

**KİVİ BİTKİSİNDE BORLU
GÜBRELEMENİN VERİM VE
YAPRAKLARIN BAZI BİTKİ BESİN
MADDESİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

OSMAN SARIÇİÇEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI**

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KİVİ BİTKİSİNDE BORLU GÜBRELEMENİN VERİM VE YAPRAKLARIN
BAZI BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

OSMAN SARIÇİÇEK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

AKADEMİK DANIŞMAN
Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Bu çalışma jürimiz tarafından 15/02/2010 tarihinde yapılan sınav ile Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. S. Rifat YALÇIN

Üye : Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

Üye : Doç. Dr. Tayfun AŞKIN

ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../2010

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

ÖZ
KIVI BİTKİSİNDE BORLU GÜBRELEMENİN VERİM VE YAPRAKLARIN
BAZI BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Osman SARIÇİÇEK
Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

Bu çalışmada, Hayward çeşit kivi 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, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kivi bitkisine topraktan yapılan uygulamalarda, sodyum penta boratın (% 18 B) farklı çözünürlüğe sahip mikro kristalli ürünü (MİKÜ) ile makro kristalli ürünü (MAKÜ), 0-3-6-9 g B omca⁻¹ düzeyinde; yapraktan uygulamada ise MİKÜ 0-100-200-300 mg B L⁻¹ düzeyinde Ordu ili ekolojik koşullarında yetiştirilen kivi bitkisine 2007 ve 2008 yıllarında uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim, 2007 yılında, 71,32 kg omca⁻¹ ile yapraktan uygulanan 200 mg B L⁻¹ dozunda, 2008 yılında 76,07 kg omca⁻¹ ile MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda; iki yılın ortalamasında ise 70,03 kg omca⁻¹ ile MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda tespit edilmiştir. Uygulanan borlu gübrenin verim üzerine etkisi, denemenin ilk yılında istatistikî açıdan önemli bulunmazken, gübre çeşidinin ikinci yılda %1; iki yılın ortalamasında ise %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Uygulanan borlu gübreler ortalama meyve ağırlığını azaltırken, MİKÜ uygulaması suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarını düzenli bir şekilde arttırmış; MAKÜ ve yapraktan uygulamada 3 g B omca⁻¹ ve 100 mg B L⁻¹ dozundan sonra SÇKM'yi azaltmıştır. Meyve eti sertliği MİKÜ uygulaması hariç diğer uygulamalarda kontrolden düşük bulunmuştur. Bor uygulamasının meyve eni ve boyu, meyve suyu pH'sı ve titre edilebilir asitlik üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli olmamıştır. Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan bor, yaprakların bor içeriğini arttırmış ve istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli etki yaptığı tespit edilmiştir. Gübre uygulamalarının, yaprakların N içeriği üzerine etkisi önemli bulunmazken; P içeriğinde genel olarak artışlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: kivi, verim, bor, gübreleme

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

Osman SARICICEK
Ordu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition
M.Sc. Thesis
Supervisor: Doc. Dr. Ceyhan TARAKCIOGLU

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 kiwifruit vines. The experimental design was completely randomized design with four replications. Boron fertilizers with macro (MACF) and micro (MICF) crystalline (sodium penta borate; 18 B %) forms were applied into soil and only MICF was sprayed on leaves of Hayward Kiwifruit vines in Ordu province in 2007 and 2008 growing season. For this purpose 4 doses of boron at the amount of 0, 3, 6, 9 g B vines⁻¹ as a soil application and 4 doses of boron at the amount of 0, 100, 200, 300 mg B L⁻¹ as a foliar applications.

According to the results, the highest fruit yield were 71.32 kg vine⁻¹ at the first year and 76.07 kg vine⁻¹ at the second year and 70.03 kg vine⁻¹ as average of years with foliar application (200 mg B L⁻¹), MICF application (6 g B vine⁻¹) and MICF application (6 g B vine⁻¹), respectively. Fruit yields were not significantly affected by the boron fertilization in 2007, but fruit yields were significantly affected ($p < 0.01$, $p < 0.05$) in 2008 and as average of years by various boron fertilizers. Mean fruit weight were reduced from boron applications. While total soluble solid contents were increased with MICF application, MACF and foliar application were decreased after 3 g B vines⁻¹ and 100 mg B L⁻¹ doses. Fruit firmness were lower than control except MICF application. Fruit width, fruit length, acidity of juice and titratable acidity of the juice were not significantly affected by boron applications. Increasing soil and foliar boron application increased B contents of leaves and significantly ($p < 0.01$) with the level of applied B and various boron fertilizers. While leaf N concentrations were not significantly affected by boron applications, leaf P concentrations were generally increased by boron applications.

Key words: kiwifruit, yield, boron, fertilization

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması “ Kivi ve Fındık Bitkisinde Borlu Gübrelemenin Verim ve Yaprakların Bor İçerikleri Üzerine Etkisi” konulu, Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenen 2007-G0156 no’lu projenin bir bölümünü oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın tüm aşamalarında yapmış oldukları yardım, ilgi, teşvik ve desteklerinden dolayı akademik danışmanım Sayın Doç. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU’na, bilgi ve birikimlerini esirgemeyen tüm hocalarıma, denemede kullandığımız gübreyi sağlayan Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü kurum ve çalışanlarına, denemenin yürütüldüğü bahçenin sahipleri Gül ve Hami ÖZTÜRK’e, çalışmalarındaki yardımlarından dolayı arkadaşlarıma, akademik kariyerimin her aşamasında destekleriyle yanımda olan annem Perihan SARIÇİÇEK’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Osman SARIÇİÇEK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Kivi Bitkisine İlişkin Yapılan Araştırma Özetleri	5
2.2. Diğer Meyve Türlerinde Borlu Gübreleme ile İlgili Araştırma Özetleri	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	18
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	18
3.1.3. Denemede Kullanılan Bitki Çeşidi ve Özellikleri.....	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	19
3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	21
3.2.3. Yaprak Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler.....	22
3.2.4. Meyve Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler.....	23
3.2.5. İstatistik Analizler.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. Deneme Bahçesi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	25
4.2. Bor Uygulamalarının Kivi Bitkisinde Verim ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi	26

4.2.1. Meyve Verimi Üzerine Etkisi.....	26
4.2.2. Ortalama Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	29
4.2.3. Meyve Boyu Üzerine Etkisi.....	33
4.2.4. Meyve Eni Üzerine Etkisi.....	35
4.2.5. Meyve Suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı Üzerine Etkisi.....	36
4.2.6. Meyve Suyu pH'sı Üzerine Etkisi.....	39
4.2.7. Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asitlik Üzerine Etkisi.....	40
4.2.8. Meyve Eti Sertliği Üzerine Etkisi.....	42
4.3. Bor Uygulamalarının Kivi Bitkisi Yapraklarının Bazı Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi.....	44
4.3.1. Toplam Bor İçeriği Üzerine Etkisi.....	44
4.3.2. Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi.....	50
4.3.3. Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi.....	55
4.3.4. Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi.....	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
6. KAYNAKLAR.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	75

SİMGELER VE KISALTMALAR

MIKÜ	Mikro Kristalli Ürün
MAKÜ	Makro Kristalli Ürün
SÇKM	Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde
LSD	En Küçük Önemli Fark
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
da	Dekar
kg	Kilogram
m²	Metrekare
mm	Milimetre
cm	Santimetre
g	Gram
mg	Miligram
µg	Mikrogram
L	Litre
mM	Milimolar

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu bahçenin genel görünümü.....	17
Şekil 3.2. Kivide gübre uygulaması.....	21
Şekil 4.1. Bor uygulamasının kivide meyve verimi üzerine etkisini.....	27
Şekil 4.2. Gübre çeşidi ve dozunun ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi.....	31
Şekil 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun meyve boyu üzerine etkisi.....	34
Şekil 4.4. Gübre çeşidi ve dozunun meyve eni üzerine etkisi.....	35
Şekil 4.5 Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda SÇKM üzerine etkisi.....	37
Şekil 4.6. Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyu pH'sı üzerine etkisi.....	39
Şekil 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisi.....	41
Şekil 4.8. Gübre çeşidi ve dozunun meyve eti sertliği üzerine etkisi.....	43
Şekil 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi (2007 yılı).....	46
Şekil 4.10. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi (2008 yılı).....	47
Şekil 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi (2007 yılı).....	52
Şekil 4.12. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi (2008 yılı).....	53
Şekil 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi (2007 yılı).....	57
Şekil 4.14. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi (2008 yılı).....	58
Şekil 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi (2007 yılı).....	62
Şekil 4.16. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi (2008 yılı).....	63

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. Dünyada kivi üretim alanları ve üretim miktarları.....	1
Çizelge 1.2. Ülkemiz kivi üretim durumu	2
Çizelge 3.1. Ordu İli 2007-2008 yıllarına ait iklim verileri.....	18
Çizelge 3.2. Toprakta ve yaprakta uygulanan B miktarları.....	20
Çizelge 4.1. Deneme bahçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri....	25
Çizelge 4.2. Bor uygulamasının kivi meyve verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve verimi üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (kg omca ⁻¹).....	28
Çizelge 4.4. Gübre çeşidi ve dozunun ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.5. Gübre çeşidi ve dozunun kivi ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (g).....	32
Çizelge 4.6. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve boyu ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve boyu üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (mm).....	34
Çizelge 4.8. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve eni ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve eni üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (mm).....	36
Çizelge 4.10. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyunda SÇKM ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve suyunda SÇKM üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%).....	38
Çizelge 4.12. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyu pH'sı ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve suyu pH'sı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması.....	40
Çizelge 4.14. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	40

