

**BORLU GÜBRELEMENİN FINDIK  
BİTKİSİNİN VERİM VE YAPRAKLARIN  
BAZI BİTKİ BESİN MADDESİ  
İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**MUHAMMET ŞAHİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME  
ANABİLİM DALI**

**T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BORLU GÜBRELEMENİN FINDIK BİTKİSİNİN VERİM VE YAPRAKLARIN  
BAZI BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**MUHAMMET ŞAHİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**AKADEMİK DANIŞMAN  
Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU**

**ORDU – 2010**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Bu çalışma jürimiz tarafından 10/02/2010 tarihinde yapılan sınav ile Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan : Prof.Dr. Ahmet KORKMAZ**

**Üye : Doç.Dr. Tayfun AŞKIN**

**Üye : Doç.Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU**

**ONAY :**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2010

**Yrd.Doç.Dr.Beyhan TAŞ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## ÖZET

### **BORLU GÜBRELEMENİN FINDIK BİTKİSİNİN VERİM VE YAPRAKLARIN BAZI BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Bu çalışmada, findık bitkisine artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun, verim ve bazı meyve özellikleri ile yaprakların N, P, K ve B içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre topraktan uygulama 4, yapraktan uygulama ise 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Findık bitkisine topraktan yapılan uygulamalarda, sodyum penta boratın farklı çözünürlüğe sahip mikro kristalli ürünü (MİKÜ) ile makro kristalli ürünü (MAKÜ), 0-5-10-15 g B ocak<sup>-1</sup> düzeyinde; yapraktan uygulamada ise MİKÜ 0-300-600-900 mg B L<sup>-1</sup> düzeyinde Ordu ili ekolojik koşullarında yetiştirilen findık bitkisine 2007 ve 2008 yıllarında uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre gübre uygulamaları dikkate alındığında en yüksek verim, 2007 yılında 488.5 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 600 mg B L<sup>-1</sup> dozunda, 2008 yılında 1077,8 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 900 mg B L<sup>-1</sup> dozunda; iki yılın ortalamasında ise 720,1 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 600 mg B L<sup>-1</sup> dozunda tespit edilmiştir. Toprakten yapılan MİKÜ uygulamasında en yüksek verim her iki yılda 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, MAKÜ uygulamasında ise 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda saptanmıştır. Uygulanan borlu gübre dozunun verim üzerine etkisi, denemenin ilk yılında istatistikî açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ve iki yılın ortalamasında gübre çeşidi ile dozunun %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Toprakten yapılan uygulamalar sağlam meyve oranını artırmış, boş meyve oranı MİKÜ ve yaprak uygulamalarında azalmıştır. Gübre çeşidi ve dozu, kabuklu ve iç meyve uzunluğu ile kabuk kalınlığını azaltırken; kabuklu ve iç meyve ağırlığı, genişliği, kalınlığı, büyüklüğü, randıman ve şekil değeri üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli olmamıştır. Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan B dozu ile findık bitkisi yapraklarının toplam B içeriği düzenli bir şekilde artış göstermiş olup; bu artış yapraktan uygulama dozlarında daha yüksek bulunmuştur. Gübre uygulamaları, yaprakların N içeriğini genel olarak azaltmış; P içeriğini yaprak uygulamalarında artırmıştır. K içeriği yaprak uygulamalarında genel olarak artmış, toprak uygulamalarında ise azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** findık, bor, verim, toprak ve yapraktan uygulama

**ABSTRACT**  
**EFFECT OF BORON FERTILIZATION ON YIELD AND SOME LEAF**  
**NUTRIENT CONTENTS OF HAZELNUTS**

This study was conducted to determine the effect of increasing boron fertilization on the yield, in some fruit characteristics, and N, P, K and B contents of leaves of hazelnuts plant. The experiments were carried out based on the completely randomized design with four replicates for the application from the soil and with three replicates for the application from the foliar. In the applications from the soil to the hazelnut plants, the micro-crystalline forms (MICF) and the macro-crystalline forms (MACF) of penta sodium borate (18 B %), that have different resolution characteristics were applied to the hazelnut crop in 0-5-10-15 g B in  $\text{ocak}^{-1}$  level; and in the application from foliar, MICF was applied in 0-300-600-900 mg B  $\text{L}^{-1}$  level, grown in the ecological conditions in the province of Ordu, in 2007 and 2008.

According to the results and taking into consideration of fertilizer applications, the highest yield was determined with 488.5 g  $\text{ocak}^{-1}$ , that foliar applied at a dose of 600 mg B  $\text{L}^{-1}$  in 2007, with 1077.8 g  $\text{ocak}^{-1}$ , that foliar applied at a dose of 900 mg B  $\text{L}^{-1}$  in 2008, and with 720.1 g  $\text{ocak}^{-1}$  by the average of two years that foliar applied at a dose 600 mg B  $\text{L}^{-1}$ . The highest yield in each year of from the MICF application, that was done from soil, is at a dose of 5 g B  $\text{ocak}^{-1}$  and was determined at a dose of 10 g B  $\text{ocak}^{-1}$  in MACF application. In the first year of the experiment, the effect of the applied boron fertilizer on the yield and the fertilizer dose was found 1% significant in statistical terms. In the second year of the experiment and in the average of two years, it was found that the doses and types of fertilizer had a 5% of significant effect. Soil applications increased good kernel ratio, empty fruit rate decreased in foliar applications and MICF applications. While the fertilizer type and dose decreased the length of nut and kernel and shell thickness; their effects on the weight width, thickness, size, kernel ratio and shape of the nut and kernel were not statistically significant. By increased levels the from soil and from leaf applied B dose and the total B content of hazelnuts plant leaves showed a regular increasing; this increase was higher in the foliar application dose. Fertilizer applications decreased the N content of the leaves in general, and in contrast, they increased the P content of them by the applications from the foliar. The K content increased generally in foliar applications; however, it decreased by soil applications.

**Keywords:** hazelnut, boron, yield, soil and foliar application

**TEŐEKKÖR**

Bu tez alıŐması “ Kivi ve Fındık Bitkisinde Borlu Gőbrelemenin Verim ve Yaprakların Bor İçerikleri Üzerine Etkisi” konulu, Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenen 2007-G0156 no’lu projenin bir bۆlümünü oluŐturmaktadır.

Bu araştırmanın tüm aşamalarında yapmıŐ oldukları yardım, ilgi, teŐvik ve desteklerinden dolayı akademik danıŐmanım Sayın Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU’na, bilgi ve birikimlerini esirgemeyen tüm hocalarıma, denemede kullandığımız gőbreyi sağlayan Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü kurum ve çalıŐanlarına, çalıŐmalarındaki yardımlarından dolayı arkadaşlarıma, akademik kariyerimin her aŐamasında destekleriyle yanımda olan başta babam Celalettin ŞAHİN olmak üzere bütün aileme sonsuz teŐekkőrlerimi sunarım.

Muhammet ŞAHİN

**İÇİNDEKİLER**

	Sayfa No
<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>TEŞEKKÜR</b>	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iv
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	vi
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b>	vii
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b>	ix
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b>	13
<b>3.1. Materyal</b>	13
3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri	13
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	13
3.1.3. Denemede Kullanılan Bitki Çeşidi ve Özellikleri	15
<b>3.2. Yöntem</b>	15
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi	15
3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler	16
3.2.3. Yaprak Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler	17
3.2.4. Meyve Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler	18
3.2.5. İstatistik Analizler	19
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b>	20
<b>4.1. Deneme Bahçesi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri</b>	20
<b>4.2. Bor Uygulamasının Fındık Bitkisinin Verim ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi</b>	21
4.2.1. Verimi Üzerine Etkisi	21
4.2.2. Kabuklu Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi	24
4.2.3. İç Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi	27
4.2.4. Randıman Üzerine Etkisi	30
4.2.5. Sağlam Meyve Oranı Üzerine Etkisi	33
4.2.6. Boş Meyve Oranı Üzerine Etkisi	35
4.2.7. Kabuklu Meyve Uzunluğu Üzerine Etkisi	37
4.2.8. Kabuklu Meyve Genişliği Üzerine Etkisi	39

4.2.9. Kabuklu Meyve Kalınlığı Üzerine Etkisi	41
4.2.10. Kabuklu Meyve Büyüklüğü Üzerine Etkisi	43
4.2.11. Kabuklu Meyve Şekil Değeri Üzerine Etkisi	44
4.2.12. İç Meyve Uzunluğu Üzerine Etkisi	46
4.2.13. İç Meyve Genişliği Üzerine Etkisi	48
4.2.14. İç Meyve Kalınlığı Üzerine Etkisi	50
4.2.15. İç Meyve Büyüklüğü Üzerine Etkisi	51
4.2.16. İç Meyve Şekil Değeri Üzerine Etkisi	53
4.2.17. Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkisi	55
<b>4.3. Bor Uygulamasının Fındık Bitkisi Yapraklarının Bazı Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi</b>	<b>57</b>
4.3.1. Yaprakların Toplam Bor İçeriği Üzerine Etkisi	57
4.3.2. Yaprakların Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi	61
4.3.3. Yaprakların Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi	65
4.3.4. Yaprakların Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi	69
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>73</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>76</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>81</b>



**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>MİKÜ</b>	Mikro Kristalli Ürün
<b>MAKÜ</b>	Makro Kristalli Ürün
<b>LSD</b>	En küçük Önemli Fark
<b>°C</b>	Santigrat Derece
<b>%</b>	Yüzde
<b>Ha</b>	Hektar
<b>kg</b>	Kilogram
<b>m<sup>2</sup></b>	Metrekare
<b>mm</b>	Milimetre
<b>cm</b>	Santimetre
<b>g</b>	Gram
<b>µg</b>	Mikrogram
<b>mg</b>	Miligram
<b>L</b>	Litre

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu bahçenin genel görünümü	13
Şekil 4.1. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, 2007	22
Şekil 4.2. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, 2008	22
Şekil 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, ortalama	22
Şekil 4.4. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2007	26
Şekil 4.5. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2008	26
Şekil 4.6. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2007	29
Şekil 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2008	29
Şekil 4.8. Gübre çeşidi ve dozunun randıman üzerine etkisi, 2007	31
Şekil 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun randıman üzerine etkisi, 2008	32
Şekil 4.10. Gübre çeşidi ve dozunun sağlam oranı meyve üzerine etkisi	34
Şekil 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun boş meyve oranı üzerine etkisi	36
Şekil 4.12. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisi	38
Şekil 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve genişliği üzerine etkisi	40
Şekil 4.14. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisi	42
Şekil 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi	43
Şekil 4.16. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisi	45
Şekil 4.17. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve uzunluğu üzerine etkisi	47
Şekil 4.18. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve genişliği üzerine etkisi	49
Şekil 4.19. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve kalınlığı üzerine etkisi	51
Şekil 4.20. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi	52
Şekil 4.21. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve şekil değeri üzerine etkisi	54
Şekil 4.22. Gübre çeşidi ve dozunun kabuk kalınlığı üzerine etkisi	56
Şekil 4.23. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi,2007	59
Şekil 4.24. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi,2008	59
Şekil 4.25. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi,2007	63
Şekil 4.26. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi,2008	63

Şekil 4.27.	Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi,2007	67
Şekil 4.28.	Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi,2008	67
Şekil 4.29.	Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi,2007	70
Şekil 4.30.	Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi,2008	70

**ÇİZELGELER LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 1.1. Dünyada fındık üretim alanları ve üretim miktarları	2
Çizelge 3.1. Ordu İli 2007-2008 yıllarına ait iklim verileri	14
Çizelge 3.2. Toprağa ve yaprağa uygulanan B dozları	16
Çizelge 4.1. Deneme bahçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	20
Çizelge 4.2. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta verim üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun fındık verimi üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	24
Çizelge 4.4. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.5. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	27
Çizelge 4.6. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta iç meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	30
Çizelge 4.8. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta randıman üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın randıman oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	32
Çizelge 4.10. Gübre çeşidi ve gübre dozunun sağlam meyve oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın sağlam meyve oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	34
Çizelge 4.12. Gübre çeşidi ve gübre dozunun boş meyve oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın boş meyve oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	36
Çizelge 4.14. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	37

Çizelge 4.15.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçlarının LSD testi ile karşılaştırılması	38
Çizelge 4.16.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.17.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	40
Çizelge 4.18.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.19.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	42
Çizelge 4.20.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.21.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	44
Çizelge 4.22.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4.23.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	46
Çizelge 4.24.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.25.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	47
Çizelge 4.26.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.27.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	49
Çizelge 4.28.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.29.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	51

Çizelge 4.30.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.31.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	53
Çizelge 4.32.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.33.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	54
Çizelge 4.34.	Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve kabuk kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.35.	Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	56
Çizelge 4.36.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.37.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	60
Çizelge 4.38.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.39.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	64
Çizelge 4.40.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	65
Çizelge 4.41.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	68
Çizelge 4.42.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.43.	Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması	71

## 1. GİRİŞ

Birim alandan daha fazla ürün elde etmek için, topraktan bitkilerin kaldırdığı besin maddelerinin toprağa ilave edilmesi ve insanoğlunun artan gıda gereksinimlerinin karşılanması için de, insan sağlığını ve hayatını etkilemeyen bilinçli tarım ilacı ve gübre kullanılmasını gerektirmektedir.

Bitkiler aleminde Fegales takımının Betulceae familyası içinde yer alan, Corylus cinsine ait sert kabuklu bir meyve olarak tanımlanan fındığın Türkiye'deki üretimi çok eskilere dayanmakta, geleneksel ihraç ürünü olma niteliğini devam ettirmekte olup, ülke ekonomisine oldukça fazla katkılar sağlamaktadır.

Dünya'da fındık üreten ülkeler arasında Türkiye başta olmak üzere İtalya, ABD ve Azerbaycan gelmektedir (FAO, 2009). Çizelge 1.1 incelendiğinde ülkemiz gerek fındık üretim alanı ve gerekse üretim miktarı bakımından dünyada ilk sırada yer almaktadır. Seçilmiş tarım ürünleri içerisinde tütün 0.47 milyar dolarlık bir ihracat değerine sahipken, fındık 1.21 milyar dolar ile ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2005).

Türkiye'nin fındık üretimi 350.000-800.000 ton arasında yıldan yıla değişmekle birlikte, 2008 yılı verilerine göre 800.791 tondur. Dünya fındık üretiminde ilk sırada yer alan ülkemizde Ordu, Giresun ve Samsun illeri üretim alanı ve üretim miktarı bakımından önemli bir yer tutmaktadır (Anonim, 2005). Dünya fındık üretiminin yaklaşık %70'ini gerçekleştirmemize rağmen, ülkemizde dekara 75 kg ürün alınırken, İtalya'da 125 kg, ABD'de 168 kg ürün alınmaktadır (Çamlıbel, 1995). Verim düşüklüğünün sebeplerinin başında gübre kullanımı önemli bir yere sahip olup; bitkisel üretimde gübrenin payının %50 ile %75 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 2007a). Karadeniz Bölgesi'nde N, P ve K'lu gübrelerin %37.1, %21.2 ve %5.9 oranında tüketildiği bildirilmiş olup; verim düşüklüğünün sebebini doğrular niteliktedir (Eyüpoğlu, 2002).

Bor, mutlak gerekli besin elementleri arasında yer almasına rağmen, bitki bünyesindeki fonksiyonları tam olarak anlaşılmamıştır (Kacar ve Katkat, 2007b). Borun bitkilerce kullanılabilen formu toprakta çözünebilen, bağımsız, iyonize olmamış  $H_3BO_3$ ,  $B(OH)_3$  veya iyon halindeki  $B(OH)_4^-$ 'dir (Brown ve Hu, 1998). Borun, kök uzaması ve nükleik asit metabolizması, hücre duvarı sentezi, fenol, oksin metabolizması ve doku

farklılaşması, membran dayanıklılığı üzerine etkisinin yanı sıra polen tüpü büyümesindeki özel rolü sebebiyle meyve tutumunu artırarak verim üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Güneş ve ark., 2000).

Çizelge 1.1. Dünyada fındık üretim alanları ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim Alanı (Ha) 2008	Üretim Miktarı (Ton)		
		2006	2007	2008
Türkiye	663.193	661.000	530.000	800.791
İtalya	71.050	142.109	128.231	111.841
A.B.D	12.000	37.195	32.600	33.000
Azerbaycan	21577	24.625	27.462	27.745
İspanya	20.000	24.180	18.000	18.000
İran	19.500	18.000	18.000	18.000
Çin	9000	14.000	15.000	15.000
Gürcistan	12.000	23.500	21.200	6.000
Dünya Toplamı	847.434	965.665	812.645	1.052.001

Bor eksikliğinde meyve ağaçlarında görülen ilk belirtiler sürgün uçlarında ve yaprak büyümesinde aktif bir şekilde görülür. Yaprakta nekrotik lekeler, takiben morumsu renk ve aşağı doğru eğilmeler ortaya çıkar. Ayrıca yaprak içerisinde bulunan eriyebilir proteinleri ve klorofili azaltarak fotosentez ve tepе reaksiyonlarının aktivitelerini azaltır ve stoma açıklıklarında küçülmeler gösterir, bunun sonucunda CO<sub>2</sub> hareketini stoma içinde azaltmaktadır (Dell ve Huang, 1997). Sonuçta meyvelerde şekil bozuklukları, yaprak uçlarında sararmalar, sürgünlerde geriye doğru kuruma, meyve dökümü, kabuk dokusunda anormallikler, sürgünlerin uç tomurcuğun ölmesi sonucu çalılışma gibi birçok bor noksanlığı belirtileri gözlenmiştir (Freeman ve ark., 1994). Noksanlığın ileri aşamalarında büyüme noktaları ölür, genelde büyüme olumsuz şekilde etkilenir. Tomurcuk, çiçek ve meyve oluşumu azalır ya da tamamen durur. Olgun yapraklarda damarlar arası kloroz oluşur ve yaprak ayasında şekil bozukluğu görülür. Yaprak sapları ve gövde kalınlaşır (Kacar ve ark., 2006).

Meyve ağaçlarında meyve tutumu, generatif organların düzenli ve sağlıklı bir şekilde gelişmesine bağlıdır. Meyve ağaçlarında generatif organlar vegetatif organlara göre büyüme ve gelişmeleri daha karmaşık bir yapıya sahip oldukları için, generatif organların gelişmeleri için daha fazla besin elementlerine ve daha çok fotosentez



ürünlerine ihtiyaç duymaktadır (Faust, 1989). Bu besin maddelerin düzeyinin bitkilerin ihtiyaç duyduğu oranlardan düşük olması durumunda ağaçların verimliliği azalmaktadır.

Borun generatif organlarda gerekli düzeyde bulunması meyve tutumu ve çiçek tomurcuğu oluşumu açısından gereklidir. Aynı zamanda B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında dahi yapraktan B uygulamasının badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde meyve verimini arttırdığı tespit edilmiştir (Nyomora ve ark., 1997; Stover ve ark. 1999). Bazı zeytin çeşitlerinde yapılan B uygulamalarının generatif organların B içeriğini yükselterek dolaylı bir şekilde verim artışına yol açtığı bildirilmiştir (Perica ve ark., 2001).

Fındıkta B'lu gübrelemenin, boş meyve oluşumunu azaltarak verim üzerine etkili olduğu farklı araştırmalarla ortaya konulmuştur (Painter ve Hammer, 1963; Shrestha ve ark., 1987; Borges ve ark., 2001, Silva ve ark., 2003). Vişne (Hanson 1991), badem (Nyomora ve ark. 1997), elma (Stover ve ark., 1999) ve zeytin (Penca ve ark., 2001) gibi meyve türlerinde de bor uygulamasının verim ve meyve tutumu üzerine etkilerinin olduğu farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur.

Ülkemiz B rezervi bakımından dünyada %70'in üzerinde bir paya sahip olup, borun tarımsal kullanım olanaklarının araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan tez çalışmasında, topraktan ve yapraktan bor uygulamasının palaz çeşit fındık bitkisinin, verim ve bazı meyve özellikleri (kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı, randıman, sağlam ve boş meyve oranı kabuklu ve iç meyve uzunluğu, kabuklu ve iç meyve genişliği, kabuklu ve iç meyve kalınlığı, kabuklu ve iç meyve büyüklüğü, kabuklu ve iç meyve şekil değeri, kabuk kalınlığı) ile yaprakların bor, azot, fosfor ve potasyum içerikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Painter ve Hammer (1963), Oregon'da Barcelona fındık çeşidinde K ve B' un fındığın gelişimi üzerine etkisini araştırmışlar, potasyumun verimde çok önemli düzeyde artış sağladığını ( $P < 0.001$ ), fakat uygulama seviyeleri arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Uygulamalar arasında fark olmamakla birlikte K' un boş fındık oluşumunu önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. 0-13.62-27.24 g B ağaç<sup>-1</sup> uygulamasının verim ve yapraktaki diğer bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisinin düzensiz olduğunu, birinci yılda 13.62 g B ağaç<sup>-1</sup> uygulamasının verimde %5'lik önemli bir artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Hanson ve Breen (1985), eriklerde çiçeklenmeden önce 2 ay boyunca tomurcuklardaki B kapsamını incelemişler ve tomurcuklara B' un girişi ile ksilemde izlediği yolun önemini vurgulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre çiçeklenme öncesinde durgun ve uyku halindeki tomurcuklardaki B' un hareketine, ksilemin hareketsizliğinin engel olduğunu bildirmişlerdir. Ağaçlardaki B birikiminin tomurcukların kabarmasından önce yavaş bir şekilde gerçekleşmesine karşın çiçeklenmeye kadar tomurcuklardaki kuru madde miktarının hızlı olduğu görülmüştür. Ayrıca çiçek tomurcuğunun patlamasından hemen önce tomurcuklara çok az miktarda B taşındığını ve bu taşınan B' un da yaklaşık % 85'inin tomurcuk kabarması ile çiçeklenme arasında geçen 5 hafta içinde biriktiğini tespit etmişlerdir.

Okay ve ark. (1987), fındıkta boş meyve oluşumunun nedenlerini araştırmak üzere Giresun'da bir çalışma yürütmüşler ve araştırma sonuçlarına göre yapraklara %0.1'lik borik asidin püskürtülmesi ile boş meyve oluşumunun %41.5 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

Shrestha ve ark. (1987) tarafından Oregon'da 'Barselona' fındık çeşidinde B uygulamasının meyve tutumu üzerine olan etkisi incelenmiş ve bu amaçla fındık ağaçlarına 600 mg B L<sup>-1</sup> uygulanmıştır. Fındık ağaçlarında meyve tutumunun 1984 yılında %23 ve 1985 yılında % 17 oranında arttığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre uygulama yapılan ağaçların yapraklardaki B kapsamı mevsim boyunca kontrol ağaçlarından daha fazla olduğu tespit edilmiş, fakat genç meyvelerdeki B miktarının ise yaz ortasında uygulama yapılan ve kontrol ağaçlarında aynı olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, B uygulaması yapılan her iki yılda da, B noksanlığı gösteren optimum B' a

sahip olan ya da B miktarı optimumdan fazla olan ağaçlarda meyve tutumunun artmış olmasına varsayarak bu bitkinin B gübreleme miktarlarının inceleme yapılmasını önermişler, gelişmekte olan genç meyvelerde maksimum meyve tutumu için B miktarının yüksek olmasının gerekli olduğunu ve B' un doğrudan dışarıdan uygulama yoluyla genç meyvelerde maksimum düzeyde B miktarının en iyi şekilde sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca Nisan ayında yapraktan yapılan uygulamaların yapraklara ve sürgün uçlarına zarar verdiğini ve bu nedenle uygulamanın Mayıs ayının ikinci haftasında yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Hanson (1991), Michigan'da vişne ağaçlarında yapraktan B uygulamalarının meyve tutumu ve verim üzerine olan etkisini araştırmak için 3 yıl süreyle yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına Eylül ve Ekim aylarında 500 mg B L<sup>-1</sup> uygulamıştır. Uygulama sonucunda yaprakların B içeriğinde bir farklılığa rastlanmadığını ancak durgun dönemdeki tomurcuklardaki B içeriğinin % 94, çiçeklerde ise % 54 arttığını tespit etmiştir. Araştırmacı uygulamalardan birinde meyve veriminin % 100'e yakın arttığını, ancak diğerlerinde ise etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmacıya göre, meyve tutumu ve üretiminde vişnenin yapraklarındaki bor içeriği 20–30 mg kg<sup>-1</sup> olup bu bor uygulaması ile arttırılabilmektedir. Ayrıca araştırmacı 2. yıl B düzeyi düşük yapraklı ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla (çiçeklenme sırasında kar yağışı ve aşırı rüzgâr) ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Brown ve ark. (1992), yapraktan B uygulamasının antepfıstıklarında erkek ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılığı üzerine olumlu etki yaptığını ancak yüksek dozlardaki B uygulamalarının etkili olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar yapraktan B uygulaması ile antepfıstığında ağaç başına 3 yıllık kümülatif verimin % 20 kadar arttığını ancak topraktan uygulanan B' un meyve verim üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre B noksanlığı olmayan topraklarda verim artışının özellikle elde edildiği ve B noksanlığı gösteren topraklarda verimdeki artışın daha fazla olabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca yapraktan B uygulamalarının etkinliğini dişi çiçeklerin B miktarının artırılması ile ilgili olduğu belirtilmiş, tomurcuk kabarmasından hemen önce yani durgun dönemin sonunda uygulanan B' un çiçek tozu çimlenmesini arttırdığı, çitlak ve boş meyve miktarını azalttığı ve bunun sonucunda verimde artış olduğu vurgulanmıştır.

Smagula (1993) , Washington'da yaban mersinine bor uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına etkisini incelemiştir. Araştırmacı, yaprak B içeriği 20 mg kg<sup>-1</sup>'in

altındaki 5 ticari önemi olan böğürtlen (*Vaccinium angustifolium* Ait.) klon çeşitlerini seçmiş ve eylül ayında farklı dozlarda (0–200–400–600 mg L<sup>-1</sup>) B püskürtmüştür. Bor uygulaması ile ilgili olarak, kasım sonunda alınan 3.8 cm ölü gövdelerde B konsantrasyonunda artış olduğu gözlenmiş ve aynı zamanda bor püskürtmesi ile temmuz ayında yaprak B konsantrasyonunun da arttığı tespit edilmiştir. Araştırmaya göre, her bir tomurcuktan meydana gelen çiçek ve meyvelerde B oranında artış gözlenirken meyve tutumunda bir artış olmamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre 400 mg B L<sup>-1</sup> püskürtmesi ile en yüksek ürün artışının sağlandığı belirlenmiştir.

Shu ve ark. (1994), 'Reliance' çeşidi şeftali ağaçlarına hem B içeren solubor hem de B ile zenginleştirilmiş borik asit çözeltisi uygulayarak B alımını ve taşınımını araştırmışlardır. Araştırmacılar yapraklara, gövdelere ve meyvelere B alımını olduğunu ve B uygulaması yapılmayan dokulara taşındığını belirlemişler, ayrıca şeftalinin toprak üstü organlarının yapraktan aldığı B'ü taşıma kapasitesine sahip olduğunu da bildirmişlerdir.

Tous ve ark. (1994) tarafından çevre şartlarına bağlı olarak fındıkta gübre uygulama zamanının değişebileceği bildirilmiştir. Azotlu gübrelerin %35'inin mart-nisan, %50'sinin mayıs ve %15'inin de ekim-kasım aylarında uygulanabileceği; K'un ise hasadı takip eden periyotta uygulanması ile iç fındık ve sağlıklı yaprak oluşumunun arttığı bildirilmiştir.

