışı kabuğu, filtre edilmiş şeker küspesi, kompost, tavuk ve hayvan gübresi, kağıt atığı gibi organik materyallerle yürüttüğü inkübasyon çalışmasında, toprakların pH'sının organik materyal ilavesine bağlı olarak güçlü bir şekilde etkilendiğini belirlemişlerdir.

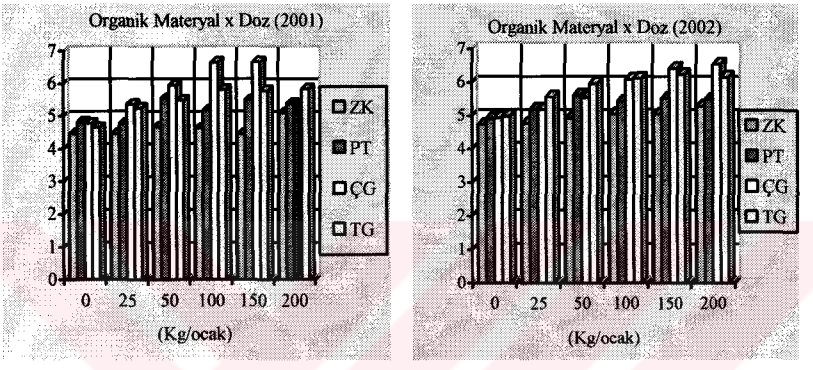
Denemede, toprak reaksiyonu için uygulama dozlarının, yıllar ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (çizelge 4.17.). Denemenin birinci yılında, dört farklı organik materyalin artan uygulama dozlarının, kontrole göre toprak reaksiyonunu artırdığı görülmüştür. Bu artışların, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde azalan sırayla 200, 150 100 ve 50 kg/ocak şeklinde ve pH'larının 5.79, 5.60, 5.57 ve 5.42 olarak gerçekleştiği, en az pH artışının ise 4.96 ile 25 kg/ocak uygulamalarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında, toprak reaksiyonunun devam eden etkisinin en fazla 5.87 ile 200 kg/ocak uygulamalarında olduğu, bunu deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin uygulama dozlarındaki azalışa paralel olarak, toprak reaksiyonundaki azalışların takip ettiği görülmüştür. Ancak, deneme bahçesine artan dozlarda uygulanan organik materyal uygulamalarının, toprak reaksiyonunu artırıcı etkisinin, birinci yıla göre ikinci yılda biraz daha fazla görüldüğü, ikinci yılda en fazla artışın 200 kg/ocak uygulamalarında olduğu ve ikinci yılda da her uygulama dozunda, birinci yıla göre artışların olduğu görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, toprak reaksiyonunu 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamalarının en fazla artırdığı, yine aynı grupta olacak şekilde 100 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının daha az etkili olduğu ve toprak reaksiyonu üzerine en az etkinin 25 kg/ocak uygulamalarında meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca, yıllar ortalamasına göre, organik materyallerin tüm uygulama dozlarının toprak reaksiyonunu kontrole göre artırdığı görülmüştür (çizelge 4.17.).

Tüm bu sonuçlar, denemede kullanılan dört farklı organik materyalin sahip olduğu doğal özelliğe bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, artan

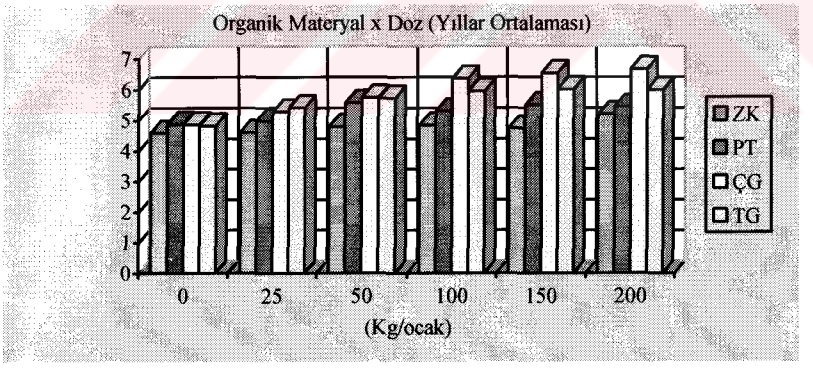
uygulama dozlarına bağlı olarak da toprak reaksiyonunun arttığını göstermiştir. Bohne vd (1996) tarafından, biokompost ve çiftlik gübresi toprağa; 758 dt/ha ile 3000 dt/ha biokompost ve 535 dt/ha çiftlik gübresi artan dozlarında uygulanmış ve iki yıllık çalışmaları sonunda, organik materyallerin ilavesinden sonra toprak pH'sının arttığı, Kütük ve Çaycı (2000) tarafından ise, bira fabrikası atıklarının artan dozlarına bağlı olarak, toprağın pH değerinin düştüğü, Zarkovic vd (2000) tarafından da, mineral ve organik gübrelerin uzun dönem uygulanmasının, toprak pH'sında istatistiksel olarak önemli değişmeler sağlamadığı açıklanmıştır.

Deneme bahçesi topraklarının toprak reaksiyonu değerlerinde yapılan istatistik analizlerde, organik materyal ve uygulama dozları arasında etkileşimlerin olduğu (Ek 5), toprak reaksiyonunun istatistiksel olarak her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.17.). 2001 yılında, 6.80 pH ile en fazla etkiyi çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının sağladığı belirlenmiştir. Bunu, azalan etki değerleriyle istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 6.67 ve 6.65 pH ile çiftlik gübresinin 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının, 5.95 pH ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının, yine aynı grupta olacak şekilde 5.84, 5.82 ve 5.79 pH ile tavuk gübresinin 200, 100 ve 150 kg/ocak uygulamalarının ve daha da azalan etki değerleriyle peat'in azalan uygulama dozlarının ve zuruf kompostunun azalan uygulama dozlarının etkilediği belirlenmiştir. 2002 yılında ise, toprak reaksiyonu üzerine yine en fazla etkiyi istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının gösterdiği saptanmıştır. Aynı şekilde, toprak reaksiyonu üzerine azalan etki değerleriyle tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının ve azalan etki değerleriyle yine peat ve zuruf kompostunun toprak reaksiyonu üzerine etkili olduğu görülmüştür. Yıllar ortalamasında ise istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 6.67 ve 6.54'lük pH değerleriyle çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının, 6.36'lık değeriyle çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 6.02 ve 6.00'lık pH değeriyle tavuk gübresinin 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının, 5.96'lık değeriyle tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının ve azalan etkileriyle peat ve zuruf kompostunun uygulama dozlarının azalışına paralel olarak toprak reaksiyonunun azaldığı belirlenmiştir. Toprak reaksiyonunu, çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının ve tavuk gübresinin 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla artırdığı, azalan uygulama dozlarına bağlı olarak bu etkinin azaldığı

görülmüştür. Bunun yanı sıra, toprak reaksiyonu üzerine çiftlik gübresi ile tavuk gübresine göre peat'in daha az etkili olduğu ve fındık zuruf kompostunun ise en az etkiyi gösterdiği belirlenmiştir. Denemede kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, 2001 ve 2002 yıllarında fındık bahçesi toprağının toprak reaksiyonunu etkileme derecesi şekil 4.5.'de görülmektedir.



Şekil 4.5. Toprak pH'sıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.6. Toprak pH'sıyla ilgili yıllar ortalamasının organik materyal x doz etkileşimleri

Denemede kullanılan organik materyallerin uygulama dozlarının, yıllar ortalamasına göre toprak reaksiyonu üzerine etkileri şekil 4.6.'da verilmektedir. Deneme fındık bahçesi topraklarının toprak reaksiyonunun, organik materyallerin çizelge 3.6.'da verilen doğal pH değerleriyle benzer

şekilde artışlar gösterdiği ve deneme toprakları pH'sının organik materyallerin uygulama dozlarına bağlı olarak da arttığı saptanmıştır. Özipek Toktok ve Köseoğlu (2001), Burdur Gölhisar peat'leriyle ilgili yaptıkları çalışmada, peat materyallerinin düşük pH özelliğinin yetiştiricilikte göz önüne alınması gerektiğini açıklamışlardır. Bölgede fındık tarımı yapılan alanların çoğunlukla asit karakterde olması ve iklimin etkisiyle de toprakların hızlı bir şekilde asitleşme eğiliminde bulunmasının, organik materyallerin kullanımının artırılmasıyla nispi olarak düzelebileceği, en azından yetiştiricilikte toprakların asitlik özelliğinden kaynaklanan olumsuzluğun azalabileceği görülmüştür. Akalan (1983), toprağın pH'sının değişmeye karşı direnç gösterdiğini ve bu direncin toprağın tamponluk özelliğinden ileri geldiğini, zayıf asit ve bunların tuzlarının karışımını içeren çözeltilerin tamponluk özelliği gösterdiklerini, ancak tamponluk bakımından en etken maddelerin çeşitli kil ve humus kolloidleri olduğunu belirtmiştir.

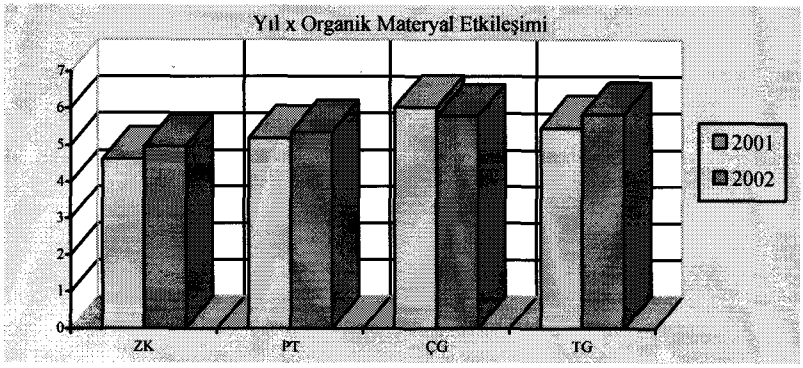
Çalışmada, yüzey topraklarının saturasyon çamurunda belirlenen pH değerleriyle ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x organik materyal ve blok etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 5). Bunlarla ilgili istatistik analiz sonuçlarına göre, toprak reaksiyonunun yıl x organik materyal etkileşiminin % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Yüzey topraklarının toprak reaksiyonuyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimine göre, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, birinci yıl 6.03 pH ile çiftlik gübresinin, 5.84 pH ile tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinin ve 5.79 pH ile çiftlik gübresinin ikinci yıl etkisinin toprak reaksiyonunu artırdığı belirlenmiştir. Azalan etki değerleriyle ve yine

Çizelge 4.18. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm)toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	4.63 d	5.20 bc	6.03 a	5.47 b
2002	4.97 c	5.36 b	5.79 a	5.84 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.2778



Şekil 4.7. Deneme topraklarının pH'sıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 5.47 pH ile tavuk gübresinin birinci yıl etkisinin ve 5.36 pH ile peat'in ikinci yıl etkisinin toprak reaksiyonu üzerine etkili olduğu ve toprak reaksiyonunu artırma yönünde en az etkiyi fındık zuruf kompostunun gösterdiği saptanmıştır. Deneme bahçesine verilen organik materyallerin, iki yıl süresince etkileşimleri şekil 4.7.'de görülmektedir.

Ayrıca çalışmada, yüzey topraklarının toprak reaksiyonu üzerine, blokların istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.19.). Bu etkinin, denemenin kurulduğu fındık bahçesinin setli olmasından, toprak reaksiyonuyla ilgili toprak özelliklerinin ya da yapılan organik uygulamaların birbirine göre faklılıklarından meydana geldiği düşünülmüştür.

Çizelge 4.19. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili blok etkileşimi

BLOK	1	2	3	4	5
	5.29 b	5.35 ab	5.32 b	5.54 a	5.56 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.2197

4.1.4. Serbest karbonatlar ($CaCO_3$)

Karadeniz Bölgesi toprakları, genelde kireçsiz ana materyaller üzerinde oluşmuşlardır. Toprak oluşum özelliğinin bir sonucu olarak, bölge toprakları genelde kireç içermemektedirler. Topraklar, oluşumlarından itibaren de yoğun şekilde dış faktörlerin etkileriyle gelişimlerini sürdürmektedirler. Kireçsiz ana materyaller üzerinde oluşan Karadeniz Bölgesi toprakları, iklimin yoğun baskısı altında gelişimlerini sürdürmektedirler. Bu yüzden de Bölge toprakları, hem oluşum özelliklerine bağlı olarak, hem de yağışların etkisiyle aşırı yıkanma ile genelde kireç içermemektedirler ve asit karakter taşımaktadırlar.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme bahçesi topraklarının, uygulamalar öncesi hiç kireç içermediği ve yapılan organik uygulamalar sonucu da topraklarda kireç bulunmadığı saptanmıştır (çizelge 4.1., çizelge 4.2., çizelge 4.3., çizelge 4.4., çizelge 4.5., çizelge 4.6., çizelge 4.7. ve çizelge 4.8.). Deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, iki yılda da yüzey topraklarında yapılan kireç analizi sonucunda, tüm uygulamalarda % 0.00 kireç değeri bulunmuştur. Zarkovic vd (2000), mineral ve organik gübrelerin uzun dönem toprağa uygulanmasının, toprakların $CaCO_3$ içeriklerinde istatistiksel olarak önemli değişmelere neden olmadığını açıklamıştır. Eyüpoğlu (1999), Ordu İli topraklarının % 83.1'inin az kireçli, % 4.7'sinin kireçli, % 6,0'sının orta kireçli ve % 3.1'inin fazla ve çok fazla kireçli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Karadeniz Bölgesi topraklarının kireç kapsamlarını ortaya koyan benzer araştırmalar, Horuz (1996), Aydın vd (1999) ve Tarakçıoğlu (2001) tarafından yapılmıştır. Giresun İli verimlilik envanterinde de, Giresun İli topraklarının kireç kapsamlarının % 75,08'inin az kireçli (% 0-1), % 6.66'sının orta kireçli (% 1-5), % 13.25'inin kireçli (% 5-25) ve % 5.01'inin çok fazla kireçli (% 25 +) olduğu belirtilmiştir (Anonim 1984).

Bu bulgular, iklimin etkisinin fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı bahçe topraklarında yoğun bir şekilde devam ettiğinin bir göstergesidir. Topraktan yağışların etkisiyle hızlı bir şekilde yıkanmaların olması, toprakta kireç bulunmaması sonucunu doğurmasının yanı sıra, toprakların ayrıca hızlı bir şekilde asit karakter kazandığının da kanıtı olmuştur. Bölgede fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda, yağışın toprakları yoğun olarak yıkamasıyla topraktan kireç ve diğer bitki besin elementlerinin de yoğun şekilde kayba uğradığı görülmektedir. Bu da, fındık yetiştiriciliğinde toprakların pH'larının sürekli olarak kontrol altında tutulmasının, bir

zorunluluk olduğunu ortaya koymaktadır. Aktaş (1994), toprağın verim gücünün esas itibariyle toprağın bitkilere besin elementi sağlama kapasitesi ile ilgili olduğunu, bir toprakta bulunan besin elementlerinin bitkilere yarayışlılığını toprağın pH'sı, topraktaki kireç miktarı, diğer besin elementlerinin miktarları, topraktaki kolloidlerin cins ve miktarları, toprağın havalanması, su tutma kapasitesi, mikroorganizma faaliyetleri gibi, kimyasal, fiziksel ve biyolojik toprak koşullarının belirlediğini vurgulamıştır.

4.1.5. Deneme topraklarının tuzluluğu (EC)

Toprak sistemi içerisinde, çeşitli sebeplerle çözünebilir tuzların yoğunluk kazanmaya başlaması tuzluluk problemini oluşturmaktadır. Kurak ve yarı kurak bölge topraklarında sıkça karşılaşılan bir özellik olan tuzluluk, deniz suyunun girişim yaptığı kıyı topraklarında da zaman zaman ortaya çıkmaktadır. Karadeniz Bölgesi topraklarında genelde tuzluluk problemi yaşanmamasının nedeni, iklimin sağladığı olumlu özellikle toprak sistemi içerisindeki çözünebilir tuzların yağış etkisiyle profilden uzaklaşmasıdır. Bölgede fındık tarımı yapılan alanlarda, özel koşullar haricinde topraklarda tuzlulaşma görülmemektedir. Anonim (1984)'e göre, Giresun İli topraklarının % 99.85'inde tuzluluk sorunu bulunmadığı ve % 0.15'inde hafif tuzluluk görüldüğü belirtilmiştir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 10'da verilmiştir. Deneme bahçesi yüzey toprak örneklerinden 20-40 cm derinliğe ait tuzluluk değerleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 11'de ve 20-40 cm toprak örneklerinin tuzluluğuyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise Ek 12'de verilmiştir.

Çalışmada, 2001 ve 2002 yıllarında yüzey topraklarının tuzluluğuyla ilgili, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.20.). Denemenin birinci yılında, 0-20 cm toprak derinliğinin tuzluluk değerinin ortalama 0.60 dS/m olduğu, denemenin ikinci yılında 0.21 dS/m olduğu görülmüş ve organik materyal uygulamalarının yapıldığı birinci yılda tuzluluk değerinin, ikinci yıla göre önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde, denemenin birinci yılında 20-40 cm toprak derinliğinde tuzluluğun 0.55 dS/m olduğu ve denemenin ikinci yılında ise 0.21 dS/m olduğu görülmüştür (Ek 12).

Çizelge 4.20. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin yüzey topraklarının (0-20 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	0.42 ef	0.39 ef	0.38 ef	0.46 def	0.48 def	0.50 def	0.44 C	
	PT	0.41 ef	0.51 c..f	0.56 c..f	0.40 ef	0.56 c..f	0.39 ef	0.47 C	
	ÇG	0.56 c..f	0.75 bcd	0.81 bc	0.58 c..f	0.60 c..f	0.76 bcd	0.68 B	**0.60 A**
	TG	0.35 f	0.47 def	0.68 b..e	0.96 ab	1.17 a	1.26 a	0.81 A	
	Doz Ort.	0.43 C	0.53 BC	0.61 AB	0.60 AB	0.70 A	0.73 A		
2002	**ZK**	0.16 f	0.17 f	0.20 c..f	0.17 f	0.14 f	0.14 f	0.16 C	
	PT	0.18 ef	0.13 f	0.15 f	0.18 ef	0.21 c..f	0.23 b..f	0.18 C	
	ÇG	0.21 c..f	0.19 def	0.29 a..d	0.30 abc	0.32 ab	0.37 a	0.28 A	**0.21 B**
	TG	0.17 f	0.21 c..f	0.21 c..f	0.22 b..f	0.28 a..e	0.30 abc	0.23 B	
	Doz Ort.	0.19 B	0.18 B	0.21 AB	0.21 AB	0.24 A	0.26 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	0.29 ghı	0.28 hı	0.29 ghı	0.31 f..ı	0.31 f..ı	0.32 e..ı	0.30 B	
	PT	0.30 ghı	0.32 e..ı	0.36 e..ı	0.29 ghı	0.38 e..ı	0.31 f..ı	0.33 B	
	ÇG	0.39 e..ı	0.47 cde	0.55 cd	0.44 d..h	0.46 c..f	0.57 cd	0.48 A	
	TG	0.26 I	0.34 e..ı	0.44 c..g	0.59 bc	0.73 ab	0.78 a	0.52 A	
	Doz Ort.	0.31 D	0.35 CD	0.41 BC	0.41 BC	0.47 AB	0.49 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.1234, Doz için LSD %1= 0.1511, Materyal X Doz için LSD %1= 0.3021

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.04295, Doz için LSD %1= 0.05261, Materyal X Doz için LSD %1= 0.1052

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.06374, Doz için LSD %1= 0.07807, Materyal X Doz için LSD %1= 0.1561

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların tuzluluğuyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının tuzluluk değerleri çizelge 4.20.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, deneme yıllarına ait ve yıllar ortalamasına ait tuzluluk değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında, deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, toprakların tuzluluğunu en fazla 0.81 dS/m ile tavuk gübresi artırmıştır. Bunu azalan tuzluluk etkisiyle çiftlik gübresi ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle peat ve zuruf kompostu uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; 0.28 dS/m ile çiftlik gübresinin toprak tuzluluğu üzerine en fazla etkili olduğu, bunu azalan etki değerleriyle 0.23 dS/m ile tavuk gübresinin ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 0.18 dS/m ve 0.16 dS/m ile peat ve zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

Yıllar ortalamasına göre ise toprakların tuzluluğu üzerine en fazla etkiyi istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.52 dS/m ve 0.48 dS/m ile tavuk gübresi ve çiftlik gübresi uygulamalarının sağladığı, azalan etkileriyle bunu peat ve zuruf kompostu uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Peat materyallerinin, düşük tuzluluğa sahip olduğu ve yetiştiricilikte bunun dikkate alınması gerektiği Özipek Toktok ve Köseoğlu (2001) tarafından belirtilmiştir. Ayrıca, Korkmaz (1995) tarafından, sulu ham tavuk gübresinin yüksek tuz içeriği olduğundan, hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan gübre olarak verilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Denemede kullanılan ham tavuk gübresinin tuzluluğunun 12.57 dS/m olması (çizelge 3.6.), denemenin birinci yılında tavuk gübresi uygulamalarında tuz miktarının fazla çıkmasına neden olmuş, ancak bu etki ikinci yıl oldukça azalmıştır.

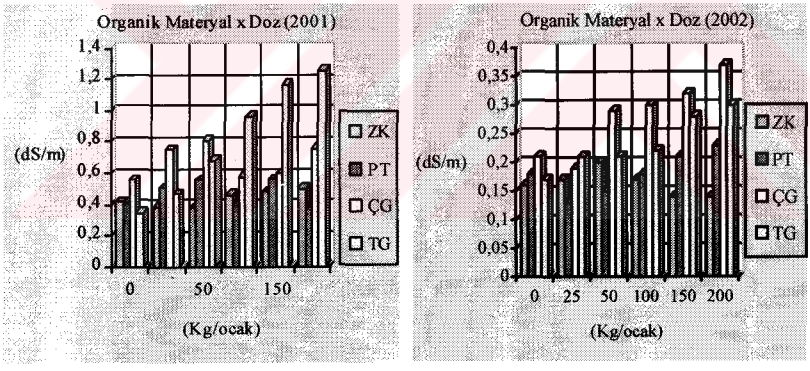
Denemede organik materyallerin uygulanmasından sonra, iki yıl süresince belirlenen tuzluluk değerleri, toprakların tuzluluk sınıflamasına göre "tuzsuz topraklar" grubu içerinde yer almıştır. Çalışmanın birinci yılında, yüksek olarak belirlenen tuzluluk değerleri, organik materyallerin çizelge 3.6.'da verilen doğal hallerindeki tuz içeriğinden kaynaklanmış, ancak materyaller toprağa verildiğinde toprakların tuzluluğunun çok düşük düzeyde etkilendiği görülmüş ve ikinci yıl bu etkinin ise ortadan kaybolduğu görülmüştür. Deneme topraklarının, yapılan organik materyal uygulamalarına bağlı olarak kendi içerisinde tuzluluk değerinin artışı, fındık tarımında verimliliği sınırlandıracak düzeylere ulaşmamış ve özellikle Karadeniz Bölgesinin yoğun yağış almasına bağlı olarak, ikinci yıl bu etki hızlı bir şekilde daha da azalmıştır. Özü (1991), orman altı örtüsü,

sıkıştırılmış buğday samanı ve hasat atığı mısır sapı ile yapraklarından elde ettiği üç ayrı grup kompostun, bitki besin maddesi içeriklerinin oldukça iyi olduğunu ve tuzluluk sorunu bulunmadığını bildirmiştir. Kılıç (1992) ise, hayvan gübresi, çam yaprakları, ayçiçeği sapları, mısır koçanı, evsel atıklar, biçilmiş ot ve toprak kullanarak hazırladığı kompostun şeftali bahçesine verilmesinden sonra, toprağın biyolojik aktivitesine önemli katkı sağladığını, bu uygulamanın toprakların tuzluluğu yönünde de önemli artışlar sağladığını belirtmiştir. Özenç ve Çalışkan (2001)'da, artan oranlarda toprağa zuruf kompostu uygulamasında, topraklarda 0.17 dS/m ve 0.19 dS/m değerleriyle herhangi bir tuzluluk probleminin olmadığı saptanmıştır.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, birinci yıl ikinci yıl ile yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. 2001 yılında, organik materyallerin istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının deneme topraklarının tuzluluğunu en fazla artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve en az tuz değerinin ise kontrolde olduğu görülmüştür. İkinci yılda da istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 0.26 dS/m ve 0.24 dS/m ile 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının tuzluluğu en fazla artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla ve yine aynı gruptaki etkileriyle 0.21 dS/m ile 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının ve 0.18 dS/m ile 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yıl, organik materyallerin 25 kg/ocak dozunun tuzluluk değerinin, yoğun yağışın etkisiyle kontrole göre azaldığı ve diğer artan organik materyal dozlarının tuzluluk etkisinin, birinci yıla göre yine aynı nedene bağlı olarak hızla azaldığı görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise 0.49 dS/m ile tuzluluk üzerine en fazla etkiyi 200 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği, bunu 0.47 dS/m ile 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 0.41 dS/m ile 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının ve 0.35 dS/m ile 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır. Kütük ve Çaycı (2000), toprağa artan miktarlarda uygulanan bira fabrikası atıklarının, toprağın organik madde ve EC değerlerini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Fındık bahçesi topraklarının tuzluluğu üzerine yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 10) ve deneme yıllarıyla yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.20.). Birinci yıl; toprakların tuzluluğunu istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 1.26 dS/m ve 1.17 dS/m ile tavuk gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının artırdığı, bunu azalan

artış değerleriyle 0.96 dS/m ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, 0.81 dS/m ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.76 dS/m ve 0.75 dS/m ile çiftlik gübresinin 200 ve 25 kg/ocak uygulamalarının, 0.68 dS/m ile tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının toprakların tuzluluğu üzerine etkili olduğu ve bu materyalleri, zuruf kompostu ve peat materyalinin azalan dozlarının izlediği görülmüştür. İkinci yıl; deneme topraklarının tuzluluğu üzerine en fazla etkiyi 0.37 dS/m ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, azalan miktarlarıyla 0.32 dS/m ile yine çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.30 dS/m ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının yüzey topraklarının tuzluluğunu etkilediği ve diğer organik materyal uygulamalarının azalan dozlarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. Deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprakların tuzluluğuyla ilgili organik materyal x doz etkileşimlerinin grafiksel değişimi şekil 4.8.'de görülmektedir.

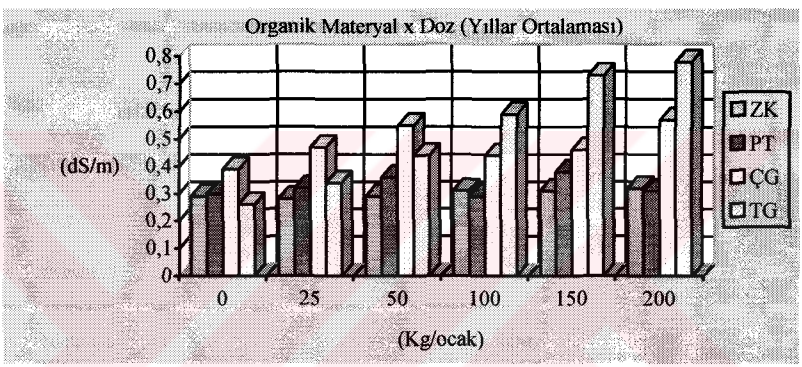


Şekil 4.8. Toprakların tuzluluğuyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri

Yıllar ortalamasına göre ise toprakların tuzluluğunu en fazla artıran uygulamanın tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Bunu, tuzluluk üzerine azalan etki değerleriyle, tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyal uygulamalarının azalan uygulama dozlarının sağladığı belirlenmiştir

(çizelge 4.20.). Deneme bahçesi topraklarına yapılan organik uygulamalara bağlı olarak, yıllar ortalamasında toprakların tuzluluğunun organik materyal x doz etkileşimine göre grafiksel değişimi şekil 4.9.'da görülmektedir.

Denemedeki yüzey topraklarının tuzluluk özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal, yıl x doz ve yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 10). Araştırmada, her üç etkileşimin de istatistiksel olarak % 1 düzeyine önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.21., çizelge 4.22. ve çizelge 4.23.).



Şekil 4.9. Toprakların tuzluluğuyla ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimleri

Çizelge 4.21. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.44 c	0.47 c	0.68 b	0.81 a
2002	0.16 e	0.18 e	0.28 d	0.23 de

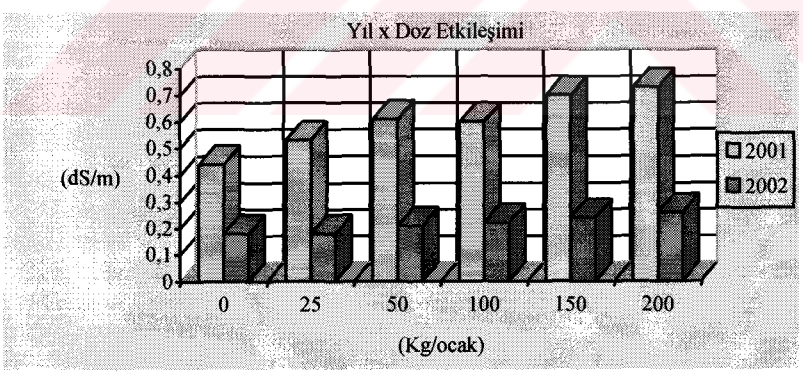
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.09014

Çizelge 4.22. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	0.44 d	0.53 cd	0.61 bc	0.60 bc	0.70 ab	0.73 a
2002	0.18 e	0.18 e	0.21 e	0.22 e	0.24 e	0.26 e

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 0.1104

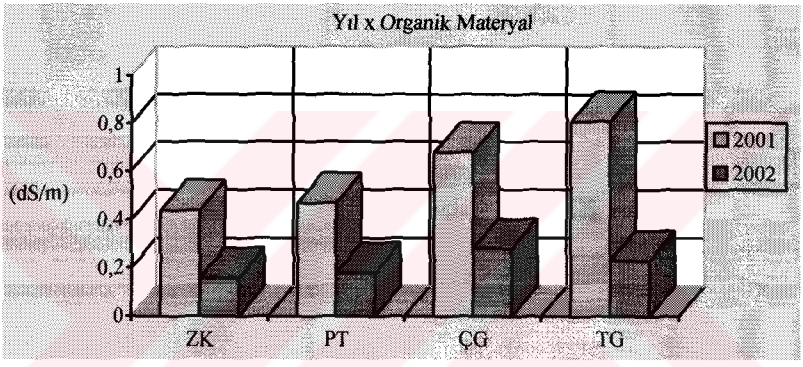
Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x organik materyal etkileşiminde, 0.81 dS/m ile uygulanan tavuk gübresinin ilk yıl yüzey topraklarının tuzluluğunu en fazla artırdığı, bunu 2001 yılında 0.68 dS/m ile çiftlik gübresinin ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde birinci yıl 0.47 dS/m ile peat ve 0.44 dS/m ile zuruf kompostunun artırdığı ve ikinci yılda ise bu etkinin neredeyse kontrole yaklaşan düzeylere indiği belirlenmiştir (çizelge 4.21.). Organik materyallerin toprakların tuzluluğu üzerine iki yıl süresince meydana getirdiği etkilerin grafiksel değişimi şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Deneme topraklarının tuzluluğuyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri

Yıl x doz etkileşimine göre de deneme topraklarının tuzluluğunun, organik materyallerin artan uygulamalarının yapılmasından sonra, birinci yıl 0.73 dS/m ile 200 kg/ocak uygulamasının en etkili uygulama dozu olduğu ve

bunu azalan miktarlarıyla 0.70 dS/m ile 150 kg/ocak uygulamasının birinci yıl, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değeriyle 0.61 dS/m ve 0.60 dS/m ile 50 ve 100 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl, 0.53 dS/m ile 25 kg/ocak uygulamasının birinci yıl ve 0.44 dS/m ile kontrol uygulamasının birinci yıl etkilerinin izlediği ve toprakların tuzluluğunun ikinci yılda da uygulama dozlarının azalışına bağlı olarak azalarak devam ettiği saptanmıştır (çizelge 4.22.). Ayrıca, deneme fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince dozlara bağlı olarak, toprakların tuzluluk değerlerinin değişimi şekil 4.11.'de görülmektedir.



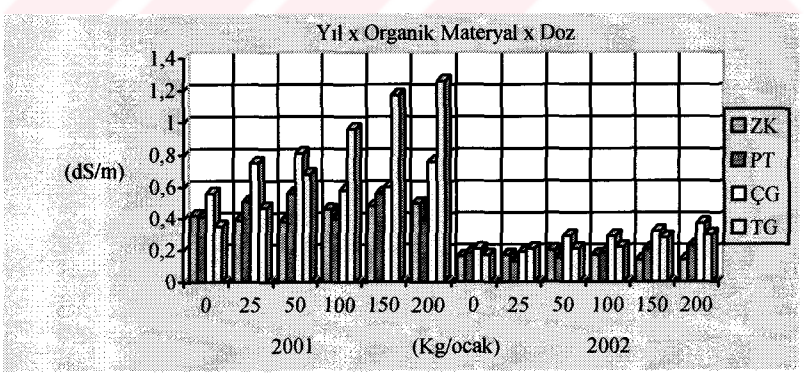
Şekil 4.11. Deneme topraklarının tuzluluğuyla ilgili yıl x doz etkileşimi

Çizelge 4.23.'de deneme topraklarının tuzluğunda yıl, organik materyal ve doz etkileşimlerinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Buna göre, toprakların tuzlulaşması üzerine, birinci yıl tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkiyi gösterdiği, bunu azalan etki miktarlarıyla birinci yıl tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, yine birinci yıl tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, birinci yıl çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, birinci yıl çiftlik gübresinin 25 kg/ocak uygulamasının, birinci yıl tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının izlediği ve diğer uygulama dozlarında da bu etkinin azalarak devam ettiği şekil 4.12.'de verilmiştir. Bu üçlü etkileşimde, birinci yıl toprakların tuzluluk değerinin, ikinci yıla göre yüksek olduğu ve ikinci yılda bu oranların neredeyse kontrole yaklaştığı belirlenmiştir. Kendi içerisinde birinci yılda toprakların tuzluluğu üzerine tavuk gübresinin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamaları ile çiftlik gübresinin 200 ve 50 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkiyi gösterdiği ve bu etkinin azalan uygulama dozlarına bağlı olarak zuruf kompostu ve peat şeklinde azalarak meydana geldiği görülmüş, ikinci yılda da kendi

Çizelge 4.23. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey topraklarının tuzluluğu (EC-dS/m) üzerine yıl x organik materyal x doz etkileşimi

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	0.42 g..l	0.39 g..o	0.38 g..p	0.46 f..k	0.48 f..k	0.50 f..k
	PT	0.41 g..m	0.51 f..j	0.56 e..ı	0.40 g..n	0.56 e..ı	0.39 g..o
	ÇG	0.56 e..ı	0.75 cde	0.81 cd	0.58 e..h	0.60 d..g	0.76 cde
	TG	0.35 ı..r	0.47 f..k	0.68 def	0.96 bc	1.17 ab	1.26 a
2002	**ZK**	0.16 pqr	0.17 o..r	0.20 k..r	0.17 o..r	0.14 r	0.14 r
	PT	0.18 n..r	0.13 r	0.15 qr	0.18 n..r	0.21 l..r	0.23 l..r
	ÇG	0.21 l..r	0.19 m..r	0.29 j..r	0.29 j..r	0.32 j..r	0.37 h..q
	TG	0.17 o..r	0.21 l..r	0.21 l..r	0.22 l..r	0.28 k..r	0.30 j..r

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1=0.2208



Şekil 4.12. Toprakların tuzluluğuyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri

içerisinde birinci yılla benzer etkileşimler meydana gelmiş, ancak toprakların da tuzluluk oranlarının birinci yıla göre düşük olduğu saptanmıştır. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, iki yıl süresince organik materyaller ve uygulama dozlarının, toprakların tuzluluğu üzerine üçlü etkileşimleri şekil 4.12.'de görülmektedir.

4.1.6. Toprak organik maddesi

Toprakların verimlilik kapasitelerinin, içerdikleri organik madde miktarı ile doğrudan ilişkili olduğu, önceden beri bilinen bir bulgudur. Genel olarak, organik maddenin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini dolayısıyla da verimlilik kapasitelerini yönlendiren çok önemli bir etken olduğu bilinmektedir. Toprakta bulunan organik maddenin miktarı önemli olmakla beraber, organik maddenin öğelerinin ayrışma hızı da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Yüzey toprağında yeteri kadar ayrışmış organik materyallerin bulunması, mineral toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine dikkate değer etkiler yaratmaktadır. Kaya (1982), organik maddenin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirici etkiler yaptığını belirtmiştir. Organik maddenin toprağın fiziksel yapısı üzerine olan etkileri, toprakların su tutma kapasitelerini artırma, toprak agregasyonunu iyileştirme, toprakta hava, su ve ısı iletimini iyileştirme şeklinde gerçekleşmektedir. Organik maddenin etkileri, en fazla kumlu ve killi topraklar üzerine olmaktadır. Organik maddenin toprak sistemi üzerine olan biyolojik etkileri, topraktaki mikrobiyal aktiviteyi artırmakla gerçekleşmektedir. Organik madde miktarı arttıkça, topraktaki mikroorganizma faaliyetleri de buna bağlı olarak artmakta ve organik materyalin daha fazla parçalanıp ayrışmaya uğramasıyla toprağın besin elementi içeriği bir yandan yükselirken, diğer yandan ayrışma ürünleri toprak kolloidleri arasında bağlayıcı rol oynayarak toprakta agregasyonu artırmakta ve dolaylı olarak toprak fiziksel özelliklerinin iyileşmesine yardımcı olmaktadır.

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait organik madde miktarları çizelge 4.1., çizelge 4.3., çizelge 4.5. ve çizelge 4.1.7'de, 2002 yılına ait organik madde miktarları çizelge 4.2., çizelge 4.4., çizelge 4.6. ve çizelge 4.8.'de verilmiştir. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan organik materyallerin kuru ağırlık

olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların organik madde miktarları üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 15 ve Ek 16'da, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait 0-20 cm toprak örneklerinin organik madde miktarları çizelge 4.24.'de ve 20-40 cm toprak örneklerinin organik madde miktarlarıyla ilgili istatistiksel değerlendirmeler Ek 17'de verilmiştir.

Çizelge 4.24.'deki deneme yıllarına ait organik madde miktarlarına göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği, 2001 yılında 0-20 cm toprak örneklerinin organik madde miktarlarının ortalama % 4.99 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 4.83 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. 20-40 cm toprak derinliğinde de deneme yıllarının organik madde miktarları, istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılık göstermiştir. Denemenin birinci yılında organik madde miktarının, ortalama % 4.45 ve ikinci yılda da ortalama % 4.74 olduğu belirlenmiştir (Ek 17). Çalışmada, deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl toprakta organik madde miktarının yüksek olduğu, ikinci yıl ise organik materyallerin ayrışmalarına bağlı olarak, organik madde miktarının nispeten düşmeye başladığı görülmüştür. Ayrıca, toprak derinliğinin artmasına bağlı olarak organik madde miktarının azaldığı da iki farklı toprak derinliğinin kıyaslanmasıyla ortaya çıkan diğer bir bulgu olmuştur. Zarkovic vd (2000), mineral ve organik gübrelerin uzun dönem uygulanmalarının, toprakların bazı önemli agrokimyasal özelliklerinden olan organik madde içeriklerinin ve toplam azot miktarlarının, organik gübrelerin kullanıldığı tüm uygulamalarda önemli artışlar meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, denemenin ikinci yılında ve yıllar ortalamasına göre % 5 düzeyinde istatistiksel farlılık gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.24.). 2001 yılında istatistiksel olarak önem olmamakla birlikte, toprakların organik madde miktarını, % 5.13 ve % 5.02 ile en fazla çiftlik gübresi ile zuruf kompostunun artırdığı görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, organik materyaller içerisinde istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 5.00 ortalama organik madde miktarıyla fındık zuruf kompostu ve % 4.92 ortalama organik madde miktarıyla çiftlik gübresi uygulamalarının etkili olduğu, bunu azalan miktarlarıyla peat ve tavuk gübresi materyallerinin izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre, 0-20 cm toprak derinliğinde toprak organik maddesi miktarını, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 5.03 ile çiftlik gübresi ve % 5.01 ile fındık zuruf kompostu uygulamalarının artırdığı

Çizelge 4.24. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey toprağının organik madde miktarı (%) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	3.71	4.10	4.68	5.23	5.99	6.43	5.02	
	PT	3.96	4.05	5.23	5.23	5.48	5.62	4.93	
	ÇG	3.83	5.09	5.38	5.02	5.75	5.73	5.13	**4.99A**
	TG	3.66	4.16	4.99	5.36	5.40	5.68	4.88	
	Doz Ort.	3.79 E	4.35 D	5.07 C	5.21 BC	5.65 AB	5.86 A		
2002	**ZK**	3.71	4.08	5.14	5.40	5.82	5.81	5.00 A	
	PT	3.89	4.05	4.74	5.17	5.22	5.91	4.83 AB	
	ÇG	3.83	4.46	5.06	5.12	5.49	5.59	4.92 A	**4.83B**
	TG	3.81	4.03	4.24	4.50	5.42	5.62	4.60 B	
	Doz Ort.	3.81 D	4.15 D	4.80 C	5.05 BC	5.49 AB	5.73 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	3.71	4.09	4.91	5.26	5.90	6.12	5.01 A	
	PT	3.92	4.05	4.98	5.20	5.35	5.77	4.88 AB	
	ÇG	3.83	4.77	5.22	5.07	5.62	5.66	5.03 A	
	TG	3.73	4.09	4.62	4.93	5.41	5.65	4.74 B	
	Doz Ort.	3.80 D	4.25 C	4.93 B	5.12 B	5.57 A	5.80 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %1= 0.5648

2.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.2762, Doz için LSD %1= 0.4479

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %5= 0.2214, Doz için LSD %1= 0.3577

ve yine aynı grupta olacak şekilde, ortalama % 4.88'lik değeriyle peat uygulamasının ve % 4.74'lük değeriyle tavuk gübresi uygulamasının artırdığı belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan organik materyallerden, toprak organik maddesini en fazla artıran materyallerin, çiftlik gübresi ve zuruf kompostu olduğu ve özellikle fındık zuruf kompostunun ikinci yıl toprak organik maddesini daha fazla artırma özelliğinin olduğu saptanmıştır. Çizelge 3.6.'da verilen, zuruf kompostunun % 80.98, çiftlik gübresinin % 69.39, peat'in % 64.99 ve tavuk gübresinin % 40.45'lik organik madde miktarlarının, materyaller toprağa uygulandıklarında toprakların organik madde içeriklerini doğal yapılarına uygun bir şekilde artırdıkları görülmüştür. Paydaş vd (1991)'da, muz ve çilek atıklarından yaptıkları kompostun besin maddesi içeriklerinin çiftlik gübresine yakın, ancak organik madde içeriğinin çiftlik gübresinden biraz düşük olduğunu saptamışlardır. Çalışkan vd (1996), fındık zurufunun kompostlanmasıyla ilgili sonuçlandırdıkları araştırmada, fındık zuruf kompostunun bileşiminin eklenen materyale göre değiştiğini ve genel olarak çiftlik gübresinin bileşiminden zengin olduğunu ortaya koymuşlardır. Anonim (1980)'de, kompost şeklindeki organik gübrelerin, sadece kimyasal gübreler gibi toprağa besin ilavesini sağlamadığı, organik gübrelerin topraktaki organik madde miktarını artırarak, bitkinin yetiştiği ortamın ıslahını sağladığı belirtilmiştir. Akhtar vd (1999) ise, toprak organik madde içeriğini ve kök miktarını çiftlik gübresi uygulamasının, buğday samanı ve yeşil gübreden daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

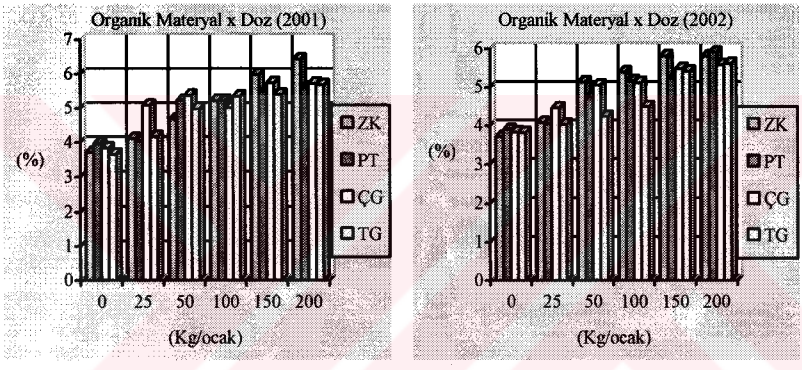
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün organik madde miktarı % 3.79 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları toprakların organik madde miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun % 5.86 ile 200 kg/ocak uygulamasının olduğu, azalan toprak organik maddesi miktarı değerleriyle % 5.65, % 5.21, % 5.07 ve % 4.35 ile 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. İkinci yıl, kontrolün toprak organik madde miktarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak ikinci yılda da en etkili uygulama dozunun % 5.73 ile 200 kg/ocak olduğu görülmüş ve uygulama dozlarının azalışına bağlı olarak toprak organik maddesi miktarlarının da azaldığı saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde organik

materyallerin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının toprak organik maddesi miktarını en fazla artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. More (1994), organik atıklar olarak sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanının değişik doz uygulamalarıyla yaptıkları çalışmada, üründe verim artışı sağlandığını ve tüm uygulamaların toprak organik madde içeriğini artırdığını açıklamışlardır. Bohne vd (1996) ise, 758 dt/ha ve 3000 dt/ha biokompost, 535 dt/ha çiftlik gübresi uygulamalarında, iki yıllık çalışma sonucunda toprağın organik madde miktarının sadece 3000 dt/ha biokompost uygulaması ile arttığını saptamıştır. Kütük ve Çaycı (2000) ise, toprağın organik madde miktarının, artan miktarlarda uygulanan bira fabrikası atığı ile yükseldiğini belirmişlerdir.

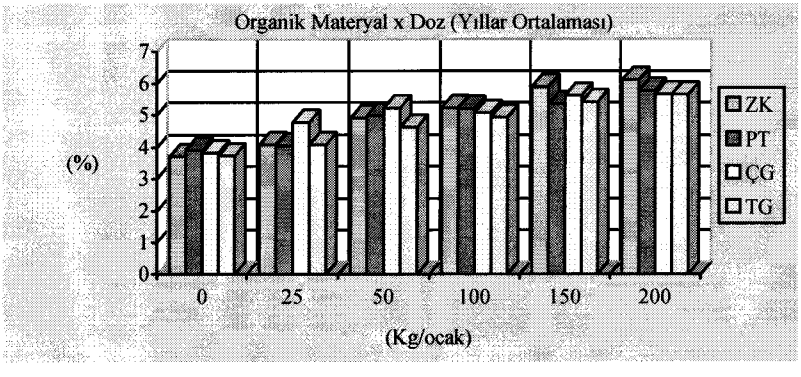
Deneme bahçesi topraklarının organik madde miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.24. ve Ek 15). Organik materyal doz etkileşimlerinde istatistiksel önem olmamakla birlikte, 2001 yılında, toprak organik maddesini artıran en etkili uygulamaların, % 6.43 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak, % 5.99 ile yine zuruf kompostunun 150 kg/ocak, % 5.75 ve % 5.73 ile çiftlik gübresinin 150 ve 200 kg/ocak, % 5.68 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve % 5.62 ile peat'in 200 kg/ocak uygulamaları olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, toprak organik maddesini artıran etkili uygulamaların, % 5.91 ile peat'in 200 kg/ocak, % 5.82 ve % 5.81 ile zuruf kompostunun 150 ve 200 kg/ocak, % 5.62 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve % 5.59 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamaları olduğu ve diğer materyallerin azalan uygulama dozlarının da toprak organik maddesini azalan oranlarda etkiledikleri bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre de, toprağın organik madde kapsamını artıran en etkili uygulamaların, zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve tavuk gübresinin 200 kg/ocak doz uygulamaları olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.24.). Bu durum, bize zuruf kompostu ve peat'in doğal yapısında yer alan organik öğelerin ayrışmaya daha dirençli olduğunu ve daha stabil bir organik madde yapısına sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca, deneme bahçesine verilen organik materyallerin ve uygulama dozlarının, toprak organik maddesi üzerine olan etkilerinin yıllara ve yıllar ortalamasına göre değişimleri şekil 4.13. ve şekil 4.14.'de verilmiştir.

Ülgen ve Yurtsever (1984), Karadeniz Bölgesi topraklarının organik madde yönünden % 49.4'ünün çok az ve az, % 29.7'sinin orta ve % 20.9'unun ise iyi ve yüksek düzeyde olduklarını saptamışlardır. Bölge topraklarının

organik madde kapsamlarıyla ilgili benzer bulgular, Horuz (1996), Eyüpoğlu (1999) ve Tarakçıoğlu (2001) tarafından da bildirilmiştir. Bölgede hakim yetiştirilen bitki olan fındık dikkate alındığında, bölge toprakları genel yapısıyla organik maddeye ihtiyaç göstermekte ve organik maddenin de sürekli olarak topraktan kayba uğradığı düşünüldüğünde, organik maddenin toprakta sürdürülebilirlik amacıyla sürekli kontrol altında tutulması zorunluluğu bulunmaktadır. Doğal döngü içerisinde organik madde kaybının iklim özelliklerine de bağlı olarak hızlı bir şekilde gerçekleşmesi, yetiştiricilikte sürekli olarak organik madde miktarının dışarıdan kontrolünün gerekli olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.13. Deneme yıllarında toprakların organik madde miktarlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.14. Yıllar ortalamasına göre toprakların organik madde miktarlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri

4.1.7. Toprakta organik karbon

Organik materyallerin kimyasal bileşimleri incelendiğinde, miktar olarak büyük bir kısmının karbondan oluştuğu görülmektedir. Organik materyallerdeki karbon ve azot miktarları ise, materyalin ayrışma düzeyi hakkında fikir vermektedir. Toprak sistemi içerisine dahil olan organik kökenli materyallerin çeşidi, topraktaki organik döngüyü etkilemekte, bu durum da başlangıçta materyallerin sahip oldukları karbon kapsamı ve karbonun ayrışma hızından etkilenmektedir. Gerzabek vd (2001), 2000 kg/ha/yıl düzeyinde uygulanan organik düzenleyicilerin toprağa verilmesi ile toprakta organik karbon miktarının iki kat arttığını ve bu artışın materyallerin çeşidi ile kalitesine göre değiştiğini belirtmişlerdir. Aganon vd (1997)'de, toprak organik maddesinin genellikle karbondan meydana geldiğini ve karbonun toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesi üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait organik karbon miktarları çizelge 4.1., çizelge 4.3., çizelge 4.5. ve çizelge 4.7.'de, 2002 yılına ait organik karbon miktarları çizelge 4.2., çizelge 4.4., çizelge 4.6. ve çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan 4 farklı organik materyalin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların organik karbon miktarları üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 19'da, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait 0-20 cm toprak örneklerinin organik karbon miktarları çizelge 4.25.'de verilmiştir. 20-40 cm toprak örneklerinin organik karbon miktarlarıyla ilgili varyans analiz değerleri Ek 20'de ve yıllar ile yıllar ortalamasına ait istatistiksel değerlendirmeler Ek 21'de verilmiştir. Deneme topraklarının organik karbon miktarıyla ilgili, istatistik analiz sonuçları organik madde ile benzer olduğu için tekrar bu etkileşimler açıklanmamış, çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25.'deki deneme yıllarına ait organik karbon miktarlarının, birinci yıl ortalama % 2.90, ikinci yıl ise ortalama % 2.81 olduğu görülmüştür. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl toprakta organik karbon miktarının yüksek olduğu, ikinci yıl ise organik materyallerin ayrışmalarına bağlı olarak, organik karbon miktarının nispeten düşmeye başladığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin 0-20 cm yüzey toprağının organik karbon miktarı (%) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	2.16	2.38	2.72	3.04	3.48	3.73	2.92	**2.90 A**
	PT	2.30	2.35	3.04	3.04	3.18	3.27	2.86	
	ÇG	2.22	2.96	3.12	2.92	3.34	3.33	2.98	
	TG	2.13	2.42	2.90	3.12	3.14	3.30	2.83	
	Doz Ort.	2.20 D	2.53 D	2.95 C	3.03 BC	3.28 AB	3.41 A		
2002	**ZK**	2.16	2.37	2.99	3.08	3.39	3.38	2.89 A	**2.81 B**
	PT	2.26	2.35	2.75	3.01	3.03	3.43	2.81 AB	
	ÇG	2.23	2.59	2.94	2.97	3.19	3.25	2.86 A	
	TG	2.21	2.34	2.47	2.61	3.15	3.26	2.67 B	
	Doz Ort.	2.21 C	2.41 C	2.79 B	2.92 B	3.19 A	3.33 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	2.16	2.38	2.85	3.06	3.43	3.56	2.91 A	
	PT	2.28	2.35	2.89	3.02	3.11	3.35	2.83 AB	
	ÇG	2.22	2.77	3.03	2.94	3.26	3.29	2.92 A	
	TG	2.17	2.38	2.68	2.86	3.15	3.28	2.75 B	
	Doz Ort.	2.21 D	2.47 C	2.87 B	2.97 B	3.24 A	3.37 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %1= 0.3285

2.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.1630, Doz için LSD %1= 0.2643

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %5= 0.1289, Doz için LSD %1= 0.2082

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin bahçeye verilmesinden sonra, 2001 yılında istatistiksel olarak önem olmamakla birlikte, toprakların organik karbon miktarını en fazla çiftlik gübresinin artırdığı görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, organik materyaller içerisinde istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, fındık zuruf kompostu ve çiftlik gübresi uygulamalarının organik karbon miktarını artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla peat ve tavuk gübresi materyallerinin izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre, deneme topraklarının organik karbon miktarını, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde fındık çiftlik gübresi ve zuruf kompostu uygulamalarının artırdığı ve yine aynı grupta olacak şekilde peat uygulamasının ve tavuk gübresi uygulamasının artırdığı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan organik materyallerden toprakta organik karbon miktarını en fazla artıran materyallerin, çiftlik gübresi ile zuruf kompostu olduğu ve özellikle fındık zuruf kompostunun ikinci yıl toprakta organik karbon miktarını daha fazla artırma özelliğinin olduğu saptanmıştır. Çizelge 3.6.'da verilen organik materyallerin organik karbon kapsamlarına bağlı olarak, materyaller toprağa uygulandıklarında çiftlik gübresi, zuruf kompostu, peat ve tavuk gübresi uygulamaları şeklinde azalan organik karbon miktarında sıralandığı görülmüştür. Bakr (1994), üçgül samanı, talaş, linyit kömürü ve inek gübresini karıştırarak 8 hafta süreyle kompostlama işlemi uygulamış ve hazırlanan kompostun peat'ten daha düşük organik karbon ve C:N oranına sahip olduğunu belirlemiştir. More (1994), çiftlik atıkları ve organik atık olarak sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, toprakların yarayışlı besin içeriklerini ve ürün üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, tüm uygulamaların toprağın organik karbon miktarını artırdığını ve özellikle çiftlik gübresi + sıkıştırılmış çamur uygulamasının en etkili uygulama olduğunu ortaya koymuştur. Aganon vd (1997)'de, tarımsal atıklar ve ürün atıklarının ürün yetiştiriciliğinde genel N, P, K kaynağı olmasından başka, toprağın organik karbon kaynağı olarak da hizmet ettiklerini belirtmişlerdir.

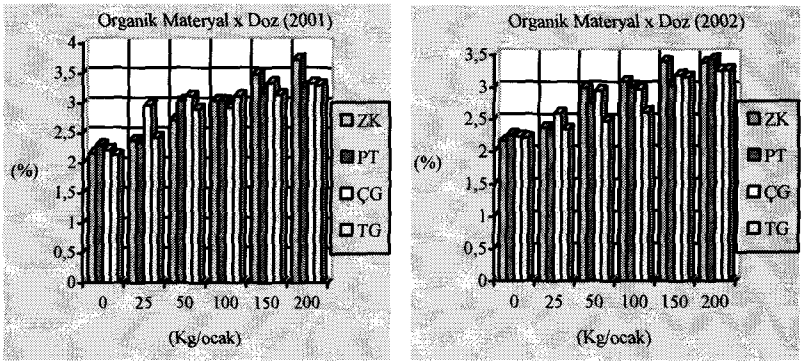
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. 2001 yılında, organik materyallerin artan dozları toprakların organik karbon miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun 200 kg/ocak uygulamasının olduğu, azalan toprak organik karbon miktarlarıyla 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. İkinci yıl, kontrolün organik karbon miktarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır.

İstatistiksel olarak ikinci yılda da en etkili uygulama dozunun 200 kg/ocak olduğu görülmüş ve uygulama dozlarının azalışına bağlı olarak toprak organik maddesi miktarlarının da azaldığı saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde organik materyallerin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının organik karbon miktarını en fazla artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. Moskal vd (2001), peat:mineral toprak karışımlarında organik karbonun etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, topraklarda ağırlık olarak su tutma özelliğinin organik karbon ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

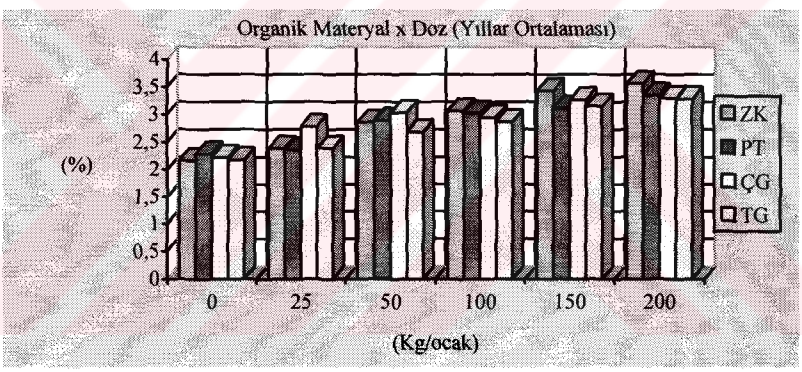
Deneme bahçesi topraklarının organik karbon miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.25. ve Ek 19). Organik materyal doz etkileşimlerinde istatistiksel önem olmamakla birlikte, 2001 yılında, organik karbon miktarını artıran en etkili uygulamaların, zuruf kompostunun 200 kg/ocak, yine zuruf kompostunun 150 kg/ocak, çiftlik gübresinin 150 ve 200 kg/ocak, tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve peat'in 200 kg/ocak uygulamaları olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, toprakta organik karbon miktarını artıran etkili uygulamaların, peat'in 200 kg/ocak, zuruf kompostunun 150 ve 200 kg/ocak, tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamaları olduğu ve diğer materyallerin azalan uygulama dozlarının da organik karbon miktarını azalan oranlarda etkiledikleri bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre de, toprağın organik karbon kapsamını artıran en etkili uygulamaların, zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve tavuk gübresinin 200 kg/ocak doz uygulamaları olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.25.). Deneme bahçesine verilen organik materyallerin ve uygulama dozlarının, toprakların organik karbon kapsamı üzerine olan etkilerinin yıllara ve yıllar ortalamasına göre grafiksel değişimleri şekil 4.15. ve şekil 4.16.'da verilmiştir

4.1.8. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprağın katyon değişim kapasitesi, toprakların verimliliğini en fazla etkileyen özelliklerden birisidir. Usta (1995), katyon değişim kapasitesinin topraktaki önemini vurgulamış ve KDK'nin toprak kompleksindeki değişebilir katyonların miktar ve çeşitlerine, toprak verimliliğine, toprağın su ve havalanma kapasitesine, biyolojik aktivitesine, toprak asitliğine ve toprak oluşumuna etki yaptığını belirtmiştir. Toprakların katyon değişim



Şekil 4.15. Deneme yıllarında toprakların organik karbon kapsamlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.16. Yıllar ortalamasına göre toprakların organik karbon kapsamlarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimleri

kapasitelerini belirleyen toprak özellikleri, topraktaki kil mineralinin cinsi ve miktarı, toprakta bulunan organik materyalin cinsi, miktarı ve ayrışma derecesidir. Karadeniz Bölgesi topraklarının, katyon değişim kapasiteleriyle ilgili yapılan çalışmalarda, Kacar vd (1973)'da Doğu Karadeniz Bölgesi topraklarının KDK'sinin 22.8 ile 61.1 me/100g olduğunu, Aktaş (1979)'da aynı yöre topraklarının KDK'sinin 17.6 ile 79.6 me/100g olduğunu ve Tarakçıoğlu (2001)'da ise Ordu İli ve çevresi topraklarının KDK'lerinin 13.02 ile 60.79 me/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin deneme bahçesine kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 23'de, yıllar ve yıllar ortalamasına göre toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili istatistiksel değerlendirmeler çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2001 ve 2002 yıllarında yapılan organik materyal uygulamalarına bağlı olarak, toprakların katyon değişim kapasitesi değerlerinde, yılların etkisinin istatistiksel bir öneminin olmadığı, birinci yıl ortalama katyon değişim kapasitesinin 55.72 me/100g ve ikinci yıl ortalama 55.76 me/100g olduğu bulunmuştur. Çalışmada kullanılan dört farklı organik materyalin toprakların katyon değişim kapasitesi üzerine, 2001 yılında ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde, 2002 yılında ise % 5 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. Birinci yıl, toprakların katyon değişim kapasitesi üzerine, ortalama 58.32 me/100g değeriyle en fazla etkili olan uygulamanın fındık zuruf kompostu uygulamasının olduğu, azalan etki değerleriyle ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 54.87 me/100g'la tavuk gübresi, 54.84 me/100g'la peat ve 54.83 me/100g'la çiftlik gübresi uygulamalarının toprakların katyon değişim kapasiteleri üzerine etkili olduğu görülmüştür. İkinci yıl, deneme topraklarının katyon değişim kapasitesini ortalama 57.58 me/100g'la en fazla artıran uygulamanın yine zuruf kompostu materyalinin olduğu görülmüştür. Bunu, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 55.52 me/100g'la çiftlik gübresinin, 55.32 me/100g'la peat'in ve 54.62 me/100g'la tavuk gübresinin azalan katyon değişim kapasitesi değerleriyle takip ettiği görülmüştür. Deneme topraklarının katyon değişim kapasitelerinin yıllar ortalaması sonuçlarına göre, en etkili organik materyal uygulamasının ortalama 57.95 me/100g değeriyle fındık zuruf kompostu uygulamasının olduğu ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, çiftlik gübresi, peat ve tavuk gübresi uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür.

Organik materyallerin doğal haldeki katyon değişim kapasitelerinin; fındık zuruf kompostunda 222.50 me/100g, peat'te 195.80 me/100g, çiftlik gübresinde 164.20 me/100g ve tavuk gübresinde 156.25 me/100g olduğu tespit edilmiştir (çizelge 3.6.). Materyallerin sahip oldukları katyon değişim kapasite değerlerinin, bu materyaller toprağa uygulandıklarında, toprakların katyon değişim kapasitelerini benzer şekilde etkiledikleri saptanmıştır. Çalışmayla, denemedeki fındık bahçesi topraklarının katyon değişim kapasitelerini, en fazla artıran organik uygulamanın zuruf kompostu

Çizelge 4.26. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesi (me/100g) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	47.86 hıj	47.29 ıj	61.98 abc	61.11 a..d	63.93 ab	67.74 a	58.32 A	**55.72**
	PT	49.28 g..j	51.97 f..ı	55.87 c..g	55.51 c..g	57.49 b..f	58.94 b..e	54.84 B	
	ÇG	50.85 f..ı	52.37 e..ı	52.81 e..ı	55.00 d..g	57.63 b..f	60.33 bcd	54.83 B	
	TG	44.51 j	51.97 f..ı	52.33 e..ı	54.48 d..h	61.94 abc	64.01 ab	54.87 B	
	Doz Ort.	48.13 C	50.90 C	55.75 B	56.52 B	60.25 A	62.75 A		
2002	**ZK**	51.05	52.70	55.95	58.21	63.50	64.07	57.58 A	**55.76**
	PT	49.02	50.47	53.07	57.97	59.12	62.25	55.32 B	
	ÇG	51.83	54.37	55.89	55.82	57.40	57.80	55.52 B	
	TG	48.28	49.62	52.57	57.55	60.41	59.29	54.62 B	
	Doz Ort.	50.05 E	51.79 DE	54.37 CD	57.39 BC	60.11 AB	60.85 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	49.46 kl	50.00 jkl	58.98 cde	59.66 b..e	63.72 ab	65.90 a	57.95 A	
	PT	49.15 kl	51.22 ıjk	54.47 f..j	56.74 d..h	58.30 c..f	60.59 bcd	55.08 B	
	ÇG	51.34 ıjk	53.37 g..k	54.35 f..j	55.41 e..ı	57.51 c..g	59.07 cde	55.18 B	
	TG	46.40 l	50.80 jkl	52.45 h..k	56.01 e..h	61.17 bcd	61.65 abc	54.75 B	
	Doz Ort.	49.09 D	51.35 C	55.06 B	56.96 B	60.18 A	61.80 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 2.780, Doz için LSD %1= 3.405, Materyal X Doz için LSD %1= 6.810

2.Yıl : Materyal için LSD %5= 1.890, Doz için LSD %1= 3.066

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 1.832, Doz için LSD %1= 2.244, Materyal X Doz için LSD %1= 4.488

uygulaması olduğu ve KDK üzerine en az etkili olan organik materyalin ise tavuk gübresi olduğu ortaya konulmuştur. Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının verimliliği üzerine gübrelemenin etkilerini inceledikleri çalışmada, kompost uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesini artırdığını belirlemişlerdir. McBurnie ve Mitchell (1993)'de, patates tarımı yapılan alanlarda patates atığı kompostu ve inek gübresi kullandıkları çalışmada, materyallerin toprak strüktürü, havalanma, nem ve katyon değişim kapasitesi üzerine etkilerinin, toprak özellikleri arasında istatistiksel farklılık yaratmadığını açıklamışlardır. Rodella vd (1995) tarafından da, farklı organik materyal ilave edilmiş asit bir toprağın katyon değişim kapasitesini artırmak amacıyla bir saksı denemesi yapılmıştır. Denemede peat, şekerkamışı kabuğu, filtre edilmiş şeker küspesi, kompost, tavuk gübresi, hayvan gübresi ve kağıt atığı gibi organik materyaller, doğal durumda ve kontrollü toprak su içeriği altında, kireçlenmiş topraklarda 30 ve 90 gün süreyle inkübasyona bırakılmış ve sonuçta inkübe edilen toprakların katyon değişim kapasitelerinin, materyal çeşidine bağlı olarak arttığı saptanmıştır.

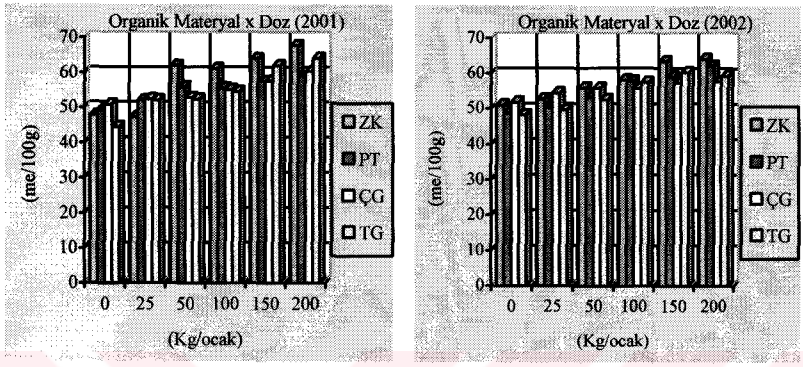
Denemede, her bir organik materyalin 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmesinden sonra, toprakların katyon değişim kapasitesi miktarlarıyla ilgili yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında, uygulama dozlarına bağlı olarak toprakların katyon değişim kapasitesi miktarlarının, kontrole göre yüksek olduğu saptanmıştır. 2001 yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu, bunu yine aynı grupta olacak şekilde 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve toprakların katyon değişim kapasiteleri üzerine en az etki oluşturan uygulamanın ise 25 kg/ocak doz uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında, 60.85 me/100g KDK değeriyle 200 kg/ocak doz uygulamalarının en fazla etkili olduğu, bunu 60.11 me/100g, 57.39 me/100g, 54.37 me/100g ve 51.79 me/100g KDK değerleriyle, 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının azalan şekilde etkilediği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 61.80 me/100g ve 60.18 me/100g katyon değişim kapasitesiyle 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının en etkili uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Bunu, azalan etkileriyle ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 100 kg/ocak ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının etkilediği ve katyon değişim kapasitesi miktarını en az etkileyen uygulamaların 25 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu saptanmıştır. Bohne vd (1996), iki yıl süreyle

biokompost ve çiftlik gübresinin farklı dozlarını kullanarak yaptıkları çalışmada, toprağa organik materyal ilavesinden sonra, toprak pH'sı ve katyon değişim kapasitesinin arttığını belirtmişlerdir.

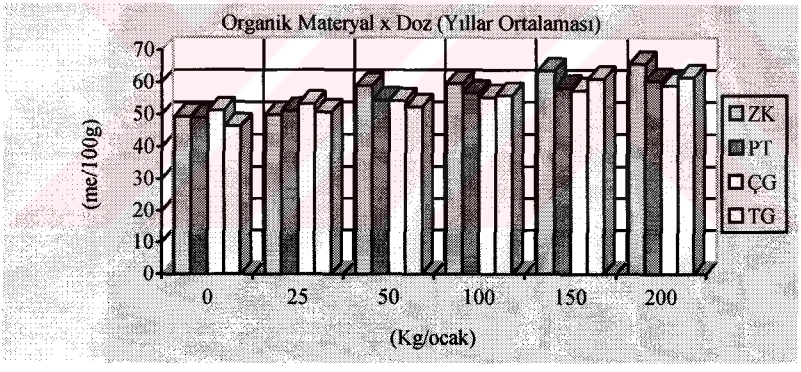
Organik materyal uygulamalarının yapıldığı fındık bahçesi topraklarının katyon değişim kapasitesi değerleriyle ilgili, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu, denemenin birinci yılında ve yıllar ortalamasında bu etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu ve denemenin ikinci yılında ise istatistiksel olarak bir etkileşimin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.26.). İlk yıl; toprakların katyon değişim kapasitesi üzerine en etkili olan uygulamanın 67.74 me/100g'lık değeriyle, fındık zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 64.01 me/100g ve 63.93 me/100g katyon değişim kapasitesi miktarıyla tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamalarının azalan etkisinin olduğu ve bunu azalan etki değerleriyle zuruf kompostunun 50 kg/ocak, tavuk gübresinin 150 kg/ocak, zuruf kompostunun 100 kg/ocak, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının izlediği ve organik materyallerin uygulama dozlarının tamamının kontrole göre toprakların katyon değişim kapasitesi miktarını artırdığı belirlenmiştir. İkinci yıl; deneme topraklarının katyon değişim kapasitesi üzerine, yapılan uygulamalarının istatistiksel bir öneminin olmadığı görülmüştür. İkinci yılda da kontrole göre yapılan uygulamalarının toprakların katyon değişim kapasitesini artırdığı ve en etkili uygulamaların zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının ve çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüştür.

Yıllar ortalamasına göre; deneme topraklarının katyon değişim kapasitesi miktarını en fazla artıran uygulamanın 65.90 me/100g'lık değeriyle fındık zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının sağladığı belirlenmiştir. Toprakların katyon değişim kapasiteleri üzerine, ikinci etkili uygulamanın 63.72 me/100g'la zuruf kompotunun 150 kg/ocak, üçüncü etkili uygulamanın 61.65 me/100g'la tavuk gübresinin 200 kg/ocak, dördüncü ve beşinci etkili uygulamaların 61.17 me/100g'la tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve 60.59 me/100g'la peat'in 200 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının azalan etkiler meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, tüm organik materyallerin uygulama dozlarının ise kontrole göre toprakların katyon değişim kapasitesi özelliklerini iyileştirdikleri görülmüştür (çizelge 4.26.). Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların katyon değişim kapasiteleri üzerine organik materyal x doz etkileşimlerinin 2001 ve 2002

yıllarındaki değişimleri ve yıllar ortalamasına göre değişimleri şekil 4.17.'de ve şekil 4.18.'de görülmektedir.



Şekil 4.17. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.18. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimleri

Çalışmanın yürütüldüğü fındık bahçesi topraklarının katyon değişim kapasiteleriyle ilgili istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olmadığı, ancak yıl x organik materyal x doz uygulamaları arasında üçlü etkileşimin olduğu ve bunun % 5 düzeyinde olduğu görülmüştür (çizelge 4.27.).

Çizelge 4.27. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesiyle ilgili yıl x materyal x doz etkileşimi

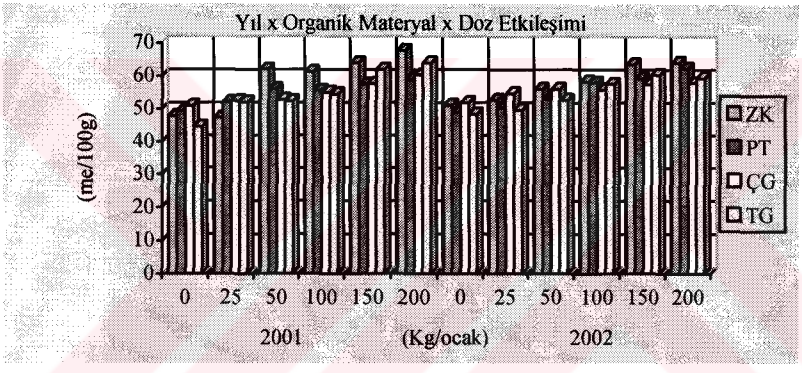
YIL	MATERYAL	Doz (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	47.86 stu	47.29 tu	61.98 b..f	61.11 b..f	63.93 abc	67.74 a
	PT	49.28 r..u	51.97 m..t	55.87 g..m	55.51 h..o	57.49 e..l	58.94 d..ı
	ÇG	50.85 o..t	52.37 m..s	52.81 k..r	55.00 h..p	57.63 e..j	60.33 b..g
	TG	44.51 u	51.97 m..t	52.33 m..s	54.48 h..p	61.94 b..f	64.01 ab
2002	**ZK**	51.05 n..t	52.70 l..r	55.95 g..m	58.21 e..ı	63.50 a..d	64.07 ab
	PT	49.02 r..u	50.47 p..t	53.07 j..r	57.97 e..ı	59.12 c..ı	62.25 b..e
	ÇG	51.83 m..t	54.67 ı..q	55.89 g..m	55.82 g..n	57.40 f..l	57.80 e..j
	TG	48.28 r..u	49.62 q..t	52.57 m..s	5.55 e..k	60.41 b..g	59.29 b..h

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5=4.811

Deneme bahçesi topraklarının katyon değişim kapasiteleri üzerine en fazla etkiyi, 67.74 me/100g'la zuruf kompostunun 200 kg/ocak doz uygulamasının birinci yıl etkisi sağlamıştır. Toprakların katyon değişim kapasitelerinin iki yıl içerisindeki değişimi azalan miktarlarıyla; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 64.07 me/100g'la zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının ikinci yıl ve 64.01 me//100g'la tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının birinci yıl, 63.93 me/100g'la zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının birinci yıl, 63.50 me/100g'la zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının ikinci yıl ve 62.25 me/100g'la peat'in 200 kg/ocak uygulamasının ikinci yıl etkileri şeklinde meydana geldiği bulunmuştur.

Ayrıca yıl, organik materyal ve doz uygulamaları etkileşimine göre, deneme bahçesi topraklarına yapılan uygulamaların tamamının, değişik oranlarda toprakların katyon değişim kapasitelerini artırdıkları ve bu artışların

kontrolden yüksek olduğu da çalışma sonucunda elde edilen bulgular arasındadır. Organik materyallerin deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, toprakların katyon değişim kapasitesini en fazla artıran uygulamanın, zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamasının birinci ve ikinci yıl etkisinin olduğu, ayrıca diğer organik materyallerin artan uygulama dozlarının da yıllara göre katyon değişim kapasitelerini etkileme dereceleri de şekil 4.19.'da görülmektedir. Whalen vd (2000), toprak asitliği ve besin maddesi yarayışlılığı üzerine taze hayvan gübresinin etkisini laboratuar koşullarında inceledikleri çalışmada, ahır gübresi uygulanan toprakların, uygulanmayanlara göre katyon değişim kapasitelerinin değişmediğini ve bunda muhtemelen 8 haftalık inkübasyon süresinin kısa olmasının etkisi olduğunu açıklamışlardır.