Çizelge 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, ($g\ 100\ ml^{-1}$).....	41
Çizelge 4.16. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve eti sertliği ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.17. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve eti sertliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, ($kg.cm^{-2}$).....	43
Çizelge 4.18. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.19. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, ($mg.kg^{-1}$).....	48
Çizelge 4.20. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.21. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%).....	54
Çizelge 4.22. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.23. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%).....	59
Çizelge 4.24. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.25. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%).....	64

1.GİRİŞ

Bitki yetiştirme yeri olarak ilk akla gelen ortam topraktır. Bu yüzden, üretimi artırmak için ya yeni alanların açılması ya da birim alandan alınan ürünün artırılması gerekmektedir. Ancak artan dünya nüfusu, üretim alanlarının artırılmasına imkân vermemekte, bunun yanında erozyon, yanlış sulama ve gübreleme sonucu çoraklaşma, turizm ve yerleşim alanlarına dönüşme gibi nedenlerle de tarım alanlarında azalmalar söz konusu olmaktadır. Bu durum, araştırmacıları birim alandan alınan ürün miktarını artırmaya yönelik çalışmalara zorlamaktadır.

Kivi meyvesi A ve C vitaminleri ile potasyum açısından çok zengin bir meyve olmasının yanında, kalsiyum, demir ve magnezyum gibi mineralleri de bol miktarda içermektedir. Besleyici değeri yüksek bir besin olan kivi için bir tanesi ile günlük A ve C vitamini ihtiyacı karşılanabilmektedir. Lezzet bakımından da tatmin edici bir niteliğe sahip olan kivi için beslenmedeki önemi giderek daha iyi anlaşılmaya başlamıştır.

Kivi (*Actinidia deliciosa*), kültüre alınması 50-60 yıl, Akdeniz ülkelerinde yetiştiriciliği ise 20-25 yıl öncesine dayanan, sarılgı, tırmanıcı, yaprağını döken, çok yıllık bir subtropik iklim meyve türüdür. Gen kaynağının Çin olduğu belirlenen kivi için ilk kültüre alındığı ülkede Çin'dir. İlk botanik belirlenmesi zamanımızdan yaklaşık 1400 yıl önce Çin'li araştırmacı Chiu Huang Pen T'sao tarafından yapılmıştır. Ancak Batı Ülkelerine girişi ise yaklaşık 19. yüzyılın başlarına rastlamaktadır. Önceleri Yeni Zelanda'da başlayan üretim sonraki yıllarda diğer ülkelere de yayılmıştır. Son yıllarda ABD, Güney Amerika (Şili), Akdeniz sahil ülkelerinden Fransa, İsrail, İtalya, Yunanistan, Yugoslavya, Avustralya, Doğu Asya, Güney Afrika gibi ülkelere üretim artmıştır (Eriş, 1989). Dünyada 2007 yılı verilerine göre kivi üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.1'de verilmiştir. (FAO, 2009)

Çizelge 1.1. Dünyada kivi üretim alanları ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim Alanı (ha)	Üretim (ton)
İtalya	24.282	454.609
Türkiye	14.000	14.442
Yeni Zelanda	11.000	315.000
Çin	9.500	170.000
Japonya	2.650	32.000
Fransa	4.300	76.000
Yunanistan	4.000	55.000

İtalya, üretim alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırada yer alırken; Türkiye üretim alanı bakımından ikinci sırada fakat üretim miktarı bakımından son sıradadır. Bu durum, yetiştiriciliğinin henüz yeni sayıldığı ülkemizde meyveye yatmamış omca sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye’de kivi üretim çalışmalarına 1988 yılında başlanmıştır. İlk olarak Yalova’da bulunan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere adaptasyon ve demonstrasyon bahçeleri kurulmuş ve yapılan bu çalışmalar sonucunda Karadeniz, Marmara ve Ege sahil bölgelerinin kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu saptanmıştır. Bu bölgeler arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nin, bitkinin ekolojik istekleri bakımından diğer bölgelerden daha uygun olduğu ve bu bölgede kivi yetiştiriciliğinin daha ekonomik olarak yapılabileceği görülmüştür. Kivi, dünyada olduğu gibi Türkiye’de de üretimi hızla artan ve önemli gelir kaynağı haline alan bir ürün olmuştur. Büyük çoğunluğu Karadeniz sahil kuşağında yer alan kivi, 2007 yılı verilerine göre, Türkiye üretimi 14442 tondur (FAO, 2009). Ülkemizde 2005 yılı verilerine göre kivi üretim durumunun illere göre dağılımı Çizelge 1.2’de verilmiştir. (Anonim, 2005)

Çizelge 1.2.Ülkemiz kivi üretim durumu

İller	Omca Sayısı	Üretim (ton)
Ordu	110740	1396
Yalova	87013	1942
Giresun	83464	1085
Trabzon	83077	336
Rize	78370	1317
Samsun	28251	323
Artvin	13850	261
Kocaeli	10460	777

Buna göre Ordu, omca sayısı bakımından ilk sırada yer alırken, bunun yaklaşık % 40’ının meyve vermeyen yaşta olması sebebiyle üretim miktarı bakımından ikinci sıradadır (Anonim, 2005). Yalova kivi yetiştiriciliğine Ordu’dan daha önce başladığı için üretim miktarı bakımından ilk sırada yer almaktadır.

Ülkemizde son 15-20 yılda kivi üretimi hızlı bir gelişme göstermiştir. Bu süre içerisinde günümüze kadar daha çok yetiştirme tekniği, çoğaltma teknikleri gibi konularda araştırma projeleri yürütülmüş ve üretim alanları arttırılmaya çalışılmıştır.

Marmara ve Doğu Karadeniz bölgelerinde yoğunlaşan kivi üretiminde bölgesel olgunluk standartları, yapılan çalışmalarla saptanmıştır (Kaynaş ve ark., 1999).

Kültüre alınan kivi çeşitleri botanik olarak "*Actinidia chinensis var hispida*" grubuna girmektedir. Bu grup "*Actinidia deliciosa*" adı ile kültür kivisinin bağımsız türü olarak da adlandırılmakta ve "*Actinidia chinensis var hispida*"nın sinonimi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca dünya kivi yetiştiriciliğinde önemli yeri olan "Hayward", "Bruno" ve "Monty" gibi kültür çeşitlerini kapsamaktadır (Eriş, 1989). Kuvvetli bir gelişme gösteren kivi bitkisi, Çin'de doğal ortamında su kıyılarında, derin ve humusça zengin topraklarda yetişmektedir. Kivi bitkisi değişik toprak tiplerinde başarılı bir şekilde yetiştirilmekte, ancak en iyi verimi iyi drene olabilen, derin, yazın su tutma kapasitesi yüksek ve pH'sı 5,5-6,5 olan topraklarda vermektedir.

Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini dolduramadığı elementlerdir. Bitkilerin beslenmesinde yıllardır ihmal edilen bazı elementler bugün kalite faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu elementlerden biride 'Bor' dur. Borun bitkiler, hayvanlar ve insanlar için mutlak gerekli bir mikroelement olduğu 1920'li yıllarda ortaya atılmasına rağmen, bitki büyümesindeki öneminin anlaşılması 1930'lu yıllara doğru olmuştur. Bor elementinin noksanlığı, araştırmacıları uzun süre uğraştırmış, başlangıçta noksanlık arazları bir tür hastalık olarak değerlendirilmiştir. Nitekim bor noksanlığının; büyüme noktalarının ölmesi ve dallardaki çalılışma gibi kimi belirtileri birçok bitkide aynı şekilde görülmektedir. Bitkilerde Bor, mutlak gerekli besin elementleri arasında yer almasına rağmen, bitki bünyesindeki işlevleri tam olarak tespit edilememiştir (Kacar ve Katkat, 2007). Tarımsal faaliyetler yoğunlaştıkça ve besin elementi eksikliğinin önemi ve miktarı arttıkça besin elementleri arasındaki etkileşimlerin önemi de artmaktadır. Bitki beslenmesinde önemli bir yeri bulunan borun N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, S, Zn ve Cu ile de sinerjik etkileşiminin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu 2006).

Bor topraktan köklerle pasif absorpsiyon yoluyla alınır ve bu alınımda toprak pH'sı, nemi ve sıcaklığı da etkilidir (Goldbach, 1997). Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve gibi genaratif organların bor kapsamı vejetatif organlara göre çok daha yüksektir. Bor elementi fotosentez sonucu oluşan taşınabilir şekerlerle birleşerek hücre dışına taşınmaktadır. Çalışmalar meyve ağaçlarında borun sorbitol ve

mannitol gibi şeker alkolleriyle kompleks yaparak taşındığını ortaya koymuştur. Bu nedenle yapraktan uygulanan bor floem yoluyla bazı türlerde kolayca taşınabilmektedir.