Brown ve Hu (1996), prunus, malus ve pyrus cinslerindeki bazı türlerde B'un floemde nasıl serbest bir şekilde taşınabileceğini incelemişlerdir. Araştırmada sorbitolce zengin olan badem, elma, nektarin ile sorbitolce zayıf olan incir, antepfıstığı ve cevizde yapraktan etiketli B (B-10) uygulaması denenmiş ve sorbitol bakımından zengin olan türlerde yapraklara uygulanan B'un sorbitol-B kompleksi oluşturarak yapraklara yakın olan meyveler ve özellikle meyve dokularında (iç, sert kabuk ve dış yeşil kabuk) taşındığı belirlenmiştir.

Ferran ve ark. (1997), İspanyada 'Negret ve Pauetet' fındık çeşitlerinin yaprak ve meyvelerinde borun etkisini 2 yıl süreyle hem topraktan (ağaç başı 12 gr B) hem de yapraktan (300 ve 600 mg B L<sup>-1</sup>) olmak üzere B uygulayarak incelemişlerdir. Araştırmada her iki çeşitte de bor uygulamasının yaprak ve meyvelerdeki bor içeriğini önemli bir şekilde etkilediği gözlenmiş ve meyvelerdeki bor içeriğinin 10–16 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişme gösterirken yapraklardaki bor içeriğini (haziran) 19-140 mg kg<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, meyve tutumunun Negret çeşidinde 2630 kg ha<sup>-1</sup>

(1992 yılı) ve 1498 kg ha<sup>-1</sup> (1993 yılı), Pauetet çeşidinde ise 2184 kg ha<sup>-1</sup> (1992 yılı) ve 783 kg ha<sup>-1</sup> (1993 yılı) olduğunu ve ayrıca yapraktaki bor içeriğinin her iki fındık çeşidin de yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarına göre araştırmacılar B uygulamalarının fındıkların meyve tutumu ve verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ve bununla birlikte fındıkların B uygulamasına tepki vermemesinin başlangıçtaki meyve tutumunun yüksek olmasından ya da uygulanan B dozunun düşük olmasından veya hava ve toprak koşulları, çeşit ya da periyodisitenin etkisinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Nyomora ve ark. (1997), ticari üretimde önemli bir yere sahip olan 'Butte' ve 'Mono' badem çeşitlerinde sonbahar başında 245, 490, 735 mg L<sup>-1</sup> dozlarında yapraktan püskürtülen B' un meyve tutumu ve dokulardaki B içeriği üzerine etkisini 2 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmada erken sonbahardaki B uygulamasının ertesi yıl da çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve dış yeşil kabuğunun B içeriğini arttırdığı belirlenmiştir. Araştırmacılar sonbaharda püskürtülen B' un floemle B-sorbitol bileşiği şeklinde çiçek organlarına taşındığını ve böylece meyve tutumunu ve verimi olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmada sonbaharda B uygulamasının meyve ağaçlarının dokularındaki B içeriğinin istenen düzeye getirilmesi için düzenli ve yararlı bir bitki besleme tekniği olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacılar, meyve tutumu ve verim üzerine 245 ve 490 mg B L<sup>-1</sup> oranlarının daha etkili olduğunu 735 mg B L<sup>-1</sup> oranının ise çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bu çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre, B uygulamadan önce dokulardaki bor içeriği düşük olurken, aynı zamanda dokularının B içeriği düşük olan 'Butte' çeşidinde verimi % 53 oranında arttırdığını belirlemişlerdir.

Beyhan ve Demir (1998) tarafından Palaz fındık çeşidinde 1995 ve 1996 yıllarında azotlu gübreleme çalışması yürütülmüş ve gübrelemenin verim, meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, sağlam iç ve buruşuk iç oranına etkisini incelenmiştir. Araştırmada uygulanan azot dozlarının meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, sağlam iç ve buruşuk iç oranına etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Castro ve Sotomayor (1998), 4 farklı badem çeşidinde (Nonparail, Price, Solano, ve Carmel) çiçeklenme zamanında bor ve çinko uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 1994-95 ve 1995-96 yıllarında çiçek tomurcuklarının % 10'u açtığında bor ve çinko çözeltileri püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, farklı dozlarda (170 ve 340 mg L<sup>-1</sup> ) borik asit (%17 B) ve 750 ve 1500 mg

L<sup>-1</sup> dozlarında çinko (%50-Zn) uygulamışlardır. Araştırmacılar, uygulama başlangıcından hasada kadar 2 haftada bir çiçek ve meyveleri saymışlardır. Araştırmacılar, sonbaharda çiçeklenme zamanında bor ve çinko uygulamalarının tohum uzunluğu, tohum ağırlığı ve meyve tutumu üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Micheal (1998), Western Schley pıkan cevzinde 150 ve 300 mg L<sup>-1</sup> dozlarındaki Solubor' u tam çiçeklenme döneminde yapraklara püskürterek Solubor' un meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Uygulamalar sonucunda 300 mg L<sup>-1</sup> Solubor uygulamasında kontrol bitkilerine oranla yaklaşık % 8'lik meyve tutum oranında artış elde etmişlerdir. Ayrıca Solubor uygulamasıyla yaprakların bor kapsamında bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Michael ve Taylor (1999), Arizona'da Washington portakal çeşidinde bor püskürtülmesinin meyve tutumuna ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bor uygulamalarını çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki dönemde ve 0, 250, 500, 750 ve 1000 mg L<sup>-1</sup> olmak üzere beş dozda yapmışlardır. Farklı dönemde ve dozlarda uygulanan B'un yapraktaki bor seviyesini önemli miktarda artırdığını ancak meyve tutum ve kalitesine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Nyomora ve ark. (1999), bademde B uygulama zamanı ve dozların dokulardaki B kapsamını, meyve tutumu ve ağaç verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmada 'Butte' çeşidi badem ağaçlarına hem % 20,5 B içeren Solubor ticari isimli bir ürünü hasattan 3 hafta sonra (Eylül ayında), durgun dönemde (Aralık ayında) ve tomurcuk patlaması döneminde (Şubat ayında) 0, 0,8 ve 1.7 kg ha<sup>-1</sup> dozlarında, hem de % 10 B içeren Borosol isimli bir ürünü Ağustos, Eylül ve Şubat aylarında yine aynı dozlarda uygulamışlardır. Araştırmacılar hasattan hemen sonra yapılacak B püskürtmelerinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre dokuların B kapsamı, meyve tutumu ve verimi üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Stover ve ark. (1999), soğuktan zarar görmüş olan elma ağaçlarında ilkbaharda çiçeklenmeden önce yapraktan uygulanan B, Zn ve üre'nin verimlilik üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmada elmalara çiçekler açmadan önce yapraklar fare kulağı döneminde iken 22.8 mM B, tek başına ya da Zn ve üre ile kombine edilerek püskürtülmüştür. Araştırmada soğuktan zarar gören 'Empire' elma çeşidinde denemenin birinci yılında B ve Zn'nin birlikte uygulanması sonucu ağaçların veriminin % 22–35 arasında arttığı, denemenin ikinci yılında ürünlerdeki artışın % 12–26 arasında değiştiği,

denemenin 3. yılında ise bahçelerden ikisinde tanık ağaçlara oranla % 21–27 arasında verim artışı sağlanırken, 3. bahçede önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar kış soğuklarından zarar gören elma ağaçlarının yanı sıra, gözle görülebilir soğuk zararı bulunmayanlar da bile çiçek öncesi B, Zn ve üre uygulamalarının yararlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Wojcik ve ark. (1999), Polonya da ‘Elstar’ elma çeşidinde elma ağaçlarında toprak ve yapraktan bor uygulayarak verim ve meyve kalitesini incelemişlerdir. Araştırmacılar bor’ u İlkbahar başlangıcında topraktan ( $2 \text{ kg ha}^{-1}$ ) çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere yapraktan ( $0.67 \text{ kg ha}^{-1}$ ) uygulamışlardır. Araştırmada çiçeklenmeden sonraki bor uygulamasının verimi ve meyve tutumunu arttırdığını ayrıca bütün bor uygulamalarının elmada bor konsantrasyonunu yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Borges ve ark. (2001), Portekiz de ‘Segorbe ve Fertile de Coutard’ fındık çeşitlerinde yapraktan B uygulamasının fındık ürün kalitesine etkisini 3 yıl süreyle incelemişlerdir. Araştırma fındık ağaçlarına çiçeklenmeden sonraki 80–100 gün sonraya denk gelen zamanda, 3 ayrı dozda ( $300, 600 \text{ ve } 900 \text{ mg L}^{-1}$ ) B püskürtülerek yürütülmüş olup, çiçeklenmeden 80 gün sonraki bor uygulamasının meyve verimini arttırdığı ve çiçeklenmeden 80 ve 100 gün sonraki bor uygulamalarının boş meyve oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Carvalho ve ark. (2001), Portekiz’de fındık bitkisine yapraktan 0-300-600-900 mg B  $\text{L}^{-1}$  uygulamışlardır. Yapraktan B uygulamasının fındık yaprağının toplam B içeriği üzerine önemli etki yaptığını fakat, dozlar arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırmada özellikle çiçeklenmeden 100 gün sonra yapılan uygulama ile yaprakların toplam B içeriğinde belirgin bir artış olduğu bildirilmiştir.

Ebadi ve ark. (2001), 15 yaşındaki Beyaz Çekirdeksiz ve Askary üzüm çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla 0, 1500 ve 3000 mg  $\text{L}^{-1}$  dozlarında B’ u çiçeklerin açılmasından 10 gün önce yapraklara püskürterek uygulamışlardır. Araştırmacıların bulguları sonucunda her iki çeşitte de en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 1500 mg  $\text{L}^{-1}$  dozunda elde edilmiş olup, daha yüksek doz çiçek tozu çimlenmesine olumsuz etki yaratmıştır.

Korkmaz ve ark. (2001), Ünye Keşköy’de Palaz fındık çeşitlerinde yapraktan %0-0.2 ve 0.4 oranında B uygulamasının fındık dane verimini, 100 danenin kabuklu ve iç ağırlığını arttırdığını ve soluborun %0.2’lik çözeltisinin uygun olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Samsun Terme’de yaptıkları araştırmada, topraktan 0-6-

12-18-24g B ocak<sup>-1</sup> ve yapraktan %0.2 solubor uygulamışlar ve yaprak uygulamasının fındık dane verimini %77.56, topraktan 12 g B/ocak uygulamasının fındık dane verimini %55.51 oranında artırdığını tespit etmişlerdir. Ordu- Ünye- Göbü köyünde yaptıkları araştırmada ise 12 ve 18 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamalarının kontrole göre fındık dane verimini artırdığını, fakat bu artışın istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Pokludova (2001), sekiz kayısı çeşidinde (Leala, Lejuna, Lerosa, Leskora, Velkopavlovicka 12/2, Bergeron, Orange Red ve Stark Early Orange ) petride agar yöntemini kullanarak borik asidin çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, borik asit uygulamasını 0-0.5-5-50 ve 100 mg L<sup>-1</sup> olmak üzere 5 dozda yapmıştır. Araştırmalar sonucunda en yüksek çiçek tozu çimlenmesinin %75 ile 0 mg L<sup>-1</sup> uygulamasından elde edildiğini ve bunu sırasıyla 0.5 mg L<sup>-1</sup> dozunda %62.7, 5 mg L<sup>-1</sup> dozunda %61, 50 mg L<sup>-1</sup> dozunda % 53.9 ve en düşük çiçek tozu çimlenme oranının ise %51.9 ile 100 mg L<sup>-1</sup> dozunda elde edildiğini bildirmiştir.

Solar ve Stampar (2001), Slovenya'da 'Tonda di Giffoni' fındık çeşidinde yapraktan bor ve çinko uygulamasının fındıkta meyve tutumu ve verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, fındık ağaçlarına 25 nisan, 21 mayıs ve 28 haziran tarihlerinde Bortrac (150 g B L<sup>-1</sup>) ve Zintrac (700 g Zn L<sup>-1</sup>) gübresinden 2 ayrı dozda ( hektara 1 L Bortrac+1 L Zintrac ve 2 L Bortrac+1 L Zintrac) B ve Zn püskürtmüşlerdir. Araştırma sonucunda ikinci bor ve çinko uygulamasında verimin arttığı, her iki bor uygulamasının da ağaçlardaki boş meyve oranını azalttığı ve ayrıca en düşük boş meyve oranının birinci bor ve çinko uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Sotomayor ve ark. (2002), Nonpareil ve Carmel badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B ve Zn püskürtmelerinin meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar Nonpareil çeşidinde çiçeklenme zamanı B+Zn kombinasyonunun % 38,1 meyve tutumu ile en yüksek değeri verdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yüksek B dozlarının (300 g ha<sup>-1</sup>) çiçeklenme döneminde meyve tutumunu olumsuz etkilediğini, buna karşın düşük B dozlarının (150 g ha<sup>-1</sup>) çiçeklenme döneminde daha iyi meyve tutumu sağladığını vurgulamışlardır. Ayrıca hasat sonrası uygulanan yüksek B dozlarının meyve tutumuna olumlu etkisinin olduğunu bulmuşlardır.

Usenik ve ark. (2002), 'New Star', 'Giorgia' and 'Bing' kiraz çeşitlerinde yapraktan B ve Zn uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına olan etkisini 2 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme döneminde yapraktan B püskürtürken, sonbaharda ağaçlara dinlenme döneminde Zn



püskürtmüşlerdir. Araştırmacıların sonuçlarına göre, B ve Zn püskürtme yapılan ağaçlarda meyve tutumu ve ürün artışı kontrol ağaçlarına göre daha yüksek çıkmıştır.

Silva ve ark. (2003), Portekiz de Butler fındık çeşidinde bor uygulamasının meyve tutumuna ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 300, 600 ve 900 mg L<sup>-1</sup> dozlarındaki B'ü 4 farklı zamanda (5 Mayıs, 29 Mayıs, 20 Haziran ve 11 Temmuz) yapraklara püskürterek uygulamışlardır. Araştırma sonucunda B uygulamasının meyve tutma oranı ve verim üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, yapraktan bor uygulamasının meyve ve iç meyve ağırlığını arttırdığı ve ayrıca bor uygulaması ile boş meyve oluşumu arasında herhangi bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2003), Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin beslenme durumunu toprak ve yaprak analizleriyle belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; azot, fosfor, potasyum ve çinko noksanlığının yanı sıra yaygın bir şekilde bor noksanlığı tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, yöre topraklarında bitkiye yararlı bor içeriğinin 0.248-2.119 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve yaklaşık %93.9 oranında bor noksanlığı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde yaprakların bor içerikleri sırasıyla 5.67-49.88 mg kg<sup>-1</sup> ve 5.23-41.96 mg kg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiş olup, bu sonuçlar fındık bitkisi için belirlenen yeterlilik sınır değeri (30 mg kg<sup>-1</sup>) ile karşılaştırıldığında %91.5 oranında noksan olduğu tespit edilmiştir.

Soyergin ve ark. (2004), Marmara Bölgesindeki zeytin ağaçlarında görülen B eksikliğini iyileştirmek için toprak ve yapraklara farklı B gübreleri uygulayarak 5 yıllık bir araştırma yapmışlardır (1995–2000). Araştırmacılar, mart ayında topraktan her bir ağaca 125, 250 ve 500 gram boraks uygularken, büyüme periyodu süresince % 0.4 boraks 2 ve 3 zamanlı, % 0.8 boraks 2 ve 3 zamanlı ve % 0.5 bor-track 2 zamanlı olmak üzere yapraktan uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre toprak uygulamalarından her yıl 250 gr boraks ve 500 gram boraks uygulamalarının, her iki yılda da önemli etki gösterirken, % 0.4 boraks 2 zamanlı yaprak uygulamalarından en iyi sonuç alındığı belirlenmiştir.

Gündeşli (2005), tarafından Kahramanmaraş'ta yapılan araştırmada gemlik zeytin çeşidinde ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen farklı B konsantrasyonlarının (0–250–500–750 mg L<sup>-1</sup>) meyve tutumu üzerine olan etkisi 2 yıl süreyle araştırılmıştır. Araştırmada ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen

250 mg B L<sup>-1</sup> ve 500 mg B L<sup>-1</sup>, somak sayısını ve çiçek verimliliğini arttırdığı ve 250 mg B L<sup>-1</sup> ya da 500 mg B L<sup>-1</sup> B püskürtülen zeytin ağaçlarında meyve tutumu kontrole göre % 50 oranında bir artış olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde yapılan B uygulamalarında, 250 mg B L<sup>-1</sup> ve 500 mg B L<sup>-1</sup> uygulamalarının kontrol ağaçlarına göre ağaç başı verimde yüksek oranlarda artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Tous ve ark. (2005), azot, bor ve demir'in fındıkta verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek üzere İspanya'da yaptıkları çalışmada; artan azot dozuna bağlı olarak fındıkta verimin azaldığını ve en yüksek verimin 50 kg N ha<sup>-1</sup> düzeyinde gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. 500 mg B L<sup>-1</sup> ve B-Fe'in birlikte uygulanması (500 mg B L<sup>-1</sup>, 30 g Fe ağaç<sup>-1</sup>) ile en yüksek verim elde edilmiş olup, bor uygulamasının kabuklu fındık ağırlığı ve fındık boyutunu artırdığını bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2008), Palaz fındık çeşidinde toprak ve yapraktan bor uygulamasının verim ve yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla topraktan 0,6,12 g B ocak<sup>-1</sup> ve yapraktan 0, 250, 500, 750 mg B L<sup>-1</sup> uygulamışlardır. Araştırmanın yürütüldüğü deneme bahçesinin toprağının (0-30 cm) killi bir tekstüre sahip, pH'sı 5.75 ile hafif asit reaksiyonlu, eseri miktarda kireç, %3.94 ile organik madde içeriği iyi, %0.245 ile toplam azot içeriği fazla olduğu ve bitkiye yararışlı P ve B kapsamının 5.47 mg kg<sup>-1</sup> ve 0.418 mg kg<sup>-1</sup> ile orta ve düşük, değişebilir K içeriğinin ise 54.3 mg kg<sup>-1</sup> ile az olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada topraktan 6 g/ocak bor uygulaması ile toplam yaş ağırlık, kabuklu verim, kabuklu tane ağırlığı, iç ağırlığı, yaprakların N ve K içeriği üzerine kontrole göre bir artış gerçekleştiği ve ayrıca bor uygulamasına bağlı olarak yaprakların bor içeriklerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanısıra 12 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasının verimde azalmaya neden olurken yapraktan 500 mg L<sup>-1</sup> bor uygulamasının ise; toplam yaş ağırlık, kabuklu verim, kabuklu ve iç tane ağırlığını arttırdığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; yapraktan uygulanan borun, fındık verimi ve yaprakların bor içeriğini arttırdığını bildirilmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu araştırma Ordu İli Merkez İlçeye bağlı Akçatepe köyünde tespit edilen, üreticiye ait fındık bahçesinde yürütülmüştür. Söz konusu bahçe  $40^{\circ} 57' 50''$  kuzey enlemleri,  $37^{\circ} 57' 20''$  doğu boylamları arasında olup, kuzeyindeki Karadeniz'e uzaklığı 2000 m, batısındaki Melet Çayı'na uzaklığı 1400 m, rakımı ise 7 m' dir.



Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu bahçenin genel görünümü

##### 3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

İlin kıyı kesiminde kışlar az soğuk, yazlar az sıcak ve nemli, her mevsim yağışlıdır. En yağışlı mevsim sonbahardır. Ordu İli 2007-2008 yıllarına ait iklim verileri Çizelge 3.1' de verilmiştir (Anonim, 2009).

İki yılın ortalaması ele alınarak değerlendirilme yapıldığında, en soğuk ay ortalaması  $7.5^{\circ}\text{C}$ , en sıcak ay ortalaması  $25.95^{\circ}\text{C}$ , aylık ortalama sıcaklık  $15.05^{\circ}\text{C}$ ; aylık toplam yağış  $89.4\text{ mm}$ , aylık ortalama nisbi nem ise  $\%71.6$  olarak görülmektedir.

Çizelge 3.1. Ordu İli 2007–2008 yıllarına ait iklim verileri

<b>Aylık Toplam Yağış (mm)</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>	<b>Ortalama</b>
2007	122.1	75	105.5	67.1	25	60.2	76.7	6.8	84.9	94.6	251	99.8	89.1
2008	110.7	96.5	55	60.9	52.1	158.1	30.6	53.2	168	68.6	102.5	120.4	89.7
<b>Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)</b>													
2007	8.5	6.9	8.7	9.8	17.6	22.5	24.3	25.5	21.5	18.1	10.9	8.1	15.2
2008	4.2	5.4	11.8	14.1	15.3	20.4	23.7	25	20.6	17	13.1	8.5	14.9
<b>Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)</b>													
2007	55.9	68.9	75.9	74.3	76.9	67.1	71.6	72.6	73.2	74.4	70.3	68.8	70.8
2008	66.4	67.8	68.3	77.3	74.2	73.1	71.9	75.2	75.1	77.2	75.9	66.2	72.4
<b>Aylık Minimum Sıcaklık (°C)</b>													
2007	-0.4	-2.4	2.8	4.6	8	16.2	17.5	19.8	14.4	10.1	1.1	0.6	7.7
2008	-1.5	-1.5	4.3	6.2	6.7	10.9	16.8	18.6	12.6	11.6	6.1	-3.2	7.3
<b>Aylık Maximum Sıcaklık (°C)</b>													
2007	22.9	21.2	25	18	26	30.9	31.2	31.7	31.2	26.3	25.1	21.5	25.9
2008	14.4	18.8	31.3	28.4	23.8	28	31.4	31.7	29.8	29.2	23.6	21.9	26.0

### 3.1.3. Denemede Kullanılan Bitki Çeşidi ve Özellikleri

Palaz fındık çeşidi, Tombul fındık çeşidinden sonra Türkiye’ de yetiştiriciliği en fazla yapılan fındık çeşididir. Ordu ve Samsun illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Tombul fındık çeşidine göre daha erken yapraklanmaktadır. Zayıf gelişme gösterir, ilkbahar geç donlarına karşı duyarlıdır. Periyodiseteğe eğilimi yüksek, hastalık ve zararlılara karşı hassastır. Verimi yüksek, meyveleri iri, basık-yuvarlak ve beyazlama oranı oldukça yüksektir. Zurufları uzun, sık dişli ve yırtmaçlı olması sebebiyle diğer çeşitlerden kolayca ayırt etmek mümkündür (Köksal, 2002 ).

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme iki yıllık (2007–2008) olarak arazi şartlarında tesadüf parselleri deneme desenine göre topraktan uygulamada 4, yapraktan uygulamada ise 3 paralelli olarak yürütülmüştür. Araştırmada gübrenin etkisini görebilmek amacıyla gelişme durumu ve dal sayısı birbirine yakın Palaz çeşide ait ocaklar seçilmiştir.

Ülkemiz dünyada önemli oranda B rezervine sahiptir. Bu araştırmada bor kaynağı olarak Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü’nden temin edilen, bileşimi sodyum penta borat (%18 B, %10,5 Na<sub>2</sub>O); çözünürlüğü 20 °C’ de 16 g 100 g<sup>-1</sup> olan Mikro Kristalli Ürün (MİKÜ) ve aynı bileşime sahip; daha yavaş çözünen Makro Kristalli Ürün (MAKÜ) kullanılmıştır. MİKÜ topraktan ve yapraktan, MAKÜ ise elenerek 4-10 mm boyutlarında sadece topraktan uygulanmıştır. Topraktan yapılan uygulama 22/04/2007 ve 12/03/2008 tarihinde 0-5-10-15 gr B ocak<sup>-1</sup> düzeylerinde düşük ve yüksek çözünürlüğe sahip her iki B kaynağından fındık ocaklarının taç iz düşümüne gelecek şekilde banda uygulanmıştır. Yapraktan B uygulamasında MİKÜ’ den 0-300-600-900 mg B L<sup>-1</sup> düzeyinde her fındık ocağına 2 litre içerisinde yayılıcı yapıştırıcı madde olarak ticari üretilen Bestwert (Akylylpolglycoether) 25 ml 100L<sup>-1</sup> seviyesinde karıştırılarak uygulanmıştır. Araştırmanın ilk yılında yapraktan yapılan uygulama, 09/06/2007-09/07/2007 tarihlerinde saat 17<sup>30</sup> dan sonra iki kez püskürtülerek yapılmıştır. 2008 yılında ise ilk uygulama 28/05/2008 tarihinde yapılmış, fakat gece yağmur yağdığı için 04/06/2009 tarihinde birinci uygulama tekrarlanmış olup; ikinci uygulama da 08/07/2008 tarihinde yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Toprağa ve yaprağa uygulanan B dozları

Gübre Çeşitleri	Dozlar	Uygulama Şekli	
		Topraktan (g B ocak <sup>-1</sup> )	Yapraktan (mg B L <sup>-1</sup> )
MİKÜ (Mikro Kristalli Ürün)	B <sub>0</sub>	0	0
	B <sub>1</sub>	5	300
MAKÜ (Makro Kristalli Ürün)	B <sub>2</sub>	10	600
	B <sub>3</sub>	15	900

**Gübreleme:** Tez çalışmasında temel gübreleme 12/04/2007 ve 03/05/2008 tarihlerinde ocak başına yaklaşık 200 g saf N olacak şekilde %26'lık kalsiyum amonyum nitrat gübresi taç iz düşümüne serpilerek verilmiş ve kazma ile çapalanarak karıştırılmıştır.

**Hasat:** İlk yıl 06/08/2007 ve ikinci yıl 11/08/2008 tarihinde araştırma kapsamındaki fındık ocaklarından 3 daldaki fındık hasat edilerek zuruflu toplam yaş ağırlık belirlenmiştir. Yaklaşık tesadüfi 500 g zuruflu fındık örneği alınarak doğal ortamda kurutulmuş ve kabuklu fındık verimi hesaplanarak 100 adet kabuklu ve iç ağırlığı belirlenmiştir.

### 3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Denemenin kurulduğu fındık bahçesinden fiziksel ve kimyasal toprak analizleri yapmak üzere 0-30 cm toprak derinliğinde karma toprak örnekleri alınarak laboratuara nakledilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

**Toprak tekstürü:** Toprağın % kum, kil, silt fraksiyonları Bouyoucos (1951)'un hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir. Fraksiyonların % dağılımları belirlendikten sonra tekstür üçgeninden yararlanılarak toprakların tekstür sınıfları saptanmıştır.

**Kireç içeriği:** Çağlar (1949) tarafından bildirildiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir. Toprak örneğinin asitle muamelesi sonucu açığa çıkan CO<sub>2</sub> gazının hacmi Scheibler kalsimetresi ile ölçülüp ilgili formülle hesaplanarak kireç içeriği tayin edilmiştir.

**Toprak reaksiyonu:** Analize hazır hale getirilen toprak örneklerinin pH' ları, 1:2.5 oranında toprak:su karışımında Grewelling ve Peech (1960) tarafından bildirildiği şekilde cam elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir.

**Kasyon değişim kapasitesi:** Chapman ve Pratt (1961) tarafından bildirildiği şekilde sodyum ile saturasyon yöntemi kullanılarak Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi'nde belirlenmiştir.