Şekil 4.19. Toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili yıl x oganik materyal x doz etkileşimleri

4.1.9. Toprakların toplam azot içerikleri

Tarımsal üretimde azot, bitkinin gelişmesi, bol ve kaliteli ürün vermesinde en temel bitki besin elementidir. Bitki beslenmesinde önemi bu denli büyük olan azot, değişik orijinli kaynaklardan toprak sistemine dahil olmaktadır. Başlıca azot kaynağı olarak, atmosfer, inorganik bileşikler ve organik bileşikler sayılabilir. Kacar (1984)'da, topraklarda bulunan azotun elementel, inorganik ve organik azot şeklinde üç grupta olduğu bildirilmiştir. Kacar ve Katkat (1998), toprakta bulunan azotun büyük bir bölümünün organik şekilde bulunduğunu ve bu organik azotun her yıl yaklaşık % 2-3'ünün mineralize olduğunu, toprakta bitkiler tarafından kolay alınabilir şekilde bulunan NO^-_3 ve NH^-_4 miktarının toplam azotun nadiren % 1-2'sini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Karadeniz Bölgesi topraklarının azot kapsamlarıyla ilgili yapılmış çalışmalarda; Horuz (1996)'da, Terme-Ünye

yöresi topraklarının toplam azot içeriklerinin % 0.019-0.242 arasında olduğu, Aydın vd (1999)'da, Bartın yöresi topraklarının toplam azot içeriklerinin % 0.078-0.283 arasında olduğu ve Tarakçıoğlu (2001)'da, Ordu İli ve çevresi topraklarının toplam azot içeriklerinin % 0.081-0.268 arasında olduğu belirtilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların toplam azot miktarları üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 24'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait toprak örneklerinin toplam azot miktarları çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.28.'de deneme yıllarıyla ilgili toprakların toplam azot miktarlarına göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu, 2001 yılında toprak örneklerinin toplam azot miktarlarının ortalama % 0.74 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 0.44 olarak gerçekleştiği ve çalışmanın ilk yılında toprağa uygulanan organik materyallerin toprakların toplam azot içeriğini önemli oranda artırdığı belirlenmiştir. Birinci yıl, toprakta toplam azotun yüksek çıkmasının nedeni, deneme bahçesine verilen organik materyallerin uygulama dozlarının yüksek olmasıdır. Kılıç (1992), hayvan gübresi, çam yaprakları, ayçiçeği sapları, mısır koçanı, evsel atıklar, biçilmiş ot ve toprak kullanarak hazırladığı kompostları şeftali bahçesine uygulamış ve bu kompostun toprağın biyolojik aktivitesine önemli katkı sağladığını, ayrıca nitrat ve amonyum azotu yönünden önemli artışlar sağladığını belirtmiştir. More (1994), sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, toprağın yarayışlı azot içeriğini artırdığını açıklamıştır. Whalen vd (2000)'de laboratuar koşullarında toprak asitliği ve besin maddesi yarayışlılığı üzerine taze hayvan gübresinin etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, ahır gübresi uygulamasından hemen sonra mineral azot miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, denemenin ilk yılında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde, ikinci yıl % 1 düzeyinde ve yıllar ortalamasına göre ise % 5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.28.). 2001 yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 0.76 toplam azot miktarıyla zuruf kompostu ve çiftlik gübresi en fazla etkili olmuş ve azalan etki değerleriyle % 0.72 azot miktarıyla tavuk gübresi ve % 0.70 azot miktarıyla peat etkili olmuştur.

Çizelge 4.28. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	0.61	0.69	0.71	0.80	0.81	0.92	0.76 A	**0.74 A**
	PT	0.64	0.63	0.63	0.77	0.73	0.80	0.70 B	
	ÇG	0.65	0.72	0.75	0.77	0.84	0.85	0.76 A	
	TG	0.65	0.67	0.73	0.71	0.79	0.79	0.72 AB	
	Doz Ort.	0.64 C	0.68 C	0.71 BC	0.76 AB	0.79 A	0.84 A		
2002	**ZK**	0.33	0.37	0.39	0.45	0.48	0.51	0.42 B	**0.44 B**
	PT	0.36	0.39	0.42	0.43	0.47	0.50	0.43 B	
	ÇG	0.38	0.42	0.42	0.45	0.49	0.48	0.44 B	
	TG	0.39	0.41	0.45	0.48	0.54	0.56	0.47 A	
	Doz Ort.	0.37 E	0.40 D	0.42 C	0.45 B	0.50 A	0.51 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	0.47	0.53	0.55	0.62	0.65	0.71	0.59 A	
	PT	0.50	0.51	0.53	0.60	0.60	0.65	0.56 B	
	ÇG	0.52	0.57	0.59	0.61	0.67	0.67	0.60 A	
	TG	0.52	0.54	0.59	0.60	0.66	0.67	0.60 A	
	Doz Ort.	0.50 D	0.54 CD	0.56 C	0.61 B	0.64 AB	0.67 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.04587, Doz için LSD %1= 0.07440

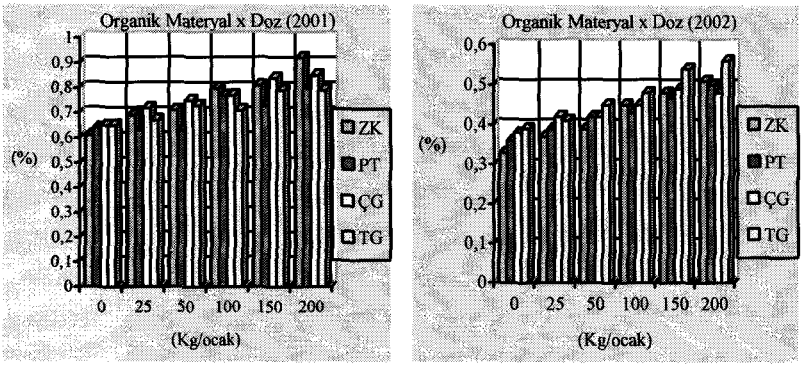
2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.02148, Doz için LSD %1= 0.02630

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %5= 0.02547, Doz için LSD %1= 0.04114

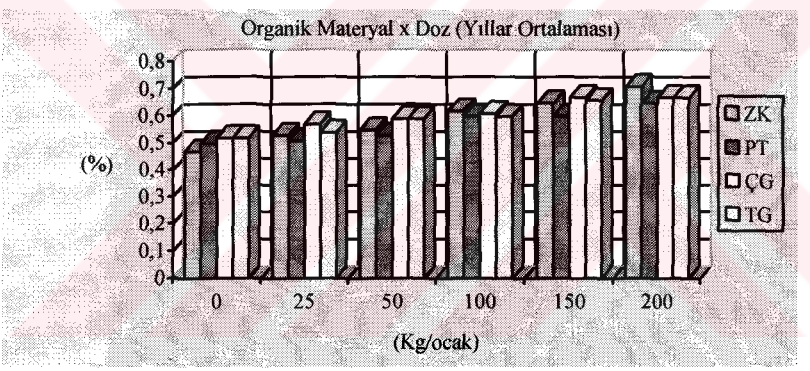
Denemenin ikinci yılında, % 0.47 toplam azot miktarıyla en fazla tavuk gübresi uygulamasının etkili olduğu ve organik materyaller içerisinde istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 0.44 ortalama azot miktarıyla çiftlik gübresi, % 0.43 ortalama azot miktarıyla peat ve % 0.42 ortalama azot miktarıyla zuruf kompostu uygulamasının etkili olduğu görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre, deneme topraklarının toplam azot miktarını, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 0.60'la tavuk gübresi ile çiftlik gübresinin ve % 0.59'la fındık zuruf kompostu uygulamalarının artırdığı ve % 0.56 toplam azot miktarıyla en az etkiyi peat materyalinin gösterdiği saptanmıştır.

Organik materyallerde toplam azot miktarlarının; fındık zuruf kompostunda % 0.95, peat'te % 1.15, çiftlik gübresinde % 1.60 ve tavuk gübresinde % 1.95 olduğu tespit edilmiştir (çizelge 3.6.). Denemenin başlangıcında organik materyallerin deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, birinci yıl uygulanan organik materyaller toprağın azot miktarını değişken bir şekilde etkilemiş, ancak ikinci yıl ve yıllar ortalamasında, toprağın toplam azot miktarının organik materyallerin sahip oldukları azot kapsamlarıyla benzer şekilde etkilendiği belirlenmiştir.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün toplam azot içeriği % 0.64 olarak bulunmuş ve organik materyallerin artan dozları toprakların toplam azot miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozlarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, % 0.84 ile 200 kg/ocak uygulaması ve % 0.79 ile 150 kg/ocak uygulaması olduğu, azalan toplam azot miktarlarıyla % 0.76, % 0.71 ve % 0.68 ile 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. İkinci yıl, kontrolün topraktaki toplam azot miktarlarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda da en etkili uygulama dozlarının 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu ve 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, % 0.67 toplam azot miktarıyla en etkili uygulama dozunun 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve % 0.64, % 0.61, % 0.56 ve % 0.54 ortalama azot miktarlarıyla 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkiler sağladığı belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre de kontrolün toplam azot miktarının, artan doz uygulamalarındaki miktarlardan düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 4.20. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz uygulamalarının etkisi



Şekil 4.21. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz uygulamalarının etkisi

Deneme bahçesi topraklarının toplam azot miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan istatistik analizlerde; organik materyal x doz etkileşimlerinin, yıl x doz etkileşimlerinin ve yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (Ek 24). Toprakların toplam azot miktarları için organik materyal, doz etkileşimi görülmemesine karşın, şekil 4.20. ve şekil 4.21. incelendiğinde birinci yıl zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının, ikinci yıl tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve yıllar ortalamasına göre de zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının toprakların toplam azot miktarlarını artıran etkili uygulamalar olduğu görülmüştür. Araştırmada, deneme fındık bahçesine verilen zuruf kompostunun toprakların organik madde miktarını en fazla

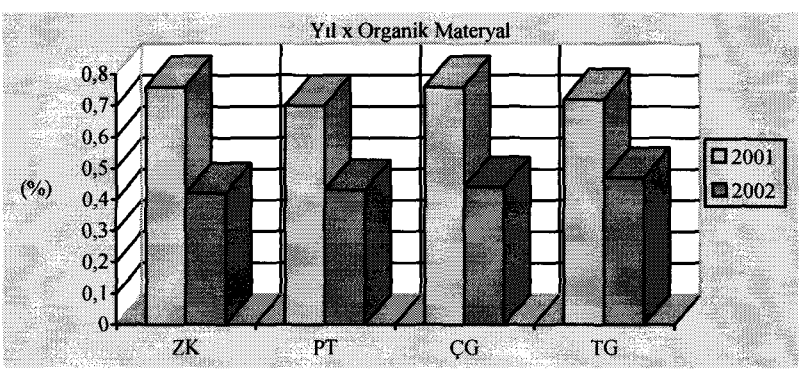
artıran materyal olması, organik madde azot ilişkisine bağlı olarak, deneme topraklarında saptanan toplam azot kapsamlarıyla etkileşimi ortaya koymuştur.

Toprakların toplam azot miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal uygulamaları arasında etkileşimlerin olduğu ve bunun % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.29.). İki yıllık deneme süresince, % 0.76 toplam azot miktarıyla zuruf kompostu ve çiftlik gübresinin birinci yıl en fazla etkisinin olduğu, bunu % 0.72 azot miktarıyla tavuk gübresinin birinci yıl ve % 0.70 azot miktarıyla peat'in birinci yıl azalan etkisinin bulunduğu ve ikinci yıl organik materyallerin toprağın azot kapsamı üzerine etkisinin daha da azaldığı görülmüştür. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprağın toplam azot kapsamının değişimi şekil 4.22.'de görülmektedir.

Çizelge 4.29. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.76 a	0.70 b	0.76 a	0.72 ab
2002	0.42 d	0.43 cd	0.44 cd	0.47 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.04751



Şekil 4.22. Toprakların toplam azot miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

Çizelge 4.30. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin toprağın toplam azot miktarı (%) üzerine blokların etkisi

BLOK	1	2	3	4	5
	0.44 ab	0.46 a	0.42 b	0.45 a	0.44 ab

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.02401

Yapılan istatistik analizlerde, toprakların toplam azot miktarlarıyla ilgili, bloklar arasında etkileşimlerin olduğu ve bunun % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.30.). Bloklardaki bu etkilerin, denemenin sete alınmış bir fındık bahçesinde kurulmasına bağlı olarak toprak özelliklerindeki farklılıklara, uygulanan organik materyaller arasındaki farklılıklara ya da ilk yıl uygulanan materyallerin uygulama dozlarının etkisinin daha fazla olmasına, bağlı olarak meydana geldiği düşünülmüştür.

4.1.10. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri

Çalışmada belirlenen yüzey toprak özelliklerinden birisi de toprakların yarayışlı fosfor içerikleridir. Toprakların fosfor kapsamlarına çeşitli etmenler etkide bulunmaktadır. Bu etmenlerden bazıları, toprağı oluşturan ana materyalin cinsi, iklim, ayrışma derecesi, toptak tekstürü ve organik madde şeklinde sayılabilir. Toprakta inorganik halde bulunan fosforun bitkilere yarayışlılığı üzerine havalanma, sıkışma, nem, toprağın tane büyüklüğü, sıcaklık gibi fiziksel faktörler ile toprak reaksiyonu, organik madde, silisyum-seskioksit oranı, diğer bitki besin maddeleri ve çözünebilir tuzlar gibi kimyasal özellikler etki yapmaktadır (Kacar ve Katkat 1997). Türkiye'de tarım topraklarında genellikle bitkiler tarafından yararlanılabilir fosforun az olduğu çeşitli araştırıcılar tarafından vurgulanmıştır. Karadeniz Bölgesi topraklarının fosfor kapsamlarıyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda; Horuz (1996), Terme-Ünye yöresi topraklarının fosfor içeriklerinin 0.45-59.63 ppm arasında olduğunu ve örneklerin % 56.86'sının az, % 15.69'unun orta, % 21.57'sinin iyi, % 1.96'sının yüksek ve % 3.92'sinin çok yüksek düzeyde fosfor içerdiği, Aydın vd (1999)'a göre, Bartın yöresi fındık bahçesi topraklarının P bakımından % 71.4'ünün az, % 14.28'inin iyi ve yüksek düzeyde P içerdiği, Tarakçıoğlu (2001)'na göre de, Ordu İli ve çevresi topraklarının % 17.5'inin az, % 32.5'inin orta, % 22.5'inin iyi, % 5.0'inin yüksek ve % 22.5'inin çok yüksek P içerdiği belirlenmiştir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin 0-20 cm yüzey topraklarının yarayışlı fosfor miktarı üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 25'de verilmiştir. Deneme bahçesi yüzey toprak örneklerinden 20-40 cm derinliğe ait yarayışlı fosfor değerleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 26'da ve 20-40 cm toprak örneklerinin yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise Ek 27'de verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında yüzey topraklarının yarayışlı fosfor kapsamlarıyla ilgili deneme yıllarının, istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, 0-20 cm toprak derinliğinin yarayışlı fosfor kapsamının ortalama 281.60 ppm olduğu, denemenin ikinci yılında ise 362.48 ppm olduğu görülmüş ve organik materyal uygulamalarının deneme bahçesine verilişinden sonra, ikinci yılda yarayışlı fosfor değerinin, birinci yıla göre önemli derecede artmış olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde, denemenin birinci yılında 20-40 cm toprak derinliğinde yarayışlı fosfor kapsamının 212.83 ppm olduğu ve denemenin ikinci yılında ise 287.19 ppm olduğu görülmüştür (Ek 27). Deneme topraklarında yıllara göre yarayışlı fosfor miktarlarının değişimi 0-20 cm de ve 20-40 cm de benzerlikler göstermiş, yalnızca toprak derinliğinin artmasına bağlı olarak 0-20 cm de yarayışlı fosfor miktarlarının biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. More (1994), çiftlik atıklarının ve organik gübrelerin toprak özellikleri, bitki besin elementi yarayışlılığı ve pirinç ile buğdayın ürün miktarı üzerine etkileriyle ilgili çalışmasında, tüm uygulamaların toprağın yarayışlı fosfor içeriğini artırdığını, özellikle bu artışın çiftlik gübresi + sıkıştırılmış çamur uygulamasında daha çarpıcı olduğunu belirtmiştir.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarıyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının fosfor değerleri çizelge 4.31.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, deneme yıllarına ait ve yıllar ortalamasına ait fosfor değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, toprakların yarayışlı fosfor miktarlarını en fazla 531.98 ppm ile tavuk gübresi artırmıştır. Bunu, azalan yarayışlı fosfor miktarlarıyla çiftlik gübresi, peat ve zuruf kompostu uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; 594.78 ppm yarayışlı fosfor miktarıyla en fazla artıran organik materyalin tavuk gübresi olduğu, bunu 410.89 ppm ile çiftlik gübresi uygulamasının izlediği ve istatistiksel

Çizelge 4.31. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YIL ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	64.38 f	123.76 ef	102.20 ef	112.24 ef	161.42 ef	163.73 ef	121.29 C	**281.60B**
	PT	83.91 ef	170.39 ef	173.82 ef	149.81 ef	189.20 def	159.75 ef	154.48 C	
	ÇG	99.54 ef	198.76 def	240.09 de	349.58 cd	405.89 c	618.14 a	318.67 B	
	TG	70.52 f	449.42 bc	702.28 a	581.53 ab	739.54 a	648.58 a	531.98 A	
	Doz Ort.	79.59 D	235.58 C	304.59 BC	298.29 BC	374.01 AB	397.55 A		
2002	**ZK**	81.53 h	209.97 e..h	163.11 e..h	191.23 e..h	375.05 cd	438.60 c	243.25 C	**362.48A**
	PT	105.91 fgh	201.08 e..h	177.88 e..h	195.37 e..h	258.24 def	267.45 de	200.99 C	
	ÇG	92.52 gh	245.71 d.g	213.70 e..h	487.34 bc	797.85 a	628.00 b	410.89 B	
	TG	93.66 gh	493.85 bc	529.19 bc	629.67 b	937.35 a	884.99 a	594.78 A	
	Doz Ort.	93.41 D	287.65 C	270.97 C	375.90 B	592.12 A	554.81 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	72.95 g	166.87 efg	132.67 fg	151.74 fg	268.21 de	301.16 d	182.27 C	
	PT	94.91 g	185.74 efg	175.85 efg	172.59 efg	223.72 def	213.60 def	177.73 C	
	ÇG	96.03 g	222.23 def	226.89 def	418.46 c	601.87 b	623.18 b	364.78 B	
	TG	82.09 g	471.63 c	615.73 b	605.60 b	838.44 a	766.78 a	563.38 A	
	Doz Ort.	86.50 D	261.62 C	287.79 BC	337.10 B	483.06 A	476.18 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 67.64, Doz için LSD %1= 82.84, Materyal X Doz için LSD %1= 165.7

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 65.74, Doz için LSD %1= 80.51, Materyal X Doz için LSD %1= 161.0

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 46.58, Doz için LSD %1= 57.05, Materyal X Doz için LSD %1= 114.1

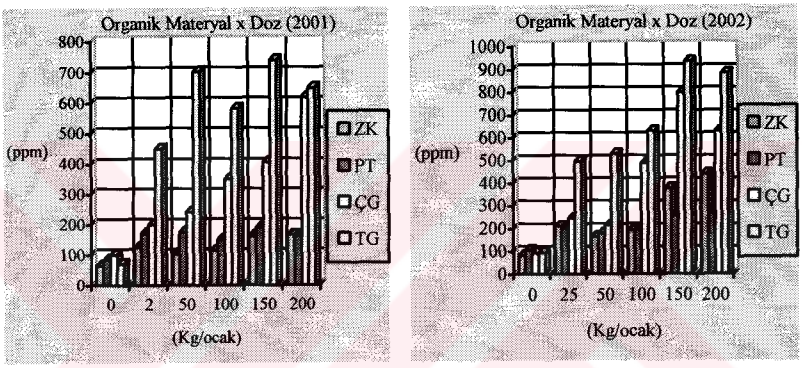
olarak aynı grupta olacak şekilde, 243.25 ppm ile zuruf kompostu uygulamasının ve 200.99 ppm ile peat uygulamasının toprakların yarayışlı fosfor kapsamları üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, toprakların yarayışlı fosfor kapsamları üzerine en fazla etkiyi 563.38 ppm ile tavuk gübresi uygulamalarının sağladığı, azalan etkisiyle bunu çiftlik gübresinin ve istatistiksel olarak eşdeğer etkileriyle zuruf kompostu ile peat uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Denemede kullanılan organik materyaller içerisinde, toprakların yarayışlı fosfor miktarlarının artması üzerine en fazla etkiyi tavuk gübresi, en az etkiyi ise peat uygulamaları göstermiştir. Toprağın yarayışlı fosfor kapsamıyla ilgili elde edilen bulgular, çizelge 3.6.'da verilen organik materyallerin doğal haldeki fosfor kapsamlarıyla da uyum göstermiştir. İnal vd (1996) tarafından, tavuk gübrelerinin bitki besinleri yönünden N, P, K içeriklerinin (% 4.9 N, % 2.1 P ve % 2.3 K) yüksek oluşu nedeniyle, bu materyallerin bitki besin kaynağı, yani gübre olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Aganon vd (1997) ise tarımsal atıklar ve ürün atıklarının, yetiştiricilikte N, P ve K kaynakları olarak hizmet ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, Özipek Toktok ve Köseoğlu (2001) tarafından da, peat'in düşük fosfor kapsamı nedeniyle, yetiştiricilikte peat materyali kullanılırken, P içeriğinin kontrol altında tutulmasının gerektiği açıklanmıştır.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında; organik materyallerin 200 kg/ocak uygulamalarının deneme topraklarının yarayışlı fosfor miktarlarını en fazla artırdığı, bunu azalan miktarıyla 150 kg/ocak uygulamasının izlediği ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının bunu izlediği ve en az etkiyi ise 25 kg/ocak uygulamalarının sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada organik materyallerin toprağa veriliş dozlarının tamamının, toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarını kontrole göre artırdığı saptanmıştır. İkinci yılda; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 592.12 ppm ile 150 kg/ocak uygulamalarının ve 554.81 ppm ile 200 kg/ocak uygulamalarının toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarını en fazla artırdığı, bunu 375.90 ppm'lik azalan miktarıyla 100 kg/ocak uygulamalarının ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 287.65 ppm ve 270.97 ppm'lik azalan miktarlarıyla 25 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 483.06 ppm ve 476.18 ppm'lik ortalama miktarlarıyla 150 kg/ocak ve 200 kg/ocak uygulamalarının toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarını en fazla artırdıkları belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı fosfor

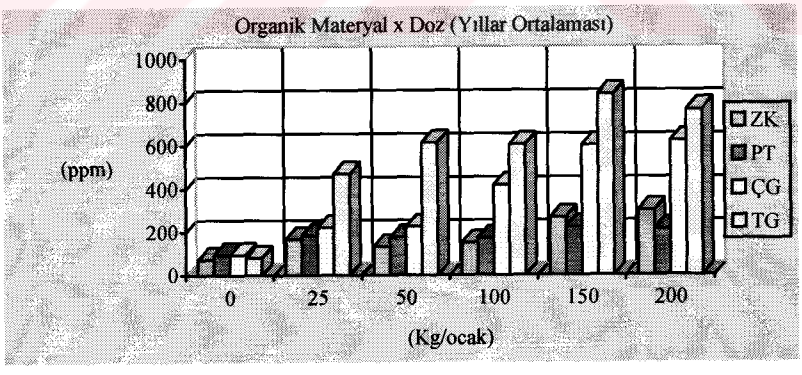
kapsamları üzerine azalan etkileriyle 100, 50 ve 25 kg/ocak organik materyal uygulamalarının etkili olduğu ve tüm uygulama dozlarının toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarını kontrole göre artırdığı saptanmıştır. Kaya ve Küçük (1986), Tombul fındığın ekonomik fosforlu gübre ihtiyacını belirlemek üzere yaptığı çalışmada, 150g P_2O_5/ocak uygulamasının fındıkta verimi, randımanı ve iç fındık iriliğini artırdığını belirtmişlerdir. Zarkovic vd (2000), mineral ve organik gübrelerin artan miktarlarıyla uzun dönem uygulanmasının, tüm gübrelenmiş çeşitlerde fosfor miktarında artış meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Whalen vd (2000)'de, asit bir toprağa taze ahır gübresinin karıştırarak uyguladığı 8 haftalık inkübasyonda, gübre uygulanmayan toprağa göre ahır gübresi uygulanan toprakta yarayışlı fosforun önemli miktarda arttığını belirlemişlerdir.

Fındık bahçesi topraklarının yarayışlı fosfor kapsamları üzerine yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 25) ve deneme yıllarıyla yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.31.). Birinci yıl; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 739.54 ppm ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, 702.28 ppm ile tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının, 648.58 ppm ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve 618.14 ppm ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, deneme topraklarının yarayışlı fosfor kapsamlarını en fazla artıran uygulamalar olduğu saptanmıştır. Bunu azalan etki değerleriyle; 581.53 ppm ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, 449.42 ppm ile tavuk gübresinin 25 kg/ocak uygulamasının ve 405.89 ppm ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin uygulama dozlarının takip ettiği bulunmuştur. İkinci yıl; deneme topraklarının yarayışlı fosfor kapsamları üzerine en fazla etkiyi, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve 200 kg/ocak uygulamalarının ve çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği belirlenmiştir. Bunu azalan miktarlarıyla, tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının takip ettiği belirlenmiştir. Şekil 4.23.'de ise toprağın yarayışlı fosfor kapsamları üzerine, organik materyal ve artan doz uygulamalarının etkileri görülmektedir. Bu bulgular, çizelge 3.6.'da verilen; fındık zuruf kompostunun 230 ppm, peat'in 120 ppm çiftlik gübresinin 2750 ppm ve tavuk gübresinin 9860 ppm'lik toplam fosfor kapsamlarının, materyallerin uygulama dozlarının etki derecesini belirlediğini göstermiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarını en fazla artıran uygulamaların istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 838.4

ppm ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulaması ve 766.78 ppm ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve yine aynı grupta olacak şekilde azalan etkileriyle bunu, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, tavuk gübresinin 50 kg/ocak, tavuk gübresinin 100 kg/ocak ve çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği, ayrıca diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca, deneme bahçesi topraklarının yarayışlı fosfor kapsamı üzerine, bahçeye verilen organik materyallerin artan uygulama dozlarının yıllar ortalamasına göre etkisi şekil 4.24.'de görülmektedir.



Şekil 4.23. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



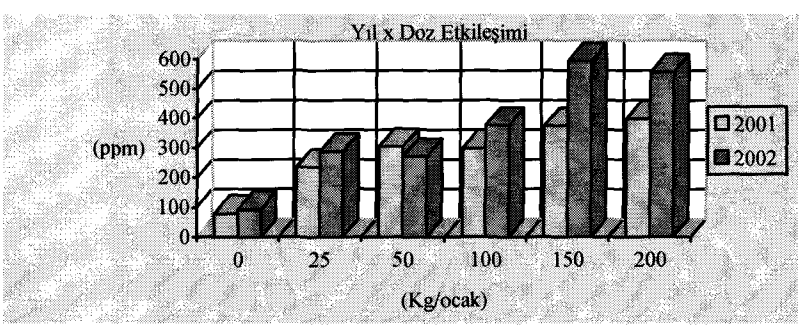
Şekil 4.24. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Denemedeki yüzey topraklarının yarayışlı fosfor özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x doz ve yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 25). Araştırmada, her iki etkileşimin de istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.32. ve çizelge 4.33.). Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x doz etkileşiminde, toprakların yarayışlı fosfor miktarı üzerine 592.12 ppm ve 554.81 ppm ile 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl devam eden etkisinin en fazla olduğu görülmüştür. Azalan yarayışlı fosfor miktarlarıyla, 200 kg/ocak uygulamasının birinci yıl, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 100 kg/ocak dozunun ikinci yıl ve 150 kg/ocak dozunun birinci yıl, 100 ile 50 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl ve 50 ile 25 kg/ocak dozlarının ikinci yılının azalan etkiler sağladığı, ayrıca iki yıl süresince deneme bahçesindeki tüm uygulama dozlarının kontrole göre toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, iki yıllık süresince organik materyallerin artan uygulama dozlarının, toprağın yarayışlı fosfor kapsamı üzerine etkileri şekil 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) ile ilgili yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	79.59 a	235.58 d	304.59 cd	298.29 cd	374.00 bc	397.55 b
2002	93.41 e	287.656 d	270.98 d	375.90 bc	592.12 a	554.81 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 80.68



Şekil 4.25. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıl x doz etkileşimleri

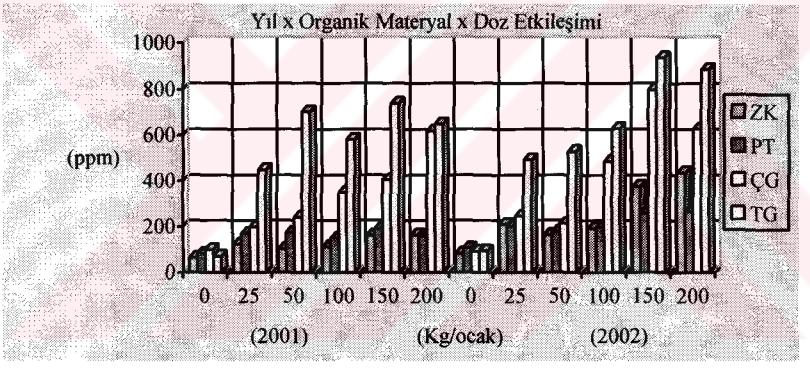
Çizelge 4.33. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor kapsamları (ppm) ile ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	64.38 p	123.76 l..p	102.20 m..p	112.24 l..p	161.38 l..p	163.73 l..p
	PT	83.91 op	170.39 l..p	173.82 l..p	149.81 l..p	189.20 k..p	159.75 l..p
	ÇG	99.54 m..p	198.76 k..p	240.09 j..o	349.58 h..k	405.89 ghı	618.14 de
	TG	70.52 p	449.42 fgh	702.28 cd	581.53 def	739.54 bcd	648.58 cde
2002	**ZK**	81.53 op	209.97 k..p	163.15 l..p	191.23 k..p	375.05 g..j	438.60 fgh
	PT	105.91 m..p	201.08 k..p	177.88 l..p	195.37 k..p	258.24 ı..m	267.45 ı..l
	ÇG	92.52 nop	245.71 ı..n	213.70 j..p	487.34 e..h	797.85 abc	628.21 de
	TG	93.66 nop	493.85 e..h	529.19 efg	629.67 de	937.35 A	884.99 ab

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1=161.4

Çizelge 4.33.'de, deneme topraklarının yarayışlı fosfor kapsamlarının artması üzerine, 937.35 ppm ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasında ikinci yıl en fazla devam eden etkinin görüldüğü, bunu azalan etki değerleriyle yine ikinci yıl tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, ikinci yıl çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, birinci yıl tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, yine birinci yıltavuk gübresinin 50 ile 200 kg/ocak uygulamalarının ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, ikinci yıl tavuk gübresinin 100 kg/ocak ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamalarının ve birinci yıl çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının azalan etkilerinin takip ettiği ve azalan uygulama dozlarının da azalan etkiler gösterdiği belirlenmiştir.

Bu üçlü etkileşimde; deneme bahçesine organik materyallerin uygulanması sonrasında, toprakların yarayışlı fosfor kapsamlarının ikinci yıl daha fazla arttığı ve bu artışı genelde tavuk gübresi ile çiftlik gübresi uygulamalarının sağladığı görülmüştür. Kendi içerisinde ikinci yılda toprakların fosfor kapsamları üzerine tavuk gübresi ile çiftlik gübresinin 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkiyi gösterdiği, bu etkinin ikinci yıla göre azalan miktarlarıyla birinci yılda da meydana geldiği ve zuruf kompostu ile peat'te de ikinci yıl etkisinin birinci yıla göre arttığı görülmüştür. Tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarındaki yarayışlı fosfor kapsamlarının fazla miktardaki artışını, bu materyallerin toprak pH'sını artırmasına bağlı olarak topraktaki yarayışlı fosfor kapsamının da artması etkilemiştir. Tüm bu değerlerin grafiksel değişimi, ayrıca şekil 4.26.'da görülmektedir.



Şekil 4.26. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleriyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi

4.1.11. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleri

Toprakta miktar olarak fosfora göre daha fazla bulunan potasyum, tarımsal üretimde bitkiler tarafından en çok kullanılan besin elementlerindendir. Toprak oluşum sürecinde potasyumlu minerallere sahip ana kayaların parçalanmasına bağlı olarak, genelde toprakların toplam potasyum kapsamları yüksektir, ancak bitkiye yarayışlı olan potasyum, toplam potasyumun çok az bir kısmını oluşturmaktadır. Kacar ve Katkat (1997), toprakta bulunan potasyumun bitkiler tarafından daha az yararlanılabilir şekle geçmesine, kilin cinsi ve miktarı, sıcaklık, donma ve çözülme, ıslanma ve kuruma, toprak pH'sı, organik madde, tepkime süresi gibi etmenlerin

etkili olduğunu belirtmişlerdir. Aktaş (1994)'da, toprakta bulunan potasyumun; minerallerin yapısında bulunan potasyum, inorganik ve organik toprak kolloidleri tarafından adsorbe edilmiş olan değişebilir potasyum ve toprak çözeltisinde bulunan serbest potasyum iyonları şeklinde bulunduğu açıklanmıştır.

Genç (1987), fındıkta potasyumlu gübrelemenin verimi artırdığını, istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte randımanı artırdığını ve boş fındık oluşumunu azalttığını belirtmiştir. Karadeniz Bölgesi topraklarının potasyum kapsamları ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda; Anonim (1984)'de, Giresun İli topraklarının % 5.92'sinin az (0-20 Kg/da K_2O), % 10.56'sının orta (20-30 Kg/da K_2O), % 12.77'sinin yeter (30-40 Kg/da K_2O) ve % 70.75'inin yüksek (40 + Kg/da K_2O) miktarda potasyum içerdiği, Horuz (1996)'da, Terme-Ünye yöresi topraklarının % 27.45'inin çok düşük, % 31.37'sinin düşük, % 19.61'inin orta, % 9.80'inin iyi ve yüksek, % 1.96'sının çok yüksek miktarda potasyum içerdiği, Aydın vd (1999)'da, Bartın yöresi fındık bahçesi topraklarının % 57.14'ünün potasyumca noksan olduğu ve Tarakçıoğlu (2001)'da da Ordu İli ve çevresi topraklarının % 17.5'inin çok düşük, % 20.0'sinin düşük, % 30.0'unun orta, % 12.5'inin iyi ve % 10.0'unun yüksek ve çok yüksek miktarda potasyum içerdiği belirtilmiştir.

Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait toprakların yarayışlı potasyum miktarları çizelge 4.1., çizelge 4.3., çizelge 4.5. ve çizelge 4.7.'de, 2002 yılına ait deneme bahçesi topraklarının yarayışlı potasyum miktarları çizelge 4.2., çizelge 4.4., çizelge 4.6. ve çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 29 ve Ek 30'da, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait 0-20 cm toprak örneklerinin yarayışlı potasyum kapsamlarının istatistiksel değerleri çizelge 4.34.'de ve 20-40 cm toprak örneklerinin yarayışlı potasyum kapsamlarının istatistiksel değerlendirmesi Ek 31'de verilmiştir.

Çizelge 4.34.'deki deneme yıllarına ait toprakların yarayışlı potasyum içeriklerine göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği, 2001 yılında 0-20 cm toprak örneklerinin

Çizelge 4.34. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarı (ppm) üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YIL. ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	102.60 ıj	240.10 hıj	293.75 ghı	473.70 fg	683.75 de	681.35d e	412.54 C	**443.24A**
	PT	88.30 j	213.85 ıj	215.00 ıj	142.60 ıj	127.55 ıj	117.50 ıj	150.80 D	
	ÇG	122.75 ıj	495.00 ef	528.75 ef	990.00 b	918.75 bc	1207.60 a	710.47 A	
	TG	88.75 j	245.00 hıj	433.75 fgh	535.62 ef	778.75 cd	912.55b c	499.07 B	
	Doz Ort.	100.60 D	298.48 C	367.81 C	535.48 B	627.20 B	729.75 A		
2002	**ZK**	86.25 G	165.00 fg	325.62d e	450.00 bcd	511.25 bc	570.00 b	351.35 B	**368.86B**
	PT	92.37 G	112.50 g	135.00 fg	94.50 g	86.00 g	121.00 g	106.89 C	
	ÇG	98.27 G	434.37 bcd	572.50 b	943.12 a	938.75 a	961.25 a	658.04 A	
	TG	93.12 G	272.50 ef	311.81d e	399.37 cde	528.75 bc	549.37 b	359.16 B	
	Doz Ort.	92.50 E	246.09 D	336.25 C	471.75 B	516.18 AB	550.40 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	94.42 j	202.55 hıj	309.68 gh	461.87 ef	597.50 d	625.67 cd	381.95 B	
	PT	90.33 j	163.17 ıj	175.00 ıj	118.55 j	106.77 j	119.25 j	128.85 C	
	ÇG	110.51 j	464.68 ef	550.62d e	966.56 ab	928.75 b	1084.42 a	684.26 A	
	TG	90.93 j	258.75 ghı	372.81 fg	467.50e f	653.75 cd	730.96 c	429.12 B	
	Doz Ort.	96.55 F	272.29 E	352.03 D	503.62 C	571.69 B	640.08 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 79.92, Doz için LSD %1= 97.88, Materyal X Doz için LSD %1= 195.8

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 58.75, Doz için LSD %1= 71.96, Materyal X Doz için LSD %1= 143.9

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 48.87, Doz için LSD %1= 59.85, Materyal X Doz için LSD %1= 119.7

yarayışlı potasyum miktarlarının, ortalama 443.24 ppm olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama 368.86 ppm olduğu belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, bahçeye verilen fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin toprakların potasyum içeriklerini daha fazla artırdığı ve ikinci yılda da organik materyallerin ayrışarak miktarlarının azalmasına ve yağışla yıkanmasına bağlı olarak, ilk yıla göre daha düşük yarayışlı potasyum değeri gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, 0-20 cm toprak derinliğinin yarayışlı potasyum değerleri, 20-40 cm toprak derinliğinde de yaklaşık aynı miktarlarda bulunmuştur (Ek 31). Özü (1991), orman altı örtüsü, sıkıştırılmış buğday samanı, hasat atığı mısır sapı ve yapraklarından hazırladığı kompostların, bitki besin içeriklerinin oldukça elverişli olduğunu, More (1994)'da, çiftlik atıklarının ve organik gübrelerin, toprağın yarayışlı potasyum içeriğini artırdığını, Aganon vd (1997) ise, tarımsal atıklar ve ürün atıklarının yetiştiricilikte genel N, P, K kaynakları olduğunu belirtmişlerdir.

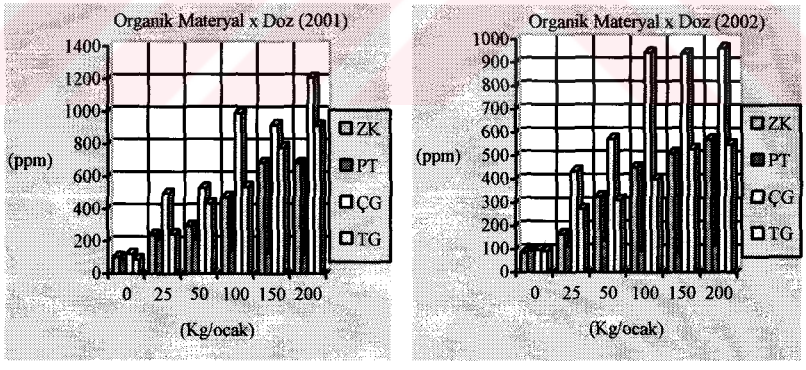
Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.34.). Buna göre, 2001 yılında toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarını, 710.47 ppm ile en fazla çiftlik gübresi uygulamaları artırmış ve bunu, 499.07 ppm, 412.54 ppm ve 150.80 ppm'lik azalan miktarlarıyla tavuk gübresi, zuruf kompostu ve peat uygulamaları etkilemiştir. Denemenin ikinci yılında da organik materyaller içerisinde, ortalama 658.04 ppm potasyum miktarıyla çiftlik gübresi en etkili uygulama olmuş, bunu ortalama 359.16 ppm, 351.35 ppm ve 106.89 ppm'lik azalan miktarlarıyla tavuk gübresi, zuruf kompostu ve peat materyalleri takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre, 0-20 cm toprak derinliğinde yarayışlı potasyum kapsamını en fazla artıran materyalin, ortalama 684.26 ppm değeriyle çiftlik gübresi uygulamasının olduğu ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, tavuk gübresi ile zuruf kompostunun ve peat uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Yine aynı şekilde, denemede kullanılan organik materyallerin, 20-40 cm toprak derinliğinde de istatistiksel olarak benzer değişimi gösterdiği belirlenmiştir (Ek 31).

Çalışmayla, toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarını en fazla artıran uygulamanın çiftlik gübresi olduğu, yaklaşık yakın etki düzeyleriyle bunu tavuk gübresi ile zuruf kompostunun izlediği ve toprakların potasyum kapsamı üzerine en az etkiyi peat materyalinin gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, ilk yıl yarayışlı potasyum kapsamının daha fazla arttığı, ikinci yıl

organik materyallerin devam eden etkisinin azaldığı görülmüştür. Whalen (2000), toprak asitliği ve bitki besin yarayışlılığı üzerine taze hayvan gübresinin etkilerini incelediği çalışmada, gübre uygulanmayan toprağa göre ahır gübresi uygulamasının, toprakta yarayışlı potasyum miktarını önemli miktarda artırdığını ortaya koymuştur. İnal vd (1996), tavuk gübrelerinin bitki besinleri yönünden N, P ve K içeriklerinin yüksek olduğunu, Özenç ve Çalışkan (2001), fındık zuruf kompostunun iki yıl artan miktarlarda fındık bahçesine uygulanmasıyla, toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarının arttığını ve Özipek Toktok ve Köseoğlu (2001) ise, Burdur Gölhisar yöresi peat'leriyle ilgili yaptıkları çalışmada, materyalin potasyum içeriğinin düşük olduğunu ve yetiştiricilikte peat materyaline potasyum ilavesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün yarayışlı potasyum miktarı 100.60 ppm olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları, deneme topraklarının yarayışlı potasyum miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun 729.75 ppm ile 200 kg/ocak uygulamasının olduğu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde azalan etki değeriyle 150 ve 100 kg/ocak uygulamasının ve yine aynı grupta olacak şekilde 50 kg/ocak ve 25 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl, kontrolün yarayışlı potasyum değerinin, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak ikinci yılda da en etkili uygulama dozunun 550.40 ppm'lik miktarıyla 200 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüştür. Bunu, 516.18 ppm, 471.75 ppm, 336.25 ppm ve 246.09 ppm azalan miktarlarıyla 150 kg/ocak, 100 kg/ocak, 50 kg/ocak ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise deneme topraklarının yarayışlı potasyum kapsamlarının, kontrolde ortalama 96.55 ppm miktarıyla artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin 200 kg/ocak uygulamasının toprakların potasyum miktarını 640.08 ppm ile en fazla etkilediği ve azalan etki değerleriyle bunu 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. Zarkovic (2000), mineral ve organik gübrelerin uzun dönem uygulanmasının, tüm gübrelenmiş uygulamalarda toprağın P ve K içeriğinde artış meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

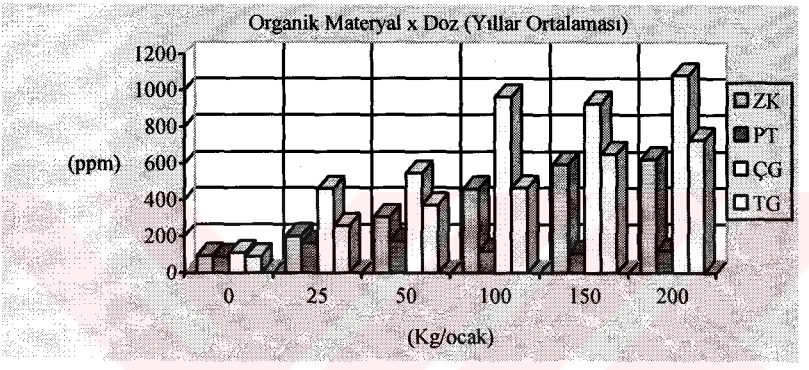
Deneme bahçesi topraklarının yarayışlı potasyum miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 29), deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında potasyum değerlerinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.34.). Çalışmanın birinci yılında, toprakların yarayışlı potasyum miktarları üzerine ortalama 1207.60 ppm değeriyle çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkide bulunduğu, bunu yine çiftlik gübresinin 100 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Azalan miktarlarıyla da tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamalarının ve zuruf kompostu ile peat'in azalan dozlarının toprakların yarayışlı potasyum kapsamları üzerine etkisi olduğu belirlenmiştir. 2002 yılında, toprakların yarayışlı potasyum kapsamları üzerine en fazla artışı, 961.25 ppm, 943.12 ppm ve 938.75 ppm değerleriyle çiftlik gübresinin 200, 100 ve 150 kg/ocak uygulamaları sağlamıştır. Bunu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde azalan miktarlarıyla çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının, zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının ve tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve azalan uygulama dozlarıyla zuruf kompostu ile peat uygulamalarının izlediği görülmüştür. Bununla birlikte, tüm organik materyallerin uygulama dozlarındaki yarayışlı potasyum miktarları da kontrole göre artış göstermiştir. Organik materyal x doz etkileşimlerinin, toprağın yarayışlı potasyum kapsamları üzerine etkileri şekil 4.27.'de de görülmektedir.



Şekil 4.27. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri

Yıllar ortalamasına göre ise, toprakların yarayışlı potasyum miktarlarını en fazla artıran uygulamaların 1084.42 ppm, 966.56 ppm ve 928.75 ppm ile çiftlik gübresinin 200, 100 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu

görülmüştür. Bunu, 730.96 ppm, 653.75 ppm ve 625.67 ppm'lik azalan potasyum miktarlarıyla tavuk gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları ve zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının izlediği ve toprakların yarayışlı potasyum miktarları üzerine en az etkiyi peat uygulamalarının meydana getirdiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre, deneme topraklarının yarayışlı potasyum içerikleri üzerine organik materyal x doz etkileşimleri şekil 4.28.'de görülmektedir.



Şekil 4.28. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Denemedeki yüzey topraklarının yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 29). Bunlarla ilgili istatistik analizlere göre, yıl x organik materyal etkileşimlerinin % 5 düzeyinde önemli olduğu ve yıl x doz etkileşimlerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.35. ve çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x organik materyal etkileşimi

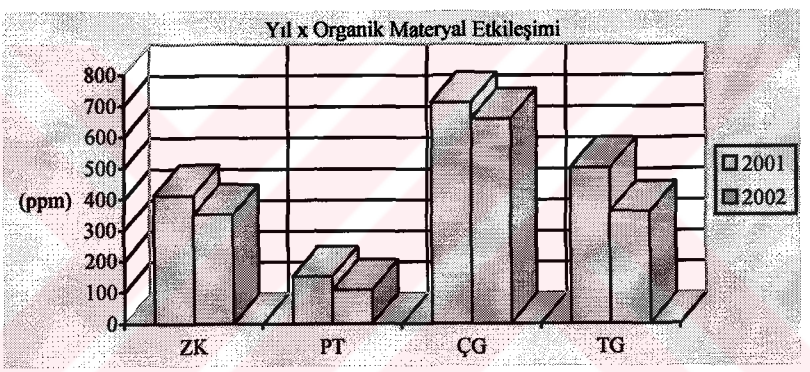
YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	412.55 d	150.80 f	710.47 a	499.07 c
2002	351.35 e	106.89 f	658.04 b	359.16 e

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5= 52.39

Çizelge 4.36. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x doz etkileşimi

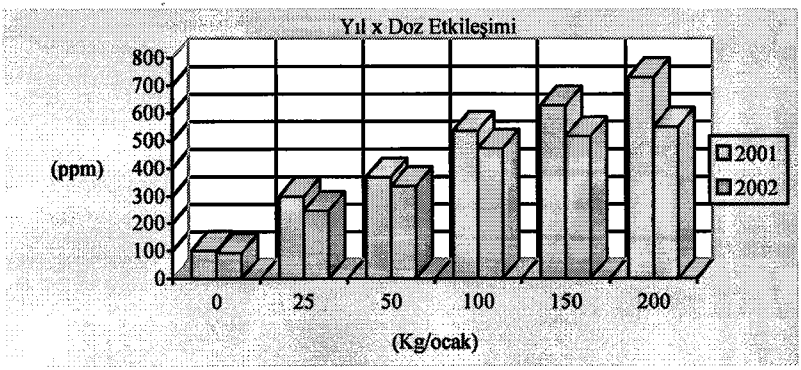
YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	100.60 f	298.48 de	367.81 d	535.49 c	627.20 b	729.75 a
2002	92.50 f	246.09 e	336.25 d	471.75 c	516.18 c	550.40 bc

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 84.65



Şekil 4.29. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri

Şekil 4.29.'da görüldüğü gibi, deneme topraklarının yarayışlı potasyum miktarlarının yıl, organik materyal etkileşimine göre, iki yıl süresince meydana gelen en fazla etkinin 710.47 ppm ile birinci yıl çiftlik gübresi uygulamasında olduğu, bunu azalan miktarlarıyla 658.04 ppm ile ikinci yıl çiftlik gübresi uygulamasının, 499.07 ppm ile birinci yıl tavuk gübresi uygulamasının, 412.55 ppm ile birinci yıl zuruf kompostu uygulamasının, 359.16 ppm ile ikinci yıl tavuk gübresi uygulamasının, 351.35ppm ile ikinci yıl zuruf kompostu uygulamasının ve en az etki değeriyle birinci ve ikinci yıl peat'in izlediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.30. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri

Şekil 4.30.'da verilen yıl x doz etkileşimine göre de organik materyallerin artan uygulamalarının yapıldığı birinci yılda, 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu ve bunu azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarının devam eden etkilerinin, birinci yıl 100 kg/ocak uygulamalarının ve ikinci yıl 150 ile 100 kg/ocak uygulamalarının devam eden etkilerinin izlediği ve diğer azalan doz uygulamalarının da azalan etkilere sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, organik materyallerin artan uygulama dozlarının toprağın yarayışlı potasyum miktarları üzerine, iki yıl süresince kontrole kıyasla artış sağladığı görülmüştür (çizelge 4.36.).

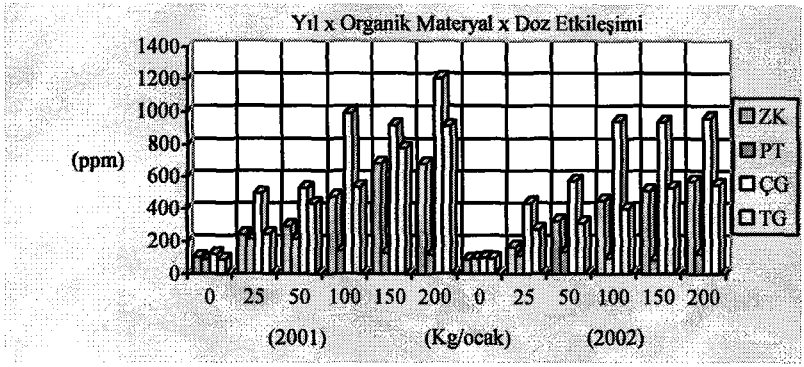
Deneme bahçesi topraklarının yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüş (Ek 29) ve bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.37.'de deneme topraklarının yarayışlı potasyum kapsamlarının artması üzerine, 1207.60 ppm ile birinci yıl çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasında en fazla etkinin görüldüğü, bunu azalan etki değerleriyle yine birinci yıl çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulaması ile ikinci yıl çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, ikinci yıl çiftlik gübresinin 100 ile 150 kg/ocak uygulamasının, birinci yıl çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının ve birinci yıl tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin ve yıllara göre diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının azalan etkilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme topraklarının (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarının (ppm) yıl x organik materyal x doz etkileşimi

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	102.60 p	240.10 k..p	293.75 ı..n	473.75 fgh	683.75 de	681.35 de
	PT	88.30 p	213.85 l..p	215.00 l..p	142.60 m.p	127.55 nop	117.50 op
	ÇG	122.75 op	495.00 fg	528.75 efg	990.00 b	918.75 bc	1207.60 a
	TG	88.75 p	245.00 k..p	433.75 f..j	535.62 efg	778.75 cd	912.55 bc
2002	**ZK**	86.25 p	165.00 l..p	325.62 h..l	450.00 f..ı	511.25 fg	570.00 ef
	PT	92.37 p	112.50 op	135.00 nop	94.50 p	86.00 p	121.00 op
	ÇG	98.27 p	434.37 f..j	572.50 ef	943.12 bc	938.75 bc	961.25 b
	TG	93.12 p	272.50j. .o	311.87h .m	399.37g ..k	528.75e fg	549.37e fg

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1=169.3

Ayrıca, yıl x organik materyal x doz etkileşimlerine göre, deneme fındık bahçesinin yarayışlı fosfor kapsamlarının değişimi şekil 4.31.'de görülmektedir. Bu üçlü etkileşimde; birinci yıl deneme bahçesine organik materyallerin uygulanması sonrasında, toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarının ikinci yıla göre nispeten biraz daha fazla olduğu ve bu artışı genelde çiftlik gübresinin sağladığı, ikinci yıl tavuk gübresinin etkisinin azalmasına karşılık, zuruf kompostunda ise iki yılda da yakın değerlerin korunduğu ve en az etkiyi ise peat uygulamalarının sağladığı görülmüştür.



Şekil 4.31. Toprakların yarayışlı potasyum kapsamlarıyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri

4.1.12. Toprakların strüktür stabilite indeksi

Toprak strüktürü, toprağın en önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Toprak strüktürü, toprak sistemi içerisinde su ve havanın dağılımını, hareketini kontrol etmekte ve buna bağlı olarak kök gelişimi, çimlenme, sürüm ve erozyon gibi faktörleri doğrudan etkilemektedir. Tarımsal üretimde, iyi ve kaliteli ürünün elde edilmesinde, toprak strüktürünün önemi büyüktür. Bu nedenle, tarım topraklarının strüktürlerinin geliştirilmesi ve strüktürel yapının sürekli korunması, dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur. Tarım toprağındaki strüktürel yapının iyileştirilmesinde ve strüktür dayanıklılığının devam ettirilmesinde, toprak organik maddesinin etkisi çok fazladır. Bu yüzden, tarım topraklarında strüktür gelişiminin sağlanması ve korunması amacıyla, toprağa organik materyallerin ilavesi ve toprak organik maddesinin kontrol altında tutulması gerekmektedir. Organik madde, toprağa iyi ve aynı zamanda dayanıklı bir strüktür sağlamak suretiyle toprağın havalanma, su tutma ve ısınma gibi çeşitli fiziksel özelliklerini iyileştirdiği gibi, toprağın kimyasal özelliklerini de olumlu yönde etkilemektedir. Akalan (1969), topraklarda bulunan organik maddenin, toprak yapısı için özel bir öneminin olduğunu belirtmiş, toprağa organik maddenin ilavesiyle granülasyonda hızlı bir artış olduğunu ve organik maddenin azalmasıyla toprak strüktüründe bozulmaların olduğunu saptamış ve topraktaki iyi bir yapının temini ve devamı için eksilen organik maddenin toprağa ilave edilmesinin gerektiğini bildirmiştir. Özkan (1985), toprak agregatlarının toprak strüktürünün temelini oluşturduğunu ve toprak agregatlarının oluşmasında yani kum, silt, kil gibi teksel taneciklerin

birbirleriyle bağlanmalarında, organik ve inorganik toprak kolloidlerinin çimentolayıcı etkide bulunduklarını belirtmiştir.

Deneme bahçesine, birinci yılın başında kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübrelerinin verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprakların belirlenen strüktür stabilite indeksi özellikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 32'de, yıllar ve yıllar ortalamasına göre, toprakların strüktür stabilite indeksleriyle ilgili istatistiksel değerlendirmeler çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2001 ve 2002 yıllarında, yapılan organik uygulamalara bağlı olarak toprakların strüktür stabilite değerleri üzerine, yılların etkisinin bulunduğu ve bunun % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Ek 32). Birinci yıl, strüktür stabilite indeksi değerinin ortalama 21.86 ve ikinci yıl, bu değerin artarak ortalama 23.56 olduğu belirlenmiştir. Özkan (1985) tarafından, toprağa ilave edilen organik maddenin cinsi ve ayrışma hızının, toprak strüktürünün gelişmesi üzerine kesin etkilerinin olduğu, strüktürdeki gelişmenin ancak organik gübrenin uzun bir periyod içerisinde düzenli aralıklarla ve fazla miktarlarda uygulanmasıyla dikkati çekebilecek düzeye ulaşabileceği belirtilmiştir. Yine aynı araştırıcı tarafından, agregat dayanıklılığının organik maddenin toprağa ilavesi ve ayrışmasına bağlı olarak devamlı bir değişim içerisinde olduğu açıklanmıştır. Aral (1990), arıtma çamuruyla birlikte toprağa verilen organik maddenin, uygulama yapılan verimsiz zeminlerin granülitesini artırdığını belirtmiştir. Okruszko (1993), toprağa yapılan mineral ve organik uygulamaların her ikisinde de toprağın strüktürü, por hacmi, hava-su oranlarındaki değişimler gibi fiziksel özelliklerinin etkilendiğini, ayrıca toprakta biyolojik ve kimyasal değişimlerin olduğunu açıklamıştır. Aganon vd (1997) ise, toprak organik maddesinin önemli bir kısmının karbondan meydana geldiğini ve karbonun agregat stabilitesi ve agregasyonun artışından sorumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada kullanılan dört farklı organik materyalin, toprakların strüktür stabilite indeksleri üzerine, 2001 yılında % 1 düzeyinde ve yıllar ortalamasında % 5 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar meydana getirdiği, uygulanan organik materyallerin ikinci yıl etkisinin istatistiksel bir öneminin olmadığı belirlenmiştir. Birinci yıl, toprakların strüktür stabilite indeksi üzerine, ortalama 22.71 değeriyle en etkili olan uygulamanın tavuk gübresi uygulamasının olduğu, bunu istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 21.64'lük değeriyle fındık zuruf kompostunun ve 21.54'lük

Çizelge 4.38. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın strüktür stabilitesi üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	19.46	21.27	21.24	21.92	23.40	22.55	21.64 B	21.86 B
	PT	18.58	20.63	21.95	22.60	22.01	23.46	21.54 B	
	ÇG	19.94	20.53	22.03	22.15	22.29	22.27	21.54 B	
	TG	19.41	21.82	23.67	23.43	23.50	24.42	22.71 A	
	Doz Ort.	19.35 C	21.06 B	22.22 A	22.52 A	22.80 A	23.18 A		
2002	ZK	22.64	24.53	23.09	22.68	24.23	22.86	23.34	23.56 A
	PT	20.19	24.07	25.28	25.56	24.91	25.10	24.18	
	ÇG	22.20	23.62	23.50	23.02	23.09	22.28	22.95	
	TG	19.26	23.35	25.70	24.08	24.34	26.02	23.79	
	Doz Ort.	21.07 B	23.89 A	24.39 A	23.83 A	24.14 A	24.06 A		
YILLAR ORT.	ZK	21.05 de	22.90 bcd	22.17 cd	22.30 cd	23.81 abc	22.71 bcd	22.49 B	
	PT	19.38 e	22.35 cd	23.61 abc	24.08 abc	23.46 abc	24.28 abc	22.86 AB	
	ÇG	21.07 de	22.07 cd	22.76 bcd	22.59 bcd	22.69 bcd	22.28 cd	22.24 B	
	TG	19.33 e	22.58 bcd	24.69 ab	23.75 abc	23.92 ab	25.22 a	23.25 A	
	Doz Ort.	20.21 C	22.48 B	23.31 AB	23.18 AB	23.47 AB	23.62 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.8821, Doz için LSD %1= 1.080

2.Yıl : Doz için LSD %1= 2.004

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %5= 0.6902, Doz için LSD %1= 1.115, Materyal X Doz için LSD %1=2.230

ortalama değerleriyle peat ile çiftlik gübresi uygulamalarının azalan etki değerlerinin takip ettiği görülmüştür. İkinci yıl, organik uygulamalar arasında istatistiksel faklılık olmamakla birlikte, toprakların strüktür stabilite indeksi değerini ortalama 24.18 değeriyle en fazla artıran uygulamanın peat materyali uygulaması olduğu belirlenmiştir. Deneme topraklarının strüktür stabilite indeksleri üzerine yıllar ortalamasında elde edilen bulgulara göre, en etkili organik materyal uygulamasının ortalama 23.25 değeriyle tavuk gübresi uygulamalarında meydana geldiği ve azalan etki değeriyle istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, zuruf kompostu ile çiftlik gübresinde ve en az etkiyle peat uygulamalarında strüktür stabilitesinin meydana geldiği görülmüştür.

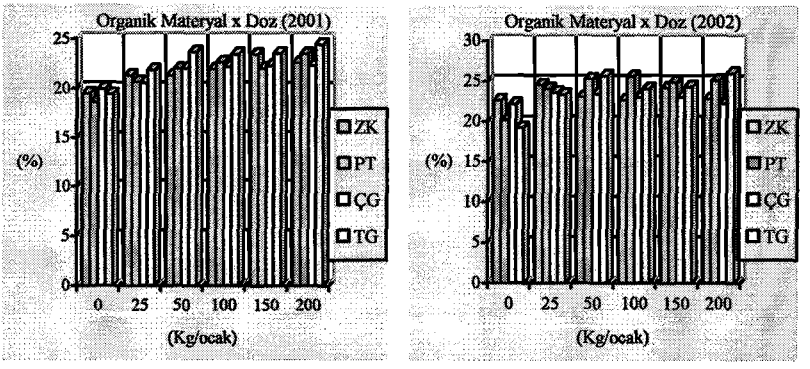
Özkan (1985)'da, organik maddenin mikrobiyal ayrışma ürünlerinin toprağın agregatlaşmasında önemli olduğunu, yeşil gübrelerin toprağın strüktürünün gelişmesinde çiftlik gübresinden daha etkili olduğunu ve bunu da yeşil gübrenin kolay ayrışmasının sağladığını, çiftlik gübresinin granülasyon ve havalanma üzerine olumlu etkisinin olduğunu, ancak bu etkinin sürekli olmadığını ve fazla miktarda uygulanan çiftlik gübresinin toprak strüktürünün gelişimi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Özdemir (1991), toprağa karıştırılan organik atıkların toprağın bazı özellikleri ile strüktürel dayanıklılığı üzerine etkileri ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada; toprağa ilave edilen ahır gübresi, buğday samanı, fiğ samanı ve çöp kompostunun toprakların agregat stabilitesi değerlerinde ve strüktür stabilitesi değerlerinde artışlar meydana getirdiğini saptamıştır. Kompostlanma ve kompost uygulamalarının, kültive edilen tarım topraklarının strüktür yapısını koruyucu oldukları Dinel ve Dumontet (1995) tarafından belirtilmiştir. Girma ve Endale (1995)'de, önemli toprak fiziksel özellikleri üzerine yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şekerkamışı artığının etkilerini araştırdıkları çalışmada, yeşil gübre uygulamasının toprak fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde en önemli organik materyallerden biri olduğunu saptamıştır.

Denemede, her bir organik materyalin 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmesinden sonra, toprakların strüktür stabilite indeksleriyle ilgili yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında, uygulama dozlarına bağlı olarak toprakların strüktür stabilitelerinin, kontrole yani herhangi bir uygulama yapılmamış topraklara göre yüksek olduğu saptanmıştır. 2001 yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 200, 150, 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama

dozları olduğu ve en az etki meydana getiren uygulamanın 25 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında, istatistiksel olarak tüm uygulama dozlarının aynı etkiye sahip olduğu, farklılığın yalnızca kontrole göre meydana geldiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre, toprakların strüktür stabilitesi üzerine 23.62'lik değeriyle en fazla etki gösteren uygulamanın 200 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 23.47, 23.31, 23.18 ve 22.48 strüktür stabilite indeksi değerleriyle 150 kg/ocak, 50 kg/ocak, 100 kg/ocak ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu ve bu etkilerin ise kontrole göre yüksek olduğu saptanmıştır. Baran vd (1996), farklı tarımsal atıkların kil tın bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, toprağa % 0, 1, 2 ve 4 oranlarında fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresi karıştırarak inkübe etmişler ve deneme sonucunda toprağa karıştırılan atık materyallerin miktarı arttıkça agregat stabilitesinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Martin vd (1999)'da, toprağa 0-50-100 Mg/ha atık kağıt ilave ederek, üç yıllık periyotta suya dayanıklı agregat ve karbon ölçümleri yapmışlardır.

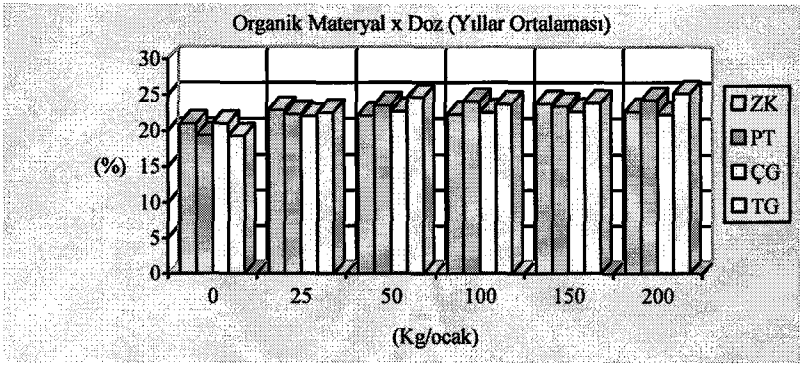
Araştırmanın başlangıcında organik materyallerin deneme fındık bahçesine verilmesinde sonra, birinci yıl ve ikinci yılda topraklarının strüktür stabilite indeksi değerleriyle ilgili organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı, yıllar ortalamasında ise etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.38.). İlk yıl; istatistiksel olarak bir farklılık olmamakla birlikte, toprakların strüktür stabilitesinin 24.42'lik değeriyle en fazla tavuk gübresinin 200 kg/ocak doz uygulamasında meydana geldiği, azalan etkileriyle bunu 23.50 ve 23.46'lık değerleriyle tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve peat'in 200 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve diğer materyallerin azalan uygulama dozlarının azalan etkilerinin görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca, denemeye konu olan tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının kontrole göre, toprakların strüktür stabilitelerini artırdığı görülmüştür. İkinci yıl; ilk yılla benzer olarak istatistiksel bir etkileşim görülmemiş ve yine toprakların strüktür stabilitelerini en fazla artıran uygulamanın tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması olduğu saptanmıştır. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, bu uygulamaların deneme topraklarının strüktür stabilite indeksleri üzerine olan etkileri ve bunun grafiksel değişimi şekil 4.32.'de görülmektedir.

Yıllar ortalamasına göre; deneme topraklarının strüktür stabilitesini en fazla artıran uygulamanın ortalama 25.22'lik değeriyle tavuk gübresinin 200



Şekil 4.32. Deneme yıllarında toprakların strüktür stabilite indeksleri üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi

kg/ocak uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Toprakların strüktür stabilite indeksi değerleri üzerine, ikinci etkili uygulamanın 24.69 ile yine tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının olduğu ve azalan etki değerleriyle istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 24.28, 24.08, 23.92, 23.81, 23.75 ve 23.46'lık değerleriyle peat uygulamasının 200 kg/ocak ve 100 kg/ocak, tavuk gübresinin 150 kg/ocak, zuruf kompostunun 150 kg/ocak, tavuk gübresinin 100 kg/ocak ve peat'in 150 kg/ocak uygulamalarının azalan etkilerinin meydana geldiği ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının azalan etkiler meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, tüm organik materyallerin uygulama dozlarının ise kontrole göre toprakların strüktür stabilite özelliklerini iyileştirdikleri görülmüştür (çizelge 4.38.). Ayrıca yıllar ortalamasına göre, deneme topraklarının strüktür stabilitelerinin organik materyal x doz etkileşimlerine göre değişimi şekil 4.33.'de görülmektedir. Tüzüner vd (1990)'de, toprakların strüktür stabilite değerlerinin % 15-30 arasında değiştiği ve bu sınır değerlere yaklaşıldıkça bitkisel üretimde düşüşlerin görüleceği belirtilmiştir. Monnier (1965), strüktür dayanıklılığının organik maddenin ayrışma hızına ve C/N oranına bağlı olarak değişiklikler gösterdiğini belirterek, hızlı ayrışan materyallerin agregat dayanıklılığı üzerine etkilerinin fazla ancak kısa süreli olduğunu, buna karşılık ayrışmasını tamamlamış materyallerin etkisinin az ancak uzun süreli olduğunu belirtmiştir (Özkan 1985).



Şekil 4.33. Toprakların strüktür stabilite indeksleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

4.1.13. Toprakların hacim ağırlığı

Toprak fiziksel özelliklerinden olan hacim ağırlığı, doğal haldeki toprağın kuru ağırlığının toprağın toplam hacmine oranıdır ve bu özellik, bir çok toprak fiziksel özelliği hakkında fikir verir. Toprakların hacim ağırlığı, daha çok toprağın yapısıyla yakından ilgilidir ve topraktaki sıkışmanın bir göstergesidir. Toprakların hacim ağırlığı değerleri, kaba tekstürlü topraklarda, ince tekstürlü olanlardan daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu değer, normal mineral topraklarda 1.0-1.3 g/cm^3 civarındadır ve kumlu topraklarda 1.5 g/cm^3, agregatlaşması iyi killi topraklarda ise 1.0 g/cm^3'e kadar düşebilir (Özkan 1985, Yeşilsoy ve Aydın 1995). Toprakların hacim ağırlığı, tarımsal faaliyetlerle olumlu ya da olumsuz yönde değişebilmektedir. Tarımsal mekanizasyon işlemleri sıkışmaya neden olarak veya organik materyallerin ilavesi de kuru ağırlık ve toplam hacimdeki meydana getirdiği değişmelerle, toprakların hacim ağırlığını değiştirebilmektedir. Pikul ve Aase (1995) tarafından, sıraya buğday ekiminde, toprak örneklerinin organik karbon, pH, hacim ağırlığı ve tane büyüklüğü değişimleri saptanarak, belirli bir üretim sisteminin toprağın organik madde miktarının azalmasına ve toprak fiziksel özelliklerinin bozulmasına neden olabileceği ve yılık ürünlerdeki değişimin en azından toprak özelliklerini koruyabileceği belirtilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, toprakların hacim ağırlıklarıyla ilgili varyans

analiz sonuçları Ek 33'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait toprak örneklerinin hacim ağırlığı değerleri çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39.'daki deneme yıllarına ait hacim ağırlığı değerlerine göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği, 2001 yılında toprak örneklerinin hacim ağırlığının ortalama 0.88 g/cm^3 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama 0.97 g/cm^3 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Sonuçlar, organik materyallerin deneme bahçesine verildiği ilk yıl, toprakların hacim ağırlığını daha fazla düşürdüğünü ve ikinci yıl, organik materyallerin ayrışmasına bağlı olarak toprak sisteminde mineral kısmın artmasıyla, hacim ağırlığı değerinin yükselmeye başladığını göstermiştir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.39.). Buna göre, 2001 yılında toprakların hacim ağırlığını 0.79 g/cm^3 ile en fazla peat uygulamasının düşürdüğü belirlenmiştir. Bunu 0.86 g./cm^3 ile zuruf kompostunun ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.94 g/cm^3 ve 0.92 g/cm^3 ortalama hacim ağırlığı değerleriyle tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin izlediği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında, organik materyaller içerisinde istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.93 g/cm^3 ve 0.95 g/cm^3 hacim ağırlığı değerleriyle en fazla düşüşü peat ve çiftlik gübresinin sağladığı, bunu 0.98 g/cm^3 ve 1.02 g/cm^3 hacim ağırlığı değerleriyle zuruf kompostu ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre, 0.86 g/cm^3 hacim ağırlığı değeriyle en fazla düşüşü peat uygulamalarının meydana getirdiği görülmüş, bunu zuruf kompostu, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin hacim ağırlığı değerleri takip etmiştir. Araştırmada kullanılan organik materyallerin, deneme bahçesine verilmeden önceki hacim ağırlıkları, fındık zuruf kompostunda 0.11 g/cm^3, peat'te 0.25 g/cm^3, çiftlik gübresinde 0.21 g/cm^3 ve tavuk gübresinde 0.36 g/cm^3 olarak saptanmıştır. Materyaller toprağa uygulandıklarında ise toprakların hacim ağırlıklarını, doğal halde sahip oldukları hacim ağırlığı özellikleriyle uyumlu bir şekilde etkilemişlerdir. Bouman ve Driessen (1985), peat'in, mineral topraklarda toprak nem içeriği, mineral içeriği ve hacim yoğunluğunda değişmeler meydana getirerek, büyük farklılıklar oluşturduğunu açıklamışlardır. Bakr (1994), üçgül samanı, talaş, linyit kömürü ve inek gübresini karıştırarak 8 haftalık kompostalama materyali ile peat'i karşılaştırmış ve kompostun hacim ağırlığı değerinin peat'e benzer olduğunu saptamıştır. Baran vd (1996)'da, farklı tarımsal atıklardan fermente çayın hacim ağırlığının

Çizelge 4.39. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığı (g/cm^3) üzerine etkileri

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	1.09	0.94	0.91	0.78	0.71	0.72	0.86 B	
	PT	0.98	0.88	0.77	0.74	0.71	0.67	0.79 C	
	ÇG	1.11	0.96	0.92	0.94	0.88	0.74	0.92 A	**0.88 B**
	TG	1.12	1.03	0.98	0.95	0.79	0.79	0.94 A	
	Doz Ort.	1.08 A	0.96 B	0.90 BC	0.85 C	0.77 D	0.73 D		
2002	ZK	1.12	1.06	1.00	0.91	0.93	0.86	0.98 AB	
	PT	1.06	1.01	0.96	0.90	0.86	0.80	0.93 B	
	ÇG	1.08	0.97	0.94	0.95	0.86	0.88	0.95 B	**0.97 A**
	TG	1.12	1.01	1.02	0.97	0.98	0.98	1.02 A	
	Doz Ort.	1.10 A	1.01 B	0.98 BC	0.93 CD	0.91 CD	0.88 D		
YILLAR ORT.	ZK	1.11	1.00	0.96	0.84	0.82	0.79	0.92 B	
	PT	1.02	0.95	0.87	0.82	0.79	0.74	0.86 C	
	ÇG	1.09	0.97	0.93	0.94	0.87	0.81	0.94 B	
	TG	1.12	1.02	1.00	0.96	0.88	0.89	0.98 A	
	Doz Ort.	1.09 A	0.98 B	0.94 B	0.89 C	0.84 D	0.81 D		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.05261, Doz için LSD %1= 0.06443

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.06443, Doz için LSD %1= 0.07891

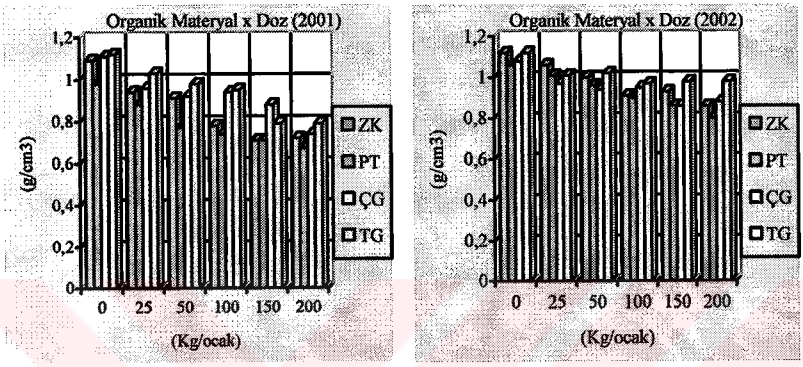
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.03975, Doz için LSD %1= 0.04868

0.14 g/cm^3, kuru çayın 0.17 g/cm^3, üzüm cibresinin 0.30 g/cm^3 ve tütün tozunun hacim ağırlığının ise 0.26 g/cm^3 olduğu saptanmıştır. Zeytin (2000) fındık zurufunun bazı toprak özellikleri üzerine etkileriyle ilgili yaptığı çalışmada, zuruf kompostunun hacim ağırlığını 0.27 g/cm^3 olarak belirlemiş ve kompostta agregat büyüklüğü arttıkça hacim ağırlığı değerlerinin düştüğünü saptamıştır. Çalışmayla elde edilen bulguların, araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

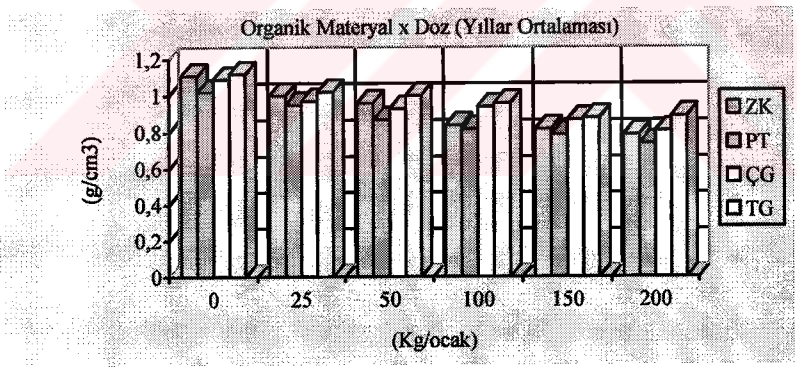
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün hacim ağırlığı 1.08 g/cm^3 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları toprakların hacim ağırlığı değerlerini kontrole göre daha fazla düşürmüştür. Birinci yıl, 25 kg/ocak uygulamaları toprakların hacim ağırlığını 0.96 g/cm^3'e, 50 kg/ocak uygulamaları 0.90 g/cm^3'e, 100 kg/ocak uygulamaları 0.85 g/cm^3'e ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 150 ve 200 kg/ocak uygulamaları 0.77 g/cm^3 ve 0.73 g/cm^3'e düşürmüştür. İkinci yılda da kontrolün hacim ağırlığı en yüksek çıkmış ve organik materyallerin artan uygulama dozları toprakların hacim ağırlığı değerlerini düşürmüştür. İkinci yıl, deneme topraklarının hacim ağırlığı değerleri, 25 kg/ocak uygulamasında 1.01 g/cm^3, 50 kg/ocak uygulamasında 0.98 g/cm^3, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 100 ve 150 kg/ocak uygulamalarında 0.93 g/cm^3 ve 0.91 g/cm^3 ve 200 kg/ocak uygulamasında 0.88 g/cm^3 olarak gerçekleşmiştir. Yıllar ortalamasına göre de kontrolün hacim ağırlığı değeri uygulama dozlarına göre yüksek çıkmıştır. İstatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 25 ve 50 kg/ocak uygulamalarında toprakların hacim ağırlığı 0.98 g/cm^3 ve 0.94 g/cm^3 olarak, 100 kg/ocak uygulamasında 0.89 g/cm^3 olarak ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 150 ve 200 kg/ocak uygulamaları 0.84 g/cm^3 ve 0.81 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Deneme bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, ilk yıl toprak hacim ağırlığı değerlerinin, ikinci yıla göre daha düşük olduğu görülmüştür. İkinci yıl, deneme topraklarının hacim ağırlığı değerlerinin, birinci yıla göre yükselmesi, Zeytin (2000)'de bahsedilen kompostun agregat büyüklüğünün azalması ve organik madde mineralizasyonundan kaynaklanmaktadır.

Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının uygulanmasından sonra, toprakların hacim ağırlıklarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde organik materyal x doz etkileşimlerinin deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında olmadığı (çizelge

4.39.) görülmüştür. Organik materyal ve doz uygulamaları arasında etkileşim çıkmamasına karşın, toprakların hacim ağırlıklarının deneme yıllarına ve yıllar ortalamasına göre değişimleri şekil 4.34. ve şekil 4.35.'de görülmektedir.



Şekil 4.34. Deneme yıllarında toprakların hacim ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi



Şekil 4.35. Yıllar ortalamasında toprakların hacim ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi

Deneme bahçesi topraklarının organik madde miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 33). Yapılan istatistik analizlerde yıl x organik materyal etkileşimlerinin ve yıl x doz etkileşimlerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (çizelge 4.40. ve çizelge 4.41.).

Çizelge 4.40. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığıyla (g/cm^3) ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.86 d	0.79 e	0.92 c	0.94 bc
2002	0.98 ab	0.93 bc	0.95 bc	1.02 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.05621

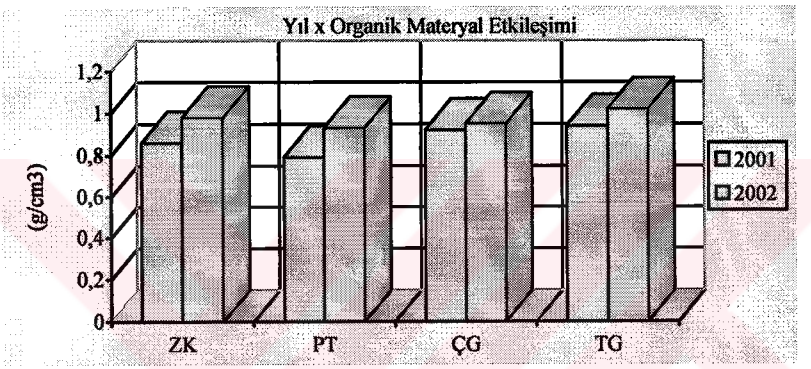
Çizelge 4.41. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprakların hacim ağırlığıyla (g/cm^3) ilgili yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	1.08 a	0.96 bcd	0.90 def	0.85 f	0.77 g	0.73 g
2002	1.10 a	1.01 b	0.98 bc	0.93 cde	0.91 def	0.88 ef

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 0.06885

Deneme bahçesi topraklarının hacim ağırlığı özellikleriyle ilgili, yıl x organik materyal etkileşimlerinde; en yüksek hacim ağırlığı değerinin tavuk gübresi verilen uygulamalarda ikinci yıl etkisinde olduğu görülmüştür. Bu sonuç, tavuk gübresinin diğer materyallerden yüksek hacim ağırlığına sahip olmasıyla ilişkili bulunmuştur. Aynı şekilde, zuruf kompostu uygulamalarının 0.98 g/cm^3 hacim ağırlığı değeriyle ikinci yıl arttığı ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresinin ikinci yıl 0.95 g/cm^3 hacim ağırlığı değeriyle ve tavuk gübresinin birinci yıl 0.94 g/cm^3 hacim ağırlığı değeriyle bunu izlediği görülmüştür. Ayrıca, deneme topraklarının hacim ağırlığı değerlerinin, organik materyallerin uygulanmasından sonra birinci yıl daha düşük olduğu ve özellikle peat uygulamalarının birinci ve ikinci yılda da en fazla toprakların hacim ağırlığını düşürücü etkisinin olduğu görülmüştür. Bu durumda, peat'in daha stabil bir organik maddeye sahip olduğunu göstermektedir. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, iki yıl süresince organik materyallerin toprakların hacim ağırlıkları üzerine etkileri şekil 4.36.'da verilmektedir. Girma ve Endale (1995), toprak fiziksel

özellikleriyle ilgili yaptıkları çalışmada; yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şeker pancarı atıklarının toprağa verilmesinden önce ve sonra, toprakların hacim ağırlıklarını belirlemişler ve toprak fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde en umut verici organik gübrelerden birisinin yeşil gübre olduğunu açıklamışlardır. Akhtar vd (1999) ise, toprak organik madde içeriğini çiftlik gübresinin, buğday samanı ve yeşil gübreden daha fazla artırdığını ve yapılan uygulamaların hacim ağırlığının önemli ölçüde etkilediğini açıklamışlardır.

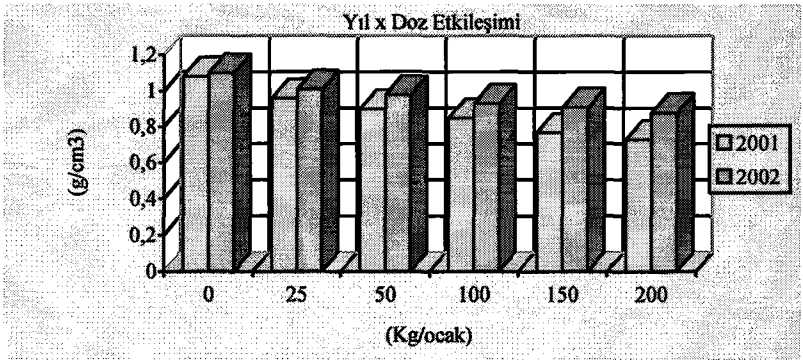


Şekil 4.36. Toprakların hacim ağırlığıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

Deneme topraklarının hacim ağırlıklarının, yıl x doz etkileşimlerinde de kontrolün tüm uygulamalara göre yüksek olduğu saptanmıştır. Yapılan organik materyallerin artan uygulama dozlarına bağlı olarak, 0.73 g/cm^3 ve 0.77 g/cm^3 hacim ağırlığı değeriyle birinci yıl 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının en düşük hacim ağırlığı değerine sahip olduğu görülmüştür. Şekil 4.37.'de görüleceği gibi toprakların hacim ağırlıklarının; 0.85 g/cm^3 ile birinci yıl 100 kg/ocak, 0.88 g/cm^3 ile ikinci yıl 200 kg/ocak, 0.90 g/cm^3 ile birinci yıl 50 kg/ocak, 0.91 g/cm^3 ile ikinci yıl 150 kg/ocak, 0.93 g/cm^3 ile ikinci yıl 100 kg/ocak, 0.96 g/cm^3 ile birinci yıl 25 kg/ocak, 0.98 g./cm^3 ile ikinci yıl 50 kg/ocak ve 1.01 g/cm^3 ile ikinci yıl 25 kg/ocak uygulamalarında artarak devam ettiği saptanmıştır.

4.1.14. Toprak örneklerinin suyla doygunluğu (pF 0, % Porozite)

Bir toprağın, bitki yetiştirmeye uygun bir ortam olarak etkili olabilmesi için belirli oranda su içermesi gerekmektedir. Çeşitli büyüklükte boşlukları içeren geçirgen bir yapıya sahip toprağa; gerek yağışlarla gerekse sulama



Şekil 4.37. Toprakların hacim ağırlığıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

yoluyla giren su, ya bu boşluklarda kalmakta ya da toprağın alt katlarına doğru sızmaktadır. Gözenekleri tümüyle su ile dolmuş olan bir toprak doygun haldedir ve bu durumda topraktaki suyun tansiyonu sıfırdır. İnce tekstürlü topraklarda, toprak yüzeyindeki menisküsün kuvvetli olması nedeniyle gözeneklere su tamamen girmeyebilir. Ayrıca, taşkına uğrayan topraklarda bloke edilen gözenekler nedeniyle saturasyon tam olarak oluşmaz. Yine de, gözeneklerin büyük bir bölümü su ile dolu ve suyun tansiyonu sıfır olan topraklar, pratik olarak saturasyon durumuna gelmiş kabul edilirler ve bu değer aynı zamanda toprakların porozitesine işaret eder (Munsuz, 1982). Organik materyaller sahip oldukları kolloidal özellikleri sayesinde toprakların suyla doygunluğu üzerine etkili olmaktadırlar. Toprak sistemi içerisindeki organik madde miktarı, materyalin çeşidi, ayrışma derecesi, toprakların su tutma kapasitelerini etkilemektedir. Glaub ve Golueke (1989), kentsel atıkların topraklara verilmesinin toprak verimliliğini artırmasının yanı sıra, toprağın suyla doygunluğunu da artırmayı kapsayan bir çok yararı olduğunu belirtmişlerdir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarına ait bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerlerleri çizelge 4.9., çizelge 4.10., çizelge 4.11. ve çizelge 4.12.'de verilmiştir. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğu üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 34'de, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının bozulmamış toprak örneklerinin

suyla doygunluk değerlerinin istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.42.'deki deneme yıllarına ait suyla doygunluk miktarlarına göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği, 2001 yılında bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerinin ortalama % 68.21 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 67.91 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında ortamdaki organik materyaller bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk özelliğini artırmış ve ikinci yılda da ilk yıla göre herhangi bir düşüş görülmemiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin, suyla doygunluk değerlerindeki değişimlerin, bölüm 4.1.2.'de verilen yüzey topraklarının suyla doygunluk değerleriyle benzerlik gösterdiği ve toprakların doğal durumda suyla doygunluklarının, bozulmuş topraklarda belirlenen değerlere göre yaklaşık % 10 daha fazla su kapsadığı saptanmıştır.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farlılık gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.42.). Buna göre, 2001 yılında bozulmamış toprakların suyla doygunluk değerini, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 69.55 ile peat materyali ve % 69.42 ile zuruf kompostu uygulaması daha fazla artırmış ve bunu azalan miktarlarıyla, % 67.72 değeriyle tavuk gübresi ve % 66.15 değeriyle çiftlik gübresi etkilemiştir. Denemenin ikinci yılında da organik materyaller içerisinde % 71.13 ortalama suyla doygunluk miktarıyla yine peat uygulaması en fazla etkide bulunmuştur. Bunu, azalan miktarlarıyla fındık zuruf kompostu ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresi ile tavuk gübresi materyalleri takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerini en fazla artıran materyalin, ortalama % 70.34'lük değeriyle yine peat uygulamasının olduğu ve bunu ortalama % 68.59'luk azalan miktarıyla zuruf kompostunun izlediği ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 67.02 ve % 66.28 ile tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin daha az etkilediği belirlenmiştir. Çizelge 3.7.'de organik materyallerin pF 0'daki rutubet miktarlarının, materyaller toprağa uygulandıklarında da benzer etkileri gösterdiği saptanmıştır. Lemaire vd (1980), çam kabuğunun çok düşük su tutma kapasitesine sahip olduğunu ve bu materyalin sphagnum peat ile karışımının iyi su tutma özelliği taşıdığını belirtmişlerdir. Bakr (1994)'da, üçgül samanı, talaş, linyit kömürü ve inek gübresi karıştırarak hazırladığı kompostun saturasyon yüzdesi değerlerinin peat'e benzer olduğu belirtilmiştir. Aynı şekilde, Lohr

Çizelge 4.42. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları (pF 0, % Porozite) üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	60.61 k	65.61 hıj	67.93 fgh	71.92 de	74.47 abc	75.98 a	69.42 A	68.21
	PT	60.50 k	66.51 ghı	70.16 ef	70.42 ef	73.38 bcd	76.34 a	69.55 A	
	ÇG	60.69 k	63.61 j	64.60 ıj	66.87 ghı	68.56 fg	72.57 cde	66.15 C	
	TG	60.60 k	64.79 ıj	66.59 ghı	67.41 gh	71.85 de	75.07 ab	67.72 B	
	Doz Ort.	60.60 F	65.13 E	67.32 D	69.15 C	72.07 B	74.99 A		
2002	ZK	61.53 lm	63.76 Kl	67.18 hıj	70.36 d..g	71.73 cde	72.00 cd	67.76 B	67.91
	PT	64.12 kl	68.40 f..ı	69.32 e..h	73.21 bc	75.16 ab	76.57 a	71.13 A	
	ÇG	60.45 m	64.81 Jk	65.97 ıjk	67.30 hıj	69.28 e..h	70.70 c..f	66.42 C	
	TG	60.78 m	64.35 K	67.15 hıj	67.88 ghı	68.49 f..ı	69.22 e..h	66.31 C	
	Doz Ort.	61.72 E	65.33 D	67.40 C	69.69 B	71.17 A	72.12 A		
YILLAR ORT.	ZK	61.07 l	64.69 j	67.55 h	71.14 def	73.10 bcd	73.99 bc	68.59 B	
	PT	62.31 kl	67.45 h	69.74 fg	71.81 def	74.27 b	76.46 a	70.34 A	
	ÇG	60.57 l	64.21 jk	65.28 ıj	67.09 hı	68.92 gh	71.63 def	66.28 C	
	TG	60.69 l	64.57 j	66.88 hı	67.65 h	70.17 efg	72.14 cde	67.02 C	
	Doz Ort.	61.16 F	65.23 E	67.36 D	69.42 C	71.62 B	73.56 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.347, Doz için LSD %1= 1.649, Materyal X Doz için LSD %5= 2.491

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.084, Doz için LSD %1= 1.327, Materyal X Doz için LSD %1= 2.654

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.8500, Doz için LSD %1= 1.041, Materyal X Doz için LSD %1= 2.082

vd (1984) ve Baran vd (1995)'da, taze ve bekletilmiş mantar kompostlarının ve bira fabrikası atıklarının, toprakların suyla doygunluklarını artırdıklarını açıklamışlardır.

Denemede, yüzey toprak örneklerinin suyla doygunlukları ile ilgili bulgularda, toprakların suyla doygunluğunu en fazla artıran materyalin zuruf kompostu olduğu, ancak bunu çok yakın değeriyle peat materyalinin izlediği tespit edilmiştir (çizelge 4.14.). Doğal toprak özelliklerini yansıtan bozulmamış toprak örneklerinin analizinde ise toprakların suyla doygunluğunu en fazla artıran materyalin peat olduğu görülmüştür. Deneme topraklarının suyla doygunluğunu en az artıran organik uygulamaların ise yüzey toprak örneklerinde tavuk gübresi ve bozulmamış toprak örneklerinde ise tavuk gübresi ile çiftlik gübresi materyallerinin olduğu saptanmıştır.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün suyla doygunluk değeri % 60.60 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerini kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun % 74.99 ile 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve azalan etki değeriyle bunu 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yıl da kontrolün yine suyla doygunluk değerinin, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda, en etkili uygulama dozlarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 72.12 ve % 71.17'lik ortalama suyla doygunluk miktarlarıyla 150 kg/ocak ve 200 kg/ocak uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunu, azalan suyla doygunluk miktarlarıyla % 69.69 ile 100 kg/ocak, % 67.40 ile 50 kg/ocak ve % 65.33 ile 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme topraklarının suyla doygunluk değerinin kontrolde % 61.16'lık miktarıyla artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının 200 kg/ocak uygulamasının suyla doygunluk miktarını % 73.56 ile en fazla etkilediği, bunu azalan etki değerleriyle 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının % 71.62, % 69.42, % 67.36 ve % 65.23 ortalama suyla doygunluk değerlerinin azalan etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Çalışmayla, deneme fındık bahçesi topraklarına verilen organik materyallerin, organik materyal verilmeyen toprak ortamına göre suyla

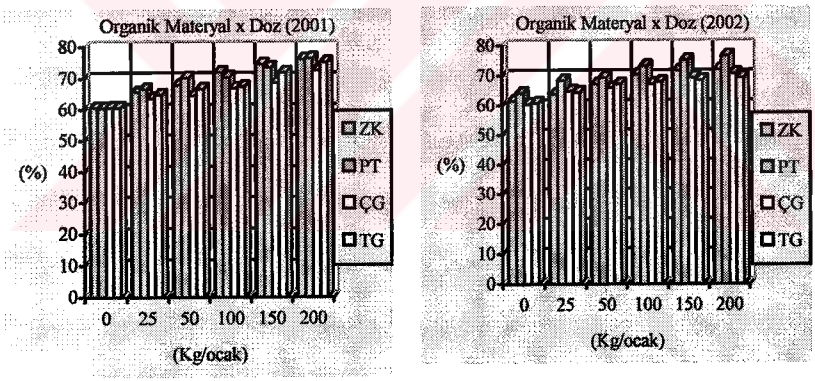
doygunluk değerini artırdığı ve en fazla suyla doygunluğun 200 kg/ocak uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deneme bahçesine artan dozlarda verilen organik materyallerin, bozulmuş ve bozulmamış topraklardaki etkilerinin benzer oldukları görülmüştür. Nutall (1970), saman, turba, ahır gübresi ve odun talaşı gibi materyalleri toprağa % 2.5 oranında ilave ederek yaptığı çalışmada, karışım yapılan uygulamaların toprakların su tutma kapasitelerini artırdığını belirtmektedir. Organik materyallerin uygulama dozlarının artmasına bağlı olarak, toprakların suyla doygunluklarının arttığıyla ilgili benzer sonuçlar, Baran vd (1996) ve Zeytin (2000)'de verilmiştir.

Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerleri için yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 34), birinci yıl bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değerinin % 5 düzeyinde ve ikinci yıl ile yıllar ortalamasında ise istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.42.).

Çalışmanın birinci yılında, deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk miktarı üzerine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde peat materyalinin % 76.34'lük değeriyle 200 kg/ocak uygulamasının ve fındık zuruf kompostunun % 75.98'lik değeriyle 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkide bulunduğu, bunu % 75.07 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, % 74.47 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının, % 73.38 ile peat'in 150 kg/ocak uygulamasının, % 72.57 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının azalan suyla doygunluk değerleriyle izlediği görülmüştür. Ayrıca, denemenin birinci yılında organik materyallerin kontrollerinde suyla doygunluk değerlerinin % 60.50 - % 60.61 arasında kaldığı ve organik materyallerin artan uygulama dozlarının tamamının, deneme bahçesi topraklarının suyla doygunluk değerini kontrole göre artırdığı belirlenmiştir. 2002 yılında, deneme bahçesi topraklarının suyla doygunluk miktarı üzerine, en fazla artışı % 76.57 ile peat'in 200 kg/ocak uygulaması sağlamıştır. Bunu azalan miktarlarıyla yine peat'in 150 kg/ocak ve 100 kg/ocak uygulamaları, zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozları izlemiştir. Deneme yıllarında, bozulmamış toprak örneklerinin pF 0'daki su miktarlarının organik materyal x doz etkileşimlerine göre dağılımı şekil 4.38.'de görülmektedir. Yıllar ortalamasına göre ise, peat materyalinin 200 kg/ocak uygulaması ve 150 kg/ocak uygulaması % 76.46 ve % 74.27 ortalama suyla doygunluk değerleriyle en fazla etkide bulunmuştur. Deneme bahçesi

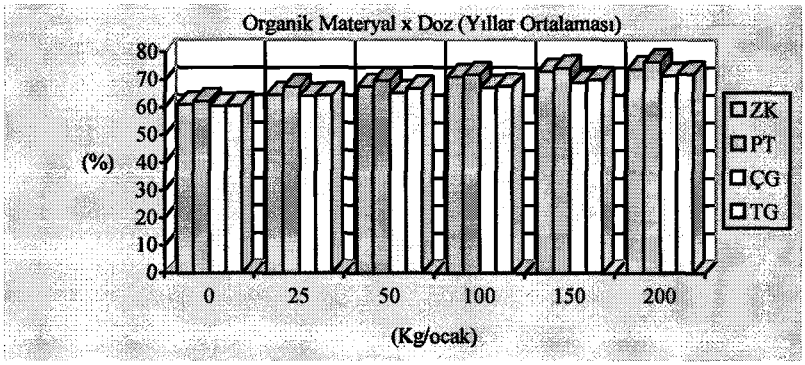
bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk miktarları üzerine, azalan miktarlarıyla zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması ve 150 kg/ocak uygulaması % 73.99 ve % 73.10'luk değerleriyle biraz daha az etkide bulunmuş ve bunu yine azalan etki değerleriyle tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamaları takip etmiştir. Ayrıca, yıllar ortalamasında da tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının, kontrole göre suyla doygunluk miktarını artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir (çizelge 4.42.).

Deneme fındık bahçesi topraklarının suyla doygunluklarının; bozulmuş toprak örneği ile yapılan incelemelerde, zuruf kompostu ile peat'in 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarında en fazla arttığı ve bozulmamış toprak örneklerinde elde edilen bulgularda ise, peat ile zuruf kompostunun 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarında en fazla arttığı saptanmıştır. Ayrıca, denemede kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarına bağlı olarak, yıllar ortalamasında pF 0'da sahip oldukları su miktarlarının değişimi şekil 4.39.'da görülmektedir.



Şekil 4.38. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri

Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 34). Bunlarla ilgili istatistik analizlere göre, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.43.'de ve çizelge 4.44.'de verilmiştir.



Şekil 4.39. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Çizelge 4.43. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları(%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	69.42 b	69.55 b	66.15 d	67.72 c
2002	67.76 c	71.13 a	66.42 d	66.31 d

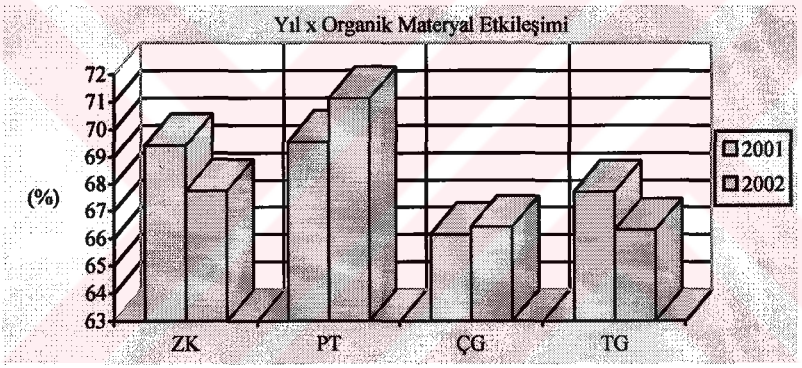
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 1.202

Çizelge 4.44. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunlukları (%) üzerine yıl x doz etkileşimleri

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	60.60 f	65.13 e	67.32 d	69.15 c	72.07 b	74.99 a
2002	61.72 f	65.33 e	67.40 d	69.69 c	71.17 b	72.12 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.472

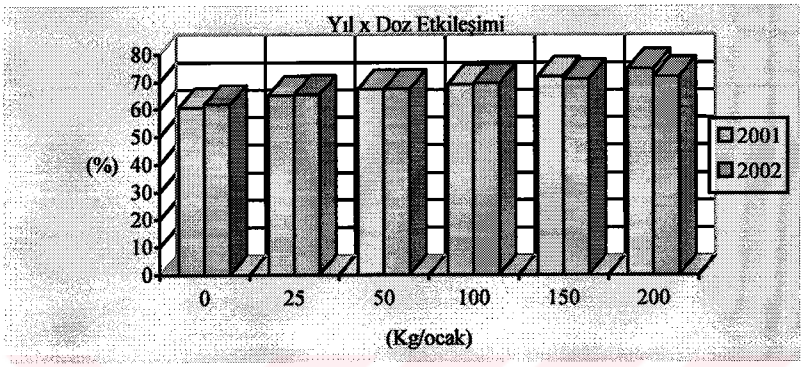
Çizelge 4.43.'de, bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk miktarını en fazla artıran uygulamanın, peat materyali uygulaması olduğu görülmüştür. Peat materyali deneme fındık bahçesine verildikten sonra, toprakların suyla doygunluğunu ikinci yıl % 71.13 ile ve birinci yılda da % 69.55 ile diğer materyallere göre en fazla olacak şekilde artırmıştır. Şekil 4.40. incelendiğinde, deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların suyla doygunluk miktarlarını peat'ten sonra azalan sırayla; % 69.42 ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisi, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 67.76 ile zuruf kompostunun ikinci yıl etkisi ve % 67.22 ile tavuk gübresinin birinci yıl etkisi ve yine aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresinin ikinci yıl, tavuk gübresinin ikinci yıl ve çiftlik gübresinin birinci yıl etkileri takip ettiği görülmektedir.



Şekil 4.40. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

Yıl x doz etkileşimine göre de organik materyallerin artan uygulamalarının yapılmasından sonra birinci yılda, ortalama % 74.99 suyla doygunluk değeriyle 200 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozu olduğu, bunu azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 72.12 ile ikinci yıl 200 kg/ocak, % 72.07 ile birinci yıl 150 kg/ocak ve % 71.17 ile ikinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. Deneme bahçesine uygulanan diğer organik materyallerin de toprakların suyla doygunluğu üzerine etkilerinin azalarak devam ettiği çizelge 4.44.'de görülmektedir. Ayrıca, organik materyallerin artan uygulama dozlarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğu üzerine, iki yıl süresince kontrole kıyasla artış sağladığı belirlenmiştir. Çalışmada, yıllara bağlı

olarak uygulama dozlarının etkisiyle, deneme bahçesi topraklarının suyla doygunluklarının değişimi şekil 4.41.'de verilmektedir.



Şekil 4.41. Bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğuyla (pF 0) ilgili yıl x doz etkileşimi

4.1.15. Toprakların 10 cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristikleri

Toprakların 10 cm (pF 1.0) tansiyondaki sahip oldukları su miktarları, toprakların infiltrasyon ve havalanma kapasiteleri hakkında fikir vermektedir. Toprakların 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, Yeşilsoy ve Aydın (1995), matrik tansiyonun göreceli olarak düşük değerlerinde (pF 0 ve pF 1) tutulan suyun miktarının, özellikle kılcallık olayına ve gözenek büyüklüğü dağılımına bağlı olduğunu ve bu yüzden bu özelliğin toprak strüktürü tarafından kuvvetle etkilendiğini belirtmişlerdir.

Çalışmada, bozulmamış toprak örneklerine ait belirlenen rutubet karakteristik değerlerinden birisi de toprakların 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarıdır. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, iki yıl süresince bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 35'de verilmiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	52.92 l	55.69 kl	59.34 g..j	62.92 d..g	65.20 bcd	68.10 abc	60.70 BC	61.06
	PT	54.29 l	56.31 jkl	62.24 d..h	63.47 def	68.82 ab	69.93 a	62.51 A	
	ÇG	54.85 l	55.67 kl	58.55 ıjk	60.42 f..ı	62.07 d..ı	64.59 cde	59.36 C	
	TG	56.05 jkl	58.88 h..k	60.54 f..ı	61.41 e..ı	65.18 cd	68.01 abc	61.68 AB	
	Doz Ort.	54.53 F	56.64 E	60.17 D	62.06 C	65.32 B	67.66 A		
2002	ZK	55.82 jk	58.63 f..ı	61.95 cde	62.91 bc	65.51 ab	65.66 a	61.75 A	60.64
	PT	56.03 ıjk	58.89 fgh	61.79 cde	62.64 c	66.58 a	67.94 a	62.31 A	
	ÇG	54.83 k	58.23 g..j	59.96 d..h	60.40 c..g	60.77 c..g	60.91 c..f	59.18 B	
	TG	56.09 ıjk	57.38 h..k	59.08 fgh	59.72 e..h	61.16 c..f	62.47 cd	59.32 B	
	Doz Ort.	55.69 D	58.28 C	60.70 B	61.42 B	63.51 A	64.25 A		
YILLAR ORT.	ZK	54.37 n	57.16 jkl	60.65 fgh	62.91 e	65.36 bc	66.88 ab	61.22 B	
	PT	55.16 lmn	57.60 ıjk	62.02 efg	63.06 de	67.70 a	68.93 a	62.41 A	
	ÇG	54.84 mn	59.95 klm	59.26 hıj	60.41 gh	61.42 e..h	62.75 ef	59.27 C	
	TG	56.07 k..n	58.13 ıjk	59.81 ghı	60.56 fgh	63.17 cde	64.24 bcd	60.50 B	
	Doz Ort.	55.11 F	57.46 E	60.43 D	61.74 C	64.41 B	65.95 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.486, Doz için LSD %1= 1.820, Materyal X Doz için LSD %1= 3.640

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.073, Doz için LSD %1= 1.314, Materyal X Doz için LSD %1= 2.629

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.9059, Doz için LSD %1= 1.110, Materyal X Doz için LSD %1= 2.219

2001 ve 2002 yıllarında, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, yıllarının istatistiksel olarak herhangi bir farklılık göstermediği, denemenin birinci yılında, 10 cm tansiyonda tutulan su miktarının ortalama % 61.06 olduğu, denemenin ikinci yılında ise bu değerin ortalama % 60.64 olduğu görülmüştür. Gillman vd (1988), organik maddenin, toprakta yüksek miktarda havalanma sağladığını açıklamışlardır.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme bahçesine uygulanmasından sonra, fındık tarımı yapılan toprakların 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının yüzde su miktarları çizelge 4.45.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda tutulan su miktarının, en fazla % 62.51 ile peat uygulamalarının yapıldığı topraklarda olduğu görülmüştür. Bunu, ortalama % 61.68 azalan su miktarlarıyla tavuk gübresi, % 60.70 su miktarıyla zuruf kompostu ve % 59.36 su miktarıyla çiftlik gübresi uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda tutulan su miktarı üzerine en fazla etkiyi gösteren uygulamaların, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 62.31 ile peat ve % 61.75 ile zuruf kompostu uygulamalarının olduğu ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde bunu, % 59.32 ile tavuk gübresi ve % 59.18 ile çiftlik gübresi uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm'de sahip oldukları su miktarını en fazla artıran uygulamanın, ortalama % 62.41 ile peat uygulamasının olduğu, bunu aynı gruptaki etki değerleriyle fındık zuruf kompostu ile tavuk gübresinin izlediği ve en az etkinin ise çiftlik gübresi uygulamalarında görüldüğü saptanmıştır.

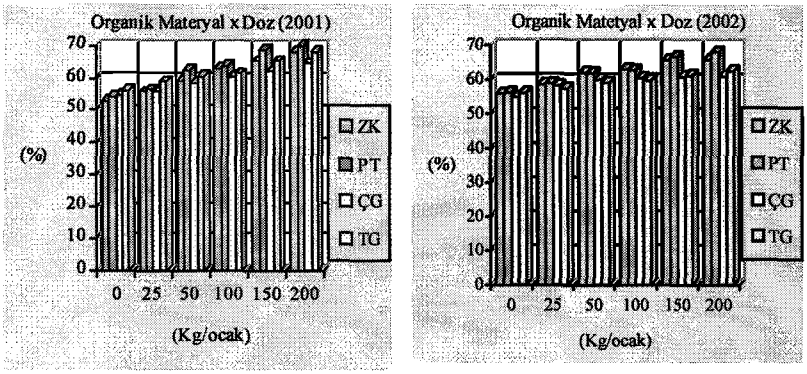
Somani ve Saxena (1981), çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve pirinç kabuğu gibi organik materyallerle yaptıkları çalışmada, materyallerin toprak fiziksel özelliklerini ve ürün verimini iyileştirdiklerini ve pirinç kabuğunun, çiftlik gübresinin toprak fiziksel özelliklerinde meydana getirdiği iyileşmeden daha fazla etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bouman ve Driessen (1985), peat'in, mineral topraklarda toprak nem içeriğini değiştirecek büyük etkisinin olduğunu açıklamışlardır. Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının performansını belirlemek için yaptıkları çalışmada, kompost uygulamasının toprağın su tutma kapasitesini artırdığını saptamışlardır.

More (1994), sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, toprakların infiltrasyon oranını artırdıkların belirtmişlerdir. Girma ve Endale (1995), yeşil gübre uygulamasının toprağın infiltrasyon oranını artırdığını belirtmişlerdir. Akhtar vd (1999), çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının toprakların infiltrasyon ve matrik potansiyellerini daha fazla artırdıklarını belirtmektedirler.

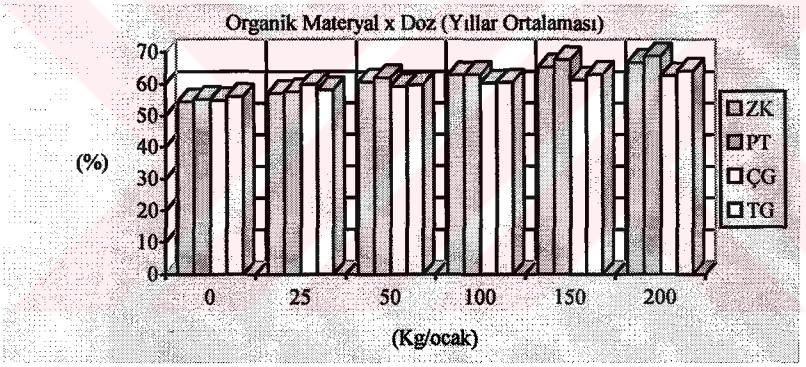
Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.45.). 2001 yılında; organik materyallerin 200 kg/ocak uygulamalarının deneme topraklarının 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarını % 67.66 ile en fazla artırdığı, bunu % 65.32, % 62.06, % 60.17 ve % 56.64'lık azalan miktarıyla 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada organik materyallerin toprağa veriliş dozlarının tamamının, toprakların 10 cm tansiyondaki su kapsamlarını, kontrole göre artırdığı saptanmıştır. İkinci yılda; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 64.25 ile 200 kg/ocak uygulamalarının ve % 63.51 ile 150 kg/ocak uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda tuttukları su kapsamlarını en fazla artırdığı, yine aynı grupta olacak şekilde % 61.42 ile 100 kg/ocak uygulamasının ve % 60.70 ile 50 kg/ocak uygulamasının azalan etkilerinin olduğu ve 10 cm tansiyonda tutulan su miktarını en az etkileyen uygulamanın 25 kg/ocak doz uygulamasının olduğu saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarını en fazla artıran uygulamanın 200 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu, diğer uygulamaların ise azalan etkilerinin görüldüğü, bununla birlikte tüm bu etkilerin, kontrolde tutulan su miktarından da fazla olduğu görülmüştür. Dalzell vd (1987), kurak ve yarı kurak bölge topraklarına, toprak strüktürü ve nemini korumak amacıyla, fazla miktarlarda organik madde verilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Ownley ve Benson (1991), çam ağacı kabuğundan oluşturulan ortamda matrik su potansiyelinin -1.0 kPa ile -3.0 kPa arasında, peat/kum/toprak karışımından oluşturulan ortamda 0 ile -1.0 kPa arasında düzensiz bir değişimin olduğunu ve çam ağacı kabuğunun ortamın hava dolu boşluklar hacmi % 40 iken, sulamadan sonra % 45'e varan düzensiz bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Baran vd (1996)'da fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin artan uygulama dozlarıyla yaptıkları çalışmada, 10 cm tansiyonda tutulan su miktarlarının değişimi ile Zeytin (2000)'de fındık zuruf kompostunun artan uygulama dozlarıyla yaptığı

çalışmada, 10 cm'de tutulan su miktarları ile ilgili sonuçlar, araştırmadan elde edilen bulguları desteklemektedir.

Fındık bahçesi topraklarının 10 cm tansiyonda sahip oldukları su kapsamlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 35) ve deneme yıllarıyla yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.45.). Birinci yıl; ortalama % 69.93 ile deneme bahçesine verilen peat materyalinin 200 kg/ocak doz uygulamasının, 10 cm tansiyonda tutulan su miktarını en fazla artırdığı görülmüştür. Ayrıca, deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinde sonra, 10 cm'de tutulan su miktarlarının; % 68.82 ile peat'in 150 kg/ocak uygulamasında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 68.10 ve % 68.01 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasında ve tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasında, % 65.20 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasında, % 65.18 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasında, % 64.59 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasında ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarında azalarak devam ettiği görülmüştür. İkinci yıl; deneme topraklarının 10 cm tansiyondaki su kapsamları üzerine en fazla etkiyi, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 67.94, % 66.58 ve % 65.66 ile peat'in 200 kg/ocak ile 150 kg/ocak uygulamalarının ve fındık zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği belirlenmiştir. Bunu azalan miktarlarıyla, zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının, yine zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamasının, tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının takip ettiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyondaki su kapsamlarını en fazla artıran uygulamaların, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, % 68.93 ve % 67.70 ile peat'in 200 kg/ocak uygulaması ile yine peat'in 150 kg/ocak uygulamasının olduğu ve azalan etkileriyle bunu, zuruf kompostunun 200 kg/ocak, yine zuruf kompostunun 150 kg/ocak, tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve yine tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği, ayrıca diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır. Deneme fındık bahçesi topraklarının 10 cm tansiyonda sahip oldukları su kapsamı üzerine en etkili olan uygulamaların, peat'in 200 ve 150 kg/ocak ve zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak dozları olduğu görülmüştür. Deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında, toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarlarının organik materyal x doz etkileşimlerine göre değişimleri şekil 4.42.'de ve şekil 4.43.'de görülmektedir.



Şekil 4.42. Deneme yıllarında toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimi



Şekil 4.43. Yıllar ortalamasında toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili organik materyal x doz etkileşimi

Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 35). Araştırmada, her iki etkileşimin de istatistiksel olarak %1 düzeyine önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.46. ve çizelge 4.47.).

Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre ve şekil 4.44.'de görüleceği gibi, yıl x organik materyal etkileşiminde 10 cm tansiyonda tutulan su miktarları üzerine, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 62.51 ve % 62.31 ortalama değerleriyle peat uygulamasının birinci yıl ve ikinci yıl

Çizelge 4.46. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleriyle ilgili yıl x organik materyal etkileşimi (%)

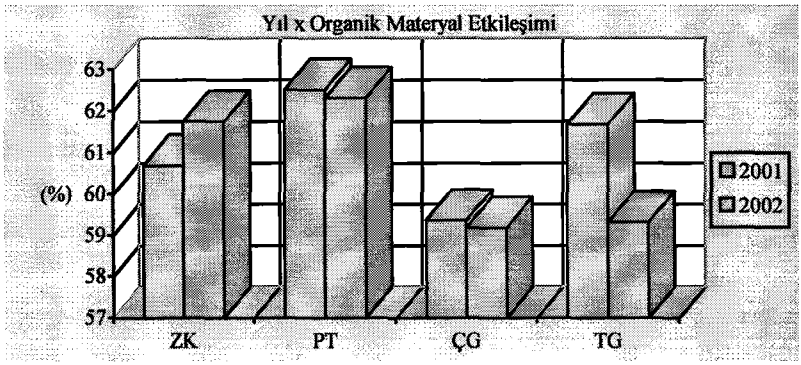
YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	60.69 b	62.51 a	59.36 c	61.68 ab
2002	61.75 ab	62.31 a	59.18 c	59.32 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 1.281

Çizelge 4.47. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10cm (pF 1.0) tansiyondaki rutubet karakteristik değerleriyle ilgili yıl x doz etkileşimi (%)

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	54.53 ı	56.64 h	60.17 f	62.05 de	65.32 b	67.66 a
2002	55.69 hı	58.28 g	60.69 ef	61.42 ef	63.51 cd	64.25 bc

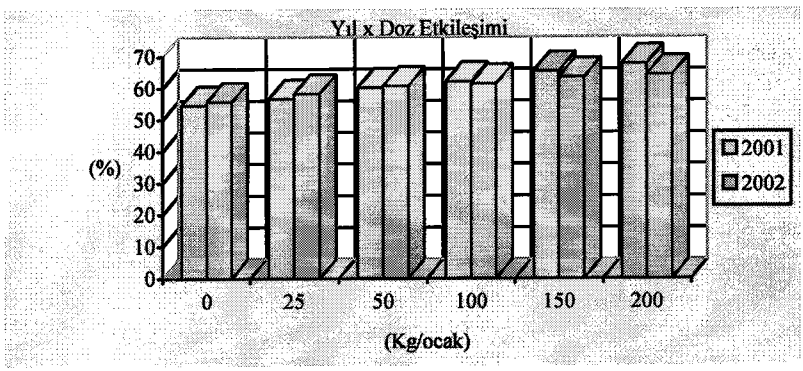
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.569



Şekil 4.44. Toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

uygulamalarının en fazla etkili olduğu görülmüştür. Azalan su miktarlarıyla, aynı grupta olacak şekilde % 61.75 ve % 61.68'lik değerleriyle zuruf kompostunun ikinci yıl etkisinin ve tavuk gübresinin birinci yıl etkisinin, % 60.69 ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin ve aynı grupta olacak şekilde % 59.36, % 59.32 ve % 59.18'lik değerleriyle çiftlik gübresinin birinci yıl, tavuk gübresinin ikinci yıl ve çiftlik gübresinin ikinci yıl etkilerinin görüldüğü belirlenmiştir. Toprakların 10 cm tansiyondaki su tutma kapasitesi üzerine en etkili olan materyalin peat olduğu ve bu etkiyi ikinci yıl da taşıdığı görülmektedir.

Şekil 4.45.'de, bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyondaki su kapsamlarının artması üzerine, % 67.66 ile birinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkisinin görüldüğü, bunu % 65.32'lik azalan etki değerleriyle birinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının, % 64.25 ile ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarının, % 63.51 ile ikinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının, % 62.05 ile birinci yıl 100 kg/ocak uygulamalarının ve diğer azalan doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Toprağa uygulanan 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl 10 cm tansiyonda tutulan su miktarını en fazla artırdığı, bu etkinin ikinci yıl 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarında görülmesi şeklinde devam etmesi, yüksek doz uygulamalarının birinci yıl etkisinin fazla olduğunu ve ikinci yılda da bu etkinin azalarak devam ettiğini göstermiştir. Ayrıca, toprağa artan dozlarda organik materyal verilmesinin, toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarını, organik materyal uygulaması yapılmayan topraklara göre artırdığı belirlenmiştir.



Şekil 4.45. Toprakların 10 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

4.1.16. Toprakların 50 cm (pF 1.7) tansiyondaki rutubet karakteristikleri

Toprakların 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değeri, toprağın havalanma porozitesi sınırı olarak tanımlanmakta ve toprakların havalanma gözenekleri hakkında fikir vermektedir. Havalanma porozitesi, 50 cm'lik bir tansiyonda (pF 1.7) topraktan uzaklaştırılan suyun doldurmuş olduğu gözenek boşluklarıdır. Yeşilsoy ve Aydın (1995)'da, 0 ile 50 cm tansiyon arasında boşalan gözeneklerde tutulan suya drenaj suyu denildiği ve başlangıçta doyurulmuş ve sonra 50cm tansiyonda çıkan suyun yüzdesinin, yani boşalan gözenek hacminin havalanma gözeneklerini verdiği açıklanmıştır. Toprakta 0.06 mm'ye kadar çapa sahip olan gözenekler, yaklaşık olarak suyun perkolasyona başlaması için gerekli olan sınırdır.

Denemede belirlenen bozulmamış toprak örneklerinin rutubet karakteristik özelliklerinden birisi de toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarıdır. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin bozulmamış toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 36'da verilmiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çalışmada, 2001 ve 2002 yıllarında bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, 50 cm tansiyonda tutulan su miktarının ortalama % 52.87 olduğu, denemenin ikinci yılında ise % 51.57 olduğu görülmüş ve organik materyal uygulamalarının yapılmasından sonra, birinci yılda 50 cm tansiyonda tutulan su miktarının, ikinci yıla göre önemli olduğu belirlenmiştir. Gillman vd (1988), organik maddenin toprak kimyasal özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğunu ve toprakta yüksek miktarda havalanma sağladığını belirtmişlerdir.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarlarıyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının değerleri çizelge 4.48.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, deneme yıllarına ait ve yıllar ortalamasına ait rutubet karakteristik değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında, deneme

Çizelge 4.48. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerleri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	45.61 l	46.86 jkl	49.47 ıj	53.70 fgh	56.56 def	62.01 ab	52.37 B	
	PT	44.83 l	46.22 kl	49.22 ıjk	55.24 efg	59.76 bc	63.44 a	53.12 AB	
	ÇG	47.20 jkl	48.82 ıjk	49.53 j	53.64 fgh	55.05 efg	57.24 cde	51.91 B	**52.87 A**
	TG	48.95 ıjk	51.14 hı	53.29 gh	55.58 efg	56.05 efg	59.45 bcd	54.08 A	
	Doz Ort.	46.65 F	48.26 E	50.38 D	54.54 C	56.86 B	60.54 A		
2002	**ZK**	47.06 hı	48.57 ghı	51.45 b..e	52.83 bc	57.36 a	57.89 a	52.53 A	
	PT	45.92 ı	49.83 d..g	51.30 b..f	52.35 bcd	58.22 a	59.88 a	52.92 A	
	ÇG	47.01 hı	48.92 e..h	50.37 c..g	50.97 b..g	51.00 b..g	51.75 bcd	50.01 B	**51.57 B**
	TG	48.51 ghı	48.76 fgh	50.98 b..g	50.67 b..g	52.90 bc	53.09 b	50.82 B	
	Doz Ort.	47.13 D	49.02 C	51.02 B	51.71 B	54.87 A	55.65 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	46.34 lm	47.72 kl	50.46 hı	53.27 fg	56.96 cd	59.95 ab	52.45 A	
	PT	45.38 m	48.03 jkl	50.26 hı	53.79 fg	58.99 bc	61.66 a	53.02 A	
	ÇG	47.11 klm	48.87 ıjk	49.95 ıj	52.30 gh	53.03 fg	54.50 ef	50.96 B	
	TG	48.73 ıjk	49.95 ıj	52.13 gh	53.13 fg	54.47 ef	56.27 de	52.45 A	
	Doz Ort.	46.89 F	48.64 E	50.70 D	53.12 C	55.86 B	58.10 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.290, Doz için LSD %1= 1.580, Materyal X Doz için LSD %1= 3.159

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.087, Doz için LSD %1= 1.331, Materyal X Doz için LSD %1= 2.662

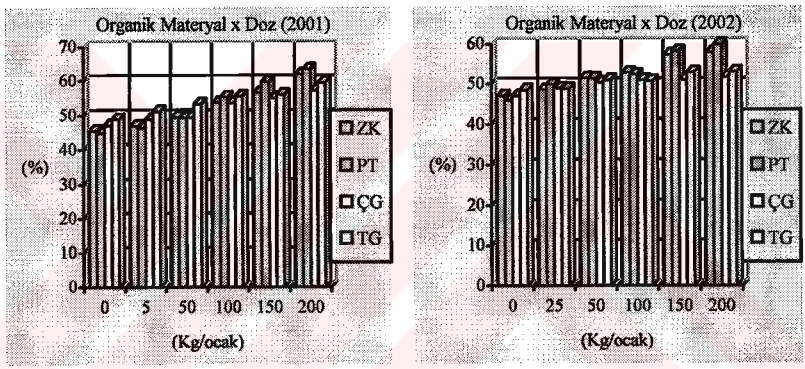
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.8374, Doz için LSD %1= 1.026, Materyal X Doz için LSD %1= 2.051

bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm'de tutukları su miktarını en fazla % 54.08 ile tavuk gübresi uygulaması artırmıştır. Bunu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ve azalan su miktarlarıyla, % 53.12, % 52.37 ve % 51.91 ile peat, zuruf kompostu ve çiftlik gübresi uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, % 52.92 ile peat uygulamaları ve % 52.53 ile zuruf kompostu uygulamalarının toprakların 50 cm'de tuttukları su miktarını artırdıkları ve yine aynı grupta olacak şekilde, % 50.82 ile tavuk gübresi uygulamalarının ve % 50,01 ile çiftlik gübresi uygulamalarının azalan etki değerleriyle toprakların 50 cm tansiyondaki su miktarları üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarını istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde peat, zuruf kompostu ve tavuk gübresinin yaklaşık eşit değerde artırdığı ve çiftlik gübresinin azalan etkisinin olduğu belirlenmiştir. Denemede kullanılan organik materyaller içerisinde toprakların 50 cm'de tuttukları su miktarını en fazla peat materyalinin artırdığı, ancak diğer organik materyal uygulamalarının da toprakların söz konusu tansiyondaki su tutma kapasitelerini yaklaşık olarak yakın miktarlarda artırdığı görülmüştür. Çizelge 3.7. verilen, organik materyallerin 50 cm tansiyondaki sahip oldukları su miktarının materyaller bahçeye verildiğinde, özellikle birinci yıl toprakta benzer etkileri gösterdikleri belirlenmiş ve ikinci yıl ise toprakların 50 cm'de tuttukları su miktarı üzerine peat materyalinin etkisinin baskın olduğu belirlenmiştir. Somani ve Saxena (1981), çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve pirinç kabuğu gibi organik materyallerle yaptıkları çalışmada, materyallerin toprak fiziksel özelliklerini ve ürün verimini iyileştirdiklerini ve pirinç kabuğunun, çiftlik gübresinin toprak fiziksel özelliklerinde meydana getirdiği iyileşmeden daha fazla etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bouman ve Driessen (1985), peat'in, mineral topraklarda toprak nem içeriğini değiştirecek büyük etkisinin olduğunu açıklamışlardır. Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının performansını belirlemek için yaptıkları çalışmada, kompost uygulamasının toprağın su tutma kapasitesini artırdığını saptamışlardır. More (1994), sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, toprakların su tutma kapasitelerini artırdıklarını belirtmişlerdir. Girma ve Endale (1995), belirli toprak fiziksel özellikleri üzerine gübrelemenin etkilerini inceledikleri çalışmada; yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şeker pancarı atıklarının toprağa karıştırıldıklarında, toprağın zayıf havalanma ve düşük su infiltrasyon oranının düzeldiğini açıklamışlardır. Akhtar vd (1999), çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının toprakların infiltrasyon oranlarını ve matrik potansiyellerini daha fazla artırdıklarını belirtmektedirler.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2001 yılında, organik materyallerin 200 kg/ocak uygulamalarının deneme topraklarının 50 cm tansiyonda tuttukları su kapsamını % 60.54 ile en fazla artıran uygulama olduğu, bunu % 56.86, % 54.54, % 50.38 ve % 48.26'lık azalan miktarlarıyla 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve tüm organik materyal uygulama dozlarının, kontrole (% 46.65) göre toprakların 50 cm'deki su miktarlarını artırdığı görülmüştür. İkinci yılda, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 55.65 ve % 54.87 değerleriyle 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamalarının, bozulmamış toprak örneklerinin 50 santimdeki su kapsamlarını en fazla artırdığı, bunu yine aynı grupta olacak şekilde ortalama % 51.71 ve % 51.02 değerleriyle 100 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve en az etkiyi ise ortalama % 49.02 ile 25 kg/ocak uygulamalarının sağladığı belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, ortalama % 58.10'luk su tutma kapasitesiyle en fazla etkiyi 200 kg/ocak uygulamaları sağlamıştır. Bunu azalan etki değerleriyle 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve kontrolün % 46.89'luk 50 cm'de su tutma kapasitesiyle, tüm organik materyallerin uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. Dalzell vd (1987), kurak ve yarı kurak bölge topraklarına, toprak strüktürü ve nemini korumak amacıyla, fazla miktarlarda organik madde verilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Baran vd (1996)'da fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin artan uygulama dozlarıyla yaptıkları çalışmada, 50 cm tansiyonda tutulan su miktarlarının değişimi ile Zeytin (2000)'de fındık zuruf kompostunun artan uygulama dozlarıyla yaptığı çalışmada, 50 cm'de tutulan su miktarları ile ilgili sonuçlar, araştırmadan elde edilen bulguları desteklemektedir.

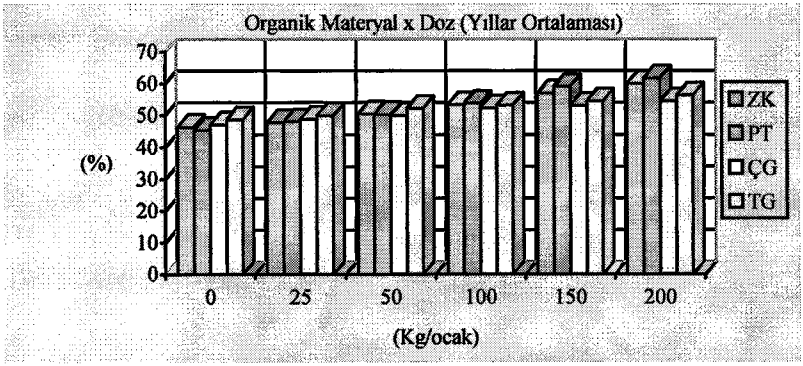
Fındık bahçesi topraklarının 50 cm tansiyondaki su tutma kapasiteleriyle ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 36) ve deneme yıllarıyla yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.48.). Birinci yıl; toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarını ortalama % 63.44 ile en fazla peat materyalinin 200 kg/ocak uygulamasının artırdığı, bunu azalan su miktarlarıyla ortalama % 62.01 ile zuruf kompotunun 200 kg/ocak dozunun, ortalama % 59.76 ile peat'in 150 kg/ocak dozunun, ortalama % 59.45 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak dozunun, ortalama % 57.24 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak dozunun, ortalama % 56.56 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak dozunun, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde tavuk gübresinin 150 kg/ocak ile 100 kg/ocak dozunun, peat'in 100 kg/ocak dozunun ve çiftlik gübresinin 150 kg/ocak dozunun ve

diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. İkinci yıl; deneme topraklarının 50 cm tansiyonda tutukları su miktarının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, ortalama % 59.88, % 58.22, % 57.89 ve % 57.36 ile peat'in 200, 150 kg/ocak doz uygulamalarında ve zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarında en fazla etkili olduğu görülmüştür. Bunu, azalan miktarlarıyla tavuk gübresinin 200 ile 150 kg/ocak uygulamalarının, zuruf kompotunun 100 kg/ocak uygulamasının, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan dozlarının takip ettiği görülmüştür. Deneme yıllarında toprağın 50 cm tansiyonda sahip olduğu su miktarı üzerine, organik materyal ve doz etkileşimlerinin etki dereceleri şekil 4.46.'da verilmiştir.



Şekil 4.46. Toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi

Yıllar ortalamasına göre ise, denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarını, en fazla artıran uygulamanın ortalama % 61.66 ile peat materyalinin 200 kg/ocak uygulamasının olduğu şekil 4.47.'de görülmektedir. Şekil incelendiğinde bunu, 50 cm'deki su miktarı üzerine azalan etki değerleriyle, zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının, peat'in 150 kg/ocak uygulamasının, zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyal uygulamalarının azalan uygulama dozlarının takip ettiği belirlenmiştir. Ayrıca, deneme bahçesine uygulanan organik materyallerin artan uygulama dozlarının tamamının, kontrole göre toprakların 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarını artırdıkları da tespit edilmiştir (çizelge 4.48.).



Şekil 4.47. Toprakların 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi

Denemedeki bozulmamış toprakların 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerleriyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 36). Çalışmada, her iki etkileşimin de istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.49. ve çizelge 4.50.).Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x organik materyal etkileşiminde, bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarını ortalama % 54.08 ile tavuk gübresinin birinci yıl uygulamasının sağladığı görülmüştür. Bunu, % 53.12 ile peat'in 2001 yılı etkisinin, % 52.92 ile peat'in 2002 yılı etkisinin, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 52.53 ve % 52.37 ile zuruf kompostunun ikinci yıl ve birinci yıl etkisinin, % 51.91 ile çiftlik gübresinin birinci yıl etkisinin, % 50.82 ile tavuk gübresinin ikinci yıl

Çizelge 4.49. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerlerinin (%) yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	52.37 bc	53.12 ab	51.91 cd	54.08 a
2002	52.53 bc	52.92 abc	50.01 e	50.82 de

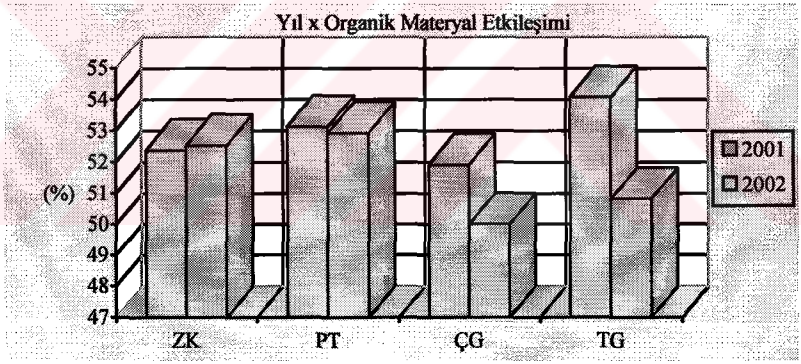
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 1.184

Çizelge 4.50. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki rutubet karakteristik değerlerinin (%) yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	46.65 h	48.26 fg	50.38 de	54.54 c	56.86 b	60.54 a
2002	47.13 gh	49.02 ef	51.02 d	51.71 d	54.87 c	55.65 bc

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.450

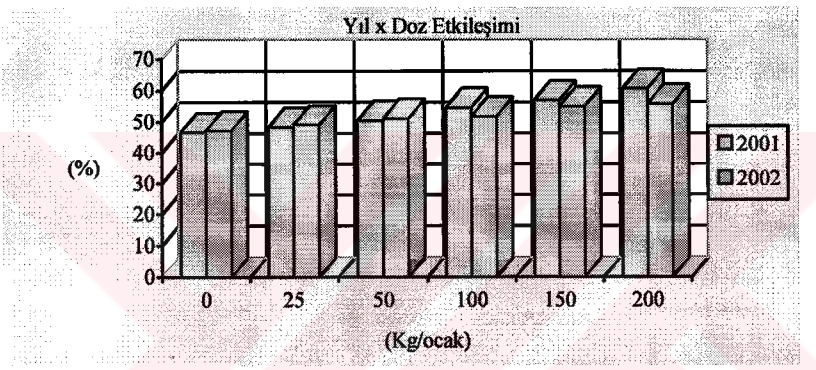
etkisinin ve % 50.01 ile çiftlik gübresinin ikinci yıl etkisinin izlediği görülmüştür. Ayrıca, deneme fındık bahçesi topraklarının 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, organik materyal x doz etkileşiminin grafiksel değişimi Şekil 4.48.'de görülmektedir.



Şekil 4.48. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm'de tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

Çizelge 4.50.'de deneme topraklarının 50 cm tansiyonda tuttukları su miktarlarında yıl x doz etkileşimlerinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Çalışmada, fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, 50 cm tansiyonda deneme bahçesi topraklarının su tutma kapasiteleriyle ilgili, iki yıl süresince uygulama dozlarının etkileşimleri şekil 4.49.'da verilmektedir. Buna göre, toprakların 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, birinci yıl %

60.54'lük miktarıyla 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkiyi gösterdiği, bunu azalan etki miktarlarıyla birinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarının ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, ikinci yıl 150 kg/ocak uygulamaları ile birinci yıl 100 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve diğer doz uygulamalarının da azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. Ayrıca, denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarının, tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının iki yıllık etkilerinin, kontrole göre yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.49. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm'de tuttukları su miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

4.1.17. Deneme topraklarının tarla kapasitesi

Su ile doygun bir toprak, kendi haline bırakıldığında, bir miktar su yerçekimi ile drene olmakta ve aşağıya doğru su hareketinin kısmen durmasından sonra oldukça kararlı bir rutubet durumuna ulaşmaktadır. Bu durumda, toprak tarafından tutulan suyun miktarı tarla kapasitesi olarak bilinmektedir. Tarla kapasitesi, 1/3 atmosfer yani 2.54 pF değerindeki rutubet miktarı olarak kabul edilmektedir. Tarla kapasitesi, strüktür, tekstür ve organik madde kapsamı gibi diğer toprak fiziksel özellikleriyle yakından ilişkilidir. Organik madde, absorpsiyon kapasitesinin çok yüksek olması nedeniyle, toprağın su tutma kapasitesini artırmaktadır. Özkan (1985) tarafından, tarla kapasitesi değerinin, bitki için yarayışlı olan toprak suyunun üst sınırı olduğu ve toprakta bitki için yarayışlı olan suyun 1/3 atmosfer ile 15 atmosfer eksi basınçlar arasında tutulduğu ve bunun toprak tekstürüne bağlı olarak değiştiği belirtilmektedir.

Deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılı ve 2002 yılına ait tarla kapasitesi değerleri çizelge 4.9., çizelge 4.10., çizelge 4.11. ve çizelge 4.12.'de verilmiştir. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, bozulmamış toprakların tarla kapasitesi özellikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 37'da, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait bozulmamış toprak örneklerinin istatistiksel değerlendirmesi çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51.'deki deneme yıllarına ait ortalama tarla kapasitesi değerlerine göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu, 2001 yılında bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi değerlerinin ortalama % 44.06 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 42.98 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, ortamdaki organik materyaller toprakların tarla kapasitesi değerlerini artırmış ve ikinci yılda da organik materyallerin ayrışarak miktarlarının azalmasına bağlı olarak ilk yıla göre daha düşük tarla kapasitesi değerleri saptanmıştır. Anonim (1980)'de, yaz aylarındaki yerleşim yeri çöplerinden üretilen iki çöp kompostunun, siltli kum ve siltli tın topraklarda tarla kapasitesine olumlu etkiler yaptığı belirtilmiştir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde istatistiksel farlılık gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.51.). Buna göre, 2001 yılında toprakların tarla kapasitelerini, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 44.59 ile tavuk gübresi, ortalama % 44.53 ile fındık zuruf kompostu ve ortalama % 44.20 ile peat materyalleri daha fazla artırmış ve bunu azalan miktarıyla, ortalama % 42.94'lük değeriyle çiftlik gübresi etkilemiştir. Denemenin ikinci yılında, organik materyaller içerisinde % 43.82 ortalama tarla kapasitesi miktarıyla peat en fazla etkili olmuştur. Bunu azalan miktarlarıyla, ortalama % 43.24 ile fındık zuruf kompostu ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, ortalama % 42.80 ve % 42.05 ile tavuk gübresi ve çiftlik gübresi materyalleri takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarını en fazla artıran materyallerin, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 44.01, % 43.88 ve % 43.70 ile peat, fındık zuruf kompostu ve tavuk gübresi olduğu ve ortalama % 42.49'luk azalan miktarıyla bu uygulamaları çiftlik gübresinin izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.51. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	38.63 jk	39.61 ijk	42.14 ghı	47.18 b..e	48.95 abc	50.69 a	44.53 A	
	PT	36.93 k	38.61 jk	41.63 hı	46.08 def	50.68 a	51.27 a	44.20 A	
	ÇG	37.95 jk	40.10 ij	42.08 ghı	44.62 efg	45.84 def	47.02 b..e	42.94 B	**44.06 A**
	TG	38.74 jk	42.03 ghı	43.46 fgh	46.40 cde	47.71 bcd	49.20 ab	44.59 A	
	Doz Ort.	38.06 E	40.09 D	42.33 C	46.07 B	48.30 A	49.54 A		
2002	ZK	38.05 ij	40.03 hı	41.62 fgh	44.01 cde	48.01 ab	47.69 b	43.24 AB	
	PT	36.95 j	39.84 hı	43.65 cde	44.52 cd	48.17 ab	49.82 a	43.82 A	
	ÇG	37.50 j	39.77 hı	42.10 efg	43.27 c..f	44.62 cd	45.04 c	42.05 C	**42.98 B**
	TG	39.83 hı	41.03 gh	42.69 d..g	43.46 c..f	44.80 c	45.00 c	42.80 BC	
	Doz Ort.	38.09 E	40.17 D	42.52 C	43.81 B	46.40 A	46.89 A		
YILLAR ORT.	ZK	38.34 jkl	39.82 j	41.88 h	45.59 def	48.48 bc	49.19 ab	43.88 A	
	PT	36.94 l	39.22 jk	42.64 gh	45.30 ef	49.42 ab	50.54 a	44.01 A	
	ÇG	37.73 kl	39.94 ij	42.09 h	43.95 fg	45.23 ef	46.03 de	42.49 B	
	TG	39.29 jk	41.53 hı	43.08 gh	44.93 ef	46.25 de	47.10 cd	43.70 A	
	Doz Ort.	38.07 F	40.13 E	42.42 D	44.94 C	47.35 B	48.22 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.106, Doz için LSD %1= 1.354, Materyal X Doz için LSD %1= 2.709

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.8192, Doz için LSD %1= 1.003, Materyal X Doz için LSD %1= 2.007

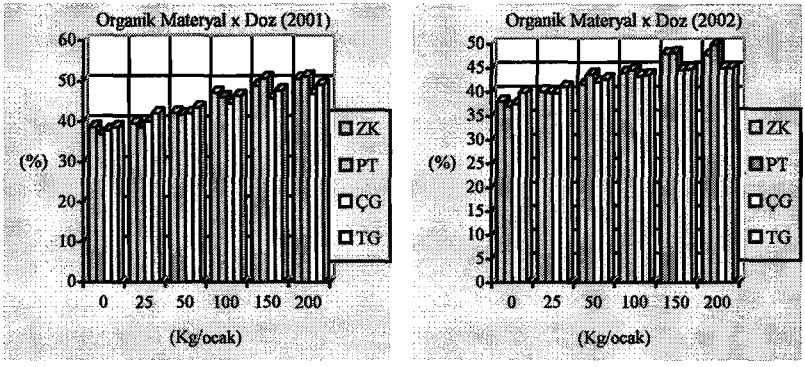
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.6852, Doz için LSD %1= 0.8392, Materyal X Doz için LSD %1= 1.678

Bouman ve Driessen (1985), peat'in mineral topraklarda toprak nem içeriğini değiştirecek büyük farklılıklar meydana getirdiğini saptamışlardır. Glaub ve Golueke (1989), kentsel atıkların arid topraklara verilmesiyle, toprağın su tutma kapsitesinin arttığını açıklamışlardır. Kotze ve Joubert (1992), toprağa kompost uygulanmasının, toprağın su tutma kapasitesini artırdığını belirtmektedirler. Aganon vd (1997), tarımsal atıklar ve ürün atıklarının, toprakta su hareketini daha iyi düzenlediğini belirtmişlerdir. Moskal vd (2001), peat:mineral karışımlarının nem tutulması üzerine organik karbonun etkisini inceledikleri çalışmada, karışımların tarla kapasitelerinin % organik C tarafından önemli düzeyde etkilendiğini belirlemişlerdir.

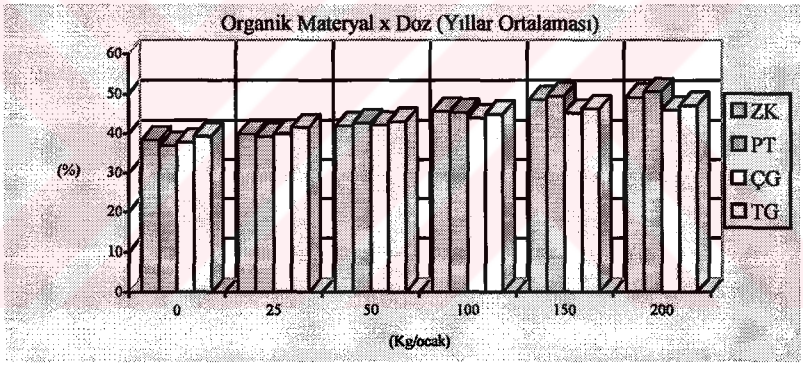
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrolün tarla kapasitesi ortalama % 38.06 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları tarla kapasitesi değerini kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozlarının ortalama % 49.54 ve % 48.30 ile 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu ve bunu azalan sırayla 100 kg/ocak, 50 kg/ocak ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yıl, kontrolün tarla kapasitesi değerinin, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak ikinci yılda da en etkili uygulama dozlarının, aynı gruptaki etkileriyle ortalama % 46.89 ve % 46.40 tarla kapasitesi değerleriyle 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunu, yine azalan tarla kapasitesi miktarlarıyla % 43.81 ile 100 kg/ocak, % 42.52 ile 50 kg/ocak ve % 40.17 ile 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme topraklarının tarla kapasitesi miktarlarının kontrolde ortalama % 38.07 miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının 200 kg/ocak dozunun tarla kapasitesi değerini % 48.22 ile en fazla etkilediği, bunu ortalama % 47.35, % 44.94, % 42.42 ve % 40.13'lük azalan tarla kapasitesi miktarlarıyla 150, 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. Baran vd (1996)'da da fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin artan uygulama dozlarının, toprakların tarla kapasiteleri üzerine etkileri incelenmiştir. Aynı çalışmada; fermente çay ilave ettikleri karışımlarda(% 0 ve % 4'lük) tarla kapasitesinin % 37.42 - %37.65, kuru çay ilave ettikleri karışımlarda % 37.42 - % 29.34, tütün tozu ilave ettikleri

karışımlarda % 37.42 - % 33.33 ve üzüm cibresi ilave ettikleri karışımlarda % 37.42 - % 36.43 olduğunu belirlemişlerdir.

Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi değerleri için yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 37), 2001 ve 2002 yıllarında ve yıllar ortalamasında bu etkileşimlerin % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.51.). Çalışmanın birinci yılında, toprakların tarla kapasitesi miktarları üzerine, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde peat'in ortalama % 51.27'lik değeriyle 200 kg/ocak uygulamasının, fındık zuruf kompostunun ortalama % 50.69'luk değeriyle 200 kg/ocak uygulamasının ve yine peat'in ortalama % 50.68'lik değeriyle 150 kg/ocak uygulamasının en fazla etkide bulunduğu, bunu % 49.20 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, % 48.95 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının % 47.71 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve % 47.18 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamasının izlediği ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının, toprakların tarla kapasiteleri üzerine daha azalan etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. 2002 yılında, bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarı üzerine en fazla artışı, ortalama % 49.82 ile peat materyalinin 200 kg/ocak uygulaması sağlamıştır. Bunu, azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 48.17 ve % 48.01'lik değerleriyle peat'in 150kg/ocak uygulaması ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulaması ve % 47.69 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması, yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 45.04, % 45.00 ve % 44.80 ile çiftlik gübresi ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulaması ve diğer organik materyallerin uygulama dozları etkili olmuşlardır. İki yıllık deneme süresince, organik materyaller ve uygulama dozlarının toprakların tarla kapasitesi üzerine etkileri şekil 4.50.'de verilmektedir. Yıllar ortalamasına göre ise, denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarını, ortalama % 50.54 ile en fazla artıran uygulamanın peat'in 200 kg/ocak uygulaması olduğu görülmüştür. Bunu, azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde peat'in 150 ve zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamalarının, zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının, tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Diğer organik materyallerin artan uygulama dozlarının da kontrole göre, tarla kapasitesi miktarlarını artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir. Ayrıca, yıllar ortalamasında deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesinin, organik materyal x doz etkileşimlerine göre değişimi ise şekil 4.51.'de görülmektedir.



Şekil 4.50. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.51. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu görülmüştür (Ek 37). Bunlarla ilgili yapılan istatistik analizlere göre, yıl x organik materyal etkileşiminin % 5 düzeyinde ve yıl x doz etkileşiminin ise % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.52.'de ve çizelge 4.53.'de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının (%) yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	44.53 ab	44.20 b	42.94 d	44.59 a
2002	43.24 cd	43.82 bc	42.05 e	42.80 d

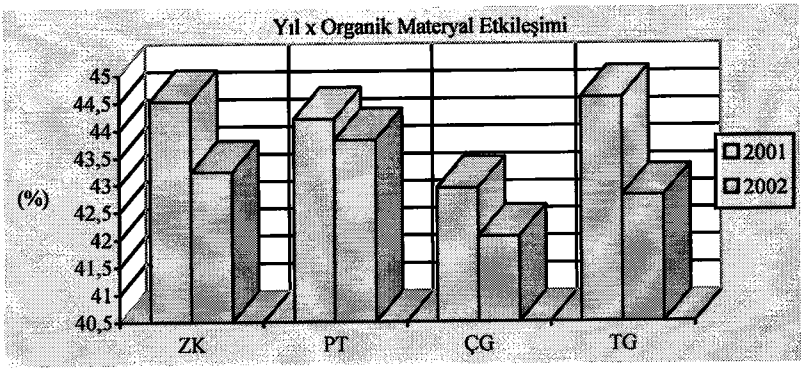
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5= 0.7346

Çizelge 4.53. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının (%) yıl x doz etkileşimi

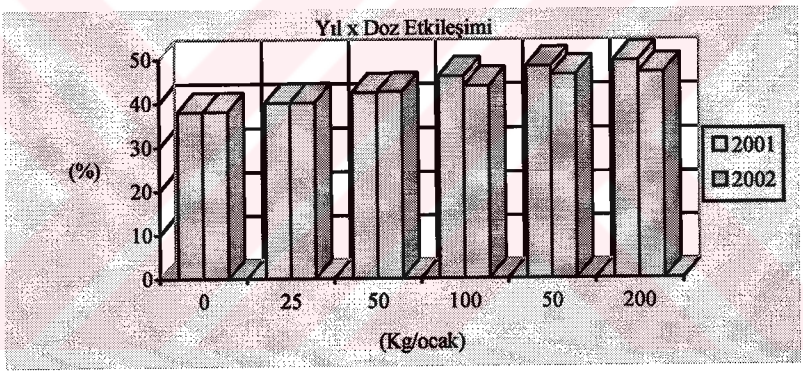
YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	38.06 g	40.09 f	42.33 e	46.07 c	48.30 b	49.54 a
2002	38.09 g	40.17 f	42.52 e	43.81 d	46.40 c	46.89 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.187

Çizelge 4.52.'de, denemenin birinci yılında toprakların tarla kapasitesi miktarları üzerine, ortalama % 44.59'la tavuk gübresinin birinci yıl etkisinin en fazla olduğu ve bunu % 44.53 ile zuruf komposunun birinci yıl etkisinin, % 44.20 ile peat'in birinci yıl etkisinin, % 43.82 ile peat'in ikinci yıl devam eden etkisinin, % 43.24 ile zuruf kompostunun ikinci yıl etkisinin, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 42.94 ve % 42.80 ile çiftlik gübresinin birinci yıl ve tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinin izlediği ve tarla kapasitesi miktarı üzerine en az etkiyi % 42.05 ile çiftlik gübresinin ikinci yıl devam eden etkisinin sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, deneme bahçesine ilave edilen organik materyallerin, iki yıl süresince toprakların tarla kapasiteleri üzerine etkileri şekil 4.52.'de görülmektedir.



Şekil 4.52. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıl x organik materyal etkileşimleri



Şekil 4.53. Bozulmamış toprak öneklerinin tarla kapasiteleriyle ilgili yıl x doz etkileşimleri

Yıl x doz etkileşimine göre de, organik materyallerin artan uygulama miktarlarının deneme bahçesine verilmesinden sonra, bozulmamış toprakların tarla kapasitesi miktarlarının % 49.54 ile birinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarıyla en fazla arttığı, bunu yine birinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve ikinci yıl 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının devam eden etkisinin bunu izlediği belirlenmiştir. Şekil 4.53.'de de görüldüğü gibi, deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının % 46.07 ile birinci yıl 100 kg/ocak, % 43.81 ile ikinci yıl 100 kg/ocak ve azalan uygulama dozlarının birinci ve ikinci yıl etkileri şeklinde devam etmektedir.

Ayrıca, deneme bahçesi topraklarının tarla kapasitesi özeliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, blokların istatistiksel olarak önemli olduğu (Ek 37), birinci yıl blokların % 5 düzeyinde ve yıllar ortalamasında da % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.54. ve çizelge 4.55.). Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi miktarlarının birinci yıl da ve yıllar ortalamasında önemli olma nedenlerinin; bozulmamış toprak örneklerinin örnekleme işlemlerinden, deneme bahçesinin setli olmasına bağlı olarak toprak özelliklerinin farklılığından ya da organik materyallerin örnekleme sırasında örnek kabındaki oranlarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 4.54. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi (%) üzerine birinci yıl blokların etkisi

BLOK	1	2	3	4	5
	43.54	43.86	43.62	44.56	44.75
	b	ab	b	a	a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5=0.9335

Çizelge 4.55. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi (%) üzerine yıllar ortalamasında blokların etkisi

BLOK	1	2	3	4	5
	43.23	43.49	43.17	43.60	44.12
	b	ab	b	ab	a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.7661

4.1.18. Deneme topraklarının solma noktası (pF 4.2)

Bitki kökleri tarafından alınan suyun, terleme miktarını karşılayamadığı andaki toprağın rutubet durumuna solma noktası denir. Solma noktası, genellikle 15 atmosfer yani pF 4.2'deki rutubet miktarı olarak kabul edilmektedir. Diğer toprak rutubet karakteristik değerlerinde olduğu gibi, solma noktası da toprağın bazı fiziksel özellikleriyle yakından ilişkilidir. Bunlar içerisinde en önemli kriterlerden birisi, yine toprağın organik madde kapsamıdır. Organik madde miktarı arttıkça, toprağın solma noktası değeri de artmaktadır. Özkan (1985)'da, solma noktasının, suyun toprakta bitki

köklerinin alamayacağı kadar kuvvetle tutulduğu düzey anlamına geldiğini, ince tekstürlü toprakların solma noktasında, kaba tekstürlü olanlardan daha fazla su içerdiğini ve genellikle su tutma kapasiteleri yüksek olan toprakların solma noktası değerlerinin de fazla olduğunu belirtmektedir.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin deneme bahçesine kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, iki yıl süresince elde edilen bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değerleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 38'da, yıllar ve yıllar ortalamasına göre toprakların solma noktasıyla ilgili istatistiksel değerlendirmeler çizelge 4.56.'da verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2001 ve 2002 yıllarında yapılan organik uygulamalara bağlı olarak, toprakların solma noktası kapsamları üzerine, yılların etkisinin istatistiksel bir öneminin olmadığı, birinci yıl ortalama solma noktası değerinin % 24.91 ve ikinci yıl ise ortalama % 24.90 olduğu bulunmuştur. Çalışmada kullanılan dört farklı organik materyalin, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değerleri üzerine, 2001 yılında % 5 ve 2002 yılı ile yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar meydana getirdiği saptanmıştır. Birinci yıl, toprakların solma noktası miktarları üzerine, ortalama % 25.36 değeriyle en fazla etki meydana getiren uygulamanın fındık zuruf kompostu uygulamasının olduğu, bunu azalan % 24.98'lik solma noktası miktarıyla peat uygulamasının izlediği ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 24.76 ve % 24.55 solma noktası değerleriyle bu materyalleri, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği saptanmıştır. İkinci yıl, organik uygulamalar arasında istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değerlerini en fazla ortalama % 25.55 ve % 25.42 ile peat ve fındık zuruf kompostu uygulamalarının artırdığı ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, % 24.57 ve % 24.07'lik ortalama solma noktası kapsamlarıyla bu uygulamaları, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi materyallerinin takip ettiği görülmüştür.