Yapılan son araştırmalar borun genaratif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu ve hatta bor noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında bile dışarıdan bor takviyesinin badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde verimi arttırdığını göstermektedir. Nitekim çoğu meyve türünde bol ürün alınması, ekolojik koşulların uygunluğuna ve yetiştiricilik tekniklerinin doğru yapılmasına bağlı olduğu kadar, açan çiçeklerin meyve tutumunun da fazla olmasına bağlıdır. Kaliforniya'da (ABD) badem yetiştirilen bahçelerde sonbaharda yapraktan bor püskürtülmesi olağan bir uygulama haline gelmiştir. Bor uygulaması sonucu elde edilen verim artışı, özellikle çiçeklenme döneminde geçici bir süre için ihtiyaç duyulan yüksek miktarda borun, toprak ve yapraktan takviyesi ile karşılanmasından kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan meyve yetiştiriciliğinde toprak ve yapraktan bor uygulamasının büyük önemi bulunmaktadır. (Nyomora ve ark., 2000)

Smith ve ark. (1988), hektara 30 ton ürün ile kivi bitkisinin yılda 125 ile 140 kg ha⁻¹ arasında N, K ve Ca; 60 kg ha⁻¹ düzeyinde Cl; 25 kg ha⁻¹'dan az P, Mg ve S; ayrıca 5 kg ha⁻¹ mikroelement alımı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, beş yaşındaki bir kivinın ortalama kök uzunluğunun 2,7 km m⁻² ve 10 yaşındakinin ise 12,9 km m⁻² arasında değişim gösterdiğini, asmada kök uzunluğunun 0,09-0,4 km m⁻², elmada 0,2-2,4 km m⁻² ve armutta 0,7-6,9 km m⁻² olup, kivinın daha yoğun bir kök sistemine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kivi bitkisi dikildikten 3 yıl sonra meyve vermeye başlamakta ve bu süre içerisinde besin maddesi noksanlıkları pek görülmemektedir. Ancak omcaların uzun yıllar yüksek verimde kalmasını sağlamak için eksik olan besin maddelerinin gübreleme ile karşılanması gerektiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. (Ferguson ve ark., 1987; Beutel ve ark., 1994; Sale ve Lyford, 1990; Strik ve Cahn, 2000)

Bu tez çalışmasıyla, topraktan ve yapraktan bor uygulamasının, kivi bitkisinde verim ve bazı kalite unsurları (ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve suyu pH'sı, SÇKM, meyve suyunda titre edilebilir asitlik ve meyve eti sertliği) ile yaprakların N, P, K ve B içerikleri üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kivi Bitkisine İlişkin Yapılan Araştırma Özetleri

Smith ve ark. (1987a), Yeni Zelanda'daki kivi bahçelerinde yaygın bir şekilde K noksanlığının olduğunu; verimde önemli miktarda azalmalar görüldüğünü ve bunun özellikle meyve sayısındaki azalma sebebiyle meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca potasyumca noksan bitkilerde *Pseudomonas viridiflava* sebebiyle bakteriyel çiçek çürüklüğü gözlemlendiğini ve bununla ilişkili olarak meyve sayısında azalmalar meydana geldiğini de ifade etmişlerdir. Meyvesiz dallar üzerindeki gelişmesini tamamlamış en genç yaprakların K konsantrasyonu %2,5'in üzerinde iken maksimum ürün seviyesine ulaşıldığını tespit etmişlerdir.

Smith ve ark. (1987b), kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi miktarlarının mevsimsel değişimini inceledikleri araştırmada, besin maddelerinin yapraklardaki dağılımını üç grupta sınıflandırmışlardır. Yaprakların K içeriklerinin başlangıçta yüksek fakat meyve tutumundan sonra azalma eğiliminde olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte N, P, Cu, ve Zn içeriklerinin meyve tutumuna kadar hızlı bir düşüş gösterdiğini, meyve tutumundan sonra sezon sonuna kadar sabit kalma eğiliminde olduğunu ifade etmişlerdir. Yaprakların Ca, Mg, S, B, Mn, ve Fe içeriklerinin ise başlangıçta azaldığını, fakat sezonun kalan kısmında arttığını belirtmişlerdir. Başlangıçta düşük olan B içeriğinin 5.haftadan 8.haftaya kadar ani bir artış gösterdiğini, 8.haftadan meyve tutumuna kadar azaldıktan sonra düzensiz artışlar sergilediğini bildirmişlerdir. Yaprakların N ve K durumu ile meyve gelişimi arasında yakın ilişki olduğunu da saptamışlardır.

Smith ve ark. (1987c), kivide bor noksanlığıyla karşılaşıldığında Boraks (%11 B) gibi borlu gübrelerin yanı sıra borik asit (%18 B) ve Solubor (%21 B) gibi bileşiklerden 100 g B 100 L⁻¹ şeklinde yapılacak yapraktan B uygulamasının faydalı olabileceğini bildirmişlerdir. Topraktan B uygulamasının uzun dönemlerde daha etkili olduğunu belirtirken, kivi bitkisinin aşırı bora karşı çok duyarlı olduğunu ve kivin bor gereksinimiyle ilgili yeterli ve güvenilir bilgi olmadığı için B noksanlığı ile karşılaşıldığında gübre uygulamasının çok dikkatli yapılması gerektiğini

vurgulamışlardır. Ayrıca kök bölgesinde B birikimi üzerine toprak tipi ve yağış miktarının etkili olduğunu ve sulama suyunun bor konsantrasyonunun $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ 'yi geçmemesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Failla (1988), İtalya'nın "Cueno" bölgesindeki kivi bahçelerinde değişik yıllarda yürüttüğü sürvey çalışmalarında, bitkilerin besin durumu ile gübre uygulamaları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Yüksek azot kullanımının (25 kg da^{-1} N'dan fazla) bitkinin kalsiyum ve bor statüsünü bozduğunu, fosfor ve potasyumun ise bitkinin beslenme statüsünü fazla değiştirmedeğini saptamıştır. $10-20 \text{ kg N da}^{-1}$, $5-15 \text{ kg P da}^{-1}$ ve $10-40 \text{ kg K da}^{-1}$ arasında değişen uygulamaların bitkinin beslenme durumunu olumsuz yönde etkilemediğini ve yörede gübre uygulamalarının azaltılması gerektiğini vurgulamıştır.

Smith ve Clark (1989), aşırı B uygulaması ile kivide toplam verimin azaldığını, bu azalmanın meyve sayısı ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Yaprakların B konsantrasyonu ile verim arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunu; yaprakların B içeriklerinin $80 \mu\text{g g}^{-1}$ 'in üzerinde olduğunda verimde %10'dan fazla bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar aşırı B uygulamasının, $0,5-1^\circ\text{C}$ 'de 146 gün süre ile depolanan meyvenin çözünabilir katı miktarı üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Battelli ve Renzi (1990), İtalya'da kivi beslenme durumunu belirlemek üzere 3 yıl süreli bir sürvey çalışması yapmışlardır. 48 adet kivi bahçesinde yaptıkları araştırmada, toprakların kireçten dolayı hafif alkalin bir reaksiyona sahip olduğunu, hem toprak ve hem de yaprak analizleri neticesinde makro ve mikro element noksanlığı tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

Buwalda ve ark. (1990), 1981 yılında farklı aralıklarla dikim yapılan ($25-12,5-8,33 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$) kivi bahçelerinde 1982 ile 1989 yılları arasında sürdürdükleri araştırmada, $0-50-100-200 \text{ kg N ha}^{-1}$ seviyelerinde azotlu gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar, 1984-1985 yıllarında azotlu gübre dozu ile verim arasında önemli ilişki olmadığını, 1984 yılında $25 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$ dikim sisteminde $11,6 \text{ ton ha}^{-1}$ seviyesinde ürün elde edilirken; $8,33 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$ dikim sisteminde verimin $19,2 \text{ ton ha}^{-1}$ seviyesinde olduğunu tespit etmişlerdir. 1985 yılında omca yoğunluğu ile verim arasında önemli ilişki olmadığını, 1986-1988 yılları arasında ise bitki yoğunluğu ile N arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, azot ile bitki sıklığının meyve boyutları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Azotlu gübre

uygulamalarının hasattan hemen sonra meyve eti sertliği üzerine etkisini önemli bulurken, 12-20 haftalık depolama sonrasının önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Testoni ve ark. (1990), Kivide gübre uygulamalarının verim ve bazı meyve özelliklerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, 100-200-300 kg N ha⁻¹ ve 100-200 kg K₂O ha⁻¹ seviyelerinde gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar en yüksek verimin 200 kg N ha⁻¹ ile 200 kg N ha⁻¹ + 200 kg K₂O ha⁻¹ gübre uygulamalarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. 300 kg N ha⁻¹ gübre uygulamasının ise verimde azalmaya sebep olduğunu saptamışlardır. Potasyumlu gübre uygulamasının meyve kalitesini, özellikle meyve boyutunu, meyve eti sertliğini ve suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığını; azotlu gübrelemenin meyve sertliği üzerine negatif etkide bulunurken, meyve boyutu ve suda çözünebilir kuru madde miktarının artırma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Gübre uygulamalarının, depolama sonrası meyvenin kalitesi üzerine önemli etkide bulunmadığını ve optimum gübre dozunun 200 kg N ha⁻¹ + 200 kg K₂O ha⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Buwalda ve Smith (1991), 160 kg ha⁻¹ düzeyinde potasyumlu gübrelemeyi KCl ve K₂SO₄ gübrelerinden uygulayarak, kiviinin anyonlarla beslenme durumunu incelemeye çalışmışlardır. İlkbaharda alınan yaprak örneklerinin K içeriklerinin KCl gübre uygulaması ile en yüksek olduğunu, fakat bu farkın istatistikî açıdan önemli olmadığını tespit etmişlerdir. KCl gübre uygulamasının yaprakların Cl içeriklerini artırırken, K₂SO₄ gübre uygulamasının yaprakların S içerikleri üzerine etkisinin olmadığını saptamışlardır. Araştırmacılar K'lu gübrelemenin çiçeklenme üzerine etkili olduğunu ve KCl gübre uygulamasının verimde %28 oranında artış sağladığını rapor etmişlerdir.