**Organik madde:** Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

**Toplam azot:** Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekilde; toprak örnekleri salisilik + sülfürik asit + tuz karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

**Bitkiye yararışlı fosfor:** Toprakta P analizleri, Bray ve Kurtz (1945) ile Olsen ve ark. (1954) tarafından geliştirilen yöntemlere göre Spektrofotometre’de yapılmıştır.

**Değişebilir potasyum:** Toprak örnekleri nötr 1N NH<sub>4</sub>OAc ile ekstrakte edilerek Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Pratt, 1965).

**Bitkiye yararışlı bor:** Wolf (1971) tarafından bildirildiği şekilde Azomethine-H ile renklendirilerek Spektrofotometre’ de belirlenmiştir.

### 3.2.3. Yaprak Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler

**Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması:** Fındıkta yaprak örnekleme ocaklardan bir insan boyu yükseklikteki meyveli dalların o yılki orta kuvvetteki sürgünlerinden, güneş gören, hastaliksız olan sürgünlerin uçlarından itibaren 3. ve 4. yapraklar alınmıştır (Stebbins, 1969). Örnekleme ilk yıl içerisinde 09/07/2007 tarihinde (yaprak gübresi uygulamasından önce) ve 14/08/2007 tarihinde olmak üzere 2 kez, ikinci yıl 08/07/2008-07/08/2008-13/09/2009 tarihlerinde 3 kez yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri kısa süre içerisinde laboratuara nakledilmiş olup, çeşme suyu ve saf su ile yıkanarak bitki kurutma dolabında sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Yaprak örneklerinde besin maddesi analizleri için kuru yakma yöntemi yapılmıştır.

**Toplam azot:** Kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örneklerinde toplam N, Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1965).

**Toplam fosfor:** Kuru yakma yöntemi ile yakılan örneklerde fosfor, vanado molibdo fosforik sarı yöntemine göre belirlenmiştir (Kitson ve Mellon, 1944).

**Toplam potasyum:** Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirildiği şekilde kuru yakılmış bitki örneklerinde potasyum, Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir.

**Toplam bor:** Kuru yakma yöntemi ile yakılan bitki örneklerinde toplam B Azomethin-H ile renklendirilerek Spektrofotometrede belirlenmiştir (John ve ark., 1975).

### 3.2.4. Meyve Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler

Öncelikle hasat zamanı (Ağustos 2008) proje kapsamındaki fındık ocaklarından 3 dal toplanarak zuruflu toplam yaş ağırlık belirlenmiştir. Toplanan fındıktan tesadüfi olarak yaklaşık 500 g örnek alınarak kurutulmuş ve kabuklu fındık verimi hesaplanmıştır. Meyve örneklerinde 2007 yılında verim, kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı ve randıman verileri değerlendirilmiş olup, 2008 yılında bunlara ilaveten aşağıda belirtilen parametreler değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

**Kabuklu meyve uzunluğu(mm):** Ana tohum eksenini boyunca uç ile dip arasındaki en uzak mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuklu meyve genişliği (mm):** Ana tohum eksenine dik olan iki sutur çizgisi arasındaki en geniş kısmın ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuklu meyve kalınlığı (mm):** Kabuklu meyvenin sutur çizgisine dik olan iki yanak arasındaki en geniş kısmın ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuklu meyve büyüklüğü (mm):** Ölçümü yapılan kabuklu fındıkların 3 ana boyutunun (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ortalaması alınarak bulunmuştur (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuklu meyve şekil değeri:** Meyve uzunluğunun, meyve enine bölünmesiyle bulunmuştur. Meyve eni, meyve genişliği ile kalınlığı toplam değerinin yarısıdır (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**İç meyve uzunluğu (mm):** Ana tohum eksenini boyunca en uzak noktalar arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**İç meyve genişliği (mm):** Ana tohum eksenine dik olan en geniş noktalar arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark. 1986; Köksal, 2002).

**İç meyve kalınlığı (mm):** İç meyvede kotiledon sutur çizgisine dik olan en geniş kısmın ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**İç meyve büyüklüğü (mm):** Ölçümü yapılan iç fındıkların 3 ana boyutunun (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ortalaması alınarak bulunmuştur (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).



**İç meyve şekil değeri:** Meyve uzunluğunun, meyve enine bölünmesiyle bulunmuştur. Meyve eni, meyve genişliği ile kalınlığı toplam değerinin yarısıdır (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuk kalınlığı (mm):** Meyve tablasından yukarıya doğru orta veya ortaya yakın kısımdaki şişkin yapının en kalın yerinin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**Kabuklu meyve ağırlığı(iriliği):** yüzer meyvelik örnekler tartılmış ve 100 kabuklu fındık ağırlığı olarak ortalamaları alınmıştır (Ayfer ve ark., 1986).

**İç meyve ağırlığı (iriliği):** Yüz meyvenin iç ağırlığı tartılarak belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002).

**İç- kabuk oranı (randıman):** Fındık örneklerinin iç ağırlığının kabuklu kuru fındık ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur (Köksal, 2002).

**Sağlam meyve:** Kabuğu iyi dolduran, buruşuk ve boş olmayan, hastalık ve zararlı etkisi olmayan meyvelerin, toplam meyveye oranlanmasıyla % olarak bulunmuştur (Ayfer ve ark., 1986).

**Boş meyve:** Tozlaşma olmuş, ancak dölleme olmamış ya da hiç gelişmemiş olanlar boş meyve olarak tanımlanmasına göre, bu meyveler sayılarak toplam meyvenin % oranı şeklinde belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986).

### 3.2.5. İstatistikî Analizler

Denemeye ilişkin istatistiksel analizler, MSTATC paket programı kullanılarak yapılmış olup; varyans analiz sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı LSD çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983). LSD testinde, aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistikî yönden farklılık bulunmamaktadır. Değerlendirmede, küçük harfler gübre çeşidi ile doz arasındaki interaksiyonun önemli olup olmadığını; büyük harfler ise gübre çeşidi ve dozlarının birbirinden bağımsız olarak önemli olup olmadığını göstermektedir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Deneme Bahçesi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Denemenin kurulduğu fındık bahçesinde 0-30 cm derinliğinden karma toprak örnekleri alınıp bazı fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Analizler neticesinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme bahçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Bulgular
Kum, %	28.39
Silt, %	22.92
Kil, %	48.69
Tekstür sınıfı	Killi (C)
pH, 1:2.5 toprak:su	7.36
Kireç, %	2.17
KDK, $\text{cmol kg}^{-1}$	48.86
Organik madde, %	2.63
Toplam N, %	0.156
Bitkiye yarayışlı P, $\text{mg kg}^{-1}$ (Olsen)	14.25
Bitkiye yarayışlı P, $\text{mg kg}^{-1}$ (Bray-Kurtz)	4.45
Değişebilir K, $\text{c mol kg}^{-1}$	0.76
Bitkiye yarayışlı B, $\text{mg kg}^{-1}$	0.554

Elde edilen verilerin değerlendirmelerine göre, denemenin yürütüldüğü bahçenin toprağı; kireçli , nötr toprak reaksiyonuna sahip, killi tekstürde topraktır. Ayrıca katyon değişim kapasitesi  $48.86 \text{ cmol kg}^{-1}$ , organik madde kapsamı orta (Ülgen ve Yurtsever,1974), toplam azot bakımından yeterli (FAO, 1990), bitkiye yarayışlı fosfor Olsen’ e göre yeterli, Bray-Kurtz’ a göre az (FAO, 1990), değişebilir potasyum bakımından yeterli (FAO, 1990), bitkiye yarayışlı bor bakımından noksan (Wolf, 1971) durumdadır.

## 4.2. Bor Uygulamasının Fındık Bitkisinin Verim ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi

### 4.2.1. Verim Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık meyvesinin verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

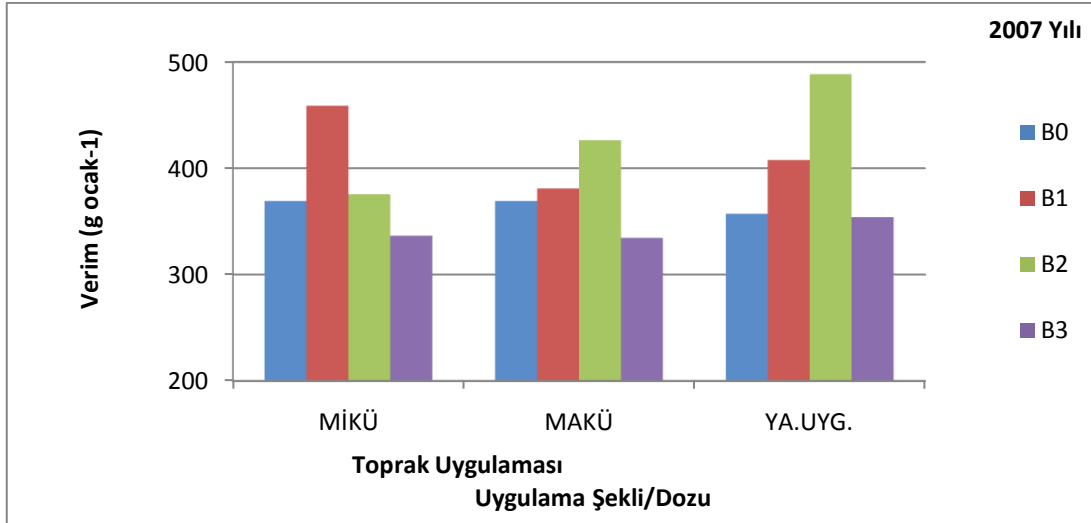
Çizelge 4 .2. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta verim üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

		2007 Yılı			2008 Yılı			2007-2008 Yılı Ortalaması			
	Varyasyon Kaynağı	S.D	Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri	Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri	Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	428.51	428.51	0.1885öd	91613.38	91613.38	5.874*	26094.70	26094.70	5.166*
	Gübre Dozu	3	32883.88	10961.29	4.8231**	170726.06	56908.68	3.649*	69920.55	23306.85	4.614*
	ÇeşitXDoz	3	16845.04	5615.01	2.4707öd	51924.53	17308.17	1.109öd	27349.65	9116.55	1.805öd
	Hata	24	54544.29	2272.67		374288.67	15595.36		121212.63	5050.51	
Y.U	Gübre Dozu	3	35506.24	11835.41	3.3502öd	238685.03	79561.68	4.084öd	76972.34	25657.44	3.621öd
	Hata	6	21196.66	3532.77		116882.03	19480.33		42514.63	7085.77	

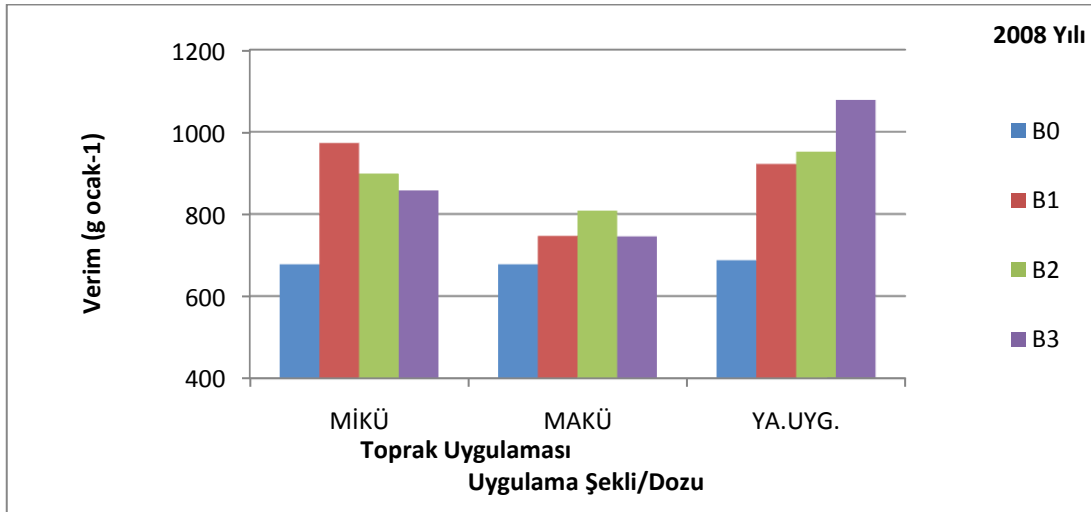
\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Toprakta yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre 2007 yılında topraktan yapılan uygulamada gübre çeşidinin verim üzerine etkisi istatistikî açıdan önemsiz iken gübre dozu %1 düzeyinde önemli etki yapmıştır. 2008 yılında ise gübre çeşidi ve dozu verim üzerine %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Yapraktan yapılan uygulamada her iki yılda da gübre dozunun verim üzerine etkisi istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalarda topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozu %5 düzeyinde önemli, yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi önemsiz çıkmıştır.

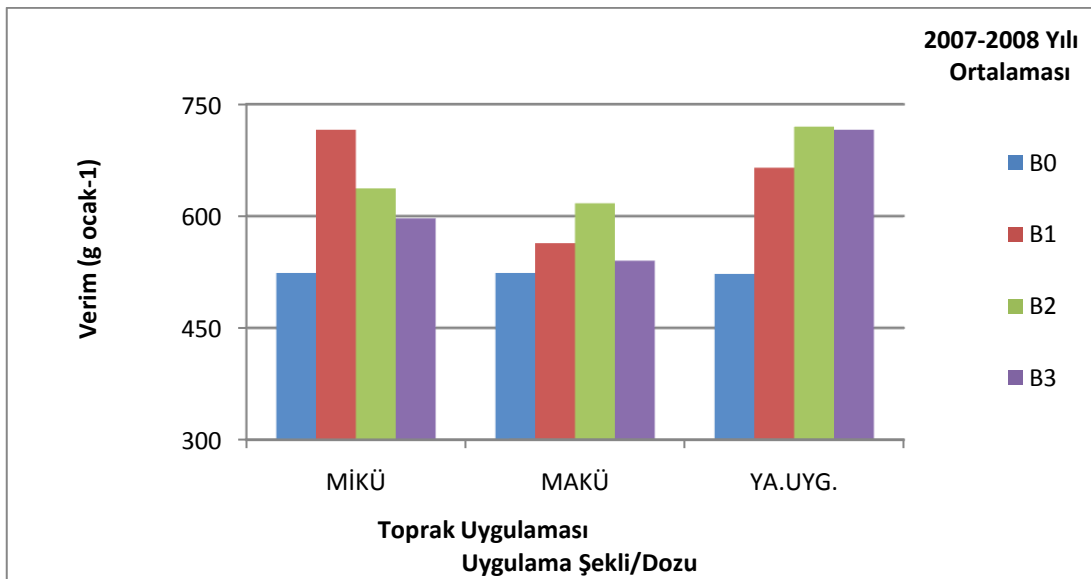
Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin verimi üzerine etkileri Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve Çizelge 4.3’de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında topraktan yapılan MİKÜ uygulamasının 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozu ile MAKÜ’ de 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda en yüksek verim elde edilmiş olup, 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozlarında ise kontrolden düşük verim tespit edilmiştir. Yapraktan yapılan 600 mg B L<sup>-1</sup> uygulama dozunda 488.5 g ocak<sup>-1</sup> ile en yüksek fındık verimi alınmış ve bu uygulama dozundan sonra verim kontrolden düşük bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında yapraktan yapılan uygulamalarda daha düzenli olmak üzere, hem topraktan hem de yapraktan yapılan uygulamalarda doz arttıkça verim kontrole göre artış göstermiştir.



Şekil 4.1. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.2. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, 2008



Şekil 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun fındıkta verim üzerine etkisi, ortalama

İki yıllık ortalama değerlere bakıldığında topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalar verimde artış sağlamış olup, yapraktan yapılan uygulamalarda artışlar daha düzenli bulunmuştur. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamasında her iki yılda da en yüksek verim 5 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında görülmüştür. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamasında en yüksek verim her iki yılda da 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamada birinci yılda en yüksek verim 600 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında ikinci yılda ise 900 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir.

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin verimi üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.3’de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında gübre çeşidinin verim üzerine etkisi önemsiz bulunmakla birlikte, dozlara ilişkin ortalama verim yönünden 5 g B ocak<sup>-1</sup> ile 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozları arasındaki fark %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. İkinci yılda MİKÜ ve MAKÜ gübre çeşitleri arasındaki fark %1 düzeyinde, 5 g B ocak<sup>-1</sup> ve 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozları arasındaki farkın da %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında topraktan yapılan MİKÜ uygulamasında MAKÜ uygulamasına göre yüksek verim elde edilmiş olup, yapraktan yapılan uygulamalarda ise toprak uygulamalarından daha fazla verim alınmıştır.

Shrestha ve ark. (1987), fındıkta B uygulamasının fındıkta verimi artırdığını bildirmişlerdir. Ferran ve ark. (1997), B uygulamalarının fındıkların meyve tutumu ve verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, araştırmacılar, fındıkların B uygulamasına tepki vermemesinin başlangıçtaki meyve tutumunun yüksek olmasından ya da uygulanan B dozunun düşük olmasından veya hava ve toprak koşulları, çeşit ya da periyodisitenin etkisinden kaynaklanabileceğini söylemişlerdir. Borges ve ark. (2001), çiçeklenmeden 80 gün sonra artan düzeylerde yapraktan uygulanan B ile verimde düzenli bir artış olduğunu ve 900 mg L<sup>-1</sup> dozunda en yüksek verimin elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Solar ve Stampar (2001), Slovenya da ‘Tonda di Giffoni’ fındık çeşidinde yapraktan B ve Zn uygulaması ile verimi artırmışlardır. Tous ve ark. (2005), yapraktan yapılan B uygulamasının topraktan yapılan uygulamaya göre verimi artırdığını tespit etmişlerdir. B ve Fe’ in yapraktan beraber uygulanmasıyla en yüksek verimin elde edildiğini saptamışlardır. Silva ve ark. (2003), yapraktan B uygulamasının fındıkta meyve tutumu ve verim üzerine önemli etki etmediğini, fakat iklim şartlarına bağlı olarak yıllar arasında fark olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun fındık verimi üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (gr ocak<sup>-1</sup>)

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	Mikro Kristalli Ürün	369.3	458.8	375.6	336.6	385.1
	Makro Kristalli Ürün	369.3	381.0	426.3	334.5	377,8
	Doz Ortalama	369.3 AB	419.9 A	400.9 AB	335.6 B	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=66.67				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	357.1	407.7	488.5	354.0	401.8
	Gübre Dozu	Ö.D				
2008	Mikro Kristalli Ürün	677.6	972.5	898.3	857.3	851.4 A
	Makro Kristalli Ürün	677.6	746.3	808.2	745.5	744.4 B
	Doz Ortalama	677.6 B	859.4 A	853.2 A	801.4 AB	
	Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=91.13				
	Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=128.9				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	687.4	921.7	951.6	1077.8	909.6
	Gübre Dozu	Ö.D				
2007-2008 Ortalama	Mikro Kristalli Ürün	532.5	715.7	637.0	596.7	618.2
	Makro Kristalli Ürün	532.5	563.7	617.3	540.0	561.1
	Doz Ortalama	523.5 A	639.7 A	627.1 A	568.4 AB	
	Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=51.86				
	Gübre Dozu	P< 0.05 LSD=73,34				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	522.3	664.7	720.1	715.9	655.8
	Gübre Dozu	Ö.D				

\*Aynı harflerle gösterilen uygulamalar arası farklılıklar önemli değildir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2008), Palaz fındık çeşidinde 6 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, yapraktan ise 500 mg B L<sup>-1</sup> dozunda en yüksek verimi elde etmişlerdir. Korkmaz ve ark. (2001), Ordu- Ünye- Göbü köyünde yaptıkları araştırmada ise 12 ve 18 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamalarının kontrole göre fındık dane verimini artırdığını, fakat bu artışın istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir.

#### 4.2.2. Kabuklu Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık meyvesinin 100 adet kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda da topraktan yapılan uygulamada gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamada gübre dozunun

kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi her iki yılda da istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

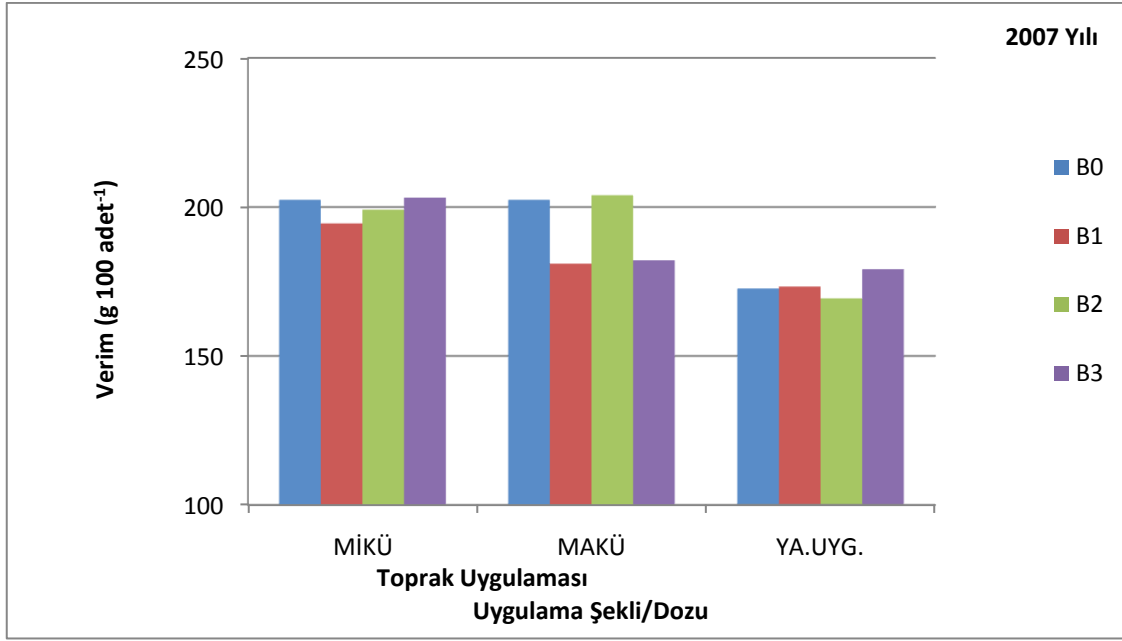
		2007 Yılı			2008 Yılı			
	Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeş.	1	441.788	441.788	1.3893öd	83.851	83.851	0.3428öd
	Gübre Dozu	3	1201.738	400.579	1.2597öd	560.747	186.916	0.7640öd
	ÇeşitXDoz	3	856.831	285.610	0.8981öd	49.411	16.470	0.0673öd
	Hata	24	7632.002	318.000		5871.390	244.641	
Y.U	Gübre Dozu	3	151.449	50.483	0.2536öd	29.217	9.739	0.0739öd
	Hata	6	1194.368	199.061		790.238	131.706	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

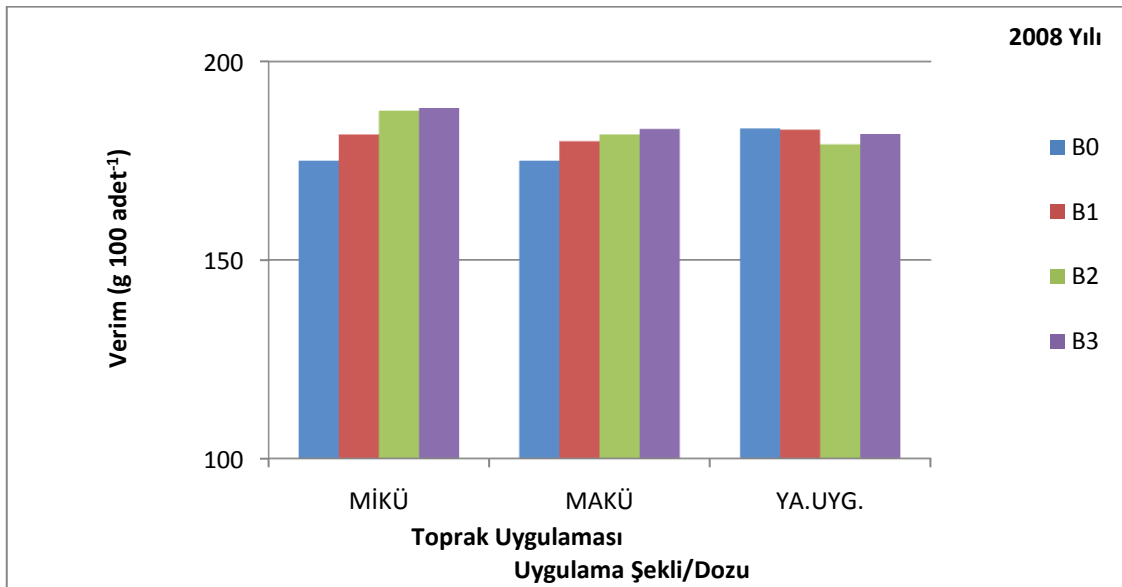
Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin 100 adet kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.4, 4.5 ve Çizelge 4.5’de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında topraktan yapılan MİKÜ uygulamasında 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozu ile MAKÜ uygulamasında 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozu dışındaki uygulamalarda kontrolden düşük değerler bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda 600 mg B L<sup>-1</sup> dozu kontrolden düşük çıkmış diğer uygulamalarda yüksek değerler elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında düzenli artışlar görülmüştür. Yapraktan yapılan uygulamalarda ise bütün uygulamaların sonucu kontrolden düşük çıkmıştır. Gübreler birbirleriyle karşılaştırıldığında, ortalama değerlere göre en yüksek kabuklu meyve ağırlığı her iki yılda MİKÜ uygulamasından elde edilmiştir.

Topraktan yapılan uygulamalardan MİKÜ uygulamasında en yüksek kabuklu meyve ağırlığı her iki yılda da 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında, MAKÜ uygulamasında en yüksek kabuklu meyve ağırlığı birinci yıl 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında, ikinci yıl 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında belirlenmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve ağırlığı birinci yıl 900 mg B L<sup>-1</sup> dozundan elde edilmiş olup, ikinci yıl kontrol uygulamasından düşük bulunmuştur.



Şekil 4.4 Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.5. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2008

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.5’de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Ancak, her iki yılda MİKÜ ortalama değerleri MAKÜ ortalamalarından yüksek çıkmıştır.



Çizelge 4.5. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (g)

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	Mikro Kristalli Ürün	202.4	194.5	199.1	203.1	199.8
	Makro Kristalli Ürün	202.4	181.0	203.9	182.1	192.3
	Doz Ortalama	202.4	187.8	201.5	192.6	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	172.6	173.3	169.3	179.1	173.6
	Gübre Dozu	Ö.D				
2008	Mikro Kristalli Ürün	175.0	181.6	187.6	188.3	183.1
	Makro Kristalli Ürün	175.0	179.9	181.6	183.0	179.9
	Doz Ortalama	175.0	180.7	184.6	185.7	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	183.1	182.8	179.1	181.7	181.7
	Gübre Dozu	Ö.D				

Solar ve Stampar (2001), fındıkta B ve Zn uygulamasının kabuklu meyve ağırlığı üzerine önemli bir etki yapmadığını bildirmişlerdir. Tarakçıoğlu ve ark. (2008), palaz fındık çeşidinde toprak ve yapraktan yapılan B uygulamalarında 100 adet kabuklu meyve ağırlığını 149 ile 195 g arasında tespit etmiştir. Bostan (2001a), 1999-2000 yıllarında Zonguldak merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilmekte olan palaz fındık çeşidinin ortalama kabuklu meyve ağırlığını 2.33 g olarak saptamıştır. Bostan (2001b), Giresun ekolojik koşullarında palaz fındık çeşidinin ortalama kabuklu meyve ağırlığını 1.75-2.15 g olarak bildirmiştir. Silva ve ark. (2003), fındıkta kabuklu ve iç meyve ağırlığını B uygulamasının %1 düzeyinde artırdığını saptamışlardır. Kabuklu meyve ağırlığını Ayfer ve ark. (1986) 1.62 g, Çalışkan (1995) 1.71, Köksal (2002) 1.9 g olarak saptamışlardır.