Deneme topraklarının solma noktası miktarları üzerine yıllar ortalaması sonuçlarına göre de, en etkili organik materyal uygulamalarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 25.39 ve % 25.27'lik değerleriyle fındık zuruf kompostu ile peat uygulamalarının olduğu ve azalan etki değeriyle yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının solma noktası üzerine azalan etkilerinin olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.56. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	22.52 H	23.38 fgh	24.82 d..g	26.28 a..d	27.35 ab	27.81 a	25.36 A	24.91
	PT	22.65 H	23.38 fgh	25.18 cde	25.08 de	26.75 abc	26.82 abc	24.98 AB	
	ÇG	22.65 H	24.91 d..g	24.78 d..g	24.98 d..g	25.27 cde	25.98 b..e	24.76 B	
	TG	22.59 H	23.36 gh	24.36 efg	25.01 def	25.86 b..e	26.14 bcd	24.55 B	
	Doz Ort.	22.60 D	23.76 C	24.78 B	25.34 B	26.31 A	26.69 A		
2002	ZK	22.23 L	24.61 f..ı	25.50 d..g	25.97 a..f	27.13 ab	27.06 abc	25.42 A	24.90
	PT	23.03j kl	24.32 g..j	25.76 b..g	26.25 a..e	26.58 a..d	27.38 a	25.55 A	
	ÇG	22.95j kl	23.90 h..k	25.00 e..ı	25.08 d..h	25.55 c..g	24.94 e..ı	24.57 B	
	TG	22.69k l	23.53 ı..l	23.84 h..k	23.77 h..k	24.90 e..ı	25.69 b..g	24.07 B	
	Doz Ort.	22.73 D	24.09 C	25.03 B	25.27 B	26.04 A	26.27 A		
YILLAR ORT.	ZK	22.38 L	24.00 hıj	25.16 b..g	26.13 bcd	27.24 ab	27.43 a	25.39 A	
	PT	22.84k l	23.85 ıjk	25.47 def	25.67 cde	26.67 abc	27.10 ab	25.27 A	
	ÇG	22.80 Kl	24.41 f..j	24.89 e..ı	25.03 d..h	25.41 def	25.46 def	24.67 B	
	TG	22.64 L	23.45 jkl	24.10 g..j	24.39 f..j	25.38 def	25.92 cde	24.31 B	
	Doz Ort.	22.66 D	23.92 C	24.90 B	25.30 B	26.17 A	26.48 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.5066, Doz için LSD %1= 0.8217, Materyal X Doz için LSD %1= 1.643

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.6210, Doz için LSD %1= 0.7605, Materyal X Doz için LSD %1= 1.521

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.4550, Doz için LSD %1= 0.5572, Materyal X Doz için LSD %1= 1.114

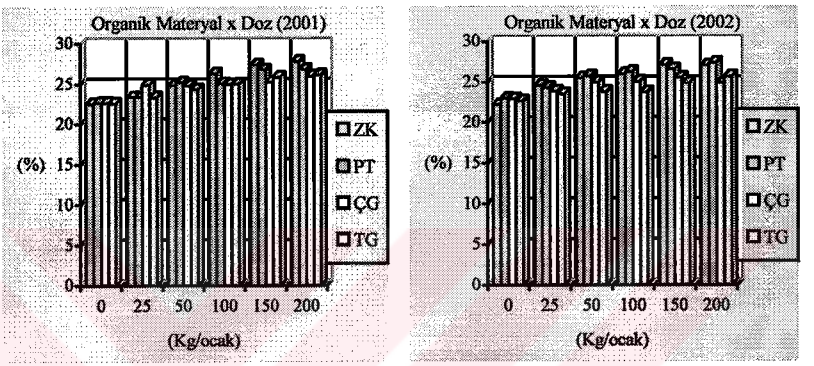
Bouman ve Driessen (1985), peat'in mineral topraklarda toprak nem içeriğini değiştirecek büyük farklılıklar meydana getirdiğini saptamışlardır. Glaub ve Golueke (1989), kentsel atıkların kurak topraklara verilmesiyle, toprağın su tutma kapasitesinin arttığını açıklamışlardır. Kotze ve Joubert (1992), toprağa kompost uygulanmasının, toprağın su tutma kapasitesini artırdığını belirtmektedirler. Moskal vd (2001), peat:mineral toprak karışımlarının nem tutulması üzerine organik karbonun etkisini inceledikleri çalışmada, karışımların tarla kapasitelerinin % organik C tarafından önemli düzeyde etkilendiğini, ancak solma noktasında bir etkileşimin bulunmadığını belirtmişlerdir.

Denemede, her bir organik materyalin 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarlarıyla ilgili yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında, uygulama dozlarına bağlı olarak toprakların solma noktası miktarlarının, kontrole göre yüksek olduğu saptanmıştır. 2001 yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 26.69 ve % 26.31 solma noktası değerleriyle 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu, bunu yine aynı grupta olacak şekilde % 25.34 ve % 24.78 solma noktası değerleriyle 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası kapsamları üzerine en az etki oluşturan uygulamanın ortalama % 23.76 ile 25 kg/ocak doz uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 26.27 ve % 26.04 solma noktası değeriyle 200 kg/ocak doz ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu, bunu yine aynı grupta olacak şekilde % 25.27 ve % 25.03 solma noktası miktarlarıyla 100 ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının azalan etkide bulunduğu ve % 24.09'luk en düşük solma noktası değeriyle bu uygulamaları 25 kg/ocak doz uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 26.48 ve % 26.17 solma noktası değerleriyle 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının en etkili uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Bunu, azalan etkileriyle ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 100 kg/ocak ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının etkilediği ve bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarlarını en az etkileyen uygulamanın 25 kg/ocak doz uygulaması olduğu saptanmıştır.

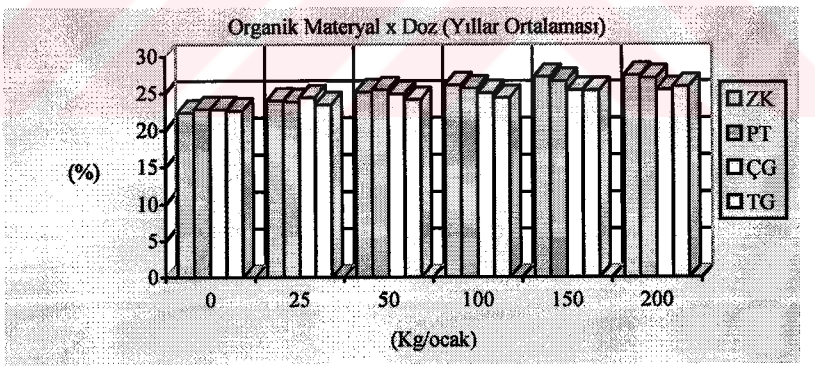
Organik materyal uygulamalarının yapıldığı fındık bahçesi topraklarının solma noktası miktarlarıyla ilgili, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu, denemenin birinci ve ikinci yılı ile yıllar ortalamasında bu etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.56.). İlk yıl; toprakların solma noktası miktarı üzerine en etkili olan uygulamanın % 27.81 ile fındık zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüştür. Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası kapsamları üzerine, ortalama % 27.35 ile yine zuruf kompostunun 150 kg/ocak dozunun, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 26.82 ve % 26.75 ile peat materyalinin 200 ve 150 kg/ocak dozunun, % 26.28 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak dozunun, % 26.14 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak dozunun, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 25.98 ve % 25.86 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak dozlarının ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. Çalışmada deneme bahçesine artan dozlarda verilen organik materyallerin, toprakların solma noktası değerlerini kontrol uygulamalarına göre de artırdığı saptanmıştır. İkinci yıl; deneme topraklarının solma noktası değerleri üzerine, en etkili olan uygulamanın % 27.38 ile peat'in 200 kg/ocak uygulamasında görüldüğü, bunu azalan solma noktası kapsamlarıyla % 27.13 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak ve % 27.06 ile yine zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamalarının, ve % 26.58, % 26.25 ve % 25.76 solma noktası değerleriyle peat materyalinin 150, 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının takip ettiği görülmüştür. İkinci yılda da kontrole göre yapılan uygulamaların, toprakların solma noktası kapsamlarını artırdığı görülmüştür.

Yıllar ortalamasına göre; denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarlarını en fazla artıran uygulamanın % 27.43'lük değeriyle fındık zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının sağladığı belirlenmiştir. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarlarının zuruf kompostunun 150 kg/ocak, peat'in 200 ve 150 kg/ocak, zuruf kompostunun 100 kg/ocak, tavuk gübresinin 200 kg/ocak, peat'in 100 kg/ocak, çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak ve diğer organik uygulamalarının azalan uygulama dozları şeklinde, azalan etki sırasını takip ettiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, tüm organik materyallerin uygulama dozlarının ise kontrole göre toprakların solma noktası kapsamlarını artırdıkları görülmüştür. Şekil 4.54.'de ve şekil 4.55.'de deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değerleri üzerine organik

materyal x doz etkileşimlerinin deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında etkileri toplu olarak görülmektedir. Çalışmayla, organik materyal ve uygulama dozlarının, toprakların solma noktası değerlerine etkileriyle ilgili elde edilen bulgular, Baran vd (1996)'da, farklı organik materyaller kullanılmakla beraber, toprak düzenlemede organik materyal kullanımına ait bulguların çalışma sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmüştür.



Şekil 4.54. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.55. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası üzerine yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

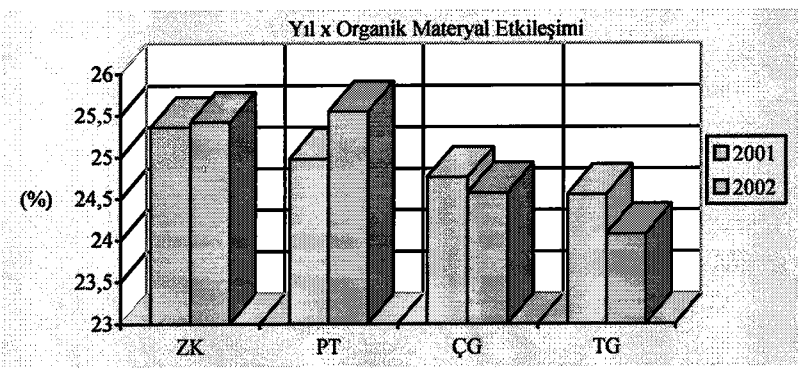
Çalışmanın yürütüldüğü fındık bahçesi topraklarının solma noktası miktarlarıyla ilgili istatistik analizlerde, yıl x organik materyal etkileşimlerinin olduğu (Ek 38) ve bunun % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.57.). Denemede farklı organik materyallerin artan

dozlarının fındık bahçesine verilmesinden sonra, birinci yıl ve ikinci yıl toprak özelliklerinde meydana getirdiği değişimlerin incelenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, bozulmamış toprak örneklerinde solma noktası değerlerinin iki yıl süresince değişimleri şekil 4.56.'da görülmektedir. Deneme bahçesi topraklarının solma noktası kapsamları üzerine en fazla etkiyi, % 25.55 değeriyle peat'in ikinci yıl devam eden etkisi sağlamıştır. Toprakların solma noktası değerlerinin iki yıl içerisindeki değişimi azalan miktarlarıyla; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 25.42 ile zuruf kompostunun ikinci yıl ve % 25.36 ile birinci yıl, % 24.98 ile peat'in birinci yıl, % 24.76 ve % 24.57 ile çiftlik gübresinin birinci yıl ve ikinci yıl ve % 24.55 ile % 24.07 ortalama solma noktası değerleriyle tavuk gübresinin birinci yıl ve ikinci yıl etkilerinin izlediği görülmüştür.

Çizelge 4.57. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası miktarları (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	25.36 ab	24.98 bc	24.76 c	24.55 cd
2002	25.42 ab	25.55 a	24.57 c	24.07 d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5= 0.4877



Şekil 4.56. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktasıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

4.1.19. Toprakların yarayışlı su kapsamları

Bitkiler için faydalanılabilir su, tarla kapasitesi ile solma noktası arasındaki sudur ve bu suya yarayışlı su denilmektedir. Buna göre, yarayışlı suyun sınırları, pF 2.54 - pF 4.2 değerleri arasında kalmaktadır. Özkan (1985), toprakta bitkiler için yarayışlı olan suyun, 1/3 atmosferle 15 atmosfer eksi basınçlar arasında tutulduğunu ve toprak tekstürüne bağlı olarak değişmeler gösterdiğini belirtmektedir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yılına ait bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarları çizelge 4.9., çizelge 4.10., çizelge 4.11. ve çizelge 4.12.'de verilmiştir. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluğu üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 39'da, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarının istatistiksel değerlendirmesi çizelge 4.58.'de verilmiştir. Deneme yıllarına ait bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarlarına göre, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu (Ek 39), 2001 yılında bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarının ortalama % 19.15 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 18.08 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Denemenin birinci yılında ortamdaki organik materyaller, bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarlarını artırmış ve ikinci yılda da organik materyallerin ayrışmasına bağlı olarak, ilk yıla göre düşüş göstermiştir. Dalzell vd (1987), toprak strüktürü ve nemini korumak amacıyla, toprağa büyük miktarlarda organik madde verilmesinin gerektiğini belirtmiştir. Okruszko (1993), toprağa mineral ve organik ilavelerin yapılmasının, toprak strüktürü ve toprak fiziksel özelliklerinde sağladığı değişimlerin, toprağın yarayışlı hava ve su oranlarındaki değişimlerle ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde istatistiksel farlılık gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.58.). Buna göre, 2001 yılında bozulmamış toprakların yarayışlı su kapsamlarını, ortalama % 20.04 ile tavuk gübresi uygulamasının en fazla artırdığı, bunu istatistiksel olarak aynı grupta olacak

Çizelge 4.58. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamları üzerine etkisi (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	16.11 jk	16.23 jk	17.32 hıj	20.89 c..g	21.61 b..e	22.88 a..d	19.17 AB	
	PT	14.28 K	15.23 jk	16.45 ıjk	21.00 c..g	23.93 ab	24.45 a	19.22 AB	
	ÇG	15.30 jk	15.19 jk	17.31 hıj	19.64 e..h	20.58 d..g	21.04 c..f	18.18 B	**19.15 A**
	TG	16.15 jk	18.67 ghı	19.10 fgh	21.39 c..f	21.84 b..e	23.06 abc	20.04 A	
	Doz Ort.	15.46 D	16.33 CD	17.55 C	20.73 B	21.99 AB	22.86 A		
2002	ZK	15.82 hıj	15.42 ıj	16.12 g..j	18.04 d..h	20.88 abc	20.63 abc	17.82 AB	
	PT	13.93 J	15.52 ıj	17.90 d..h	18.27 d..g	21.58 ab	22.44 a	18.27 AB	
	ÇG	14.56 J	15.87 hıj	17.10 f..ı	18.20 d..g	19.07 c..f	20.11 bcd	17.48 B	**18.08 B**
	TG	17.14 f..ı	17.50 e..ı	18.85 c..f	19.69 b..e	19.91 bcd	19.31 c..f	18.73 A	
	Doz Ort.	15.36 C	16.08 C	17.49 B	18.55 B	20.36 A	20.62 A		
YILLAR ORT.	ZK	15.96 jkl	15.82 jkl	16.72 ıjk	19.46 d..g	21.24 bcd	21.76 abc	18.50 BC	
	PT	14.10 l	15.38 jkl	17.17 hıj	19.63 d..g	22.76 ab	23.44 a	18.75 AB	
	ÇG	14.93 kl	15.53 jkl	17.21 hıj	18.92 fgh	19.82 d..g	20.57 c..f	17.83 C	
	TG	16.65 ıjk	18.09 ghı	18.98 e..h	20.54 c..f	20.88 b..e	21.18 bcd	19.38 A	
	Doz Ort.	15.41 D	16.20 D	17.52 C	19.64 B	21.17 A	21.74 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.269, Doz için LSD %1= 1.555, Materyal X Doz için LSD %5= 2.348

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.9134, Doz için LSD %1= 1.119, Materyal X Doz için LSD %1= 2.237

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.7805, Doz için LSD %1= 0.9556, Materyal X Doz için LSD %1= 1.912

şekilde ortalama % 19.22 ve % 19.17 ile peat materyali ve zuruf kompostu materyallerinin izlediği ve ortalama % 18.18'lik yarayışlı su kapsamıyla çiftlik gübresinin daha az etkide bulunduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında da organik materyaller içerisinde % 18.73 ortalama yarayışlı su miktarıyla yine tavuk gübresi uygulaması en fazla etkide bulunmuştur. Bunu azalan miktarlarıyla peat, fındık zuruf kompostu ve çiftlik gübresi takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarlarını en fazla artıran materyalin, ortalama % 19.38'lik değeriyle yine tavuk gübresi uygulamasının olduğu ve bunu ortalama % 18.75'lik azalan miktarıyla peat materyalinin, % 18.50 ile zuruf kompostunun ve % 17.83'lük azalan değeriyle de çiftlik gübresi uygulamalarının izlediği belirlenmiştir.

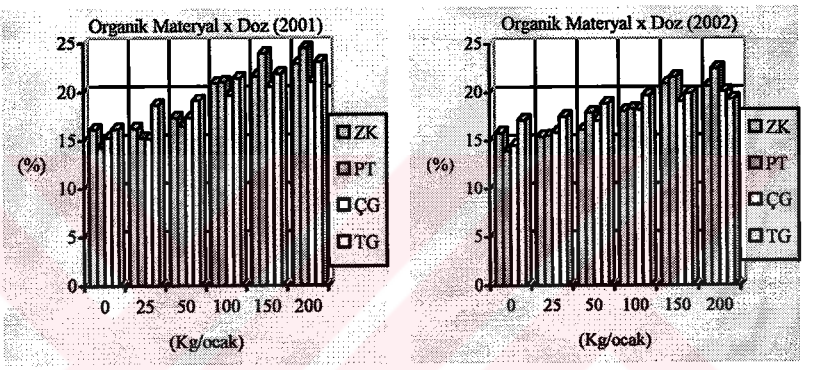
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.58.). 2001 yılında kontrolün yarayışlı su miktarı % 15.46 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su içeriklerini kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun ortalama % 22.86 ile 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve bunu istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 21.99 ve % 20.73'lük azalan etki değeriyle 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının ve daha da azalan etkileriyle 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yılda, kontrolün yine yarayışlı su kapsamının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda ise, en etkili uygulama dozlarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 20.62 ve % 20.36'lık ortalama yarayışlı su miktarlarıyla 150 kg/ocak ve 200 kg/ocak uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunu, azalan yarayışlı su miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 18.55 ve % 17.49'luk değerleriyle 100 ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve en az etkiyi ise % 16.08 ile 25 kg/ocak uygulamasının gösterdiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme topraklarının yarayışlı su miktarının kontrolde % 15.41 miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının 200 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamasının yarayışlı su miktarını % 21.74 ve % 21.17 ile en fazla etkilediği, bunu azalan etki değerleriyle 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının % 19.64, % 17.52 ve % 16.20 ortalama yarayışlı su miktarlarıyla takip ettiği görülmüştür.

Deneme bahçesi bozulmamış topraklarının yarayışlı su değerleri için yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 39), birinci yıl bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su değerinin % 5 düzeyinde ve ikinci yıl ile yıllar ortalamasında ise istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.58.).

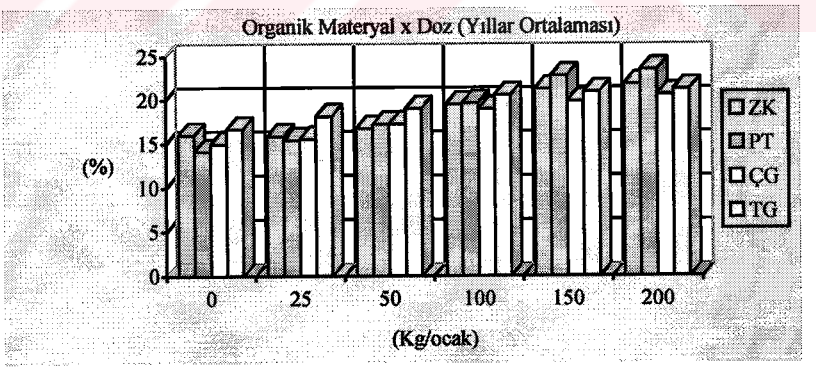
Çalışmanın birinci yılında, deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarı üzerine, ortalama % 24.45'lik değeriyle peat materyalinin 200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkide bulunduğu, bunu % 23.93 ile yine peat'in 150 kg/ocak uygulamasının, % 23.06 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, % 22.88 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 21.84 ve % 21.61 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının azalan yarayışlı su miktarlarının izlediği görülmüştür. Ayrıca, denemenin birinci yılında organik materyallerin kontrollerinde yarayışlı su değerlerinin % 14.28 - % 16.15 arasında olduğu ve organik materyallerin artan uygulama dozlarının tamamının deneme bahçesi topraklarının yarayışlı su içeriklerini kontrole göre artırdığı belirlenmiştir. 2002 yılında, deneme bahçesi topraklarının yarayışlı su miktarı üzerine, en fazla artışı % 22.44 ile peat'in 200 kg/ocak uygulaması sağlamıştır. Bunu, azalan miktarlarıyla yine peat'in 150 kg/ocak uygulaması, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde zuruf kompostunun 150 kg/ocak ve 200 kg/ocak uygulamaları, yine aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamaları, tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulaması ve yine aynı grupta olacak şekilde tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamaları ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozları izlemiştir. Deneme yıllarında yarayışlı su kapsamlarının organik materyal ve doz etkileşimlerine göre değişimi şekil 4.57.'de görülmektedir.

Yıllar ortalamasına göre ise, peat materyalinin 200 kg/ocak uygulaması % 23.44 ortalama yarayışlı su miktarıyla en fazla etkide bulunmuştur. Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarları üzerine, azalan miktarlarıyla yine peat'in 150 kg/ocak uygulaması, zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları, tavuk gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması etkili olmuş ve bunu yine azalan etki değerleriyle diğer organik materyallerin azalan doz uygulamaları takip etmiştir. Ayrıca, yıllar ortalamasında da tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının, kontrole göre yarayışlı su miktarını artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir (çizelge 4.58.). Yıllar

ortalamasında, yarayışlı su kapsamlarının organik materyal ve doz etkileşimlerine göre değişimi şekil 4.58.'de görülmektedir. Baran vd (1996)'da, toprağa karıştırılan fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin miktarı arttıkça, agregat stabilitesi, su iletkenliği, toplam boşluklar yüzdesi ve havalanma porozitesi değerlerinde artışlar görülürken, yarayışlı su miktarlarının azaldığı belirtilmiştir. Bender Özenç ve Özkan (2003)'da, toprağa artan oranlarda karıştırılan peat materyalinin, toprağın su tutma kapasitesini artırdığını belirlemişlerdir.



Şekil 4.57. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



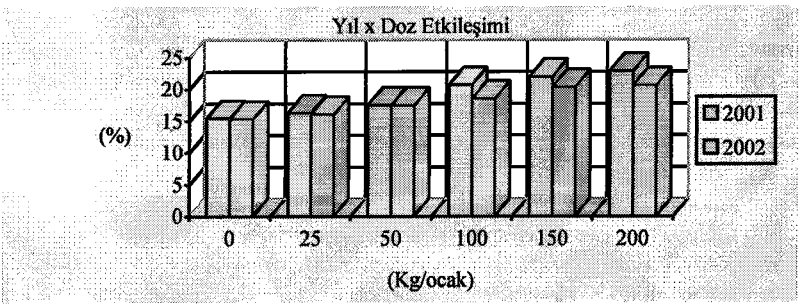
Şekil 4.58. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

Çizelge 4.59. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarının (%) yıl x doz etkileşimleri

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	15.46 f	16.33 ef	17.55 de	20.73 bc	21.99 ab	22.86 a
2002	15.36 f	16.08 f	17.49 de	18.55 d	20.36 c	20.62 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 1.187

Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x doz etkileşiminin olduğu görülmüştür (Ek 39). Bununla ilgili yapılan istatistik analize göre, yıl x doz etkileşiminin % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.59.'da verilmiştir. Deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin yıl x doz etkileşimine göre, yarayışlı su içeriklerinin değişimi şekil 4.59.'da verilmiştir. Buna göre, çalışmada fındık bahçesine organik materyallerin artan uygulamalarının yapılmasından sonra, birinci yılda ortalama % 22.86 yarayışlı su miktarıyla 200 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozu olduğu, bunu azalan miktarlarıyla ortalama % 21.99 ile birinci yıl 150 kg/ocak, ortalama % 20.73 ile yine birinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği, ortalama % 20.62, % 20.36 ve % 18.55 yarayışlı su kapsamlarıyla, organik materyallerin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl devam eden etkilerinin azalarak devam ettiği ve diğer azalan doz uygulamalarının da bunu takip ettiği görülmüştür. Ayrıca, organik materyallerin artan uygulama dozlarının, bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarlarını iki yıl süresince, kontrole kıyasla artırdığı saptanmıştır.



Şekil 4.59. Bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su kapsamlarıyla ilgili yıl x doz etkileşimleri

4.1.20. Makro/Mikro por oranı

Toprakların makro/mikro por oranı, toplam porozite içerisindeki, makro ve mikro porların dağılımı hakkında fikir vermektedir. Munsuz (1982)'da, fazla miktarda organik madde kapsayan topraklarda, toprak tanelerinin agregasyonu ve strüktür yapısı nedeniyle, porozite miktarının ideal toprak sisteminden fazla olduğu ve bu gibi topraklarda mikro ve makro agregatların iç poroziteleri ile makro agregatların dış porozitesinin, toplam poroziteyi önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.

Çalışmada, toprak özellikleriyle ilgili belirlenen kriterlerden birisi de toprakların makro/mikro por oranlarıdır. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, iki yıl süresince toprak örneklerinin makro/mikro por dengesiyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 40'da, toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.60.'da verilmiştir. 2001 ve 2002 yıllarında, toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Ek 40). Denemenin birinci yılında, toprakların makro/mikro por oranının ortalama 0.29 olduğu, denemenin ikinci yılında ise bu değerin ortalama 0.32 olduğu saptanmıştır.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme bahçesine uygulanmasından sonra, fındık tarımı yapılan toprakların makro/mikro por dengesiyle ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının makro/mikro por değerleri çizelge 4.60.'da verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprak örneklerinin makro/mikro por oranının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 0.33 ve 0.32 ile en fazla zuruf kompostu ve peat uygulamalarının yapıldığı topraklarda olduğu görülmüştür. Bunu, yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle ortalama 0.28 ve 0.25 azalan makro/mikro por oranlarıyla çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; toprak örneklerinin makro/mikro por dengesi üzerine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde en fazla etkiyi gösteren uygulamaların, 0.35 ve 0.33 ile peat materyali ve çiftlik gübresinin olduğu, bunu azalan etki değerleriyle 0.30 ve 0.29 ile tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği

Çizelge 4.60. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranı üzerine etkisi

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	0.33 c..g	0.40 abc	0.37 a..d	0.34 b..f	0.32 c..h	0.23 hıj	0.33 A	
	PT	0.35 a..e	0.44 a	0.43 ab	0.28 d..j	0.23 hıj	0.20 j	0.32 A	
	ÇG	0.29 d..j	0.30 d..ı	0.30 d..ı	0.25 f..j	0.25 f..j	0.27 e..j	0.28 B	**0.29** **B**
	TG	0.24 g..j	0.27 e..j	0.25 f..j	0.21 ıj	0.28 d..j	0.26 e..j	0.25 B	
	Doz Ort.	0.30 BC	0.35 A	0.34 AB	0.27 CD	0.27 CD	0.24 D		
2002	ZK	0.31 d..g	0.31 d..g	0.31 d..g	0.33 c..g	0.25 hı	0.24 ı	0.29 B	
	PT	0.39 ab	0.37 abc	0.35 a..e	0.40 a	0.29 f..ı	0.28 ghı	0.35 A	
	ÇG	0.29 f..ı	0.33 c..g	0.31 d..g	0.32 c..g	0.36 a..d	0.37 abc	0.33 A	**0.32** **A**
	TG	0.25 hı	0.32 c..g	0.32 c..g	0.34 b..f	0.30 e..h	0.30 e..h	0.30 B	
	Doz Ort.	0.31 BC	0.33 AB	0.32 BC	0.35 A	0.30 C	0.30 C		
YILLAR ORT.	ZK	0.32 c..g	0.36 a..d	0.34 b..e	0.33 c..f	0.28 f..k	0.24 k	0.31 B	
	PT	0.37 abc	0.41 a	0.39 ab	0.34 b..e	0.26 h..k	0.24 jk	0.33 A	
	ÇG	0.29 e..j	0.31 d..h	0.31 d..h	0.28 f..k	0.30 e..ı	0.32 c..g	0.30 BC	
	TG	0.25 ıjk	0.29 e..j	0.28 f..k	0.27 g..k	0.29 e..j	0.28 f..k	0.28 C	
	Doz Ort.	0.31 B	0.34 A	0.33 AB	0.31 B	0.28 C	0.27 C		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.03720, Doz için LSD %1= 0.04556, Materyal X Doz için LSD %1= 0.09112

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.02148, Doz için LSD %1= 0.02630, Materyal X Doz için LSD %1= 0.05261

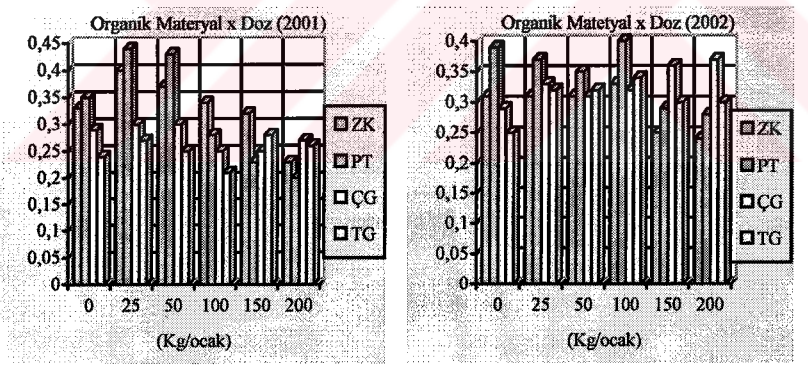
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.02125, Doz için LSD %1= 0.02602, Materyal X Doz için LSD %1= 0.05204

görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, toprak örneklerinin makro/mikro por oranını en fazla artıran uygulamanın, ortalama 0.33 ile peat uygulamasının olduğu, 0.31 oranıyla bunu zuruf kompostunun izlediği ve aynı gruptaki etki değerleriyle çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin en az etkili olduğu tespit edilmiştir. Bouman ve Driessen (1985), peat'in, mineral topraklarda toprak nem içeriğini değiştirecek büyük etkisinin olduğunu açıklamışlardır. Kotze ve Joubert (1992), kayısı ağaçlarının performansını belirlemek için yaptıkları çalışmada, kompost uygulamasının toprağın su tutma kapasitesini artırdığını saptamışlardır. Bohne vd (1996), biokompost ve çiftlik gübresi uygulamalarının, por hacmi ve büyük por miktarını az miktarda artırdığını ve çiftlik gübresinin uygulama dozu arttığında büyük toprak por miktarındaki azalmanın yavaşladığını belirtmişlerdir. Akhtar vd (1999), çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının toprakların infiltrasyon değerleri ve matrik potansiyellerini daha fazla artırdıklarını ve fazla sayıda büyük por oluşumu sağladığını belirtmişlerdir.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.60.). 2001 yılında; organik materyallerin 25 kg/ocak uygulamalarının deneme topraklarının makro/mikro por oranını 0.35 ile en fazla artırdığı, bunu 0.34, 0.30, 0.27 ve 0.24'lük azalan oranlarla 50, 0 (kontrol), 100, 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yılda; deneme topraklarının makro/mikro por oranını en fazla artıran uygulamanın 0.35 ile 100 kg/ocak uygulaması olduğu saptanmıştır. Bunu azalan etkileriyle 0.33 ile 25 kg/ocak uygulaması, 0.32 ile 50 kg/ocak uygulaması, 0.31 ile kontrol uygulaması ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 0.30 ile 150 ve 200 kg/ocak uygulamaları izlemiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, toprak örneklerinin makro/mikro por oranını en fazla artıran uygulamanın 0.34 ile 25 kg/ocak doz uygulamasının olduğu, diğer uygulamaların ise 50, 100, 0 (kontrol), 150 ve 200 kg/ocak uygulamaları şeklinde azalan sırayla etkide bulundukları belirlenmiştir. Baran vd (1996)'da fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin artan uygulama dozlarıyla yaptıkları çalışmada, toprağa karıştırılan atık materyallerin dozları arttıkça toprağın makro/mikro por oranlarının arttığını, Zeytin (2000)'de fındık zuruf kompostunun artan uygulama dozlarıyla yaptığı çalışmada, makro por miktarının inkübasyon ve tane çapına bağlı olarak arttığını belirtmişlerdir.

Fındık bahçesi topraklarının makro/mikro por dengesiyle ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 40) ve deneme yıllarıyla yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde

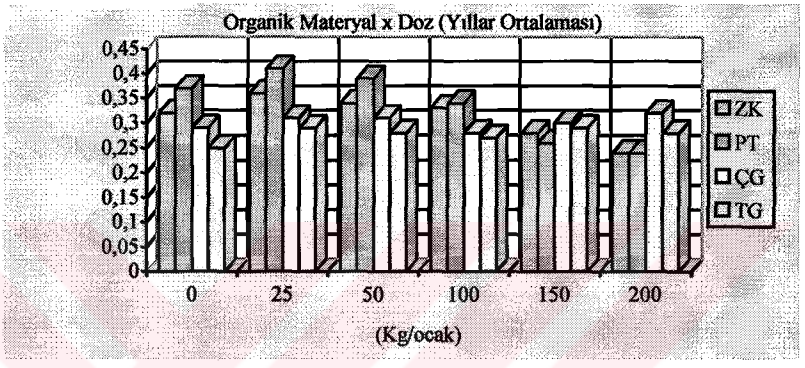
önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.60.). Birinci yıl; ortalama 0.44 ile deneme bahçesine verilen peat materyalinin 25 kg/ocak doz uygulamasının, toprağın makro/mikro por oranını en fazla artırdığı görülmüştür. Ayrıca, deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinde sonra, makro/mikro por oranlarının; 0.43 ile peat'in 50 kg/ocak uygulamasında, 0.40 ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulamasında, 0.37 ile zuruf kompostunun 50 kg/ocak uygulamasında, 0.35 ile peat'in kontrol uygulamasında, 0.34 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamasında, 0.33 ile zuruf kompostunun kontrol uygulamasında, 0.32 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasında ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarında azalarak devam ettiği görülmüştür. İkinci yıl; deneme topraklarının makro/mikro por dengesi üzerine en fazla etkiyi, 0.40 ile peat'in 100 kg/ocak uygulamasının gösterdiği belirlenmiştir. Bunu azalan miktarlarıyla, peat'in kontrol uygulamasının, yine peat'in 25 kg/ocak uygulamasının, çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının takip ettiği belirlenmiştir. Deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimlerine göre toprakların makro/mikro por oranın peat ve zuruf kompostu uygulamalarında kararsız bir değişim gösterdiği şekil 4.60.'da görülmektedir.



Şekil 4.60. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi

Yıllar ortalamasına göre ise, toprak örneklerinin makro/mikro por oranını en fazla artıran uygulamanın, 0.41 ile peat'in 25 kg/ocak uygulaması olduğu ve azalan etkileriyle bunu, 0.39 ile peat'in 50 kg/ocak, 0.37 ile peat'in kontrol, 0.36 ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 0.34 ile zuruf kompostunun 50 kg/ocak ve 0.34 ile peat'in

100 kg/ocak uygulamalarının ve 0.33 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamalarının izlediği, ayrıca diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerde bulunduğu şekil 4.61.'de verilmiştir. Deneme fındık bahçesi topraklarının makro/mikro por oranı üzerine en etkili olan uygulamaların, peat'in 25, 50 ve 100 kg/ocak ve zuruf kompostunun 25, 50 ve 100 kg/ocak dozları olduğu görülmüştür.



Şekil 4.61. Yıllar ortalamasına göre toprakların makro/mikro por oranı üzerine organik materyal x doz etkileşimi

Denemedeki toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal ve yıl x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 40). Araştırmada, her iki etkileşimin de istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.61. ve çizelge 4.62.). Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre ve şekil 4.62.'de görüleceği gibi, yıl x organik materyal etkileşiminde, makro/mikro por dengesi üzerine, 0.35 ortalama değerleriyle peat uygulamasının ikinci yıl etkisinin en fazla olduğu görülmüştür. Azalan makro/mikro por oranlarıyla ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 0.33 ortalama makro/mikro por oranıyla zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin ve çiftlik gübresinin ikinci yıl etkisinin, 0.32 ile peat'in birinci yıl etkisinin, 0.30 ile tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinin, 0.29 ile zuruf kompostunun ikinci yıl etkisinin, 0.28 ile çiftlik gübresinin birinci yıl etkisinin ve 0.25 ile tavuk gübresinin birinci yıl etkileri şeklinde azalan sıra izlediği tespit edilmiştir. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine en etkili olan materyallerin peat'in ikinci yıl etkisinin ve zuruf kompostunun ilk yıl etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.61. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

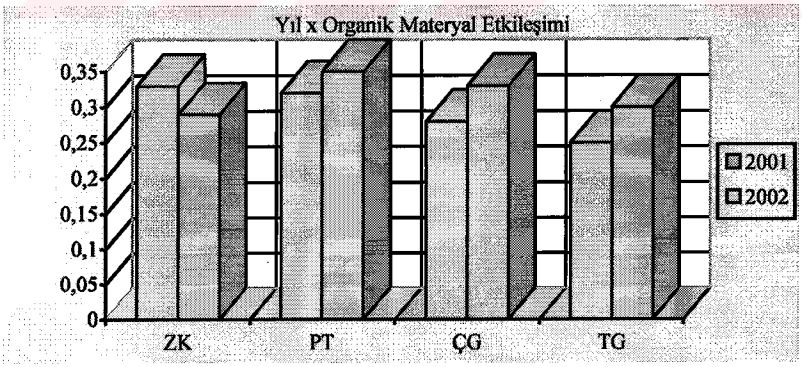
YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.33 ab	0.32 abc	0.28 de	0.25 e
2002	0.29 cd	0.35 a	0.33 ab	0.30 bcd

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.03005

Çizelge 4.62. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

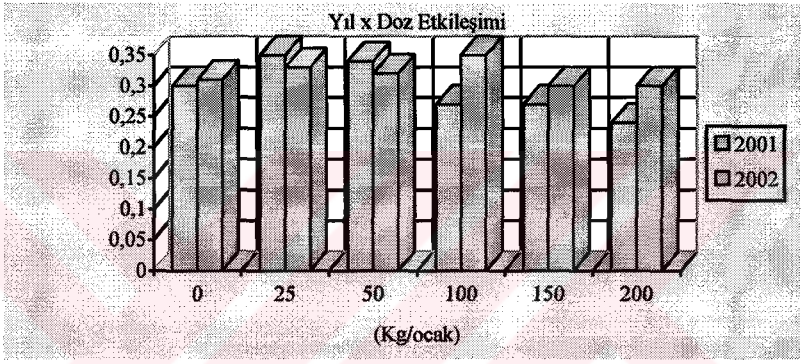
YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	0.30 cd	0.35 a	0.34 ab	0.27 de	0.27 de	0.24 e
2002	0.31 bc	0.33 abc	0.32 abc	0.35 a	0.30 cd	0.30 cd

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 0.03680



Şekil 4.62. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

Çizelge 4.62.'de, toprak örneklerinin makro/mikro por oranı üzerine, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama 0.35 oranıyla birinci yıl 25 kg/ocak ve ikinci yıl 100 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkisinin görüldüğü, bunu 0.34'lük azalan etki değerleriyle birinci yıl 50 kg/ocak uygulamalarının, 0.33 ile ikinci yıl 25 kg/ocak uygulamasının, 0.31 ile birinci yıl kontrol uygulamalarının ve diğer azalan doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Ayrıca, toprağa organik materyallerin verilmesinden sonra, yıl x doz etkileşimine göre makro/mikro por dengesinin iki yıllık sürede değişimi şekil 4.63.'de görülmektedir.



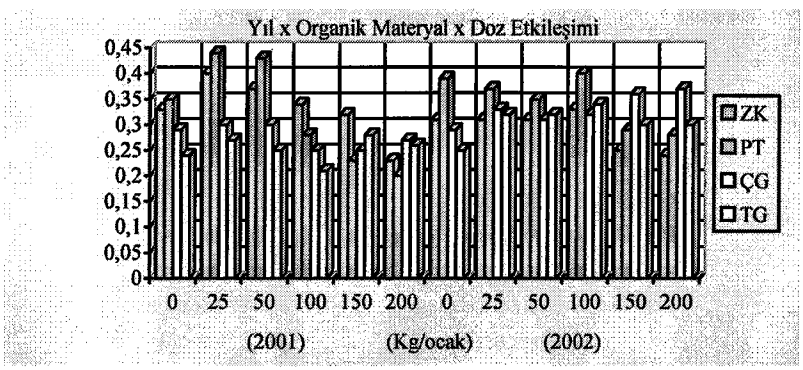
Şekil 4.63. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x doz etkileşimi

Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 40). Araştırmada, toprak örneklerinin makro/mikro por oranları üzerine yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin % 1 düzeyine önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.63.). Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, şekil 4.64.'de de görüleceği gibi, deneme topraklarının makro/mikro por oranları üzerine, ortalama 0.44 ile peat'in birinci yıl 25 kg/ocak uygulamasında en fazla etkinin görüldüğü, bunu azalan etki değerleriyle 0.43 ile peat'in birinci yıl 50 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama 0.40 ile zuruf kompostunun birinci yıl 25 kg/ocak uygulamasının ve peat'in ikinci yıl 100 kg/ocak uygulamasının, 0.39 ile peat'in kontrol uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama 0.37 oranıyla zuruf kompostunun birinci yıl 50 kg/ocak uygulamasının, peat'in ikinci yıl 25 kg/ocak uygulamasının ve çiftlik gübresinin ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamasının ve diğer organik materyallerin azalan dozlarının izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.63. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprak örneklerinin makro/mikro por oranlarıyla ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	0.33 c..ı	0.40 abc	0.37 a..e	0.34 c..h	0.32 d..j	0.23 lmn
	PT	0.35 c..g	0.44 a	0.43 ab	0.28 g..m	0.23 lmn	0.20 n
	ÇG	0.29 f..ı	0.30 e..ı	0.30 e..ı	0.25 j..n	0.25 j..n	0.27 h..n
	TG	0.24 k..n	0.27 h..n	0.25 j..n	0.21 mn	0.28 g..m	0.26 ı..n
2002	**ZK**	0.31 e..k	0.31 e..k	0.31 e..k	0.33 c..ı	0.25 j..n	0.24 k..n
	PT	0.39 a..d	0.37 a..e	0.35 c..g	0.40 abc	0.29 f..l	0.28 g..m
	ÇG	0.29 f..l	0.33 c..ı	0.31 e..k	0.32 d..j	0.36 b..f	0.37 a..e
	TG	0.25 j..n	0.32 d..j	0.32 d..j	0.34 c..h	0.30 e..l	0.30 e..l

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1=0.07360



Şekil 4.64. Toprakların makro/mikro por oranı üzerine yıl x organik materyal x doz etkileşimi

4.1.21. Hidrolik iletkenlik (Permeabilite)

Gözenekli bir ortamın, sıvıları iletme veya geçirme özelliğine permeabilite denilmektedir. Permeabilite, toprak tarafından izin verilen su hareketidir. Toprakların geçirgenlikleri; tekstür, strüktür, boşlukların miktar ve büyüklükleri gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Kaba bünyeli, iri boşluklara sahip toprakların permeabilite oranı yüksek, ince bünyeli, levha benzeri strüktüre sahip toprakların permeabilite oranı ise düşüktür. Özkan (1985)'da, suyun akışının tane büyüklüğü ile orantılı olduğu ve tane büyüklüğü arttıkça, porların büyümesine bağlı olarak suyun akış hızının arttığı, ayrıca strüktürel yönden agregatlaşmış topraklarda tanecikler ne kadar sıkı paketlenmişlerse, suyun hareketinin o kadar yavaş olduğu belirtilmiştir. Aynı araştırıcı, toprak içindeki su akışında etkili bir diğer unsur olan hidrolik iletkenliğin, büyük ölçüde toprağın su içeriğine bağlı bir özellik olduğunu ve toprağın su içeriği ile porların büyüklük ve dağılımları arasındaki girişimlerin, farklı tekstür ve strüktüre sahip topraklarda hidrolik iletkenlikle su içeriği arasındaki ilişkide önemli değişikliklere neden olduğunu ifade etmiştir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, bozulmamış toprak katmanlarının hidrolik iletkenlikleri üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 41'de verilmiştir. 2001 ve 2002 yıllarında, bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleriyle ilgili deneme yıllarının, istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.64.). Denemenin birinci yılında, toprakların hidrolik iletkenlik değerlerinin ortalama 2.48 cm/saat olduğu, denemenin ikinci yılında ise 2.01 cm/saat olduğu görülmüş ve organik materyal uygulamalarının deneme bahçesine verilişinden sonra, birinci yıl toprakların iletkenliklerinin daha iyi olduğu, ikinci yıl bu değerin düştüğü görülmüştür.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının iletkenlik değerleri çizelge 4.64.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, deneme yıllarına ait ve yıllar ortalamasına ait hidrolik iletkenlik değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik miktarını istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, 2.96 cm/saat ve 2.92 cm/saat ile en fazla

Çizelge 4.64. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/saat)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	0.80 ı	1.23 ghı	1.14 hı	3.12 b..f	2.99 b..g	1.47 f..ı	1.79 B	
	PT	1.14 hı	3.94 abc	4.99 a	2.79 b..h	1.92 d..ı	2.73 b..h	2.92 A	
	ÇG	1.12 hı	3.10 b..f	2.35 c..ı	3.17 a..f	4.46 ab	3.58 a..d	2.96 A	**2.48** **A**
	TG	0.85 ı	1.56 e..ı	1.72 e..ı	2.12 c..ı	3.32 a..e	3.95 abc	2.25 AB	
	Doz Ort.	0.98 B	2.46 A	2.55 A	2.80 A	3.17 A	2.93 A		
2002	**ZK**	1.02 jk	0.88 k	1.14 g..k	1.97 d..k	1.44 f..k	1.15 g..k	1.27 C	
	PT	1.46 f..k	2.20 c..h	2.09 c..j	1.98 c..k	1.53 e..k	2.40 c..f	1.94 B	
	ÇG	1.08 h..k	2.24 c..g	2.13 c..j	3.11 abc	3.56 ab	3.87 a	2.66 A	**2.01** **B**
	TG	1.06 ijk	2.16 c..ı	1.53 e..k	2.66 b..e	3.00 a..d	2.60 b..e	2.17 AB	
	Doz Ort.	1.16 C	1.87 AC	1.72 BC	2.43 AB	2.38 AB	2.50 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	0.91 ı	1.05 hı	1.14 ghı	2.54 cde	2.21 b..h	1.31 f..ı	1.53 C	
	PT	1.30 f..ı	3.047 a..d	3.54 abc	2.39 c..f	1.73 e..ı	2.56 cde	2.43 AB	
	ÇG	1.10 ghı	2.67 b..e	2.24 d..g	3.14 a..d	4.01 a	3.73 ab	2.81 A	
	TG	0.96 ı	1.86 e..ı	1.63 e..ı	2.39 c..f	3.16 a..d	3.27 a..d	2.21 B	
	Doz Ort.	1.07 C	2.16 B	2.14 B	2.61 AB	2.78 A	2.72 AB		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.7544, Doz için LSD %1= 0.9240, Materyal X Doz için LSD %1= 1.848

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.6127, Doz için LSD %1= 0.7505, Materyal X Doz için LSD %5= 1.133

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.4772, Doz için LSD %1= 0.58451, Materyal X Doz için LSD %1= 1.169

çiftlik gübresi ve peat materyali artırmıştır. Bunu, azalan hidrolik iletkenlik miktarlarıyla 2.25 cm/saat ve 1.79 cm/saat değerleriyle tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; ortalama 2.66 cm/saat hidrolik iletkenlik miktarıyla en fazla etkili olan organik materyalin çiftlik gübresi olduğu, bunu 2.17 cm/saat ile tavuk gübresi uygulamasının, 1.94 cm/saat ile peat uygulamasının ve 1.27 cm/saat ile zuruf kompostu uygulamasının izlediği belirlenmiştir.Yıllar ortalamasına göre ise, bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine en fazla 2.81 cm/saat ile çiftlik gübresi uygulamalarının etkili olduğu, bunu azalan etkileriyle peat, tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Çizelge 3.8.'de organik materyallerin hidrolik iletkenlikleriyle ilgili verilen sonuçlara göre, zuruf kompostunun 32.94 cm/saat, peat'in 94.03 cm/saat, çiftlik gübresinin 21.30 cm/saat ve tavuk gübresinin 1.75 cm/saat hidrolik iletkenlik değerine sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, organik materyallerin doğal hallerindeki hidrolik iletkenliklerinin, materyaller toprağa uygulandıklarında değişken etkiler meydana getirdiğini göstermiştir. Girma ve Endale (1995), yeşil gübre, çiftlik gübresi ve şeker pancarı atıklarının toprağa karıştırıldığında, düşük su infiltrasyon oranını düzenlediğini açıklamışlardır. Aganon vd (1997), tarımsal atıklar ve ürün atıklarının genelde karbondan meydana geldiğini ve karbonun toprakta daha iyi su hareketinin artışından sorumlu olduğunu bildirmişlerdir. Akhtar vd (1999), toprak organik madde içeriğini çiftlik gübresinin, buğday samanı ve yeşil gübreden daha fazla artırdığını ve bu uygulamaların hidrolik iletkenliği önemli ölçüde etkilediğini, ancak profil derinliğine doğru bu etkinin önemsiz olduğunu ve çiftlik gübresi ve buğday samanının, kontrol ve yeşil gübre uygulamasından daha fazla sayıda büyük porların oluşmasını sağladığını açıklamışlardır. Organik madde kapsamı fazla olan farklı materyallerle yapılan bazı çalışmalarla da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Demiralay 1982, Christenson 1986, Bahtiyar 1991, Canbolat 1992).

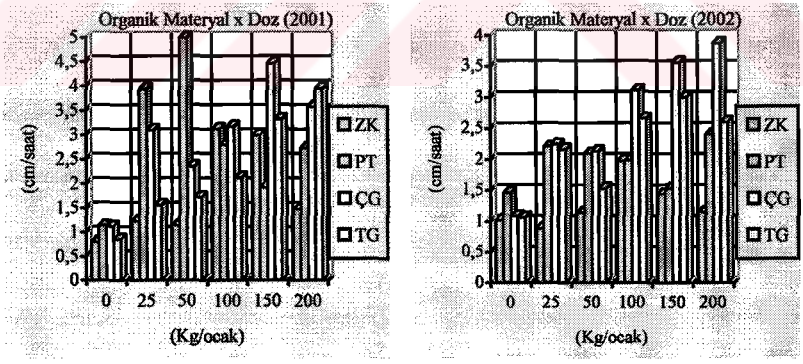
Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. 2001 yılında; organik materyallerin tüm uygulama dozlarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerlerini artırdığı, bu artışın istatistiksel bir fark olmamasına karşın 3.17 cm/saat ile en fazla 150 kg/ocak uygulamasında meydana geldiği ve kontrolün 0.98 cm/saat hidrolik iletkenlik değeriyle tüm organik materyallerin uygulama dozlarından düşük olduğu görülmüştür. İkinci yılda; bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerini en fazla artıran organik uygulamanın 2.50 cm/saat ile 200 kg/ocak doz uygulamaları olduğu

saptanmıştır. İstatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 2.43 cm/saat ve 2.38 cm/saat ile 100 ve 150 kg/ocak uygulamalarının, 1.87 cm/saat ile 25 kg/ocak uygulamasının ve 1.72 cm/saat ile 50 kg/ocak uygulamasının azalan etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri ikinci yılda da kontroldeki 1.16 cm/saat'lik değeriyle, tüm organik materyallerin uygulama dozlarından düşük olmuştur. Yıllar ortalamasına göre ise, bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenliklerini 2.78 cm/saat ile 150 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkilediği saptanmıştır. Bunu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 2.72 cm/saat ve 2.61 cm/saat değerleriyle 200 ve 100 kg/ocak uygulamalarının ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 2.16 cm/saat ve 2.14 cm/saat ile 25 ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de kontroldeki hidrolik iletkenlik değerlerinin, tüm organik materyallerin artan doz uygulamalarından düşük olduğu belirlenmiştir. Baran vd (1996), toprağa karıştırılan fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve üzüm cibresinin artan dozlarının, toprağın su iletkenliği değerini artırdığını belirtmişlerdir. Zeytin (2000), fındık zurufunun toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada; toprağa ilave edilen fındık zurufunun genelde tüm tane çaplarında toprağın su geçirgenliğini artırdığını, buna karşılık fındık zurufunun bu olumlu etkisinin inkübasyonla azaldığını ve aynı şekilde tane çapı büyüdükçe her iki inkübasyon dönemimde de su geçirgenliğinin arttığını saptamıştır. Bender Özenç ve Özkan (2003), toprağa artan oranlarda karıştırılan peat materyalinin, toprağın hidrolik iletkenliğini artırdığını, ancak bu etkinin uygulama dozlarına bağlı olarak değişken olduğunu belirlemişlerdir.

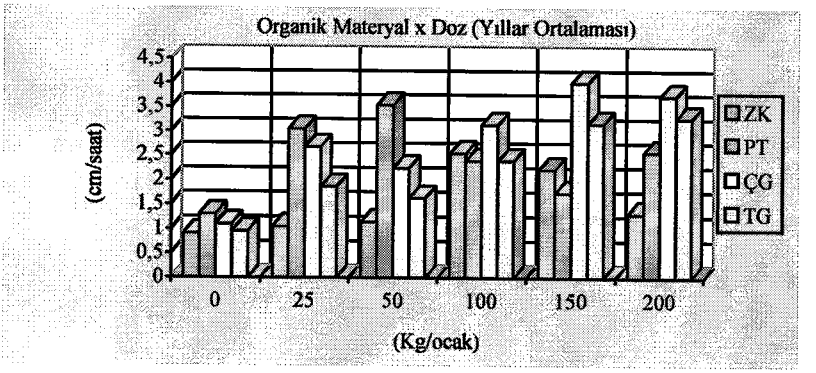
Fındık bahçesi topraklarının hidrolik iletkenlikleriyle ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 41), denemenin birinci yılında ve yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde ve denemenin ikinci yılında bu etkileşimin % 5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.64.). Birinci yıl; deneme bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine, ortalama 4.99 cm/saat ile peat'in 50 kg/ocak uygulamasının en etkili uygulama olduğu, bunu 4.46 cm/saat ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak dozunun, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 3.95 cm/saat ve 3.94 cm/saat ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve peat'in 25 kg/ocak dozunun ve diğer organik materyal uygulamalarının verilen dozlarının azalan sırayla etkilediği görülmüştür. Birinci yıl bulguları incelendiğinde, hidrolik iletkenlik değerlerinin organik materyallerin uygulama dozlarına bağlı olarak dalgalı bir değişim gösterdiği görülmüştür. İkinci yıl; bozulmamış

toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine ortaya çıkan etkilerinin, birinci yıla göre nispeten biraz daha düzenli olduğu ve ortalama 3.87 cm/saat'lik etkisiyle çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının en etkili uygulama olduğu saptanmıştır. Bunu, azalan hidrolik iletkenlik değerleriyle çiftlik gübresinin 150 kg/ocak, tavuk gübresinin 150 kg/ocak, çiftlik gübresinin 100 kg/ocak, aynı grupta olacak şekilde tavuk gübresinin 100 ve 200 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak uygulamalarının ve diğer azalan miktarlardaki organik materyal uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

Yıllar ortalamasına göre ise, deneme topraklarının hidrolik iletkenliklerini en fazla artıran uygulamanın, ortalama 4.01 cm/saat ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulaması olduğu saptanmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenliklerinin, 3.73 cm/saat ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasında, 3.54 cm/saat ile peat'in 50 kg/ocak uygulamasında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 3.27 cm/saat, 3.16 cm/saat, 3.14 cm/saat ve 3.04 cm/saat değerleriyle tavuk gübresinin 200 ile 150 kg/ocak, çiftlik gübresinin 100 kg/ocak ve peat'in 25 kg/ocak uygulamalarında ve diğer organik materyallerin azalan dozlarında azalan sırayla devam ettiği görülmüştür. Deneme topraklarının hidrolik iletkenliklerinin her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasına göre, organik materyal x doz etkileşimine bağlı olarak dağılımı şekil 4.65.'de ve şekil 4.66.'da görülmektedir.



Şekil 4.65. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi



Şekil 4.66. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi

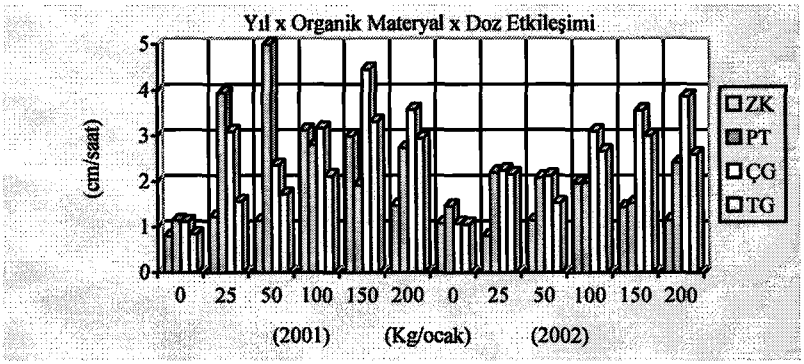
Denemedeki bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu saptanmıştır (Ek 41). Araştırmada, bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri üzerine yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin % 5 düzeyine önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.65.).

Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre, şekil 4.67.'de de görüleceği gibi, deneme topraklarının hidrolik iletkenliklerinin artması üzerine, ortalama 4.99 cm/saat ile peat'in birinci yıl 50 kg/ocak uygulamasında en fazla etkinin görüldüğü, bunu azalan etki değerleriyle 4.46 cm/saat ile çiftlik gübresinin birinci yıl 150 kg/ocak uygulamasının, 3.94 cm/saat ile peat'in birinci yıl 25 kg/ocak uygulamasının, 3.58 cm/saat ve 3.56 cm/saat ile aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresinin birinci yıl 200 kg/ocak ve çiftlik gübresinin ikinci yıl 150 kg/ocak uygulamasının, 3.32 cm/saat ile tavuk gübresinin birinci yıl 150 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde çiftlik gübresinin birinci yıl 100 kg/ocak, zuruf kompostunun birinci yıl 100 kg/ocak, çiftlik gübresinin ikinci yıl 100 kg/ocak, çiftlik gübresinin birinci yıl 25 kg/ocak, tavuk gübresinin ikinci yıl 150 kg/ocak ve zuruf kompostunun birinci yıl 150 kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan dozlarının izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.65. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerlerinin yıl x organik materyal x doz etkileşimleri (cm/saat)

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	0.80 q	1.23 l..q	1.14 m..q	3.12 c..g	2.99 c..g	1.47 j..q
	PT	1.14 m..q	3.94 abc	4.99 a	2.79 c..h	1.92 g..q	2.73 c..ı
	ÇG	1.12 m..q	3.10 c..g	2.35 e..m	3.17 c..g	4.46 ab	3.58 b..e
	TG	0.85 p..q	1.56 h..q	1.72 h..q	2.12 f..o	3.32 b..f	2.95 abc
2002	**ZK**	1.08 n..q	0.81 opq	1.14 m..q	1.97 g..q	1.44 k..q	1.15 l..q
	PT	1.46 j..q	2.20 f..n	2.09 f..p	1.98 g..q	1.53 ı..q	2.40 e..l
	ÇG	1.08 n..q	2.24 f..n	2.13 f..o	3.11 c..g	3.56 b..e	3.87 a..d
	TG	1.06 n..q	2.16 f..n	1.53 ı..q	2.66 d..j	3.00 c..g	2.60 e..k

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5=1.253



Şekil 4.67. Toprakların hidrolik iletkenlikleriyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi

4.2. Organik Materyal Uygulamalarının Yapıldığı Fındık Bahçesinin Verimi ve Tombul Fındığın Bazı Kalite Özellikleri

4.2.1. Organik materyallerin fındık verimi üzerine etkisi

Çalışmada, fındık bahçesine verilen organik materyallerin Tombul fındığın verimliliği üzerine etkilerinin görülmesi amacıyla, deneme bahçesi fındıklarının iki yıllık verim değerleri saptanmıştır. Deneme bahçesine verilen organik materyallerle, toprağın verim kapasitesinin artmasına ve bahçede diğer kültürel işlemlerin uygun şekilde yapılmasına bağlı olarak, fındıkta görülen periyodisitenin deneme bahçesinde az olduğu ve buna bağlı olarak da belirlenen iki yıllık verim değerlerinin, bahçeye uygulanan organik materyallerin ürün verimi üzerine etkilerini ortaya koymaya yetecek düzeyde olduğu görülmüştür. Deneme bahçesi Tombul fındık çeşidinin, iki yıllık yaş ve kuru kabuklu ürün miktarları çizelge 4.66.'da verilmiştir.

Çetiner (1976), Tombul fındıkta verim dalgalanmasının az ya da orta düzeyde gerçekleştiğini bildirmiş; Ayfer vd (1986), verim dalgalanmasını periyodisite olarak adlandırmış ve Tombul fındıkta bunun çok az görüldüğünü belirtmiş; Okay vd (1986) ise, iyi ve bakımlı bahçe koşullarında Tombul fındık çeşidinin her yıl düzenli ve yüksek verim verdiğini belirtmişlerdir.

Tarımsal üretimde yüksek verim ve kalitede ürün elde edilebilmesi, temelde bitkisel ve çevresel faktörler tarafından yönlendirilmektedir. Bitkisel faktörler, bitkinin gelişim süresi boyunca bitkinin genetik özellikleri ve bitkinin yetişme sürecindeki bitkisel ihtiyaçları şeklinde nitelendirilmektedir. Çevresel faktörler ise bitkinin gelişimi süresince, yetiştiği ortam olan toprak ve toprağın sahip olduğu çeşitli verimlilik kriterleri, iklim özellikleri ile bitki gelişimi süresince uygulanan tarım pratikleri tarafından yönlendirilmektedir. Aktaş (1994) tarafından, topraktaki bitki besin maddeleri miktarı ve diğer çevresel etmenlerin uygun olması, aynı zamanda gerekli bitki koruma önlemlerinin alınması durumunda, bir bitkinin genetik yapısının, o bitkinin ne derecede gelişeceğini ve ne miktarda ürün vereceğini tayin ettiği belirtilmiştir.

Tarımsal değeri olan ve üretimi yapılan bir ürünün verimliliğini, bir yere kadar artırabilmek mümkün olmaktadır. Bu özellik de, o bitkinin kendi verim kapasitesine bağlı olarak değişmektedir. Yetiştiricilikte, bir bitkinin verim miktarının artırılması, uygun dikim ve budama teknikleriyle, yerinde ve doğru tarımsal mücadele yöntemleriyle ve doğru, yeterli, bilinçli

Çizelge 4.66. Organik materyal uygulamalarının yapıldığı fındık bahçesinin verimi

ORGANİK MATERYALLER	DOZ (Kg/ocak)	2001		2002	
		Toplam Yaş Ağırlık (Kg/ocak)	Kabuklu Fındık Verimi (Kg/ocak)	Toplam Yaş Ağırlık (Kg/ocak)	Kabuklu Fındık Verimi (Kg/ocak)
FINDIK ZURUF KOMPOSTU	0	10.300	3.413	10.342	3.593
	25	10.090	3.646	10.085	3.714
	50	11.080	3.732	11.935	3.967
	100	13.790	4.569	16.265	5.647
	150	11.990	4.158	13.469	5.016
	200	11.770	3.963	14.053	5.426
PEAT	0	9.780	3.499	10.235	3.767
	25	10.990	4.316	11.067	4.072
	50	10.050	3.633	10.986	3.989
	100	11.660	4.104	13.546	4.795
	150	10.530	4.024	11.286	4.392
	200	12.420	4.584	14.148	5.665
ÇİFTLİK GÜBRESİ	0	10.080	3.635	10.764	4.079
	25	12.050	4.378	13.450	5.281
	50	11.280	4.096	12.766	4.941
	100	11.720	4.129	12.736	4.798
	150	11.930	4.109	13.685	5.380
	200	13.950	5.003	15.937	6.226
TAVUK GÜBRESİ	0	10.640	3.812	11.038	4.185
	25	11.430	4.187	11.713	4.968
	50	13.240	4.901	15.351	6.528
	100	11.750	4.148	13.178	5.037
	150	12.280	4.366	13.932	5.201
	200	12.690	4.774	16.261	6.490

gübreleme yöntemleriyle mümkün olmaktadır. Ancak bu artışın da, bitkinin verim kapasitesine bağlı olarak bir yere kadar olabileceği görülmektedir. Aktaş (1994)'da, bir ürünün verimliliğinin minimum kanunuyla ve azalan verim kanunlarıyla doğru olarak belirlenebileceği ifade edilmiştir. Buna göre, minimum kanununda; bitkisel üretimde iyi bir ürün alınabilmesi için bütün gelişim faktörlerinin uygun bir durumda, yani optimum düzeyde bulunması gerektiği, Mitscherlich'in azalan verim kanununda ise, bir bitki besin maddesinin miktarının artırılması sonucu elde edilen ürün artışının, her bir birim besin maddesi artışı için birbirine eşit olmadığı ve üründe elde edilen artışın giderek azaldığı belirtilmiştir. Bir bitkinin gelişimini etkileyen faktörler, o bitkinin verim kapasitesini tayin etmektedir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında hasat olum süresi dolan fındık ocakları ayrı ayrı hasat edilmiş ve bunlarla ilgili ortalama ürün verimi yaş ve kuru ağırlık olarak çizelge 4.66.'da verilmiştir. Çalışmada; fındık bahçesine farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın verimi üzerine olan etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 42'de, her bir deneme yılına ve yıllar ortalamasına göre fındığın verim miktarlarının istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.67.'de verilmiştir.

Farklı organik materyallerin, deneme bahçesindeki Tombul fındıkların verimlilikleri üzerine, deneme yıllarının istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği ve bunun % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, 2001 yılı hasat dönemi sonunda Tombul fındığın verimliliğinin ortalama 4.130 kg/ocak olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama 4.880 kg/ocak miktarına çıktığı görülmüştür. Denemenin birinci yılında da, ikinci yılında da fındık bahçesine verilen organik materyallerin fındığın verim miktarı üzerine etkili olduğu ve ikinci yıl organik materyallerin devam eden etkisinin fındığın verimliliği üzerine daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Strabbioli (1992), Tonda Gentile Romana fındık çeşidinde, tek başına mineral gübreler ve hem toprak, hem de bitki üzerine organik gübre uygulamalarının etkilerini araştırdıkları çalışmada; denemenin ilk iki yılında her bitkinin ortalama ürününün, gübreli ve gübresiz uygulamalarda hiçbir farklılık göstermediği, ancak üçüncü yıldan sonra, gübre uygulanmamış bitkilere göre gübrelenen bitkilerin ürün veriminde önemli farlılıklar meydana geldiğini saptamıştır.

Çizelge 4.67. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın verimliliği üzerine etkisi (Kg/ocak)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	3.41	3.65	3.73	4.57	4.16	3.96	3.91 C	
	PT	3.50	4.32	3.63	4.10	4.02	4.58	4.03 BC	
	ÇG	3.64	4.38	4.10	4.13	4.11	5.00	4.22 AB	**4.13 B**
	TG	3.81	4.19	4.90	4.15	4.37	4.78	4.37 A	
	Doz Ort.	3.59 B	4.13 A	4.09 AB	4.24 A	4.16 A	4.58 A		
2002	ZK	3.59 j	3.71 ij	3.97 g..j	5.65 a..d	5.02 c..ı	5.43 a..e	4.56 B	
	PT	3.77 hıj	4.07 f..j	3.99 g..j	4.80 d..j	4.39 d..j	5.66 a..d	4.45 B	
	ÇG	4.08 f..j	5.28 a..g	4.94 c..ı	4.80 d..j	5.38 a..f	6.23 abc	5.12 A	**4.88 A**
	TG	4.18 e..j	4.97 c..ı	6.53 a	5.04 c..h	5.20 b..g	6.49 ab	5.40 A	
	Doz Ort.	3.91 C	4.51 BC	4.86 B	5.07 B	5.00 B	5.95 A		
YILLAR ORT.	ZK	3.50 ı	3.68 ghı	3.85 f..ı	5.11 abc	4.59 c..f	4.69 cde	4.24 B	
	PT	3.63 hı	4.19 d..ı	3.81 f..ı	4.45 c..h	4.21 d..ı	5.13 abc	4.24 B	
	ÇG	3.86 f..ı	4.83 bcd	4.52 c..f	4.46 c..g	4.75 cde	5.61 ab	4.67 A	
	TG	3.99 e..ı	4.58 c..f	5.71 a	4.59 c..f	4.78 cde	5.63 ab	4.88 A	
	Doz Ort.	3.75 C	4.32 B	4.47 B	4.65 B	4.58 B	5.27 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.3186, Doz için LSD %1= 0.5168

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.5356, Doz için LSD %1= 0.6560, Materyal X Doz için LSD %1= 1.312

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.3353, Doz için LSD %1= 0.4106, Materyal X Doz için LSD %1= 0.8213

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, Tombul fındığın verimi üzerine 2001 yılında % 5 düzeyinde, 2002 yılı ve yıllar ortalamasına göre de % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.67.). Buna göre, 2001 yılında Tombul fındık çeşidinin verim miktarını en fazla 4.370 kg/ocak ile tavuk gübresi artırmış, bunu azalan miktarlarıyla 4.220 kg/ocak ile çiftlik gübresi ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 4.030 kg/ocak ve 3.910 kg/ocak miktarlarıyla peat ve fındık zuruf kompostu materyalleri izlemiştir. Denemenin ikinci yılında da istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, deneme bahçesi fındık verimini 5.400 kg/ocak ve 5.120 kg/ocak ile en fazla tavuk gübresi ile çiftlik gübresi materyalleri artırmış, bunu azalan miktarlarıyla ve yine istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 4.560 kg/ocak ve 4.450 kg/ocak miktarlarıyla zuruf kompostu ile peat materyalleri takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, deneme bahçesi fındık verimini en fazla artıran materyallerin, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama 4.880 ve 4.670 kg/ocak ile tavuk gübresi ve çiftlik gübresi olduğu ve bunu azalan 4.240 kg/ocak'lık verim miktarlarıyla zuruf kompostu ile peat materyalinin izlediği görülmüştür.

Benzer olarak değişik orijinli organik bileşiklerin de bitki beslenmesine sağladığı katkılar, çeşitli araştırıcılar tarafından da ortaya konulmuştur. Çetiner ve Saruhan (1970), fındıkta alt bitki olarak baklagil ve doğal vejetasyonun etkisini inceledikleri çalışmada; alt bitki olarak kullanılan fiğ, yem bezelyesi, yulaf ve doğal vejetasyonun ot verimiyle fındığın verim ve kalitesi üzerine bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Parr (1974), çeltik kavuzundan yaptığı kompostun, çeltik ekili alanlarda verimde önemli artışlar sağlandığını; Anonim (1980)'de, ülkemizde değişik orijinli kompostlarla yapılan denemelerde taze fasulye dışındaki sebzelerde büyüme ve verimde %15'lik, bazı tahıl ve endüstri bitkilerinde ise %10'luk verim artışı sağlandığını belirmişlerdir. Kaya ve Küçük (1986), fosforlu gübrenin fındığın verim artışında etkili olduğunu, Genç (1987) ise, potasyumun Tombul fındıkta ürün miktarını artırdığını belirtmişlerdir. Kotze ve Joubert (1992) yaptıkları çalışmayla, kayısı ağacının gelişiminde ve ürün veriminde, hem kompost uygulamasıyla hem de toprak yüzeyine yapılan malçlamayla önemli artışlar sağlandığını belirtmişlerdir. More (1994), çiftlik atıklarının ve organik atık olarak sıkıştırılmış çamur, kurutulmuş biogaz çamuru, çiftlik gübresi ve buğday samanı uygulamalarının, pirinç ve buğday da ürün artışı sağladığını belirtmişlerdir. Velayuthan ve Bhardwaj (1994), şeker kamışı atığı, buğday samanı, otlar ve kentsel atıkları içine alan geri dönüşümlü organik atıkların, ürün verimliliğinde önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrol uygulamalarındaki fındıkların ortalama verimlilikleri 3.590 kg/ocak olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları deneme fındıklarının verimliliklerini kontrole göre daha fazla artırmıştır. 2001 yılında, en etkili uygulama dozlarının istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle ve ortalama 4.580, 4.240, 4.160 ve 4.130 kg/ocak fındık verimiyle 200, 100, 150 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu ve 4.090 kg/ocak miktarıyla 50 kg/ocak doz uygulamasının daha az verimi artırdığı saptanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında da yine kontrolün fındık verim miktarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda, en etkili uygulama dozunun ortalama 5.950 kg/ocak fındık miktarıyla 200 kg/ocak doz uygulamasının olduğu görülmüştür. Bunu, azalan Tombul fındık miktarıyla ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 5.070, 5.000 ve 4.860 kg/ocak ürün verimiyle 100 kg/ocak, 150 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve Tombul fındık verimi üzerine 4.510 kg/ocak miktarıyla en az etkiyi 25 kg/ocak doz uygulamasının sağladığı saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme fındıklarının verim miktarının kontrolde ortalama 3.750 kg/ocak miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin 200 kg/ocak doz uygulamasının, Tombul fındık verimini ortalama 5.270 kg/ocak miktarıyla en fazla artırdığı, bunu azalan etki değerleriyle ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki düzeyleriyle 100, 150, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının 4.650, 4.580, 4.470 ve 4.320 kg/ocak ortalama fındık ürünüyle azalan etkilerinin görüldüğü saptanmıştır.

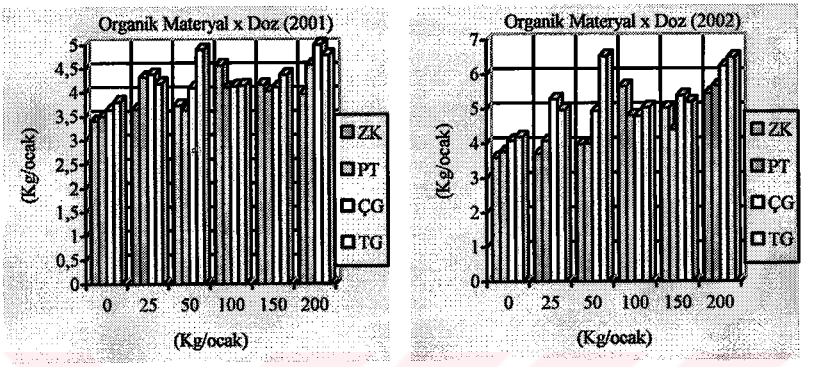
Deneme bahçesi fındıklarının verim düzeyleri ile ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 42), birinci yıl, fındık bahçesine verilen organik materyallerin, istatistiksel olarak materyal x doz etkileşiminin olmadığı ve ikinci yıl ile yıllar ortalamasında ise deneme fındıklarının verimliliklerinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.67.).