Marsh ve Stowell (1993), fertigasyon ve hidrojen siyanamid'in kiviinin verim ve besin maddesi alımı üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, bitkilere 158 kg N ha⁻¹ ve 294 kg K ha⁻¹ düzeylerinde gübreleme yapmışlar ve gübrenin %40'ını fertigasyon ile sağlamışlardır. Üç yılın sonunda fertigasyonun geleneksel gübreleme ile arasında önemli bir fark olmadığını ve yaprakların besin maddesi içeriklerini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Hidrojen siyanamid uygulamasının 2. ve 3. yılda meyve adedini %30 oranında artırdığını saptamışlardır.

Velemis ve ark. (1995), Yunanistan'da 76 adet kivi bahçesinde yaptıkları araştırmada, vejetasyon ortasında aldıkları yaprak örneklerinin N, K, Ca, Zn, Fe ve Cu

içerikleri ile verim arasında pozitif korelasyon, yaprakların P, Mg, B ve Mn içeriklerinde ise negatif korelasyon tespit etmişlerdir.

Costa ve ark (1997), 0-150-300-450 kg N ha⁻¹ düzeyinde uygulamış oldukları azotlu gübrelerin kiviinin gelişimi ile meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; azot uygulamalarının gövde uzunluğu, yaprak miktarı, yaprak alanı ve yaprak alan indeksini artırdığını tespit etmişlerdir. Azot uygulamalarının verim, ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu ve meyve hacmini artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar pazarlanabilir meyve oranının en yüksek 150 kg N ha⁻¹ uygulaması ile elde edildiğini, ancak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarı ile meyve sertliği üzerine hem hasatta ve hem de 4 aylık depolama sonrasında gübre uygulamalarının önemli etki yapmadığını tespit etmişlerdir.

Sotiropoulos ve ark. (1999), kivide B toksisitesini önlemek amacıyla kalsiyum uygulamasının etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; kum-perlit ortamında Hoagland besin çözeltisinden birinci denemede 0.18-0.45 µM B ve 4-8-12 µM Ca; ikinci denemede ise 0.025-0.45 µM B ve 4 µM Ca seviyelerinde uygulama yapmışlardır. 12 µM Ca uygulamasının kivi bitkisinin B içeriğini azaltarak B toksikliğini hafiflettiğini saptamışlardır. Besin çözeltisinde yüksek B ve Ca seviyelerinin yaprak kenarlarının P, Mg ve Zn içeriklerini azalttığını tespit etmişlerdir. Bor birikiminin en fazla yaprak kenarında, en az ise yaprak sapında olduğunu belirtmişlerdir.

Sotiropoulos ve ark. (2002), Yunanistan'da yaptıkları araştırmada; kum-perlit karışımında 20-50-100-200-500 µM B içeren Hoagland besin çözeltisi uygulamışlar ve iki farklı kivi çeşidinin artan B konsantrasyonu ile gövde gelişiminin azaldığını saptamışlardır. Yaptıkları yaprak analizleri neticesinde, yaprak kenarlarının B içeriğinin en yüksek olduğunu ve yaprak sapında ise az miktarda B bulunduğunu bildirmişlerdir. B toksikliğinin, fotosentez oranını ve mezofil hücrelerinin hacmini azaltırken, hücreler arası boşlukların hacmini ve hücre zararını artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, 500µM B uygulamasının yaprakların Ca ve Mg içeriğini azatlığını, fakat diğer besin elementleri miktarını etkilemediğini belirtmişlerdir.

Cangi ve ark. (2003), Ordu ekolojik şartlarında potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının Hayward kivi çeşidinin verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; K₂SO₄ gübresinden 0-100-200-300-400 g K₂O omca⁻¹, potasyum humat gübresinden 0-20-30-40-50 ml omca⁻¹

seviyelerinde uygulamışlardır. Araştırmacılar K_2SO_4 gübre uygulamasının verim ve meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığını, potasyum humat uygulamasının istatistiki açıdan önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Her iki gübre uygulamasının ortalama meyve ağırlığını ve yaprakların K içeriklerini artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar araştırma sonucuna dayanarak, benzer toprak özelliklerine sahip ve 6-7 yaşındaki kivi bahçelerinden yüksek verim alabilmek için 400-500 g K_2SO_4 omca⁻¹ düzeyinde potasyumlu gübrelemenin yapılabileceğini önermişlerdir.

Sotiropoulos ve ark. (2003), kum-perlit ortamında yetiştirdikleri kivi bitkisinde, bor toksisikliği üzerine N formlarının etkisini araştırmışlardır. Gövde uzunluğu, ortalama gövde kuru ağırlığı, yaprak sayısı, ortalama yaprak kuru ağırlığı ve N konsantrasyonu üzerine bütün bor seviyelerinde amonyum uygulamasının nitrat uygulamasına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bütün N uygulamalarında 0,3 μM B uygulaması gövde uzunluğunu azaltmıştır. Deneme başlangıcından 14 gün sonra bor toksisikliğinin 0,1 μM B ve 0,3 μM B uygulamasında görüldüğünü bildirmişlerdir. Azot uygulamasının köklerin B içeriğini azalttığını, yaprakların farklı kısımlarının bor içeriğinin ise N formları tarafından önemli ölçüde etkilendiğini saptamışlardır. Ayrıca yaprakların Mg konsantrasyonunun amonyum uygulamasıyla azaldığını belirtmişlerdir.

Soyergin ve ark. (2003), Doğu Marmara Bölgesi'nde bulunan kivi bahçelerinin mikro besin elementleri açısından beslenme durumunu belirlemek üzere 15 adet kivi bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alarak analizlerini yapmışlardır. Araştırmacılar, toprakların genellikle tınlı bünyede, nötr veya hafif alkaline reaksiyonda, kireçsiz yada az kireçli, 0-20 cm toprak derinliğinde Fe, Cu, Zn, Mn ve B bakımından yeterli sınır değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çiçeklenme döneminde (Mayıs sonu) alınan yaprak örneklerinin her iki yılda da Zn, Cu ve B içeriklerinin yeterli durumda olduğunu; yıllara göre değişen oranlarda Fe ve Mn noksanlığı görüldüğünü saptamışlardır. Meyve olgunluğundan önceki dönemde alınan yaprak örneklerinin Mn bakımından noksan, Cu ve B içeriklerinin ise optimum sınırlar arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şeker ve ark. (2003), Çanakale Umurbey Beldesi'nde 2001-2002 yıllarında Hayward kivi çeşidinde yürüttükleri kış budaması denemesinde yaptıkları ölçüm ve analizler neticesinde meyve ağırlığının 48,2 g ile 52,5 g; meyve eninin 44,8 mm ile 48,3 mm; meyve boyunun 51,9 mm ile 56,7 mm; meyve eti sertliğinin 2,01 kg cm⁻² ile 2,50

kg cm⁻²; kabuk kalınlığının 0,80 mm ile 0,84 mm; toplam SÇKM'nin ise %11,91 ile %12,74 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Sotiropoulos ve ark. (2004), besin çözeltisi uygulayarak yaptıkları araştırmada, B ve tuzluluk seviyeleri ile kivi bitkisinin gövde uzunluğu, ortalama gövde ağırlığı, yaprak miktarı, ortalama yaprak ağırlığı ve yaprakların B içerikleri arasında önemli ilişki bulduklarını bildirmişlerdir. Besin çözeltisi içerisinde tuz miktarı arttıkça yaprakların B içeriklerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu (2006), Ordu ili Merkez ilçede, killi tekstürde, hafif asit reaksiyonlu toprak yapısına sahip, henüz meyveye yatmamış kivi bahçesinde; yavaş çözünen gübrenin kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine etkisini araştırmak üzere yaptığı çalışmada, yavaş çözünen gübreden (14-8-15) 0-25-50-75 g N omca⁻¹ dozlarında uygulamıştır. Yaprakların azot kapsamının %1,91-2,78 arasında, fosfor kapsamının %0,191-0,263 arasında, potasyum kapsamının %1,50-2,17 arasında ve bor kapsamının 42,77-71,00 µg g⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak yavaş çözünen gübrenin geleneksel gübrelere kıyasla önemli bir etki yapmadığını, gübre uygulama dozlarının ise önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Özdemir ve Özyazıcı (2006), Samsun yöresinde kivi bitkisinin azotlu gübre ihtiyacını belirlemek üzere 1999-2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada azotu 0-3-6-9-12 kg da⁻¹ seviyelerinde uygulamışlardır. 2005 yılı kivi ve gübre fiyatları da dikkate alındığında ekonomik optimum gübre dozunun 8 kg da⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2007), Ordu ilinde 50 adet kivi bahçesinden aldıkları toprak ve yaprak örnekleriyle, kivi bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesine ilişkin yaptıkları çalışmada; toprakların hafif tekstürlü, hafif ve orta derecede asit reaksiyonda, kireç içeriği bakımından düşük ve organik madde bakımından iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak toprakların değişebilir K, Ca ve Mg ile yararlı P, Fe, Cu, Zn ve Mn bakımından yeterli seviyelerde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca B ve N bakımından %26 ve %22 oranında noksanlık tespit etmişlerdir. Kivi bitkisi yapraklarının B, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriği bakımından ise sırasıyla %64, %24, %26, %100 ve %84 oranında noksan olduğunu bildirmişlerdir.