#### 4.2.3. İç Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin 100 adet iç meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamada gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

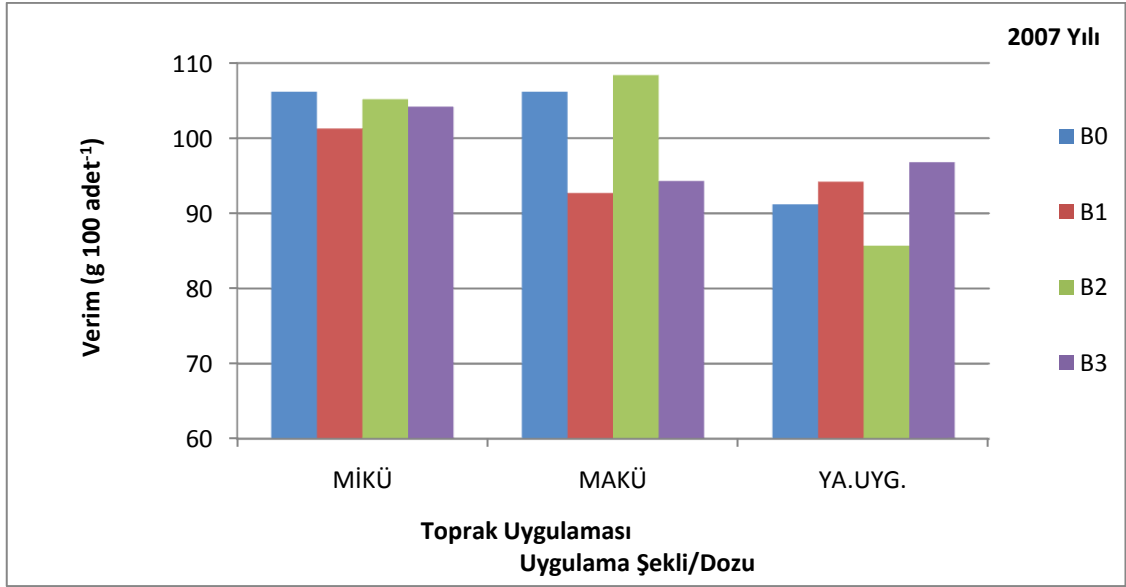
Çizelge 4.6. Toprak ve yapraktan uygulanan borun fındıkta iç meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

		2007 Yılı				2008 Yılı		
	Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeş.	1	117.045	117.045	1.0248öd	33.415	33.415	0.5206öd
	Gübre Dozu	3	582.938	194.313	1.7013öd	244.241	81.414	1.2685öd
	ÇeşitXDoz	3	247.788	82.596	0.7232öd	22.486	7.615	0.1187öd
	Hata	24	2741.710	114.213		1540.332	64.181	
Y.U	Gübre Dozu	3	207.297	69.099	1.6407öd	69.469	23.156	0.5965öd
	Hata	6	252.693	42.116		232.938	38.823	

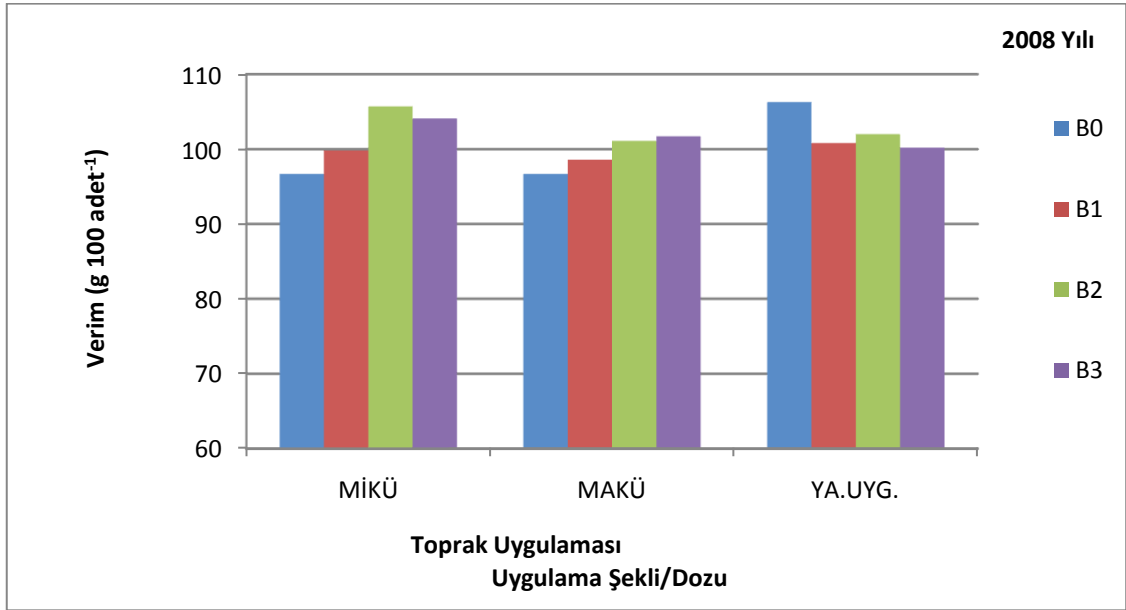
\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.6, 4.7 ve Çizelge 4.7'de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında MAKÜ uygulamalarından 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozu dışındaki bütün MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında kontrolden düşük değerler bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda 600 mg B L<sup>-1</sup> dozu kontrolden düşük çıkmış diğer uygulamalarda yüksek değerler elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında düzenli artışlar görülmüştür. Yapraktan yapılan muamelelerde ise bütün uygulamaların sonucu kontrolden düşük çıkmıştır.

Topraktan yapılan uygulamalardan MİKÜ uygulamalarında ilk yıl kontrol uygulamasında, ikinci yıl 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında, MAKÜ uygulamalarında ise en yüksek iç meyve ağırlığı ilk yıl 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında ikinci yıl 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek iç meyve ağırlığı birinci yıl 900 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında, ikinci yıl kontrol uygulamasında elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisi, 2008

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.7 'de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Araştırma sonucunda MİKÜ ortalama değeri MAKÜ ortalama değerinden fazla bulunmuştur. Denemenin ilk yılında, ortalama olarak en yüksek iç meyve ağırlığı MİKÜ uygulamasından, ikinci yıl ise yapraktan yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (g)

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	Mikro Kristalli Ürün	106.2	101.3	105.2	104.2	104.2
	Makro Kristalli Ürün	106.2	92.7	108.4	94.3	100.4
	Doz Ortalama	106.2	97.0	106.8	99.2	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	91.2	94.2	85.7	96.8	92.0
	Gübre Dozu	Ö.D				
2008	Mikro Besleyici Ürün	96.7	99.8	105.7	104.1	101.5
	Makro Kristalli Ürün	96.7	98.6	101.1	101.7	99.5
	Doz Ortalama	96.7	99.2	103.4	102.9	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	106.3	100.8	102.0	100.2	102.3
	Gübre Dozu	Ö.D				

Tarakçıoğlu ve ark. (2008), palaz fındık çeşidinde toprak ve yapraktan yapılan B uygulamalarında 100 adet iç meyve ağırlığını 75 ile 102 g arasında tespit etmiştir. Bostan (2001a), 1999-2000 yıllarında Zonguldak merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilmekte olan palaz fındık çeşidinin ortalama iç meyve ağırlığını 1.25 g olarak saptamıştır. Bostan (2001b), Giresun ekolojik koşullarında palaz fındık çeşidinin ortalama iç meyve ağırlığını 0.93-1.02 g olarak bildirmiştir. Solar ve Stampar (2001), B ve Zn uygulamasının iç meyve ağırlığı üzerine etkisinin kontrol uygulamasıyla aynı olduğunu saptamıştır. Palaz fındık çeşidinde iç meyve ağırlığını Ayfer ve ark. (1986) 0.99 g, Köksal (2002) 0.9 g, İslam ve ark.(2005) 1.16 g, Balta ve ark. (1997) 1.13-1.31, Beyhan ve Demir (1997) 1.12-1.15 g olarak saptamışlardır.

#### 4.2.4. Randıman Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin randımanı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamada gübre çeşidi ve dozunun randıman üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin randımanı üzerine etkileri Şekil 4.8, 4.9 ve Çizelge 4.9’da verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulaması dışındaki muamelelerde kontrol

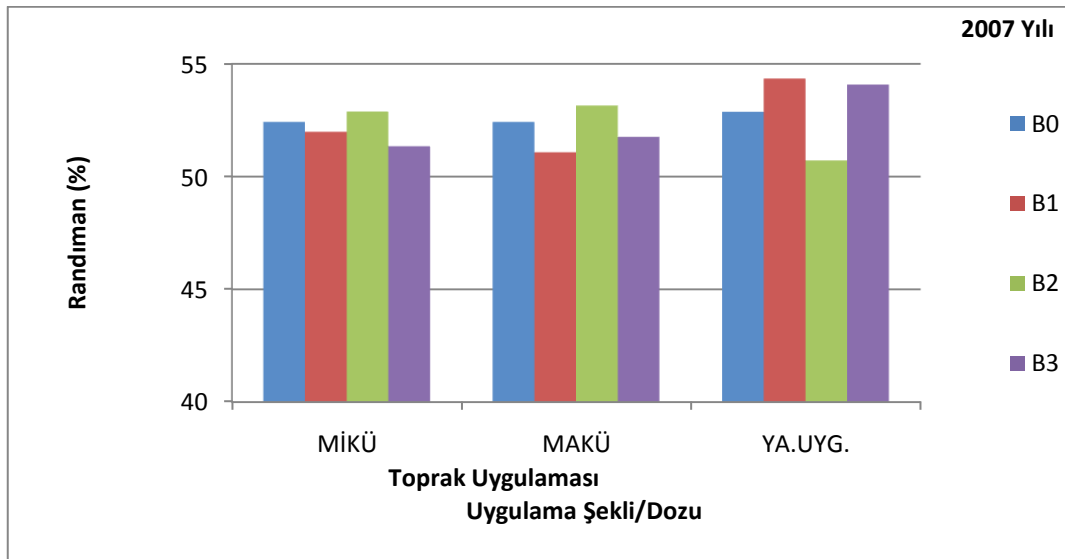
uygulamasından düşük değerler bulunmuştur. Yapraftan yapılan uygulamada 600 mg B L<sup>-1</sup> ocak uygulaması dışındaki uygulamalarda kontrol uygulamasından yüksek değerler elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında 5 g B ocak<sup>-1</sup> uygulaması dışındaki muamelelerde kontrol uygulamasından yüksek değerler bulunmuştur. İkinci yıl yapraftan yapılan bütün uygulamalarda kontrol uygulamasından düşük değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Toprak ve yapraftan uygulanan borun fındıkta randıman üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

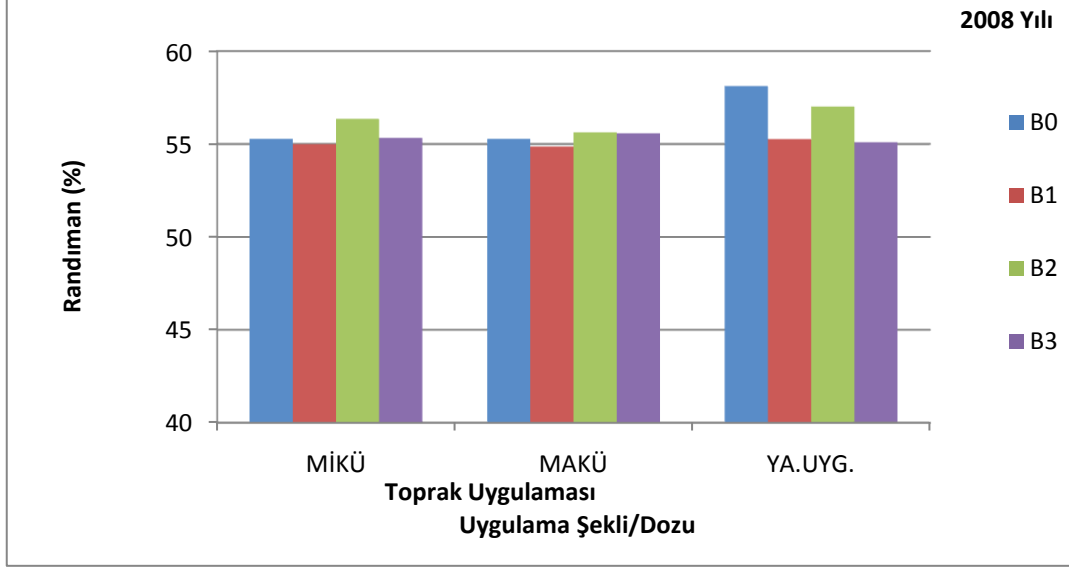
			2007 Yılı			2008 Yılı		
	Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeş.	1	0.025	0.025	0.0094öd	0.186	0.186	0.0849öd
	Gübre Dozu	3	12.462	4.154	1.5704öd	4.738	1.579	0.7207öd
	ÇeşitXDoz	3	2.136	0.712	0.2692öd	1.003	0.334	0.1527öd
	Hata	24	63.485	2.645		52.587	2.191	
Y.U	Gübre Dozu	3	24.795	8.265	3.1478öd	18.967	6.322	1.0054öd
	Hata	6	15.754	2.626		37.730	6.288	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraftan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraftan yapılan uygulamalar

Her iki yılda topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında randıman değeri %51.34 ile %56.35 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek randıman değeri ikinci yıl MİKÜ uygulamasının 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. Yapraftan yapılan uygulamalarda randıman değeri %50.71 ile %58.12 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek randıman değeri ikinci yıl kontrol uygulamasında saptanmıştır.



Şekil 4.8. Gübre çeşidi ve dozunun randıman üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun randıman üzerine etkisi, 2008

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin randımanı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.9 'da verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında randıman değerleri birinci yıldan yüksek çıkmıştır. Topraktan yapılan uygulamaların her iki yılda gübre ortalaması olarak randıman üzerine etkisi benzer olurken, yapraktan yapılan uygulamada her iki yılda randıman yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın randıman oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	Mikro Kristalli Ürün	52.43	51.99	52.88	51.34	52.16
	Makro Kristalli Ürün	52.43	51.08	53.15	51.76	52.10
	Doz Ortalama	52.43	51.53	53.01	51.55	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	52.87	54.35	50.71	54.08	53.0
	Gübre Dozu	Ö.D				
2008	Mikro Kristalli Ürün	55.28	54.99	56.35	55.33	55.49
	Makro Kristalli Ürün	55.28	54.86	55.63	55.57	55.33
	Doz Ortalama	55.28	54.93	55.99	55.45	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
	Yaprak Uygulaması	58.12	55.26	57.02	55.10	56.37
	Gübre Dozu	Ö.D				

Bostan (2001a), 1999-2000 yıllarında Zonguldak merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilmekte olan palaz fındık çeşidinin randımanını %54.07 olarak saptamıştır. Bostan (2001b), Giresun ekolojik koşullarında palaz fındık çeşidinin randımanını %53.53-56.29 olarak bildirmiştir. Üstün ve Turhan (1996), Ordu ilinde palaz fındık çeşidinin randımanını %53.17 olarak tespit etmiştir. Palaz fındık çeşidinde randımanı Ayfer ve ark. (1986) %49.8, Çalışkan (1995) %50, Beyhan ve Demir (1998) %52.17-52.93, Bostan ve İslam (1999b) %53.9, Köksal (2002) %47.3 olarak tespit etmişlerdir.

#### 4.2.5. Sağlam Meyve Oranı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin 2008 yılına ait sağlam meyve oranı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamada gübre çeşidi ve dozunun sağlam meyve oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamada gübre dozunun sağlam meyve oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Gübre çeşidi ve gübre dozunun sağlam meyve oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

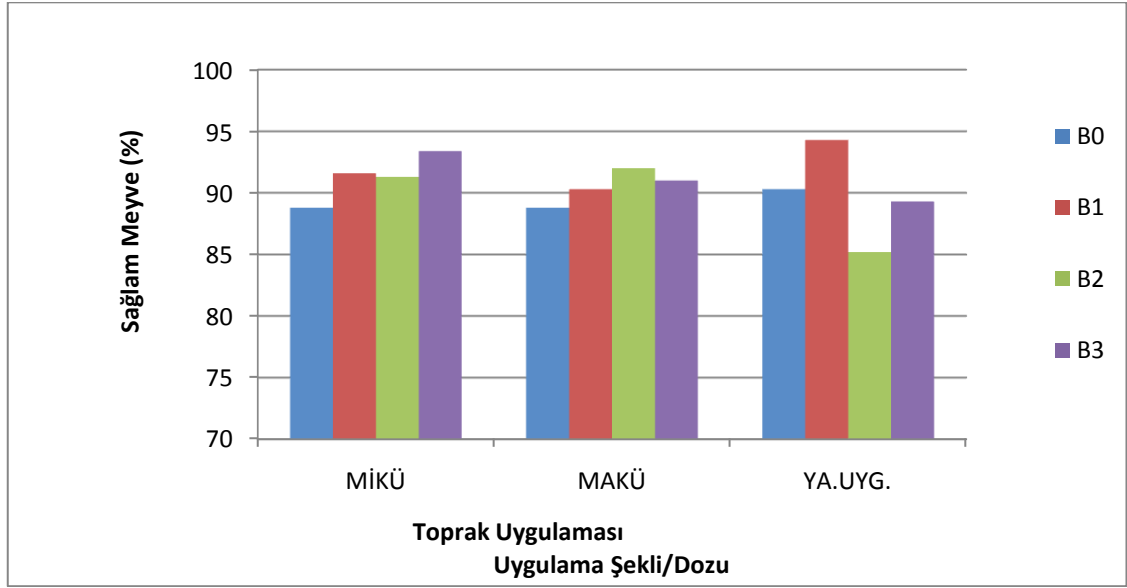
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	9.138	9.138	0.5186öd
	Gübre Dozu	3	48.528	16.176	0.9181öd
	ÇeşitXDoz	3	21.408	7.136	0.4050öd
	Hata	24	422.849	17.619	
Y.U	Gübre Dozu	3	126.720	42.240	0.8902öd
	Hata	6	284.694	47.449	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin sağlam meyve oranı üzerine etkileri Şekil 4.10 ve Çizelge 4.11'de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında kontrol uygulamasına göre artışlar elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulaması dışındaki uygulamalarda kontrolden düşük değerler bulunmuştur.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en yüksek sağlam meyve oranı % 93.4 ile 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. MAKÜ uygulamalarında ise % 92 ile 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en

yüksek sağlam meyve oranı % 94.3 değeri ile 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında görülmüştür.



Şekil 4.10. Gübre çeşidi ve dozunun sağlam meyve oranı üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin sağlam meyve oranı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.11 'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın sağlam meyve oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	88.8	91.6	91.3	93.4	91.3
Makro Kristalli Ürün	88.8	90.3	92.0	91.0	90.5
Doz Ortalama	88.8	91.0	91.6	92.0	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	90.3	94.3	85.2	89.3	89.8
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve ark. (1999), palaz fındık çeşidinde sağlam meyve oranını %83 ile 92.50; İslam ve Özgüven (2001), palaz fındık çeşidinde sağlam meyve oranını %86.95-95.77 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Solar ve Stampar (2001), B ve Zn uygulamasının sağlam meyve üzerine önemli bir etki etmediğini bildirmişlerdir. Palaz



findık çeşidinde sağlam meyve oranını Beyhan ve Demir (1998), %74.58-82.20 olduğunu saptamışlardır.

#### 4.2.6. Boş Meyve Oranı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun findık bitkisinin 2008 yılına ait boş meyve oranı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamada gübre çeşidi ve dozunun boş meyve oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamada gübre dozunun boş meyve oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

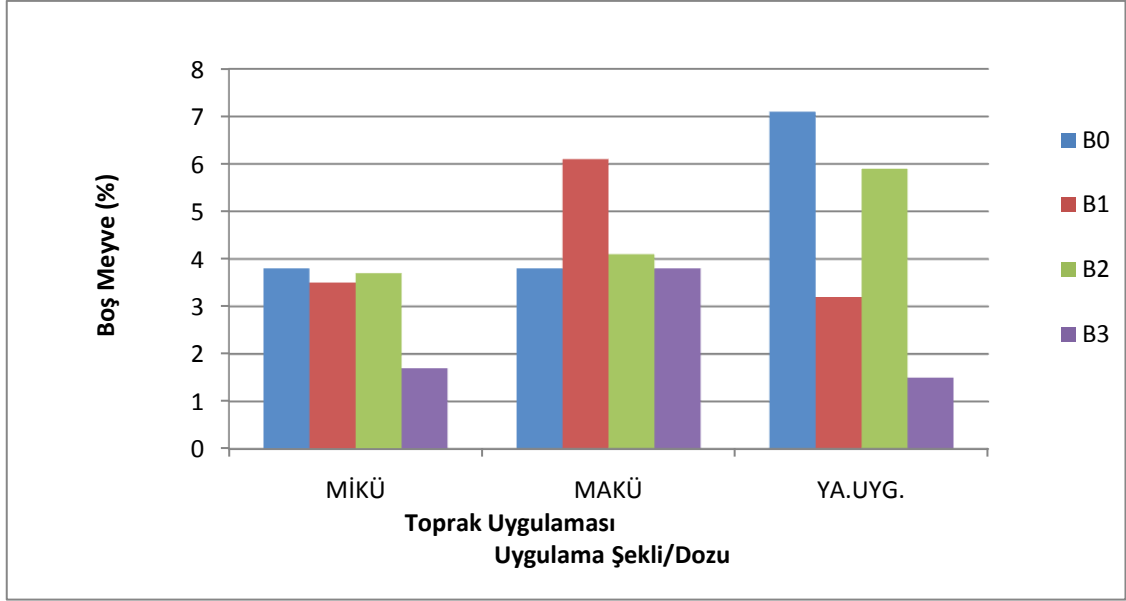
Çizelge 4.12. Gübre çeşidi ve gübre dozunun boş meyve oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	12.625	12.625	3.1266öd
	Gübre Dozu	3	17.259	5.753	1.4247öd
	ÇeşitXDoz	3	9.741	3.247	0.8041öd
	Hata	24	96.912	4.038	
Y.U	Gübre Dozu	3	56.696	18.889	1.3879öd
	Hata	6	81.698	13.616	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun findık bitkisinin boş meyve oranı üzerine etkileri Şekil 4.11 ve Çizelge 4.13’de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında ve yapraktan yapılan uygulamalarda boş meyve oranının azaldığı görülmüştür. MAKÜ uygulamalarında ise boş meyve oranının arttığı tespit edilmiştir.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en düşük boş meyve oranı % 1.7 ile 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. MAKÜ uygulamalarında ise % 3.8 ile 15 g B ocak<sup>-1</sup> ve kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en düşük boş meyve oranı % 1.5 değeri ile 900 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında görülmüştür.



Şekil 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun boş meyve oranı üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin boş meyve oranı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.13 'da verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın boş meyve oranı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	3.8	3.5	3.7	1.7	3.2
Makro Kristalli Ürün	3.8	6.1	4.1	3.8	4.5
Doz Ortalama	3.8	4.8	3.9	2.7	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	7.1	3.2	5.9	1.5	4.4
Gübre Dozu	Ö.D				

Borges ve ark. (2001), fındıkta boş meyve oluşumu üzerine B uygulamasının önemli bir etki yapmadığını saptamıştır. Silva ve ark. (2003), Portekiz de Butler fındık çeşidinde bor uygulamasında boş meyve oranının ilk yıl %4.1, ikinci yıl %1.9 ile 14.3 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Beyhan ve Demir (1998), palaz fındık çeşidinde boş meyve oranını %8.25 ile 13.22; Çalışkan (1995) %14.13, İslam ve Özgüven (2001) palaz fındık çeşidinde boş meyve oranını %4.24-12.60 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

#### 4.2.7. Kabuklu Meyve Uzunluğu Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz iken gübre dozunun etkisi istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

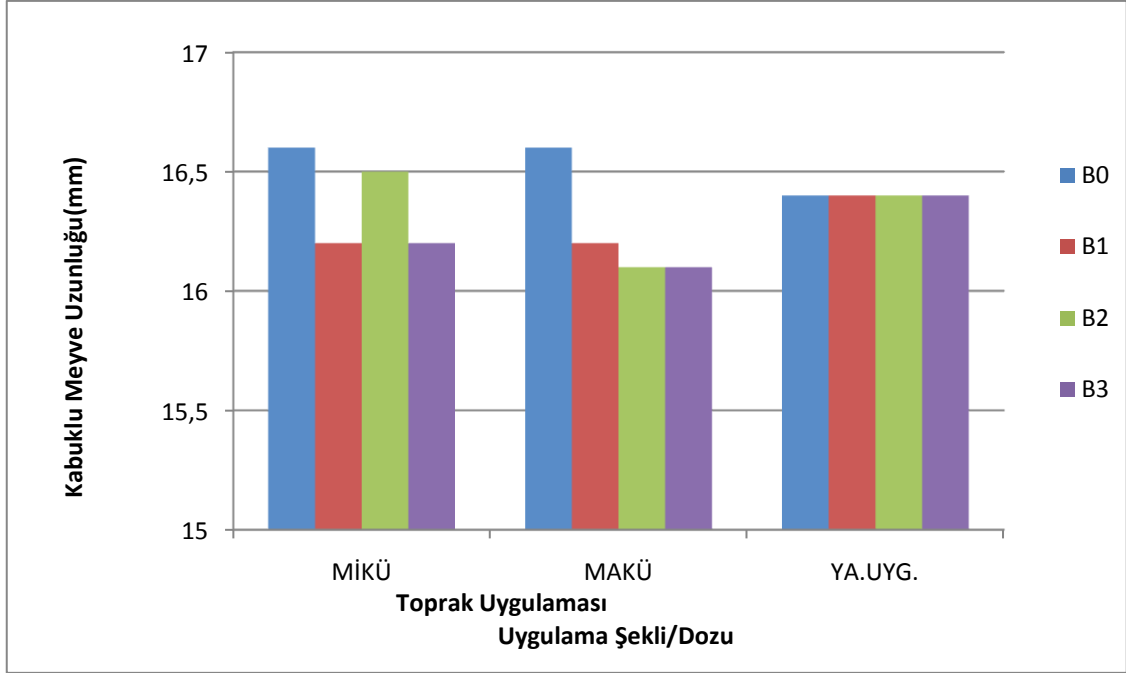
Çizelge 4.14. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.087	0.087	1.1891öd
	Gübre Dozu	3	1.213	0.404	5.5162**
	ÇeşitXDoz	3	0.218	0.073	0.9920öd
	Hata	24	1.759	0.073	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.003	0.001	0.0161öd
	Hata	6	0.368	0.061	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15’de verilmiştir. Topraktan yapılan bütün uygulamalarda kabuklu meyve uzunluğu kontrol uygulamasından düşük çıkmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda kabuklu meyve uzunluğu değerleri aynı bulunmuştur.

Topraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve uzunluğu her iki gübre çeşidinde de kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak uygulamalarında kabuklu meyve uzunluğunda değişiklik görülmemiştir.



Şekil 4.12. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.15’ de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi arasındaki fark önemsiz iken kontrol uygulaması ile 5 g B ocak<sup>-1</sup> ve 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozları arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda dozlar arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	16.6	16.2	16.5	16.2	16.4
Makro Kristalli Ürün	16.6	16.2	16.1	16.1	16.3
Doz Ortalama	16.6A	16.2B	16.3AB	16.1B	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0,3778				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasında palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve uzunluğunun 15.33-16.22 mm olduğunu bildirmişlerdir. Solar ve Stampar (2001), fındıkta B ve Zn uygulaması ile kabuklu meyve uzunluğunun kontrolün üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir. Üstün ve Turhan (1996), Ordu ilinde palaz fındık çeşidinin kabuklu meyve uzunluğunu 16.94 mm olarak belirlemişlerdir. Palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve uzunluğunu Ayfer ve ark. (1986) 16.11-18.26 mm, Köksal (2002), 16.9 mm olarak saptamışlardır.

#### 4.2.8. Kabuklu Meyve Genişliği Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuklu meyve genişliği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16' da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

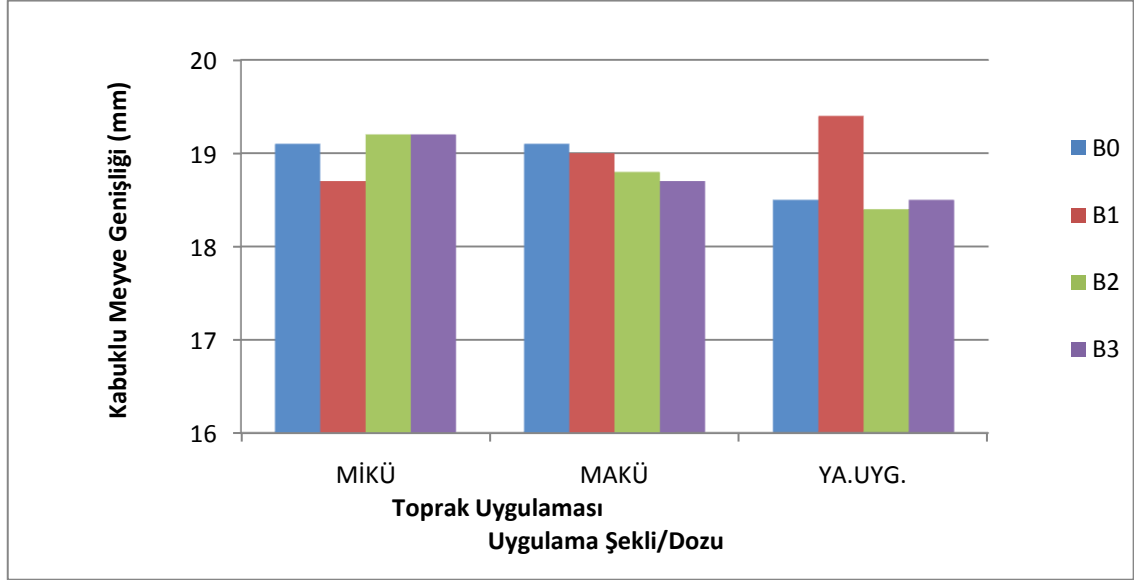
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.272	0.272	1.3345öd
	Gübre Dozu	3	0.242	0.081	0.3957öd
	ÇeşitXDoz	3	0.831	0.277	1.3589öd
	Hata	24	4.891	0.204	
Y.U	Gübre Dozu	3	1.868	0.623	2.7989öd
	Hata	6	1.335	0.222	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde yapraktan yapılan uygulamalarda da gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve genişliği üzerine etkileri Şekil 4.13 ve Çizelge 4.17'de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında 5 g B ocak<sup>-1</sup> uygulaması dışındaki uygulamalarda kabuklu meyve genişliği artmıştır. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamalarında kabuklu meyve genişliği kontrol uygulamasından düşük çıkmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulaması kabuklu meyve genişliği artmış, diğer uygulamalar kontrol uygulamasıyla aynı ve düşük çıkmıştır.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en büyük kabuklu meyve genişliği 19.2 mm ile 10 ve 15 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında, MAKÜ uygulamalarında ise 19.1 mm ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve genişliği 19.4 mm ile 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur.



Şekil 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve genişliği üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve genişliği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.17 'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	19.1	18.7	19.2	19.2	19.1
Makro Kristalli Ürün	19.1	19.0	18.8	18.7	18.9
Doz Ortalama	19.1	18.8	19.0	19.0	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	18.5	19.4	18.4	18.5	18.7
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasıyla palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve genişliğinin 17.86-19.28 mm olduğunu bildirmişlerdir. Solar ve

Stampar (2001), istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte B ve Zn uygulamasının kabuklu meyve genişliğinde kontrolün kontrolün üzerinde bir artış tespit etmişlerdir. Üstün ve Turhan (1996), Ordu ilinde palaz fındık çeşidinin kabuklu meyve genişliğini 18.50 mm olarak belirlemişlerdir. Köksal (2002), palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve genişliğini 19.50 mm olarak tespit etmiştir.

#### 4.2.9. Kabuklu Meyve Kalınlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

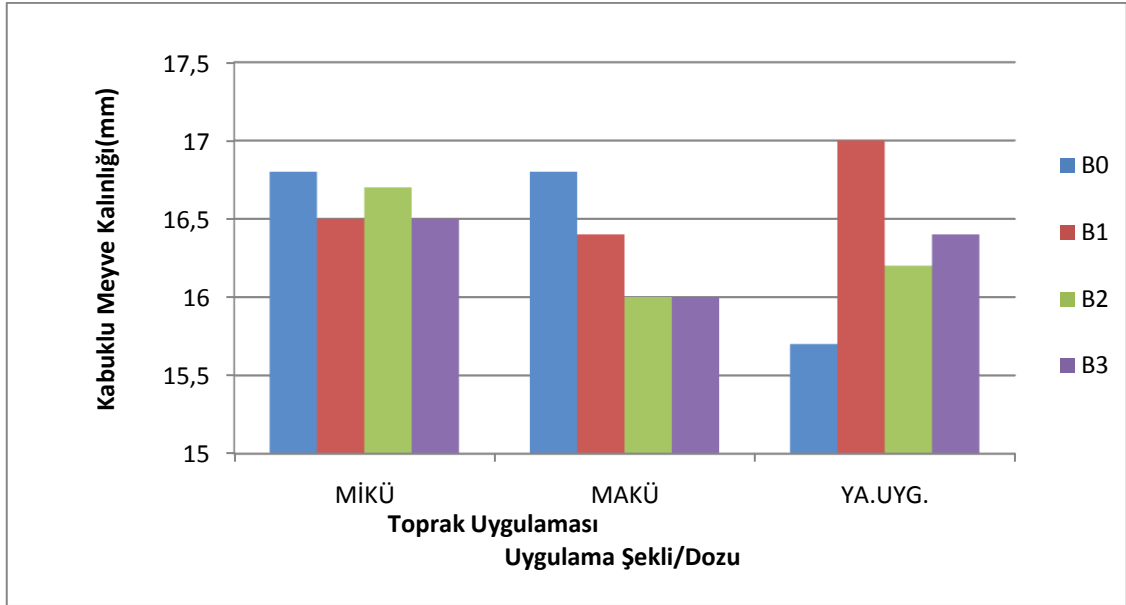
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.881	0.881	2.7234öd
	Gübre Dozu	3	1.207	0.402	1.2436öd
	ÇeşitXDoz	3	0.698	0.233	0.7191öd
	Hata	24	7.765	0.324	
Y.U	Gübre Dozu	3	2.407	0.802	2.3335öd
	Hata	6	2.063	0.344	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkileri Şekil 4.14 ve Çizelge 4.19’da verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında kabuklu meyve kalınlığı kontrol uygulamasından düşük çıkmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda kabuklu meyve kalınlığında artışlar elde edilmiştir.

Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında en büyük kabuklu meyve kalınlığı 16.8 mm değeri ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve kalınlığı 17 mm ile 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur.



Şekil 4.14. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.19 'da verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	16.8	16.5	16.7	16.5	16.6
Makro Kristalli Ürün	16.8	16.4	16.0	16.0	16.3
Doz Ortalama	16.8	16.4	16.4	16.3	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	15.7	17.0	16.2	16.4	16.3
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasıyla palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve kalınlığının 15.72-17.06 mm olduğunu bildirmişlerdir. Üstün ve Turhan (1996), Ordu ilinde palaz fındık çeşidinin kabuklu meyve kalınlığını 15.96 mm olarak belirlemişlerdir. Köksal (2002), palaz fındık çeşidinde kabuklu meyve genişliğini 17.10 mm olarak tespit etmiştir.



#### 4.2.10. Kabuklu Meyve Büyüklüğü Üzerine Etkisi

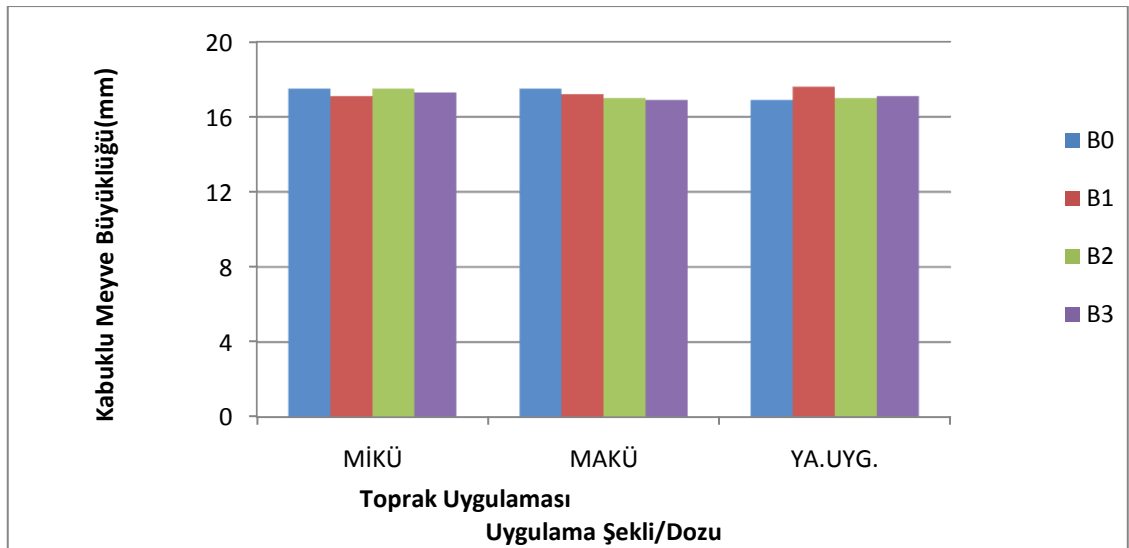
Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.340	0.340	2.9703öd
	Gübre Dozu	3	0.738	0.246	2.1481öd
	ÇeşitXDoz	3	0.457	0.152	1.3295öd
	Hata	24	2.750	0.115	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.865	0.288	3.0905öd
	Hata	6	0.560	0.093	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkileri Şekil 4.15 ve Çizelge 4.21’de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında kabuklu meyve büyüklüğü genellikle kontrol uygulaması ile aynı ve düşük çıkmıştır. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamaları ile kabuklu meyve büyüklüğü düzenli bir şekilde azalmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda kabuklu meyve büyüklüğü kontrolden büyük bulunmuştur.



Şekil 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisi

Topraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve büyüklüğü değeri 17.5 mm ile kontrol uygulaması ve MAKÜ uygulamasının 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek kabuklu meyve büyüklüğü değeri 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	17.5	17.1	17.5	17.3	17.4
Makro Kristalli Ürün	17.5	17.2	17.0	16.9	17.1
Doz Ortalama	17.5	17.2	17.2	17.1	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	16.9	17.6	17.0	17.1	17.2
Gübre Dozu	Ö.D				

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.21 'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

#### 4.2.11. Kabuklu Meyve Şekil Değeri Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Gübre çeşidi ve gübre dozunun kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

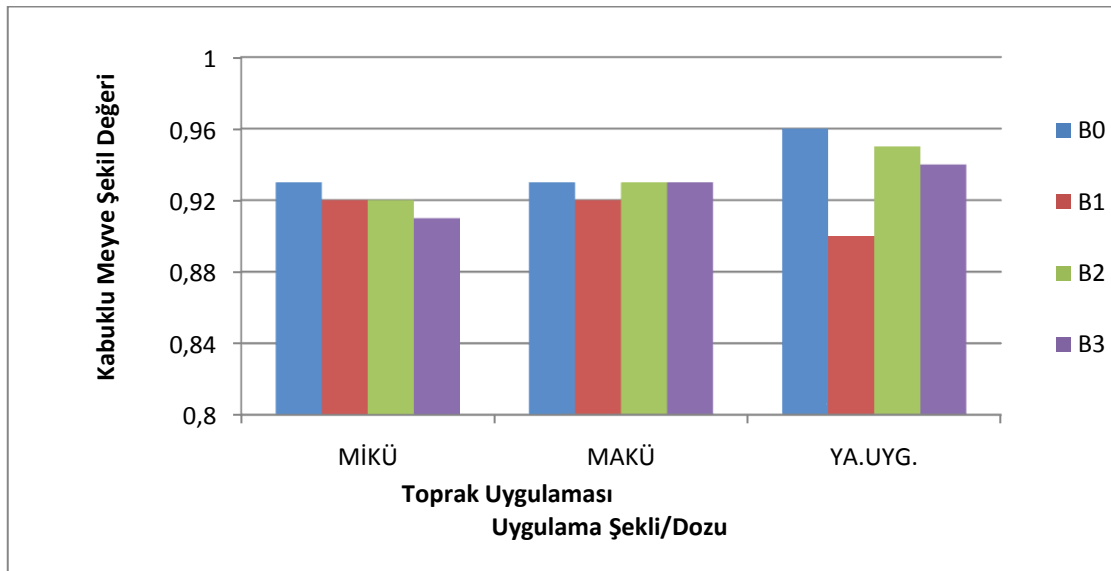
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.001	0.001	0.6492öd
	Gübre Dozu	3	0.001	0.000	0.3111öd
	ÇeşitXDoz	3	0.001	0.000	0.4545öd
	Hata	24	0.020	0.001	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.005	0.002	3.5207öd
	Hata	6	0.003	0.000	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitdoz etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkileri Şekil 4.16 ve Çizelge 4.23’de verilmiştir. Toprakdan yapılan MİKÜ uygulamalarında kabuklu meyve şekil değeri kontrol uygulamasından düşük bulunmuştur. Toprakdan yapılan MAKÜ uygulamalarında kabuklu meyve şekil değeri kontrol uygulaması ile aynı ve düşük çıkmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda kabuklu meyve şekil değeri kontrol uygulamasından düşük tespit edilmiştir.

Toprakdan yapılan uygulamalarda en büyük kabuklu meyve şekil değeri 0.93 ile kontrol uygulamasıyla MAKÜ uygulamalarının 10 ve 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozlarında bulunmuştur.



Şekil 4.16. Gübre çeşidi ve dozunun kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.23’de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuklu meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	0.93	0.92	0.92	0.91	0.92
Makro Kristalli Ürün	0.93	0.92	0.93	0.93	0.93
Doz Ortalama	0.93	0.92	0.93	0.92	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	0.96	0.90	0.95	0.94	0.94
Gübre Dozu	Ö.D				

Kabuklu meyve şekil değerini Ayfer ve ark. (1986) 0.98, Köksal (2002) 0.90 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

#### 4.2.12. İç Meyve Uzunluğu Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin iç meyve uzunluğu değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

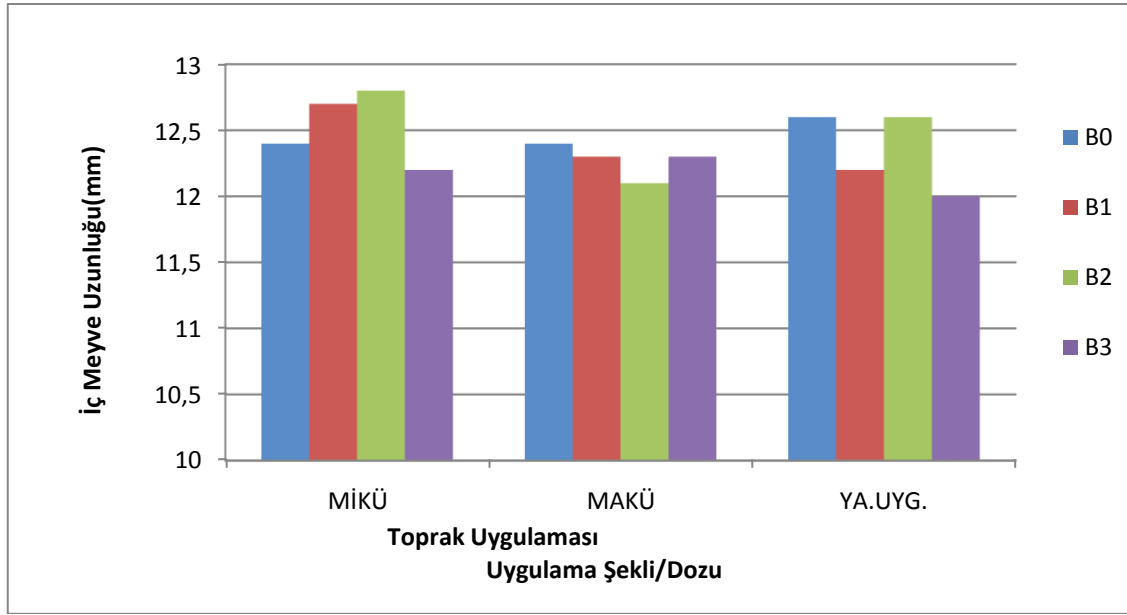
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.546	0.546	9.1600**
	Gübre Dozu	3	0.237	0.079	1.3257öd
	ÇeşitXDoz	3	0.743	0.248	4.1555ö*
	Hata	24	1.431	0.060	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.733	0.244	2.3799öd
	Hata	6	0.616	0.103	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi istatistiki olarak %1, çeşitxdoz interaksyonunu %5 düzeyinde önemli, gübre dozunun etkisi ise istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.17 ve Çizelge 4.25’de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında iç meyve uzunluğu 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozu dışında artmış, MAKÜ uygulamalarında azalmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda iç meyve uzunluğu düşüşler göstermiştir.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en büyük iç meyve uzunluğu 12.8 mm ile 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamalarında en yüksek iç meyve uzunluğu 12.4 mm değeriyle kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en büyük iç meyve uzunluğu 12.6 mm ile 600 mg B L<sup>-1</sup> ve kontrol uygulamasında çıkmıştır.



Şekil 4.17. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve uzunluğu üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuklu meyve büyüklüğü üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.25’de verilmiştir. Topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda dozlar arasındaki fark önemsiz tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve uzunluğu üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	12.4bc	12.7ab	12.8a	12.2c	12.6A
Makro Kristalli Ürün	12.4bc	12.3c	12.1c	12.3c	12.3B
Doz Ortalama	12.4	12.5	12.4	12.3	
Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=0,2422				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=0,3575				
Yaprak Uygulaması	12.6	12.2	12.6	12.0	12.4
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasıyla palaz fındık çeşidinde iç meyve uzunluğunun 11.70-11.77 mm olduğunu bildirmişlerdir. İç meyve uzunluğunu Ayfer ve ark. (1986) 11.98-13.84 mm, Köksal (2002) 12.30 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda bulunun değerler, bu değerlerle benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.13. İç Meyve Genişliği Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin iç meyve genişliği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

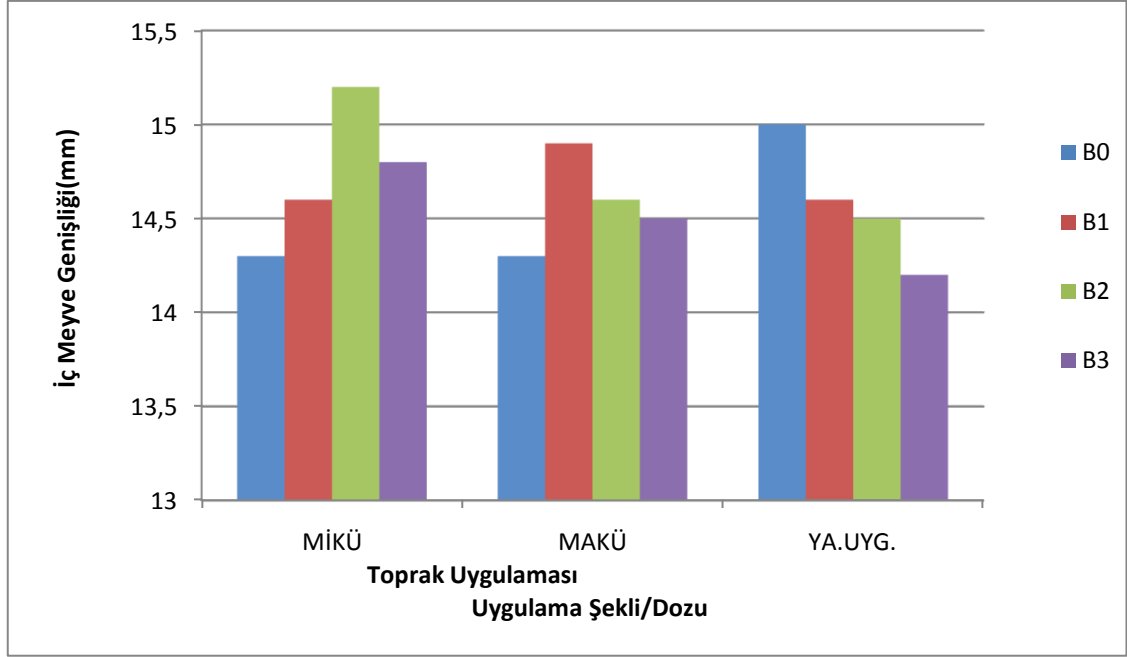
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.228	0.228	0.4420öd
	Gübre Dozu	3	1.629	0.543	1.0533öd
	ÇeşitXDoz	3	0.935	0.312	0.6045öd
	Hata	24	12.369	0.515	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.911	0.304	0.9347öd
	Hata	6	1.950	0.325	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistikî olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve genişliği üzerine etkileri Şekil 4.18 ve Çizelge 4.27'de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında iç meyve genişliği artmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda iç meyve genişliği azalmıştır.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en büyük iç meyve genişliği 15.2 mm ile 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamalarında en yüksek iç meyve genişliği 14.9 mm değeriyle 5 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek iç meyve genişliği 15 mm ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.18. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve genişliği üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve genişliği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.27 'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.27. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve genişliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	14.3	14.6	15.2	14.8	14.7
Makro Kristalli Ürün	14.3	14.9	14.6	14.5	14.6
Doz Ortalama	14.3	14.7	14.9	14.6	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	15.0	14.6	14.5	14.2	14.6
Gübre Dozu	Ö.D				

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasıyla palaz fındık çeşidinde iç meyve genişliğinin 15.13-15.66 mm olduğunu bildirmişlerdir. Palaz fındık çeşidinde iç meyve genişliğini Köksal (2002) 13.70 olarak tespit etmiştir.

#### 4.2.14. İç Meyve Kalınlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin iç meyve kalınlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.398	0.398	1.6236öd
	Gübre Dozu	3	0.582	0.194	0.7906öd
	ÇeşitXDoz	3	0.232	0.077	0.3150öd
	Hata	24	5.887	0.245	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.531	0.177	1.0062öd
	Hata	6	1.056	0.176	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

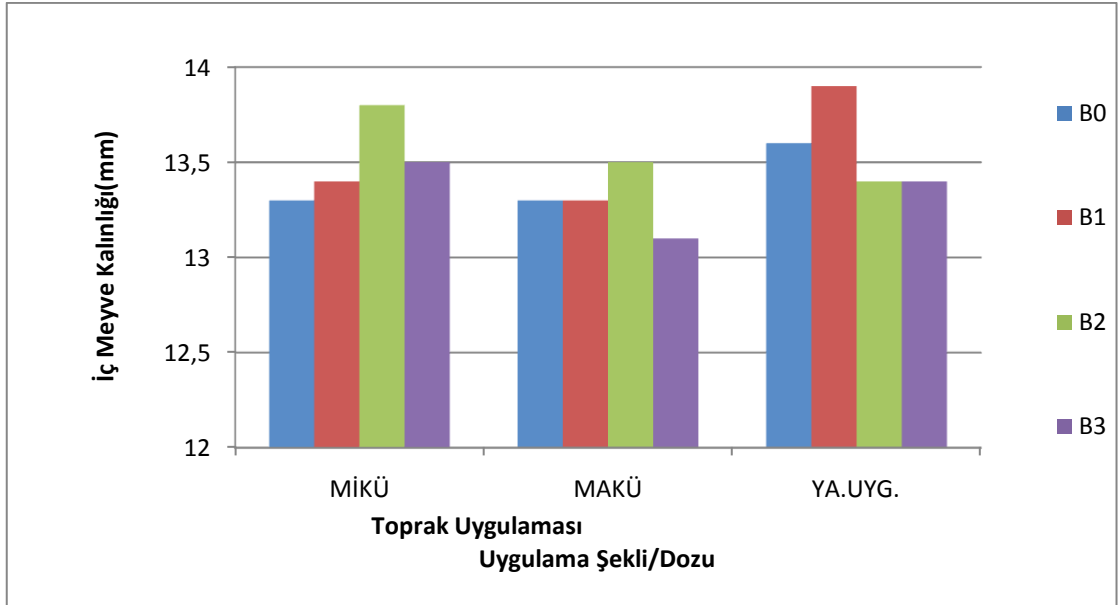
Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve kalınlığı üzerine etkileri Şekil 4.19 ve Çizelge 4.29'da verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında iç meyve kalınlığı artmıştır. Topraktan yapılan MAKÜ uygulamaları ile yapraktan yapılan uygulamalarda iç meyve kalınlığında artış ve düşüşler görülmüştür.

Topraktan yapılan uygulamalarda en büyük kabuklu meyve kalınlığı MİKÜ uygulamalarında 13.8 mm, MAKÜ uygulamalarında 13.5 mm ile 10 g B ocak<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek iç meyve kalınlığı 13.9 mm ile 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur.

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve kalınlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.29 'da verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.