Çalışmanın birinci yılında, deneme bahçesi fındıklarının verim miktarlarının istatistiksel bir önemi olmamasına karşın, 5.000 kg/ocak fındık miktarıyla çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, 4.900 kg/ocak ve 4.780 kg/ocak ile tavuk gübresinin 50 ve 200 kg/ocak, 4.580 kg/ocak'la peat'in 200 kg/ocak ve 4.570 kg/ocak'la zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamalarının Tombul

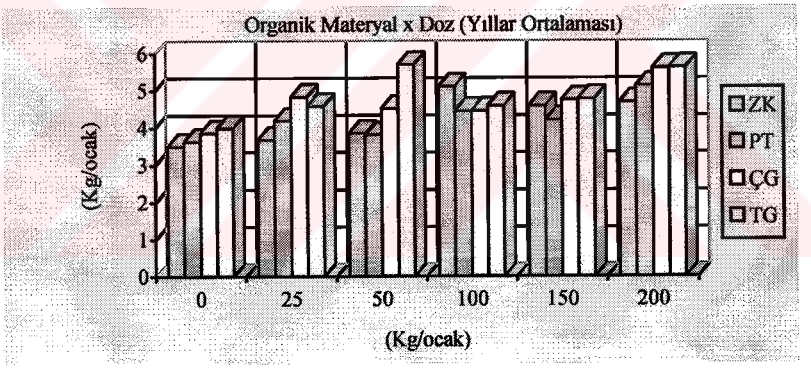
fındık verimini daha fazla artırdığı görülmüştür. Ayrıca, denemenin birinci yılında organik materyallerin kontrollerinde fındık veriminin 3.410-3.810 kg/ocak arasında olduğu ve organik materyallerin artan uygulama dozlarının tamamının, deneme bahçesi fındıklarının verimliklerini kontrole göre artırdığı belirlenmiştir. 2002 yılında, deneme bahçesi fındıklarının verimliliğini, 6.530 kg/ocak ile tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulaması en fazla artırmıştır. Bunu azalan verim miktarlarıyla 6.490 kg/ocak'la yine tavuk gübresinin 200 kg/ocak doz uygulaması, 6.230 kg/ocak ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 5.660 kg/ocak ve 5.650 kg/ocak ile peat'in 200 kg/ocak uygulaması ve zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulaması, 5.430 kg/ocak ile yine zuruf kompostunun 200 kg/ocak doz uygulaması ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozları izlemiştir.

Yıllar ortalamasına göre ise, tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulaması ve 200 kg/ocak uygulaması 5.710 kg/ocak ve 5.630 kg/ocak ortalama Tombul fındık verimiyle en fazla etkide bulunmuşlardır. Deneme bahçesi fındıklarının verimlilikleri üzerine, azalan miktarlarıyla çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması 5.610 kg/ocak fındık verimiyle, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde peat'in 200 kg/ocak ve zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamaları ortalama 5.130 ve 5.110 kg/ocak fındık verimiyle, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle tavuk gübresinin 150 kg/ocak, çiftlik gübresinin 150 kg/ocak ve zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulamaları 4.780, 4.750 ve 4.690 kg/ocak fındık verimiyle azalan etkide bulunmuşlar ve bunları diğer organik materyallerin azalan doz uygulamaları takip etmiştir. Yıllar ortalamasında da tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının, kontrole göre fındık verimini artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir (çizelge 4.67.). Ayrıca, istatistiksel olarak organik materyal x doz etkileşimlerinin Tombul fındığın verimi üzerine etkileri şekil 4.68.'de ve şekil 4.69.'da görülmektedir. Piroğlu ve Genç (1970) tarafından, fındık bahçelerinde yılda iki kez çapa ile ot kontrolü yapılmasının yanında kalsiyum amonyum nitrat ve triple süper fosfat gübresi uygulamasının önemli ölçüde verim artışı sağladığı ortaya koyulmuştur. Somani ve Saxena (1981), organik materyallerin inorganik düzenleyicilerle birlikte kullanılmasının, toprak fiziksel özelliklerinde ve ürün veriminde daha büyük bir iyileştirme meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Maiksteniene (1997), ağır tınlı bir toprağa artan oranlarda organik madde uygulanmasının, toprakta meydana getirdiği iyileşmelere bağlı olarak ürün verimini ve rotasyonunu artırdığını açıklamıştır. Özenç ve Çalışkan (2001), Tombul fındık çeşidinde mineral gübrelemenin kabuklu ürün verimini önemli miktarda artırdığını, zuruf kompostu ile çiftlik

gübresinin de ürün verimini birbirine eşdeğer oranda artırdığını, ancak bu artışın mineral gübrelemeden nispeten düşük olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.68. Tombul fındığın verimiyle ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimleri



Şekil 4.69. Tombul fındığın verimiyle ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimleri

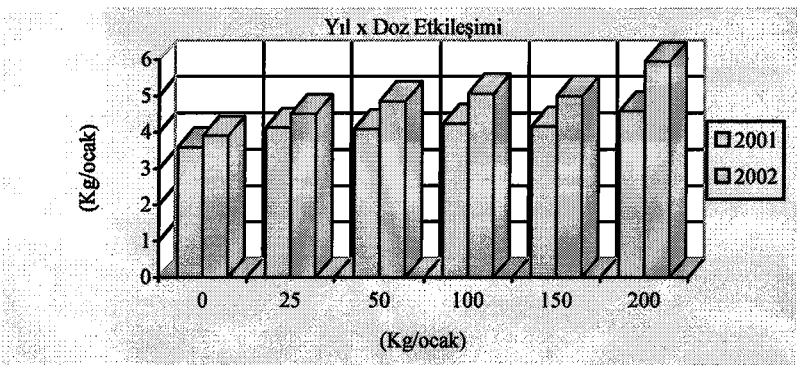
Denemedeki Tombul fındığın verimliliği ile ilgili yapılan istatistik analizde, yıl x doz etkileşiminin olduğu görülmüştür (Ek 42). Bununla ilgili istatistik analize göre, yıl x doz etkileşimlerinin % 5 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.68.'de verilmiştir. Yıl x doz etkileşimine göre, organik materyallerin artan uygulamalarının yapılmasından sonra, ikinci yıl ortalama 5.950 kg/ocak fındık verimiyle 200 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozu olduğu, bunu azalan miktarlarıyla 5.070 kg/ocak fındık verimiyle ikinci yıl 100 kg/ocak, 5.000 kg/ocak fındık verimiyle

ikinci yıl 150 kg/ocak, 4.860 kg/ocak fındık verimiyle ikinci yıl 50 kg/ocak uygulamasının, 4.580 kg/ocak fındık verimiyle birinci yıl 200 kg/ocak ve 4.510 kg/ocak fındık verimiyle ikinci yıl 25 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Deneme bahçesine uygulanan diğer organik materyallerin de fındıkların verimliliği üzerine etkilerinin azalarak devam ettiği şekil 4.70.'de görülmektedir. Ayrıca, organik materyallerin artan uygulama dozlarının Tombul fındığın verimliliğini, iki yıl süresince kontrole kıyasla artırdığı belirlenmiştir. Organik materyal uygulamaları birinci yılda uygulama dozlarına bağlı olarak ürün veriminde dalgalı bir değişim gösterirken, uygulama dozlarının ikinci yılda stabil bir etkiye ulaştığı ve geçen sürede organik materyalin mineralizasyonunun bu durumda etkili olduğu görülmektedir. Organik materyalin birinci yılda 200 kg/ocak doz uygulamasıyla ortaya koyduğu etkiye eşdeğer etkinin, ikinci yıl 25 kg/ocak doz uygulamasının devam eden etkisine yakın olması, organik materyallerin ikinci yıl devam eden etkilerinin daha önemli olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.68. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın verimliliği (Kg/ocak) üzerine yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	3.59 h	4.13 fg	4.09 fg	4.24 efg	4.16 efg	4.58 cde
2002	3.91 gh	4.51 def	4.86 bcd	5.07 b	5.00 bc	5.95 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %5= 0.4402



Şekil 4.70. Tombul fındığın verim miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

4.2.2. Tombul fındığın bazı kabuklu ve iç meyve özellikleri

Tarımsal üretim faaliyetleri sonucu elde edilen ürünün miktarı kadar, onun kalite özelliği de yetiştiricilikte önemli bir kriterdir. Bir ürünün ekonomik değerinin artması, o ürünün kalitesinin yüksek olmasına bağlı olmaktadır. Tarımsal faaliyetler sonucu elde edilen ürünlerin, kendi bitkisel özelliklerine bağlı olarak farklı kalite ölçütleri bulunmaktadır. Çalışmada; deneme fındık bahçesine artan dozlarda verilen zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, Tombul fındığın bazı kabuklu ve iç meyve özellikleri üzerine iki yıl süresince ortaya koyduğu etkiler çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve genişliği değerleri, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin 16.08 mm - 16.83 mm arasında, ikinci yıl ise 14.95 mm - 15.61 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin 15.46 mm - 16.59 mm arasında, ikinci yıl ise 14.84 mm - 16.01 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin 16.19 mm - 16.89 mm arasında, ikinci yıl ise 15.33 mm - 15.76 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin 15.81 mm - 16.67 mm arasında, ikinci yıl ise 15.03 mm - 15.80 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Çalışmayla, topağa verilen organik materyallere bağlı olarak, birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin, ikinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın kabuklu meyve genişliğinin 16.74 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın kabuklu meyve genişliğinin 17.6 ± 0.1 arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın kabuklu meyve genişliğiyle ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

Kabuklu meyve boyu değerleri, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve boyunun 16.52 mm - 17.40 mm arasında, ikinci yıl ise 16.43 mm - 17.56 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve boyunun 16.38 mm - 17.27 mm arasında, ikinci yıl ise 16.74 mm - 17.65 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve boyunun 16.52 mm - 17.16 mm arasında, ikinci yıl ise 16.80 mm - 17.76 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl

Çizelge 4.69. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri

FINDIK ZURUF KOMPOSTU (2001)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	16.08	16.54	16.41	16.15	16.31	16.83
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.59	17.26	16.52	17.40	16.80	16.69
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	15.00	15.58	15.47	15.17	15.67	15.63
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	15.89	16.46	16.13	16.24	16.26	16.39
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.07	1.07	1.04	1.11	1.05	1.03
İç Meyve Genişliği (mm)	11.93	12.29	12.43	11.97	11.88	12.40
İç Meyve Boyu (mm)	11.86	13.02	12.12	12.86	12.19	12.54
İç Meyve Kalınlığı (mm)	11.74	12.17	12.51	12.08	11.98	12.44
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	11.84	12.49	12.35	12.30	12.01	12.46
İç Meyve Şekli (mm)	1.00	1.06	0.97	1.07	1.02	1.01
Göbek Boşluğu (mm)	1.90	2.14	2.11	2.61	1.72	1.97
Kabuk Kalınlığı (mm)	0.88	0.95	0.92	1.03	0.91	1.02
Çatlak Kabuk (%)	4.74	2.78	5.13	2.49	3.73	3.42
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	143.97	150.46	146.22	144.47	147.05	147.42
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	79.58	83.06	82.58	79.02	78.73	79.55
Sağlam Meyve (%)	69.62	73.94	68.17	68.18	70.77	68.94
Buruşuk Meyve (%)	1.19	2.03	1.80	0.68	0.74	1.16
Boş Meyve (%)	25.45	22.82	26.14	29.12	25.21	26.83
Çift Meyve (%)	1.83	0.95	0.59	0.35	1.55	0.88
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	96.80	95.20	97.60	96.40	98.80	99.20
Testa Rengi	Açık	Koyu	Açık	Koyu	Koyu	Koyu

Çizelge 4.70. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri

FINDIK ZURUF KOMPOSTU (2002)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	14.95	15.61	15.07	15.43	15.38	15.01
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.67	17.56	17.04	17.35	16.84	16.43
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	16.39	16.92	16.28	16.48	16.61	16.03
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.00	16.70	16.12	16.45	16.27	15.82
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.06	1.08	1.09	1.09	1.05	1.06
İç Meyve Genişliği (mm)	11.15	11.64	11.48	11.27	11.22	10.91
İç Meyve Boyu (mm)	12.52	12.87	12.17	12.43	11.87	11.85
İç Meyve Kalınlığı (mm)	12.44	12.33	12.12	12.06	11.95	11.63
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.04	12.28	11.92	11.92	11.68	11.46
İç Meyve Şekli (mm)	1.06	1.07	1.03	1.06	1.04	1.06
Göbek Boşluğu (mm)	2.67	3.11	1.65	3.51	1.09	1.73
Kabuk Kalınlığı (mm)	0.99	0.95	0.94	1.02	0.94	1.07
Çatlak Kabuk (%)	0.93	0.88	2.68	0.23	0.00	0.10
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	A.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	142.97	157.36	149.81	151.16	150.03	150.00
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	76.22	85.48	79.95	79.95	76.23	78.34
Sağlam Meyve (%)	73.28	78.97	75.01	75.06	81.78	81.13
Buruşuk Meyve (%)	12.04	5.62	7.88	8.65	19.55	14.22
Boş Meyve (%)	25.60	20.05	22.09	25.91	18.18	21.61
Çift Meyve (%)	1.08	0.48	1.14	1.14	2.93	3.31
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	94.80	95.40	97.20	97.00	97.40	97.00
Testa Rengi	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık

Çizelge 4.71. Peat materyali uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri

PEAT (2001)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	16.01	15.46	15.80	16.59	16.23	16.47
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.62	16.38	16.89	16.78	17.27	16.59
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	15.00	14.92	15.24	15.34	15.58	15.09
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	15.87	15.58	15.91	16.24	16.36	16.05
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.07	1.08	1.09	1.05	1.09	1.05
İç Meyve Genişliği (mm)	12.84	12.31	11.99	12.35	12.82	12.08
İç Meyve Boyu (mm)	12.33	12.79	12.62	12.43	12.78	12.36
İç Meyve Kalınlığı (mm)	12.08	12.70	12.22	12.11	12.15	12.23
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.42	12.60	12.28	12.28	12.58	12.23
İç Meyve Şekli (mm)	0.99	1.02	1.06	1.02	1.02	1.02
Göbek Boşluğu (mm)	2.28	2.38	1.77	2.07	1.67	2.19
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.18	1.12	1.14	0.96	1.18	1.15
Çatlak Kabuk (%)	4.72	2.13	6.43	3.98	2.91	2.49
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.siz	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	A.Çli	A.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	145.32	142.72	143.53	147.16	145.30	146.92
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	79.93	78.63	77.29	81.11	78.82	78.62
Sağlam Meyve (%)	69.12	74.40	70.46	66.83	70.45	72.74
Buruşuk Meyve (%)	1.13	2.91	2.94	0.96	1.43	2.17
Boş Meyve (%)	25.86	23.15	22.60	29.01	26.19	24.45
Çift Meyve (%)	1.32	0.77	0.00	0.97	1.08	2.01
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	95.00	96.80	96.40	97.40	98.20	99.20
Testa Rengi	Açık	Açık	Açık	Koyu	Açık	Koyu

Çizelge 4.72. Peat materyali uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri

PEAT (2002)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	15.24	16.01	15.49	15.51	14.84	15.25
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	17.24	17.48	17.15	17.65	16.74	17.21
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	16.91	17.82	16.77	16.52	15.95	16.80
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.41	17.10	16.47	16.56	15.85	16.64
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.07	1.03	1.06	1.10	1.09	1.09
İç Meyve Genişliği (mm)	11.06	11.67	11.70	11.91	10.62	11.03
İç Meyve Boyu (mm)	12.83	13.43	12.97	12.81	12.09	12.50
İç Meyve Kalınlığı (mm)	12.18	13.20	12.33	12.39	11.35	11.89
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.03	12.77	12.33	12.37	11.35	11.81
İç Meyve Şekli (mm)	1.11	1.08	1.09	1.05	1.10	1.09
Göbek Boşluğu (mm)	1.59	2.78	3.55	2.28	1.32	2.40
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.12	1.03	0.96	0.94	1.03	1.02
Çatlak Kabuk (%)	0.28	1.54	1.55	0.61	0.00	0.06
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	150.19	160.04	155.48	159.42	150.02	152.16
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	79.98	87.25	84.12	83.85	77.49	77.18
Sağlam Meyve (%)	74.25	73.10	73.89	72.94	80.59	79.82
Buruşuk Meyve (%)	11.81	5.26	9.38	4.80	16.17	11.85
Boş Meyve (%)	24.67	24.93	24.34	26.33	22.78	19.77
Çift Meyve (%)	0.68	0.00	0.00	2.25	2.32	2.87
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	95.60	97.20	96.80	97.40	96.60	97.80
Testa Rengi	Koyu	Koyu	Koyu	Açık	Koyu	Açık

Çizelge 4.73. Çiftlik gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri

ÇİFTLİK GÜBRESİ (2001)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	16.19	16.41	16.25	16.56	16.89	16.44
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.69	16.52	17.14	17.16	16.83	16.82
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	15.18	15.36	15.26	14.94	15.76	15.57
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.02	16.10	16.22	16.22	16.50	16.28
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.06	1.04	1.09	1.09	1.03	1.05
İç Meyve Genişliği (mm)	12.08	12.31	12.26	12.54	12.01	12.73
İç Meyve Boyu (mm)	12.42	12.44	12.38	12.66	12.51	12.57
İç Meyve Kalınlığı (mm)	11.98	11.87	12.03	12.17	12.46	12.51
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.16	12.22	12.22	12.46	12.33	12.60
İç Meyve Şekli (mm)	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.00
Göbek Boşluğu (mm)	2.69	1.98	2.60	2.33	2.05	1.73
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.00	091	0.99	0.93	1.15	0.95
Çatlak Kabuk (%)	2.30	3.47	4.27	7.36	3.46	5.22
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.siz	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	A.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	145.25	147.31	149.67	147.72	150.48	153.62
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	79.33	81.11	83.13	82.34	79.80	86.39
Sağlam Meyve (%)	69.61	71.46	74.72	68.89	69.53	68.97
Buruşuk Meyve (%)	1.70	0.68	0.00	0.23	1.28	0.88
Boş Meyve (%)	27.88	24.92	20.61	23.43	26.41	25.59
Çift Meyve (%)	1.63	1.10	0.56	0.87	1.62	0.37
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	95.80	95.80	97.80	98.00	98.40	98.80
Testa Rengi	Koyu	Koyu	Koyu	Açık	Açık	Koyu

Çizelge 4.74. Çiftlik gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri

ÇİFTLİK GÜBRESİ (2002)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	15.33	15.76	15.56	15.51	15.66	15.75
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.98	17.76	17.41	16.80	17.36	17.46
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	16.47	16.86	16.53	16.85	16.61	16.56
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.26	16.79	16.50	16.39	16.54	16.59
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.07	1.09	1.08	1.04	1.07	1.08
İç Meyve Genişliği (mm)	11.39	11.78	11.38	11.51	11.51	11.23
İç Meyve Boyu (mm)	12.52	12.89	12.61	12.45	12.36	13.23
İç Meyve Kalınlığı (mm)	12.20	12.53	12.05	12.07	12.16	12.54
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.04	12.40	12.01	12.01	12.01	12.33
İç Meyve Şekli (mm)	1.06	1.06	1.08	1.06	1.04	1.12
Göbek Boşluğu (mm)	2.95	1.97	2.43	2.24	2.51	2.46
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.01	1.00	1.04	1.02	1.07	0.97
Çatlak Kabuk (%)	0.38	0.04	0.27	0.48	0.54	0.49
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	146.76	147.36	147.63	157.76	152.23	158.00
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	78.57	78.95	77.46	83.14	78.48	84.63
Sağlam Meyve (%)	76.11	77.25	81.08	78.14	76.73	76.65
Buruşuk Meyve (%)	14.20	9.01	17.76	7.48	9.24	13.63
Boş Meyve (%)	23.47	22.46	20.30	20.80	22.41	22.81
Çift Meyve (%)	1.32	1.39	1.40	0.86	1.49	0.97
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	94.60	97.40	97.00	97.60	97.60	98.60
Testa Rengi	Koyu	Açık	Açık	Açık	Koyu	Açık

Çizelge 4.75. Tavuk gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl bazı kalite özellikleri

TAVUK GÜBRESİ (2001)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	16.46	16.40	16.43	16.67	15.81	15.90
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	16.59	17.43	17.06	17.21	17.24	16.83
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	15.45	15.42	15.45	15.32	15.49	15.43
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.17	16.42	16.31	16.40	16.17	16.05
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.04	1.10	1.07	1.08	1.10	1.08
İç Meyve Genişliği (mm)	12.39	12.20	12.66	13.19	12.41	12.16
İç Meyve Boyu (mm)	12.05	12.99	13.08	12.89	12.47	12.63
İç Meyve Kalınlığı (mm)	12.25	12.20	12.36	12.67	11.90	12.12
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	12.23	12.46	12.70	12.92	12.26	12.30
İç Meyve Şekli (mm)	0.98	1.08	1.04	1.00	1.02	1.04
Göbek Boşluğu (mm)	2.58	1.93	1.73	2.41	1.90	1.81
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.00	1.00	0.98	0.99	1.00	1.04
Çatlak Kabuk (%)	4.26	2.80	3.49	6.09	6.95	4.04
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	A.Çli	K.Çli	A.Çli	K.Çli	K.Çli	A.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	143.66	145.58	146.54	151.85	151.84	150.47
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	77.61	78.15	82.02	85.46	84.66	84.23
Sağlam Meyve (%)	66.83	70.20	67.76	68.10	67.28	72.80
Buruşuk Meyve (%)	1.59	1.99	0.48	1.36	2.07	0.74
Boş Meyve (%)	28.78	27.01	28.69	25.57	25.72	23.06
Çift Meyve (%)	0.41	1.55	2.43	0.97	0.64	0.00
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	96.00	97.80	98.60	97.40	98.60	98.80
Testa Rengi	Açık	Açık	Açık	Koyu	Açık	Açık

Çizelge 4.76. Tavuk gübresi uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların ikinci yıl bazı kalite özellikleri

TAVUK GÜBRESİ (2002)						
ANALİZLER	UYGULANAN DOZLAR (Kg/ocak)					
	0	25	50	100	150	200
Kabuklu Meyve Genişliği (mm)	15.19	15.03	15.26	15.58	15.55	15.80
Kabuklu Meyve Boyu (mm)	17.65	17.4	16.89	17.76	17.43	16.96
Kabuklu Meyve Kalınlığı (mm)	16.56	16.41	16.62	16.89	16.83	16.78
Kabuklu Meyve Büyüklüğü (mm)	16.47	16.29	16.26	16.75	16.60	16.51
Kabuklu Meyve Şekli (mm)	1.11	1.12	1.06	1.09	1.08	1.04
İç Meyve Genişliği (mm)	10.92	10.96	11.35	11.56	12.26	11.38
İç Meyve Boyu (mm)	12.81	12.95	12.56	13.07	13.11	12.41
İç Meyve Kalınlığı (mm)	11.92	11.58	12.53	12.53	12.52	12.29
İç Meyve Büyüklüğü (mm)	11.88	11.83	12.14	12.38	12.62	12.09
İç Meyve Şekli (mm)	1.12	1.16	1.05	1.09	1.07	1.04
Göbek Boşluğu (mm)	3.02	1.78	1.61	1.58	3.04	1.91
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.05	1.14	1.10	1.25	0.92	1.00
Çatlak Kabuk (%)	0.36	0.06	0.04	1.42	1.87	0.00
Kabuk Rengi	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li	G.li
Kabuk Rengi Çizgililiği	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli	K.Çli
100 Adet Fındık Ağırlığı (g)	146.32	146.72	150.98	157.66	158.65	152.55
100 Adet İç Fındık Ağırlığı (g)	77.52	76.22	77.81	85.27	87.13	79.20
Sağlam Meyve (%)	71.10	77.86	78.60	74.74	72.06	80.81
Buruşuk Meyve (%)	13.40	17.13	12.51	6.00	3.34	17.37
Boş Meyve (%)	27.03	22.08	21.25	23.62	23.89	19.07
Çift Meyve (%)	3.08	3.12	2.08	0.95	2.33	0.33
Testa Beyazlama Yeteneği (%)	94.80	96.20	96.40	97.60	98.60	97.80
Testa Rengi	Koyu	Koyu	Açık	Koyu	Açık	Koyu

kabuklu meyve boyunun 16.59 mm - 17.43 mm arasında, ikinci yıl ise 16.89 mm - 17.76 mm arasında olduğu saptanmıştır. Denemedeki Tombul fındığın kabuklu meyve boyu değerlerinin, ikinci yıl daha fazla olduğu görülmüştür. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın kabuklu meyve boyunun 17.66 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın kabuklu meyve boyunun 18.2 ± 0.1 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın kabuklu meyve boyuyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve kalınlığının 15.00 mm - 15.67 mm arasında, ikinci yıl ise 16.03 mm - 16.92 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve kalınlığının 14.92 mm - 15.58 mm arasında, ikinci yıl ise 15.95 mm - 17.82 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve kalınlığının 14.94 mm - 15.76 mm arasında, ikinci yıl ise 16.47 mm - 16.86 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve kalınlığının 15.32 mm - 15.49 mm arasında, ikinci yıl ise 16.41 mm - 16.89 mm arasında olduğu saptanmıştır. Denmede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlık değerleri de, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlık değerlerinin, bahçeye verilen organik materyallere bağlı olarak ikinci yıl daha fazla arttığı saptanmıştır. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlığının 15.15 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın kabuklu meyve boyunun 15.8 ± 0.1 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlığıyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

Çalışmada, Tombul fındığın genişlik, boy ve kalınlık değerlerinin ortalaması alınarak, kabuklu meyve büyüklük değerleri saptanmıştır. Kullanılan organik materyallerin artan doz uygulamalarına göre, deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklük değerleri, çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir. Buna göre, deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklüklerinin alt ve üst sınır değerleri; fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl 15.89 mm - 16.46 mm arasında, ikinci yıl ise 15.82 mm - 16.70 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 15.58 mm - 16.36 mm arasında, ikinci yıl ise 15.85 mm - 17.10 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 16.02 mm - 16.50 mm arasında, ikinci yıl ise 16.26 mm - 16.79 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 16.05 mm - 16.42 mm arasında,

ikinci yıl ise 16.26 mm - 16.75 mm arasında olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca, deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklük değerlerinin istatistiksel analizleri yapılarak, elde edilen bulgular bölüm 4.2.8.'de verilmiştir.

Deneme bahçesi fındıklarının kabuklu meyve şekil değerleri, kabuklu meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'da bildirildiği şekilde yapılmıştır. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.03 - 1.11 arasında, ikinci yıl ise 1.05 - 1.09 arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.05 - 1.09 arasında, ikinci yıl ise 1.03 - 1.10 arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.03 - 1.09 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.09 arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.04 - 1.10 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.12 arasında olduğu saptanmıştır. Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002) fındıkların meyve şekil değerlerini; 0.81-1.19 arasını "yuvarlak", 1.20-1.40 arasını "sivri", >1.41 "uzun" ve <0.80 "kısa" meyve şekli olarak sınıflandırmışlardır. Buna göre, deneme fındıklarının meyve şekil değerlerinin, tüm organik materyal uygulamalarında "yuvarlak" olduğu bulunmuştur. Çetiner (1976), Tombul fındığın kabuklu meyve şekil değerinin 1.09 olduğunu, Ayfer vd (1986), Tombul fındığın kabuklu meyve şekil değerinin 1.11 ve biçiminin yuvarlak olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın kabuklu meyve şekil değerinin 1.1 ± 0.0 arasında olduğunu belirtmiştir.

Deneme fındıklarının iç meyve genişliği, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 11.88 mm - 12.43 mm arasında, ikinci yıl ise 10.91 mm - 11.64 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 11.99 mm - 12.84 mm arasında, ikinci yıl ise 10.62 mm - 11.91 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 12.01 mm - 12.73 mm arasında, ikinci yıl ise 11.23 mm - 11.78 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 12.16 mm - 13.19 mm arasında, ikinci yıl ise 10.92 mm - 12.26 mm arasında olduğu saptanmıştır. İç meyve genişliğiyle ilgili elde edilen bulgulara göre, topağa verilen organik materyallere bağlı olarak, birinci yıl iç meyve genişliğinin, ikinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın iç meyve genişliğinin 12.55 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın iç meyve genişliğinin 13.3 ± 0.2 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın iç meyve

genişliğiyle ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

İç meyve boyu değerleri, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 11.86 mm - 13.02 mm arasında, ikinci yıl ise 11.85 mm - 12.87 mm arasında olduğu peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.33 mm - 12.79 mm arasında, ikinci yıl ise 12.09 mm - 13.43 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.38 mm - 12.66 mm arasında, ikinci yıl ise 12.36 mm - 13.23 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.05 mm - 13.08 mm arasında, ikinci yıl ise 12.41 mm - 13.11 mm arasında olduğu saptanmıştır. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın iç meyve boyunun 13.32 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın iç meyve boyunun 13.3 ± 0.1 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın iç meyve boyuyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.74 mm - 12.51 mm arasında, ikinci yıl ise 11.63 mm – 12.44 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 12.08 mm - 12.70 mm arasında, ikinci yıl ise 11.35 mm - 13.20 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.87 mm - 12.51 mm arasında, ikinci yıl ise 12.05 mm - 12.54 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.90 mm - 12.67 mm arasında, ikinci yıl ise 11.58 mm - 12.53 mm arasında olduğu saptanmıştır. Denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlık değerleri de, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'a göre değerlendirilmiştir. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın iç meyve kalınlığının 12.25 mm olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın iç meyve kalınlığının 12.9 ± 0.1 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Tombul fındığın iç meyve kalınlığıyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da belirtilmiştir.

Çalışmada, Tombul fındığın genişlik, boy ve kalınlık değerlerinin ortalaması alınarak, iç meyve büyüklük değerleri saptanmıştır. Kullanılan organik materyallerin artan doz uygulamalarına göre, deneme fındıklarının iç meyve büyüklük değerleri, çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir. Buna göre, deneme fındıklarının iç meyve büyüklüklerinin alt ve üst sınır değerleri; fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl

11.84 mm - 12.49 mm arasında, ikinci yıl ise 11.46 mm - 12.28 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 12.23 mm - 12.60 mm arasında, ikinci yıl ise 11.35 mm - 12.77 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 12.16 mm - 12.60 mm arasında, ikinci yıl ise 12.01 mm - 12.40 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 12.23 mm - 12.92 mm arasında, ikinci yıl ise 11.83 mm - 12.62 mm arasında olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca, deneme fındıklarının iç meyve büyüklük değerlerinin istatistiksel analizleri yapılarak, elde edilen bulgular bölüm 4.2.9.'da verilmiştir.

Deneme bahçesi fındıklarının iç meyve şekil değerleri, iç meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla, Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002)'da bildirildiği şekilde yapılmıştır. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 0.97 - 1.07 arasında, ikinci yıl ise 1.03 - 1.07 arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 0.99 - 1.06 arasında, ikinci yıl ise 1.05 - 1.11 arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 1.00 - 1.03 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.12 arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 0.98 - 1.08 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.16 arasında olduğu saptanmıştır. Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002) fındıkların meyve şekil değerlerini; 0.81-1.19 arasını "yuvarlak", 1.20-1.40 arasını "sivri", >1.41 "uzun" ve <0.80 "kısa" meyve şekli olarak sınıflandırmışlardır. Buna göre, deneme fındıklarının iç meyve şekil değerlerinin, tüm organik materyal uygulamalarında "yuvarlak" olduğu bulunmuştur. Ayfer vd (1986), Tombul fındığın iç meyve şekil değerinin 1.07 ve biçiminin yuvarlak olduğunu, Köksal (2002), Tombul fındığın iç meyve şekil değerinin 1.0 ± 0.0 arasında olduğunu belirtmiştir.

Fındığın kalite özelliklerinden birisi olan göbek boşluğunun, genelde çok az olması ya da hiç olmaması arzu edilen bir durumdur. Meyve içerisindeki göbek boşluğunun oransal olarak kapladığı alan arttıkça, bu bölgede zamanla kararmalar artmakta ve meyve özelliği bozulmaya başlamaktadır. Deneme fındık bahçesine zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan miktarlarının verilmesinden sonra, deneme fındıklarının göbek boşluğu miktarlarının ölçümü yapılmıştır (çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.).

Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl göbek boşluğu değerlerinin 1.72 mm - 2.61 mm arasında, ikinci yıl ise 1.09 mm - 3.51 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl

1.67 mm - 2.38 mm arasında, ikinci yıl ise 1.32 mm - 3.55 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 1.73 mm - 2.69 mm arasında, ikinci yıl ise 1.97 mm - 2.95 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 1.81 mm - 2.58 mm arasında, ikinci yıl ise 1.58 mm - 3.04 mm arasında olduğu bulunmuştur. Denemede, bahçeye verilen organik materyallere veya artan uygulama dozlarına göre, Tombul fındığın göbek boşluğunun etkilenmediği ve değerlerin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda da, fındık çeşidinin kendi içerisinde göbek boşluğu değerlerinin değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir.

Çalışmada; deneme fındıklarının kabuk rengi gösterişli veya gösterişsiz olarak ve kabuk renginin çizgililiği ise, çizgisiz, koyu renk çizgili ve açık renk çizgili olarak, Ayfer vd (1986)'e göre değerlendirilmiştir. Organik materyallerin artan dozlarının uygulandığı deneme bahçesi fındıklarının, çalışmanın iki yılında da gösterişli olduğu ve kabuk rengi çizgililiğinin ise, birkaç açık renk olmakla birlikte, çoğunluğunun koyu renk çizgili olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.).

Ayfer vd (1986)'de testa rengi; çok açık, açık, koyu, çok koyu şeklinde sınıflandırılmış ve deneme fındıkların da testa (iç fındık zarı) rengi buna göre değerlendirilmiştir. İki yıllık çalışma süresince, deneme bahçesi Tombul fındıklarının iç meyve zarı (testa) renginin, açık ve koyu arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002), testanın beyazlama oranını; ≤ % 65 çok az, % 66 - 75 az, % 76 - 85 orta, % 86 - 96 iyi ve % 97 - 100 çok iyi olarak sınıflandırmışlar ve deneme fındıklarının, iç fındık zarının (testa) beyazlama yeteneği buna göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl testa beyazlama oranının % 95.20 - % 99.20 arasında iyi ve çok iyi olduğu, ikinci yıl ise % 94.80 - % 97.40 arasında iyi ve çok iyi olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl % 95.00 - % 99.20 arasında iyi ve çok iyi olduğu, ikinci yıl ise % 95.60 - % 97.80 arasında iyi ve çok iyi olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl % 95.80 - % 98.80 arasında iyi ve çok iyi olduğu, ikinci yıl ise % 94.60 - % 98.60 arasında iyi ve çok iyi olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl % 96.00 - % 98.80 arasında iyi ve çok iyi olduğu, ikinci yıl ise % 94.80 - % 98.60 arasında iyi ve çok iyi olduğu görülmüştür. İç meyve zarının (testanın) beyazlama yeteneğinin iyi ve çok iyi olduğuyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Ayfer vd (1986),

Çalışkan (1995), Çalışkan ve Çetiner (1997) ve Köksal (2002)'da verilmiştir.

Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002), çift iç oranını; % 1 - 2 çok az, % 3 - 4 az, % 5 - 6 orta, % 7 - 8 çok ve ≥ % 9 pek çok olarak sınıflandırmışlar ve deneme fındıklarının, çift iç oranları buna göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl çift iç oranının % 0.35 - % 1.83 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.48 - % 3.31 arasında çok az ve az olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl % 0.00 - % 2.01 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.00 - % 2.87 arasında çok az olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl % 0.37 - % 1.63 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.86 - % 1.49 arasında çok az olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl % 0.00 - % 2.43 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.33 - % 3.12 arasında çok az ve az olduğu belirlenmiştir. Köksal (2002)'da, Tombul fındığın ikiz iç oranının % 3.8 olduğu belirtilmiş ve benzer sonuçlar, Çalışkan (1995) ve Çalışkan ve Çetiner (1997)'de de belirtilmiştir.

Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002), 100 adet iç meyve ağırlığını; ≤ 64 g çok küçük, 65 - 79 g küçük, 80 - 104 g orta, 105 - 129 g iri ve ≥ 130 g çok iri olarak sınıflandırmışlar ve deneme fındıklarının, 100 adet iç meyve ağırlıkları buna göre değerlendirilmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl 100 adet iç ağırlıklarının 78.73 - 83.06 g arasında küçük ve orta olduğu, ikinci yıl ise 76.22 - 85.48 g arasında küçük ve orta olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 77.29 - 81.11 g arasında küçük ve orta olduğu, ikinci yıl ise 77.18 - 87.25 g arasında küçük ve orta olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 79.33 - 86.39 g arasında orta olduğu, ikinci yıl ise 77.46 - 84.63 g arasında küçük ve orta olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 77.61 - 85.46 g arasında küçük ve orta olduğu, ikinci yıl ise 76.22 - 87.13 g arasında küçük ve orta olduğu belirlenmiştir. Ayfer vd (1986)'de Tombul fındığın 100 adet iç meyve ağırlığının 96 g olduğu; Köksal (2002)'da, Tombul fındığın 100 adet iç meyve ağırlığının 90 g olduğu belirtilmiş ve benzer sonuçlar, Çalışkan (1995) ve Çalışkan ve Çetiner (1997)'de de belirtilmiştir.

Deneme Tombul fındık bahçesine zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, deneme fındıklarının randıman, ham yağ, serbest yağ asidi, protein ve kül miktarlarıyla ilgili elde edilen bulgular, çizelge 4.77.'de verilmiş ve bunlarla ilgili yapılan istatistiksel analiz bulguları yine alt bölüm başlıkları halinde incelenmiştir.

Çizelge 4.77. Organik materyallerin fındığın bazı kalite özelliklerine etkisi

Org. Mat.	Doz (Kg/ ocak)	Randıman (%)		Ham Yağ (%)		Protein (%)		Ser. Yağ As. (%)		Kül (%)	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Zuruf Kompostu	0	53.15	51.04	60.98	57.40	16.00	17.09	0.51	0.46	2.01	2.36
	25	54.04	53.60	60.92	59.20	16.72	17.03	0.52	0.45	2.26	2.49
	50	56.30	52.53	61.36	58.24	16.54	17.43	0.56	0.46	2.79	2.51
	100	54.50	52.27	62.02	58.20	17.14	19.15	0.53	0.52	2.56	2.45
	150	54.73	52.00	61.40	58.20	17.37	19.30	0.52	0.54	2.32	2.83
	200	54.71	51.94	61.10	58.04	18.06	20.01	0.55	0.58	2.74	2.41
Peat	0	53.14	50.87	61.96	56.88	16.13	16.80	0.54	0.56	1.92	2.44
	25	53.90	53.45	61.44	60.80	16.53	17.12	0.59	0.57	2.86	2.47
	50	56.17	52.64	63.02	59.48	16.90	17.89	0.52	0.62	3.12	2.49
	100	55.50	52.99	63.76	60.72	18.09	17.92	0.54	0.63	2.71	2.39
	150	54.18	50.03	62.60	59.04	17.15	19.20	0.61	0.65	2.85	2.71
	200	54.04	49.82	63.10	58.80	17.89	18.97	0.55	0.59	2.78	2.55
Çiftlik Gübresi	0	53.91	49.84	61.16	56.52	15.78	16.72	0.51	0.46	2.16	2.32
	25	55.39	52.15	62.29	58.68	16.14	17.18	0.54	0.47	3.21	2.44
	50	55.76	51.42	62.16	58.32	16.74	19.50	0.55	0.50	2.41	2.42
	100	56.06	51.18	62.62	58.80	18.72	19.07	0.55	0.56	2.41	2.53
	150	55.56	51.41	62.80	59.56	17.23	18.51	0.62	0.55	2.44	2.56
	200	56.78	51.79	63.66	60.72	17.02	18.07	0.61	0.54	2.57	2.57
Tavuk Gübresi	0	52.96	49.46	61.48	57.72	15.69	17.27	0.49	0.51	2.06	2.26
	25	53.03	50.00	61.80	58.22	16.35	18.56	0.53	0.54	2.46	2.35
	50	54.04	51.30	62.08	59.16	17.53	18.11	0.53	0.52	2.71	2.54
	100	56.77	52.35	62.20	58.88	17.25	18.81	0.56	0.52	2.55	2.47
	150	56.51	53.44	62.28	59.80	17.73	18.41	0.54	0.51	2.60	2.64
	200	57.20	52.25	62.44	58.56	18.69	18.31	0.56	0.51	2.47	2.55

Ayrıca, çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.'da verilen deneme bahçesi fındıklarının; kabuklu meyve büyüklüğü, iç meyve büyüklüğü, kabuk kalınlığı, çatlak kabuk, 100 adet kabuklu fındık ağırlığı, sağlam meyve, buruşuk meyve ve boş meyve özelliklerinin, deneme bahçesine verilen organik materyallerin etkilenme şeklinin daha iyi görülebilmesi amacıyla istatistiksel analizleri yapılarak, alt bölüm başlıkları halinde verilmiştir.

4.2.3. Organik materyallerin fındıkta randıman üzerine etkisi

Çalışmada, deneme bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince hasat tarihinde toplanan Tombul fındıkta belirlenen özelliklerden birisi de, fındıkların randıman değerleridir. Fındıkların randıman değerleri; iç meyve ağırlığının, kabuklu meyve ağırlığına oranlanmasıyla bulunan, önemli meyve kalite özelliklerinden birisidir. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, Tombul fındığın randıman özelliğiyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 43'de verilmiş ve fındıkların randıman miktarlarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.78.'de verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında, Tombul fındığın randımanı ile ilgili elde edilen sonuçlara göre, randıman üzerine yılların % 1 düzeyinde önemli etkisinin olduğu (Ek 43), birinci yıl deneme bahçesi fındık randımanının ortalama % 54.93 ve ikinci yılda da ortalama % 51.66 olduğu saptanmıştır. Ayfer vd (1986) ve Köksal (2002), fındıkların randımanını; $\leq$ % 40 çok düşük, % 41 - 44 düşük, % 45 - 48 orta, % 49 - 51 yüksek ve $\geq$ % 52 çok yüksek olarak sınıflandırmışlar ve Tombul fındığın randıman değerini % 51.7 ve % 49.9 olarak açıklamışlardır. Bu sınıflamaya göre, deneme fındıklarının randıman değerinin, birinci yıl çok yüksek olduğu, ikinci yıl ise yüksek olduğu görülmektedir. Organik materyallerin, fındık bahçesine verilmesiyle ilk yıl randımanın fazla miktarda arttığı, ikinci yıl ise bu etkinin biraz azaldığı görülmüştür. Ancak, ikinci yılda, fındıkların randıman değerinin birinci yıla göre düşmesinde, sadece organik materyallerin azalan etkisinin değil, 2002 yılında iklime bağlı olarak tüm Bölge fındıklarının randımanındaki düşüşün de etkisinin olduğu görülmüştür. Tombul fındığın randıman oranıyla ilgili olarak, Arıkan (1963), Çetiner (1976), Okay vd (1986), Bostan (1995), Çalışkan (1995) ve Çalışkan ve Çetiner (1997)'de benzer randıman değerleri belirtilmiştir.

Çizelge 4.78. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın randımanı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	53.15 efg	54.04 c..g	56.30 a..d	54.50 b..g	54.73 a..g	54.71 b..g	54.57 B	**54.93 A**
	PT	53.14 efg	53.90 d..g	56.17 a..d	55.50 a..f	54.18 c..g	54.04 c..g	54.49 B	
	ÇG	53.91 d..g	55.39 a..g	55.76 a..d	56.06 a..d	55.58 a..e	56.78 ab	55.58 A	
	TG	52.96 g	53.03 Fg	54.04 c..g	56.77 ab	56.51 abc	57.20 a	55.09 AB	
	Doz Ort.	53.29 C	54.09 BC	55.57 A	55.71 A	55.25 AB	55.68 A		
2002	ZK	51.04	53.60	52.53	52.27	52.00	51.94	52.23	**51.66 B**
	PT	50.87	53.45	52.64	52.99	50.03	49.82	51.63	
	ÇG	49.84	52.15	51.42	51.18	51.41	51.79	51.30	
	TG	49.46	50.00	51.30	52.35	53.44	52.25	51.47	
	Doz Ort.	50.30 B	52.30 A	51.97 A	52.20 A	51.72 A	51.45 AB		
YILLAR ORT.	ZK	52.10 cde	53.82 Abc	54.42 ab	53.39 a..d	53.37 a..d	53.32 a..d	53.40	
	PT	52.01 cde	53.68 Abc	54.41 ab	54.25 ab	52.10 cde	51.93 cde	53.06	
	ÇG	51.88 cde	53.77 Abc	53.59 a..d	53.62 a..d	53.49 a..d	54.28 ab	53.4	
	TG	51.21 e	51.52 De	52.67 b..e	54.56 ab	54.98 a	54.72 ab	53.28	
	Doz Ort.	51.80 B	53.20 A	53.77 A	53.95 A	53.48 A	53.57 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %5= 0.7653, Doz için LSD %1= 1.241, Materyal X Doz için LSD %1= 2.483

2.Yıl : Doz için LSD %5= 1.318

Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %1= 1.054, Materyal X Doz için LSD %1= 2.109

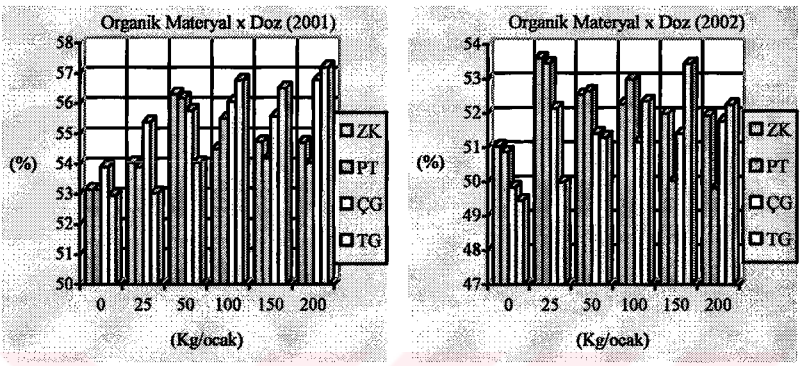
Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme bahçesine uygulanmasından sonra, bahçedeki Tombul fındığın randımanı ile ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının yüzde randıman miktarları çizelge 4.78.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, 2001 yılının randıman değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği ve 2002 yılı ile yıllar ortalamasına göre de fındıkların randıman miktarlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın randıman miktarını en fazla % 55.58 ile çiftlik gübresi uygulamalarının artırdığı, bunu ortalama % 55.09 azalan randıman değeriyle tavuk gübresinin ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 54.57 ve % 54.49'luk randıman değerleriyle zuruf kompostu ve peat uygulamalarının izlediği saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında; istatistiksel olarak bir önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın randımanını artıran en iyi uygulamanın zuruf kompostu olduğu, bunu azalan etkileriyle peat, tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin izlediği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de, yine bir istatistiksel önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın randımanını en fazla artıran uygulamanın ortalama % 53.44 ile çiftlik gübresi olduğu ve bunu % 53.40, % 53.28 ve % 53.06 gibi yakın randıman miktarlarıyla zuruf kompostu, tavuk gübresi ve peat uygulamalarının izlediği görülmüştür. Ayfer (1967), fındığın azota karşı hassas olduğunu, azotun kabuk kalınlığını artırdığını ve dolayısıyla da randımanı düşürdüğünü, Kaya ve Küçük (1986), fosforlu gübrenin randıman artışına etkili olmadığını, Genç (1987) ise, potasyumun randımanı bir miktar artırdığını belirtmişlerdir. Denemede kullanılan organik materyallerin tamamı sahip oldukları besin elementlerine bağlı olarak, fındıkların randımanını yaklaşık eşit oranlarda artırmışlardır.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, 2002 yılında % 5 düzeyinde ve 2001 yılı ile yıllar ortalamasında ise % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (çizelge 4.78.). 2001 yılında; istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle, ortalama % 55.68 ile 200 kg/ocak, % 55.71 ile 100 kg/ocak ve % 55.57 ile 50 kg/ocak doz uygulamalarının denemedeki Tombul fındıkların randımanını en fazla artırdığı, bunu % 55.25 ile 150 kg/ocak ve % 54.09 ile 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada organik materyallerin artan uygulama dozlarının Tombul fındığın randımanını, kontrole göre artırdığı saptanmıştır. İkinci yılda; istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 52.30 ile 25 kg/ocak uygulamalarının, % 52.20 ile 100 kg/ocak uygulamalarının, % 51.97 ile 50 kg/ocak uygulamalarının ve % 51.72 ile 150 kg/ocak uygulamalarının deneme fındıklarının randımanı

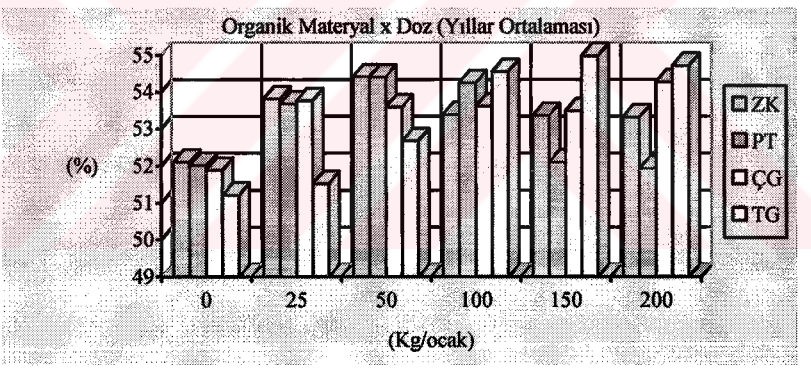
üzerine en etkili uygulama dozları olduğu ve en az etkiyi ise % 51.45 ile 200 kg/ocak uygulamasının gösterdiği saptanmıştır. İkinci yılda, uygulama dozlarının artışı, fındık randımanı üzerine azalan etkiye sahip olurken, kontrol uygulamasındaki % 50.30'luk randıman değeri, tüm uygulamalara göre düşük olmuştur. Yıllar ortalamasına göre ise, 100, 50, 200, 150 ve 25 kg/ocak doz uygulamaları istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerlerleriyle Tombul fındığın randımanını dalgalı bir dağılım izleyerek artırmışlardır. Tüm uygulama dozlarındaki bu artışlar, kontroldeki % 51.80'lik randıman değerinden yüksek olmuştur.

Denemedeki Tombul fındıkların randıman miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 43), 2001 yılında ve yıllar ortalamasında bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu, 2002 yılında ise fındıkların randıman değerleri arasında istatistiksel bir önemin olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.78.). Birinci yıl; ortalama % 57.20 ile deneme bahçesine verilen tavuk gübresinin 200 kg/ocak dozunun fındık randımanını en fazla artırdığı görülmüştür. Deneme fındıklarının randımanlarının uygulamalara göre azalan sırada değişimi ise, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, % 56.78 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve % 56.77 ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulaması, % 56.65 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulaması, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 56.30 ile zuruf kompostunun 50 kg/ocak, % 56.17 ile peat'in 50 kg/ocak, % 56.06 ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak ve % 55.76 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamaları ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarında azalan şekilde devam ettiği belirlenmiştir. İkinci yıl; fındık randımanının istatistiksel bir farklılığı olmamasına rağmen, en fazla etkiyi % 53.60 ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak, % 53.45 ile peat'in 25 kg/ocak ve % 53.44 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği ve diğer uygulamalarında azalan etkilerinin olduğu çizelge 4.78.'de görülmektedir. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme fındıklarının randımanını en fazla artıran uygulamanın % 54.98 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının olduğu ve azalan etkileriyle bunu, yine tavuk gübresinin 200 ve 100 kg/ocak doz uygulamalarının, zuruf kompostunun 50 kg/ocak uygulamasının, peat'in 50 kg/ocak uygulamasının, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının, peat'in 100 kg/ocak uygulamasının ve istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde zuruf kompostunun 25 kg/ocak, çiftlik gübresinin 25 kg/ocak ve peat'in 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği, ayrıca diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır. Deneme Tombul fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, deneme yıllarında ve

yıllar ortalamasında Tombul fındığın randımanının organik materyal x doz etkileşimlerine göre değişimi şekil 4.71.'de ve şekil 4.72..'de görülmektedir.



Şekil 4.71. 2001 ve 2002 yıllarında organik materyal x doz etkileşimlerinin Tombul fındığın randımanı üzerine etkisi



Şekil 4.72. Yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimlerinin Tombul fındığın randımanı üzerine etkisi

Denemedeki Tombul fındık çeşidinin randıman miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal etkileşiminin olduğu saptanmıştır (Ek 43). Çalışmada, deneme fındıklarının randımanı üzerine yıl x organik materyal etkileşiminin istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.79.). Yapılan istatistik analiz sonucuna göre, yıl x organik materyal etkileşiminde, Tombul fındığın randımanını % 55.58 ile en fazla çiftlik gübresinin birinci yıl etkisinin artırdığı görülmüştür. Azalan randıman miktarlarıyla, % 55.09 ile tavuk gübresinin

Çizelge 4.79. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın randımanı (%) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

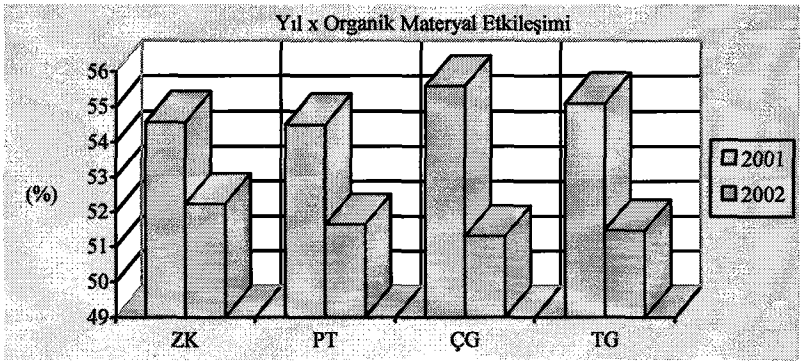
YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	54.57 b	54.49 b	55.58 a	55.09 ab
2002	52.23 c	51.63 cd	51.30 d	51.47 cd

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5= 0.9230

birinci yıl etkisinin, % 54.57 ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin, % 54.49 ile peat'in birinci yıl etkisinin ve organik materyallerin ikinci yıl etkilerinin Tombul fındığın randımanı üzerine azalan etkilerinin olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın randıman miktarının yıl x organik materyal etkileşimine göre, deneme yıllarındaki oransal değişimi şekil 4.73.'de görülmektedir. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl fındığın randımanı üzerine etkili oldukları ve bu etkinin ikinci yıl biraz azaldığı görülmüştür. Ancak ikinci yıldaki bu azalışa, 2002 yılında Karadeniz Bölgesi fındık üretimi sonucunda tüm bölgede fındık randımanın da fazla bir düşüş yaşanmasının etkisi bulunmaktadır. Bölgede yaşanan randıman düşüşüne, iklimin yağış ve sıcaklık etmenlerinin arzulanan şartlarda olmaması neden olmuştur. Bununla birlikte, ikinci yılda meydana gelen randıman düşüklüğü üzerine, organik materyale bağlı olarak toprağın azot kapsamının yükselmesiyle kabuk kalınlığın artmasının ve kabuk/iç oranın azalmasının da etkisinin olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, deneme bahçesine yapılan organik materyal uygulamalarının fındık randımanını artırdığı, birinci yıla göre ikinci yıl bu etkinin nispeten azaldığı, ancak çalışmada ikinci yılındaki randıman değerlerindeki azalmanın, iklime bağlı olarak olması gereken miktardan biraz fazla gerçekleştiği belirlenmiştir.

4.2.4. Organik materyallerin fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi

Fındığın ham yağ miktarı, onun tüketiminde tat ve aroma olarak etkide bulunmakta, ayrıca fındığın muhafazası ve depolanmasında aranılan bir özellik olarak karşılaşılmaktadır. Fındık meyvesi, ülkemizdeki üretim şekliyle belirli sürelerde depo şartlarında tutulmaya ihtiyaç göstermektedir. Bu durumda da fındığın ham yağ miktarı depolanma süresini etkilemekte ve meyvenin kalitesi üzerine etkili olmaktadır.



Şekil 4.73. Tombul fındığın randıman miktarı üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın ham yağ içeriği ile ilgili varyans analiz sonuçları Ek 44'da ve ham yağ kapsamlarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.80.'de verilmiştir.

Çalışmada, 2001 ve 2002 yıllarında hasat edilen Tombul fındık meyvesinin ham yağ miktarlarıyla ilgili, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında, tombul fındık meyvesinin ham yağ içeriğinin ortalama % 62.11 olduğu, denemenin ikinci yılında ise % 58.75 olduğu görülmüş ve organik materyal uygulamalarının yapılmasından sonra, birinci yılda hasat edilen meyvelerdeki ham yağ miktarının, ikinci yıla göre önemli olduğu belirlenmiştir. Ayfer vd (1986), fındıkları ham yağ miktarlarına göre; $\geq$ % 66.0 çok, % 62.0 - 65.9 orta ve $\leq$ % 61.9 az olarak sınıflandırmışlar ve Tombul fındığın ham yağ miktarını % 65.92 - % 67.98 olarak açıklamışlardır. Bu sınıflamaya göre, deneme fındıklarının ham yağ kapsamının, birinci yıl orta düzeyde olduğu, ikinci yıl ise az düzeyde olduğu görülmektedir. Şahin vd (1990), Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Tombul fındık çeşidinde toplam yağ içeriğinin % 63.71 - % 69.67 arasında olduğunu saptamışlardır. Koyuncu vd (1997), Terme ve Çarşamba'da yetiştirilen Tombul fındığın yağ oranının % 57.16 olduğunu belirtmişlerdir. Tarakçıoğlu (2001), Ordu İli ve çevresindeki Tombul fındıkların yağ kapsamlarının % 41.2 - % 66.2 arasında olduğunu belirtmektedir. Köksal (2002)'da, Tombul fındığın yağ miktarının % 64.60 olduğu ve bunun % 93.08'inin doymamış, % 6.915'inin doymuş yağ olduğu belirtilmektedir.

Çizelge 4.80. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	60.98	60.92	61.36	62.02	61.40	61.10	61.30 B	62.11 A
	PT	61.96	61.44	63.02	63.76	62.60	63.10	62.65 A	
	ÇG	61.16	62.29	62.16	62.62	62.80	63.66	62.45 A	
	TG	61.48	61.80	62.08	62.20	62.28	62.44	62.05 AB	
	Doz Ort.	61.40	61.61	62.16	62.65	62.27	62.58		
2002	ZK	57.40	59.20	58.24	58.20	58.20	58.04	58.21	58.75 B
	PT	56.88	60.80	59.48	60.72	59.04	58.80	59.29	
	ÇG	56.52	58.68	58.32	58.80	59.56	60.72	58.77	
	TG	57.72	58.22	59.16	58.88	59.80	58.56	58.72	
	Doz Ort.	57.13 B	59.23 A	58.80 A	59.15 A	59.15 A	59.03 A		
YILLAR ORT.	ZK	59.19	60.06	59.80	60.11	59.80	59.57	59.76 B	
	PT	59.42	61.12	61.25	62.24	60.82	60.95	60.97 A	
	ÇG	58.84	60.49	60.24	60.71	61.18	62.19	60.61 A	
	TG	59.60	60.01	60.62	60.54	61.04	60.50	60.39 AB	
	Doz Ort.	59.26 B	60.42 A	60.48 A	60.90 A	60.71 A	60.80 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.090

2.Yıl : Doz için LSD %1= 1.629

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.8475, Doz için LSD %1= 1.038

Çetiner (1976), Okay vd (1986) ve Çalışkan (1995)'da da. Tombul fındığın yağ kapsamlarıyla ilgili benzer sonuçlar açıklanmıştır.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin Tombul fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı deneme bahçesine verilmesinden sonra, ürünün ham yağ kapsamıyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının ham yağ değerleri çizelge 4.80.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerin Tombul fındığın ham yağ içeriği ile ilgili, 2001 yılı ve yıllar ortalamasının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu ve 2002 yılında ise organik materyallere göre ham yağ miktarlarının değişiminin istatistiksel bir öneminin olmadığı saptanmıştır. 2001 yılında deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, Tombul fındığın ham yağ kapsamını en fazla, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle % 62.65 ve % 62.45 ile peat ve çiftlik gübresi uygulamaları artırmıştır. Bunu, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ve azalan ham yağ miktarlarıyla, % 62.05 ve % 61.30 ile tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında; ürünün ham yağ miktarları arasında istatistiksel olarak bir fark olmamakla birlikte, % 59.29 ile peat uygulaması Tombul fındığın ham yağ içeriğini en fazla artırmış ve bunu azalan miktarlarıyla çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamaları takip etmiştir. Yıllar ortalamasına göre de deneme fındıklarının ham yağ kapsamlarının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 60.97 ve % 60.61 miktarlarıyla peat ve çiftlik gübresi uygulamalarıyla arttığı ve yine aynı gruptaki etkileriyle tavuk gübresi ve zuruf kompostunun azalan etkilerinin olduğu saptanmıştır. Genç (1976), artan azotlu gübrelemeye bağlı olarak fındığın yağ miktarının azaldığını, fosfor ve potasyumun önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Yurtsever (1980), fosforlu gübrenin fındığın ham yağ oranını artırdığını belirtmiştir. Ebrahem vd (1994), iç fındığın yağ içeriğinin gelişim süresince nem içeriği azalırken arttığını, Amerikan fındıklarında yağ miktarının hasatta % 59.6-67.0 arasında olduğunu ve ana yağ sınıfının trigliseridlerden oluştuğunu belirtmişlerdir.

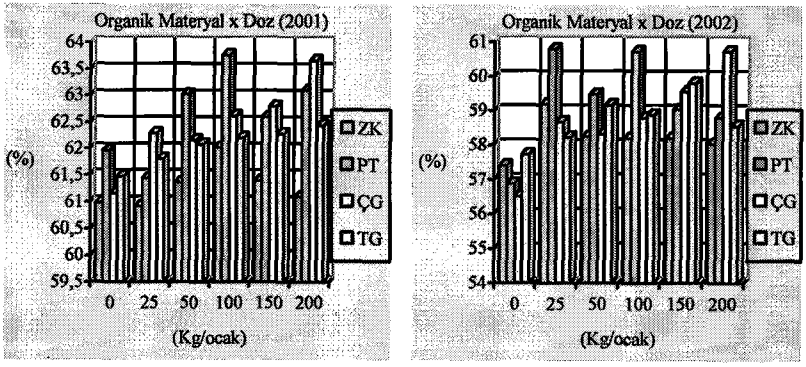
Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl istatistiksel bir öneminin olmadığı, uygulama dozlarının 2002 yılı ve yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2001 yılında, deneme fındıklarının ham yağ kapsamları üzerine uygulama dozlarının istatistiksel bir farklılığının olmamasına karşın, % 62.65 ve % 62.58'lik ortalama ham yağ miktarlarıyla 100 ve 200 kg/ocak uygulamalarının etkili olduğu görülmüştür. İkinci yılda, tüm uygulama dozları istatistiksel olarak aynı

grupta olacak şekilde % 59.23, % 59.15, % 59.03 ve % 58.80 ortalama ham yağ miktarlarıyla 25, 150, 100, 200 ve 50 kg/ocak doz uygulamaları şeklinde etkide bulundukları saptanmıştır. Ayrıca, 2002 yılı kontrol uygulamaları % 57.13'lük ham yağ miktarlarıyla tüm organik materyallerin uygulama dozlarından düşük çıkmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, organik materyallerin tüm uygulama dozları istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle ve % 60.90, % 60.80, % 60.71, % 60.48 ve % 60.42 ortalama ham yağ kapsamlarıyla, Tombul fındığın ham yağ kapsamı üzerine en fazla etkide bulunan uygulama dozları olmuşlardır. Kontrolün % 59.26 ortalama ham yağ kapsamı da yine tüm uygulama dozlarından düşük olarak gerçekleşmiştir. Çalışmayla, organik materyallerin artan dozlarının, kontrole göre fındıkta ham yağ miktarını artırdığı, ancak uygulama dozlarının ham yağ değerlerinin istatistiksel önem oluşturacak kadar farklı olmadığı görülmüştür.

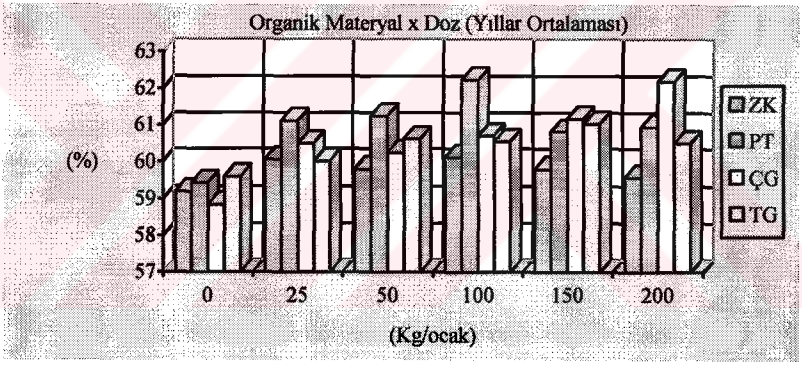
Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının Tombul fındık çeşidinden kurulu fındık bahçesine verilmesinden sonra, iki yıl süresince meyve analizleriyle elde edilen bulguların istatistiksel analizlerinde, Tombul fındığın ham yağ kapsamı üzerine organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.80.). Ancak istatistiksel önemi olmamakla birlikte, şekil 4.74.'de ve şekil 4.75.'de görüleceği gibi, birinci yıl deneme fındıklarının ham yağ miktarlarının % 63.76 ile peat'in 100 kg/ocak, % 63.66 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve % 63.10 ile peat'in 200 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl deneme fındıklarının ham yağ miktarlarının % 60.80 ile peat'in 25 kg/ocak, % 60.72 ile yine peat'in 100 kg/ocak ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve % 59.80 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının ve yıllar ortalamasında ise ham yağ miktarlarının % 62.24 ile peat'in 100 kg/ocak, % 62.19 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve % 61.25 ile yine peat'in 50 kg/ocak uygulamaları ile en fazla arttığı, diğer uygulamaların azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerinin olduğu görülmüştür.

4.2.5. Organik materyallerin fındığın serbest yağ asidi içeriğine etkisi

Fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılı ve 2002 yılına ait serbest yağ asidi miktarları çizelge 4.77.'de verilmiştir. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye uygulanan 4 farklı organik materyalin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 45'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait



Şekil 4.74. 2001 ve 2002 yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi



Şekil 4.75. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine etkisi

serbest yağ asidi miktarlarının istatistiksel değerlendirmesi çizelge 4.81.'de verilmiştir.

Deneme bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince hasat sonrasında meyvedeki serbest yağ asidi değerlerinin deneme yıllarında istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı, birinci yıl bu değerin ortalama % 0.55 ve ikinci yıl ise ortalama % 0.53 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.81. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	0.51	0.52	0.56	0.53	0.52	0.55	0.53	
	PT	0.54	0.59	0.52	0.54	0.61	0.55	0.56	
	ÇG	0.51	0.54	0.55	0.55	0.62	0.61	0.56	**0.55**
	TG	0.49	0.53	0.53	0.56	0.53	0.56	0.53	
	Doz Ort.	0.51	0.55	0.54	0.55	0.57	0.57		
2002	ZK	0.46	0.45	0.46	0.52	0.54	0.58	0.50 B	
	PT	0.56	0.57	0.62	0.63	0.65	0.59	0.60 A	
	ÇG	0.46	0.47	0.50	0.56	0.55	0.54	0.51 B	**0.53**
	TG	0.51	0.54	0.52	0.52	0.51	0.51	0.52 B	
	Doz Ort.	0.50	0.51	0.52	0.56	0.56	0.56		
YILLAR ORT.	ZK	0.48	0.49	0.51	0.53	0.53	0.56	0.52 B	
	PT	0.55	0.58	0.57	0.58	0.63	0.57	0.58 A	
	ÇG	0.48	0.50	0.53	0.56	0.58	0.58	0.54 B	
	TG	0.50	0.54	0.52	0.54	0.52	0.53	0.53 B	
	Doz Ort.	0.51 B	0.53 AB	0.53 AB	0.55 AB	0.57 A	0.56 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.06443

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.03680, Doz için LSD %1= 0.04507

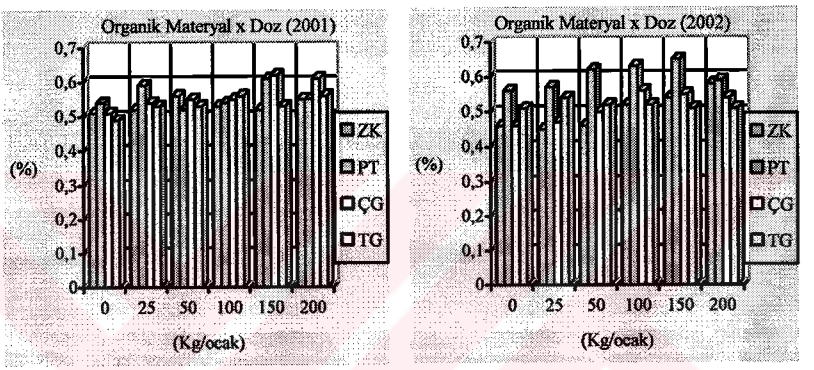
Ayfer vd (1986)'da Tombul fındığın yağ asitlerinin; % 82.61±0.51 ile oleik asit, % 11.65±0.70 ile linoleik asit, % 4.50±0.23 palmitik asit, % 1.02±0.24 ile stearik asit ve % 0.22±0.04 ile palmitoleik asit olduğunu belirlemiştir. Ebrahem vd (1994), Amerikan fındıklarının ana yağ sınıfının trigliseridler olduğunu ve yağ asitleri içerisinde trigliseridlerin gelişme sezonu boyunca ilginç bir gelişim gösterdiğini gözlemlemişler, oleik asidin yağ asitlerinin artmasıyla birlikte % 10'dan % 74'e yükseldiğini, linoleik asidin gelişimin başlangıcında % 40'a yükseldiğini belirtmişlerdir. Tarakçıoğlu (2001), toplam fındık yağının % 65.47-88.71'inin doymamış yağ asidi olan oleik asit olduğunu, bunu % 3.92-23.42 ile linoelik asit, % 1.13 ile palmitoleik asit ve % 0.60 ile linolenik asidin izlediğini belirtmiştir. Köksal (2002)'da, Tombul fındığın yağ asitleri bileşiminin; % 77.77 oleik asit, % 14.78 linoleik asit, % 5.165 palmitik asit, % 1.750 stearik asit, % 0.478 palmitoleik asit ve % 0.054 linolenik asitten oluştuğunu açıklamıştır.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, denemenin birinci yılında serbest yağ asidi miktarlarında istatistiksel bir öneminin olmadığı, 2002 yılı ve yıllar ortalamasına göre ise meyvedeki serbest yağ asidi miktarlarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.81.). Buna göre, 2001 yılında istatistiksel bir önemin olmamasına karşın, peat ve çiftlik gübresi uygulamalarının % 0.56 ile serbest yağ asidi miktarını artırdığı, bunu % 0.53 ile zuruf kompostu ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında ise organik materyaller içerisinde % 0.60 ortalama serbest yağ asidi miktarıyla peat materyalinin etkili olduğu, bunu azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle % 0.52 ile tavuk gübresinin, % 0.51 ile çiftlik gübresinin ve % 0.50 ile fındık zuruf kompostunun takip ettiği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de, deneme bahçesi Tombul fındık örneklerinin serbest yağ asidi miktarlarını en fazla artıran organik materyalin, ortalama % 0.58'lik miktarıyla peat olduğu, bunu azalan miktarlarıyla ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle, ortalama % 0.54, % 0.53 ve % 0.52 ile çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Botta vd (1994), Oregon ve İtalya'daki fındık çeşitlerinde organik asitler ile yağ asitlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; ana organik asidin malat olduğunu, okzalik, galakturonik, suksinik, levulinik, asetik ve bütrik asitlerin az da olsa bulunduğunu saptamışlardır. Parcerisa vd (1993), fındığın meyve kalitesi ve yağ asidi içerikleri üzerine çevresel ve kültürel şartların önemli seviyede etkili olduğunu, meyvelerin toplam yağ içerikleri ile oleik ve stearik asit içerikleri arasında önemli pozitif ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

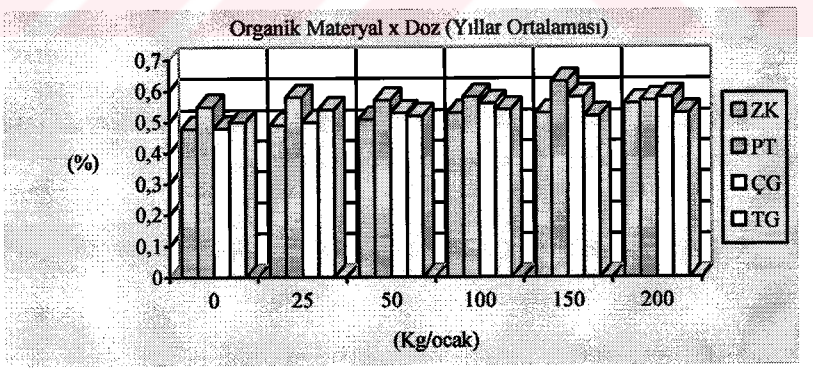
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının 2001 ve 2002 yıllarında meyvede serbest yağ asidi miktarları üzerine istatistiksel bir öneminin olmadığı, sadece yıllar ortalamasının % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Deneme yıllarının istatistiksel bir önemi olamamasına karşın, 2001 yılında kontrolün serbest yağ asidi miktarı ortalama % 0.51 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları serbest yağ asidi miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozlarının % 0.57 ile 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu ve bunu azalan sırayla 100 kg/ocak, 25 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İkinci yıl kontrolün serbest yağ asidi değerinin, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda da en etkili uygulama dozlarının ortalama % 0.56 değerleriyle 200 kg/ocak, 150 kg/ocak ve 100 kg/ocak uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunu, yine azalan serbest yağ asidi miktarlarıyla % 0.52 ile 50 kg/ocak ve % 0.51 ile 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme fındıklarının serbest yağ asidi miktarlarının kontrolde ortalama % 0.51 miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyal uygulamalarının, 150 kg/ocak ve 200kg/ocak dozlarının istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle, meyvedeki serbest yağ asidi miktarlarını % 0.57 ve % 0.56'lık değerleriyle en fazla etkilediği, bunu yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 0.55 ve % 0.53'lük azalan serbest yağ asidi miktarlarıyla 100, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür.

Deneme bahçesi Tombul fındık örneklerinde serbest yağ asidi miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (Ek 45). Bu etkileşimlerin istatistiksel bir önemi olmamasına karşın, şekil 4.76.'da görüleceği gibi, birinci yıl Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarını en fazla artıran uygulamaların, ortalama % 0.62 ve % 0.61 ile çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları, % 0.61 ile peat'in 150 kg/ocak uygulaması, % 0.56 ile tavuk gübresinin 200 ile 100 kg/ocak uygulamaları ve zuruf kompostunun 50 kg/ocak uygulaması olduğu ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da azalan etkilerinin olduğu görülmüştür. İkinci yılda da yine istatistiksel bir etkileşim olmamasına karşın, fındığın serbest yağ asidi miktarları üzerine en etkili olan uygulamaların, ortalama % 0.65, % 0.63, % 0.62 ve % 0.59 miktarlarıyla peat materyalinin 150, 100, 50 ve 200 kg/ocak dozlarının

olduğu, % 0.58 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak, % 0.57 ile peat'in 25 kg/ocak, % 0.56 ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak ve diğer organik uygulamaların azalan dozlarının olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.77.'de görüleceği gibi yıllar ortalamasına göre de, yine istatistiksel bir önem olmamasına karşın, ortalama % 0.63 ile peat'in 150 kg/ocak ve ortalama % 0.58 ile çiftlik gübresinin 200 ve 150 kg/ocak, peat'in 100 ve 25 kg/ocak uygulamalarının Tombul fındığın serbest yağ asidi kapsamları üzerine en etkili olan uygulamalar olduğu görülmüştür.



Şekil 4.76. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkisi



Şekil 4.77. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı üzerine etkisi

Çizelge 4.82. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarı (%) üzerine yıl x organik materyal etkileşimleri

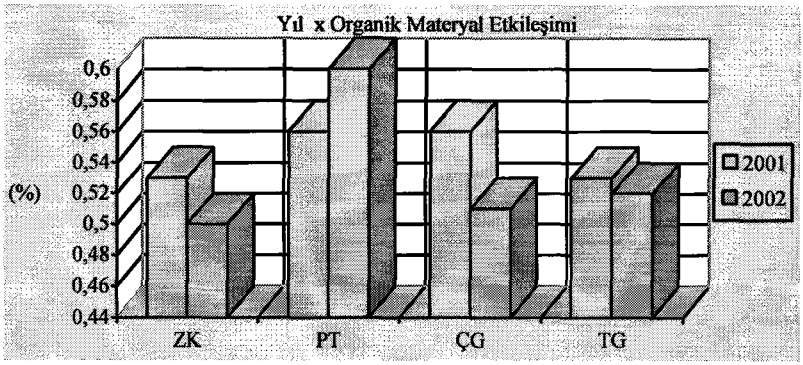
YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.53 bc	0.56 ab	0.56 ab	0.53 bc
2002	0.50 c	0.60 a	0.51 bc	0.52 bc

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.05204

Denemedeki Tombul fındıkların serbest yağ asidi özelliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal etkileşiminin olduğu görülmüştür (Ek 45). Bununla ilgili yapılan istatistik analize göre, yıl x organik materyal etkileşiminin % 1 düzeyinde önemli olduğu çizelge 4.82.'de verilmiştir. Yıl x organik materyal etkileşimine göre, Tombul fındığın serbest yağ asidi kapsamı üzerine en etkili olan uygulamanın, ortalama % 0.60'lık değeriyle peat materyalinin ikinci yıl etkisinin olduğu belirlenmiştir. Deneme fındıklarının iki yıl süresince serbest yağ asidi kapsamlarının azalan miktarlarıyla değişimi; istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle ve ortalama % 0.56'lık miktarıyla peat ve çiftlik gübresinin birinci yıl etkisi, yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etkisiyle ve ortalama % 0.53'lük miktarıyla zuruf kompostu ve tavuk gübresinin birinci yıl etkisi, ortalama % 0.52 ile tavuk gübresinin ikinci yıl etkisi, ortalama % 0.51 ile çiftlik gübresinin ikinci yıl etkisi ve ortalama % 0.50 ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisi şeklinde değiştiği saptanmıştır. Yıl x organik materyal etkileşimine göre, Tombul fındığın serbest yağ asidi içeriğinin iki yıllık değişimi şekil 4.78.'de görülmektedir. Şekil incelendiğinde, iki yıllık çalışma süresince Tombul fındığın serbest yağ içeriğini en fazla artıran uygulamanın peat materyali olduğu görülmektedir.