Uysal ve Soyergin (2008), Yalova yöresinde yetiştirilen kivilerin beslenme durumlarını toprak ve yaprak analizleriyle belirlemek üzere yaptıkları çalışmada 30 adet kivi bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri almışlardır. Analizler neticesinde toprakların az kireçli, tuzluluk sorunu olmayan, pH'sı 6,78-8,11 arasında, genellikle

alkalin karakterde olduğunu belirtirken; çoğunlukla toprak reaksiyonunun kivi yetiştiriciliği için yüksek olduğunu belirtmişler. İnceledikleri bahçelerde N, K, Mg, Zn ve B durumlarını optimum değerlerde ve üzerinde bulurlarken; bahçelerin %23'ünde P, %7'sinde Ca ve Cu, %60'ında Fe, %73'ünde Mn'nin optimum değerlerin altında olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2008), Samsun ve Ordu yörelerinde kivi yetiştirilen toprakların verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 25 adet bahçeden aldıkları toprak örneklerini incelemiştir. Elde ettikleri bulgulara göre; toprakların genel olarak killi-tınlı ile killi bünyeye sahip, hafif alkalin reaksiyonlu ve yeterli kireç içeren, organik madde yönünden de orta ve iyi seviyede olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca topraklarının tuzluluk açısından bir sorununun olmadığını, bitkiye yararlı fosfor miktarı yönünden orta ve çok yüksek seviyede olduğunu, yararlı potasyum bakımından ise yeter sınırının üstünde potasyum içerdiğini tespit etmişlerdir.

2.2. Diğer Meyve Türlerinde Borlu Gübreleme ile İlgili Araştırma Özetleri

Hanson ve ark. (1985), 'İtalyan' çeşidi erik ağaçlarına Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında 500 $\mu\text{g g}^{-1}$ dozunda topraktan ve yapraktan B uygulayarak, yaprakların B kapsamalarını incelemiştir. Araştırmacılar, Eylül ve Ekim aylarında uygulanan B' un yaşlı yapraklardan taşınarak çiçek tomurcuklarında ve bunlara çok yakın olan alt kısımlarındaki dokularda biriktiğini tespit etmişlerdir. Bunun yanında yaz ortasında (29 Temmuz) uygulanan borun yine yaşlı olmayan yapraklardan aynı oranlarda taşındığını belirlemiştir. Araştırmacılar, yapraktan yapılan B uygulaması sonucunda en fazla B artışının, çiçek organlarından; başıklarda ve dişik borusunda olduğunu belirlemiştir. Sonbahar ve kış mevsiminde çiçek tomurcuklarında B birikiminin yavaş bir şekilde gerçekleştiğini, tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde ise taşınmanın daha hızlı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, B uygulamasının sonbahar sonlarında yapılmasının çiçek tomurcukları ile çiçeklerdeki B miktarının artırılmasında etkili bir metot olduğunu vurgulamışlardır.

Shrestha ve ark. (1987), 'Barselona' fındık çeşidinde yapılan B uygulamasının meyve tutumları üzerine etkisini incelemişler ve fındık ağaçlarında meyve tutumunun 1984 yılında % 23 oranında; 1985 yılında ise % 17 oranında arttığını belirlemiştir. Araştırmacılar, uygulama yapılan ağaçlardaki yaprakların B kapsamalarının, mevsim

boyunca, kontrolden daha fazla olduğunu belirtirken; genç meyvelerin B kapsamlarının ise hem yaz ortasında uygulama yapılan ağaçlarla hem de kontrollerle aynı olduğunu bildirmişlerdir.

Hanson (1991), vişne ağaçlarında yapraktan B uygulamalarının meyve tutumu ve verim üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına Eylül ve Ekim aylarında, 500 mg B L⁻¹ dozunda, 3 yıl süreyle uygulama yapmıştır. Uygulama sonucunda yaprakların B içeriğinde bir farklılığa rastlanmadığını bildirmiştir. Araştırmacı, durgun dönemdeki tomurcuklarda B içeriğinin % 94, çiçeklerde ise % 54 arttığını tespit etmiştir. Uygulamalardan birinde meyve veriminin % 100'e yakın arttığını, ancak diğerlerinde etkili olmadığını belirtmiştir. Araştırmacı ikinci yılda B düzeyi düşük olan yaprağa sahip olan ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla (çiçeklenme sırasında kar yağışı ve aşırı rüzgâr) ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Brown ve ark. (1992), yapraktan B uygulamasının antepfistiklerinde erkek ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılığı üzerine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ağaçlara yapraktan B uygulaması ile antepfistiğinde ağaç başına 3 yıllık kümülatif verimi % 20 kadar arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca yüksek dozlardaki B uygulamalarının etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

Smagula (1993), böğürtlende bor uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına etkisini incelemiştir. Araştırmacı, yaprak B içeriği 20 µg g⁻¹'in altındaki, ticari öneme sahip, 5 böğürtlen (*Vaccinium angustifolium* Ait.) klon çeşidi seçmiş ve Eylül ayında farklı dozlarda (0–200–400–600 mg B L⁻¹) B püskürtmüştür. Bor uygulaması sonrasında, Kasım sonunda alınan 3,8 cm ölü gövdelerde B konsantrasyonunun arttığını tespit etmiştir. Aynı zamanda bor püskürtmesi ile Temmuz ayında yaprak B konsantrasyonunda arttığını gözlemiştir. Araştırmacıya göre, her bir tomurcuktan meydana gelen çiçek ve meyvelerdeki B oranında artış görülürken meyve tutumunda artış olmamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, en yüksek ürün artışının 400 mg B L⁻¹ dozunda sağlandığı belirlemiştir.

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 yapraklarla, gövdeyle ve meyvelerle B alımını olduğunu ve B uygulaması yapılmayan dokulara taşındığını belirlemişlerdir. Ayrıca şeftalinin

toprak üstü organlarının yapraktan alınan boru taşıma kapasitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Brown ve Hu (1996), prunus, malus ve pyrus cinslerindeki bazı türlerde B'un floemde serbest bir şekilde taşınabileceğini incelerken; sorbitolce zengin olan badem, elma, nektarin ile sorbitolce zayıf olan incir, antepfıstığı ve ceviz yapraktan B uygulaması yapmışlardır. Sorbitol bakımından zengin olan türlerde, yapraklara uygulanan B'un yapraklara yakın olan meyvelere ve özellikle meyve dokularına (iç, sert kabuk ve dış yeşil kabuk) taşındığını belirlemişlerdir. Ayrıca sorbitolce zengin olan türlerde B'un sorbitol-B kompleksi oluşturarak taşındığını bildirmişlerdir.