Şekil 4.19. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve kalınlığı üzerine etkisi

Beyhan ve Demir (1997), Paclobutrazol uygulamasıyla palaz fındık çeşidinde iç meyve kalınlığının 13.34-13.80 mm olduğunu bildirmişlerdir. Palaz fındık çeşidinde iç meyve genişliğini Köksal (2002) 12.80 olarak tespit etmiştir. Araştırma sonucunda Beyhan ve Demir' e (1997) benzer değerler bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	13.3	13.4	13.8	13.5	13.5
Makro Kristalli Ürün	13.3	13.3	13.5	13.1	13.3
Doz Ortalama	13.3	13.3	13.6	13.3	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	13.6	13.9	13.4	13.4	13.6
Gübre Dozu	Ö.D				

#### 4.2.15. İç Meyve Büyüklüğü Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin iç meyve büyüklüğü üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.30. Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

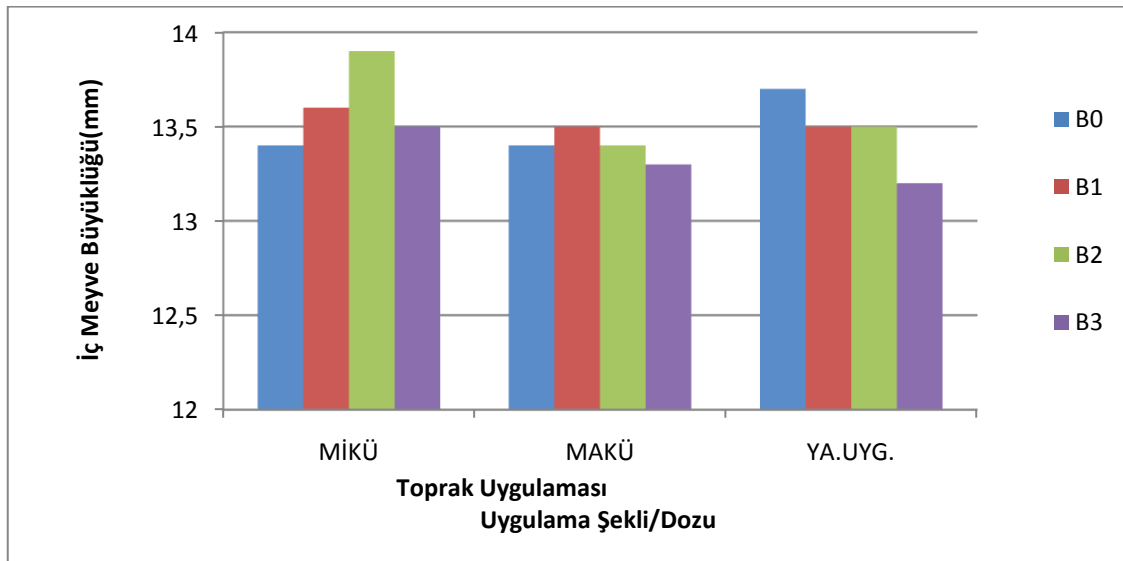
	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.376	0.376	2.5496öd
	Gübre Dozu	3	0.486	0.162	1.0987öd
	ÇeşitXDoz	3	0.332	0.111	0.7493öd
	Hata	24	3.542	0.148	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.460	0.153	1.5759öd
	Hata	6	0.584	0.097	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Toprakтан yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve büyüklüğü üzerine etkileri Şekil 4.20 ve Çizelge 4.31’de verilmiştir. Toprakтан yapılan MİKÜ uygulamalarında iç meyve büyüklüğü artmıştır. Toprakтан yapılan MAKÜ uygulamalarında iç meyve büyüklüğü artış ve düşüşler göstermiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda iç meyve büyüklüğü azalmıştır.

Toprakтан yapılan MİKÜ uygulamalarında en büyük iç meyve büyüklüğü 13.9 mm ile 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, MAKÜ uygulamalarında 13.5 mm ile 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda en büyük iç meyve büyüklüğü 13.7 mm ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir.



Şekil 4.20. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve büyüklüğü üzerine etkisi

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve büyüklüğü üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.31 'da verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve büyüklüğü üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	13.3	13.6	13.9	13.5	13,6
Makro Kristalli Ürün	13.4	13.5	13.4	13.3	13,4
Doz Ortalama	13.4	13.5	13.7	13.4	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	13.7	13.5	13.5	13.2	13.5
Gübre Dozu	Ö.D				

#### 4.2.16. İç Meyve Şekil Değeri Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin iç meyve şekil değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

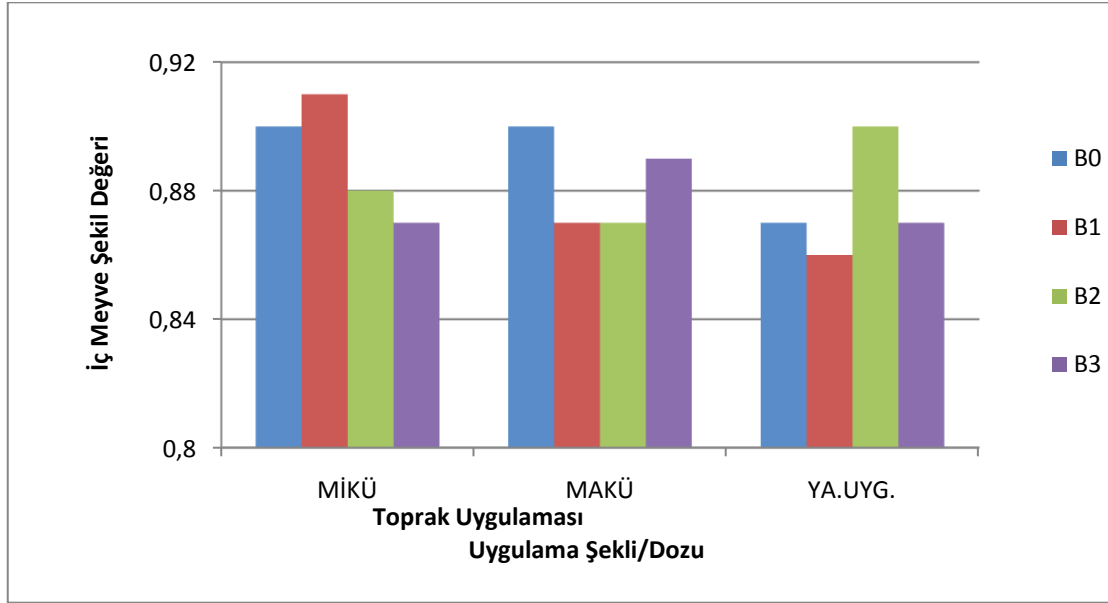
Çizelge 4.32. Gübre çeşidi ve gübre dozunun iç meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.000	0.000	0.2841öd
	Gübre Dozu	3	0.004	0.001	1.1894öd
	ÇeşitXDoz	3	0.005	0.002	1.4280öd
	Hata	24	0.026	0.001	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.003	0.001	0.7754öd
	Hata	6	0.009	0.001	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve şekil değeri üzerine etkileri Şekil 4.21 ve Çizelge 4.33'de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında iç

meyve şekil değerinde artış ve azalışlar görülmüştür. MAKÜ uygulamalarında iç meyve şekil değeri azalmıştır. Yaprak uygulamalarında artış ve düşüşler elde edilmiştir.



Şekil 4.21. Gübre çeşidi ve dozunun iç meyve şekil değeri üzerine etkisi

Bor uygulamasının fındığın iç meyve şekil değeri üzerine etkisi genellikle birbirine benzer olmuştur. Toprakta yapılan MİKÜ uygulamalarında en büyük iç meyve şekil değeri 0.91 ile 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, MAKÜ uygulamalarında 0.90 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek iç meyve şekil değeri 0.90 ile 300 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında bulunmuştur.

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin iç meyve şekil değeri üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.33 'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve dozlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.33. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın iç meyve şekil değeri üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	0.90	0.91	0.88	0.87	0.89
Makro Kristalli Ürün	0.90	0.87	0.87	0.89	0.88
Doz Ortalama	0.90	0.89	0.88	0.88	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	0.87	0.86	0.90	0.87	0.88
Gübre Dozu	Ö.D				

İç meyve şekil değerini Ayfer ve ark. (1986) 0.91, Köksal (2002) 0.90 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

#### 4.2.17. Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisinin kabuk kalınlığı değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi ve çeşitxdoz interaksyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz iken, gübre dozu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

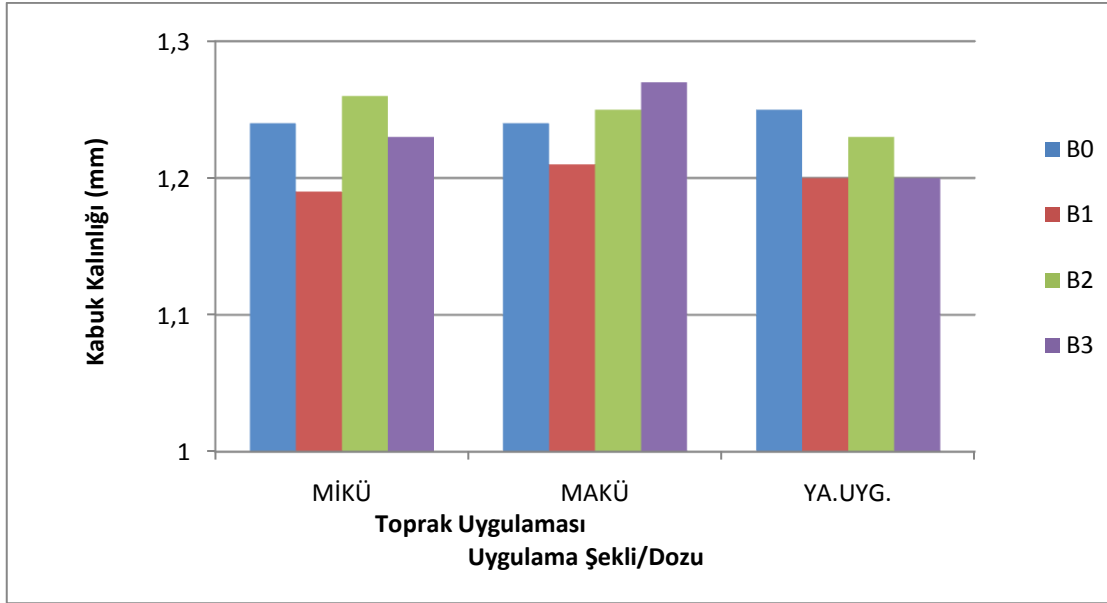
Çizelge 4.34. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve kabuk kalınlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
T.U	Gübre Çeşidi	1	0.001	0.001	0.5110öd
	Gübre Dozu	3	0.015	0.005	3.6177*
	ÇeşitXDoz	3	0.003	0.001	0.6624öd
	Hata	24	0.033	0.001	
Y.U	Gübre Dozu	3	0.006	0.002	1.1098öd
	Hata	6	0.011	0.002	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil. T.U: Topraktan yapılan uygulamalar. Y.U: Yapraktan yapılan uygulamalar

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuk kalınlığı üzerine etkileri Şekil 4.22 ve Çizelge 4.35'de verilmiştir. Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında kabuk kalınlığında artış ve düşüşler görülmüştür. MAKÜ uygulamalarında kabuk kalınlığı 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozu dışında artmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda kabuk kalınlığı azalmıştır. Topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında en küçük kabuk kalınlığı 1.19 mm ve 1.21 mm ile 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda en küçük kabuk kalınlığı 1.20 mm ile 300 ve 600 mg B L<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir.

Borlu gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisinin kabuk kalınlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.35'de verilmiştir. Araştırmanın sonucunda topraktan yapılan uygulamalarda gübre çeşidi arasındaki fark önemsiz iken 5 g B ocak<sup>-1</sup> ile 10 g B ocak<sup>-1</sup>, 15 g B ocak<sup>-1</sup>, kontrol uygulaması arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda dozlar arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır.



Şekil 4.22. Gübre çeşidi ve dozunun kabuk kalınlığı üzerine etkisi

Bostan (2001a), 1999-2000 yıllarında Zonguldak merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilmekte olan palaz fındık çeşidinin kabuk kalınlığını 1.00 mm olarak saptamıştır. İslam ve Özgüven (2001), Ordu merkez ilçeye bağlı köylerde Palaz fındık çeşidinin kabuk kalınlığının 1.00-1.10 mm olduğunu bildirmişlerdir. Solar ve Stampar (2001), fındıkta artan düzeylerde B ve Zn uygulamasının kontrolle aynı düzeyde etki ettiğini saptamıştır. Palaz fındık çeşidinde kabuk kalınlığını Çalışkan (1995) 1.07, Köksal (2002) 1.30 mm olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.35. Gübre çeşidi ve dozunun fındığın kabuk kalınlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
Mikro Kristalli Ürün	1.24	1.19	1.26	1.23	1.23
Makro Kristalli Ürün	1.24	1.21	1.25	1.27	1.24
Doz Ortalama	1.24a	1.20b	1.25a	1.25a	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	P < 0.01 LSD=0,03263				
G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması	1.25	1.20	1.23	1.20	1.22
Gübre Dozu	Ö.D				

### 4.3. Bor Uygulamasının Fındık Bitkisi Yapraklarının Bazı Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi

#### 4.3.1.Yaprakların Toplam Bor İçeriği Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun, fındık bitkisi yapraklarının bor kapsamı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Yaprak Örneklem Zamanı	Varyasyon Kaynağı	S.D	2007 Yılı			2008 Yılı		
				Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri	Kar. Top	Kar. Ort.	F Değeri
Toprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Çeşidi	1	22.445	22.445	0.4079öd	616.093	616.093	33.3785**
		Gübre Dozu	3	13495.62	4498.540	81.7631**	9048.669	3016.223	163.4123**
		ÇeşitXDoz	3	1457.895	485.965	8.8326**	473.946	157.982	8.5591**
		Hata	24	1320.460	55.019		442.986	18.458	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	1	5.712	5.712	0.0669öd	462.764	462.764	16.2118**
		Gübre Dozu	3	17435.33	5811.778	68.0931**	13180.32	4393.442	153.9129**
		ÇeşitXDoz	3	950.759	316.920	3.7132*	371.171	123.724	4.3343*
		Hata	24	2048.413	85.351		685.080	28.545	
	3.Dönem	Gübre Çeşidi					237.293	237.293	5.1608*
		Gübre Dozu					11918.09	3972.698	86.4002**
		ÇeşitXDoz					169.515	56.505	1.2289öd
		Hata					1103.524	45.980	
Yaprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Dozu	3	20524.41	6841.472	175.398**	10226.85	3408.951	79.7450*
		Hata	6	234.032	39.005		256.489	42.748	
	2.Dönem	Gübre Dozu	3	48428.58	16142.86	200.796**	12240.21	4080.070	51.6068*
		Hata	6	482.365	80.394		474.364	79.061	
	3.Dönem	Gübre Dozu	3				12450.09	4150.032	51.2476*
		Hata	6				485.880	80.980	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil, S.D: Serbestlik Derecesi

Topraktan yapılan uygulamalarda araştırmanın ilk yılında birinci dönem örneklemede gübre çeşidinin yaprakların bor kapsamı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz olurken, gübre dozu ve çeşit x doz interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci dönem örneklemede gübre çeşidinin etkisi önemsiz olurken; gübre dozu %1, çeşitxdoz interaksiyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında 2.dönem örneklemede çeşit x doz interaksiyonu ve

3.dönem örneklemesinde gübre çeşidinin etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, 3.dönem örneklemesinde çeşit x doz interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Topraktan yapılan uygulamalar, diğer sonuçlar üzerine %1 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Artan dozlarda yapraktan yapılan B uygulaması her iki yılda ve bütün örnekleme dönemlerinde yaprakların B içeriği üzerine %1 düzeyinde önemli etki yapmıştır.

Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam bor içeriğine etkileri Şekil 4.23, 4.24'de, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.37' de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarla bütün dönemlerde yaprakların B içeriği düzenli olarak artmıştır. Bu artış ilk yıl ikinci dönem örneklemesinde, ikinci yıl üçüncü dönem örneklemesinde daha belirgin olmuştur. Topraktan yapılan uygulamalarda MAKÜ uygulamasında yaprakların B içeriği daha fazla artmış fakat, yapraktan yapılan uygulamalarda B içeriği en yüksek değerlere ulaşmıştır.

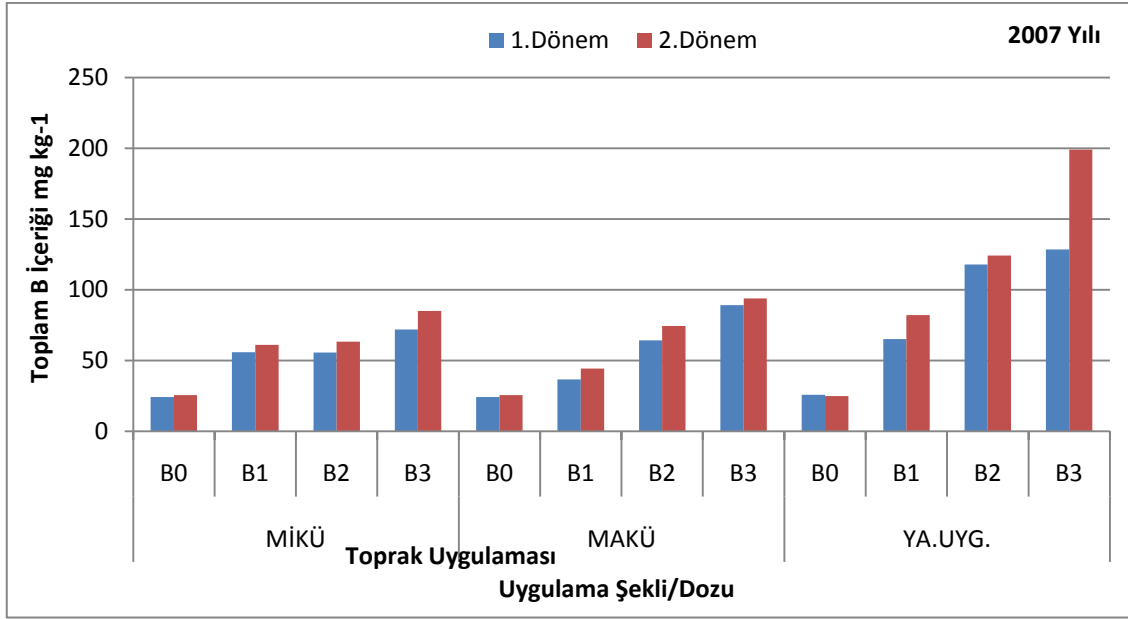
Yaprakların bor içeriği araştırmanın birinci yılında  $24.20 \mu\text{g g}^{-1}$  ile  $199.07 \mu\text{g g}^{-1}$  değerleri arasında değişmiştir. En yüksek B içeriği  $199.07 \mu\text{g g}^{-1}$  ile yapraktan yapılan  $900 \text{ mg B L}^{-1}$  dozunda, en düşük bor içeriği  $24.20 \mu\text{g g}^{-1}$  ile topraktan yapılan birinci dönem örneklemesinin kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında yaprakların bor içeriği  $26.99 \mu\text{g g}^{-1}$  ile  $118.88 \mu\text{g g}^{-1}$  değerleri arasında değişim göstermiştir. En yüksek bor içeriği yapraktan yapılan  $900 \text{ mg B L}^{-1}$  dozunda elde edilmiştir. En düşük yaprak bor içeriği  $26.99 \mu\text{g g}^{-1}$  değeri ile birinci dönem toprak örneklemesinde topraktan yapılan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

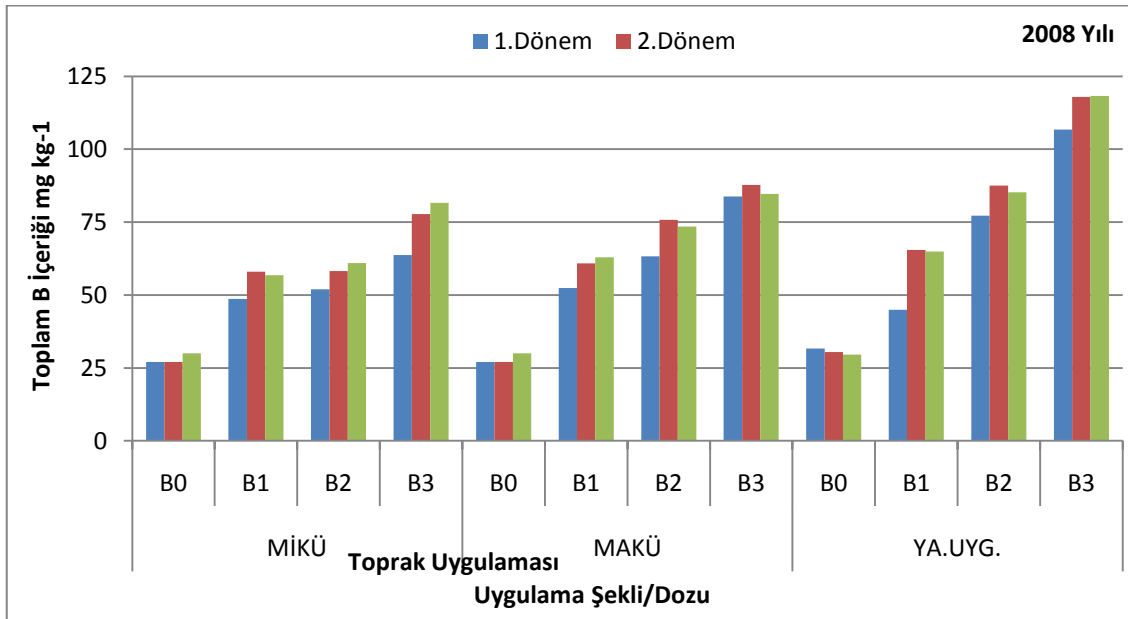
Araştırma sonuçlarına göre topraktan yapılan uygulamalarda ilk yıl her iki dönemde de MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarına bakıldığında birbirine benzer değerler elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda toprak uygulamasından yüksek değerler elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında da benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da bütün dönemlerde yaprakları B içeriği düzenli olarak artmıştır.

Jones ve ark. (1991), yaprakların toplam B içeriğinin optimum  $31-75 \mu\text{g g}^{-1}$  arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmanın her iki yılında elde edilen veriler bu sınır değerlerle karşılaştırıldığında; kontrolün optimum değerlerin altında, diğer uygulamaların ise yeterli veya daha fazla olduğu görülmektedir.





Şekil 4.23. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.24. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi, 2008

Carvalho ve ark. (2001), yapraktan B uygulamasının fındık yaprağının toplam B içeriğine önemli etki yaptığını, fakat 300-600 mg B L<sup>-1</sup> uygulama düzeyi arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir. Olsen (2001), fındıkta yaprakların toplam B içeriğinin 30 µg g<sup>-1</sup> altında olduğunda noksanlık belirtilerinin görüldüğünü Mayıs ayında topraktan dekara 900 g sodyum penta borat ve yapraktan yaklaşık 240 g L<sup>-1</sup> sodyum penta borat uygulanabileceğini bildirmiştir. Fındık yapraklarının toplam B içeriğinin 200 µg g<sup>-1</sup> üzerinde olduğunda toksiklik görülebileceğini belirtmiştir.

Shrestha ve ark. (1987), B uygulaması ile yaprakların B içeriğini arttırdığını, bu artışın temmuza kadar devam ettiğini ve sonra azaldığını bildirmiştir.

Çizelge 4.37. Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (mg.kg<sup>-1</sup>)

Yıllar	Yaprak Örneklemesi Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	24.20d	55.90c	55.60c	72.05b	51.94
		Makro Kristalli Ürün	24.20d	36.70d	64.30bc	89.25a	53.61
		Doz Ortalama	24.20D	46.30C	59.95B	80.65A	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=10.37				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.01 LSD=14.67				
		Yaprak Uygulaması	25.93C	65.20B	117.80A	128.43A	84.34
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=18.91				
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	25.65e	61.03	63.27	85.13ab	58.77
		Makro Kristalli Ürün	25.65e	44.43d	74.50	93.88a	59.61
		Doz Ortalama	25.65D	52.73C	68.89	89.50A	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	P< 0.0 LSD=12.92				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=13.48				
Yaprak Uygulaması		24.83d	82.07C	124.17B	199.07A	107.54	
Gübre Dozu		P< 0.01 LSD=27.14					
2008	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	26.99d	48.67c	51.97c	63.68b	47.83B
		Makro Kristalli Ürün	26.99d	52.38c	63.29b	83.76a	56,60A
		Doz Ortalama	26,99D	50.52C	57.63B	73.72A	
		Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=4.248				
		Gübre Dozu	P< 0.01LSD=6.008				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.01 LSD=8.497				
		Yaprak Uygulaması	31.66C	44.90C	77.24B	106.75A	65.14
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=19.79				
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	27.07d	58.03c	58.22c	77.72b	55.26B
		Makro Kristalli Ürün	27.07d	60.84c	75.77b	87.78a	62.86A
		Doz Ortalama	27.07D	59.43C	66.99B	82.75A	
		Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=5.283				
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=7.472				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=7.797				
		Yaprak Uygulaması	30.40C	65.43B	87.52B	117.93A	75.32
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=26.92				
	3.dönem	Mikro Kristalli Ürün	29.95	56.74	60.95	81.54	57.30B
		Makro Kristalli Ürün	29.95	62.89	73.43	84.71	62.74A
		Doz Ortalama	29.95C	59.82B	67.19B	83.13A	
		Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=4.948				
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=9.483				
G.ÇeşitxDoz		Ö.D					
Yaprak Uygulaması		29.51C	64.89B	85.23B	118.30A	74.48	
Gübre Dozu		P< 0.01 LSD=27.24					

Ferran ve ark. (1997), Negret ve Pauetet fındık çeşitlerinde topraktan B uygulaması ile yaprakların B içeriğinin arttığını, yapraktan uygulama ile azaldığını tespit etmiştir. Tous ve ark. (2005), B uygulaması ile fındık bitkisi yapraklarının B içeriğinin arttığını ve topraktan yapılan uygulama düzeyinde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Painter ve Hammer (1963), Kowelenko (1984), B uygulaması ile yaprakların B içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

#### 4.3.2. Yaprakların Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi

Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Çizelge 4.38' de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Yaprak Örneklem Zamanı	Varyasyon Kaynağı	S.D	2007 Yılı			2008 Yılı		
				Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri	Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri
Toprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.012	0.012	0.7229öd	0.055	0.055	7.6853*
		Gübre Dozu	3	0.013	0.004	0.2763öd	0.043	0.014	1.9944öd
		ÇeşitXDoz	3	0.036	0.012	0.7560öd	0.080	0.027	3.7009*
		Hata	24	0.386	0.016		0.173	0.007	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.002	0.002	0.3904öd	0.001	0.001	0.1146öd
		Gübre Dozu	3	0.020	0.007	1.0677öd	0.008	0.003	0.2345öd
		ÇeşitXDoz	3	0.035	0.012	1.8513öd	0.006	0.002	0.1764öd
		Hata	24	0.151	0.006		0.262	0.011	
	3.Dönem	Gübre Çeşidi	1				0.000	0.000	0.0005öd
		Gübre Dozu	3				0.042	0.014	2.2666öd
		ÇeşitXDoz	3				0.023	0.008	1.2304öd
		Hata	24				0.149	0.006	
Yaprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Dozu	3	0.113	0.038	12.5890**	0.045	0.015	0.8895öd
		Hata	6	0.018	0.003		0.100	0.017	
	2.Dönem	Gübre Dozu	3	0.075	0.025	3.5228öd	0.047	0.016	1.5454öd
		Hata	6	0.042	0.007		0.061	0.010	
	3.Dönem	Gübre Dozu	3				0.058	0.019	2.6165öd
		Hata	6				0.044	0.007	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil S.D:Serbestlik derecesi