4.2.6. Organik materyallerin Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi

Fındık meyvesinin en önemli kimyasal kalite özelliklerinden birisi de meyvenin protein içeriğidir. Fındığın kalite özelliğini belirliyici bir kriter olan protein miktarı, fındığın besin değerinin yorumlanmasında, muhafazasında ve depolanmasında etkili olan bir kriterdir. Çalışmada; organik materyallerin artan dozlarının deneme bahçesine verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında hasat sonrasında Tombul fındığın protein



Şekil 4.78. Tombul fındığın serbest yağ içeriği üzerine yıl x organik materyal etkileşimi

içeriği ile ilgili varyans analiz sonuçları Ek 46'da ve deneme fındıklarının protein değerleriyle ilgili istatistiksel analiz sonuçları ise çizelge 4.83.'de verilmiştir.

Denemede Tombul fındık çeşidinden kurulu bahçeye organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında meyvenin protein içeriği için yılların istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu ve ilk yıl bu değerin ortalama % 17.06 ve ikinci yıl ortalama % 18.19 olarak gerçekleştiği görülmüştür. Organik materyallerin fındık bahçesine verilmesinden sonra, meyvenin protein kapsamı üzerine birinci yıl etkisinin, ikinci yıla göre daha az olduğu, organik materyallerin ikinci yıl devam eden etkilerinin fındığın protein miktarını daha fazla artırdığı görülmüştür. Ayfer vd (1986), fındıkları içerdikleri protein miktarına göre; $\leq$ % 14.4 az, % 14.5 - 17.4 orta ve $\geq$ % 17.5 çok şeklinde sınıflandırmışlar ve Tombul fındığın % 16.79 - 18.03 arasında proteine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu sınıflamaya göre, deneme fındıklarının protein kapsamının, ilk yıl orta ve ikinci yıl çok olduğu görülmektedir. Köksal (2002)'da ise, Tombul fındığın protein içeriğinin % 17.51 olduğu belirtilmektedir.

Denemede, farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, Tombul fındığın protein kapsamı üzerine deneme yıllarının ve yıllar ortalamasının istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.83.). İstatistiksel olarak önem olmamasına karşın, birinci yıl deneme bahçesi Tombul fındık örneklerinin protein miktarını en fazla ortalama % 17.20 ve % 17.11 protein miktarıyla tavuk gübresi ve peat uygulamalarının artırdığı, bunu azalan değerleriyle

Çizelge 4.83. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın protein kapsamı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	16.00	16.72	16.54	17.14	17.37	18.06	16.97	17.06 B
	PT	16.13	16.53	16.90	18.09	17.15	17.89	17.11	
	ÇG	15.78	16.14	16.74	18.72	17.23	17.02	16.94	
	TG	15.69	16.35	17.53	17.25	17.73	18.69	17.20	
	Doz Ort.	15.90 C	16.44 BC	16.93 AC	17.80 A	17.37 AB	17.92 A		
2002	ZK	17.09	17.03	17.43	19.15	19.32	20.01	18.34	18.19 A
	PT	16.80	17.12	17.89	17.92	19.20	18.97	17.98	
	ÇG	16.72	17.18	19.50	19.07	18.51	18.07	18.18	
	TG	17.27	18.56	18.11	18.81	18.41	18.31	18.25	
	Doz Ort.	16.97 C	17.47 BC	18.23 AB	18.74 A	18.86 A	18.84 A		
YILLAR ORT.	ZK	16.55	16.88	16.98	18.14	18.34	19.04	17.66	
	PT	16.46	16.83	17.39	18.00	18.17	18.43	17.55	
	ÇG	16.25	16.66	18.12	18.89	17.87	17.55	17.56	
	TG	16.48	17.45	17.82	18.03	18.07	18.50	17.72	
	Doz Ort.	16.43 C	16.95 BC	17.58 AB	18.27 A	18.11 A	18.38 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %1= 1.279

2.Yıl : Doz için LSD %1= 1.255

Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %1= 0.8828

% 16.97 ile fındık zuruf kompostunun ve % 16.94 ile çiftlik gübresi uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında da istatistiksel olarak bir önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın protein miktarını % 18.34 ile zuruf kompostunun ve % 18.25 ile tavuk gübresi materyallerinin artırdığı, bunu çiftlik gübresi ve peat uygulamalarındaki protein miktarlarının takip ettiği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre ise, yine istatistiksel olarak bir önem olmamasına karşın, Tombul fındığın protein kapsamı üzerine en fazla ortalama % 17.72 ile tavuk gübresi ve % 17.66 ile zuruf kompostu uygulamalarının etkili olduğu, bunu çiftlik gübresi ve peat uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Genç (1976), Tombul fındık çeşidinin verim ve kalitesi üzerine gübrelemenin etkisini araştırdığı çalışmada; fındığın ham protein içeriğinin azot ve fosforlu gübrelemeyle önemli artış gösterdiğini, potasyumun ise ham protein içeriğini azalttığını, ancak bunun istatistiki açıdan önemli olmadığını belirlemiştir. Yurtsever (1980)'de, azotlu gübrenin fındığın protein oranını artırdığını bildirmiştir. Şahin vd (1990), Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi fındıklarının teknolojik özellikleriyle ilgili yaptığı çalışmada, Tombul fındığın protein içeriğinin % 13.26 - 18.70 arasında olduğunu açıklamışlardır. Koyuncu vd (1997), Terme ve Çarşamba'da yetiştirilen Tombul fındığın protein oranının % 13.26 - 15.67 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Tombul fındığın protein kapsamlarıyla ilgili benzer bulgular, Okay vd (1986), Çalışkan (1995), Çalışkan vd (1996), Alphan vd (1997) ve Özenç ve Çalışkan (2001) tarafından da bildirilmiştir.

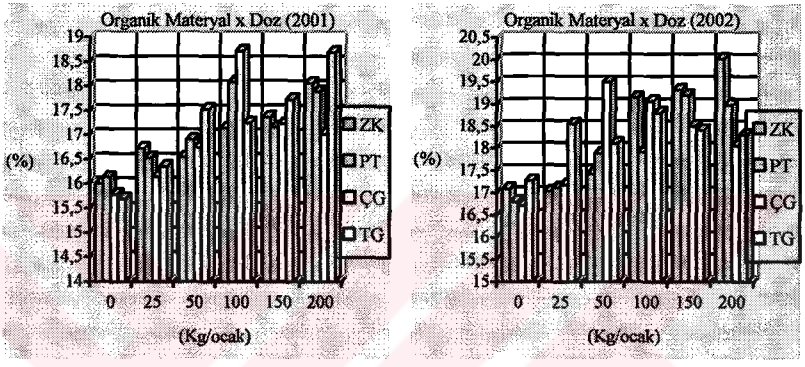
Çalışmada, deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, deneme bahçesi Tombul fındıklarının protein kapsamlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, sadece uygulama dozlarının fındıkların protein kapsamı üzerine istatistiksel öneminin olduğu görülmüştür. Organik materyallerin uygulama dozlarının deneme fındıklarının protein içerikleri üzerine, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (çizelge 4.83.). Denemenin birinci yılında, dört farklı organik materyalin artan uygulama dozlarının Tombul fındığın protein kapsamlarını, kontroldeki fındıkların ortalama % 15.90'lık protein miktarına göre artırdığı görülmüştür. Deneme fındıklarının protein miktarını istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde ortalama % 17.92 ve % 17.80'lik protein miktarlarıyla 200 kg/ocak ve 100 kg/ocak uygulamalarının en fazla artırdığı, bunu azalan protein miktarlarıyla % 17.37 ile 150 kg/ocak, % 16.93 ile 50 kg/ocak ve % 16.44 ile 25 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde % 18.86, % 18.84 ve % 18.74 protein miktarlarıyla 150, 200 ve 100 kg/ocak doz

uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu ve bunu % 18.23 ve % 17.47'lik protein kapsamlarıyla 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında da ortalama % 16.97 protein miktarıyla kontrolün, diğer organik materyallerin artan doz uygulamalarındaki protein kapsamlarına göre düşük olduğu saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde, Tombul fındığın protein içeriğinin ortalama % 18.38, % 18.27 ve % 18.11'lik miktarlarıyla en fazla 200, 100 ve 150 kg/ocak doz uygulamaları tarafından etkilendiği, bunu % 17.58 ve % 16.95 ortalama protein miktarlarıyla 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre de Tombul fındığın protein miktarlarını tüm organik materyallerin artan doz uygulamalarının, kontrole göre artırdığı saptanmıştır.

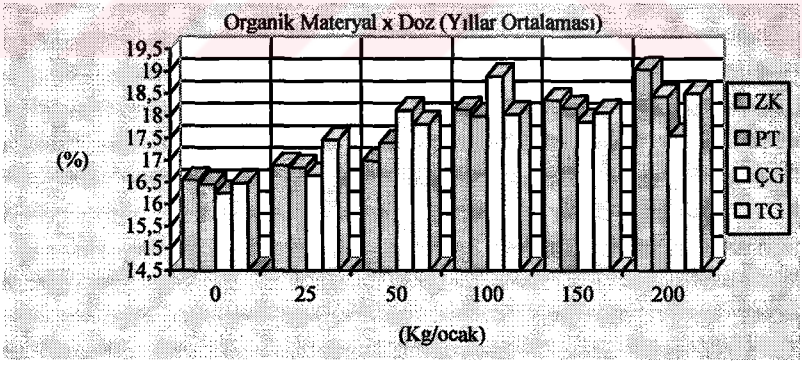
Deneme bahçesi fındıklarının protein miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal ve uygulama dozları arasında istatistiksel olarak bir etkileşimin olmadığı görülmüştür (Ek 46). Yapılan istatistik analiz sonucuna göre bir etkileşimin olmamasına karşın, deneme fındıklarının protein miktarlarının organik materyallere ve uygulama dozlarına bağlı olarak değişimi çizelge 4.83.'de verilmiştir. Buna göre, çalışmanın birinci yılında deneme bahçesi Tombul fındıklarının protein miktarlarını en fazla artıran uygulamaların, % 18.72 ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulaması, % 18.69 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması, % 18.09 ile peat'in 100 kg/ocak uygulaması, % 18.06 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması olduğu ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da deneme fındıklarının protein miktarlarını azalan oranlarda etkilediği görülmüştür. 2002 yılında, istatistiksel bir önem olmamasına karşın, deneme fındıklarının protein miktarlarını en fazla artıran uygulamaların, ortalama % 20.01 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak uygulaması, % 19.50 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulaması, % 19.32 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulaması, % 19.20 ile peat'in 150 kg/ocak uygulaması ve % 19.15 ile yine zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulaması olduğu saptanmıştır.

Yıllar ortalamasında da istatistiksel olarak bir önem olmamasına karşın, deneme fındıklarının protein miktarını en fazla artıran uygulamaların, % 19.04 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak, % 18.89 ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak, % 18.50 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak ve % 18.43 ile peat'in 200 kg/ocak uygulamaları şeklinde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yıllar ortalamasında da organik materyallerin azalan uygulama dozlarının, Tombul fındığın protein kapsamları üzerine azalan etkilerinin olduğu

saptanmıştır. Bununla birlikte, her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında kontrol uygulamalarındaki protein kapsamlarının, organik materyallerin uygulama dozlarında tespit edilen protein kapsamlarından düşük olduğu görülmüştür. Tombul fındığın protein miktarının, deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasına göre değişimleri şekil 4.79.'da ve şekil 4.80.'de verilmektedir.



Şekil 4.79. Deneme yıllarında organik materyaller ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi



Şekil 4.80. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın protein miktarı üzerine etkisi

4.2.7. Deneme bahçesi fındıklarının kül miktarı

Denemede belirlenen meyve özelliklerinden birisi de Tombul fındığın toplam kül miktarıdır. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, iki yıl süresince denemede kullanılan Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 47'de verilmiştir. Çalışmada, 2001 ve 2002 yıllarında hasat sonrasında fındık örneklerinin kül miktarları üzerine, deneme yıllarının istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı, denemenin birinci yılında fındıkta kül miktarının ortalama % 2.54 ve ikinci yılda da ortalama % 2.49 olduğu ve bu sonuçlara göre yılların Tombul fındığın kül miktarı üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Alphan vd (1997), fındığın besin bileşenlerini incelediği çalışmasında, fındığın % 2.80 kül içerdiğini belirtmektedir. Köksal (2002) ise, Tombul fındığın kül kapsamının ortalama % 2.43 olduğunu belirtmektedir.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan deneme bahçesine verilmesinden sonra, organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı üzerine, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında istatistiksel bir öneminin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.84.). Deneme bahçesine verilen organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı üzerine istatistiksel bir öneminin olmamasına karşın, 2001 yılında deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, Tombul fındığın kül miktarını en fazla % 2.71 ile peat materyali artırmıştır. Bunu azalan kül miktarlarıyla çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve zuruf kompostu uygulamaları takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında; yine % 2.51 toplam kül miktarıyla peat ve zuruf kompostu materyallerinin etkili olduğu, % 2.48 ve % 2.47'lik kül miktarlarıyla bunu çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise, Tombul fındığın kül miktarı üzerine en fazla etkiyi % 2.61 ile peat materyalinin sağladığı, azalan etkileriyle bunu çiftlik gübresi, zuruf kompostu ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının fındığın kül kapsamı üzerine, birinci yıl istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu, ikinci yıl istatistiksel bir öneminin olmadığı ve yıllar ortalamasına göre de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. 2001 yılında, denemede kullanılan Tombul fındığın kül miktarı üzerine, tüm uygulama dozları istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde etkide bulunmuşlardır. Deneme fındıklarının kül miktarlarının

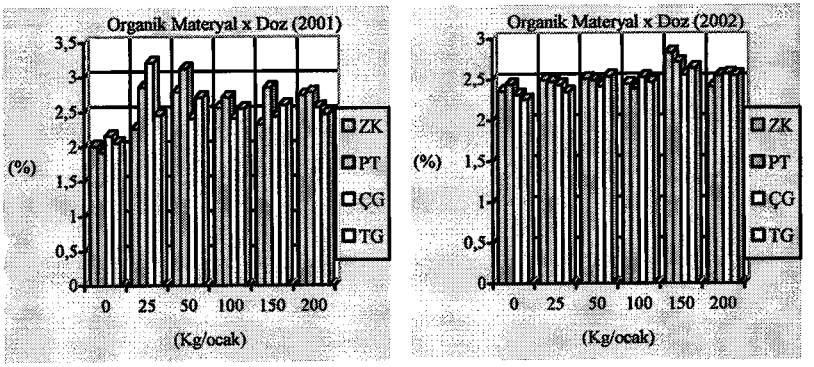
Çizelge 4.84. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	2.01	2.26	2.79	2.56	2.32	2.74	2.45	
	PT	1.92	2.86	3.12	2.71	2.85	2.78	2.71	
	ÇG	2.16	3.21	2.41	2.41	2.44	2.57	2.54	**2.54**
	TG	2.06	2.46	2.71	2.55	2.60	2.47	2.48	
	Doz Ort.	2.04 B	2.70 A	2.76 A	2.56 A	2.56 A	2.64 A		
2002	ZK	2.36	2.49	2.51	2.45	2.83	2.41	2.51	
	PT	2.44	2.47	2.49	2.39	2.71	2.55	2.51	
	ÇG	2.32	2.44	2.42	2.53	2.56	2.57	2.48	**2.49**
	TG	2.26	2.35	2.54	2.47	2.64	2.55	2.47	
	Doz Ort.	2.35	2.44	2.49	2.46	2.68	2.52		
YILLAR ORT.	ZK	2.19	2.38	2.65	2.50	2.58	2.58	2.48	
	PT	2.18	2.66	2.81	2.55	2.78	2.67	2.61	
	ÇG	2.24	2.83	2.42	2.47	2.50	2.57	2.51	
	TG	2.16	2.41	2.63	2.51	2.62	2.51	2.47	
	Doz Ort.	2.19 B	2.57 A	2.62 A	2.51 A	2.62 A	2.58 A		

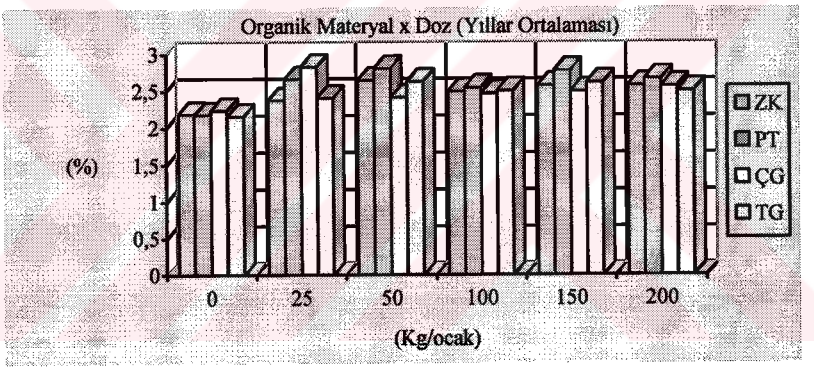
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
1.Yıl : Doz için LSD %1= 0.4487
Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %1= 0.2679

50 kg/ocak uygulamalarında % 2.76, 25 kg/ocak uygulamalarında % 2.70, 200 kg/ocak uygulamalarında % 2.64 ve 150 ile 100 kg/ocak uygulamalarında ise % 2.56 olarak gerçekleştiği bulunmuştur. İkinci yıl, organik materyallerin uygulama dozlarının istatistiksel bir öneminin olmadığı görülmüştür. İkinci yıl, Tombul fındığın kül miktarının % 2.68 ile en fazla 150 kg/ocak uygulamalarında olduğu, bunu azalan sırayla 200, 50, 100 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de organik materyallerin tüm uygulama dozları, Tombul fındığın kül miktarı üzerine istatistiksel olarak aynı derecede etkide bulunmuşlardır. Deneme fındıklarının kül miktarlarının 150 kg/ocak ve 50 kg/ocak uygulamalarında ortalama % 2.62, 200 kg/ocak uygulamalarında ortalama % 2.58, 25 kg/ocak uygulamalarında ortalama % 2.57 ve 100 kg/ocak uygulamalarında ortalama % 2.51 olduğu saptanmıştır. Ayrıca deneme fındıklarının kül miktarlarının kontroldeki ortalama % 2.19'luk değeriyle tüm uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. Çalışmanın birinci yılında ve yıllar ortalamasında fındığın kül miktarının istatistiksel olarak önemi olmasına karşın, uygulama dozlarının istatistiksel sınıflamada aynı grupta olduğu ve dozların dalgalı bir değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Denemedeki Tombul fındıkların kül miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal ve doz uygulamaları arasında istatistiksel bir etkileşimin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.84.). Organik materyal ve doz arasında istatistiksel bir etkileşim olmamasına karşın, şekil 4.81.'de görüleceği gibi, birinci yıl Tombul fındığın kül miktarını en fazla artıran uygulamanın % 3.21 ile çiftlik gübresinin 25 kg/ocak doz uygulaması olduğu saptanmıştır. Bunu azalan kül miktarlarıyla, peat'in 50 kg/ocak, peat'in 25 kg/ocak, peat'in 150 kg/ocak, zuruf kompostunun 50 kg/ocak ve diğer organik uygulamaların azalan dozlarının izlediği görülmüştür. İkinci yıl, Tombul fındığın kül miktarını en fazla artıran uygulamanın % 2.83 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak uygulamasının olduğu ve bunu % 2.71 ile peat'in 150 kg/ocak, % 2.64 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak, % 2.57 ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, % 2.56 ile çiftlik gübresinin 150kg/ocak uygulamalarının ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de, Tombul fındığın kül miktarını en fazla artıran uygulamanın % 2.83 ile çiftlik gübresinin 25 kg/ocak uygulamasının olduğu, bunu peat'in 50 kg/ocak, peat'in 150, 200 ve 25 kg/ocak, zuruf kompostunun 50 kg/ocak, tavuk gübresinin 50 ve 150 kg/ocak doz uygulamaları ile diğer organik materyallerin azalan dozlarının izlediği saptanmıştır. Ayrıca, yıllar ortalamasına göre, organik materyal ve artan uygulama dozlarına bağlı olarak, Tombul fındığın kül miktarının değişimi şekil 4.82.'de görülmektedir.



Şekil 4.81. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkisi



Şekil 4.82. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kül miktarı üzerine etkisi

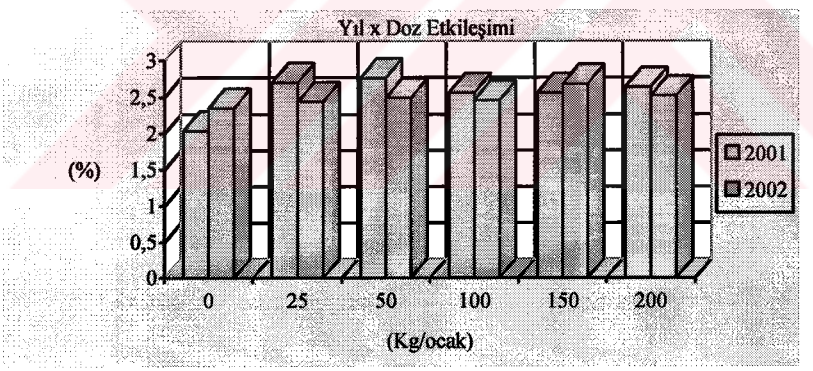
Araştırmada, deneme fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının uygulanmasından sonra, Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 47) ve bu etkileşimin % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.85.). Şekil 4.83.'de görüleceği gibi, denemede kullanılan Tombul fındığın kül miktarını, en fazla % 2.76 ile 50 kg/ocak uygulamasının birinci yıl etkisinin meydana getirdiği belirlenmiştir. Bunu azalan kül miktarı değerleriyle, % 2.70 ile 25 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl etkisinin, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle % 2.68 ve % 2.64 ile 150 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl etkisinin ve 200 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl etkisinin, yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle % 2.56, %

2.52 ve % 2.49 ile 150 ile 100 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl, 200 ve 50 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl etkisinin, % 2.46 ile 100 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl etkisinin ve % 2.44 ile 25 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl etkisinin takip ettiği görülmüştür. Ayrıca, kontrol uygulamalarının % 2.04 ve % 2.35 kül miktarlarıyla birinci ve ikinci yıl etkilerinin de organik materyallerin artan dozlarının birinci ve yıl etkilerinden düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.85. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kül miktarı (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	2.04 e	2.70 ab	2.76 a	2.56 a..d	2.56 a..d	2.64 abc
2002	2.35 d	2.44 cd	2.49 a..d	2.46 bcd	2.68 abc	2.52 a..d

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %5= 0.2872



Şekil 4.83. Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili yıl x doz etkileşimi

4.2.8. Organik materyallerin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkileri

2001 ve 2002 yıllarında deneme fındıklarının hasat işlemleri yapıldıktan sonra, Tombul fındığın kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bazı meyve analizleri yapılmıştır. Fındık meyvesinin her iki deneme yılında da kabuklu meyve genişliği, kabuklu meyve boyu ve kabuklu meyve kalınlıkları belirlenmiş (çizelge 4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge

4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.) ve bunların ortalaması alınarak, Tombul fındığın kabuklu meyve irilik değerleri bulunmuştur. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye uygulanan 4 farklı organik materyalin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın ortalama kabuklu meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 48'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait Tombul fındığın ortalama kabuklu meyve büyüklüklerinin istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.86.'da verilmiştir. Denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve iriliğiyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, sadece deneme yıllarının istatistiksel olarak öneminin olduğu ve organik materyallerin, materyallerin uygulama dozlarının ve organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.86.).

Deneme yıllarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine istatistiksel olarak etkisinin olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu Ek 48'deki varyans analiz tablosunda verilmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, araştırmada kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüklerinin, 2001 yılında ortalama 16.18 mm olduğu ve 2002 yılında ise bu değerin 16.43 mm olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Deneme bahçesine verilen organik materyallerin toprak yapısını iyileştirmesine ve toprakların verimlik kapasitelerini artırmasına bağlı olarak, çalışmanın ikinci yılında elde edilen kabuklu meyve büyüklüklerinin arttığı görülmüştür. Ayfer vd (1986)'de, Tombul fındığın kabuklu meyve genişliğinin 16.74 mm, uzunluğunun 17.66 mm ve kalınlığının 15.15 mm olduğu; Köksal (2002)'da ise Tombul fındığın kabuklu meyve genişliğinin 17.6 mm, uzunluğunun 18.2 mm ve kalınlığının 15.8 mm olduğu belirtilmektedir. Tombul fındığın kabuklu meyve boyutlarıyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986), Çalışkan (1995) ve Bostan (1997)'da belirtilmiştir.

Deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklüklerinin istatistiksel analizlerinde yılların önemi hariç, diğer konularla ilgili herhangi bir etkileşimin görülmemesine karşın, bunlarla ilgili bazı sonuçlar aşağıda verilmiştir. Denemede farklı organik materyaller olarak fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozlarının Tombul fındık bahçesine verilmesinden sonra, 2001 yılında fındığın kabuklu meyve iriliğinin tavuk gübresi uygulamasında 16.25 mm'ye ulaştığı ve peat materyalinde bu boyutun 16.00 mm ile en düşük

Çizelge 4.86. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkileri (mm)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	15.89	16.46	16.13	16.24	16.26	16.39	16.23	
	PT	15.87	15.58	15.91	16.24	16.36	16.05	16.00	
	ÇG	16.02	16.10	16.22	16.22	16.50	16.28	16.22	**16.18 B**
	TG	16.17	16.42	16.31	16.40	16.17	16.05	16.25	
	Doz Ort.	15.99	16.14	16.15	16.28	16.32	16.19		
2002	ZK	16.00	16.70	16.12	16.45	16.27	15.82	16.23	
	PT	16.41	17.10	16.47	16.56	15.85	16.64	16.50	
	ÇG	16.26	16.79	16.50	16.39	16.54	16.59	16.51	**16.43 A**
	TG	16.47	16.29	16.26	16.75	16.60	16.51	16.48	
	Doz Ort.	16.29	16.72	16.34	16.54	16.32	16.39		
YILLAR ORT.	ZK	15.95	16.58	16.13	16.35	16.27	16.11	16.23	
	PT	16.14	16.34	16.19	16.40	16.11	16.34	16.25	
	ÇG	16.14	16.44	16.36	16.30	16.52	16.43	16.37	
	TG	16.32	16.36	16.29	16.57	16.39	16.28	16.37	
	Doz Ort.	16.14	16.43	16.24	16.41	16.32	16.29		

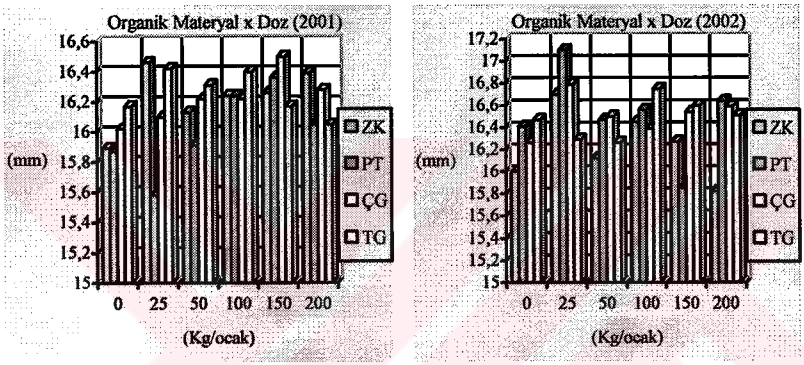
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

düzeyde kaldığı saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünün en fazla 16.51 mm ile çiftlik gübresi uygulamasında olduğu, bunu azalan büyüklük boyutlarıyla 16.50 mm ile peat uygulamalarının, 16.48 mm ile tavuk gübresi uygulamalarının ve 16.23 mm ile zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklüklerinin 16.37 mm ile en fazla tavuk gübresi ve çiftlik gübresi uygulamalarıyla arttığı ve en az etkinin ise 16.23 mm ile zuruf kompostu uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür.

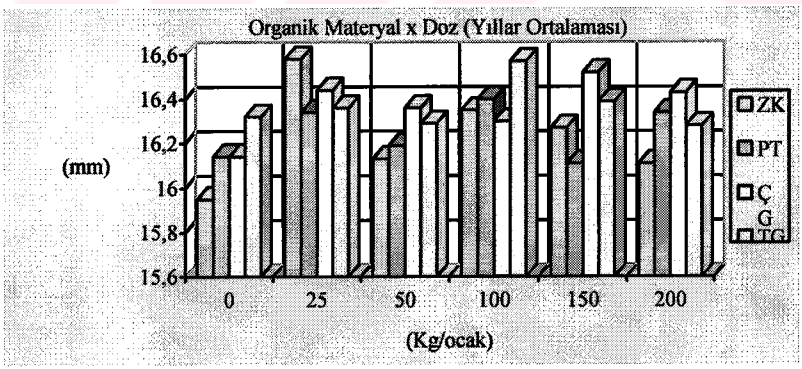
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalamasında önemli olmadığı görülmüştür. 2001 yılında kontrolün kabuklu meyve büyüklüğü 15.99 mm olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünü kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun 16.32 mm ile 150 kg/ocak uygulamasının olduğu, bunu azalan 16.28 mm, 16.19 mm, 16.15 mm ve 16.14 mm'lik büyüklük değerleriyle 100, 200, 50 ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. İkinci yıl, kontrolün kabuklu meyve büyüklüğünün, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda, en etkili uygulama dozunun 16.72 mm ile 25 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüş ve 16.54 mm, 16.39 mm, 16.34 mm ve 16.32 mm kabuklu meyve büyüklük değerleriyle 100, 200, 50 ve 150 kg/ocak uygulamalarının bunu izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünü 16.43 mm ile en fazla 25 kg/ocak uygulamalarının artırdığı ve 16.24 mm ile en az etkiyi ise 50 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği belirlenmiştir.

Deneme bahçesi Tombul fındıklarının kabuklu meyve büyüklükleriyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin de olmadığı görülmüştür (çizelge 4.86.). İstatistiksel önemi olmamakla birlikte, birinci yıl denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünün 16.50 mm ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak, 16.46 mm ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak, 16.42 mm ile tavuk gübresinin 25 kg/ocak, 16.40 mm ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak, 16.39 mm ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak doz uygulamalarında yüksek olduğu ve diğer organik materyallerin azalan doz uygulamalarında da değişik değerlere sahip olduğu Şekil 4.84.'de görülmektedir. Denemenin ikinci yılında, kabuklu meyve büyüklüğünün 17.10 mm ve 16.79 mm ile en fazla peat'in

25 kg/ocak ve çiftlik gübresinin 25 kg/ocak uygulamaları tarafından etkilendiği ve diğer uygulamalarında azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır (şekil 4.84.). Yıllar ortalamasına göre, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünü 16.58 mm ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak, 16.57 mm ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak, 16.52 mm ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak, 16.44 mm ile çiftlik gübresinin 25 kg/ocak ve 16.43 mm ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak doz uygulamalarının artırdığı, bunu diğer organik materyallerin uygulama dozlarının izlediği görülmüştür. Bununla ilgili değişimler de şekil 4.85.'de görülmektedir.



Şekil 4.84. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi



Şekil 4.85. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi

4.2.9. Organik materyallerin iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri

Deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait Tombul fındığın ortalama iç meyve büyüklük değerleri çizelge 4.69., çizelge 4.71., çizelge 4.73. ve çizelge 4.75.'de, 2002 yılına ait iç fındığın meyve büyüklük değerleri çizelge 4.70., çizelge 4.72., çizelge 4.74. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında deneme fındıklarının hasat işlemleri yapıldıktan sonra, deneme fındıklarının her iki deneme yılında da iç meyve genişliği, iç meyve boyu ve iç meyve kalınlıkları belirlenmiş ve bunların ortalaması alınarak, Tombul fındığın iç meyve büyüklük değerleri bulunmuştur. Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın ortalama iç meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 49'da, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait Tombul fındığın ortalama iç meyve büyüklüklerinin istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.87.'de verilmiştir.

Deneme yıllarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisinin olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu Ek 49'daki varyans analiz tablosunda verilmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, araştırmada kullanılan Tombul fındığın iç meyve büyüklüklerinin, 2001 yılında ortalama 12.36 mm olduğu ve 2002 yılında ise bu değerin 12.08 mm olarak gerçekleştiği görülmüştür. Ayfer vd (1986)'de, Tombul fındığın iç meyve genişliğinin 12.55 mm, uzunluğunun 13.32 mm ve kalınlığının 12.25 mm olduğu; Köksal (2002)'da ise, Tombul fındığın iç meyve genişliğinin 13.3 mm, uzunluğunun 13.3 mm ve kalınlığının 12.9 mm olduğu belirtilmektedir. Tombul fındığın iç meyve boyutlarıyla ilgili benzer sonuçlar, Çetiner (1976), Okay vd (1986), Çalışkan (1995) ve Bostan (1997)'da belirtilmiştir.

Çalışmada, deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin verilmesinden sonra, iki yıl süresince Tombul fındığın bazı meyve özellikleri belirlenmiştir. Bunlardan, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yapılan istatistik analizde, denemenin birinci ve ikinci yılının istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı ve yıllar ortalamasının ise istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (çizelge 4.87.).

Çizelge 4.87. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri (mm)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	11.84	12.49	12.35	12.30	12.01	12.46	12.24	
	PT	12.42	12.60	12.28	12.28	12.58	12.23	12.40	
	ÇG	12.16	12.22	12.22	12.46	12.33	12.60	12.33	**12.36 A**
	TG	12.23	12.46	12.70	12.92	12.26	12.30	12.48	
	Doz Ort.	12.16	12.44	12.39	12.49	12.30	12.40		
2002	**ZK**	12.04 a..e	12.28 abc	11.92 b..e	11.92 b..e	11.68 cde	11.46 de	11.88	
	PT	12.03 a..e	12.77 a	12.33 Abc	12.37 abc	11.35 e	11.81 cde	12.11	
	ÇG	12.04 a..e	12.40 abc	12.21 Abc	12.01 b..e	12.01 b..e	12.33 abc	12.17	**12.08 B**
	TG	11.88 b..e	11.83 cde	12.14 a..d	12.38 abc	12.62 ab	12.09 a..e	12.16	
	Doz Ort.	12.00	12.32	12.15	12.17	11.92	11.92		
YILLAR ORT.	**ZK**	11.94	12.38	12.14	12.11	11.85	11.96	12.06 B	
	PT	12.22	12.68	12.31	12.33	11.97	12.02	12.25 A	
	ÇG	12.10	12.31	12.22	12.24	12.17	12.47	12.25 A	
	TG	12.06	12.15	12.42	12.65	12.44	12.20	12.32 A	
	Doz Ort.	12.08 C	12.38 A	12.27 AC	12.33 AB	12.11 BC	12.16 AC		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

2.Yıl : Materyal x Doz için LSD %5= 0.7463

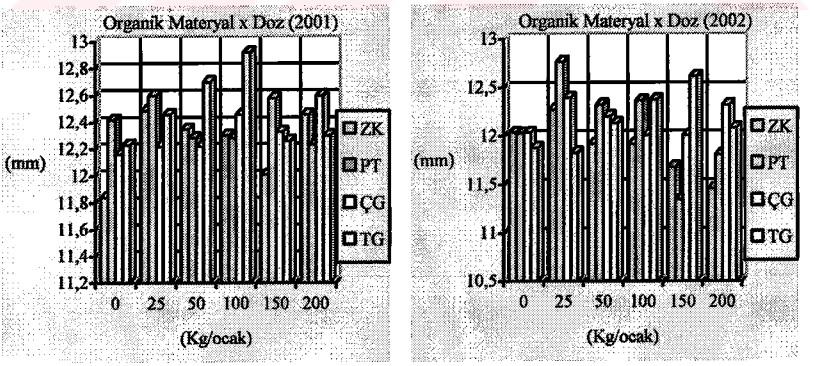
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %5= 0.1858, Doz için LSD %5= 0.2275

Deneme yıllarında organik materyallerin iç fındığın büyüklüğü üzerine istatistiksel olarak bir etkisi olmamasına karşın, 2001 yılında fındığın iç meyve büyüklüğünün, tavuk gübresi uygulamasında 12.48 mm'ye ulaştığı ve zuruf kompostu materyalinde bu boyutun 12.24 mm ile en düşük düzeyde kaldığı saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğünün en fazla 12.17 mm ile çiftlik gübresi uygulamasında olduğu, bunu azalan büyüklük boyutlarıyla 12.16 mm ile tavuk gübresi uygulamalarının, 12.11 mm ile peat uygulamalarının ve 11.88 mm ile zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, deneme fındıklarının kabuklu meyve büyüklüklerinin istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle ortalama 12.32 mm ve 12.25 mm ile en fazla tavuk gübresi, çiftlik gübresi ve peat uygulamalarıyla arttığı ve en az etkinin ise 12.06 mm ile zuruf kompostu uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür. Tavuk gübresinin ve çiftlik gübresinin çizelge 3.6.'da verilen fosfor içeriğinin, iç meyve büyüklüğü üzerine etkili olduğu, peat'in ise bu etkiyi toprak özelliklerinde sağladığı diğer iyileşmelerle sağladığı saptanmıştır. Kaya ve Küçük (1986), Tombul fındıkta fosforlu gübrelemenin etkilerini araştırdıkları çalışmada, fosforlu gübrelemenin iç meyve büyüklüğünü artırdığını belirlemişlerdir.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda, uygulama dozlarının deneme yıllarında istatistiksel öneminin olmadığı ve yıllar ortalamasında ise % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.87.). Deneme yıllarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine istatistiksel bir etkisi olmamasına karşın, 2001 yılında kontrolün iç meyve büyüklüğü 12.16 mm olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünü kontrole göre daha fazla artırmıştır. En etkili uygulama dozunun 12.49 mm ile 100 kg/ocak uygulamasının olduğu, bunu 12.44 mm, 12.40 mm, 12.39 mm ve 12.30 mm'lik azalan büyüklük değerleriyle 25, 200, 50 ve 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. İkinci yılda, en etkili uygulama dozunun 12.32 mm ile 25 kg/ocak uygulamasının olduğu görülmüş ve 12.17 mm, 12.15 mm ve 11.92 mm iç meyve büyüklük değerleriyle 100, 50, 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının bunu izlediği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünü istatistiksel olarak en fazla 12.38 mm ile 25 kg/ocak uygulamalarının artırdığı, bunu azalan iç meyve büyüklüğü boyutuyla 12.33 mm ile 100 kg/ocak uygulamalarının, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 12.27 mm ve 12.16 mm ile 50 ve 200 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve

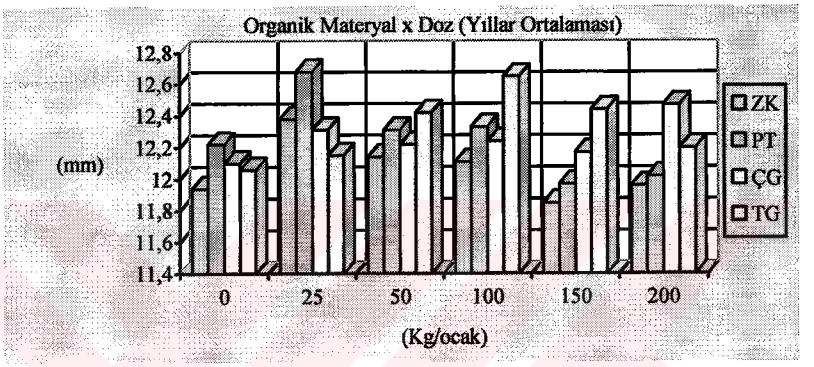
12.11 mm ile en az etkiyi ise 150 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, kontrolün 12.08 mm'lik iç meyve büyüklüğü değerinin, tüm organik materyallerin uygulama dozlarındaki iç meyve büyüklüğünden düşük olduğu saptanmıştır.

Deneme bahçesine verilen organik materyaller ve uygulama dozlarının, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, 2001 yılında ve yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı, 2002 yılında ise organik materyal x doz etkileşimlerinin % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.87.). İstatistiksel önemi olmamakla birlikte, birinci yıl denemede kullanılan organik materyal x doz etkisinin Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine, 12.92 mm ve 12.70 mm ile tavuk gübresinin 100 ve 50 kg/ocak, 12.60 mm ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak ve peat'in 25 kg/ocak, 12.58 mm ile peat'in 150 kg/ocak doz uygulamalarında yüksek olduğu ve diğer organik materyallerin doz uygulamalarında da değişik değerlere sahip olduğu şekil 4.86.'da görülmektedir. Denemenin ikinci yılında, kabuklu meyve büyüklüğünün 12.77 mm ile en fazla peat'in 25 kg/ocak uygulaması tarafından etkilendiği, bunu 12.62 mm ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 12.40 mm, 12.38 mm, 12.37 mm, 12.33 mm ve 12.28 mm'lik değerleriyle çiftlik gübresinin 25 kg/ocak, tavuk gübresinin 100 kg/ocak, peat'in 100 kg/ocak, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, peat'in 50 kg/ocak ve zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve diğer uygulamalarında azalan etkilerde bulunduğu saptanmıştır (şekil 4.86.).



Şekil 4.86. Deneme yıllarında organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi

Şekil 4.87.'de görüleceği gibi ve istatistiksel olarak bir etkisi olmamasına karşın, yıllar ortalamasında ise, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğünü 12.68 mm ile peat'in 25 kg/ocak, 12.65 mm ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak, 12.47 mm ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, 12.44 mm ve 12.42 mm ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının artırdığı, bunu diğer organik materyallerin uygulama dozlarının izlediği görülmüştür.



Şekil 4.87. Yıllar ortalamasına göre organik materyal ve artan uygulama dozlarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi

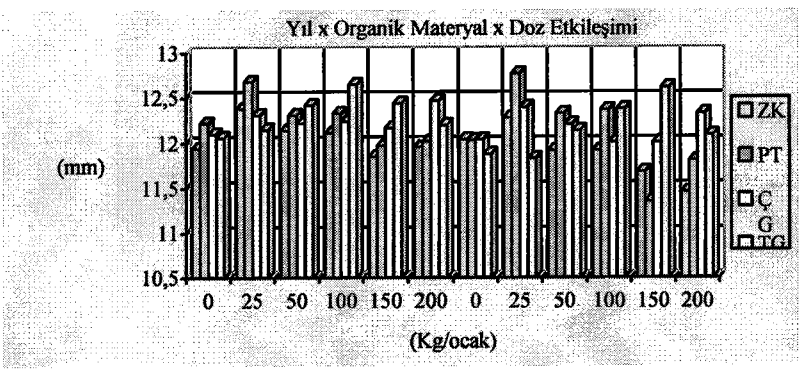
Çalışmada, deneme bahçesi Tombul fındıklarının iç meyve büyüklükleri arasında istatistiksel olarak yıl x organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 49) ve bu etkileşimlerin % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.88.). Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yıl, organik materyal ve doz etkileşimine göre, iç meyve büyüklüğünü ortalama 12.92 mm ile en fazla artıran uygulamanın tavuk gübresinin 100 kg/ocak doz uygulamasının birinci yıl etkisinin sağladığı belirlenmiştir. Bunu, azalan iç meyve büyüklük değerleriyle 12.77 mm ile peat'in 25 kg/ocak uygulamasının ikinci yıl etkisinin, 12.70 mm ile tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamasının birinci yıl etkisinin, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 12.62 mm, 12.60 mm ve 12.58 mm'lik boyutlarıyla tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamasının ikinci yıl, çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulamasının birinci yıl, peat'in 25 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamalarının birinci yıl etkilerinin, 12.49 mm ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulamasının birinci yıl etkisinin takip ettiği ve diğer organik materyallerin uygulama dozlarının birinci ve ikinci yıl etkilerinin iç meyve boyutunda azalan şekilde etkilerinin görüldüğü saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl süresince yıl x organik materyal x doz

etkileşimlerinin Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri şekil 4.88.'de görülmektedir.

Çizelge 4.88. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimleri

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	11.84 f..j	12.49 a..e	12.35 a..g	12.30 a..h	12.01 d..ı	12.46 a..f
	PT	12.42 a..g	12.60 a..d	12.28 a..h	12.28 a..h	12.58 a..d	12.23 b..h
	ÇG	12.16 b..h	12.22 b..h	12.22 b..h	12.46 a..f	12.33 a..g	12.60 a..d
	TG	12.23 b..h	12.46 a..f	12.70 abc	12.92 a	12.26 b..h	12.30 a..h
2002	**ZK**	12.04 d..ı	12.28 a..h	11.92 e..j	11.92 e..j	11.68 hıj	11.46 Ij
	PT	12.03 d..ı	12.77 ab	12.33 a..g	12.37 a..g	11.35 j	11.81 g..j
	ÇG	12.04 d..ı	12.40 a..g	12.21 b..h	12.01 d..ı	12.01 d..ı	12.33 a..g
	TG	11.88 e..j	11.83 f..j	12.14 b..h	12.38 a..g	12.62 a..d	12.09 c..ı

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5=0.6435



Şekil 4.88. Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi

4.2.10. Organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkileri

Fındık tarımında ve elde edilen ürünün pazarlanmasında, fındıkların kabuk kalınlıkları önemli bir kalite özelliğidir. Ticarette fındığın olabildiğince ince kabuklu olması tercih edilen bir özelliktir ve ince kabukluluk Türk fındıklarının kalitesini artıran önemli özelliklerden birisidir. Bu sayede, fındıkların randıman oranları yüksek olmakta ve işleme sanayinde maliyeti düşürmektedir. Çalışmada, deneme bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, iki yıl süresince hasat tarihinde toplanan Tombul fındıkta belirlenen özelliklerden birisi de, fındıkların kabuk kalınlıklarıdır. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin kuru ağırlık olarak 0, 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinden sonra, Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 50'de verilmiş ve fındıkların kabuk kalınlıklarıyla ilgili istatistik analizlerinin sonuçları ise çizelge 4.89.'da verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili sonuçlara göre, yılların istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı (Ek 50), birinci yıl ve ikinci yılda da deneme bahçesi fındıklarının kabuk kalınlıklarının ortalama 1.02 mm olduğu saptanmıştır. Ayfer vd (1986), fındıkları kabuk kalınlıklarına göre; $\leq$ 0.9 mm çok ince, 1.0-1.1 mm ince ve $\geq$ 1.2 mm kalın şeklinde sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre, deneme fındıklarının kabuk kalınlıklarının, ince olduğu görülmektedir.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme bahçesine uygulanmasından sonra, fındık bahçesindeki Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili, her bir deneme yılının ve yıllar ortalamasının kabuk kalınlığı değerleri çizelge 4.89.'da verilmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerle ilgili, 2001 yılında ve yıllar ortalamasında kabuk kalınlığı değerlerinin % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılık gösterdiği ve 2002 yılında fındıkların kabuk kalınlığı değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın kabuk kalınlığının 1.12 mm ile en fazla peat uygulamalarında olduğu, bunu istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle ortalama 1.00 mm ile tavuk gübresinin, ortalama 0.99 mm ile çiftlik gübresinin ve ortalama 0.95 mm ile zuruf kompostunun izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.89. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkileri (mm)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	0.88	0.95	0.92	1.03	0.91	1.02	0.95 B	1.02
	PT	1.18	1.12	1.14	0.96	1.18	1.15	1.12 A	
	ÇG	1.00	0.91	0.99	0.93	1.15	0.95	0.99 B	
	TG	1.00	1.00	0.98	0.99	1.00	1.04	1.00 B	
	Doz Ort.	1.02	0.99	1.01	0.98	1.06	1.04		
2002	ZK	0.99 b..e	0.95 de	0.94 de	1.02 b..e	0.94 de	1.07 b..e	0.99	1.02
	PT	1.12 Abc	1.03 b..e	0.96 cde	0.94 de	1.03 b..e	1.02 b..e	1.02	
	ÇG	1.01 b..e	1.00 b..e	1.04 b..e	1.02 b..e	1.07 b..e	0.97 cde	1.02	
	TG	1.05 b..e	1.14 ab	1.10 a..d	1.25 a	0.92 e	1.00 b..e	1.08	
	Doz Ort.	1.04	1.03	1.01	1.06	0.99	1.01		
YILLAR ORT.	ZK	0.94 De	0.95 cde	0.93 e	1.02 a..e	0.93 e	1.04 a..e	0.97 B	
	PT	1.15 A	1.07 a..e	1.05 a..e	0.95 cde	1.10 a..d	1.09 a..e	1.07 A	
	ÇG	1.01 a..e	0.95 cde	1.01 a..e	0.98 b..e	1.11 abc	0.96 b..e	1.00 B	
	TG	1.03 a..e	1.07 a..e	1.04 a..e	1.12 ab	0.96 b..e	1.02 a..e	1.04 AB	
	Doz Ort.	1.03	1.01	1.01	1.02	1.02	1.03		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.1074

2.Yıl : Materyal X Doz için LSD %5= 0.1638

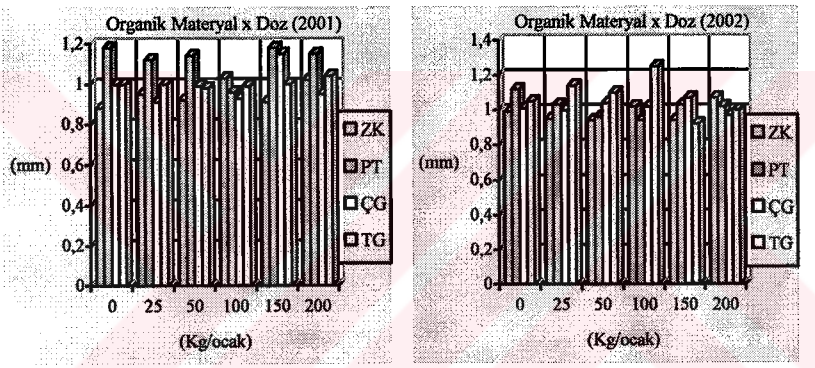
Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.06885, Materyal X Doz için LSD %1= 0.1686

Denemenin ikinci yılında; Tombul fındığın kabuk kalınlığının istatistiksel olarak bir önemi olmamasına karşın, kabuk kalınlığının 1.08 mm ile en fazla tavuk gübresinde olduğu ve bunu çiftlik gübresi, peat ve zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre de, yine 1.07 mm kabuk kalınlığı değeriyle en fazla kalınlık değerinin peat uygulamasında olduğu, bunu 1.04 mm ile tavuk gübresinin ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki değerleriyle 1.00 mm ve 0.97 mm ile çiftlik gübresi ve zuruf kompostu uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Ayfer (1967) ve Çağlar (1976), fındığın azota karşı aşırı derecede hassas olduğunu ve bunun da kabuk kalınlığını artırdığını belirtmektedir. Bostan (1997), Türk fındık çeşitlerinin meyve özellikleriyle ilgili yaptığı çalışmada, Tombul fındığın kabuk kalınlığının 0.91 mm olduğunu belirtmektedir. Köksal (2002)'da, Tombul fındığın kabuk kalınlığının 1.2 ± 0.1 mm olduğu belirtilmiştir.

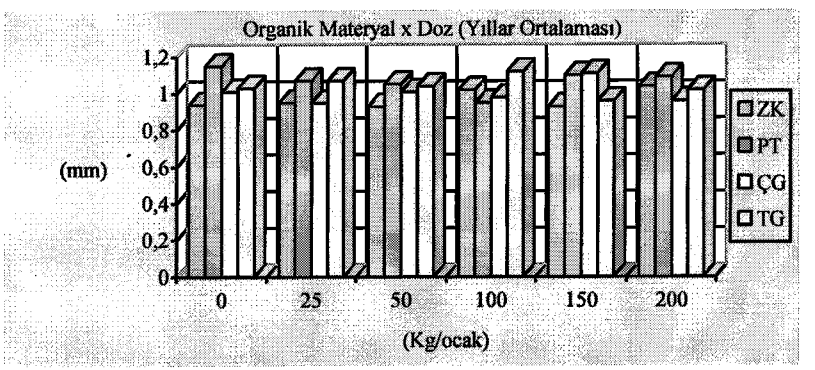
Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında istatistiksel bir etkisinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.89.). Uygulama dozlarının kabuk kalınlığı üzerine olan etkileriyle ilgili dikkat çeken bulgu, kontroldeki kabuk kalınlığı değerlerinin genelde uygulama dozlarındaki kabuk kalınlığı değerlerinden yüksek olmasıdır. Bu da, uygulama dozlarının istatistiksel olarak ayrı ayrı bir etkisi olmamasına karşın, yapılan organik uygulamaların kabuk kalınlığını düşürücü yönde olumlu etkide bulunduğunu göstermiştir.

Denemedeki Tombul fındıkların kabuk kalınlıklarıyla ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 50), 2001 yılında bu etkileşimin istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı, 2002 yılında bu etkileşimin % 5 düzeyinde ve yıllar ortalamasında da % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.89.). Birinci yıl; istatistiksel olarak bir etkileşim olmamasına karşın, Tombul fındığın kabuk kalınlığının en fazla 1.18 mm'lik değeriyle peat'in kontrol uygulamasında olduğu, bunu azalan kabuk kalınlığı değerleriyle peat'in 150 ve 200 kg/ocak, çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarında da kabuk kalınlığı değerlerinin daha da azalarak devam ettiği görülmüştür. İkinci yıl; Tombul fındığın kabuk kalınlığının en fazla tavuk gübresinin 100 kg/ocak doz uygulamasında 1.25 mm olduğu, bunu azalan kabuk kalınlığı değerleriyle 1.14 mm ile tavuk gübresinin 25 kg/ocak, 1.12 mm ile peat'in kontrol uygulaması, 1.07 mm ve daha azalan kalınlık değerleriyle organik materyallerin diğer uygulama dozlarının takip ettiği görülmüştür. Yıllar

ortalamasına göre ise deneme fındıklarının kabuk kalınlığının en fazla 1.15 mm ile peat'in kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür. Bunu azalan kabuk kalınlığı değerleriyle 1.12 mm ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak, 1.11 mm ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının ve azalan kabuk kalınlığı değerleriyle organik materyallerin diğer uygulama dozlarının izlediği saptanmıştır. Çizelge 3.6.'da verilen tavuk gübresinin % 1.95, çiftlik gübresinin % 1.60, peat'in % 1.15 ve zuruf kompostunun % 0.95 oranındaki azot içeriklerinin, Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine benzer etkiler gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, denemede kullanılan Tombul fındığın kabuk kalınlığı üzerine organik materyal x doz etkileşimlerinin etkileri şekil 4.89.'da ve şekil 4.90.'da verilmektedir.



Şekil 4.89. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi

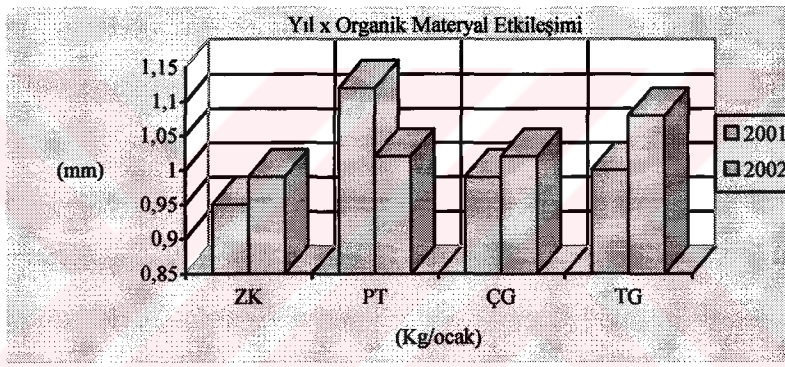


Şekil 4.90. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi

Çizelge 4.90. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla (mm) ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.95 c	1.12 a	0.99 bc	1.00 bc
2002	0.99 bc	1.02 bc	1.02 bc	1.08 ab

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.09737



Şekil 4.91. Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

Denemedeki Tombul fındık çeşidinin kabuk kalınlığı değerleriyle ilgili yapılan istatistik analizlerde, yıl x organik materyal etkileşiminin olduğu saptanmıştır (Ek 50). Çalışmada, deneme fındıklarının kabuk kalınlıkları üzerine, yıl x organik materyal etkileşiminin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.90.). Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili yıl x organik materyal etkileşimlerinin grafiksel değişimi şekil 4.91.'de verilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucuna göre, yıl x organik materyal etkileşiminde, Tombul fındığın kabuk kalınlığının ortalama 1.12 mm ile en fazla peat uygulamasının birinci yıl etkisinde ortaya çıktığı görülmüştür. 1.08 mm ile tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinin, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle 1.02 mm ve 1.00 mm ile peat'in ve çiftlik gübresinin ikinci yıl etkisinin ve tavuk gübresinin birinci yıl etkisinin, 0.99 mm ile çiftlik gübresinin birinci yıl ve zuruf kompostunun ikinci yıl etkilerinin ve 0.95 mm ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin

azalan kabuk kalınlığı değerleri gösterdiği, sonuçta Tombul fındıkta en düşük kabuk kalınlığının zuruf kompostu uygulamalarında görüldüğü saptanmıştır.

4.2.11. Organik materyallerin fındıkta çatlak kabuk miktarına etkileri

Tombul fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait Tombul fındığın ortalama çatlak kabuk değerleri çizelge 4.69., çizelge 4.71., çizelge 4.73. ve çizelge 4.75.'de, 2002 yılına ait fındığın çatlak kabuk değerleri çizelge 4.70., çizelge 4.72., çizelge 4.74. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan toprağa uygulanan organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın ortalama çatlak kabuk miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 51'de, yıllara ait ve yıllar ortalamasına ait Tombul fındığın ortalama çatlak kabuk miktarlarının istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.91.'de verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında deneme fındıklarının hasat işlemleri yapıldıktan sonra, Tombul fındığın kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çatlak kabuk miktarları belirlenmiştir. Denemede kullanılan Tombul fındığın çatlak kabuk miktarlarıyla ilgili Ek 51'de verilen varyans analiz tablosunda ve çatlak kabuk miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analiz sonuçlarının verildiği çizelge 4.91.'de, sadece deneme yıllarının istatistiksel olarak öneminin olduğu ve organik materyallerin, materyallerin uygulama dozlarının ve organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür.

Deneme yıllarının Tombul fındığın çatlak kabuk miktarları üzerine istatistiksel olarak etkisinin olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu Ek 51'deki varyans analiz tablosunda verilmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, araştırmada kullanılan Tombul fındığın çatlak kabuk miktarının, 2001 yılında ortalama % 4.11 olduğu ve 2002 yılında ise bu değerin ortalama % 1.22 olarak gerçekleştiği görülmüştür. Köksal (2002)'da meyvedeki kabuk çıtlaması; % 0 yok, % 2 az, % 3 orta ve % 4 çok şeklinde sınıflandırılmış ve araştırıcı Tombul fındığın kabuk çıtlamasının ortalama % 1.8 olarak gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu sınıflamaya göre, deneme fındıklarının ilk yıl kabuk çıtlamasının çok, ikinci yıl ise az olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Çizelge 4.91. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	4.74	2.78	5.13	2.49	3.73	3.42	3.72	4.11 A
	PT	4.72	2.13	6.43	3.98	2.91	2.49	3.78	
	ÇG	2.30	3.47	4.27	7.36	3.46	5.22	4.35	
	TG	4.26	2.80	3.49	6.09	6.95	4.04	4.61	
	Doz Ort.	4.01	2.80	4.83	4.98	4.26	3.79		
2002	ZK	2.32	1.46	2.68	0.58	0.00	0.25	1.72	1.22 B
	PT	0.46	1.93	3.43	1.01	0.00	0.15	1.38	
	ÇG	0.63	0.11	0.45	0.60	2.68	0.61	0.65	
	TG	0.45	0.32	0.20	1.77	1.87	0.00	1.25	
	Doz Ort.	0.81	1.26	1.98	1.05	2.00	0.41		
YILLAR ORT.	ZK	4.05	2.29	3.91	1.95	3.73	2.52	3.08	
	PT	3.12	2.04	5.57	2.87	2.91	1.82	3.01	
	ÇG	1.68	2.51	2.84	4.36	3.33	3.17	3.01	
	TG	2.57	2.39	2.95	4.17	4.41	4.04	3.49	
	Doz Ort.	2.81	2.29	3.82	3.43	3.74	2.82		

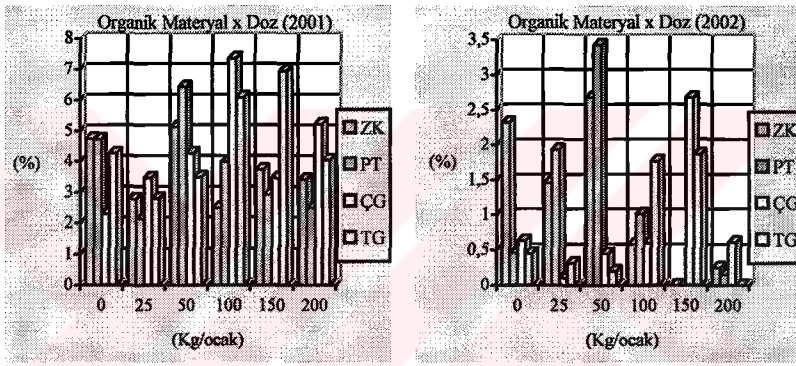
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

Deneme fındıklarının çatlak kabuklu meyve miktarlarının istatistiksel analizlerinde yılların önemi hariç, diğer konularla ilgili herhangi bir etkileşimin görülmemesine karşın, bunlarla ilgili bazı sonuçlar aşağıda verilmiştir. Denemede farklı organik materyaller olarak fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozlarının Tombul fındık bahçesine verilmesinden sonra, 2001 yılında ortalama % 4.61 çatlak kabuk miktarının en fazla tavuk gübresinde olduğu ve en düşük çatlak kabuğun ise ortalama % 3.72 ile zuruf kompostunda olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, Tombul fındığın çatlak kabuk miktarının ortalama % 1.72 ile en fazla zuruf kompostu uygulamasında olduğu, bunu azalan çatlak kabuk miktarlarıyla % 1.38 ile peat uygulamalarının, % 1.25 ile tavuk gübresi uygulamalarının ve % 0.65 ile çiftlik gübresi uygulamalarının takip ettiği saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, deneme fındıklarının çatlak kabuk miktarlarının % 3.49 ile en fazla tavuk gübresi uygulamasıyla arttığı ve en az etkinin ise % 3.01 ile peat ve çiftlik gübresi uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür (çizelge 4.91.).

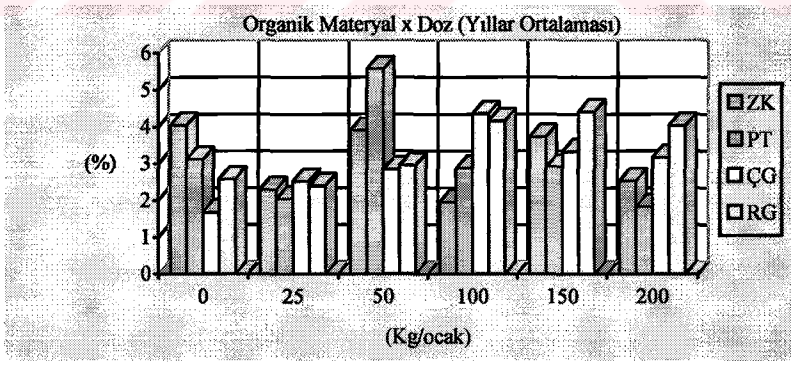
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalamasında önemli olmadığı görülmüştür. 2001 yılında, deneme fındıklarının çatlak kabuk miktarlarının ortalama % 4.98 ile en fazla 100 kg/ocak uygulamalarında olduğu ve en az çatlak kabuğun ise % 2.80 ile 25 kg/ocak doz uygulamalarında olduğu görülmüştür. İkinci yılda, en fazla çatlak kabuğun ortalama % 2.00 miktarıyla 150 kg/ocak uygulamasında olduğu ve en az çatlak kabuğun ise ortalama % 0.41 ile 200 kg/ocak doz uygulamalarında olduğu saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise, Tombul fındığın çatlak kabuk miktarını ortalama % 3.82 ile en fazla 50 kg/ocak uygulamalarının artırdığı ve % 2.29 ile en az etkiyi ise 25 kg/ocak uygulamalarının gösterdiği belirlenmiştir. Denemede organik materyallerin fındık bahçesine verilmesinden sonra, organik materyallerin ikinci yıl devam eden etkilerinin Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarını azalttığı görülmüştür.

Deneme bahçesi Tombul fındık çeşidinin çatlak kabuk miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin de olmadığı görülmüştür (çizelge 4.91.). İstatistiksel önemi olmamakla birlikte, şekil 4.92. ve şekil 4.93.'de görüleceği gibi, birinci yıl denemede kullanılan Tombul fındığın çatlak kabuk miktarını % 7.36 ve % 6.95 ile en fazla çiftlik gübresinin 100 kg/ocak ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının

artırdığı ve en az çatlak kabuğun ise % 2.13 ve % 2.30 ile peat'in 25 kg/ocak ve çiftlik gübresinin kontrol uygulamalarında olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, Tombul fındığın çatlak kabuk miktarını % 3.43 ve % 2.68 ile en fazla peat'in 50 kg/ocak ve zuruf kompostunun 50 kg/ocak ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının artırdığı ve en az çatlak kabuğun ise % 0.00 ve % 0.11 ile zuruf kompostu ile peat'in 150 kg/ocak ve çiftlik gübresinin 25 kg/ocak uygulamalarında olduğu görülmüştür. Yıllar ortalamasına göre, Tombul fındığın çatlak kabuk miktarının % 5.57 ile en fazla peat'in 50 kg/ocak doz uygulamasında olduğu ve en az çatlak kabuğun % 1.68 ile çiftlik gübresinin kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür.



Şekil 4.92. Deneme yıllarında Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi



Şekil 4.93. Yıllar ortalamasına göre Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi

4.2.12. Organik materyal uygulamalarının 100 adet fındık ağırlığı üzerine etkileri

Fındık meyvesinin en önemli özelliklerinden birisi de 100 adet kabuklu meyvenin ağırlığıdır. Kabuklu meyve ağırlığı ve iç ağırlığı, fındığın randımanını etkileyen önemli kriterlerdir. Denemede; organik materyallerin artan dozlarının Tombul fındık çeşidiyle kurulu fındık bahçesine verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında hasat sonrasında 100 adet Tombul fındık meyvesinin ağırlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 52'de ve 100 adet kabuklu meyvenin toplam ağırlık değerleriyle ilgili istatistik analiz sonuçları ise çizelge 4.92.'de verilmiştir.

Çalışmada, denemedeki fındık bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yıllarında 100 adet Tombul fındık ağırlığı için yılların istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu ve ilk yıl bu değerin ortalama 147.27 g ve ikinci yıl ortalama 152.14 g olarak gerçekleştiği görülmüştür. Organik materyallerin fındık bahçesine verilmesinden sonra, ikinci yıl organik materyallerin devam eden etkilerinin meyve ağırlıklarını artırdıkları saptanmıştır. Bu artışın, ikinci yıl organik materyallerin toprak yapısının daha fazla iyileşmesine ve toprağın besin içeriğinin artışına bağlı olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Ayfer vd (1986), fındık meyvesinin iriliğini 100 meyve ağırlığına göre; $\leq$ 130 g çok küçük, 131-160 g küçük, 161-190 g orta, 191-200 g iri ve $\geq$ 201 g çok iri şeklinde sınıflandırmış ve Tombul fındığın iriliğini 1.46 g olarak belirtmiştir. Köksal (2002)'da, Tombul fındığın meyve ağırlığını 1.9 g olarak açıklamıştır. Buna göre, deneme fındıklarının meyve iriliğinin her iki deneme yılında da küçük olduğu görülmüştür.

Denemede, farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, Tombul fındığın 100 meyve ağırlığı üzerine deneme yıllarının ve yıllar ortalamasının istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.92.). İstatistiksel olarak önem olmamasına karşın, birinci yıl deneme bahçesi Tombul fındık örneklerinin 100 meyve ağırlığını en fazla ortalama 149.01 g ile çiftlik gübresi ve 148.32 g ile tavuk gübresi uygulamalarının artırdığı, bunu azalan değerleriyle 146.60 g ile zuruf kompostunun ve 145.16 g ile peat uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında da istatistiksel olarak bir önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın 100 meyve ağırlığını 154.55 g ile peat materyalinin artırdığı, bunu 152.15 g ile tavuk gübresi, 151.62 g ile çiftlik gübresi ve 150.22 g ile zuruf kompostu uygulamalarının takip ettiği görülmüştür.

Çizelge 4.92. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın 100 meyve ağırlığı üzerine etkileri (g)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	143.97	150.46	146.22	144.47	147.05	147.42	146.60	147.27B
	PT	145.32	142.72	143.53	147.16	145.30	146.92	145.16	
	ÇG	145.25	147.31	149.67	147.72	150.48	153.62	149.01	
	TG	143.66	145.58	146.54	151.85	151.84	150.47	148.32	
	Doz Ort.	144.55	146.52	146.49	147.80	148.67	149.61		
2002	ZK	142.97	157.36	149.81	151.16	150.03	150.00	150.22	152.14A
	PT	150.19	160.04	155.48	159.42	150.02	152.16	154.55	
	ÇG	146.76	147.36	147.63	157.76	152.23	158.00	151.62	
	TG	146.32	146.72	150.98	157.66	158.65	152.55	152.15	
	Doz Ort.	146.56 B	152.87 A	150.98 AB	156.50 A	152.73 A	153.18 A		
YILLAR ORT.	ZK	143.47	153.91	148.02	147.81	148.54	148.71	148.41	
	PT	147.75	151.38	149.51	153.29	147.66	149.54	149.86	
	ÇG	146.00	147.34	148.65	152.74	151.36	155.81	150.32	
	TG	144.99	146.15	148.76	154.75	155.24	151.51	150.24	
	Doz Ort.	145.56 B	149.69 A	148.73 AB	152.15 A	150.70 A	151.39 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

2.Yıl : Doz için LSD %5= 5.966

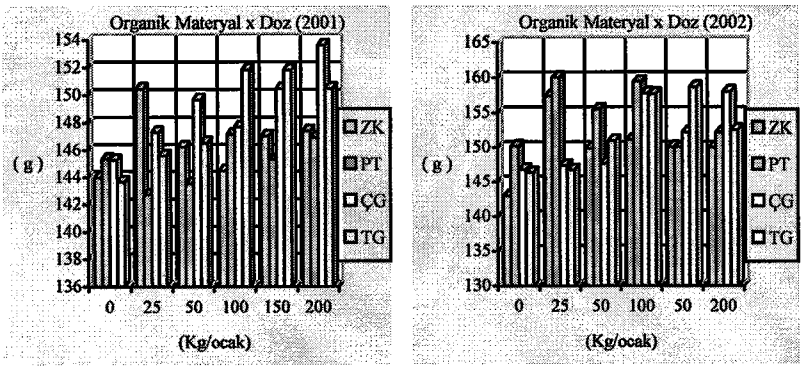
Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %5= 3.955

Yıllar ortalamasına göre ise, yine istatistiksel olarak bir önem olmamasına karşın, Tombul fındığın 100 meyve ağırlığını en fazla artıran uygulamaların ortalama 150.32 g ile çiftlik gübresi ve 150.24 g ile tavuk gübresi uygulamalarının olduğu, bunu 149.86 g ve 148.41 g'lık 100 meyve ağırlığı değerleriyle peat ve zuruf kompostu uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Arıkan (1963), tombul fındığın meyve ağırlığının 1.446 g olduğunu, Çetiner (1976), Tombul fındık çeşidinin meyve ağırlığının 1.42-2.03 g arasında olduğunu belirtmişler ve Tombul fındığın meyve ağırlığıyla ilgili benzer sonuçlar, Okay vd (1986), Bostan (1995) ve Çalışkan (1995) tarafından da belirtilmiştir.

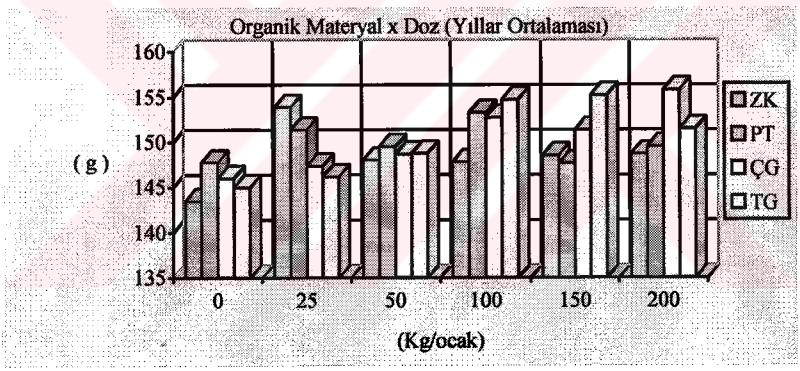
Çalışmada, deneme fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, deneme bahçesi Tombul fındıklarının 100 adedinin toplam ağırlıklarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, sadece uygulama dozlarının, fındıkların 100 meyve ağırlığı üzerine istatistiksel öneminin olduğu görülmüştür. Organik materyallerin uygulama dozlarının deneme fındıklarının 100 meyve ağırlığı üzerine, denemenin ikinci yılının ve yıllar ortalamasının % 5 düzeyinde önemli olduğu ve 2001 yılının ise istatistiksel olarak öneminin olmadığı saptanmıştır (çizelge 4.92.). Denemenin birinci yılında, dört farklı organik materyalin artan uygulama dozlarının 100 adet Tombul fındığın ağırlıkları üzerine istatistiksel olarak öneminin olmamasına karşın, 144.55 g'lık 100 meyve ağırlığıyla kontrolün, organik materyallerin doz uygulamalarındaki 100 meyve ağırlığı değerlerinden düşük olduğu görülmüştür. Çalışmada, organik materyallerin fındık bahçesine verilmesinden sonra, Tombul fındığın 100 meyve ağırlığının azalan ağırlık değerleriyle 200 kg/ocak uygulamalarında 149.61 g, 150 kg/ocak uygulamalarında 148.67 g, 100 kg/ocak uygulamalarında 147.80 g, 25 kg/ocak uygulamalarında 146.52 g ve 50 kg/ocak uygulamalarında 146.49 g olarak gerçekleştiği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, 100 adet Tombul fındığın ağırlığının istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 156.50 g, 153.18 g, 152.87 g ve 152.73 g miktarlarıyla 100, 200, 25 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu ve bunu 150.98 g'lık 100 meyve ağırlık değeriyle 50 kg/ocak doz uygulamasının takip ettiği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında da ortalama 146.56 g 100 meyve ağırlığı değeriyle kontrolün, diğer organik materyallerin artan doz uygulamalarındaki toplam ağırlıklara göre düşük olduğu saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde 100 adet Tombul fındık ağırlıklarının ortalama 152.15 g, 151.39 g, 150.70 g ve 149.69 g'lık miktarlarıyla en fazla 100, 200, 150 ve 25 kg/ocak doz uygulamaları tarafından etkilendiği, bunu 148.73 g ortalama 100 meyve ağırlık miktarlarıyla 50 kg/ocak doz

uygulamasının izlediği tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, 100 adet Tombul fındığın ağırlıklarının kontroldeki ortalama 145.56 g'lık miktarıyla, tüm organik materyallerin artan doz uygulamalarına göre düşük olduğu saptamıştır (çizelge 4.92.).