Ferran ve ark. (1997), 'Negret ve Pauetet' fındık çeşitlerinin yaprak ve çekirdeklerinde borun etkisini 2 yıl süreyle incelemişlerdir. Araştırmalar, hem topraktan (ağaç başına 2 L su, 12 g B - Nisan sonu) hem de yapraktan (300 ve 600 mg B L⁻¹) olmak üzere B uygulamışlardır. Her iki çeşitte de bor uygulaması ile yaprakların ve çekirdeklerin bor içeriğinin önemli bir şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, çekirdeklerin bor içeriği 10–16 µg g⁻¹ arasında değişim gösterirken; yaprakların bor içeriği ise 19-140 µg g⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Negret çeşidinde 2630 kg ha⁻¹ (1992 yılı) ve 1498 kg ha⁻¹ (1993 yılı) meyve verimi gözlenirken; Pauetet çeşidinde verim 2184 kg ha⁻¹ (1992 yılı) ve 783 kg ha⁻¹ (1993 yılı) olarak kaydedilmiştir. Araştırmacılar, her iki fındık çeşidinin de yapraktaki bor kapsamının topraktaki bor seviyesinden daha yüksek olduğunu vurgulayarak, B uygulamalarının fındıkta meyve tutumu ve verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, fındığın B uygulamasına tepki vermemesinin; başlangıçtaki meyve tutumunun yüksek olması, uygulanan B dozunun düşük olması, hava ve toprak koşulları ile çeşit ya da periyodisitenin etkisinden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Nyomora ve ark. (1997), ticari üretimde önemli bir yere sahip olan 'Butte' ve 'Mono' badem çeşitlerinde, sonbahar başında 245 - 490 - 735 mg B L⁻¹ dozlarında yapraktan püskürtülen borun meyve tutumu ve dokulardaki B içeriği üzerine etkisini iki yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılara göre, erken sonbahardaki B uygulamasının ertesi yılda da çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve dış yeşil kabuğunun B içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir. Sonbaharda püskürtülen B'un floemle B-sorbitol bileşiği şeklinde çiçek organlarına taşındığını ve böylece meyve tutumunu ve verimi olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmada hem 245 mg B L⁻¹ hem de 490 mg B L⁻¹

dozlarının meyve tutumu ve verim üzerine etkisinin, 735 mg B L⁻¹ dozuna nispeten çok daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Micheal (1998), Western Schley pikan cevizinde Solubor' un meyve tutumu üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı 150 ve 300 mg B L⁻¹ dozlarındaki Solubor' u tam çiçeklenme döneminde yapraklara püskürtmek suretiyle uygulamıştır. Uygulamalar sonucunda 300 mg B L⁻¹ Solubor dozunda kontrol bitkilerine nispeten, meyve tutum oranında yaklaşık % 8'lik bir artış olduğunu saptamıştır. Ayrıca Solubor uygulamasıyla yaprakların bor kapsamında da artış olduğunu bildirmiştir.

Michael ve Taylor (1999), Washington portakal çeşidinde, bor püskürtülmesinin meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar bor uygulamalarını çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki farklı dönemde; 0-250-500-750 ve 1000 mg B L⁻¹ dozlarında yapmışlardır. Farklı dönemde ve dozlarda uygulanan B'un yapraktaki bor seviyesini önemli miktarda artırdığını ancak meyve tutumu ve kalitesine herhangi bir etkisinin olmadığını 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 incelemiştir. Araştırmada, elmalara çiçekler açmadan önce, yapraklar farekulağı büyüklüğündeyken 22,8 µM B tek başına ya da Zn ve üre ile kombine edilerek püskürtülmüştür. Soğuktan zarar gören 'Empire' elma çeşidinde, denemenin birinci yılında B ve Zn'nin birlikte uygulanması sonucu verimin % 22–35 arasında arttırdığını; ikinci yılında ise artışın % 12–26 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemenin 3. yılında ise bahçelerden ikisinde kontrole oranla % 21–27 arasında verim artışı sağlanırken, 3. bahçede önemli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar kış soğuklarından zarar gören elma ağaçlarının yanı sıra, gözle görülebilir soğuk zararı bulunmayan ağaçlarda da çiçeklenme öncesi B, Zn ve üre uygulamalarının yararlı olacağını ileri sürmüşlerdir.

Ebadi ve ark. (2001), 15 yaşındaki Beyaz Çekirdeksiz ve Askary üzüm çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla 0, 1500 ve 3000 mg L⁻¹ dozlarında boru, çiçeklerin açılmasından 10 gün önce yapraklara püskürterek uygulamışlardır. Araştırmacıların bulguları sonucunda, her iki çeşitte de en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 1500 mg L⁻¹ dozunda elde edilmiş olup, daha yüksek dozun çiçek tozu çimlenmesine olumsuz etki yaptığı bildirilmiştir.

Perica ve ark. (2001), zeytinde çiçeklenmeden önce yapraktan B uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, denemede B noksanlığı göstermeyen zeytin ağaçlarına, 2 yıl süre ile 4 ayrı dozda (0, 246, 491, 737 mg B L⁻¹) B çözeltisi püskürtmüşlerdir. Araştırmada yapraktan B uygulamasının zeytinde tam çiçek yüzdesini ve meyve tutumunu önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Fakat yapraktan B uygulamasının çiçek tozu çimlenme yüzdesi üzerine etkili olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar, meyve tutumundaki artışın, meyve iriliğini olumsuz etkilemediğine değinirken, yapraktan B uygulamasının yararlı etkisinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, yapraktan B uygulamasının, meyve tutumunun az olduğu yıllarda daha fazla etkili olduğunu ileri sürülmektedir.

Pokludova (2001), yedi kayısı çeşidinde (Leala, Lejuna, Lerosa, Leskora Velkopavlovicka 12/2, Bergeron, Orange Red ve Stark Early Orange) petride agar yöntemi kullanarak borik asidin çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisini araştırırken, 0-0,5-5-50-100 µg.g⁻¹ dozlarında uygulama yapmıştır. İncelemeler sonucunda en yüksek çiçek tozu çimlenmesini %75 ile 0 µg g⁻¹ uygulamasında elde ederken, 0,5 µg g⁻¹ dozunda %62,7, 5 µg.g⁻¹ dozunda %61, 50 µg g⁻¹ dozunda % 53,9 ve en düşük çiçek tozu çimlenme oranını ise %51,9 ile 100 µg g⁻¹ dozunda elde ettiğini bildirmiştir.

Usenik ve Stampar (2002), 'New Star', 'Giorgia' and 'Bing' kiraz çeşitlerinde yapraktan B ve Zn uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışı üzerine etkisini 2 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme döneminde yapraktan B püskürtürken, sonbaharda ağaçlara dinlenme döneminde Zn püskürtmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, B ve Zn uygulaması yapılan ağaçlarda meyve tutumu ve ürün artışı, kontrol ağaçlarına göre daha yüksek çıkmıştır.

Soyergin ve Moltay (2004), Marmara Bölgesindeki zeytin ağaçlarında görülen B noksanlığını gidermek için çeşitli uygulamaları belirlemek üzere 5 yıllık bir araştırmada (1995–2000), toprak ve yapraklara farklı B gübreleri uygulamışlardır. Araştırmacılar, mart ayında her bir ağaca topraktan 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. Toprak uygulamalarından her yıl 250 g boraks ve 500 g boraks uygulamaları her iki yılda da önemli etki gösterirken, % 0,4 boraks 2 zamanlı yaprak uygulamalarından en iyi sonuç alındığını belirlemişlerdir.

Karaçalı ve ark. (2006), sonbaharda yapraktan bor uygulamasının takip eden ilkbahardaki genç meyvenin bor beslenmesinde etkili olması, benzer etkileri ve ilişkileri nedeniyle kalsiyumun da aynı şekilde etkili olabileceğini düşünerek; iki yıl süreyle hasattan hemen sonra %1'lik kalsiyum ve %0,5'lik Bor ve kalsiyum + bor uygulamaları (kalsiyum iki defa) yapmışlardır. Hasat edilen meyveler 6 ay süreyle depolanmış olup; depolama süresince uygulamaların acı benek oluşumu ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek için depolama öncesi, depolamanın 3. ve 6. ayında çeşitli gözlem ve analizler yapmışlardır. Kalsiyum ve borun, sonbahar yaprak dökümü öncesinde, karşılıklı olarak birbirinin yapraktan geriye taşınmasını arttırdığını bildirmişlerdir. Kalsiyum ve bor uygulamalarının, geriye taşınma ile gelen yılın meyve dalı, çiçek yumurtalığı, genç ve olgun meyvedeki kalsiyum ve bor miktarını arttırdığını ifade etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar neticesinde, özellikle bor uygulamalarının yapraktan geriye taşınan madde miktarını arttırdığını ve ağacın besin maddesi deposunu zenginleştirdiğini belirtmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2008), Palaz fındık çeşidinde, topraktan 0-6-12 g ocak⁻¹ ve yapraktan 0-250-500-750 mg B L⁻¹ dozlarında bor uygulamasının verim ve yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, deneme bahçesi toprağının (0-30 cm) killi bir tekstüre sahip olup, pH'sının 5,75 ile hafif asit reaksiyonlu, eseri miktarda kireç içeren, %3,94 ile organik madde içeriğinin iyi, %0,245 ile toplam azot içeriğinin fazla, 5,47 µg g⁻¹ ile bitkiye yararlı P kapsamının orta, 0,418 µg g⁻¹ ile B kapsamının düşük, 54,3 µg g⁻¹ ile değişebilir K içeriğinin az olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, topraktan 6 g ocak⁻¹ bor uygulaması ile; toplam yaş ağırlık, kabuklu verim, kabuklu tane ağırlığı, iç ağırlığı, yaprakların N ve K içeriği üzerine kontrole göre bir artış gerçekleşirken, bor uygulamasına bağlı olarak yaprakların bor içeriklerinde de artış tespit edilmiştir. 12 g ocak⁻¹ dozunda ise verimde azalma olduğu bildirilmiştir. Yapraktan uygulanan 500 mg B L⁻¹ dozu ile toplam yaş ağırlık, kabuklu verim, kabuklu ve iç tane ağırlığının arttığını belirten araştırmacılar; yapraktan uygulanan borun, verim ve yaprakların bor içeriğini arttırdığını vurgulamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu araştırma Ordu İli Merkez İlçeye bağlı Cumhuriyet Mahallesi'nde, üreticiye ait kivi bahçesinde, 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Söz konusu bahçe $40^{\circ} 58' 45''$ kuzey enlemleri, $37^{\circ} 57' 50''$ doğu boylamları arasında olup, kuzeyindeki Karadeniz'e uzaklığı 250 m, batısındaki Melet Çayı'na uzaklığı 2500 m, rakımı 3 m' dir. Tesis yılı 2001 olan bahçe, T şeklinde terbiye edilmiş olup, 4 x 5 m dikim sıklığına sahiptir.