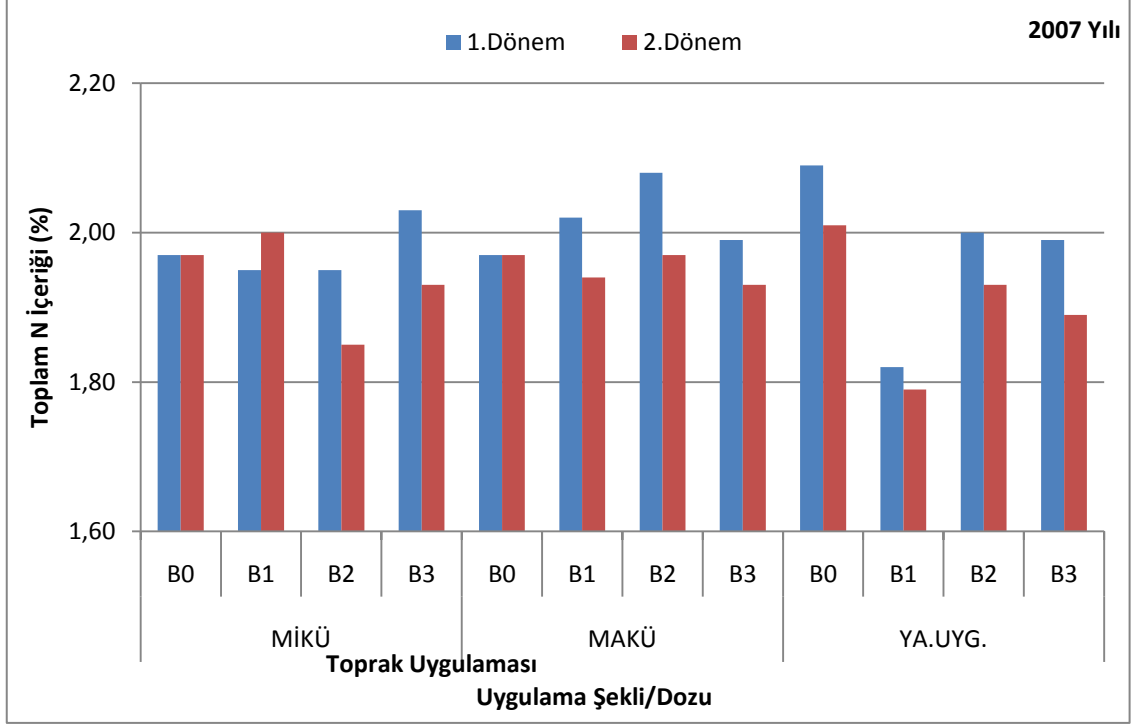
Varyans analiz sonuçlarına göre 2007 yılı toprak uygulamalarında her iki dönemde de gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır. Yaprak uygulamasında gübre dozu 1.dönemde %1 düzeyinde önemli etki etmiş, 2.dönemde etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. 2008 yılı topraktan yapılan uygulamalarda 1.dönemde gübre çeşidi ve çeşitxdoz interaksiyonunun

etkisi istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Toprakta ve yaprakta yapılan diğer uygulamalarda gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksyonunun yaprakları N içeriği üzerine etkisi üç dönemde de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

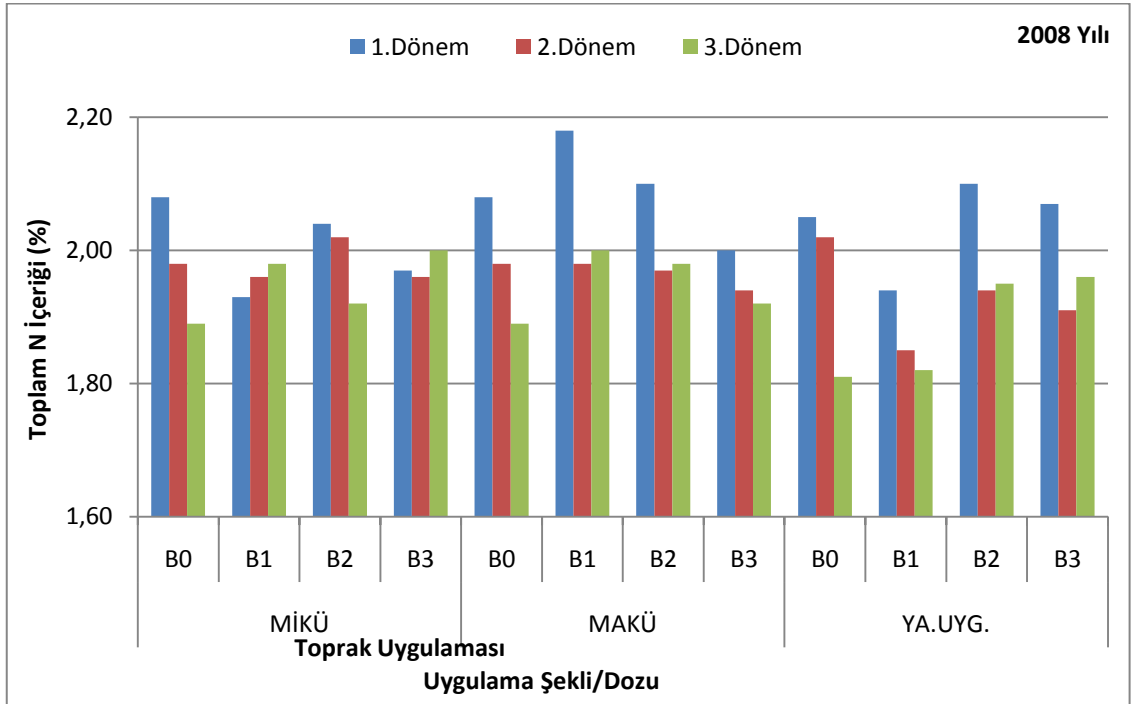
Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkileri Şekil 4.25, 4.26'da, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.39 da verilmiştir. Araştırmanın ikinci yılı 1.dönemde gübre çeşitleri arasında %5 düzeyinde fark bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında yaprakların N içeriği artış ve azalışlar göstermiştir. Toprakta yapılan MİKÜ uygulamasının 5 g B oca<sup>-1</sup> dozu dışındaki diğer toprakta ve yaprakta yapılan uygulamalarda 1.dönem N içeriği 2.dönem N içeriğinden yüksek çıkmıştır. Toprakta ve yaprakta yapılan uygulamalarda, yaprakların N içeriği % 1.85 ile 2.09 arasında değişim göstermektedir.

Araştırmanın ikinci yılında toprakta yapılan MAKÜ uygulamasının 5g B oca<sup>-1</sup> B dozu dışındaki toprakta ve yaprakta yapılan uygulamalarda bütün dönemlerde yaprakların N içeriği azalmıştır. Yaprakların N içeriği %1.81 ile 2.18 değerleri arasındadır. En yüksek N içeriği %2.18 ile toprakta yapılan MAKÜ uygulamasının 5 g B oca<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur.

Jones ve ark. (1991), fındık bitkisi yapraklarının optimum N içeriğinin %2.30-2.60 arasında olduğunu bildirmiştir. Verilen bu yeterlilik sınır değerleriyle karşılaştırıldığında fındık bitkisi yapraklarının toplam N içeriği bakımından noksan olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.25 Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.26 Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi, 2008 yılı

Beyhan ve ark. (1998), artan düzeylerde N uygulaması ile yaprakların toplam N içeriğinin Haziran-Eylül ayları arasında azalma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Tarakçıoğlu ve ark. (2008), palaz fındık çeşidinde toprak ve yapraktan yapılan B uygulamalarında yaprakların N içeriğini %1.94 ile 2.14 arasında bulmuşlardır. Fındık

yapraklarının N içeriğini Painter ve Hummer (1963) ile Jones ve ark. (1991) %2.30, Kowaenko (1984) %2.20, Bergman (1992) %2.50 olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.39. Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Yıllar	Yaprak Örnekleme Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	1.97	1.95	1.95	2.03	1.97
		Makro Kristalli Ürün	1.97	2.02	2.08	1.99	2.01
		Doz Ortalama	1.97	1.98	2.02	2.01	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	2.09	1.82	2.00	1.99	1.98
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.1658				
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	1.97	2.00	1.85	1.93	1.94
		Makro Kristalli Ürün	1.97	1.94	1.97	1.93	1.95
		Doz Ortalama	1.97	1.97	1.91	1.93	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması		2.01	1.79	1.93	1.89	1.91	
Gübre Dozu		Ö.D					
2008	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	2.08abc	1.93d	2.04bcd	1.97cd	2.00B
		Makro Kristalli Ürün	2.08abc	2.18a	2.10ab	2.00bcd	2.09A
		Doz Ortalama	2.08	2.05	2.07	1.98	
		Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=0.06105				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=0,1221				
		Yaprak Uygulaması	2.05	1.94	2.10	2.07	2.04
		Gübre Dozu	Ö.D				
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	1.98	1.96	2.02	1.96	1.98
		Makro Kristalli Ürün	1.98	1.98	1.97	1.94	1.97
		Doz Ortalama	1.98	1.97	1.99	1.95	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	2.02	1.85	1.94	1.91	1.93
		Gübre Dozu	Ö.D				
	3.dönem	Mikro Kristalli Ürün	1.89	1.98	1.92	2.00	1.95
		Makro Kristalli Ürün	1.89	2.00	1.98	1.92	1.95
Doz Ortalama		1.89	1.99	1.95	1.96		
Gübre Çeşidi		Ö.D					
Gübre Dozu		Ö.D					
G.ÇeşitxDoz		Ö.D					
Yaprak Uygulaması		1.81	1.82	1.95	1.96	1.89	
Gübre Dozu		Ö.D					

### 4.3.3. Yaprakların Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi

Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40' da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	S.D	2007 Yılı			2008 Yılı		
				Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri	Kar. Top.	Kar. Ort.	F Değeri
Toprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.002	0.002	5.7089*	0.003	0.003	13.6750**
		Gübre Dozu	3	0.003	0.001	3.1186*	0.005	0.002	6.9336**
		ÇeşitXDoz	3	0.001	0.000	1.0113öd	0.002	0.001	3.1462*
		Hata	24	0.008	0.000		0.006	0.000	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.002	0.002	6.0349*	0.001	0.001	3.8971öd
		Gübre Dozu	3	0.003	0.001	3.1864*	0.002	0.001	3.6665*
		ÇeşitXDoz	3	0.001	0.000	1.6284öd	0.002	0.001	3.3675*
		Hata	24	0.007	0.000		0.005	0.000	
	3.Dönem	Gübre Çeşidi	1				0.002	0.002	5.1750*
		Gübre Dozu	3				0.003	0.001	1.9295öd
		ÇeşitXDoz	3				0.002	0.001	1.3238öd
		Hata	24				0.011	0.000	
Yaprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Dozu	3	0.000	0.000	0.5789öd	0,000	0,000	0.2456öd
		Hata	6	0.000	0.000		0.002	0.000	
	2.Dönem	Gübre Dozu	3	0.003	0.001	12.0053**	0.000	0.000	0.0158öd
		Hata	6	0.001	0.000		0.002	0.002	
	3.Dönem	Gübre Dozu	3				0.001	0.000	2.0450öd
		Hata	6				0.001	0.000	

\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil, S.D: Serbestlik Derecesi

Varyans analiz sonuçlarına göre 2007 yılında topraktan yapılan uygulamalarda birinci ve ikinci dönem yaprak örneklemesinde gübre çeşidi ile gübre dozunun yaprakların P içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli, çeşitxdoz interaksiyonunun etkisi ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi istatistiki açıdan birinci dönem örneklemesinde önemsiz, ikinci dönem örneklemesinde %1 seviyesinde önemli olmuştur. 2008 yılında topraktan yapılan uygulamalarda birinci dönem örneklemesinde gübre çeşidi ve gübre dozu istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli, çeşitxdoz interaksiyonu %5 seviyesinde önemli, ikinci dönem örneklemesinde gübre çeşidi önemsiz, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonu %5 düzeyinde önemli, üçüncü dönem örneklemesinde gübre dozu %5 seviyesinde önemli, gübre dozu ve çeşitxdoz interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozunun etkisi her üç dönem örneklemesinde de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

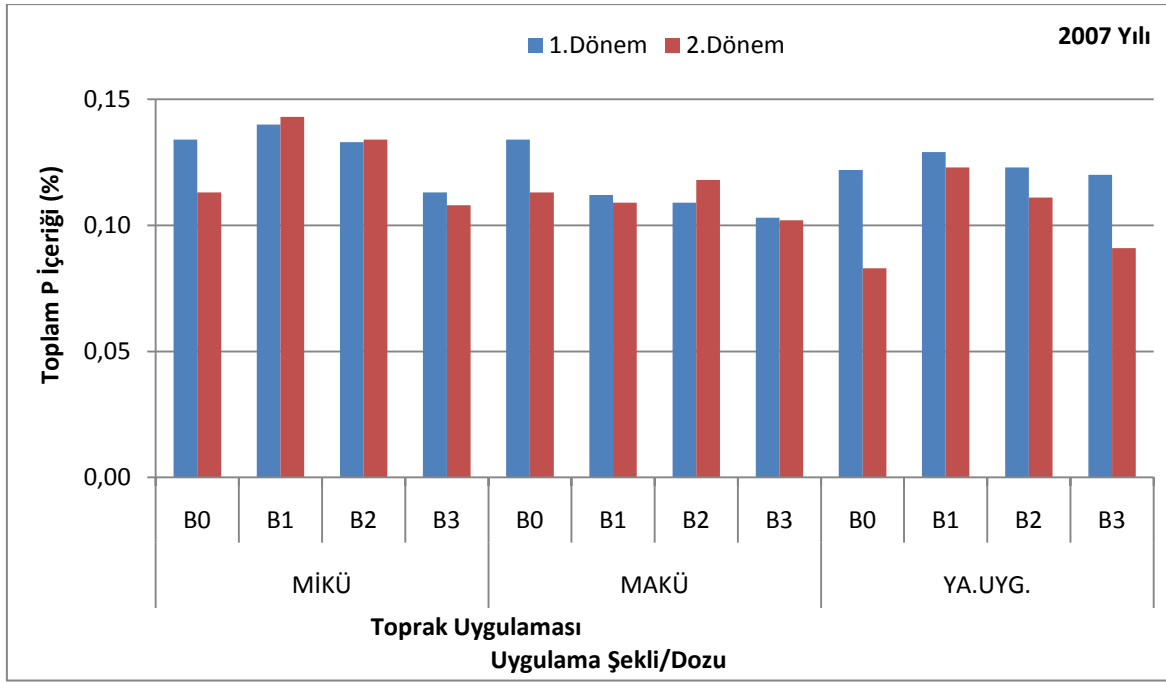
Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkileri Şekil 4.27, 4.28’de, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.41’ de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında topraktan yapılan uygulamalarda birinci dönem örneklemeğinde MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %5 düzeyinde önemli fark, dozlar arasında %5 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. İkinci dönem örneklemeğinde MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %1 düzeyinde önemli fark, dozlar arasında %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda ikinci dönem örneklemeğinde dozlar arasında %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında topraktan yapılan uygulamalarda birinci dönem örneklemeğinde MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %1 düzeyinde önemli fark, dozlar arasında %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. İkinci dönem örneklemeğinde dozlar arasında %5 düzeyinde önemli fark elde edilmiştir. Üçüncü dönem örneklemeğinde MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %1 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Her üç dönem örneklemeğinde de yaprak uygulamalarında gübre dozunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

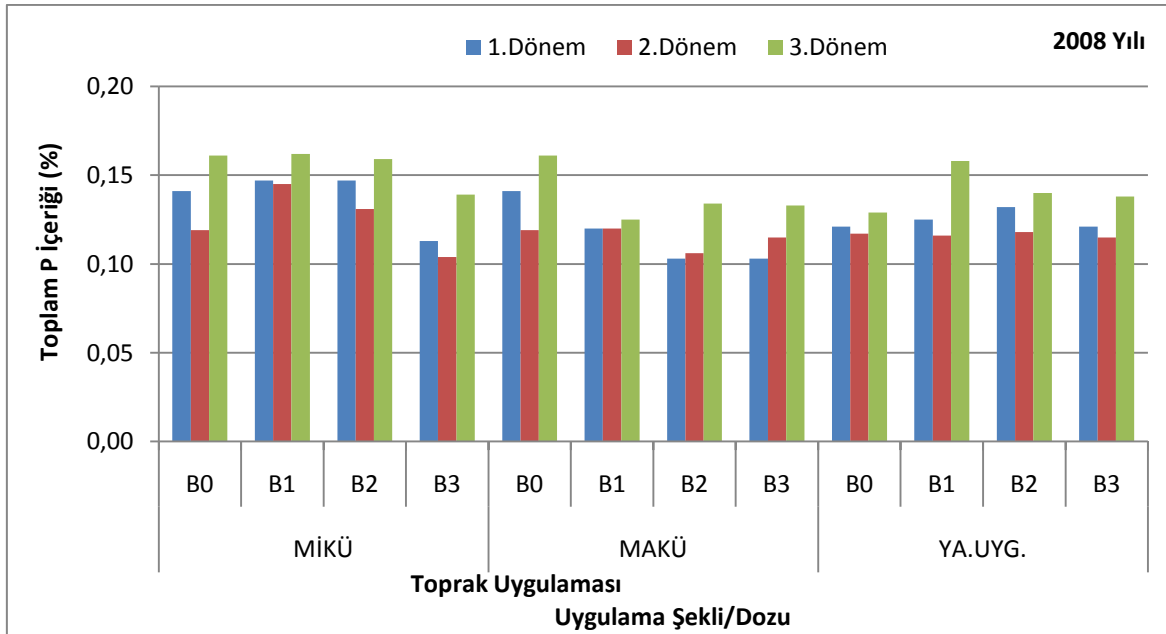
Yaprakların fosfor içeriği araştırmanın birinci yılında %0.083 ile %0.143 değerleri arasında değişim göstermiştir. Topraktan yapılan uygulamalarda genel olarak yaprakların fosfor içeriği azalmış, yapraktan yapılan uygulamalarda artmıştır. En yüksek fosfor içeriği %0.143 değeri ile ikinci dönem örneklemeğinde topraktan yapılan MİKÜ uygulamasının 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. En düşük fosfor içeriği %0.083 değeri ile ikinci dönem örneklemeğinde yapraktan yapılan uygulamaların kontrolünde bulunmuştur.

Araştırmanın ikinci yılında yaprakların fosfor içeriği %0.103 ile %0.162 değerleri arasında değişim göstermiştir. Topraktan yapılan uygulamalarda yaprakların fosfor içeriği kontrole göre artış ve azalışlar göstermekle birlikte genel olarak düşüş eğilimindedir. Yapraktan yapılan uygulamalarda yaprakların fosfor içeriği birinci dönem örneklemeğinde artmış, ikinci dönem örneklemeğinde kontrole yakın değerler göstermiş ve üçüncü dönem örneklemeğinde ise artmıştır. En yüksek fosfor içeriği %0.162 değeri ile üçüncü dönem örneklemeğinde topraktan yapılan MİKÜ uygulamasının 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. En düşük fosfor içeriği %0.103 değeri ile birinci dönem örneklemeğinde topraktan yapılan MİKÜ uygulamaların 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur.





Şekil 4.27. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi, 2007



Şekil 4.28. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi, 2008 yılı

Jones ve ark. (1991), fındık bitkisi yapraklarının optimum P içeriğini %0.16-0.40 arasında bildirmiş olup; verilen bu yeterlilik sınır değerleriyle karşılaştırıldığında fındık bitkisi yapraklarının toplam P içeriği bakımından genellikle noksan olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.41. Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Yıllar	Yaprak Örneklemesi Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.134	0.140	0.133	0.113	0.130A
		Makro Kristalli Ürün	0.134	0.112	0.109	0.103	0.115B
		Doz Ortalama	0.134A	0.126AB	0.121B	0.108C	
		Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=0.007297				
		Gübre Dozu	P< 0.05 LSD=0.01032				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	0.122	0.129	0.123	0.120	0.124
	Gübre Dozu	Ö.D					
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.113	0.143	0.134	0.108	0.124A
		Makro Kristalli Ürün	0.113	0.109	0.118	0.102	0.110B
		Doz Ortalama	0.113B	0.126A	0.126A	0.105B	
		Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=0.007297				
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.01032				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
Yaprak Uygulaması		0.083B	0.123A	0.111AB	0.091B	0.102	
Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.03027						
2008	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.141a	0.147a	0.147a	0.113bc	0.137A
		Makro Kristalli Ürün	0.141a	0.120b	0.103c	0.103c	0.117B
		Doz Ortalama	0.141A	0.134AB	0.125B	0.108C	
		Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=0.009889				
		Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.01389				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=0.01459				
		Yaprak Uygulaması	0.121	0.125	0.132	0.121	0.125
	Gübre Dozu	Ö.D					
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.119bc	0.145a	0.131ab	0.104d	0.125
		Makro Kristalli Ürün	0.119bc	0.120bc	0.106cd	0.115cd	0.115
		Doz Ortalama	0.119B	0.133A	0.119B	0.109B	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	P< 0.05 LSD=0.01032				
		G.ÇeşitxDoz	P< 0.05 LSD=0.01459				
		Yaprak Uygulaması	0.117	0.116	0.118	0.115	0.117
	Gübre Dozu	Ö.D					
	3.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.161	0.162	0.159	0.139	0.155A
		Makro Kristalli Ürün	0.161	0.125	0.134	0.133	0.138B
Doz Ortalama		0.161	0.144	0.147	0.136		
Gübre Çeşidi		P< 0.01 LSD=0.007292					
Gübre Dozu		Ö.D					
G.ÇeşitxDoz		Ö.D					
Yaprak Uygulaması		0.129	0.158	0.140	0.138	0.141	
Gübre Dozu	Ö.D						

#### 4.3.4. Yaprakların Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi

Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun fındık bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42' de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

	Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	S.D	2007 Yılı			2008 Yılı		
				Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Toprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.158	0.158	4.0920öd	0.159	0.159	5.4053*
		Gübre Dozu	3	0.234	0.078	2.0284öd	0.237	0.079	2.6724öd
		ÇeşitXDoz	3	0.105	0.035	0.9114öd	0.154	0.051	1.7434öd
		Hata	24	0.925	0.039		0.708	0.030	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	1	0.152	0.152	4.6144*	0.111	0.111	8.6492**
		Gübre Dozu	3	0.359	0.120	3.6247*	0.106	0.035	2.7440öd
		ÇeşitXDoz	3	0.138	0.046	1.3940öd	0.089	0.030	2.3176öd
		Hata	24	0.792	0.033		0.308	0.013	
	3.Dönem	Gübre Çeşidi					0.110	0.110	9.0656**
		Gübre Dozu					0.109	0.036	3.0067öd
		ÇeşitXDoz					0.071	0.024	1.9663öd
		Hata					0.291	0.012	
Yaprak Uygulaması	1.Dönem	Gübre Dozu	3	0.264	0.088	6.1189*	0.055	0.018	1.7202öd
		Hata	6	0.086	0.014		0.095	0.016	
	2.Dönem	Gübre Dozu	3	0.199	0.066	5.9074*	0.085	0.028	2.7000öd
		Hata	6	0.067	0.011		0.063	0.010	
	3.Dönem	Gübre Dozu	3				0.132	0.044	15.2077**
		Hata	6				0.017	0.003	

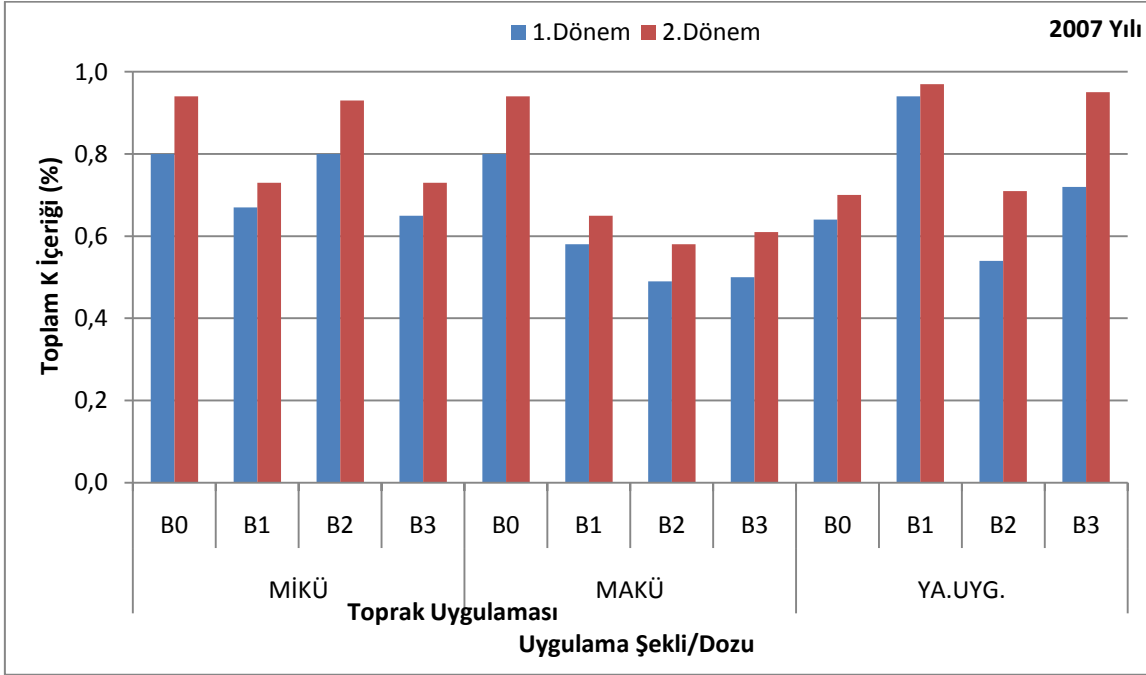
\*\* İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, \* işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil, S.D: Serbestlik Derecesi

Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmanın ilk yılında topraktan yapılan uygulamalarda ikinci dönem örneklemede gübre çeşidi ve dozu yaprakların potasyum içeriğine istatistiksel açıdan %5 düzeyinde etki yaptığı, diğer uygulamaların önemli etki yapmadığı belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında topraktan uygulanan B'lu gübre çeşitleri birinci dönem örneklemede %5 düzeyinde, ikinci ve üçüncü dönem örneklemede %1 düzeyinde önemli etki etmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda 2007 yılında her iki dönem örneklemede de gübre dozu istatistiksel açıdan %5 düzeyinde, 2008 yılı üçüncü dönem örneklemede %1 düzeyinde önemli etki yapmıştır.