Deneme bahçesi fındıklarının 100 adedinin toplam ağırlıklarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal ve uygulama dozları arasında istatistiksel olarak bir etkileşimin olmadığı görülmüştür (Ek 52). Yapılan istatistik analiz sonucuna göre bir etkileşimin olmamasına karşın, 100 adet Tombul fındığın toplam ağırlıklarının, organik materyallere ve uygulama dozlarına bağlı olarak değişimi şekil 4.94.'de ve şekil 4.95.'de verilmiştir. Buna göre, çalışmanın birinci yılında deneme bahçesi Tombul fındıklarının 100 meyve ağırlığını en fazla artıran uygulamaların, 153.62 g ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak uygulaması, 151.85 g ve 151.84 g ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak ve 150 kg/ocak uygulamaları, 150.48 g ile çiftlik gübresinin 150 kg/ocak uygulaması, 150.47 g ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması, 150.46 g ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulaması olduğu ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozlarının da deneme fındıklarının 100 meyve ağırlığını azalan oranlarda etkilediği görülmüştür. 2002 yılında, istatistiksel bir önem olmamasına karşın, deneme fındıklarının 100 meyve ağırlığını en fazla artıran uygulamaların, ortalama 160.04 g ile peat'in 25 kg/ocak, 159.42 g ile yine peat'in 100 kg/ocak, 158.65 g ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak, 158.00 g ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, 157.76 g ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak, 157.66 g ile tavuk gübresinin 100 kg/ocak ve 157.36 g ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulamalarının olduğu saptanmıştır. Yıllar ortalamasında da istatistiksel olarak bir önem olmamasına karşın, deneme fındıklarının 100 meyve ağırlığını en fazla artıran uygulamaların, 155.81 g ile çiftlik gübresinin 200 kg/ocak, 155.24 g ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak, 154.75 g ile yine tavuk gübresinin 100 kg/ocak ve 153.91 g ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak uygulamaları şeklinde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yıllar ortalamasında da organik materyallerin azalan uygulama dozlarının, Tombul fındığın 100 meyve ağırlığı üzerine azalan etkilerinin olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında kontrol uygulamalarındaki 100 meyve ağırlıklarının, organik materyallerin uygulama dozlarında tespit edilen ağırlıklardan düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 4.94. Deneme yıllarında Tombul fındığın 100 adet meyve ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi



Şekil 4.95. Yıllar ortalamasına göre Tombul fındığın 100 adet meyve ağırlığı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi

4.2.13. Organik materyallerin sağlam meyve miktarı üzerine etkisi

Fındık tarımında, hasat sonrası elde edilen ürünün sağlam meyve oranının yüksek, buruşuk ve boş iç oranının ise düşük olması arzu edilen bir durumdur. Fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 ve 2002 yılı hasat olum süresi dolan fındık ocakları ayrı ayrı hasat edilmiş ve bunlarla ilgili ortalama sağlam meyve miktarları çizelge

4.69., çizelge 4.70., çizelge 4.71., çizelge 4.72., çizelge 4.73., çizelge 4.74., çizelge 4.75. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir. Çalışmada; fındık bahçesine farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine olan etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 53'de, her bir deneme yılına ve yıllar ortalamasına göre fındığın sağlam meyve miktarlarının istatistiksel değerlendirmesi ise çizelge 4.93.'de verilmiştir.

Farklı organik materyallerin, deneme bahçesindeki sağlam fındık miktarı üzerine, deneme yıllarının istatistiksel olarak farklılık gösterdiği ve bunun % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Ek 53). Deneme bahçesine organik materyallerin uygulanmasından sonra, 2001 yılı hasat dönemi sonunda Tombul fındığın sağlam meyve miktarının ortalama % 69.99 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 76.71 miktarına çıktığı görülmüştür. Denemenin birinci yılında da, ikinci yılında da fındık bahçesine verilen organik materyallerin sağlam fındık miktarı üzerine etkili olduğu ve ikinci yıl organik materyallerin devam eden etkisinin sağlam fındık miktarı üzerine daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Bostan (1997), Tombul fındıkta dolgun iç oranının % 73.26 olduğunu saptamıştır.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin, Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine, deneme yıllarının ve yıllar ortalamasının istatistiksel olarak bir öneminin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.93.). İstatistiksel önemi olmamakla birlikte, organik materyallerin sağlam meyve miktarını denemenin birinci yılında en fazla etkileyen uygulamanın % 70.67 ve % 70.53 ile peat ve çiftlik gübresi materyallerinin olduğu ve bunu azalan sağlam meyve miktarlarıyla zuruf kompostu ve tavuk gübresi materyallerinin izlediği görülmüştür. İkinci yıl, Tombul fındığın sağlam meyve miktarına ortalama % 77.66 ve % 77.54'lük miktarlarıyla çiftlik gübresi ve zuruf kompostu uygulamalarının etkili olduğu, bunu azalan % 75.86 ve % 75.77'lik sağlam meyve miktarlarıyla tavuk gübresi ve peat uygulamalarının izlediği saptanmıştır.

Yıllar ortalamasına göre de, sağlam meyve miktarını en fazla artıran uygulamanın ortalama % 74.10 ile çiftlik gübresi olduğu, bunu azalan etkileriyle zuruf kompostu, peat ve tavuk gübresi materyallerinin izlediği belirlenmiştir. Okay vd (1986), bakımlı fındık bahçelerinde ve uygun yetişme koşullarında dolgun iç oranının arttığını ve buruşuk iç oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.93. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	69.62	73.94	68.17	68.18	70.77	68.94	69.94	69.99 B
	PT	69.12	74.40	70.46	66.83	70.45	72.74	70.67	
	ÇG	69.61	71.46	74.72	68.89	69.53	68.97	70.53	
	TG	66.83	70.20	67.76	68.10	67.28	72.80	68.83	
	Doz Ort.	68.80 BC	72.50 A	70.28 AC	68.00 C	69.51 BC	70.86 AB		
2002	ZK	73.28 efg	78.97 a..e	75.01 b..g	75.06 b..g	81.78 a	81.13 ab	77.54	76.71 A
	PT	74.25 d..g	73.10 efg	73.89 d..g	72.94 efg	80.59 abc	79.82 a..d	75.77	
	ÇG	76.11 a..g	77.25 a..f	81.08 ab	78.14 a..f	76.73 a..g	76.65 a..g	77.66	
	TG	71.10 g	77.86 a..f	78.60 a..e	74.74 c..g	72.06 fg	80.81 abc	75.86	
	Doz Ort.	73.69 C	76.80 AC	77.15 AC	75.22 BC	77.79 AB	79.61 A		
YILLAR ORT.	ZK	71.45 c..f	76.46 abc	71.59 b..f	71.62 b..f	76.28 abc	75.04 a..d	73.74	
	PT	71.68 b..f	73.75 a..f	72.18 b..f	69.88 def	75.52 abc	76.28 abc	73.22	
	ÇG	72.86 a..f	74.36 a..e	77.90 a	73.52 a..f	73.13 a..f	72.81 a..f	74.10	
	TG	68.97 f	74.03 a..f	73.18 a..f	71.42 c..f	69.67 ef	76.80 ab	72.34	
	Doz Ort.	71.24 B	74.65 A	73.71 AB	71.61 B	73.65 AB	75.23 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %5= 2.598

2.Yıl : Doz için LSD %1= 4.058, Materyal X Doz için LSD %5= 6.128

Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %1= 2.647, Materyal X Doz için LSD %1= 5.294

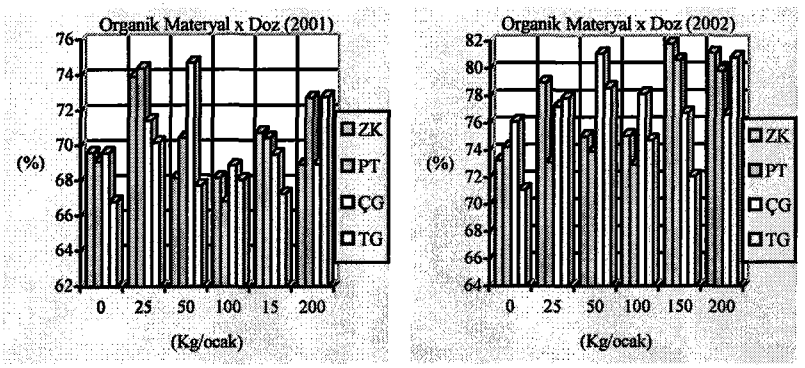
Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların Tombul fındığın sağlam meyve miktarının istatistiksel değerlendirmesi sonucunda, uygulama dozlarının 2001 yılı için % 5 düzeyinde, 2002 yılı ve yıllar ortalaması için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2001 yılında, kontrol uygulamalarındaki fındıkların ortalama sağlam meyve miktarları % 68.80 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin artan dozları deneme fındıklarının sağlam meyve miktarlarını kontrole göre daha fazla artırmıştır. 2001 yılında, en etkili uygulama dozunun; ortalama % 72.50 sağlam meyve miktarıyla 25 kg/ocak doz uygulamasının olduğu ve bunu azalan miktarlarıyla % 70.86 ile 200 kg/ocak, % 70.28 ile 50 kg/ocak, % 69.51 ile 150 kg/ocak ve % 68.00 ile 100 kg/ocak uygulamalarının izlediği görülmüştür. Çalışmanın ikinci yılında da kontrolün sağlam meyve miktarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İkinci yılda en etkili uygulama dozunun ortalama % 79.61 sağlam meyve miktarıyla 200 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunu, azalan sağlam meyve miktarıyla % 77.79 ile 150 kg/ocak, istatistiksel olarak aynı gruptaki etki miktarlarıyla ve % 77.15 ile % 76.80 sağlam meyve miktarlarıyla 50 kg/ocak ve 25 kg/ocak uygulamalarının izlediği ve Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine % 75.22 miktarıyla en az etkiyi 100 kg/ocak uygulamalarının meydana getirdiği saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre ise, deneme fındıklarının sağlam meyve miktarının kontrolde ortalama % 71.24 miktarıyla, artan doz uygulamalarına göre en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin 200 kg/ocak ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının, Tombul fındığın sağlam meyve miktarını ortalama % 75.23 ve % 74.65 miktarlarıyla en fazla artırdığı, bunu azalan etki değerleriyle ve istatistiksel olarak aynı gruptaki etki düzeyleriyle 50 ve 150 kg/ocak uygulamalarının % 73.71 ve % 73.65 ortalama sağlam meyve miktarıyla izlediği ve % 71.61'lik sağlam meyve miktarıyla en az etkiyi 100 kg/ocak uygulamalarının meydana getirdiği saptanmıştır.

Deneme bahçesi fındıklarının sağlam meyve miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 53), birinci yıl, fındık bahçesine verilen organik materyallerin, istatistiksel olarak materyal x doz etkileşiminin olmadığı ve ikinci yıl bu etkileşimin % 5 düzeyinde ve yıllar ortalamasında ise istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (çizelge 4.93.).

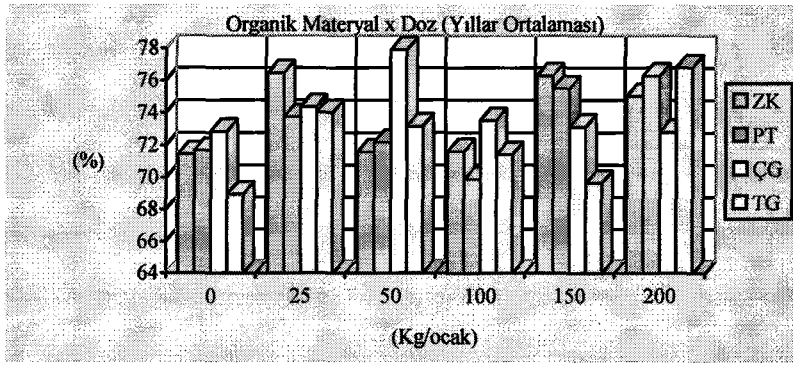
Çalışmanın birinci yılında, deneme bahçesi fındıklarının sağlam meyve miktarlarının istatistiksel bir önemi olmamasına karşın, ortalama % 74.72

sağlam fındık miktarıyla çiftlik gübresinin 50 kg/ocak, ortalama % 74.40 ile peat'in 25 kg/ocak, ortalama % 73.94 ile zuruf kompostunun 25 kg/ocak ve ortalama % 72.80 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamalarının Tombul fındıkta sağlam meyve miktarlarını daha fazla artırdığı görülmüştür. 2002 yılında, deneme bahçesi fındıklarının sağlam meyve miktarını, ortalama % 81.78 ve % 81.13 ile zuruf kompostunun 150 ve 200 kg/ocak uygulamaları en fazla artışı sağlamıştır. Bunu azalan sağlam meyve miktarlarıyla ortalama % 81.08 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak doz uygulaması, ortalama % 80.81 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ve ortalama % 80.59 ile peat'in 150 kg/ocak doz uygulaması ve diğer organik materyallerin azalan uygulama dozları izlemiştir.

Yıllar ortalamasına göre ise, çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulaması ortalama % 77.90 sağlam fındık miktarıyla en fazla etkide bulunmuştur. Deneme bahçesi fındıklarının sağlam meyve miktarları üzerine, azalan etkileriyle tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulaması ortalama % 76.80 ile, istatistiksel olarak aynı grupta olacak şekilde zuruf kompostunun 25 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak, zuruf kompostunun 150 kg/ocak ve yine peat'in 150 kg/ocak uygulamaları, ortalama % 76.46, % 76.28 ve % 75.52 sağlam fındık miktarlarıyla azalan etkide bulunmuşlar ve bunları diğer organik materyallerin azalan doz uygulamaları takip etmiştir. Ayrıca, yıllar ortalamasında da tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının, kontrole göre sağlam meyve miktarını artırıcı etkide bulundukları belirlenmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine organik materyal x doz etkileşimlerinin etkileri şekil 4.96. ve şekil 4.97.'de verilmiştir.



Şekil 4.96. Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi



Şekil 4.97. Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi

4.2.14. Organik materyallerin buruşuk meyve miktarına etkisi

Fındık tarımında, meyvenin buruşukluğu istenilmeyen bir özelliktir ve meyve buruşukluğunun artması fındık randımanını düşürerek, meyvenin değerini azaltmaktadır. Ayrıca, meyve dolgunluğunun azalması yani buruşukluğun artması, meyvenin beyazlaması gibi bazı kalite özelliklerini de olumsuz olarak etkilemektedir. Okay vd (1986), bakımlı fındık bahçelerinde buruşuk iç oranının azaldığını ve erken hasat edilen meyvelerde buruşuk iç oranının arttığını belirtmektedirler. Tombul fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait buruşuk meyve miktarları çizelge 4.69., çizelge 4.71., çizelge 4.73. ve çizelge 4.75.'de, 2002 yılına ait buruşuk meyve miktarları çizelge 4.70., çizelge 4.72., çizelge 4.74. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Çalışmada; fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye uygulanan 4 farklı organik materyalin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Ek 54'de ve deneme yılları ile yıllar ortalamasına ait Tombul fındığın buruşuk meyve miktarlarının istatistiksel değerleri çizelge 4.94.'de verilmiştir.

Deneme bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarlarıyla ilgili, deneme yıllarının istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar

Çizelge 4.94. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	2.99	2.54	2.26	1.70	1.23	1.45	2.00	**2.09 B**
	PT	1.89	2.91	3.67	1.60	1.79	2.17	2.41	
	ÇG	2.83	1.13	0.00	0.58	3.20	1.46	1.83	
	TG	1.99	2.49	0.80	1.70	2.59	1.86	1.96	
	Doz Ort.	2.34	2.38	2.37	1.47	2.12	1.77		
2002	**ZK**	12.04	5.62	7.88	8.65	19.55	14.22	11.33	**11.27 A**
	PT	11.81	5.26	9.38	4.80	16.17	11.85	9.88	
	ÇG	14.20	9.01	17.76	7.48	9.24	13.63	11.89	
	TG	13.40	17.13	12.51	6.00	4.18	17.37	12.03	
	Doz Ort.	12.86	9.26	11.89	6.73	12.71	14.27		
YILLAR ORT.	**ZK**	9.45	4.25	5.38	6.66	12.68	8.54	7.71	
	PT	8.09	4.08	6.85	3.60	9.78	7.01	6.56	
	ÇG	9.94	6.06	17.76	5.51	7.52	9.07	8.85	
	TG	8.32	10.62	8.12	4.09	3.39	12.94	7.80	
	Doz Ort.	8.92	6.20	8.51	4.86	8.41	9.12		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

gösterdiği (Ek 54) saptanmış, 2001 yılında denemede kullanılan Tombul fındık çeşidinin buruşuk meyve miktarlarının ortalama % 2.09 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 11.27 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında, fındıkların bazı kalite özelliklerinde görülen olumsuzlukların, 2002 yılında Karadeniz Bölgesinde fındık üretimi yapılan tüm bahçelerde görülmesi nedeniyle, bölgenin tüm fındık alanlarını kapsayan bir sorun olarak ortaya çıktığı görülmüştür. 2002 yılında, Bölgede hasat edilen tüm fındıklarda randıman oranlarının düşük olduğu ve buruşuk meyve miktarının fazla olduğu görülmüştür.

Deneme bahçesine bir önceki yıl verilen organik materyallerin bu olumsuzluğu nispeten azalttığı, 2002 yılında deneme bahçesinden elde edilen %11.27'lik buruşuk meyve miktarının, organik materyallerin etkisiyle genelden daha iyi oranlarda olduğu görülmüştür. Ayfer vd (1986), fındıkları buruşuk meyve miktarına göre; ≤ % 3 çok az, % 3 - 10 az, % 11 - 19 orta, % 20 - 29 çok ve ≥ % 30 pek çok şeklinde sınıflandırmışlardır. Buna göre, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarının ilk yıl çok az, ikinci yıl ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bostan (1997)'da, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı % 2.00 olarak belirtilmiş ve Köksal (2002)'da ise Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı ortalama % 5.1 olarak belirtilmiştir.

Denemede farklı organik materyaller olarak kullanılan fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, çalışmada kullanılan Tombul fındığın buruşuk meyve miktarıyla ilgili istatistik analizlerde, deneme yıllarının etkileşimi haricinde, organik materyallerin, uygulama dozlarının ve organik materyal x doz etkileşimlerinin önemli olmadığı görülmüştür (çizelge 4.94.). İstatistiksel olarak etkileşim olmamasına rağmen çizelge 4.94.'deki bulgulara göre, denemenin birinci yılında Tombul fındığın buruşuk meyve miktarının en fazla % 2.41 ile peat materyali uygulamasında olduğu, bunu % 2.00, % 1.96 ve % 1.83'lük azalan buruşuk meyve miktarlarıyla zuruf kompostu, tavuk gübresi ve çiftlik gübresi uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Çalışmanın ikinci yılında, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarının ortalama % 12.03 miktarıyla en fazla tavuk gübresi uygulamalarında olduğu, çiftlik gübresi, zuruf kompostu ve peat uygulamalarının ortalama % 11.89, % 11.33 ve % 9.88 buruşuk meyve miktarlarıyla bunu izlediği saptanmıştır. İstatistiksel olarak önemi olmamasına karşın, yıllar ortalamasına göre de, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarının ortalama % 8.85 ile en fazla çiftlik gübresinde olduğu, bunu azalan buruşuk meyve miktarlarıyla tavuk gübresi, zuruf kompostu ve

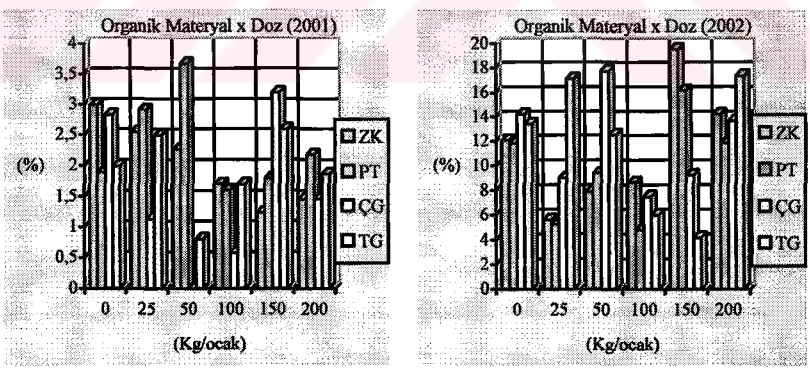
peat uygulamalarının izlediği görülmüştür. Çetiner (1976), Tombul fındık çeşidinde yaptığı seleksiyon çalışmasında, buruşuk iç oranının % 2 - 25 arasında olduğunu saptamıştır.

Araştırmada, her bir organik materyal deneme bahçesine 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak kuru ağırlık miktarlarında verilmiştir. Yapılan bu uygulamaların deneme bahçesi Tombul fındıklarının buruşuk meyve miktarları üzerine yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, uygulama dozlarının yıllar ve yıllar ortalaması için önemli olmadığı görülmüştür (çizelge 4.94.). İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, birinci yıl Tombul fındığın buruşuk meyve miktarının en fazla ortalama % 2.38 ile 25 kg/ocak doz uygulamalarında olduğu, bunu azalan buruşuk meyve miktarlarıyla % 2.37 ile 50 kg/ocak uygulamalarının, % 2.34 ile kontrol uygulamalarının, % 2.12 ile 150 kg/ocak uygulamalarının, % 1.77 ile 200 kg/ocak uygulamalarının ve % 1.47 ile 100 kg/ocak uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. 25 ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarlarını kontroldeki miktarlara yakın düzeyleriyle etkilemediği, buruşuk meyve miktarını organik materyallerin 100, 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının azalttığı görülmüştür. İkinci yıl, kontrolün buruşuk meyve miktarının, birinci yılla aynı şekilde uygulama dozlarından düşük olduğu saptanmıştır. İstatistiksel olarak etkileşim olmamasına karşın, ikinci yılda da deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarlarının en fazla % 14.27 ile 200 kg/ocak uygulamasında olduğu görülmüş, bunu % 12.71 ile 150 kg/ocak, % 11.89 ile 50 kg/ocak, % 9.26 ile 25 kg/ocak ve % 6.73 ile 100 kg/ocak uygulamalarının izlediği saptanmıştır. Çalışmada, 25 ve 50 kg/ocak doz uygulamalarının buruşuk meyve miktarını azaltma yönünde bir etkisinin olmadığı, 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının ikinci yıl buruşuk meyve miktarını artırdığı ve deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarlarının azalması yönünde, organik materyallerin ikinci yıl devam etkisini en iyi 100 kg/ocak uygulamasının meydana getirdiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre de, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarını en fazla artıran uygulamanın ortalama % 9.12 ile 200 kg/ocak uygulamaları olduğu ve buruşuk meyve miktarını azaltan en etkili uygulamanın ise 100 kg/ocak uygulaması olduğu görülmüştür.

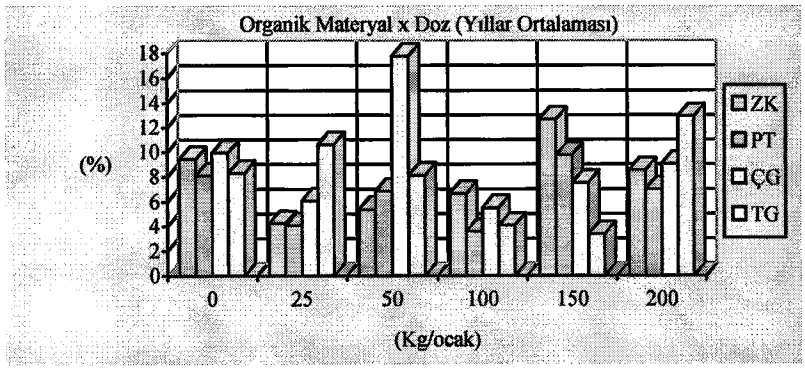
Deneme bahçesi Tombul fındık örneklerinin buruşuk meyve miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlerde, organik materyal x doz etkileşimlerinin olmadığı görülmüştür (çizelge 4.94.). İstatistiksel bir önem olmamasına rağmen, denemenin birinci yılında deneme fındıklarında buruşuk meyve miktarının en fazla % 3.67 ile peat'in 50 kg/ocak, % 3.20 ile çiftlik

gübresinin 150 kg/ocak ve % 2.99 - % 2.83 ile kontrol uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür. En az buruşuk meyvenin ise % 0.00 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak ve % 0.58 ile çiftlik gübresinin 100 kg/ocak uygulamalarında olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarlarının organik materyallere ve dozlara bağlı olmaksızın yüksek olduğu, ikinci yıl değerlerinin organik materyallerin etkisiyle Bölge fındık tarımında görülen değerlere göre nispeten düşük olduğu görülmüştür. Deneme bahçesindeki fındıklar içerisinde buruşuk meyve miktarı en yüksek olan uygulamalar, % 19.55 ile zuruf kompostunun 150 kg/ocak ve % 17.76 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak uygulamalarında olduğu ve en düşük buruşuk meyve miktarlarının ise % 4.18 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve % 4.80 ile peat'in 100 kg/ocak uygulamalarında olduğu saptanmıştır.

Yıllar ortalamasına göre de, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarlarının en fazla % 17.76 ile çiftlik gübresinin 50 kg/ocak ve % 12.94 ile tavuk gübresinin 200 kg/ocak uygulamalarında görüldüğü ve en düşük buruşuk meyve değerlerinin % 3.39 ile tavuk gübresinin 150 kg/ocak ve % 3.60 ile peat'in 100 kg/ocak uygulamalarında görüldüğü saptanmıştır. Denemede kullanılan Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine, organik materyallerin ve artan uygulama dozlarının etkisi şekil 4.98.'de ve şekil 4.99.'da görülmektedir.



Şekil 4.98. Deneme yıllarında Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi



Şekil 4.99. Yıllar ortalamasında Tombul fındığın buruşuk meyve miktarı üzerine organik materyallerin ve uygulama dozlarının etkisi

4.2.15. Organik materyallerin boş meyve miktarına etkisi

Fındıkta boş meyve oranı, bir çok kriter tarafından belirlenmektedir. Bunlardan bazıları; fındığın çeşidi ve bitkisel özellikleri, iklim, toprağın bitki besin elementi durumu şeklinde sayılabilir. Fındık tarımında, boş meyve oluşumu ürün verimini kısıtladığından istenilmeyen bir durumdur. Fındık yetiştiriciliği yapılan deneme bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan dozlarının verilmesinden sonra, 2001 yılına ait boş meyve miktarları çizelge 4.69., çizelge 4.71., çizelge 4.73. ve çizelge 4.75.'de, 2002 yılına ait boş meyve miktarları çizelge 4.70., çizelge 4.72., çizelge 4.74. ve çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Çalışmada; Tombul fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye uygulanan farklı organik materyallerin kuru ağırlık olarak 0 (kontrol), 25, 50, 100, 150 ve 200 kg/ocak miktarlarında verilmesinin, denemede kullanılan Tombul fındığın boş meyve miktarları üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Ek 55'de, deneme yıllarına ait ve yıllar ortalamasına ait boş meyve miktarlarının istatistiksel değerleri çizelge 4.95.'de verilmiştir.

2001 ve 2002 yıllarında Tombul fındığın boş meyve miktarlarıyla ilgili istatistiksel değerlendirmelere göre, boş meyve üzerine yılların % 1 düzeyinde önemli olduğu (Ek 55), birinci yıl deneme bahçesi fındıklarının boş meyve oranlarının ortalama % 25.60 ve ikinci yılda da ortalama % 22.72 olduğu saptanmıştır. Deneme bahçesine organik materyallerin artan dozlarının verilmesinden sonra, organik materyallerin ikinci yıl devam eden etkilerinin fındıkta boş meyve miktarını azalttığı görülmüştür. Ayfer vd

Çizelge 4.95. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındıkta boş meyve miktarı üzerine etkileri (%)

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	25.45 abc	22.82 cd	26.14 abc	29.12 a	25.21 a..d	26.83 abc	25.93	**25.60 A**
	PT	25.86 abc	23.15 bcd	22.60 cd	29.01 a	26.19 abc	24.45 a..d	25.21	
	ÇG	27.88 ab	24.92 a..d	20.61 d	23.43 bcd	26.41 abc	25.59 abc	24.81	
	TG	28.78 a	27.01 abc	28.69 a	25.57 abc	25.72 abc	23.06 Cd	26.47	
	Doz Ort.	26.99	24.48	24.51	26.78	25.88	24.98		
2002	ZK	25.60	20.05	22.09	25.91	18.18	21.61	22.24	**22.72 B**
	PT	24.67	24.93	24.24	26.33	22.78	19.77	23.79	
	ÇG	23.47	22.46	20.30	20.80	22.41	22.81	22.04	
	TG	27.03	22.08	21.25	23.62	23.89	19.07	22.82	
	Doz Ort.	25.20 A	22.38 BC	21.97 BC	24.16 AB	21.81 BC	20.81 C		
YILLAR ORT.	ZK	25.53 ab	21.43 bc	24.11 abc	27.52 a	21.69 bc	24.22 abc	24.08	
	PT	25.27 ab	24.04 abc	23.42 abc	27.67 a	24.48 abc	22.11 Bc	24.50	
	ÇG	25.68 ab	23.69 abc	20.46 c	22.11 bc	24.41 abc	24.20 abc	23.42	
	TG	27.91 a	24.55 abc	24.97 abc	24.59 abc	24.81 abc	21.06 Bc	24.65	
	Doz Ort.	26.09 A	23.43 BC	23.24 BC	25.47 AB	23.85 AC	22.90 C		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal X Doz için LSD %5= 4.779

2.Yıl : Doz için LSD %5= 2.604

Yıllar Ortalaması : Doz için LSD %1= 2.313, Materyal X Doz için LSD %1= 4.626

(1986) ve Köksal (2002), fındıkları boş meyve miktarlarına göre; ≤ % 3 çok az, % 4 - 6 az, % 7 - 10 orta, % 11 - 14 çok ve ≥ % 15 pek çok şeklinde sınıflandırmışlar ve Tombul fındığın boş meyve oranının ortalama % 4.3 olduğunu belirtmişlerdir. Deneme fındıklarının her iki deneme yılında da sahip oldukları boş meyve miktarlarıyla, pek çok boş meyveye sahip olduğu görülmüştür.

Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin deneme bahçesine uygulanmasından sonra, fındık bahçesindeki Tombul fındığın boş meyve miktarlarıyla ilgili, deneme yıllarının ve yıllar ortalamasının istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür (çizelge 4.95.). İstatistiksel olarak önemi olmamakla birlikte 2001 yılında; deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın boş meyve miktarının en fazla % 26.47 ile tavuk gübresi uygulamalarında olduğu, bunu azalan boş meyve miktarlarıyla ortalama % 25.93 ile zuruf kompostunun, % 25.21 ile peat'in ve % 24.81 ile çiftlik gübresinin izlediği saptanmıştır. Fındıkta boş meyve oluşumunu azaltan en iyi uygulamanın çiftlik gübresinin birinci yıl etkilerinin meydana getirdiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında; istatistiksel olarak bir önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın boş meyve miktarını azaltan en iyi uygulamanın % 22.04 ile çiftlik gübresi olduğu, bunu artan boş meyve miktarlarıyla zuruf kompostu, tavuk gübresi ve peat materyalinin izlediği görülmüştür.

Yıllar ortalamasına göre de, yine bir istatistiksel önem olmamakla birlikte, Tombul fındığın boş meyve miktarını en fazla azaltan uygulamanın ortalama % 23.42 ile çiftlik gübresi olduğu ve bunu % 24.08, % 24.50 ve % 24.65'lik boş meyve miktarlarıyla zuruf kompostu, peat ve tavuk gübresi uygulamalarının izlediği görülmüştür. Çalışkan (1995), Tombul fındığın boş meyve oranının % 16.6 olduğunu ve Bostan (1997) ise, bu oranın % 17.09 olduğunu belirtmişlerdir. Genç (1987), Tombul fındığa potasyum uygulamasının boş fındık oluşumunu azalttığını saptamıştır.

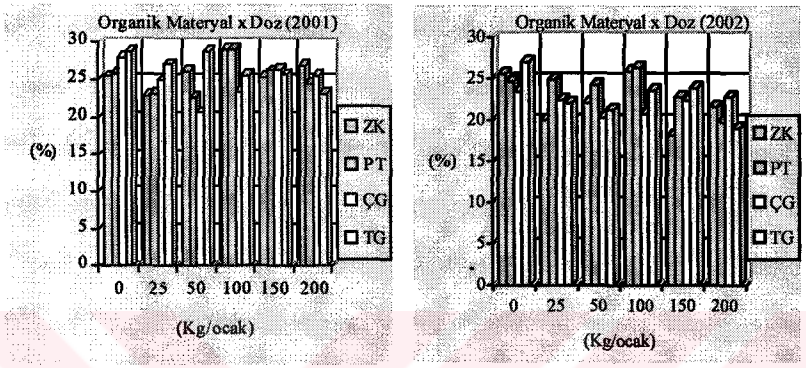
Araştırmada kullanılan organik materyallerin artan uygulama dozlarının, 2002 yılında % 5 düzeyinde, yıllar ortalamasında ise % 1 düzeyinde önemli istatistiksel farklılıklar gösterdiği ve 2001 yılında uygulama dozlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.95.). 2001 yılında; istatistiksel olarak önem olmamasına karşın, en fazla boş meyve miktarının ortalama % 26.99 ile kontrol uygulamasında olduğu ve en az boş meyve oranının ise 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarında olduğu saptanmıştır. İkinci yılda; istatistiksel olarak boş meyve miktarı üzerine en fazla etkiyi % 25.20 ile kontrol uygulamasının gösterdiği saptanmıştır.

İkinci yıl organik materyallerin uygulama dozlarına bağlı olarak, Tombul fındığın boş meyve miktarının azalan sırayla % 24.16 ile 100 kg/ocak, % 22.38 ile 25 kg/ocak, % 21.97 ile 50 kg/ocak, % 21.81 ile 150 kg/ocak ve % 20.81 ile 200 kg/ocak şeklinde olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında uygulama dozlarının artışına bağlı olarak, boş meyve oranlarının azaldığı saptanmıştır. Yıllar ortalamasına göre de, kontrol uygulaması % 26.09'luk boş meyve miktarıyla en yüksek orana sahip olmuştur. Yıllar ortalamasında da Tombul fındığın boş meyve miktarının azalışı 100, 150, 25, 50 ve 200 kg/ocak doz uygulamaları şeklinde olmuştur.

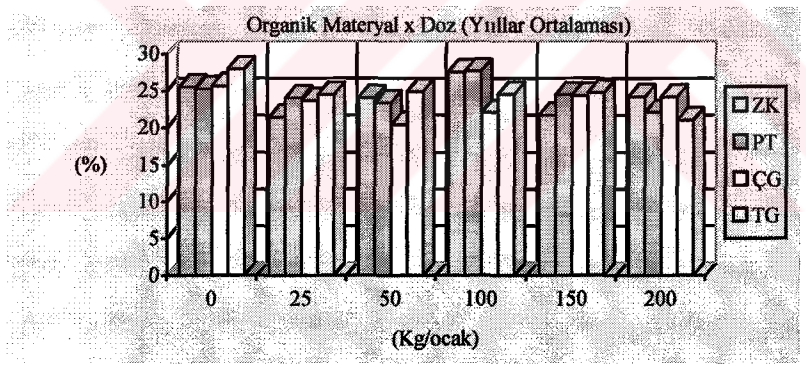
Denemedeki Tombul fındıkların boş meyve miktarlarıyla ilgili yapılan istatistik analizlere göre, organik materyal x doz etkileşimlerinin olduğu (Ek 55), 2001 yılında bu etkileşimin % 5 düzeyinde ve yıllar ortalamasında ise bu etkileşimin % 1 düzeyinde önemli olduğu, 2002 yılında ise fındıkların boş meyve miktarları arasında istatistiksel bir önemin olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.95.). Birinci yıl; istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle en fazla boş fındığın, ortalama % 29.12, % 29.01, % 28.78 ve % 28.69 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak, peat'in 100 kg/ocak, tavuk gübresinin kontrolü ve tavuk gübresinin 50 kg/ocak uygulamalarında olduğu görülmüştür. Deneme fındıklarının boş meyve miktarlarının uygulamalara göre azalan sırada değişimi ise, ortalama % 27.88 ile çiftlik gübresinin kontrolü, ortalama % 26.83 ile zuruf kompostunun 200 kg/ocak dozu ve diğer organik uygulama dozları şeklinde azalan sıra izlemiştir. İkinci yıl; boş fındık miktarlarının istatistiksel bir farklılığı olmamasına rağmen, en fazla boş fındığın ortalama % 27.03 ile tavuk gübresinin kontrolünde olduğu, bunu azalan boş fındık değerleriyle ortalama % 26.33 ile peat'in 100 kg/ocak, % 25.91 ile zuruf kompostunun 100 kg/ocak ve % 25.60 ile zuruf kompostunun kontrol uygulamalarında görüldüğü ve diğer uygulamalarında boş meyve miktarları üzerine azalan etkilerinin görüldüğü şekil 4.100.'de verilmiştir.

Yıllar ortalamasına göre ise deneme fındıklarının boş meyve miktarlarının en fazla, istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle ortalama % 27.91, % 27.67 ve % 27.52 ile tavuk gübresinin kontrolünde, peat'in 100 kg/ocak ve zuruf kompostunun 100 kg/ocak uygulamalarında görüldüğü ve boş meyvenin azalan miktarlarıyla ve yine istatistiksel olarak aynı gruptaki etkileriyle bunu, ortalama % 25.68, % 25.53 ve % 25.27 boş meyve miktarlarıyla çiftlik gübresinin, zuruf kompostunun ve peat'in kontrol uygulamalarının izlediği saptanmıştır. Yıllar ortalamasında, deneme bahçesine verilen organik materyallerin boş meyve miktarını nispeten azalttığı, kontrol uygulamalarındaki boş meyve miktarlarının buna bağlı

olarak arttığı görülmüştür. Tombul fındığın boş meyve miktarının yıllar ortalamasına göre organik materyal x doz etkileşimleri ise şekil 4.101.'de verilmektedir.



Şekil 4.100. Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili deneme yıllarında organik materyal x doz etkileşimi



Şekil 4.101. Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili yıllar ortalamasında organik materyal x doz etkileşimi

Çizelge 4.96.'da, deneme bahçesindeki fındıkların boş meyve miktarları üzerine blokların istatistiksel etkisinin olduğu (Ek 55), ve bu etkilerin istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Blokların boş meyve miktarlarıyla ilgili olarak önemli çıkmasının, deneme bahçesinin toprak yapısına bağlı olarak besleme kapasitesindeki farlılıklardan ve çalışmada kullanılan Tombul fındığın çeşit özelliğine bağlı olarak boş meyve oluşturma yönündeki eğilimlerinden kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.96. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındıkta boş meyve miktarı üzerine blokların etkisi

BLOK	1	2	3	4	5
	24.94	25.31	23.59	23.99	22.99
	ab	a	bc	abc	c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %5= 1.601

5. GENEL SONUÇ ve ÖNERİLER

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi materyallerinin artan uygulama dozlarının, Tombul fındıktan kurulu deneme bahçesine verilmesinden sonra, organik materyallerin bazı toprak özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesinin ve yetiştiriciliği yapılan fındığın verimliliği ile kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu tez çalışmasında, iki yıl süresince toprak ve ürünle ilgili elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve denemede kullanılan organik materyallerin etkileriyle ilgili sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

Fındık yetiştiriciliği yapılan bahçeye organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra elde edilen bulgulara göre, iki yıl süresince organik materyallerin toprak bünye sınıfını ya da tekstür dağılımını değiştirecek bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Deneme bahçesinin toprak bünyesinin, organik materyallerin verilmediği kontrol uygulamalarında ve organik materyal verilen tüm uygulamalarda Kil tın olduğu belirlenmiştir. Deneme bahçesine verilen organik materyallerin toprak bünyesini değiştirecek bir etkisinin olmaması beklenilen bir sonuçtur. Çalışma sonucunda toprağa verilen organik materyallerin; toprak bünyesini değiştirmemesine karşın, toprağın diğer yapısal özelliklerini iyileştirdiği ve yetiştiriciliği yapılan ürüne dolaylı olarak olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir.

Birinci yıl 0-20 cm toprak örneklerinin suyla doygunluk değerinin ortalama % 59.95 olduğu ve ikinci yılda ise bu değerin ortalama % 56.09'a düştüğü, ikinci yıl toprakların suyla doygunluğu üzerine organik materyallerin etkisinin azaldığı belirlenmiştir. Toprakların suyla doygunluğunu en fazla artıran materyallerin fındık zuruf kompostu ve peat materyallerinin olduğu, bunu azalan etkileriyle çiftlik gübresi ile tavuk gübresi materyallerinin izlediği tespit edilmiştir. Organik materyallerin 200 kg/ocak kuru ağırlık olarak yapılan uygulamaları, toprakların suyla doygunluğunu en fazla artırmış, uygulama dozlarının azalmasına paralel olarak suyla doygunluk değerleri de azalmıştır. Deneme fındık bahçesi topraklarının suyla doygunluk özelliğinin, zuruf kompostunun ve peat'in 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarıyla, her iki deneme yılında da en fazla etkilendiği belirlenmiştir. Çalışmayla, fındık zuruf kompostu ve peat materyallerinin 200 ve 150 kg/ocak miktarlarında bahçeye verilmesiyle, fındık tarımı yapılan topraklarının suyla doygunluklarının artırılabileceği ve toprağın suyla doygunluğunun ilk yıl fazla olacağı ve ikinci yıl da bu etkinin azalarak devam edeceği söylenebilir.

Bahçeye organik materyallerin verilmesinden sonra, deneme bahçesi topraklarının pH'sının birinci yıl ortalama 5.34 ve ikinci yıl ortalama 5.49 olduğu saptanmıştır. Deneme fındık bahçesinin toprak reaksiyonunu, ortalama pH 5.91 ile en fazla çiftlik gübresinin artırdığı belirlenmiştir. Bunu azalan etki değerleriyle, pH 5.66 ile tavuk gübresi, pH 5.28 ile peat ve pH 4.80 ile fındık zuruf kompostu materyalleri takip etmiştir. Organik materyallerin 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının toprak reaksiyonunu en fazla artırdığı ve 100, 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının toprak reaksiyonu üzerine olan etkilerinin azalarak devam ettiği görülmüştür. Karadeniz Bölgesinde asit karakterli topraklar üzerinde yapılan fındık yetiştiriciliğinde, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin toprak pH'sını artırma özelliğinin olumlu katkısının olacağı söylenebilir. Toprak pH'sının nötr veya alkali olduğu koşullarda ise çiftlik gübresi ve tavuk gübresi materyallerinin kullanılmasında dikkat edilmesi gerektiği ve düşük uygulama dozlarının kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca, peat ve zuruf kompostunun tüm yetiştiricilik uygulamalarında toprak pH'sı üzerine herhangi bir etkisinin olmaması nedeniyle rahatlıkla kullanılabileceği belirlenmiştir.

Giresun İli fındık tarımı yapılan bahçe toprakları, genelde kireçsiz ana materyaller üzerinde oluşmuşlardır. Çalışmada; fındık bahçesine fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, iki yılda da yüzey topraklarında yapılan kireç analizleri sonucunda, tüm uygulamalarda % 0.00 kireç değeri bulunmuştur.

Karadeniz Bölgesindeki fındık tarımı yapılan bahçelerde, özel koşullar haricinde topraklarda tuzlulaşma görülmemektedir. Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, toprakların tuzluluğunun birinci yıl ortalama 0.60 dS/m ve ikinci yıl ise 0.21 dS/m olduğu saptanmıştır. Organik materyaller toprağa uygulandığında, toprakların tuzluluğu üzerine 0.52 dS/m ile tavuk gübresinin, 0.48 dS/m ile çiftlik gübresinin en fazla etkili olduğu, 0.33 ve 0.30 dS/m ile de peat ve zuruf kompostunun azalan etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin uygulama dozlarının toprakların tuzluluğu üzerine 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu ve bu etkinin materyallerin uygulama dozlarının azalmasına bağlı olarak azaldığı saptanmıştır. Tavuk gübresinin birinci yıl ve çiftlik gübresinin birinci yıl uygulamalarının en fazla etkili olduğu, peat ile zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin azalarak devam ettiği görülmüş ve ikinci

yıl materyaller ile uygulama dozlarının tamamının toprakların tuzluluğu üzerine etkisi azalmıştır.

Çalışmada, bahçeye organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların organik madde miktarının birinci yıl ortalama % 4.99 olduğu ve ikinci yıl bu miktarın ortalama % 4.83 olduğu, ikinci yıl organik materyallerdeki ayrışmalara bağlı olarak organik madde miktarının düşmeye başladığı görülmüştür. Deneme fındık bahçesi organik madde miktarının iki yıl süresince en fazla % 5.03 ve % 5.01'lik miktarlarıyla çiftlik gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamalarıyla arttığı ve bunu % 4.88 ile peat uygulamasının ve % 4.74 ile tavuk gübresi uygulamalarının izlediği tespit edilmiştir. Ayrıca, deneme bahçesine verilen organik materyallerin 200 ve 150 kg/ocak uygulama dozlarının toprak organik maddesi miktarını en fazla artırdığı, bunu azalan miktarlarıyla 100, 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği görülmüştür. Denemenin iki yıllık bulgularına göre, toprağın organik madde kapsamını artıran en etkili uygulamaların zuruf kompostunun 200 ve 150 kg/ocak, peat'in 200 kg/ocak, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin 200 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, zuruf kompostu ve peat'in doğal yapısında yer alan organik öğelerin ayrışmaya daha dirençli olduğunu ve daha stabil bir organik madde yapısına sahip olduklarını göstermiştir. Bölgede fındık yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının genel olarak organik maddeye ihtiyaç gösterdiği ve organik maddenin de sürekli topraktan kayba uğradığı düşünüldüğünde, zuruf kompostu ve peat'in toprak organik maddesinin artırılması ve koruması amacıyla kullanılması uygun olacaktır.

Toprakların organik karbon miktarlarının birinci yıl % 2.90 ve ikinci yıl % 2.81 olduğu tespit edilmiştir. Deneme topraklarının organik karbon miktarını, çiftlik gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamalarının artırdığı ve peat ile tavuk gübresi uygulamalarının azalan etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, materyallerin doğal halde sahip oldukları karbon kapsamlarının, materyaller toprağa verildiğinde de benzer etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin kuru ağırlık olarak artan dozlarının verilmesinden sonra, toprağın organik karbon kapsamı üzerine en etkili olan uygulama dozlarının 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu belirlenmiştir.

Toprağın katyon değişim kapasitesi, toprakların verimliliğini en fazla etkileyen özelliklerden birisidir. 2001 yılında deneme bahçesi topraklarının katyon değişim kapasitesinin ortalama 55.72 me/100 g olduğu, 2002 yılında ise ortalama 55.76 me/100 g olduğu saptanmıştır. Çalışmada, toprağın

katyon değişim kapasitesini en fazla artıran materyalin deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında 58.32 me/100 g ve 57.58 me/100 g'la fındık zuruf kompostu olduğu ve bunu yıllar ortalamasında 55.18, 55.08 ve 54.75 me/100 g'lık azalan değerleriyle çiftlik gübresi, peat ve tavuk gübresi materyallerinin izlediği belirlenmiştir. Denemede kullanılan organik materyallerin doğal haldeki katyon değişim kapasitelerinin, bu materyaller toprağa uygulandıklarında toprakların katyon değişim kapasitelerini benzer şekilde etkiledikleri tespit edilmiştir. Toprağın katyon değişim kapasitesi üzerine, organik materyallerin 200 ve 150 kg/ocak uygulama dozlarının en fazla etkili olduğu, bunu azalan değerleriyle 100, 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

2001 yılında toprak örneklerinin toplam azot miktarının ortalama % 0.74 olduğu ve 2002 yılında da bu değerin ortalama % 0.44 olarak gerçekleştiği ve çalışmanın ilk yılında toprağa uygulanan organik materyallerin, toprakların toplam azot içeriğini önemli oranda artırdığı belirlenmiştir. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların toplam azot içeriğini en fazla % 0.60 ile tavuk gübresi ile çiftlik gübresinin artırdığı ve bunu azalan miktarlarıyla % 0.59 ile zuruf kompostu ve % 0.56 ile peat materyalinin takip ettiği saptanmış, ayrıca toprakların toplam azot kapsamlarının, materyallerin doğal haldeki azot kapsamıyla benzer şekilde etkilendiği saptanmıştır. Toprağın toplam azot kapsamı üzerine, organik materyallerin en etkili uygulama dozunun 200 ve 150 kg/ocak uygulaması olduğu ve bunu azalan sırayla 100, 50 ve 25 kg/ocak doz uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. İki yıllık deneme süresince, % 0.76 toplam azot miktarıyla zuruf kompostu ve çiftlik gübresinin birinci yıl en fazla etkili olduğu, bunu % 0.72 azot miktarıyla tavuk gübresinin birinci yıl ve % 0.70 azot miktarıyla peat'in birinci yıl azalan etkisinin bulunduğu ve ikinci yıl organik materyallerin toprağın toplam azot kapsamı üzerine etkisinin daha da azaldığı görülmüştür. Fındık bahçelerinin toplam azot kapsamlarının artırılması için organik materyallerin kullanılmasının yararlı olacağı ve bunda tavuk gübresi ve çiftlik gübresi kullanılmasının daha fazla katkısının olacağı söylenebilir.

Deneme fındık bahçesine artan dozlarda organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların yarayışlı fosfor miktarının birinci yıl 281.60 ppm olduğu, ikinci yıl ise bu miktarın 362.48 ppm'e çıktığı belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan organik materyallerden toprağın yarayışlı fosfor miktarını artıran en etkili materyalin, hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında tavuk gübresi olduğu ve toprağın yarayışlı fosfor kapsamı üzerine en az etkide bulunan materyallerin ise peat ve fındık

zuruf kompostu olduğu tespit edilmiştir. Toprağın yarayışlı fosfor kapsamı üzerine, organik materyallerin kuru ağırlık olarak en etkili uygulama dozunun birinci yıl 200 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu ve ikinci yıl ile yıllar ortalamasına göre ise en etkili uygulama dozlarının 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının olduğu saptanmıştır. Fındık bahçesine, kuru ağırlık olarak çalışmada kullanılan tüm uygulama dozlarının verilmesinin, toprağın yarayışlı fosfor miktarını artırdığı ve uygulama dozu arttıkça bu materyalin sonraki yıllardaki etkisinin artarak devam edeceği görülmektedir. Ayrıca, toprağa zuruf kompostu ile peat materyalleri uygulandığında, tavuk gübresi ve çiftlik gübresine kıyasla yarayışlı fosfor miktarının çok az artış gösterdiği, bu yüzden de bu materyaller kullanılırken toprağın fosfor kapsamı üzerine olan etkisine dikkat edilerek kullanılmasının uygun olacağı görülmektedir. Bitki besin elementi olarak fosforun meyve oluşumunda önemli olduğu düşünüldüğünde, fındık yetiştiriciliğinde tavuk gübresinin 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının çok fazla olumlu etkisinin olduğu ve özellikle de bu etkinin sonraki yıllar artarak devam edeceği söylenebilir.

Toprakların yarayışlı potasyum miktarının birinci yıl 443.24 ppm olduğu, ikinci yıl ise bu miktarın 368.86 ppm olduğu saptanmıştır. İkinci yıl, organik materyallerin ayrışmasına ve yağışla hızlı yıkanmasına bağlı olarak toprakların yarayışlı potasyum miktarı azalmıştır. Çalışmada kullanılan organik materyallerden toprağın yarayışlı potasyum miktarını artıran en etkili materyalin, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında 684.26 ppm ile çiftlik gübresi olduğu ve toprağın yarayışlı potasyum kapsamı üzerine en az etkide bulunan materyalin ise 128.85 ppm ile peat materyalinin olduğu belirlenmiştir. Deneme fındık bahçesi toprağının yarayışlı potasyum miktarı üzerine, organik materyallerin kuru ağırlık olarak en etkili uygulama dozunun deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve toprağın yarayışlı potasyum kapsamı üzerine azalan uygulama dozlarının sırasıyla azalan etkiler gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmada, fındık zurufu ve diğer organik materyallerin deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, birinci yıl toprağın strüktür stabilitesinin 21.86, ikinci yıl ise 23.56 olduğu ve toprakların strüktür stabilitesinin artması üzerine ikinci yıl devam eden etkinin önemli olduğu belirlenmiştir. Toprakların strüktür stabilitesi üzerine en etkili olan organik uygulamanın tavuk gübresi olduğu ve en az etki gösteren organik materyallerin de peat, çiftlik gübresi ve zuruf kompostunun olduğu saptanmıştır. Deneme yıllarında toprakların strüktür stabilite indeksi üzerine tüm uygulama dozlarının eşdeğer etkide bulunduğu, yıllar ortalamasına göre ise 23.62 ile

200 kg/ocak uygulamasının en fazla etkili olduğu, diğer azalan uygulama dozlarının ise yine eşdeğer etkide bulundukları saptanmıştır. Deneme bahçesine verilen organik materyallerin toprağın strüktür stabilitesini nispeten artırdığı, ikinci yıl devam eden bu etkinin daha fazla olduğu ve toprağın strüktür stabilitesinin gelişimi üzerine tavuk gübresi materyalinin etkili olduğu belirlenmiştir. Fındık tarımı yapılan bahçelerde, strüktür stabilitesinin korunması ve artırılması amacıyla, tavuk gübresinin kullanılmasının yararlı olacağı tespit edilmiştir.

Çalışmada, toprakların hacim ağırlığının 2001 yılında ortalama 0.88 g/cm^3 olduğu, 2002 yılında ise 0.97 g/cm^3 olduğu belirlenmiş ve deneme bahçesine organik materyallerin verildiği ilk yıl toprakların hacim ağırlığı bundan fazla miktarda etkilenmiştir. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprağın hacim ağırlığını en fazla düşüren materyalin birinci yıl 0.79 g/cm^3 ile peat olduğu, ikinci yıl 0.93 ve 0.95 g/cm^3 ile peat ve çiftlik gübresi olduğu ve yıllar ortalamasına göre de 0.86 g/cm^3 ile peat materyalinin en fazla etkili olduğu saptanmıştır. Organik materyallerin birinci yıl 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamasının ve yıllar ortalamasında da 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının toprakların hacim ağırlığını en fazla düşüren etkili uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Deneme bahçesi topraklarının hacim ağırlıklarıyla ilgili peat ve zuruf kompostunun 0.79 g/cm^3 ve 0.86 g/cm^3 ile birinci yıl toprağın hacim ağırlığını en fazla düşürdüğü ve en az etkisi olan uygulamanın ise 1.02 g/cm^3 ile tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinde meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca, organik materyallerin birinci yıl 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının toprağın hacim ağırlığını en fazla düşürdüğü ve ikinci yıl ise uygulama dozlarının azalan oranlarına da bağlı olarak bu etkinin azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Fındık bahçesine peat ve zuruf kompostunun fazla miktarda verilmesiyle toprak hacim ağırlığının düşürülebileceği ve bu etkinin materyallerin ayrışmalara karşı stabil olması nedeniyle, diğer organik materyallere göre daha uzun süre etkide bulunabileceği belirlenmiştir.

Bozulmamış toprak örneklerinin pF 0'daki su miktarlarının çalışmanın birinci yılında ortalama % 68.21 ve ikinci yılında % 67.91 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Deneme fındık bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin birinci yıl suyla doygunluğunu en fazla artıran materyalin peat ve fındık zuruf kompostu olduğu, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında ise % 71.13 ve % 70.34 ile peat materyalinin olduğu tespit edilmiştir. Organik materyallerin pF 0'daki su miktarını en fazla artıran uygulamanın birinci yıl 200 kg/ocak uygulaması olduğu, ikinci yıl organik materyallerin etkisinin

artmasına bağlı olarak, 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu ve yıllar ortalamasında da 200 kg/ocak uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Toprağın porozite miktarı, toprağın su ve hava ile dolu boşlukları hakkında fikir vermektedir. Çalışmada kullanılan organik materyaller içerisinde toprak porozitesini en fazla artıran materyalin peat olduğu görülmüştür. Toprak porozitesini en fazla artıran uygulama dozu ise materyallerin 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları olmuştur. Ayrıca, toprak porozitesinin materyallerin uygulama dozlarının azalmasına bağlı olarak azaldığı ve en az etkinin ise kontrol uygulamalarında görüldüğü belirlenmiştir.

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin pF 1.0'da tuttukları su miktarının birinci yıl ortalama % 61.06 ve ikinci yıl ortalama % 60.64 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Birinci yıl toprakların 10 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarı üzerine en etkili olan materyalin peat olduğu, ikinci yıl ise peat ve zuruf kompostu materyallerinin etkili oldukları saptanmıştır. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak uygulanma oranlarının ise birinci yıl 200 kg/ocak ve ikinci yıl 200 ve 150 kg/ocak olduğu saptanmıştır. Ayrıca, peat materyalinin birinci ve ikinci yıl 10 cm tansiyonda tutulan su miktarı üzerine en fazla etkili olduğu ve en az etkinin ise tavuk gübresinin ikinci yıl devam eden etkisinde meydana geldiği, birinci yıl 200 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozu olduğu, bunun da birinci yıl azalan uygulama dozları ve ikinci yıl azalan uygulama dozları şeklinde etkilerinin azalarak devam ettiği tespit edilmiştir.

Araştırma bahçesi bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarının, birinci yıl ortalama %52.87 ve ikinci yıl ortalama % 51.57 olduğu, ikinci yıl organik materyallerin etkisinin azaldığı tespit edilmiştir. Toprakların havalanma kapasitesini birinci yıl en fazla tavuk gübresinin, ikinci yıl peat ve zuruf kompostunun ve yıllar ortalamasında ise peat, zuruf kompostu ve tavuk gübresinin artırdığı belirlenmiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyonda sahip oldukları su miktarlarıyla ilgili, birinci yıl organik materyallerin 200 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl ise 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının etkili olduğu tespit edilmiştir.

Bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesi değerinin birinci yıl ortalama % 44.06 ve ikinci yıl ise ortalama % 42.98 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Fındık bahçesi topraklarının tarla kapasitesini birinci yıl en fazla artıran materyallerin tavuk gübresi, zuruf kompostu ve peat olduğu, ikinci yıl peat materyalinin olduğu ve yıllar ortalamasında da peat, zuruf

kompostu ve tavuk gübresi materyallerinin olduğu belirlenmiştir. Toprakların tarla kapasitesi değerini en fazla artıran uygulama dozlarının ise her iki deneme yılında da 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu saptanmıştır.

Çalışmada, deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değerlerinin birinci yıl ortalama % 24.91 ve ikinci yıl ortalama % 24.90 olduğu belirlenmiştir. Toprakların solma noktası miktarı üzerine birinci yıl % 25.36 ile zuruf kompostunun en fazla etkili olduğu, ikinci yıl % 25.55 ve % 25.42 ile peat ve zuruf kompostunun etkili olduğu ve yıllar ortalamasına göre de % 25.39 ve % 25.27 ile zuruf kompostu ve peat materyallerinin en fazla etkili oldukları belirlenmiştir. Bozulmamış toprak örneklerinin solma noktasındaki su kapsamları üzerine her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında 200 ve 150 kg/ocak doz uygulamalarının en fazla etkili uygulamalar oldukları görülmüştür. Ayrıca, bozulmamış toprak örneklerinin solma noktası değeri üzerine, peat'in ikinci yıl ve zuruf kompostunun ikinci yıl devam etkilerinin en fazla olduğu ve en az etkinin ise tavuk gübresinin ikinci yıl etkisinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Deneme bahçesi toprak örneklerinin yarayışlı su düzeylerinin, birinci yıl ortalama % 19.15, ikinci yıl ise % 18.08 olduğu, deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra ilk yıl toprağın yarayışlı su kapsamının daha fazla olduğu saptanmıştır. Toprakların yarayışlı su kapsamları üzerine her bir deneme yılında ve yıllar ortalamasında en fazla etkili olan materyalin tavuk gübresinin olduğu ve en az etkili olan materyalin ise çiftlik gübresinin olduğu görülmüştür. Deneme topraklarının yarayışlı su kapsamını en fazla artıran uygulamaların birinci yıl 200 kg/ocak, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında ise 200 ve 150 kg/ocak uygulamaları olduğu belirlenmiştir.

Toprakların rutubet karakteristikleri üzerine en fazla etkili olan organik materyallerin, peat ve zuruf kompostu olduğu ve bu materyallerin 200 ile 150 kg/ocak doz uygulamalarının ise en fazla etkili oldukları belirlenmiştir. Çalışmayla, bozulmamış toprak örneklerinin pF 0, pF 1.0, pF 1.7, pF 2.54 ve pF 4.2'deki su kapsamlarıyla ilgili elde edilen bulgulara göre, Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerine peat ve zuruf kompostu materyallerinin artan miktarlarının verilmesiyle, toprakların su tutma kapasitelerinin artırılabileceği, toprağın su ve havalanma kapasitesinin artırılabileceği ve Tombul fındığın verimi ile kalite özelliklerinin bundan olumlu olarak etkilenebileceği ortaya koyulmuştur.

Deneme bahçesi toprakların makro/mikro por oranının birinci yıl 0.29, ikinci yıl ise 0.32 olduğu, organik materyallerin ikinci yıl toprakların makro por miktarını daha fazla artırdığı görülmüştür. Toprakların makro/mikro por dengesi üzerine birinci yıl en fazla etkili olan materyallerin 0.33 ile zuruf kompostu ve 0.32 ile peat materyallerinin olduğu, ikinci yıl 0.35 ile peat materyalinin olduğu ve yıllar ortalamasında da 0.33 ile peat materyalinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında 25 kg/ocak, ikinci yılında 100 kg/ocak ve yıllar ortalamasında ise 25 kg/ocak uygulamaları deneme bahçesi topraklarının makro/mikro por dengesi üzerine en fazla etki olan uygulama dozları olmuşlardır. Deneme fındık bahçesi topraklarının makro/mikro por dengesi üzerine peat materyalinin ikinci yıl devam eden etkisinin en fazla olduğu, bunu zuruf kompostunun birinci yıl etkisinin ve en az etkiyi ise tavuk gübresinin birinci yıl etkisinin gösterdiği belirlenmiştir.

Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toprakların hidrolik iletkenlik değerinin birinci yıl ortalama 2.48 cm/saat, ikinci yıl ise ortalama 2.01 cm/saat olduğu tespit edilmiştir. Toprakların hidrolik iletkenlik değerini en fazla artıran organik materyalin birinci yıl çiftlik gübresi ve peat materyallerinin olduğu, ikinci yıl çiftlik gübresinin ve yıllar ortalamasında da çiftlik gübresinin en fazla etkili olan organik materyal olduğu görülmüştür. Toprakların hidrolik iletkenlik değeri üzerine birinci yıl tüm uygulama dozlarının etkili olduğu, ikinci yıl en etkili uygulama dozunun 2.50 cm/saat ile 200 kg/ocak uygulamasının olduğu ve yıllar ortalamasında ise 2.78 ve 2.72 cm/saat ile 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili oldukları belirlenmiştir.

Çalışmada, Tombul fındıktan kurulu deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl ürün veriminin ortalama 4.130 kg/ocak ve ikinci yıl 4.880 kg/ocak olarak gerçekleştiği, organik materyallerin ikinci yıl kabuklu fındık miktarı üzerine daha fazla etkili olduğu saptanmıştır. Araştırmanın birinci yılında, 4.370 kg/ocak kabuklu fındık verimi ile en etkili organik materyal uygulamasının tavuk gübresi olduğu, ikinci yıl 5.400 ve 5.120 kg/ocak fındık miktarıyla tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin en etkili organik materyaller olduğu ve yıllar ortalamasına göre de en etkili organik materyallerin tavuk gübresi ile çiftlik gübresi olduğu, ayrıca en az etkiyi ise eşit miktarlarıyla zuruf kompostu ile peat materyallerinin sağladığı belirlenmiştir. Çalışmanın birici yılında 200, 100 ve 150 kg/ocak, ikinci yıl 200 kg/ocak ve yıllar ortalamasında da 200 kg/ocak uygulama dozlarının kabuklu fındık verimi üzerine en fazla etkili oldukları saptanmıştır. Araştırma sonucunda, fındık tarımında bahçeye

tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin 200 ve 50 kg/ocak miktarında uygulanmasıyla, Tombul fındığın kabuklu ürün veriminin en fazla artırılabileceği tespit edilmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin 16.08 mm - 16.83 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 15.46 mm - 16.59 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 16.19 mm - 16.89 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 15.81 mm - 16.67 mm arasında olduğu saptanmıştır. Çalışmayla, toprağa verilen organik materyallere bağlı olarak, birinci yıl kabuklu meyve genişliğinin, ikinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve boyu değerlerinin, ikinci yıl birinci yıla göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, Tombul fındığın kabuklu meyve boyunun fındık zuruf kompostu uygulamalarında ikinci yıl 16.43 mm - 17.56 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında ikinci yıl 16.74 mm - 17.65 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında ikinci yıl 16.80 mm - 17.76 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında ikinci yıl ise 16.89 mm - 17.76 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Çalışmayla, Tombul fındığın kabuklu meyve kalınlığının ikinci yıl, birinci yıla göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, ikinci yıl fındık zuruf kompostu uygulamalarında kabuklu meyve kalınlığının 16.03 mm - 16.92 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında 15.95 mm - 17.82 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında 16.47 mm - 16.86 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında ise 16.41 mm - 16.89 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Deneme bahçesi fındıklarının kabuklu meyve şekil değerleri, kabuklu meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla bulunmuştur. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.03 - 1.11 arasında, ikinci yıl ise 1.05 - 1.09 arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.05 - 1.09 arasında, ikinci yıl ise 1.03 - 1.10 arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.03 mm - 1.09 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.09 arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl kabuklu meyve şekil değerinin 1.04 - 1.10 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.12 arasında olduğu saptanmıştır. Buna göre,

deneme fındıklarının meyve şekil değerlerinin, tüm organik materyal uygulamalarında "yuvarlak" olduğu tespit edilmiştir.

İç meyve genişliğiyle ilgili elde edilen bulgulara göre, toprağa verilen organik materyallere bağlı olarak, birinci yıl iç meyve genişliğinin, ikinci yıla göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 11.88 mm - 12.43 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 11.99 mm - 12.84 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 12.01 mm - 12.73 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve genişliğinin 12.16 mm - 13.19 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 11.86 mm - 13.02 mm arasında, ikinci yıl ise 11.85 mm - 12.87 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.33 mm - 12.79 mm arasında, ikinci yıl ise 12.09 mm - 13.43 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.38 mm - 12.66 mm arasında, ikinci yıl ise 12.36 mm - 13.23 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve boyunun 12.05 mm - 13.08 mm arasında, ikinci yıl ise 12.41 mm - 13.11 mm arasında olduğu saptanmıştır. Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, deneme yıllarında iç meyve boyutunda yıllara göre belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir.

Aynı şekilde, organik materyal uygulamaları sonucunda deneme yıllarında iç meyve kalınlığında yıllara göre belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.74 mm - 12.51 mm arasında, ikinci yıl ise 11.63 mm – 12.44 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 12.08 mm - 12.70 mm arasında, ikinci yıl ise 11.35 mm - 13.20 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.87 mm - 12.51 mm arasında, ikinci yıl ise 12.05 mm - 12.54 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve kalınlığının 11.90 mm - 12.67 mm arasında, ikinci yıl ise 11.58 mm - 12.53 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Deneme bahçesi fındıklarının iç meyve şekil değerleri, iç meyve boyunun, meyve enine oranlanmasıyla bulunmuştur. Fındık zuruf kompostu uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 0.97 - 1.07 arasında, ikinci yıl ise 1.03 - 1.07 arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl iç

meyve şekil değerinin 0.99 - 1.06 arasında, ikinci yıl ise 1.05 - 1.11 arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 1.00 mm - 1.03 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.12 arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl iç meyve şekil değerinin 0.98 - 1.08 arasında, ikinci yıl ise 1.04 - 1.16 arasında olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda, deneme fındıklarının iç meyve şekil değerlerinin, tüm organik materyal uygulamalarında "yuvarlak" olduğu tespit edilmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl göbek boşluğu değerlerinin 1.72 mm - 2.61 mm arasında, ikinci yıl ise 1.09 mm - 3.51 mm arasında olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 1.67 mm - 2.38 mm arasında, ikinci yıl ise 1.32 mm - 3.55 mm arasında olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 1.73 mm - 2.69 mm arasında, ikinci yıl ise 1.97 mm - 2.95 mm arasında olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 1.81 mm - 2.58 mm arasında, ikinci yıl ise 1.58 mm - 3.04 mm arasında olduğu bulunmuştur. Denemede, bahçeye verilen organik materyallere veya artan uygulama dozlarına göre, Tombul fındığın göbek boşluğunun etkilenmediği ve değerlerin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Testa rengi; çok açık, açık, koyu, çok koyu şeklinde sınıflandırılmış ve deneme fındıkların da testa (iç fındık zarı) rengi buna göre değerlendirilmiştir. İki yıllık çalışma süresince, deneme bahçesi Tombul fındıklarının iç meyve zarı (testa) renginin, açık ve koyu arasında değiştiği belirlenmiştir. Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların testa beyazlama oranının en düşük % 94.60 ve en yüksek % 99.20 arasında değiştiği ve tüm organik materyal uygulamaları ile artan uygulama dozlarında iyi ve çok iyi olduğu tespit edilmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl çift iç oranının % 0.35 - % 1.83 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.48 - % 3.31 arasında çok az ve az olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl % 0.00 - % 2.01 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.00 - % 2.87 arasında çok az olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl % 0.37 - % 1.63 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.86 - % 1.49 arasında çok az olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl % 0.00 - % 2.43 arasında çok az olduğu, ikinci yıl ise % 0.33 - % 3.12 arasında çok az ve az olduğu belirlenmiştir.

Fındık zuruf kompostu uygulamalarının yapıldığı bloktaki fındıkların birinci yıl 100 adet iç ağırlıklarının 78.73 - 83.06 g arasında küçük ve orta

olduğu, ikinci yıl ise 76.22 - 85.48 g arasında küçük ve orta olduğu; peat uygulamalarında birinci yıl 77.29 - 81.11 g arasında küçük ve orta olduğu, ikinci yıl ise 77.18 - 87.25 g arasında küçük ve orta olduğu; çiftlik gübresi uygulamalarında birinci yıl 79.33 - 86.39 g arasında orta olduğu, ikinci yıl ise 77.46 - 84.63 g arasında küçük ve orta olduğu; tavuk gübresi uygulamalarında birinci yıl 77.61 - 85.46 g arasında küçük ve orta olduğu, ikinci yıl ise 76.22 - 87.13 g arasında küçük ve orta olduğu belirlenmiştir.

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci Tombul fındık randımanının ortalama % 54.93 ve ikinci yıl ise ortalama % 51.66 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tombul fındığın randımanı üzerine birinci yıl çiftlik gübresinin, ikinci yıl zuruf kompostunun ve yıllar ortalamasında ise zuruf kompostu ile tavuk gübresinin en fazla etkili organik materyaller olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak artan uygulama dozlarının, Tombul fındığın randımanı üzerine birinci yıl 100 ve 200 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl 150, 25, 50 ve 100 kg/ocak uygulamalarının ve yıllar ortalamasında ise tüm uygulama dozlarının en fazla etkide bulundukları saptanmıştır.

Denemenin birinci yılında, Tombul fındık meyvesinin ham yağ içeriğinin ortalama % 62.11 olduğu, ikinci yıl ise ortalama % 58.75 olduğu görülmüş ve Tombul fındığın ham yağ miktarı üzerine organik materyallerin verildiği ilk yılın daha etkili olduğu saptanmıştır. Demede kullanılan Tombul fındığın ham yağ içeriği üzerine birinci yıl peat ile çiftlik gübresinin, ikinci yıl peat'in ve yıllar ortalamasında ise peat ile çiftlik gübresinin en fazla etkili olan organik materyaller olduğu görülmüştür. Organik materyallerinin tüm uygulama dozlarının ise deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında Tombul fındığın ham yağ kapsamı üzerine etkili oldukları saptanmıştır.

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın serbest yağ içeriğinin birinci yıl ortalama % 0.55, ikinci yıl ise ortalama % 0.53 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında, Tombul fındığın serbest yağ kapsamı üzerine peat ve çiftlik gübresi materyallerinin, ikinci yıl peat materyalinin ve yıllar ortalamasında da peat materyalinin en fazla etkili olan organik materyal uygulaması olduğu görülmüştür. Deneme fındık bahçesine uygulanan organik materyallerin birinci yıl 200 ve 150 kg/ocak, ikinci yıl 200, 150 ve 100 kg/ocak ve yıllar ortalamasında da 150 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olan uygulama dozları oldukları saptanmıştır.

Tombul fındığın protein kapsamı üzerine uygulanan organik materyallerin etkisi, birinci yıl ortalama %17.06 olarak ve ikinci yıl ortalama % 18.19 olarak gerçekleşmiş ve organik materyallerin ikinci yıl devam eden etkilerinin Tombul fındığın protein miktarı üzerine daha fazla etkili olduğu saptanmıştır. Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, birinci yıl fındığın protein miktarını en fazla artıran materyalin tavuk gübresi ile peat materyalinin olduğu, ikinci yıl zuruf kompostu ile tavuk gübresinin olduğu ve yıllar ortalamasında tavuk gübresi ile zuruf kompostunun etkili materyaller oldukları saptanmıştır. Tombul fındığın protein kapsamı üzerine organik materyallerin 200, 150 ve 100 kg/ocak uygulamalarının en etkili uygulama dozları olduğu görülmüştür.

Araştırmada, organik materyallerin kuru ağırlık olarak artan dozlarının deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, Tombul fındığın kül miktarının ilk yıl % 2.54, ikinci yıl % 2.49 olduğu tespit edilmiştir. Deneme fındıklarının kül miktarı üzerine birinci yıl en etkili organik materyal uygulamasının peat materyalinin olduğu, ikinci yıl peat ile zuruf kompostunun olduğu ve yıllar ortalamasına göre de peat materyalinin olduğu görülmüştür. Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili, birinci yıl çiftlik gübresinin 25 kg/ocak, ikinci yıl zuruf kompostunun 150 kg/ocak ve yıllar ortalamasında ise çiftlik gübresinin 25 kg/ocak uygulamasının, en fazla etkili olan uygulamalar olduğu görülmüştür.

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğünün birinci yıl ortalama 16.18 mm ve ikinci yıl ortalama 16.43 mm olduğu belirlenmiştir. Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine birinci yıl en etkili olan organik materyal uygulamasının tavuk gübresi ile zuruf kompostu olduğu, ikinci yıl çiftlik gübresi ile peat'in olduğu ve yıllar ortalamasında ise tavuk gübresi ile çiftlik gübresi materyallerinin en fazla etkili oldukları belirlenmiştir. Organik materyallerin uygulama dozları, Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine belirgin bir etkide bulunmamışlardır.

Deneme fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğünün birinci yıl ortalama 12.36 mm ve ikinci yıl ortalama 12.08 mm olduğu belirlenmiştir. Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine birinci yıl en etkili olan organik materyal uygulamasının tavuk gübresi ile peat materyalinin olduğu, ikinci yıl çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve peat materyalinin olduğu ve yıllar ortalamasında ise tavuk gübresi ile çiftlik gübresi ve peat materyallerinin en fazla etkili oldukları belirlenmiştir. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak uygulama

dozları, Tombul fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine belirgin bir etkide bulunmamışlardır.

Çalışmada, fındık bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, Tombul fındığın kabuk kalınlığının her iki deneme yılında da 1.02 mm olduğu saptanmıştır. Tombul fındığın kabuk kalınlığını birinci yıl en fazla artıran organik materyalin 1.12 mm ile peat materyalinin olduğu, en az etkili olan materyalin 0.95 mm ile zuruf kompostunun olduğu, ikinci yıl en fazla kabuk kalınlığını artıran materyalin 1.08 mm ile tavuk gübresinin, en az etkileyen materyalin ise 0.99 mm ile zuruf kompostunun olduğu ve yıllar ortalamasında da kabuk kalınlığını en fazla artıran materyalin 1.07 mm ile peat materyalinin olduğu ve en az etkili olan materyalin ise 0.97 mm ile zuruf kompostunun olduğu saptanmıştır. Organik materyal ve uygulama dozlarının birinci yıl kabuk kalınlığı üzerine en fazla peat'in kontrol uygulamasının etkili olduğu, ikinci yıl tavuk gübresinin 100 kg/ocak uygulamasının olduğu ve yıllar ortalamasında ise peat'in kontrol uygulamasının Tombul fındığın kabuk kalınlığını en fazla artırdığı tespit edilmiştir. Fındığın kabuk kalınlığının, organik materyalin sahip olduğu azot miktarıyla arttığı ve tavuk gübresinin azot miktarının fazla olmasına bağlı olarak fındığın kabuk kalınlığını artırdığı tespit edilmiştir.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin deneme fındık bahçesine verilmesinden sonra, Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarının birinci yıl % 4.11 ve ikinci yıl ise % 1.22 olduğu saptanmıştır. Çalışmanın birinci yılında Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarı üzerine en fazla tavuk gübresinin etkili olduğu, ikinci yıl en fazla zuruf kompostunun etkili olduğu ve yıllar ortalamasında ise tavuk gübresinin en fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak uygulama dozları, Tombul Fındığın çatlak kabuk miktarı üzerine değişken etkilerde bulunmuştur. Tombul fındığın çatlak kabuk miktarı üzerine birinci yıl en fazla etkili olan uygulamaların çiftlik gübresinin 100 kg/ocak ve tavuk gübresinin 150 kg/ocak uygulamalarının, ikinci yıl peat'in 50 kg/ocak ve zuruf kompostunun 50 kg/ocak uygulamalarının ve yıllar ortalamasında ise peat'in 50 kg/ocak uygulamasının olduğu, ayrıca en az etkili olan uygulamanın ise çiftlik gübresinin kontrol uygulamasının olduğu saptanmıştır.

Çalışmada, Tombul fındık bahçesine organik materyallerin artan uygulama dozlarının verilmesinden sonra, birinci yıl 100 meyve ağırlığının 147.27 g olduğu, ikinci yıl ise 152.14 g olduğu saptanmıştır. Denemede kullanılan Tombul fındığın 100 adedinin toplam ağırlığı üzerine birinci yıl 149.01 g ve

148.32 g ile en fazla çiftlik gübresi ve tavuk gübresi materyalleri etkide bulunmuş, ikinci yıl 154.55 g ile peat materyali en fazla etkide bulunmuş ve yıllar ortalamasında ise 150.32 g ve 150.24 g ile en fazla çiftlik gübresi ve tavuk gübresi materyalleri etkide bulunmuşlardır. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak tüm uygulama dozlarının 100 adet meyve ağırlığı üzerine önemli bir fark oluşturmadığı ve tüm materyallerin belirli oranda 100 meyve ağırlığını artırdığı görülmüştür.