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).

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

Aylık Toplam Yağış (mm)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
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
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)													
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
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)													
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
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)													
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
Aylık Maximum Sıcaklık (°C)													
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

İki yılın ortalaması ele alınarak değerlendirilme yapıldığında, en soğuk ay ortalaması 7,5 °C, en sıcak ay ortalaması 25,95 °C, aylık ortalama sıcaklık 15,05 °C; aylık toplam yağış 89,4 mm, aylık ortalama nisbi nem ise %71,6 olarak görülmektedir.

3.1.3. Denemede Kullanılan Bitki Çeşidi ve Özellikleri

Deneme Ordu İli'nde en çok yetiştirilen Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidi ile yürütülmüştür. Omcaları 9 yaşında olan bahçede, tozlayıcı olarak 8 dişiye 1 erkek oranında Matua çeşit kivi bitkisi kullanılmıştır. Hayward kivi çeşidi meyvelerinin iriliği ile tanınır. Bodur yapılıdır ve meyveleri geç olgunlaşır. Meyvelerinin iri oluşu ve geççi olması sebebiyle avantajlı bir çeşittir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir (Eriş, 1989).

Hayward, üretici ülkelerde en çok ve en yaygın (% 60–98) olarak yetiştirilen çeşittir. Meyveleri iri (90–100 g) ve oval (68x55 mm boylarında) şekildedir. Kabuk rengi yeşilimsi kahverengi ve üzeri sık, ince, yumuşak tüylerle kaplıdır. Meyve eti parlak yeşil renkli, orta şekerli ve bol suludur. Orta verimli olan çeşidin omcaları diğer çeşitlere göre zayıf gelişmektedir. Mayıs ayında çiçeklenmeye başlayan çeşidin meyveleri ekim ayında olgunlaşmaktadır. Diğer çeşitler içerisinde en uzun süre depolanabilen çeşit olma özelliğine sahiptir (Samancı, 1990).

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme iki yıllık (2007-2008) olarak, arazi şartlarında, tesadüf parselleri deneme deseninde, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada gübrenin etkisini görebilmek amacıyla gelişme durumu birbirine yakın omcalar seçilmiştir.

Araştırmada bor kaynağı olarak, Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen, bileşimi sodyum penta borat (%18 B, %10,5 Na₂O); çözünürlüğü 20 °C' de 16 g 100 g⁻¹ 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 uygulamada bor, kivi omcalarının taç iz düşümüne; yaklaşık 10-15 cm toprak derinliğine gelecek şekilde uygulanmıştır. Yapraktan ise her bir omcaya 2 L çözelti içerisinde, saat 18:⁰⁰ den sonra uygulanmıştır. Ayrıca yapraktan uygulamada yayılıcı

yapıştırıcı madde olarak ticari olarak üretilen Bestwet (Alkylarylpolyglycoether) 25 ml 100 L⁻¹ seviyesinde karıştırılarak uygulanmıştır. Yapraktan ilk uygulama, tam çiçeklenmeden yaklaşık 5-7 gün önce 16.05.2007 ve 02.05.2008 tarihlerinde; ikinci gübreleme ise ilk uygulamadan yaklaşık 1 ay sonra meyveler fındıktan iki kat büyüklükte iken 21.06.2007 ve 18.06.2008 tarihlerinde yapılmıştır. Toprakdan uygulama tek seferde ilk yıl 13 Nisanda; ikinci yıl ise 11 Martta yapılmıştır. Denemede kullanılan gübre çeşitleri, dozları ve uygulama şekilleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Toprakdan ve yaprakdan uygulanan B miktarları

Gübre Çeşitleri	Dozlar	Uygulama Şekli	
		Toprakdan (g B omca ⁻¹)	Yapraktan (mg B L ⁻¹)
MİKÜ (Mikro Kristalli Ürün)	B ₀	0	0
	B ₁	3	100
MAKÜ (Makro Kristalli Ürün)	B ₂	6	200
	B ₃	9	300

Budama: Deneme kapsamındaki omcalarda, 2006 ve 2007 yıllarının Aralık ayında, verim çubukları yaklaşık 10-12 gözlü olacak şekilde budama yapılmıştır. Omcalarda 2007 yılında ortalama 34 verim çubuğu; 2008 yılında ise ortalama 36 verim çubuğu bırakılmıştır.

Gübreleme: Temel gübreleme olarak Kasım 2006 döneminde her bir omcaya yaklaşık 100 g P₂O₅ düzeyinde triple süper fosfat (%42) gübresi uygulanmıştır. Azotlu gübreleme ise yıl içerisinde ikiye bölünerek 2007 yılında 15 Nisan ve 9 Haziranda; 2008 yılında 15 Nisan ve 17 Haziranda kalsiyum amonyum nitrat (%26) gübresi ile yapılmıştır. Toplam 200 g N Omca⁻¹ düzeyinde uygulanan azotlu gübre, belirtilen dönemlerde 100’er gram olarak verilmiştir. Azotlu ve fosforlu gübrelerin tamamı omca taç iz düşümüne yaklaşık 10-15 cm toprak derinliğine gelecek şekilde uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Kivide gübre uygulaması

Hasat: Meyveler hasat olumuna geldiğinde el ile toplanarak her bir omcanın meyveleri 1 grama kadar duyarlı dijital terazide tartılmıştır. Hasat, 2007 yılında 15 Kasımda; 2008 yılında ise 21 Kasımda yapılmıştır.

3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Deneme kurulduğu kivi 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 CO₂ 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 yarayışlı fosfor: Toprakta P analizleri, Bray ve Kurtz (1945), ile Olsen vd (1954) tarafından geliştirilen yöntemlere göre Spektrofotometre'de yapılmıştır.

Değişebilir potasyum: Toprak örnekleri nötr 1N NH₄OAc ile ekstrakte edilerek Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Pratt 1965).

Bitkiye yarayışlı 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: Kivide yaprak örnekleme, meyve tutumundan sonra meyveli sürgünlerdeki son meyve salkımını takip eden 2. ve 3. yapraklar alınarak gerçekleştirilmiştir (Clark ve ark. 1986; Sale ve Lyford, 1990). Örnekleme yıl içerisinde 7'şer hafta arayla 3 farklı dönemde olmak üzere, 19.06-08.08-28.09.2007 ve 12.06-31.07-19.09.2008 tarihlerinde yapılmıştır.

Alınan yaprak örnekleri kısa süre içerisinde laboratuvara nakledilip, önce çeşme suyu, ardından saf su ile yıkanarak, hava sirkülasyonlu bitki kurutma dolabında 65-70 °C'de, sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri bitki öğütme değirmeninde öğütüldükten sonra, nitrik asit ile kuru yakılarak analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

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

Toplam fosfor: Kuru yakılan yaprak örneklerinde toplam fosfor, vanado molibdo fosforik sarı renk yöntemi ile Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirildiği şekilde Kitson ve Mellon (1944)' a göre spektrofotometrede yapılmıştır.

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

Toplam bor: Nitrik asit ile kuru yakılan bitki örneklerinde toplam B Azomethin-H ile renklendirilerek Spektrofotometre' de belirlenmiştir (John ve ark. 1975).

3.2.4. Meyve Örneklerinde Yapılan Bazı Analizler

Denemenin ilk yılında meyve verimi ve ortalama meyve ağırlığına ilişkin gözlemler; ikinci yılında ise bunlara ek olarak meyve boyu, meyve eni, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyve suyu pH'sı, meyve suyunda titre edilebilir asitlik ve meyve eti sertliği analizleri yapılmıştır.

Meyve verimi (kg omca⁻¹): Her bir omcadaki meyveler toplanmış ve 30 kg çekerli 1 gr hassasiyetindeki akülü dijital elektronik terazide tartılmıştır.

Ortalama meyve ağırlığı (g meyve⁻¹): Hasat esnasında her omcadan 3 tekerrürlü olarak rastgele seçilen 10 adet meyve ile diğer analizler için laboratuvara getirilen 10 adet meyve tartılarak, toplam 40 adet meyve üzerinden ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

Meyve boyu (mm): Hasat olumunda laboratuvara getirilen 10 adet meyveden her birinin meyve boyu, sap çukuru ile meyve ucu arasındaki mesafe; 0,01 mm' ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve Eni (mm): Hasat olumunda laboratuvara getirilen 10 adet meyveden her birinin meyve eni, meyve sapına dik olan en geniş iki nokta arasındaki mesafe; 0,01 mm' ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM) (%): Fiziksel analizleri tamamlanan 10 adet meyveden yaklaşık ¼ oranında birer dilim alınarak, kabuğuyla birlikte suyu sıkılmış ve SÇKM' si oda sıcaklığında (20 °C) el refraktometresi ile 2 tekerrürlü olarak ölçülmüştür (Karaçalı, 2004).