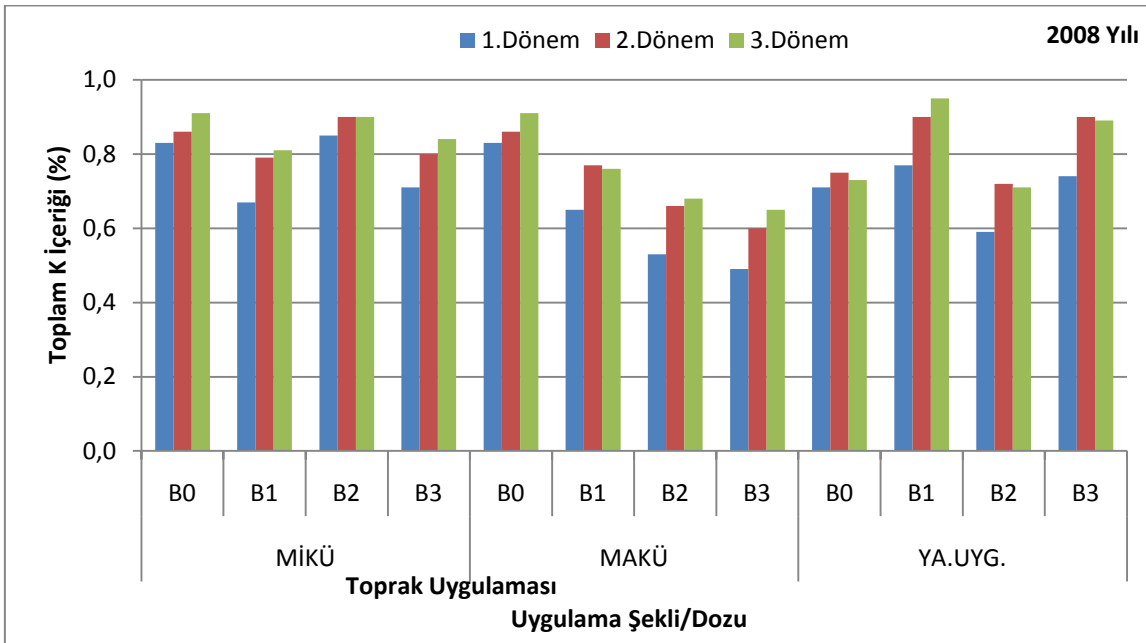
Gübre çeşidi ve dozunun fındık bitkisi yapraklarının toplam potasyum üzerine etkileri Şekil 4.29, 4.30'da, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.43' de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında topraktan yapılan uygulamalarda ikinci dönem örneklemede MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %5 düzeyinde önemli fark, gübre dozları arasında %5 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Yapraktan yapılan

uygulamalarda birinci dönem örneklemesinde gübre dozları arasında %5 düzeyinde, ikinci dönem örneklemesinde gübre dozları arasında %1 seviyesinde fark tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında topraktan yapılan uygulamalarda ikinci ve üçüncü dönem örneklemesinde MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasında %1 düzeyinde önemli fark, birinci dönem örneklemesinde %5 düzeyinde önemli fark elde edilmiştir. Yapıktan yapılan uygulamalarda üçüncü dönem örneklemesinde gübre dozları arasında %1 düzeyinde fark bulunmuştur.



Şekil 4.29. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi, 2007 yılı



Şekil 4.30. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi, 2008 yılı

Yaprakların potasyum içeriği araştırmanın birinci yılında %0.49 ile %0.97 değerleri arasında değişim göstermiştir. Toprakta yapılan uygulamalarda genel olarak yaprakların potasyum içeriği azalmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda yaprakların potasyum içeriği artmıştır. En yüksek yaprak potasyum içeriği yaprak uygulamasının 300 mg B L<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. En düşük fosfor içeriği %0.49 değeri ile birinci dönem örneklemeğinde topraktan yapılan 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Gübre çeşidi ve dozunun fındık yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Yıllar	Yaprak Örnekleme Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
2007	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.80	0.67	0.80	0.65	0.73
		Makro Kristalli Ürün	0.80	0.58	0.49	0.50	0.59
		Doz Ortalama	0.80	0.63	0.64	0.58	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	0.64B	0.94A	0.54B	0.72AB	0.71
	Gübre Dozu	P< 0.05 LSD=0.2364					
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.94	0.73	0.93	0.73	0.83A
		Makro Kristalli Ürün	0.94	0.65	0.58	0.61	0.70B
		Doz Ortalama	0.94A	0.69B	0.76AB	0.67B	
		Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=0.1326				
		Gübre Dozu	P< 0.05 LSD=0.1875				
		G.ÇeşitxDoz					
Yaprak Uygulaması		0.70B	0.97A	0.71B	0.95A	0.84	
Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.2095						
2008	1.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.83	0.67	0.85	0.71	0.77A
		Makro Kristalli Ürün	0.83	0.65	0.53	0.49	0.63B
		Doz Ortalama	0.83	0.66	0.69	0.60	
		Gübre Çeşidi	P< 0.05 LSD=0.1264				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	0.71	0.77	0.59	0.74	0.70
	Gübre Dozu	Ö.D					
	2.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.86	0.79	0.90	0.80	0.84A
		Makro Kristalli Ürün	0.86	0.77	0.66	0.60	0.72B
		Doz Ortalama	0.86	0.78	0.78	0.70	
		Gübre Çeşidi	P< 0.01 LSD=0.1127				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitxDoz	Ö.D				
		Yaprak Uygulaması	0.75	0.90	0.72	0.90	0.82
	Gübre Dozu	Ö.D					
	3.dönem	Mikro Kristalli Ürün	0.91	0.81	0.90	0.84	0.87A
		Makro Kristalli Ürün	0.91	0.76	0.68	0.65	0.75B
Doz Ortalama		0.91	0.79	0.79	0.75		
Gübre Çeşidi		P< 0.01 LSD=0.1083					
Gübre Dozu		Ö.D					
G.ÇeşitxDoz		Ö.D					
Yaprak Uygulaması		0.73B	0.95A	0.71B	0.89A	0.82	
Gübre Dozu	P< 0.01 LSD=0.1094						

Araştırmanın ikinci yılında yaprakların potasyum içeriği %0.49 ile %0.91 değerleri arasında değişim göstermiştir. Yaprakların potasyum içeriği topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda genel olarak artmıştır. En yüksek potasyum içeriği %0.91 değeri ile üçüncü dönem örneklemeinin kontrol uygulamasında, en düşük potasyum içeriği %0.49 değeri ile MAKÜ uygulamasının 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur. Topraktan yapılan MİKÜ ve yaprak uygulamalarında birbirine yakın değerler elde edilmiş, MAKÜ uygulamalarında düşük değerler elde edilmiştir.

Jones ve ark. (1991) göre fındık bitkisi yapraklarının optimum K içeriği %0.70-2.40 arasında verilmiş olup; verilen bu yeterlilik sınır değerleriyle karşılaştırıldığında fındık bitkisi yapraklarının toplam K içeriği bakımından optimum değer in alt sınırına yakın ve noksan olduğu tespit edilmiştir. Beyhan ve Demir (1998), artan dozlarda N uygulaması ile yaprakların K içeriği Ağustos ayında yüksek olduğu, Eylül ayında düştüğünü saptamıştır

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ülkemiz fındık üretimi açısından önemli bir konuma sahip olan Ordu İli'nde, topraktan yapılan iki farklı çözünürlükteki borlu gübre ile yaprak uygulamasının, fındıkta verim ve bazı meyve özellikleri ile yaprakların bazı besin elementleri içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Ülkemiz toplam fındık üretiminde dünya sıralamasında birinci sırada olmasına rağmen, birim alandan alınan verim açısından diğer ülkelerden geridedir. Geçmiş çalışmalar borlu gübrelemenin fındıkta meyve tutumunu ve verimi artırdığını göstermektedir. Fındık yetiştiriciliğinde Türkiye de birinci sırada yer alan Ordu ilinde yapılan bu çalışmanın önemi daha bariz bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, MİKÜ uygulamasında her iki yılda ve yıllar ortalamasına göre en yüksek verim 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, MAKÜ uygulamasında da her iki yıl 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozundan elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda ise en yüksek verim, denemenin ilk yılında 600 mg B L<sup>-1</sup>, ikinci yıl 900 mg B L<sup>-1</sup> ve yıllar ortalamasına göre ise 600 mg B L<sup>-1</sup> dozlarından elde edilmiştir. Sonuçları genel değerlendirecek olursak en yüksek verim, 2007 yılında, 488.5 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 600 mg B L<sup>-1</sup> dozunda, 2008 yılında 1077.8 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 900 mg B L<sup>-1</sup> dozunda; iki yılın ortalamasında ise 720.1 g ocak<sup>-1</sup> ile yapraktan uygulanan 600 mg B L<sup>-1</sup> dozunda tespit edilmiştir. Uygulanan borlu gübrenin verim üzerine etkisi, denemenin ilk yılında gübre dozu istatistikî açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında gübre çeşidi ve dozu %1; iki yılın ortalamasında ise gübre çeşidi ve dozu %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Yapraktan yapılan gübre uygulamaları verim artışında daha fazla etkili olmuştur. Topraktan yapılan uygulamalarda çözünürlüğü nispeten fazla olan mikro kristalli ürünün uygulamasında artış fazla olmuştur.

Araştırmanın her iki yılında da gübre çeşidi ve dozunun etkisi kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı, sağlam ve boş meyve oranı, randıman üzerine etkisi istatistikî olarak önemli olmamıştır. Araştırma sonuçlarına göre kabuklu ve iç meyve ağırlığında topraktan yapılan MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında 10 ve 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozu etkili olmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalarda 900 mg B L<sup>-1</sup> dozu etkili olmuştur.

Randıman oranına topraktan yapılan her iki gübre çeşidinde de 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozu etkili olmuş, yapraktan yapılan uygulamalarda ilk yıl 300 mg B L<sup>-1</sup> dozu etkili olmuştur.

Sağlam ve boş meyve oranı üzerine MİKÜ uygulamalarında 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozu etkili olmuştur. MAKÜ uygulamalarında en yüksek sağlam meyve oranı 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, yaprak uygulamalarında 300 mg B L<sup>-1</sup> dozunda tespit edilmiştir. En düşük boş meyve oranı topraktan uygulanan her iki gübre çeşidinde de 15 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda saptanmıştır. En yüksek kabuklu meyve uzunluğu ve kalınlığı topraktan yapılan uygulamalarda kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek kabuklu meyve büyüklüğü MİKÜ ve MAKÜ uygulamalarında kontrol uygulamasında bulunmuştur. Kabuklu meyve şekil değerinde ise en yüksek büyüklük MİKÜ uygulamasında kontrol, yaprak uygulamasında 600 mg B L<sup>-1</sup> dozunda bulunmuştur.

Topraktan yapılan MİKÜ uygulamalarında en yüksek iç meyve uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda tespit edilmiştir. MAKÜ uygulamalarında en fazla iç meyve genişliği ve büyüklüğü 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda, iç meyve uzunluğu ve şekil değeri kontrol uygulamasında saptanmıştır. En yüksek iç meyve kalınlığı MAKÜ ve MİKÜ uygulamalarında 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir. Topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalarda en düşük değerinde kabuk kalınlığı 5 g B ocak<sup>-1</sup> dozunda tespit edilmiştir.

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan B ile fındık bitkisi yapraklarının toplam B içeriğinin her bir örnekleme döneminde arttığı saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, fındık bitkisi yapraklarının B içeriği yapraktan yapılan uygulamalarda en yüksek, topraktan yapılan MİKÜ uygulamasında ise en düşük olarak belirlenmiştir. Gübre Dozu topraktan yapılan uygulamalarda yaprakların bor içeriği üzerine %1 düzeyinde önemli etki yaptığı tespit edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalarda gübre dozu ilk yıl %1, ikinci yıl %5 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Yaprakların bor kapsamı, kontrollerde genel olarak optimum değerlerin altında iken; borlu gübre uygulamaları neticesinde bu değerlerin arasında ve üzerinde değerler görülmüştür.

Gübre uygulamalarının, yaprakların N içeriğine etkisi önemli olmaz iken; ilk yıl ve ikinci yıl MİKÜ uygulamalarında g B ocak<sup>-1</sup> dozu dışındaki diğer uygulamalarda birinci dönem örnekleme yüksek çıkmıştır. Yaprakların toplam N içeriği sınır değerlerin altında ve yakın çıkmıştır.



Gübre uygulamaları P içeriğinde genel olarak yaprak uygulamalarında artışlara neden olmuştur. K içeriği yaprak uygulamalarında genel olarak artmış, toprak uygulamalarında azalmıştır.

Borun birçok meyve türünde meyve tutumunu ve verimini artırdığı tespit edilmiştir. Ancak, borun gerek toprakta ve gerekse yaprakta noksanlık ile toksiklik sınır değerleri çok dar olduğu için, öncelikle toprakta bitkiye yararlı B analizinin yapılması gerekmektedir. Yörede son yıllarda B' lu gübre tüketimi artış göstermekte olup; bilinçsizce yapılan gübrelemenin fındık bitkisinde olumsuz etkilere neden olduğu da gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak benzer ekolojik şartlar altında palaz fındık çeşidinde verim ve randıman sonuçları ile birlikte bazı meyve özellikleri dikkate alındığında MİKÜ uygulamasının 5 ve 10 g B ocak<sup>-1</sup> düzeyi; MAKÜ uygulamasının ise 10 g B ocak<sup>-1</sup> dozu borlu gübreleme için önerilebilir. Özellikle hafif bünyeli topraklarda daha yavaş çözünen MAKÜ uygulaması tercih edilebilir. Yapraktan yapılacak uygulamalarda ise 600 ile 900 mg B L<sup>-1</sup> düzeyleri veya arasında bir doz önerilebilir; ancak 900 mg B L<sup>-1</sup> dozu yapraklarda toksik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olabileceği de gözden uzak tutulmamalıdır .

## 6. KAYNAKLAR

- Anonim., 2005. Tarımsal Yapı. Üretim, Fiyat, Değer. TC. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara
- Anonim., 2009. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları. Ankara.
- Ayfer, M., Uzun, A., Baş, F., 1986. *Türk Fındık Çeşitleri*. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği, 95s., Giresun
- Balta, F., Balta, F., Karadeniz, T., 1997. The evaluations on preselection of the hazelnut 'Tombul' and 'Palaz' cultivars grown in Çarşamba and Terme(Samsun) districts. *Acta Horticulturae* 445, 109-118.
- Bergman W.,1992. *Nutritional Disorders of Plants*. Gustav Fischer Verlag Jena, 741 p.New york
- Beyhan, N., Demir, T., 1997. Paclobutrazol'un palaz fındık çeşidinde meyve kalitesine ve bazı fizyolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(3),57-69.
- Beyhan, N., Demir, T., 1998. Farklı azot dozlarının palaz fındık cesidinde verim, meyve kalitesi ve beslenme üzerine etkisi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13,(1),1-13.
- Beyhan, N., Serdar, U., Demir, T., 1999. Fındıkta Gençleştirme Budama Uygulamasının Verim, Meyve Kalitesi ve Surgun Gelisimine Etkisi Uzerine Bir Arastırma. *OMU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1999, 14 (2):78-92.
- Borges, O., Carvalho, J., Silva, A.P. and Santos, A. 2000. Effects of foliar boron sprays on yield and nut quality of "Segorbe" and "Fertile de Coutard" hazelnuts. V.International Congres on Hazelnut, Oregon, America.
- Borges, O.M.P., Carvalho, J. L .R.S., Silva, A.P., And Santos, A., 2001 Effect of foliar boron sprays on yield and nut quality 'Segorbe and Fertile de Coutard' hazelnuts. *Actahorticulturae*, 556,299-302.
- Bostan, S.Z. ve İslam, A., 1999. Determination of interrelationships among important nut quality characteristics on palaz and sivri hazelnut cultivars by path analysis. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, 371-375.
- Bostan, S.Z., 2001a. Zonguldak ili merkez ilçe fındık çeşitlerinin pomolojik özellikleri . *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (2),34-42.
- Bostan, S.Z., 2001b. Variation in important nuts, kernel, leaf and technological traits in hazelnut trees of different ages. *Acta Horticulturae*, 556, 291-297.
- Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43, 434-438.
- Bray, R.H. and Kurtz, L.T., 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science*, 59, 39-45.

- Bremner, J.M., 1965, Total Nitrogen. Methods of Soil Analysis. (Editor: Black, C.A.) Part 2. Agronomy Series No: 9, 1179-1237 Am. Soc. Of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Brown, P.H., Ferguson, L., Picchioni G., 1992. Boron nutrition of pistachio third year report. California Pistachio Industry Ann. Rep. 60-65.
- Brown, P.H., Hu, H., 1996. Phloem mobility of boron in species dependent evidence for phloem mobility in sorbitol-rich species. Annals of Botany 122 (3): 497-505.
- Carvalho, J.L.R.S., Borges, O.M.P., Silva, A.P, Santos, A. 2001. Boron concentration in the leaves and nuts of 'Segorbe and Fertile de Coutard' hazelnuts after foliar treatments. Acta Horticulturae, 556, 303-306.
- Castro, J., Sotomayor, C., 1998. The influence of boron and zinc sprays at bloomtime on almond fruit set. ISHS Acta Horticulturae 470: II International Symposium Pistachios and Almonds. Volumes :1, Number of Articles: 85, Davis, California, USA .
- Chapman, H.D., Pratt, P.F. 1961. *Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters*. P.1-309. University of California, Division of Agricultural Sciences. USA.
- Çağlar, K.Ö., 1949. *Toprak Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No:10. Ankara
- Çalışkan, T. 1995, *Fındık Çeşit Kataloğu*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Md. Bitkisel Üretimi Geliştirme Daire Başkanlığı. Mesleki Yayınlar. 72 s. Ankara
- Çamlıbel, M.L. 1995, *İGEME Ürün Profili*. İhracatı Geliştirme ve Etüd Merkezi. Tarım Sayı:1, 40s, Ankara
- Dell, B., and Huang, L., 1997. Physiological response of plants to low boron. Plant and Soil, 193, 103-120.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. *İstatistik Metodları I*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:861, 218s, Ankara.
- Ebadi, A., Atashkar, D., And Babalar, M., 2001. Effect of boron on pollination and fertilization in seedless grapevine cvs white seedless and askary. Iranian-Journal-Of-Agricultural-Sciences, 32(2), 457-465.
- Eyüpoğlu, F., 2002. *Türkiye Gübre Gereksinimi, Tüketimi ve Geleceği*. TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Yayın No: T-2. Genel Yayın No:2. Ankara
- Fao, 1990. Micronutrient, Assesment. At the country level: An international study. Fao soil baletlin by Sillanpaa. Rome
- Fao, 2009. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?pageID=567>
- Faust, M., 1989. *Physiology of Temperate Zone Fruit Trees*. A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons, 338p.
- Ferran, X., Tous, J., Romero, A., Lloveras, J., And Pericon, J.R., 1997. Boron does not increase hazelnut fruit and production. Hort Science, 32(6): 1053-1055.

- Freeman, M., Uru, K., and Hartman, H.T., 1994. Diagnosing and correcting nutrient problems, pp: 77-86. In; L. Ferguson, G.S Sibbert and G.C Martin (eds.) Olive production manual. Univ. Calif. Div.Agr and Natural Resources.
- Grewelling, T., Peech, M., 1960. *Chemical Soil Tests*. Cornell University. Agr. Expt. Station Bull.
- Gündesli, M., 2005. İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çesidinde Meyve Tutumu Üzerinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 45s. Kahramanmaraş.
- Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A., 2000. *Bitki Besleme ve Gübreleme*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1514. 576 s. Ankara.
- Hanson, E.J., And Breen, P.J., 1985. Xylem differentiation and boron accumulation in 'italian' prune flower buds. J.Amer. Soc.Hort.Sci. 110(4) , 566-570.
- Hanson, E.J., 1991, Sour cherry respond to foliar leaves. HortScience, 26(9), 1142-1145.
- İslam, A., Özgüven, A.I., 2001. Clonal selection in the turkish hazelnut cultivars grown in ordu province. Acta Horticulturae, 556, 203-208.
- İslam, A., Ozguven, A.I., Bostan, S.Z. and Karadeniz, T., 2005. Relationships among nut characteristics in the important hazelnut cultivars. Pakistan Journal of Biological Sciences 8(6), 914-917.
- Jackson, M.L., 1962. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. 183 p.
- John, M.K., Chuah, H.h. and Neufeld, J.H. 1975. Application azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. Anal Lett 8, 559-568.
- Jones, Jr.J.B;Wolf, B. and Mills, H.A., 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro-Macro Publishing, Inc.213, USA
- Kacar, B., Katkat, V., ve Öztürk, S., 2002. *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayın No:848. 563s, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. 2007. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. Nobel Yayın No:1119. 559 s
- Kacar, B., İnal, A. 2008. *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63, 892 s. Nobel Basımevi, Ankara
- Kitson, E. Mellon, M.G., 1944. Colorimetric determination of phosphorus as molybdovanado phosphoric acid. İndus and Engin. Chem. Anti. Ed. 16, 379-383.
- Korkmaz, A., Özdemir, N., Kızılkaya, R., Gülser, C., Sürücü, A., Horuz, A., Aşkın, T.,Yirmibeşoğlu, B. 2001. Fındık. ayçiçeği. şeker pancarı ve mısır bitkilerinde borlu gübre kullanımı üzerine araştırmalar. Sonuç Raporu. Ondokuz Mayıs Üni. Zir. Fak. Toprak Böl. Samsun.
- Kowelenko, C.G. 1984. Derivation of nutrient requirements of filbert using orchard survey. Can.J.Soil Sci.64:115-123
- Köksal, A.İ., 2002. *Türk Fındık Çesitleri*. Fındık Tanıtım Grubu, Karadeniz Fındık ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 136s., Giresun.

- Micheal, W., 1998. Foliar applications of boron to pecan trees does not affect fruit set. Citrus And Deciduous Fruit And Nut Research Report, <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1051/az105114.html>
- Micheal, A., and Taylor, C., 1999. Effect of foliar boron sprays on yield and fruit quality of navel oranges. Citrus Research Report, <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1138/az1138.html>
- Nyomora, A.M.S., Brown, P.H., Freeman, M., 1997. Fall foliar-applied boron increase tissue boron concentration and nut set of almond. Journal of the American Society for Horticultural Science, 122:405-410.
- Nyomora, A.M.S., Brown, P.H., Kraeger, B., 1999. Rate and time of boron application increase almond productivity and tissue boron concentration. HortScience and Application of the American Society for Horticultural Science, 34:242-245.
- Okay, A.N., N. Koç ve F.H. Kılavuz., 1987. Boş fındık oluşum sebepleri ve giderilmesi üzerine araştırmalar. TC. TOKB. Fındık Araş.Enst.Müd. Giresun.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Deah, L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with NaHCO<sub>3</sub>. U.S. Dept. of Agr. Cic. 939. Washington, DC. USA.
- Olsen .J.2001. Nutrient management guide hazelnuts. Oregon State Unuversity Extension Service. <http://www.ce.sc.orst.edu/agronwebfile/edmat/em.876-e.pdf>.
- Painter, J.H., Hammer, H.E. 1963. Effects of differential levels of K and B on barcelona filbert trees in oregon. Proc.Amer. Soc.Hort.Sci.82, 225-230.
- Penca, S., Brown, P.H., Connell, J. Nyomora, A.M.S., 2001. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. HortScience, 36 (4): 714-716.
- Perica, S.,Brown, P.H., Connell, J.H., Nyomora, A.Ms., Dordas, C., Hu, H., 2001. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set in olive. HortScience 36 (4): 714-716.
- Pokludova, E., 2001. Effect Of temperature, boric acid and air conditions on pollen germination of eight genotypes of apricot (*Prunus Armenica L.*). Proceedings International Conference Of Horticulture, Vol: 2, Pp: 302- 315.
- Pratt, P.F., 1965. *Methods of Analysis, Part 2*. Chemical and microbiological properties. (In Ed.CA.Black), American Society of Agronomy, Inc Pub. Argon. Series, No.9., Madison, Wisconsin, USA.
- Shrestha, G.K.,Thopmson, M.M., And Riggettı, T.L., 1987. Foliar applied boron increase fruit set in 'barcelona' hazelnut. J.Amer.Soc.Hort.Sci, 112 (3): 412-416.
- Shu, Z.H., Oberly, G.H., Cary, E., Rutzke, M., 1994. Absorbsion translocation of boron applied to aerial tissues of fruting' reliance' peach trees. HortScience, Apublication of the American Society for Horticulture Scince, 29 (1), 25 p.
- Silva, A.P., Rosa, E., Haneklaus, S.H. 2003. Influence of foliar boron application on fruit set and yield of hazelnut. Journal of Plant Nutrition, 26 (3):561-569.

- Smagula, J.M., 1993. Effect of boron lowbrush bluberry fruit set and yield. *Acta Horticulturae* 346, 183-192
- Solar, A and F. Stampar., 2001. Influence of boron and zinc application on flowering and nut set in "Tonda di Giffoni" hazelnut. *Acta Horticulturae* 556:307-312.
- Sotomayor, C., Silva, H., Ve Castro, J., 2002. Effectiveness of boron and zinc foliarsprays on fruit setting of two almond cultivars. *Acta Hort*, 591: 22-30.
- Stebbins, R.L. 1969. *The Concept Of Plant Analysis And How To Take A Leaf Sample*. OSU. Fr.118. USA.
- Stover, E., Fargione, M., RıSIO, E., 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea applications enhance cropping of some 'Empire' and 'McIntosh' apple orchards in New York. *Hort Science* 34 (2) : 210-214.
- Soyergin, S., Moltay, I.,2004. Effect of soil and leaf treatments to eliminate boron deficiency in olives. *International Symposium On Olive Growing* P 19. 27 September - 2 October 2004 İzmir/ Turkey.
- Tarakçıoğlu, C., S.R. Yalçın., A. Bayrak., M. Küçük. ve H. Karabacak., 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana L.*) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Zir. Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1),13-22.
- Tarakçıoğlu C., Taban N., Aşkın T., Taban S., 2008. Fındık bitkisine topraktan ve yapraktan uygulanan borun verim ile yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. 2. Ulusal Bor Çalıştayı 17-18 Nisan 2008 Bildiri Kitabı:637-642.
- Tous,J., Girona, J.and Tacias, J. 1994. Cultural practices and costs in hazelnut production. *Acta Horticulturae*,351, 395-418.
- Tous, J., Romero, A., Plana, J. and Sentis, X. 2005. Effect of nitrogen, boron and iron fertilization on yield and nut quality of Negret hazelnut trees. *Acta Horticulturae*, 686, 277-280.
- Usenik, V., Stampar, F.,2002. Effect of foliar application of zinc plus boron on sweet cherry fruit set and yield. *Ishs Acta Horticulturae* 594: International Symposium On Foliar Nutrition Of Perennial Fruit Plants. Volume 1. Number Of Articles: 93, 31 November 2002. Merano, Italy.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever, 1974. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi*. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Üstün, N.Ş. ve Turhan, S. 1996. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen fındık çeşitlerinin teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. OMÜ. Ziraat Fakültesi, Samsun.
- Wojcik P., Cieslinski G. ve Mika A.,1999. Apple yield and fruit quality as influenced by boron applications. *Journal of Plant Nutrition*, 22(9),1365- 1377.
- Wolf, B. 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis* 2 (5), 363-374.

**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Muhammet ŞAHİN

Doğum Yeri : Gülyalı / ORDU

Doğum Tarihi : 08.12.1981

Medeni Hali : Bekar

Bildiği Yabancı Dil: İngilizce

**Eğitim Durumu**

Lise : Bulancak İmam Hatip Lisesi, 1999

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, 2006

Çalıştığı Kurum ve Yıl: Bulancak Belediyesi 2008

İletişim Bilgileri: Ballica mahallesi Merve sitesi B blok No:9 Bulancak/GİRESUN

Tel: 0537 428 68 83

E-Posta: muhammet520@hotmail.com