Deneme bahçesine organik materyallerin verilmesinden sonra, toplam sağlam meyve miktarının birinci yıl % 69.99 olduğu ve ikinci yıl bu oranın artarak % 76.71'e ulaştığı saptanmıştır. İki yıllık çalışma süresince, Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine, birinci yıl peat ve çiftlik gübresinin en etkili organik materyaller olduğu, ikinci yıl çiftlik gübresi ve zuruf kompostunun en fazla etkili materyaller olduğu ve yıllar ortalamasında ise çiftlik gübresinin en fazla etkili organik materyal olduğu belirlenmiştir. Tombul fındığın sağlam meyve miktarı üzerine, organik materyallerin uygulama dozlarının karışık etkide bulunduğu, birinci yıl 25 kg/ocak uygulamasının, ikinci yıl 200 kg/ocak uygulamasının ve yıllar ortalamasında ise 200 ve 25 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu saptanmıştır.

Fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin Tombul fındıktan kurulu deneme bahçesine verilmesinden sonra, deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarının 2001 yılında ortalama % 2.09 olduğu ve 2002 yılında ise bu oranın % 11.27 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında buruşuk meyve miktarını azaltan en etkili materyalin çiftlik gübresi olduğu, ikinci yıl peat materyalinin olduğu ve yıllar ortalamasında ise peat materyalinin en fazla etkide bulunduğu belirlenmiştir. Deneme fındıklarının buruşuk meyve miktarının azalması üzerine, birinci yıl % 1.47 ve % 1.77 ile 100 ve 200 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu, ikinci yıl % 6.73 ve % 9.26 ile 100 ve 25 kg/ocak uygulamalarının etkili olduğu ve yıllar ortalamasında ise % 4.86 ve % 6.20 ile 100 ve 25 kg/ocak uygulamalarının en fazla etkili olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, Tombul fındığın buruşuk meyve miktarını azaltan en etkili materyalin peat olduğu ve bunun da peat materyalinin toprağın su tutma kapasitesini artırmasına bağlı olarak meydana geldiği belirlenmiştir.

Deneme bahçesi fındıklarının boş meyve oranın, birinci yıl ortalama % 25.60 ve ikinci yıl ortalama % 22.72 olduğu, ikinci yıl organik materyallerin devam eden etkisinin Tombul fındığın boş meyve oranını azalttığı

belirlenmiştir. Tombul fındığın boş meyve oranını en çok düşüren organik materyalin çiftlik gübresi olduğu saptanmıştır. Organik materyallerin kuru ağırlık olarak her bir deneme yılı ile yıllar ortalamasında en etkili uygulama dozlarının 200 ve 150 kg/ocak uygulamalarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çiftlik gübresinin doğal halde sahip olduğu yüksek potasyum içeriğinin, tombul fındığın boş meyve oranının düşmesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda; kullanılan tüm organik materyallerin artan uygulama dozlarının, toprak özelliklerini ve Tombul fındığın kalitesi ile verimliliğini artırdığı belirlenmiştir. Genel olarak, fındık zuruf kompostu ile peat'in toprağın fiziksel özellikleri üzerine ve çiftlik gübresi ile tavuk gübresinin ise toprağın kimyasal özellikleri üzerine daha fazla etkili oldukları görülmüştür.

Fındık zuruf kompostu ve peat materyalleri; toprağın su tutma kapasitesi, porozite ve makro/mikro por oranını artırmakta ve özgül ağırlık ile hacim ağırlığını azaltmaktadır. Bu nedenle, fındık tarımında buruşuk meyve miktarının azaltılması, ham yağ ve protein miktarının artırılması gibi bazı kalite özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla, bu materyallerin 150 ve 200 kg/ocak dozlarının kullanılması önerilebilir.

Çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin; toprağın yarayışlı potasyum ve fosfor, toplam azot, organik madde ve organik karbon gibi bazı kimyasal özelliklerini iyileştirmesine bağlı olarak, Tombul fındığın boş meyve miktarı azalmakta, sağlam meyve miktarı artmakta, ham yağ içeriği artmakta, fındık randımanı iyileşmekte, kabuklu ve iç meyve büyüklüğü ile 100 meyve ağırlığı artmaktadır. Çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin sağladığı tüm bu özelliklere bağlı olarak, fındıkta bazı kalite özelliklerinin iyileştirilmesi ve verim artışının sağlanabilmesi amacıyla, 150 ve 200 kg/ocak dozlarının fındık tarımında kullanılması önerilebilr.

KAYNAKLAR

Aganon, C. P., Morris, R. A., Mactal, A., Romero, R. V. and Romero, E. S. 1997. Contribution of animal wastes and crop residues to nutrient requirement of vegetable-rice-vegetable-legume sequence. Philippine Journal of Crop Science, 22 (supplement no. 1) ; p. 30.

Akalan, İ. 1969. Kuzey-Batı Çukurova topraklarında organik madde miktarı ile suya dayanıklı agregatlar arasındaki ilişki. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl 19., Fasikül 1-2'den ayrı basım.

Akalan, İ. 1983. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No : 878, Ankara.

Akdeniz, R. C. 1997. Kompost hazırlama mekanizasyonu. ETO Eğitim Semineri, İzmir.

Akhtar, M. S., Memon, K. S. and Qureshi, S. 1999. Soil surface structure and hydraulic properties as affected by long-term organic matter management in cotton-wheat system. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2 (4) ; p. 1322-1331.

Aktaş, M. 1979. Doğu Karadeniz bölgesi topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarının tayininde kullanılacak metodlar üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 727., 59 s., Ankara.

Aktaş, M. 1994. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1361 ; 344 s., Ankara.

Alphan, E., Pala, M., Açkurt, F. and Yılmaz, T. 1997. Nutritional composition of hazelnuts and its effects on glucose and lipid metabolism. Proceedings of The Fourth International Symposium on Hazelnut, Acta Horticulture, 445 ; p. 305-310.

Amnuaysilpa, S., Surasak, S. and Suwat, T. 1991. Effect of green manure cattle manure and chemical fertilizer on growth and yield of maize (*Zea mays L.*) grown on Yasothon soil. Journal of Agriculture (Thailand), 7(1) ; p. 1-8.

Anonim. 1980. Şehirsel çöp ve katı atıklardan kompost gübre üretimi fizibilite etüdü. San. ve Tek. Bak., Bilim ve Tek. Dai. Bşk., Ankara.

Anonim. 1984. Giresun İli verimlilik envanteri ve gübre ihtiyaç raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü., TOVOP Yayınları : 24., Genel Yayın No : 761, Ankara.

Anonim. 1987. Giresun İli arazi varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, İl Rapor No: 28., Ankara.

Anonim. 2000. D. M. İ. 1999 Meteoroloji Bülteni. Ankara.

Anonim. 2003. D. M. İ. Giresun Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları, Giresun.

Aral, N. 1990. Arıtma çamurlarının arazide kullanılma imkanları. Endüstriyel Kirlenme Sempozyumu, İTO., s. 301-305., İstanbul.

Arıkan, F. 1963. Fındık Ziraatının Gelişme İmkanları. Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, Güzel Sanatlar Matbaası, 64 s,. Ankara.

Aydın, Ş., Irget, M. E., Karakurt, R., Tutam, M. ve Çakıcı, H. 1999. Bartın yöresi fındık bahçelerinin beslenme durumu. Anadolu Dergisi., T.C. TKB Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, İzmir.

Ayfer, M. 1967. Fındık yetiştiriciliği ve problemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü, Meyvecilik Sempozyum Tebliği.

Ayfer, M., Uzun, A. ve Baş, F. 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği, 95 s., Giresun.

Bahtiyar, M. 1991. Çöp kompostlarının toprağa ve ürüne etkileri üzerine bir araştırma. Toprak İlmi Derneği 11. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, 309 s., Antalya.

Bakr, M. A. 1994. Production of peat moss like substance from local organic wastes. 1. chemical and physical properties. Egyptian Journal of Soil Science., 34(1) ; 1-5.

Baran, A., Çaycı, G. and Sözüdoğru, S. 1995. The effect of beer factory sludge on some chemical and physical properties of a clay loam soil. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on arid region soil, 179-184.

Baran, A., Çaycı, G. ve İnal, A. 1995. Farklı tarımsal atıkların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1 (2-3) ; s. 169-172.

Baran, A., Çaycı, G., Öztürk, H. S. ve Özkan, İ. 1996. Farklı tarımsal atıkların killi tınlı bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No : 1456, Bilimsel Araştırma ve İnceleme No : 804.

Bender Özenç, D. ve Özkan, İ. 2003. Toprağa karıştırılan peat ve perlitin su stresi altındaki biber bitkisinin (*Capsicum annuum var. grossum cv. 11B-14*) gelişimi üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi., 9(3) ; 305-312,

Birben, H. 1999. Atık mantar kompostunun begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Blake, G. R. and Hartge, K. H. 1986. Bulk density, Particle density. In: Methods of Soil Analysis. Part I, ASA-SSSA, Madison, WI, 363-382.

Bohne, H. Daum, T. and Schuh, C. 1996. Influence of biocompost and farmyard manure on soil properties and on growth of Acer pseudoplatus. Gartenbauwissenschaft (Germany), 61(2) ; 53-59.

Bostan, S. Z. 1995. Tombul ve Kalınkara fındık çeşitlerinde önemli meyve özellikleri arasındaki ilişkilerin Path analizi ile belirlenmesi. Bahçe Dergisi, 24 (1-2) ; s. 53-60.

Bostan, S. Z. 1997. Tombul Palaz ve Sivri çeşitlerinde çotanaktaki meyve sayısı ile diğer bazı özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 7 ; s. 23-27.

Botta, R., Gianotti, C., Richardson, D., Suwanagul, A. and Sanz, C. L. 1994. Hazelnut variety organic acids, sugars and total lipid fatty acids. III International Congress on Hazelnut, Acta Horticulturae, 351 ; 693-699.

Bouyoucos, G. D. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy Journal, (9);434-438.

Bouman, S. A. M. and Driessen, P. M. 1985. Physical properties of peat soils affecting rice-based cropping systems. International Workshop on Physical aspects of soil management in rice-based cropping systems, Los Bonos, Laguna, Soil physics and rice, International Rice Research Inst., p. 71.83.

Bray, R. H. and Kurtz, L. T. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science., 45 : 39-45.

Brohi, A., Aydeniz, A. ve Karaman, M. R. 1995. Toprak Verimliliği. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 5, 217 s., Tokat.

Canbolat, M. Y. 1992. Toprağa organik madde ilavesinin toprağın organik madesi, agregat stabilitesi ve iletkenliği üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi, 23(2);113-123.

Christenson, B. 1986. Straw incorporation and soil organic matter in macro-aggregates and particle size separates. Soil Science. 37: 125-135.

Colombo, B. and Giazzi, G. 1982. Total automatic nitrogen determination. Am. Lab. 14 ; 38-45.

Çağlar, K. Ö. 1958. Toprak İlmi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Çakırmelikoğlu, C. ve Çalışkan, N. 1992. Fındıkta hasat olum kriterlerinin tespiti. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu. Giresun.

Çalışkan, T. 1995. Fındık Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretimi Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, 72 s., Ankara.

Çalışkan, N. 1997. Giresun ve Ordu yöresi fındık bahçelerinin genel özellikleri, gübre kullanım durumları ve bazı toprak özellikleri ile beslenme düzeyleri. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını (basılmamış). 62 s., Giresun.

Çalışkan, N., Koç, N., Kaya, A. ve Şenses, T. 1996. Fındık zurufundan kompost elde edilmesi. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu., 41 s., Giresun.

Çalışkan, T. ve Çetiner, E. 1997. Characterization studies on some hazelnut cultivars and types. Proceedings of The Fourth International Symposium on Hazelnut, Acta Horticulture, 445 ; p. 1-11.

Çaycı, G. 1989. Ülkemizdeki peat materyallerinin bitki yetiştirme ortamı olarak özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma. Doktora tezi., Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çetiner, E. 1976. Karadeniz Fındık Bölgesi özellikle Giresun ve çevresinde Tombul çeşidi üzerinde seleksiyon çalışmaları ile bunları tozlayıcı yuvarlak tiplerin seçimi üzerine araştırmalar. Doktora tezi (yayınlanmamış), Ankara Üniversitesi 174 s.

Çetiner, E. ve Saruhan, S. 1970. Fındıkta alt bitki olarak baklagil ve tabii vegetasyon mukayese denemesi. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu (basılmamış), Giresun.

Dalzell, H. V., Biddlestone, A. J., Gray, K. R. and Thurairjan, K. 1987. FAO Soils Bulletin No : 56., Rome.

De Boodt, M., Verdonck, O. and Cappaert, I. 1973. Method for measuring the water release curve of organic substrates. Proc. Sym. Artificial Media in Horticulture, 2054-2062.

Demiralay, İ. 1982. Muş-Alparslan Devlet Üretme Çiftliği Killi toprağına organik materyal ve kireç ilavesinin agregat stabilitesi üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1-2);87-96.

Dhliwayo, D. K. C. 1998. Beneficiation of Dorowa phosphate rock through composting with cattle manure : resudial effects on groundnut. Soil Fert Net/CIMMYT.

DIN 11542. 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtshaft. Germany.

Dinel, H. and Dumontet, S. 1995. Organic wastes management : organic left-overs, compost and soil structure. Fresenius Environmental Bulletin. 4(9) ; 576-581.

Düzgüneş, O. Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 862., Ankara.

Ebrahem, K. S., Richardson, D. G. and Tetley, R. M. 1994. Changes in oil content fatty acid and vitamin E composition in developing hazelnut kernels. Thirty International Symposium on Hazelnut. Acta Horticulturae, 351 ; 669-676.

Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları Genel Yayın No:220. Teknik Yayın No:T-67, 122 s., Ankara.

Gabriels and Verdonck 1992. Reference methods for analysis of compost. In: Composting and compost quality assurance criteria., 173-183.

Genç, Ç. 1976. Giresun Tombul fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 86 s., Ankara.

Genç, Ç. 1987. Potasyumun Giresun Tombul fındığında verim ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi. IPI. Uluslararası Gübre Semineri, 6-7 Ekim, Ankara.

Genç, Ç. ve Saruhan, S. 1971. Fındıkta ticaret gübreleri verim denemesi. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu (basılmamış), Giresun.

Gerzabek, H., Haberhauer, G. and Kirchmann, H. 2001. Soil organic matter pools and carbon-13 naturel abundances in particle size fractions of a long term agricultural field experiment receiving organic amendments. Soil Science Society of America Journal., 65 ; 352-358.

Gillman, G. P., Shamshuddin, J. and Bell, L. C. 1988. Soil chemical parameters and organic matter in soil management. The Internatıonal Board for Soil Research and Management., Bangkok (Thailand)., 8. IBSRAM Proceedings., 304 p.

Girma, T. and Endale, B. 1995. Influence of manuring on certain soil physical properties in the Middle Awash area of Ethiopia. Communications in soil science and plant analysis, 26(9/10) ; p. 1565-1570.

Glaub, J. C. and Golueke, C. G. 1989. Municipal organic wastes and composts for arid areas. Arid Soil Research and Rehabilitation. 3(2) ; 171-184.

Haga, K. 1990. Production of compost from organic waste. Extension Bulletin, ASPAC, Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan ROC, No :311, p. 1-18.

Hartwitz, W. 1970. Nuts and nut product. A.O.A.C. Methods 11th ed. Po. Box; 540. Benjamin Franklin Station. Washington D.C.

Horuz, A. 1996. Terme-Ünye fındık bahçesi topraklarının besin element durumu ve bunların bazı toprak özellikleriyle olan ilişkileri. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ondokuz Mayıs Üniversitesi., Samsun.

IUPAC. 1979. International Union of pure and applied chemistry. Standard Methods for the Analysis of Oils. Fat and Derivaties, 6th Edn., Pergamon Press., Oxford.

İnal, A., Sözüdoğru, S. ve Erden, D. 1996. Tavuk gübresinin içeriği ve gübre değeri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3) ; s. 45-50, Ankara.

Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 453. Uygulama Klavuzu, 155, 646 s., Ankara.

Kacar, B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 899., Ders Kitabı: 250., 317 s., Ankara.

Kacar, B. 1997. Gübre Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yaın No: 1490, Ders Kitabı: 449., Ankara.

Kacar, B., Oskay, K. ve Akıncı, F. 1973. Karadeniz yöresi topraklarında potasyum fiksasyonu ve buna etki yapan önemli etmenler üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı: 23(4);448-464.

Kacar, B. ve Katkat, A. V. 1997. Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları No:5, 417s., Bursa.

Kacar, B. ve Katkat, A. V. 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, VİPAŞ Yayınları : 3., 595s., Bursa.

Kaddaous, F. G. A. and Morgans, A. S. 1986. Spent mushroom compost and deep litter fowl manure as a soil ameliorant for vegetables. Proceedings New Zealand Society of Soil Science Australian Society of Soil Science, Rotorua, NZ. 138-1476.

Kaya, Z. 1982. Çukurova Bölgesinde yaygın bazı toprak serilerinde fosfor statüsü ve toprak sistemindeki dinamiği. Doçentlik tezi., Çukurova Üniversitesi., Adana.

Kaya, A. ve Küçük, V. Y. 1986. Tombul fındığın ekonomik fosforlu gübre ihtiyacının saptanması. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu (basılmamış), Giresun.

Kılıç, A. 1992. Katı atıklardan kompost üretimi ve kullanımının yaygınlaştırılması üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi., Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı., Adana.

Klute, A. 1986. Water Retention. Laboratory Methods. In:Methods of Soil Analysis, Part II, ASA-SSSA, Madison, WI, 635-662.

Klute, A. and Dirksen, C. 1986. Hydraulic Conductivity and Diffusivity Laboratory Methods. In:Methods of Soil Analysis, Part I, ASA-SSSA, Madison, WI, 687-734.

Knudsen, D., Peterson, G. A. and Pratt, P. F. 1982. Lithium, Sodium and Potassium. Methods of Soil Analysis., Part II.., ASA-SSSA, WI, 225-245.

Korkmaz, A. 1995. Tavuk gübresinin tarımda organik gübre olarak değerlendirilmesi imkanları. Sulu gübre sorunu çözümü- Kuru gübre eldesinde ilk aşama "FAN Separatör" Semineri.

Kotze, W. and Joubert, M. 1992. Effect of different organic materials for soil improvement mulching and fertilisation on the performance of apricot trees. Journal of the Southern African Society for Horticultural Sciences, 2 (1) ; 31-35.

Koyuncu, M. A., Balta, F., Koyuncu, F. and Balta, F. 1997. Main composition of the fruits of the hazelnuts Tombul and Palaz cultivars preselected in Çarşamba and Terme (Samsun) districts. Acta Horticulturae, 445 ; 119-122.

Köksal, A. İ. 2002. Türk Fındık Çeşitleri. Fındık Tanıtım Grubu, Karadeniz Fındık ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 136 s., Giresun.

Kuntze, H. 1972. The availability of water in peat soils. Acta Hort.(ISHS) 26:29-36.

Kütük, C. ve Çaycı, G. 2000. Effect of beer factory sludge on yield components of wheat and some soil properties. Proceedings International Symposium on Desertification, s, 324-328., Konya, Turkey.

Lemaire, F., Dartigues, A. and Riviere, L. M. 1980. Properties of substrates with ground pine bark. International Society for Horticultural Science, Den Haag (Netherlands), Acta Horticulture, 99 ; p. 67-80.

Leo, M. W. M. 1963. A rapid method for estimating structural stability of soils. Soil Science, 342-346.

Lohr, I. V., Wang, S. H. and Wolt, D. J. 1984. Physical and chemical characteristics of fresh and aged spent mushroom compost. Hort. Science, 19 (5) ; 681-683.

Lucas, R. E. and Davis, J. F. 1961. Relationships between pH values of organic soils and availabilities of 12 plant nutrients. Publication Michigan State University. 177-182.

Maiksteniene, S. 1997. Improvement of the properties of heavy soils by increased rates of organic matter. 14. ISTRO Conference on Agroecological and Ecological aspects of soil tillage., Fragmenta Agronomica., 2B ; p. 439-442.

Martin, H., Chantigny, D., Angers, A. and Beauchanp, C. J. 1999. Aggregation and organic matter decomposition in soils amended with de-ınking paper sludge. SSSAJ, 63 ; 1214-1221.

McBurnie, J. C. and Mitchell, J. K. 1993. Soil management using organic soil amendments. Integrated resource management and landscape modification for environmental protection. Proceedings of The International Symposium Chicago., Illinois., USA., p. 153-159.

Mehlenbacher, S. A. 1991. Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Acta Horticulturae No: 290-XVII, Chapter 17, 791.836.

More, S. D. 1994. Effect of farm wastes and organic manures on soil properties, nutrient availability and yield of rice-wheat grown on sodic vertisol. Journal of the Indian Society of Soil Science. 42(2) ; 253-256.

Moskal, T. D., Leskiw, L., Naeth, M. A. and Chanasyk, D. S. 2001. Effect of organic carbon (peat) on moisture retention of peat:mineral mixes. Canadian Journal of Soil Science. 81 ; 205-211.

Munsuz, N. 1982. Toprak-Su İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:798, Ders Kitabı:221, 241 s.

Murwira, H. K., Tagwira, F., Chikowo, R. and Waddington, S. R. 1998. An evaluation of the agronomic effectiveness of low rates of cattle manure and combinations of inorganic N in Zimbabwe. Proceeding of the Soil Fertilitiy Network Results and Planning Workshop.

Nnabude, P.C. and Mbagwv, J. S. C. 1998. Soil water relations of a nigerian typic haplustult amended with fresh and burnt rice-mill wastes. Soil and Tillage Research, 50(3-4) ; 207-214.

Nelson, D. W. and Sommers, L. E. 1982. Total carbon, organic carbon and soil organic matter. In:Methods of Soil Analysis, Part II, ASA-SSSA, Madison, WI, 539-579.

Nicoulaud, B. A. L., Meurer, E. J. and Anghinoni, I. 1990. Yield and nutirent uptake by lettuce as affected by lime and mineral and organic fertilization in a hydromorphic quartz sandy soil. Horticultura Brasileira. 8(2):6-9.

Noguera, P., Ahad, M., Puchades, R., Noguera, V., Maquieira, A. and Martinez, J. 1997. Physical and chemical properties of coir waste and their relation to plant growth. Acta Horticulturae, 450 : 365-374.

Nutall, W. F. 1970. Effect of organic amendment on some physical properties of luvisolic soils in relation to emergence of rapeseed in a growth chamber. Canadian Journal of Soil Science. 50 : 397-402.

Okay, A. N., Kaya, A., Küçük, V.Y. ve Küçük, A. 1986. Fındık Tarımı. T.C. T.O.K.B. Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yayın No: Genel 142., TEDGEM-12.

Okruszko, H. 1993. Transformation of fen-peat soils under the impact of draining. Agrophysical bases of soils and cultivated plants productivity, p. 3-73.

Ownley, B. H. and Benson, D. M. 1991. Relationship of matric water potential and air-filled porosity of container media to development of Phytophthora root rot of rhododendron. Phytopathology (USA), 81 (8) ; p. 936-941.

Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:128, Ders Kitabı : 11, 486 s.

Özdemir, N. 1991. Toprağa karıştırılan organik atıkların toprağın bazı özellikleri ile strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkileri. Doktora tezi (basılmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Erzurum.

Özkan, İ. 1985. Toprak Fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 946, Ders Kitabı : 240, Ankara.

Özenç, N. ve Çalışkan, N. 2001. Effect of husk compost on hazelnut yield and quality. Proceedings of The Fifth International Congress on Hazelnut, Acta Horticulturae, 556 ; 559-566.

Özipek Toktok, G. ve Köseoğlu, A. T. 2001. Gölhisar (Burdur) yöresindeki peat'lerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi, 14(1) ; 67-77.

Özü, M. 1991. Farklı nitelikte bitki artıkları kullanılarak kompost oluşturulması üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Adana.

Parr, J. F. 1974. Use of compost in Korea, organic materials as fertilizer., FAO Soil Bulletin Report No:27.

Parcerisa, J., Boatella, J., Codony, R., Farren, A., Garcia, J., Lopez, A., Rafecas, M. and Romero, A. 1993. Influence of variety and geographical origin on the lipid fraction on hazelnuts (*Corylus*

avellana L.) from Spain. I. Fatty acid composition, Food Chemistry, 48 (4) ; 411-414.

Parcerisa, J., Richardson, D. G., Rafecas, M., Codony, R. and Boatella, J. 1997. Fatty acid distribution in polar and nonpolar lipid classes of hazelnut oil (*Corylus avellana L.*). Journal of agricultural and food chemistry (USA), 45 (10) ; p. 3887-3890.

Paydaş, S., Gübbük, H. ve Kaşka N. 1991. Muz ve Çilek atıklarının kompost olarak kullanılması, Derim 8 (2), 50-55. Antalya.

Pikul, J. L. Jr. and Aase, J. K. 1995. Infiltration and soil properties as affected by annual cropping in the northern Great Plains. Agronomy Journal (USA), 87(4) ; p. 656-662.

Piroğlu, M. ve Genç, Ç. 1970. Ot kontrolü ve ticaret gübrelerinin fındık verimine etkileri. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu (basılmamış), Giresun.

Remmers, W. 1989. The utilization of organic waste new tasks for peat and humus research. Telma No : 19 ; 101-111.

Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvement saline and alkaline soils. U. S. Dept. Agr. Handbook, 60.

Roedlla, A. A., Fischer, K. R. and Alcarde, J. C. 1995. Cation exchange capacity of an acid soil as influenced by different sources of organic litter. Communications in soil science and plant analysis (USA), 26 (17/18) ; p. 2961-2967.

Saruhan, S. ve Genç, Ç. 1972. Killi-tın toprakta bileşimi bilinen kompoze gübre ile çeşitli miktarlardaki kirecin toprak pH'sı ve fındık verimi ile ilişkisini saptamak. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sonuç Raporu (basılmamış), Giresun.

Senesi, N. and Brunetti, G. 1996. Chemical and Physico-chemical parameters for quality evaluation of humic substances produced during composting. Edited by Marco de Bertoldi, Paola Sequi, Bert Lemmes, Tiziano Papi. Blackie Academic & Professional, Glasgow, NZ.

Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. U.S.D.A. Handbook 18., Washington D.C., USA.

Somani, L. L. and Saxena, S. N. 1981. Role of some sources of organic materials alone and in conjunction with inorganic amendments in reclamation of a typical calcareus saline-alkali soil of Rajacthan, 1: Effects on soil physical properties and crop yield. Agrochimica. 25 (3-4) ; p. 232-242.

Sözüdoğru, S., Karaca, A. ve Haktanır, K. 1996. Tavuk gübresinin azot mineralizasyonu ve üreaz aktivitesi üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1445, bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 798 ; 13 s. Ankara.

Strabbioli, G. 1992. Mineral and organic fertilization of the hazelnut (*Corylus avellana*) in central Italy. III International Congress on Hazelnut, Acta Horticulturae, 351.

Şahin, İ., Erkut, A., Öztek, L., Üstün, Ş. ve Oysun, G. 1990. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen fındık çeşitlerinin teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No. 63, 54 s., Samsun.

Tanju, Ö. 1986. Toprak Genesisi ve Sınıflandırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu : 135. 205 s.

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 tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Ankara.

Tomati, U., Galli, E., Buffone, R., Cegarra Rosique, J., Roigh, A. and Tantini, M. 1993. Compost in Floriculture. Acta Hortuculturae. 342 ; 175-182.

Tsai, Y. F. and Huang, H. C. 1994. Effects of different organic wastes and aeration rates on the nutrients contents in compost. Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station. No: 43., 25-33.

Türüdü, Ö. A. 1988. Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği. K. T. Ü. Rektörlüğü, MYO Serisi Genel Yayın No : 121, MYO Serisi No: 6, Trabzon.

Tüzüner, A.. Kurucu, N., Gedikoğlu, İ., Eyüpoğlu, F., Börekçi, M., Sönmez, B. ve Ağar, A.1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuarı El Kitabı. T. C, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü., 370 s., Ankara.

U. S. Salinity Lab. Staff. 1954. Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils. USDA, Agricultural Handbook, No:60., p. 160.

Usta, S. 1995. Toprak Kimyası. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1387, 217 s., Ankara.

Ülgen, N. ve Yurtsever, N. 1984. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı Yayınları : 47., Rehber No : 8., Ankara.

Veleyuthan, M. and Bhardwaj, K. K. R. 1994. Soil and agricultural waste disposal. Indian farming (India), 44(9) ; 39-41.

Wah Sing, Y., Wallens, P. J., Gangaiya, P. and Morrison, R. J. 1986. The effect of liming on some chemical properties and maize production on a highly weathered Fiji soil. Tropical Agriculture (Trinidad and Tobago), 63 (4) ; p. 319-324.

Whalen, J. K., Chang, C., Clayton, G. W. and Carefoot, J. P. 2000. Cattle manure amendments can increase the pH of acid soils. Soil Science Society American Journal, 64 ; 962-966.

Yeşilsoy, M. Ş. ve Aydın, M. 1995. Toprak Fiziği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No : 124, 228 s.

Yurtsever, N. 1980. Doğu Karadeniz Bölgesinde ticaret gübrelerinin fındığın verim ve kalitesine etkileri. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, genel Yayın No : 83 ; 56 s., Ankara.

Zabunoğlu, S. ve Karaçal, İ. 1992. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1279., Ders Kitabı: 365., 329 s., Ankara.

Zarkovic, B., Blagojevic, S. and Stevanovic, D. 2000. Agrochemical properties of a calcareous chernozem soil after long-term application of mineral and organic fertilizers. Zemljiste i biljka (Yugoslavia), 49(2) ; p. 59-67.

Zeytin, S. 2000. Fındık zurufunun toprakların bazı fiziksel özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 39 s., Ankara.

EKLER

EK 1 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 2 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 3 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 4 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili yıl x organik etkileşimi

EK 5 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 6 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 7 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 8 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonunun (pH) yıl x organik materyal etkileşimi

EK 9 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonunun (pH) bloklar etkileşimi

EK 10 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-40 cm) tuzluluğu (EC) ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 11 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC) ile ilgili varyans analiz sonuçları

EK 12 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 13 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğunun (EC-dS/m) yıl x organik materyal etkileşimi

EK 14 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğunun (EC-dS/m) yıl x organik materyal x doz etkileşimi

EK 15 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) organik madde miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 16 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 17 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde (%) miktarıyla ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 18 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde (%) miktarının yıl x doz materyal etkileşimi

EK 19 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) organik karbon miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 20 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 21 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon (%) miktarıyla ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 22 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon (%) miktarı ile ilgili yıl x doz etkileşimi

EK 23 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili varyans analiz sonuçları

EK 24 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların toplam azot içerikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları

EK 25 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 26 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 27 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor (ppm) miktarıyla ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 28 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor miktarının (ppm) yıl x doz etkileşimi

EK 29 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 30 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı potasyum miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 31 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı potasyum (ppm) miktarıyla ilgili istatistik analiz sonuçları

EK 32 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların strüktür stabilitesiyle ilgili varyans analiz sonuçları

EK 33 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların hacim ağırlıklarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 34 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin suyla doygunluk değeriyle (pF 0) ilgili varyans analiz sonuçları

EK 35 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 10 cm tansiyondaki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 36 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin 50 cm tansiyondaki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 37 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesindeki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 38 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktasındaki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 39 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin yarayışlı su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 40 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın makro/mikro por oranıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 41 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları
EK 42 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın verimliliğiyle ilgili varyans analiz sonuçları
EK 43 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın randımanıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 44 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın ham yağ miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 45 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 46 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın protein miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 47 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 48 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları
EK 49 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları
EK 50 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 51 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındıkta çatlak kabuk miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 52 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın 100 meyve ağırlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 53 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 54 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın buruşuk meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları
EK 55 Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

EK 1. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) suyla doygunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	1.479	0.216	1.633	0.463
MATERYAL	3	67.875	9.898**	76.119	21.570**
DOZ	5	115.008	16.771**	42.168	11.949**
M X D	15	15.955	2.327**	5.839	1.655*
HATA	92	6.857		3.529	
GENEL	119	13.906		7.210	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.702	0.333
YIL	1	897.067	175.458**
MATERYAL	3	106.583	20.847**
Y X M	3	37.411	7.317**
DOZ	5	140.960	27.570**
Y X D	5	16.217	3.172**
M X D	15	16.007	3.131**
Y X M X D	15	5.788	1.132
HATA	188	5.113	
GENEL	239	14.267	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 2. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	2.283	0.353	5.033	1.457
MATERYAL	3	35.622	5.509**	122.856	35.558**
DOZ	5	57.013	8.817**	22.853	6.614**
M X D	15	9.702	1.501	5.809	1.681*
HATA	92	6.466		3.455	
GENEL	119	9.592		7.630	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.917	0.386
YIL	1	1188.150	239.071**
MATERYAL	3	97.928	19.704**
Y X M	3	60.550	12.183**
DOZ	5	73.097	14.708**
Y X D	5	6.770	1.362
M X D	15	9.621	1.936**
Y X M X D	15	5.890	1.185
HATA	188	4.970	
GENEL	239	13.546	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 3. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	56.00	56.40	59.60	61.60	62.60	62.60	59.80 A	
	PT	56.60	58.40	61.20	61.20	61.20	60.60	59.86 A	
	ÇG	56.40	58.40	60.60	57.60	58.60	59.00	58.43 AB	**58.93**
	TG	55.20	57.80	56.60	59.40	59.20	57.60	57.63 B	**A**
	Doz Ort.	56.05 C	57.75 BC	59.50 AB	59.95 A	60.40 A	59.95 A		
2002	**ZK**	55.00 c..f	56.20 b..e	58.00 ab	57.60 ab	58.20 ab	59.40 a	57.40 A	
	PT	52.00 h	52.80 fgh	53.20 fgh	52.40 gh	53.00 fgh	53.80 fgh	52.86 C	
	ÇG	52.20 gh	53.00 fgh	52.60 gh	54.40 d..g	53.40 fgh	55.00 c..f	53.43 BC	**54.48**
	TG	52.80 fgh	52.40 gh	52.60 gh	56.60 bcd	56.80 bc	54.20 e..h	54.23 B	**B**
	Doz Ort.	53.00 B	53.60 B	54.10 AB	55.25 A	55.35 A	55.60 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	55.50 e..ı	56.30 d..ı	58.80 a..d	59.60 abc	60.40 ab	61.00 a	58.60 A	
	PT	54.30 hı	55.60 e..ı	57.20 c..f	56.80 d..h	57.10 c..g	57.20 c..f	56.36 B	
	ÇG	54.30 hı	55.70 e..ı	56.60 e..ı	56.00 e..ı	56.00 e..ı	57.00 d..g	55.93 B	
	TG	54.00 ı	55.10 f..ı	54.60 ghı	58.00 b..e	58.00 b..e	55.90 e..ı	55.93 B	
	Doz Ort.	54.52 C	55.67 BC	56.80 AB	57.60 A	57.87 A	57.77 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.727, Doz için LSD %1= 2.115

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 1.262, Doz için LSD %1= 1.546, Materyal X Doz için LSD %5= 2.335

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 1.059, Doz için LSD %1= 1.297, Materyal X Doz için LSD %1= 2.594

EK 4. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) suyla doygunluğu (%) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	59.80 a	59.86 a	58.43 ab	57.63 b
2002	57.40 b	52.86 c	53.43 c	54.23 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 1.498

EK 5. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.460	2.198	0.328	2.378
MATERYAL	3	10.263	48.983**	4.933	35.748**
DOZ	5	3.641	17.380**	2.901	21.023**
M X D	15	0.580	2.766**	0.326	2.363**
HATA	92	0.210		0.138	
GENEL	119	0.662		0.405	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.765	4.484**
YIL	1	1.421	8.333**
MATERYAL	3	13.987	82.000**
Y X M	3	1.210	7.092**
DOZ	5	6.494	38.072**
Y X D	5	0.049	0.285
M X D	15	0.827	4.851**
Y X M X D	15	0.078	0.459
HATA	188	0.171	
GENEL	239	0.537	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 6. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.369	1.722	0.299	2.171
MATERYAL	3	8.248	38.520**	5.178	37.541**
DOZ	5	2.020	9.434**	2.537	18.390**
M X D	15	0.426	1.991**	0.489	3.548**
HATA	92	0.214		0.138	
GENEL	119	0.524		0.416	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.606	3.488**
YIL	1	6.851	39.462**
MATERYAL	3	12.221	70.393**
Y X M	3	1.205	6.941**
DOZ	5	4.353	25.074**
Y X D	5	0.204	1.172
M X D	15	0.838	4.825**
Y X M X D	15	0.078	0.450
HATA	188	0.174	
GENEL	239	0.497	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 7. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) toprak reaksiyonu (pH) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	4.38 h	4.59 gh	4.83 e..h	4.83 e..h	4.39 h	4.66 fgh	4.61 C	
	PT	4.71 fgh	4.51 gh	5.18 d..g	4.94 d..h	5.01 d..h	4.97 d..h	4.89 C	**5.14 B**
	ÇG	5.04 d..h	5.00 d..h	6.18 ab	6.04 abc	6.47 a	6.26 ab	5.83 A	
	TG	4.61 gh	5.00 d..h	5.14 d.h	5.67 bcd	5.50 b..e	5.41 c..f	5.22 B	
	Doz Ort.	4.68 B	4.77 B	5.33 A	5.37 A	5.34 A	5.32 A		
2002	**ZK**	4.68 ı	5.04 f..ı	4.84 ı	5.20 e..ı	4.94 hı	5.25 e..ı	4.99 C	
	PT	4.93 hı	5.06 e..ı	5.64 b..f	5.46 d..h	5.29 e..ı	5.25 e..ı	5.27 B	**5.48 A**
	ÇG	4.95 hı	5.12 f..ı	5.58 c..g	5.99 a..d	6.58 a	6.48 a	5.78 A	
	TG	5.02 ghı	5.73 b..e	5.78 b..e	6.16 abc	6.22 ab	6.24 ab	5.86 A	
	Doz Ort.	4.89 D	5.24 C	5.46 BC	5.70 AB	5.76 AB	5.80 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	4.53 k	4.81 ıjk	4.84 ıjk	5.01 g..j	4.66 jk	4.95 h..k	4.80 D	
	PT	4.82 ıjk	4.78 ıjk	5.41 e..h	5.20 ghı	5.15 g..j	5.11 g..j	5.08 C	
	ÇG	4.99 g..k	5.06 g..j	5.88 cde	6.01 bc	6.53 a	6.37 ab	5.81 A	
	TG	4.81 ıjk	5.37 fgh	5.46 d..g	5.91 bcd	5.86 cde	5.82 c..f	5.54 B	
	Doz Ort.	4.79 B	5.01 B	5.40 A	5.53 A	5.55 A	5.56 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.3142, Doz için LSD %1= 0.3848, Materyal X Doz için LSD %1= 0.7696

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.2523, Doz için LSD %1= 0.3090, Materyal X Doz için LSD %1= 0.6180

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.1982, Doz için LSD %1= 0.2427, Materyal X Doz için LSD %1= 0.4854

EK 8. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) toprak reaksiyonunun (pH) ile ilgili yıl x ortam etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	4.61 e	4.89 de	5.83 a	5.22 bc
2002	4.99 cd	5.27 b	5.78 a	5.86 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.2803

EK 9. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) toprak reaksiyonunun (pH) bloklar etkileşimi

BLOK	1	2	3	4	5
	5.18 b	5.23 b	5.29 ab	5.37 ab	5.46 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.2216

EK 10. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) tuzluluğu (EC) ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.037	1.111	0.001	0.240
MATERYAL	3	0.944	28.294**	0.082	22.442**
DOZ	5	0.235	7.028**	0.020	5.472**
M X D	15	0.190	5.694**	0.007	1.989**
HATA	92	0.033		0.004	
GENEL	119	0.085		0.007	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.021	1.157
YIL	1	8.944	483.932**
MATERYAL	3	0.726	39.292**
Y X M	3	0.300	16.258**
DOZ	5	0.191	10.345**
Y X D	5	0.063	3.434**
M X D	15	0.104	5.646**
Y X M X D	15	0.093	5.031**
HATA	188	0.018	
GENEL	239	0.083	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 11. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC) ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.021	0.817	0.003	0.872
MATERYAL	3	0.912	34.672**	0.106	26.593**
DOZ	5	0.159	6.044**	0.029	7.337**
M X D	15	0.110	4.180**	0.008	1.937*
HATA	92	0.026		0.004	
GENEL	119	0.065		0.008	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.007	0.444
YIL	1	6.574	432.381**
MATERYAL	3	0.784	51.595**
Y X M	3	0.233	15.333**
DOZ	5	0.149	9.802**
Y X D	5	0.039	2.573
M X D	15	0.060	3.951**
Y X M X D	15	0.058	3.785**
HATA	188	0.015	
GENEL	239	0.064	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 12. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	0.37 fg	0.43 efg	0.39 efg	0.37 fg	0.47 d..g	0.52 d..g	0.43 B	
	PT	0.37 fg	0.37 fg	0.31 g	0.40 efg	0.35 fg	0.36 fg	0.36 B	
	ÇG	0.55 d..g	0.72 bcd	0.85 bc	0.59 c..f	0.59 c..f	0.73 bcd	0.67 A	**0.54 A**
	TG	0.47 d..g	0.40 efg	0.65 cde	0.65 cde	0.93 ab	1.15 a	0.71 A	
	Doz Ort.	0.44 C	0.48 BC	0.55 BC	0.50 BC	0.59 AB	0.69 A		
2002	**ZK**	0.11 ı	0.17 e..ı	0.21 d..g	0.17 e..ı	0.15 ghı	0.14 ghı	0.16 C	
	PT	0.16 f..ı	0.13 hı	0.17 e..ı	0.17 e..ı	0.17 e..ı	0.20 e..h	0.17 C	
	ÇG	0.19 e..h	0.18 e..ı	0.30 bc	0.33 ab	0.37 a	0.33 ab	0.28 A	**0.21 B**
	TG	0.16 e..ı	0.21 d..g	0.23 c..f	0.24 cde	0.27 bcd	0.30 bc	0.23 B	
	Doz Ort.	0.16 B	0.17 B	0.23 A	0.23 A	0.24 A	0.24 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	0.24 h	0.29 h	0.30 gh	0.27 h	0.31 fgh	0.33 e..h	0.29 B	
	PT	0.26 h	0.25 h	0.24 h	0.28 h	0.26 h	0..28 h	0.26 B	
	ÇG	0.37 d..h	0.45 c..f	0.57 bc	0.46 b..e	0.48 bcd	0.53 bc	0.48 A	
	TG	0.32 e..h	0.31 fgh	0.44 c..g	0.44 c..g	0.60 ab	0.72 a	0.47 A	
	Doz Ort.	0.30 D	0.33 CD	0.39 BC	0.36 BCD	0.41 AB	0.47 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.1095, Doz için LSD %1= 0.1341, Materyal X Doz için LSD %1= 0.2682

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.04295, Doz için LSD %1= 0.05261, Materyal X Doz için LSD %5= 0.07944

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.05819, Doz için LSD %1= 0.07127, Materyal X Doz için LSD %1= 0.1425

EK 13. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) ile ilgili yıl x organik materyal etkileşimi

YILLAR	ZK	PT	ÇG	TG
2001	0.43 b	0.36 bc	0.67 a	0.71 a
2002	0.16 e	0.17 e	0.28 cd	0.23 de

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1= 0.08229

EK 14. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) tuzluluğu (EC-dS/m) ile ilgili yıl x organik materyal x doz etkileşimi

YIL	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)					
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**
2001	**ZK**	0.37 h..n	0.43 g..k	0.39 g..m	0.37 h..n	0.47 f..j	0.52 e..ı
	PT	0.37 h..n	0.37 h..n	0.31 j..r	0.40 g..l	0.35 h..p	0.36 h..o
	ÇG	0.55 d..h	0.72 cde	0.85 bc	0.59 d..g	0.59 d..g	0.73 bcd
	TG	0.47 f..j	0.40 g..l	0.65 c..f	0.65 c..f	0.93 b	1.15 a
2002	**ZK**	0.11 r	0.16 o..r	0.21 l..r	0.17 n..r	0.15 pqr	0.14 qr
	PT	0.16 o..r	0.13 qr	0.18 n..r	0.17 n..r	0.18 n..r	0.20 l..r
	ÇG	0.19 m..r	0.18 n..r	0.30 j..r	0.33 ı..q	0.37 h..n	0.34 ı..q
	TG	0.16 o..r	0.21 l..r	0.23 k..r	0.24 k..r	0.27 j..r	0.30 j..r

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.
LSD %1=0.2682

EK 15. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) organik madde miktarları ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.257	0.558	0.229	0.789
MATERYAL	3	0.379	0.823	0.880	3.033*
DOZ	5	12.450	27.033**	11.184	38.542**
M X D	15	0.510	1.107	0.273	0.942
HATA	92	0.461		0.290	
GENEL	119	0.962		0.759	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.133	0.350
YIL	1	1.459	3.856*
MATERYAL	3	1.045	2.762*
Y X M	3	0.163	0.432
DOZ	5	23.494	62.116**
Y X D	5	0.098	0.260
M X D	15	0.440	1.163
Y X M X D	15	0.332	0.878
HATA	188	0.378	
GENEL	239	0.863	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 16. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.352	0.946	0.184	0.529
MATERYAL	3	0.906	2.435	2.264	6.523**
DOZ	5	5.582	15.007**	10.333	29.765**
M X D	15	0.512	1.377	0.471	1.356
HATA	92	0.372		0.347	
GENEL	119	0.621		0.825	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.299	0.838
YIL	1	5.198	14.563**
MATERYAL	3	2.296	6.434**
Y X M	3	0.874	2.448
DOZ	5	15.059	42.190**
Y X D	5	0.856	2.398*
M X D	15	0.801	2.244**
Y X M X D	15	0.182	0.509
HATA	188	0.357	
GENEL	239	0.742	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 17. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde miktarı (%) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	3.43	3.40	4.67	4.93	4.56	5.10	4.35	
	PT	3.94	3.72	4.67	4.68	4.63	4.62	4.38	
	ÇG	3.41	4.92	5.01	4.95	4.82	5.15	4.71	**4.45 B**
	TG	3.62	3.94	4.23	4.71	4.83	4.83	4.36	
	Doz Ort.	3.60 B	4.00 B	4.64 A	4.82 A	4.71 A	4.92 A		
2002	**ZK**	3.60	4.08	5.21	5.15	5.98	5.94	4.99 A	
	PT	3.70	3.77	4.52	4.89	4.93	5.04	4.47 B	
	ÇG	3.68	4.66	5.03	5.44	5.56	5.43	4.97 A	**4.74 A**
	TG	3.71	4.15	4.18	4.29	5.52	5.38	4.54 B	
	Doz Ort.	3.67 D	4.16 C	4.73 B	4.94 B	5.50 A	5.45 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	3.51 g	3.74 g	4.94 abc	5.04 abc	5.27 ab	5.52 a	4.67 AB	
	PT	3.82 fg	3.75 g	4.59 b..e	4.79 bcd	4.78 bcd	4.83 a..d	4.43 B	
	ÇG	3.55 g	4.79 bcd	5.02 abc	5.19 abc	5.19 abc	5.29 ab	4.84 A	
	TG	3.66 g	4.04 efg	4.20 d..g	4.50 c..f	5.17 abc	5.10 abc	4.45 A	
	Doz Ort.	3.64 D	4.08 C	4.69 B	4.88 AB	5.10 A	5.18 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %1= 0.5073

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.4001, Doz için LSD %1= 0.4900

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.2839, Doz için LSD %1= 0.3477, Materyal X Doz için LSD %1= 0.6953

EK 18. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik madde miktarı (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	3.60 e	4.00 cd	4.64 b	4.82 b	4.71 b	4.92 b
2002	3.67 de	4.16 c	4.73 b	4.94 b	5.50 a	5.45 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %5= 0.3727

EK 19. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) organik karbon miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.086	0.552	0.069	0.682
MATERYAL	3	0.129	0.826	0.282	2.802*
DOZ	5	4.209	26.989**	3.757	37.332**
M X D	15	0.172	1.100	0.089	0.881
HATA	92	0.156		0.101	
GENEL	119	0.325		0.256	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.044	0.344
YIL	1	0.498	3.891*
MATERYAL	3	0.355	2.775*
Y X M	3	0.056	0.436
DOZ	5	7.933	62.014**
Y X D	5	0.033	0.259
M X D	15	0.149	1.166
Y X M X D	15	0.111	0.869
HATA	188	0.128	
GENEL	239	0.292	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 20. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.118	0.937	0.062	0.535
MATERYAL	3	0.309	2.457	0.767	6.565**
DOZ	5	1.883	14.989**	3.491	29.895**
M X D	15	0.172	1.369	0.158	1.356
HATA	92	0.126		0.117	
GENEL	119	0.210		0.278	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.100	0.830
YIL	1	1.756	14.592**
MATERYAL	3	0.782	6.494**
Y X M	3	0.294	2.442
DOZ	5	5.087	42.266**
Y X D	5	0.288	2.394*
M X D	15	0.270	2.244**
Y X M X D	15	0.060	0.502
HATA	188	0.120	
GENEL	239	0.250	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 21. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon miktarı (%) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YILLAR ORT.
		0	**25**	**50**	**100**	**150**	**200**		
2001	**ZK**	1.99	1.98	2.71	2.87	2.65	2.96	2.53	
	PT	2.29	2.16	2.71	2.72	2.69	2.69	2.54	
	ÇG	1.98	2.86	2.91	2.88	2.80	2.99	2.74	**2.59 B**
	TG	2.10	2.29	2.45	2.73	2.81	2.80	2.53	
	Doz Ort.	2.09 B	2.32 B	2.70 A	2.80 A	2.74 A	2.86 A		
2002	**ZK**	2.09	2.37	3.02	3.00	3.47	3.45	2.90 A	
	PT	2.15	2.19	2.62	2.84	2.87	2.93	2.60 B	
	ÇG	2.14	2.71	2.93	3.16	3.23	3.16	2.89 A	**2.76 A**
	TG	2.16	2.41	2.43	2.50	3.21	3.12	2.64 B	
	Doz Ort.	2.13 C	2.42 C	2.75 B	2.87 B	3.19 A	3.16 A		
YILLAR ORT.	**ZK**	2.04 ı	2.17 hı	2.87 a..d	2.93 a..d	3.06 abc	3.21 a	2.71 AB	
	PT	2.22 ghı	2.18 hı	2.67 c..f	2.78 b..e	2.78 b..e	2.81 a..e	2.57 B	
	ÇG	2.06 hı	2.78 b..e	2.92 a..d	3.02 a..d	3.02 a..d	3.07 ab	2.81 A	
	TG	2.13 hı	2.35 f..ı	2.44 e..h	2.61 d..g	3.01 a..d	2.96 a..d	2.58 B	
	Doz Ort.	2.11 D	2.37 C	2.72 B	2.84 AB	2.97 A	3.01 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Doz için LSD %1= 0.2953

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 0.2323, Doz için LSD %1= 0.2845

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 0.1646, Doz için LSD %1= 0.2016, Materyal X Doz için LSD %1= 0.4031

EK 22. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) organik karbon miktarı (%) ile ilgili yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	2.09 e	2.32 cd	2.70 b	2.80 b	2.74 b	2.86 b
2002	2.13 de	2.42 c	2.75 b	2.87 b	3.19 a	3.17 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %5= 0.2161

EK 23. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların katyon değişim kapasiteleriyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	5.396	0.322	5.117	0.377
MATERYAL	3	90.374	5.393**	48.762	3.589*
DOZ	5	605.800	36.151**	391.202	28.797**
M X D	15	50.251	2.999**	16.763	1.234
HATA	92	16.758		13.585	
GENEL	119	47.203		30.454	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	9.412	0.633
YIL	1	0.110	0.007
MATERYAL	3	132.638	8.919**
Y X M	3	6.497	0.437
DOZ	5	975.519	65.595**
Y X D	5	21.483	1.445
M X D	15	41.615	2.798**
Y X M X D	15	25.400	1.708*
HATA	188	14.872	
GENEL	239	38.667	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 24. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların toplam azot miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.005	0.634	0.004	3.686**
MATERYAL	3	0.027	3.234*	0.015	12.569**
DOZ	5	0.113	13.512**	0.063	51.947**
M X D	15	0.007	0.789	0.001	1.049
HATA	92	0.008		0.001	
GENEL	119	0.013		0.004	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.007	1.418
YIL	1	5.189	1092.838**
MATERYAL	3	0.018	3.772*
Y X M	3	0.024	5.132**
DOZ	5	0.172	36.139**
Y X D	5	0.004	0.922
M X D	15	0.005	0.950
Y X M X D	15	0.003	0.707
HATA	188	0.005	
GENEL	239	0.030	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 25. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı fosfor miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	4784.387	0.482	4017.600	0.429
MATERYAL	3	1059227.701	106.780**	966037.803	103.102**
DOZ	5	262870.945	26.500**	705125.333	75.255**
M X D	15	75268.082	7.588**	80942.794	8.639**
HATA	92	9919.731		9369.774	
GENEL	119	55065.646		71562.787	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	675.519	0.070
YIL	1	392470.281	40.828**
MATERYAL	3	2008643.746	208.957**
Y X M	3	16627.236	1.730
DOZ	5	881748.682	91.727**
Y X D	5	86232.883	8.971**
M X D	15	137073.853	14.260**
Y X M X D	15	19138.721	1.991**
HATA	188	9612.727	
GENEL	239	64691.525	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 26. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	5420.326	0.787	5854.270	0.474
MATERYAL	3	757141.491	109.890**	750437.933	60.767**
DOZ	5	156520.427	22.717**	340864.298	27.602**
M X D	15	43146.455	6.262**	51202.964	4.146**
HATA	92	6890.023		12349.474	
GENEL	119	36611.655		49439.062	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	9719.834	1.029
YIL	1	331808.450	35.119**
MATERYAL	3	1497574.022	158.504**
Y X M	3	10005.403	1.059
DOZ	5	467565.702	49.488**
Y X D	5	29819.023	3.156**
M X D	15	83850.598	8.875**
Y X M X D	15	10498.821	1.111
HATA	188	9448.153	
GENEL	239	44233.656	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 27. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor miktarı (ppm) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YIL ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	56.59 ı	77.43 ı	104.49 hı	102.13 hı	138.29 ghı	122.94 ghı	100.31 C	212.83B
	PT	52.18 ı	114.82 hı	115.56 hı	71.17 ı	144.84 ghı	104.30 hı	100.48 C	
	ÇG	57.16 ı	181.24 f..ı	217.18 fgh	255.16 efg	254.14 efg	313.90 def	213.13 B	
	TG	57.88 ı	371.08 de	527.41 bc	408.25 cd	577.51 ab	682.27 a	437.40 A	
	Doz Ort.	55.95 C	186.14 B	241.16 AB	209.18 B	278.69 A	305.85 A		
2002	ZK	66.58 fg	251.77 de	156.44 efg	139.94 efg	241.75 d.g	252.43 de	184.82 C	287.19A
	PT	59.24 g	124.68 efg	171.64 d.g	168.93 d.g	189.58 d.g	173.61 d.g	147.95 C	
	ÇG	60.18 g	248.99 def	208.15 d.g	348.30 cd	534.43 ab	511.62 bc	318.61 B	
	TG	60.60 g	535.44 ab	477.17 bc	486.80 bc	711.44 a	712.94 a	497.40 A	
	Doz Ort.	61.65 C	290.22 B	253.35 B	285.99 B	419.30 A	412.65 A		
YILLAR ORT.	ZK	61.59 f	164.60 ef	130.47 ef	121.04 ef	190.02 de	187.69 e	142.56 C	
	PT	55.71 f	119.75 ef	143.60 ef	120.05 ef	167.21 ef	138.96 ef	124.21 C	
	ÇG	58.67 f	215.12 de	212.67 de	301.73 cd	394.28 bc	412.76 bc	265.87 B	
	TG	59.24 f	453.26 b	502.29 b	447.53 b	644.47 a	697.61 a	467.40 A	
	Doz Ort.	58.80 C	238.18 B	247.26 B	247.59 B	349.00 A	359.25 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 56.37, Doz için LSD %1= 69.04, : Materyal X Doz için LSD %1= 138.1

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 75.47, Doz için LSD %1= 92.43, : Materyal X Doz için LSD %1= 184.9

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 46.18, Doz için LSD %1= 56.56, : Materyal X Doz için LSD %1= 113.1

EK 28. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı fosfor miktarlarının (ppm) yıl x doz etkileşimi

YILLAR	0	25	50	100	150	200
2001	55.95 e	186.14 d	241.16 bcd	209.18 cd	278.69 bc	305.85 b
2002	61.65 e	290.22 b	253.35 bcd	285.99 bc	419.30 a	412.65 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir
LSD %1= 79.99

EK 29. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (0-20 cm) yarayışlı potasyum miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	13785.020	0.996	11051.632	1.477
MATERYAL	3	1609951.485	116.274**	1526537.331	203.976**
DOZ	5	1073929.702	77.562**	631025.119	84.318**
M X D	15	170159.167	12.289**	109777.911	14.669**
HATA	92	13846.168		7483.900	
GENEL	119	118326.706		84992.703	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	18135.183	1.714
YIL	1	331740.038	31.353**
MATERYAL	3	3107094.457	293.658**
Y X M	3	29389.246	2.778*
DOZ	5	1666597.359	157.514**
Y X D	5	38366.688	3.626**
M X D	15	259311.622	24.508**
Y X M X D	15	20624.421	1.949**
HATA	188	10580.656	
GENEL	239	102622.411	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 30. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı potasyum miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	8560.720	0.568	5699.826	1.104
MATERYAL	3	1086696.359	72.143**	1102315.619	213.506**
DOZ	5	650421.291	43.180**	474419.338	91.890**
M X D	15	118883.509	7.892**	93451.499	18.101**
HATA	92	15063.132		5162.916	
GENEL	119	81642.850		63685.745	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	10346.976	1.037
YIL	1	93512.328	9.369**
MATERYAL	3	2175714.061	217.983**
Y X M	3	13297.917	1.332
DOZ	5	1116640.674	111.875**
Y X D	5	8199.955	0.822
M X D	15	199487.202	19.986**
Y X M X D	15	12847.806	1.287
HATA	188	9981.121	
GENEL	239	72751.528	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 31. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların (20-40 cm) yarayışlı potasyum miktarı (ppm) ile ilgili istatistik analiz sonuçları

YILLAR	MATERYAL	DOZ (Kg/ocak)						MATERYAL ORT.	YIL. ORT.
		0	25	50	100	150	200		
2001	ZK	98.30 ı	181.25 hı	261.25 f..ı	403.70 efg	500.00 cde	461.20 def	317.61 B	361.77A
	PT	81.15 ı	205.00 ghı	177.50 hı	145.20 ı	110.05 ı	121.10 ı	140.00 C	
	ÇG	82.60 ı	400.00 efg	440.10 def	866.25 ab	898.75 a	912.55 a	600.04 A	
	TG	77.80 ı	215.00 ghı	356.25 e.h	371.25 e.h	635.00 cd	681.25 bc	389.42 B	
	Doz Ort.	84.96 C	250.31 B	308.77 B	446.60 A	535.95 A	544.02 A		
2002	ZK	89.37 ı	165.62 hı	253.75 gh	383.75 def	455.00 cde	516.25 c	310.62 B	322.29B
	PT	82.62 ı	122.50 ı	131.87 ı	77.25 ı	78.12 ı	106.25 ı	99.77 C	
	ÇG	78.87 ı	343.12 efg	562.00 cd	785.00 b	910.00 a	791.25 ab	568.14 A	
	TG	78.75 ı	260.62 gh	267.50 fgh	348.12 efg	478.12 cd	430.62 cde	310.62 B	
	Doz Ort.	82.40 E	222.97 D	288.43 C	398.53 B	480.31 A	461.09 A		
YILLAR ORT.	ZK	93.83 j	173.43 ij	257.50 ghı	393.72 c..f	477.50 bcd	488.72 bc	314.12 B	
	PT	81.88 j	163.75 ij	154.68 ij	111.22 j	94.08 j	113.67 j	119.88 C	
	ÇG	80.73 j	371.56 b.g	470.36 b.e	825.62 a	904.37 a	851.90 a	584.09 A	
	TG	78.27 j	237.81 hı	311.87 fgh	359.68 efg	556.56 b	555.93 b	350.02 B	
	Doz Ort.	83.68 E	236.64 D	298.60 C	422.56 B	508.13 A	502.56 A		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

1.Yıl : Materyal için LSD %1= 83.35, Doz için LSD %1= 102.1, Materyal X Doz için LSD %1= 204.2

2.Yıl : Materyal için LSD %1= 48.80. Doz için LSD %1= 59.77, Materyal X Doz için LSD %1= 119.5

Yıllar Ortalaması : Materyal için LSD %1= 47.47. Doz için LSD %1= 58.13. Materyal X Doz için LSD %1= 116.3

EK 32. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların strüktür stabilitesiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.235	0.139	1.470	0.253
MATERYAL	3	9.726	5.764**	8.631	1.487
DOZ	5	40.555	24.034**	30.675	5.285**
M X D	15	1.751	1.038	8.250	1.422
HATA	92	1.687		5.804	
GENEL	119	3.482		7.083	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.365	0.372
YIL	1	175.343	47.737**
MATERYAL	3	11.602	3.159*
Y X M	3	6.755	1.839
DOZ	5	66.379	18.071**
Y X D	5	4.851	1.321
M X D	15	8.140	2.216**
Y X M X D	15	1.861	0.507
HATA	188	3.673	
GENEL	239	5.994	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 33. Fındık zurufu ve diğer organik materyal uygulamalarının fındık tarımı yapılan toprakların hacim ağırlıklarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.003	0.487	0.012	1.441
MATERYAL	3	0.137	21.621**	0.042	4.967**
DOZ	5	0.316	49.786**	0.125	14.695**
M X D	15	0.008	1.239	0.006	0.688
HATA	92	0.006		0.009	
GENEL	119	0.023		0.014	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.009	1.251
YIL	1	0.459	62.067**
MATERYAL	3	0.139	18.761**
Y X M	3	0.041	5.493**
DOZ	5	0.418	56.450**
Y X D	5	0.023	3.144**
M X D	15	0.006	0.840
Y X M X D	15	0.008	1.014
HATA	188	0.007	
GENEL	239	0.020	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 34. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneğinin suyla doygunluk değerleriyle (pF 0) ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	1.071	0.273	1.806	0.709
MATERYAL	3	77.571	19.729**	151.578	59.541**
DOZ	5	519.536	132.134**	307.025	120.602**
M X D	15	6.835	1.738**	5.104	2.005**
HATA	92	3.932		2.546	
GENEL	119	27.722		19.394	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.439	0.450
YIL	1	5.560	1.737
MATERYAL	3	194.496	60.770**
Y X M	3	34.653	10.827**
DOZ	5	806.461	251.978**
Y X D	5	20.100	6.280**
M X D	15	7.125	2.226**
Y X M X D	15	4.184	1.504
HATA	188	3.201	
GENEL	239	23.483	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 35. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneğinin 10 cm tansiyondaki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	2.934	0.613	3.511	1.406
MATERYAL	3	55.105	11.510**	79.006	31.642**
DOZ	5	502.706	105.006**	207.345	83.042**
M X D	15	10.087	2.107**	8.295	3.322**
HATA	92	4.787		2.497	
GENEL	119	27.583		13.798	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	3.083	0.848
YIL	1	10.567	2.906
MATERYAL	3	103.891	28.574**
Y X M	3	30.222	8.312**
DOZ	5	672.802	185.048**
Y X D	5	37.245	10.244**
M X D	15	16.322	4.489**
Y X M X D	15	2.059	0.566
HATA	188	3.636	
GENEL	239	20.647	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 36. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneğinin 50 cm tansiyondaki su miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	7.938	2.201	1.675	0.654
MATERYAL	3	26.811	7.433**	57.455	22.440**
DOZ	5	574.486	159.268**	216.426	84.528**
M X D	15	19.375	5.371**	18.254	7.129**
HATA	92	3.607		2.560	
GENEL	119	30.312		14.879	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	5.443	1.752
YIL	1	101.712	32.738**
MATERYAL	3	46.610	15.002**
Y X M	3	37.657	12.121**
DOZ	5	737.178	237.277**
Y X D	5	53.734	17.295**
M X D	15	34.966	11.254**
Y X M X D	15	2.664	0.857
HATA	188	3.107	
GENEL	239	22.926	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 37. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin tarla kapasitesiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	7.349	2.772*	2.884	1.982
MATERYAL	3	17.877	6.743**	16.708	11.486**
DOZ	5	427.208	161.141**	238.945	164.257**
M X D	15	8.705	3.283**	8.853	6.086**
HATA	92	2.651		1.455	
GENEL	119	21.794		12.798	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	6.928	3.331**
YIL	1	70.699	33.997**
MATERYAL	3	29.167	14.026**
Y X M	3	5.418	2.605*
DOZ	5	648.738	311.960**
Y X D	5	17.414	8.374**
M X D	15	15.458	7.433**
Y X M X D	15	2.100	1.010
HATA	188	2.080	
GENEL	239	17.520	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 38. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin solma noktasıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	1.606	1.646	0.342	0.409
MATERYAL	3	3.574	3.662*	14.923	17.854**
DOZ	5	47.805	48.990**	34.808	41.644**
M X D	15	1.930	1.978**	1.673	2.001**
HATA	92	0.976		0.836	
GENEL	119	3.150		2.707	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.522	0.570
YIL	1	0.006	0.007
MATERYAL	3	15.487	16.891**
Y X M	3	3.010	3.283*
DOZ	5	81.740	89.149**
Y X D	5	0.873	0.952
M X D	15	2.642	2.881**
Y X M X D	15	0.961	1.048
HATA	188	0.917	
GENEL	239	2.917	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 39. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinde yarayışlı su miktarlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	5.471	1.566	3.416	1.888
MATERYAL	3	17.424	4.988**	8.870	4.904**
DOZ	5	193.833	55.484**	94.503	52.243**
M X D	15	5.708	1.634*	6.101	3.373**
HATA	92	3.493		1.809	
GENEL	119	12.188		6.477	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	3.986	1.477
YIL	1	69.391	25.709**
MATERYAL	3	24.823	9.197**
Y X M	3	1.471	0.545
DOZ	5	277.216	102.708**
Y X D	5	11.119	4.120**
M X D	15	9.661	3.579**
Y X M X D	15	2.148	0.796
HATA	188	2.699	
GENEL	239	9.583	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 40. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının toprağın makro/mikro por oranıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.004	1.507	0.001	0.868
MATERYAL	3	0.042	15.123**	0.018	14.642**
DOZ	5	0.039	13.771**	0.008	6.074**
M X D	15	0.012	4.345**	0.007	5.486**
HATA	92	0.003		0.001	
GENEL	119	0.007		0.003	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.004	1.869
YIL	1	0.032	15.723**
MATERYAL	3	0.033	16.226**
Y X M	3	0.028	13.878**
DOZ	5	0.031	15.200**
Y X D	5	0.016	7.706**
M X D	15	0.014	6.991**
Y X M X D	15	0.005	2.452**
HATA	188	0.002	
GENEL	239	0.005	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 41. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının bozulmamış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.125	0.101	0.554	0.680
MATERYAL	3	9.501	7.700**	10.108	12.420**
DOZ	5	12.195	9.882**	5.555	6.826**
M X D	15	5.185	4.202**	1.361	1.672*
HATA	92	1.234		0.814	
GENEL	119	2.364		1.308	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.334	0.331
YIL	1	13.395	13.270**
MATERYAL	3	17.434	17.270**
Y X M	3	2.176	2.155
DOZ	5	16.400	16.246**
Y X D	5	1.351	1.338
M X D	15	4.862	4.187**
Y X M X D	15	1.683	1.668*
HATA	188	1.009	
GENEL	239	1.884	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 42. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın verimliliğiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.269	0.698	0.964	1.548
MATERYAL	3	1.223	3.173*	6.178	9.926**
DOZ	5	2.046	5.306**	9.143	14.689**
M X D	15	0.499	1.293	1.417	2.277**
HATA	92	0.386		0.622	
GENEL	119	0.487		1.232	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.041	2.092
YIL	1	33.666	67.669**
MATERYAL	3	6.284	12.631**
Y X M	3	1.110	2.231
DOZ	5	9.726	19.550**
Y X D	5	1.454	2.922**
M X D	15	1.653	3.322**
Y X M X D	15	0.263	0.529
HATA	188	0.498	
GENEL	239	0.997	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 43. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın randımanıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	1.993	0.895	4.591	1.042
MATERYAL	3	7.698	3.456*	4.956	1.125
DOZ	5	20.281	9.105**	10.738	2.437*
M X D	15	5.016	2.252**	6.659	1.512
HATA	92	2.227		4.406	
GENEL	119	3.467		4.976	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	4.811	1.465
YIL	1	643.079	195.842**
MATERYAL	3	1.742	0.530
Y X M	3	10.912	3.323*
DOZ	5	24.177	7.363**
Y X D	5	6.842	2.084
M X D	15	10.271	3.128**
Y X M X D	15	1.405	0.428
HATA	188	3.284	
GENEL	239	6.895	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 44. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın ham yağ miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	3.037	1.178	3.151	0.822
MATERYAL	3	10.685	4.145**	5.770	1.505
DOZ	5	5.173	2.007	13.004	3.391**
M X D	15	1.055	0.409	3.832	0.999
HATA	92	2.578		3.834	
GENEL	119	2.715		4.245	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	4.134	1.299
YIL	1	678.284	213.193**
MATERYAL	3	15.546	4.886**
Y X M	3	0.909	0.286
DOZ	5	14.428	4.535**
Y X D	5	3.749	1.178
M X D	15	3.264	1.026
Y X M X D	15	1.622	0.510
HATA	188	3.182	
GENEL	239	6.303	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 45. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın serbest yağ asidi miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.006	1.561	0.017	1.917
MATERYAL	3	0.009	2.230	0.064	7.444**
DOZ	5	0.009	2.234	0.015	1.742
M X D	15	0.004	1.000	0.005	0.548
HATA	92	0.004		0.009	
GENEL	119	0.004		0.010	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.012	1.817
YIL	1	0.010	1.493
MATERYAL	3	0.048	7.551**
Y X M	3	0.025	3.920**
DOZ	5	0.021	3.318**
Y X D	5	0.003	0.409
M X D	15	0.004	0.653
Y X M X D	15	0.004	0.701
HATA	188	0.006	
GENEL	239	0.007	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 46. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın protein miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	2.302	0.974	0.780	0.343
MATERYAL	3	0.466	0.197	0.680	0.299
DOZ	5	12.508	5.294**	12.700	5.580**
M X D	15	1.288	0.545	2.542	1.117
HATA	92	2.363		2.276	
GENEL	119	2.604		2.657	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	1.583	0.687
YIL	1	76.399	33.188**
MATERYAL	3	0.426	0.185
Y X M	3	0.721	0.313
DOZ	5	24.704	10.731**
Y X D	5	0.504	0.219
M X D	15	1.874	0.814
Y X M X D	15	1.956	0.850
HATA	188	2.302	
GENEL	239	2.939	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 47. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın kül miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.191	0.658	0.082	0.601
MATERYAL	3	0.403	1.386	0.015	0.108
DOZ	5	1.357	4.670**	0.252	1.857
M X D	15	0.280	0.965	0.031	0.231
HATA	92	0.291		0.136	
GENEL	119	0.334		0.123	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.122	0.574
YIL	1	0.152	0.717
MATERYAL	3	0.238	1.125
Y X M	3	0.179	0.844
DOZ	5	1.086	5.127**
Y X D	5	0.523	2.467*
M X D	15	0.137	0.649
Y X M X D	15	0.174	0.822
HATA	188	0.212	
GENEL	239	0.228	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 48. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın kabuklu meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.225	0.552	0.280	0.632
MATERYAL	3	0.413	1.013	0.561	1.267
DOZ	5	0.278	0.683	0.559	1.262
M X D	15	0.185	0.453	0.362	0.818
HATA	92	0.408		0.443	
GENEL	119	0.368		0.435	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.118	0.279
YIL	1	3.891	9.169**
MATERYAL	3	0.323	0.761
Y X M	3	0.651	1.534
DOZ	5	0.470	1.108
Y X D	5	0.367	0.865
M X D	15	0.155	0.365
Y X M X D	15	0.392	0.924
HATA	188	0.424	
GENEL	239	0.416	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 49. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın iç meyve büyüklüğüyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.125	0.667	0.124	0.351
MATERYAL	3	0.299	0.597	0.538	1.526
DOZ	5	0.278	1.484	0.518	1.469
M X D	15	0.241	1.290	0.569	1.614*
HATA	92	0.187		0.353	
GENEL	119	0.199		0.384	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.162	0.609
YIL	1	4.825	18.144**
MATERYAL	3	0.728	2.739*
Y X M	3	0.108	0.407
DOZ	5	0.617	2.321*
Y X D	5	0.178	0.670
M X D	15	0.358	1.345
Y X M X D	15	0.453	1.702*
HATA	188	0.266	
GENEL	239	0.310	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 50. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın kabuk kalınlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	0.033	1.335	0.008	0.467
MATERYAL	3	0.160	6.426**	0.043	2.489
DOZ	5	0.018	0.737	0.013	0.742
M X D	15	0.025	1.006	0.031	1.765*
HATA	92	0.025		0.017	
GENEL	119	0.028		0.019	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	0.026	1.259
YIL	1	0.004	0.187
MATERYAL	3	0.116	5.521**
Y X M	3	0.087	4.144**
DOZ	5	0.003	0.136
Y X D	5	0.028	1.351
M X D	15	0.044	2.114**
Y X M X D	15	0.011	0.541
HATA	188	0.021	
GENEL	239	0.024	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 51. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın çatlak kabuk miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	4.200	0.578	1.430	0.457
MATERYAL	3	5.679	0.781	3.149	1.007
DOZ	5	12.558	1.727	3.559	1.138
M X D	15	11.406	1.568	1.504	0.481
HATA	92	7.272		3.127	
GENEL	119	7.872		2.637	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	4.193	0.693
YIL	1	334.990	55.336**
MATERYAL	3	2.368	0.391
Y X M	3	6.459	1.067
DOZ	5	10.958	1.810
Y X D	5	5.160	0.852
M X D	15	7.050	1.165
Y X M X D	15	5.860	0.968
HATA	188	6.054	
GENEL	239	7.974	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 52. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın 100 meyve ağırlığıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	35.676	0.496	29.984	0.332
MATERYAL	3	90.446	1.258	97.614	1.082
DOZ	5	65.093	0.905	213.763	2.369*
M X D	15	27.474	0.382	88.271	0.978
HATA	92	71.888		90.229	
GENEL	119	65.255		93.333	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	15.211	0.189
YIL	1	1418.878	17.646**
MATERYAL	3	46.971	0.584
Y X M	3	141.089	1.755
DOZ	5	223.885	2.784*
Y X D	5	54.971	0.684
M X D	15	85.176	1.059
Y X M X D	15	30.570	0.380
HATA	188	80.407	
GENEL	239	84.899	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 53. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın sağlam meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	40.257	2.353	20.865	0.877
MATERYAL	3	21.013	1.228	32.138	1.350
DOZ	5	51.065	2.984*	84.454	3.548**
M X D	15	19.843	1.160	43.534	1.829*
HATA	92	17.112		23.804	
GENEL	119	19.759		28.950	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	29.484	1.425
YIL	1	2707.824	130.839**
MATERYAL	3	34.759	1.679
Y X M	3	18.392	0.889
DOZ	5	103.462	4.999**
Y X D	5	32.057	1.549
M X D	15	46.323	2.238**
Y X M X D	15	17.054	0.824
HATA	188	20.696	
GENEL	239	35.583	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 54. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın buruşuk meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	1.768	0.909	110.240	1.275
MATERYAL	3	1.257	0.646	28.727	0.332
DOZ	5	1.726	0.888	154.241	1.784
M X D	15	1.929	0.992	96.155	1.112
HATA	92	1.945		86.461	
GENEL	119	1.891		89.903	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	66.987	1.185
YIL	1	3945.724	69.773**
MATERYAL	3	42.462	0.751
Y X M	3	12.478	0.221
DOZ	5	96.580	1.708
Y X D	5	59.387	1.050
M X D	15	83.509	1.477
Y X M X D	15	14.574	0.258
HATA	188	56.551	
GENEL	239	75.374	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

EK 55. Fındık zuruf kompostu ve diğer organik materyal uygulamalarının denemede kullanılan Tombul fındığın boş meyve miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	2001		2002	
		K.O.	F	K.O.	F
BLOK	4	28.066	1.939	30.354	1.766
MATERYAL	3	16.459	1.137	18.401	1.071
DOZ	5	24.996	1.727	53.372	3.106*
M X D	15	26.541	1.834*	21.074	1.226
HATA	92	14.473		17.184	
GENEL	119	16.943		19.668	

Varyans Kaynakları	S.D.	YILLAR ORTALAMASI	
		K.O.	F
BLOK	4	43.742	2.768*
YIL	1	498.471	31.540**
MATERYAL	3	17.972	1.137
Y X M	3	16.888	1.069
DOZ	5	68.306	4.322**
Y X D	5	10.061	0.637
M X D	15	34.038	2.154**
Y X M X D	15	13.577	0.859
HATA	188	15.804	
GENEL	239	20.315	

* ve ** işaretli değerler sırasıyla 0.05 ve 0.01 düzeylerinde önemlidir.

ÖZGEÇMİŞ

Çorum'da 1967 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Çorum'da tamamladı. 1985 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden 1990 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 1990-1994 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 1994 yılında, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı'nda Doktora öğrenimine başladı.

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde 1998 yılından bu yana Ziraat Yüksek Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.