Meyve suyu pH'sı: Hasat olumundaki 10 adet meyveden elde edilen meyve suyunun pH'sı cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür.

Meyve suyunda titre edilebilir asitlik: Hasat olumundaki 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu, süzöldükten sonra 5ml alınarak üzerine 20 ml saf su ilave edilip, pH metrenin dijital göstergesi 8.00-8.10 arasındaki değeri alıncaya kadar kesin normalitesi belirlenen; yaklaşık 0,1 N'lik NaOH (sodyum hidroksit) ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı aşığıdaki formülle hesaplanarak, sitrik asit cinsinden, titre edilebilir asitlik (TEA) belirlenmiştir (Karaçalı, 2004).

$$\text{TEA\%} = \frac{\text{Harcanan NaOH Miktarı (ml)} \times \text{NaOH'ın Kesin Normalitesi} \times \text{Sitrik Asidin Equivalent Değeri}}{\text{Kullanılan Örnek Miktarı (ml)}} \times 100$$

Sitrik Asidin Equivalent Değeri= 0.064 g

Meyve eti sertliği (kg cm^{-2}): Hasat olumundaki 10 adet meyvenin meyve eti sertlikleri, ekvator bölgesinde 2 cm genişliğinde meyve kabuğu soyularak, 3 farklı bölgeden, 8 mm uçlu penetrometre kullanılarak ölçölmüştür (Karaçalı, 2004).

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. LSD testinde, aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistikî yönden farklılık bulunmamaktadır (Düzgüneş ve ark., 1983). 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 kivi 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, %	81.19
Silt, %	10.98
Kil, %	7.83
Tekstür sınıfı	Tınlı kum
pH	6.53
Kireç, %	E
KDK, cmol kg ⁻¹	13.49
Organik madde, %	1.09
Toplam N, %	0.138
Bitkiye yarayırlı P, mg/kg (Olsen)	7.53
Bitkiye yarayırlı P, mg/kg (Bray-Kurtz)	6.61
Değişebilir K, cmol kg ⁻¹	0.54
Bitkiye yarayırlı B, mg/kg	0.411

Elde edilen verilerin değerlendirmesine göre, denemenin yürütüldüğü bahçenin toprağı; eseri düzeyde kireç içeren, hafif asit toprak reaksiyonuna sahip, tınlı kum tekstürde topraktır. Ayrıca katyon değişim kapasitesi 13,49 cmol kg⁻¹, organik madde içeriğı az (Ülgen ve Yurtsever,1974), toplam azot bakımından yeterli (FAO, 1990), bitkiye yarayırlı fosfor her iki yöntemle göre de az (FAO, 1990), değişebilir potasyum bakımından yeterli (FAO, 1990), bitkiye yarayırlı bor bakımından noksan (Wolf, 1971) durumdadır.

4.2. Bor Uygulamalarının Kivi Bitkisinde Verim ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi

4.2.1. Meyve Verimi Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun kivi bitkisinin verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 2007 yılında gübre çeşidi ve dozunun verim üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsizken, 2008 yılında gübre çeşidinin %1 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. İki yılın ortalamasında ise gübre çeşidi istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

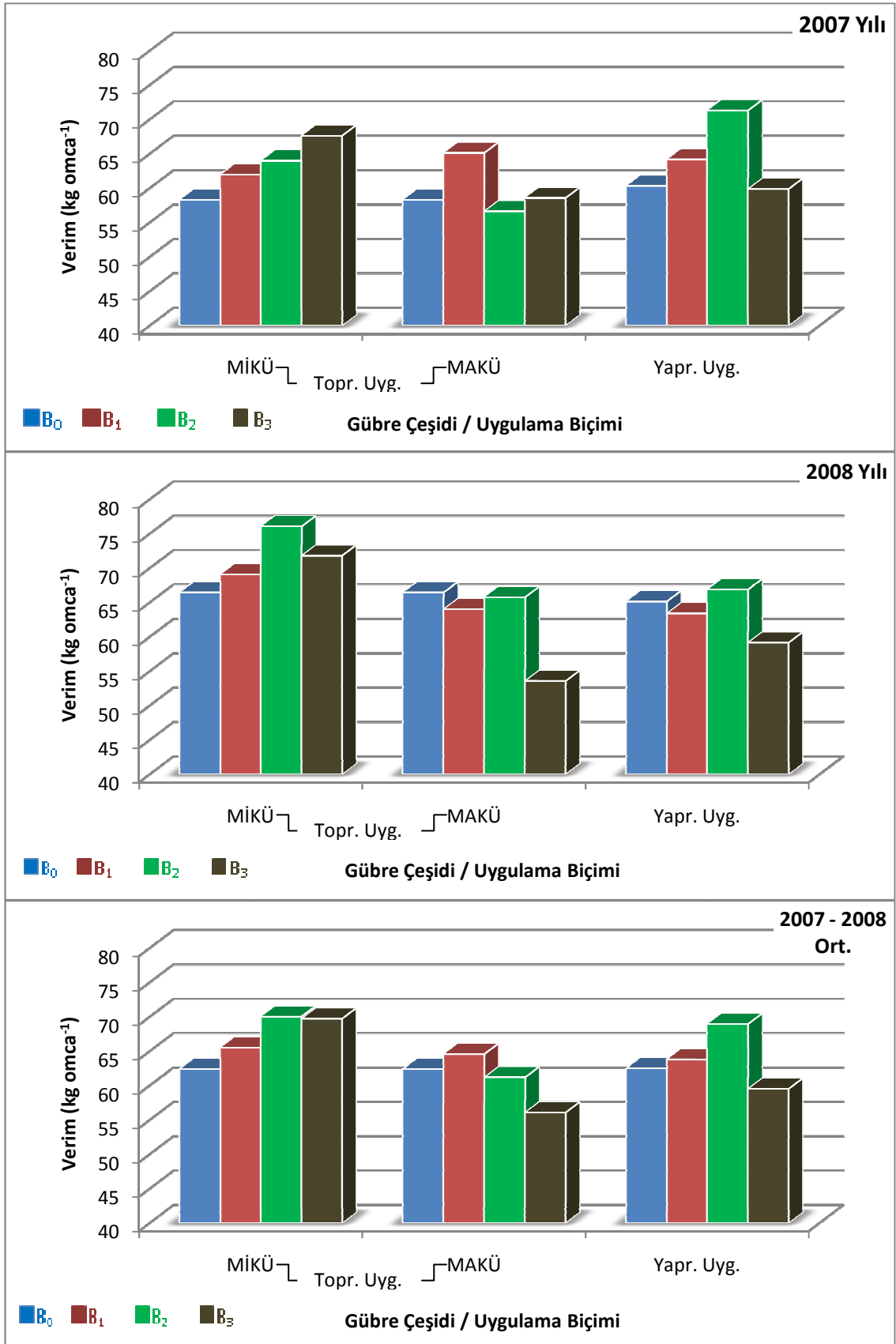
Çizelge 4.2. Bor uygulamasının kivide meyve verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	2007 Yılı				2008 Yılı			2007-2008 Ortalaması		
	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	159,944	79,832	1,8629öd	659,266	329,633	5,8607 **	274,474	137,237	4,0423 *
Gübre Dozu	3	103,494	63,814	1,4891öd	392,092	130,697	2,3237 öd	183,319	61,206	1,8028 öd
ÇeşitXDoz	6	96,355	82,287	1,9202öd	374,595	62,432	1,1100 öd	319,015	53,169	1,5661 öd
Hata	36	1542,726	43,854		2024,80	56,245		1222,218	33,950	

** işlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Borlu gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisinin verimi üzerine etkilerine ilişkin grafikler Şekil 4.1’ de; ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Araştırmanın ilk yılında, MİKÜ uygulamasında B dozu arttıkça, verimin düzenli olarak arttığı tespit edilmiş olup; topraktan yapılan diğer uygulamada ise düzensiz bir dağılım gözlenmiştir. Uygulamalar içerisinde en yüksek verim, yapraktan uygulanan 200 mg B L⁻¹ dozunda, 71,32 kg omca⁻¹ olarak kaydedilmiştir. En düşük verim ise 56,65 kg omca⁻¹ olarak MAKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda tespit edilmiştir. Topraktan yapılan uygulamalar içerisinde en yüksek verim MİKÜ’ nün 9 g B omca⁻¹ düzeyinden elde edilmiştir. Denemenin ilk yılında ve iki yılın ortalamasında, yapraktan uygulamada 200 mg B L⁻¹ dozuna kadar düzenli artış görülürken, 300 mg B L⁻¹ dozunda kontrolün altında düşüş yaşanmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.1. Bor uygulamasının kivi meyve verimi üzerine etkisini

Araştırmanın ikinci yılında, en yüksek verim MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda, 76,07 kg omca⁻¹ olarak tespit edilmiştir. En düşük verim ise 53,59 kg omca⁻¹ ile MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda görülmüştür. MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozuna kadar düzenli bir artış olduktan sonra düşüş yaşanmıştır. Diğer uygulamalarda ise düzensiz dağılımlar olmuştur. MİKÜ ile MAKÜ uygulamaları arasında tespit edilen fark önemli bulunurken; toprak ile yaprak uygulamaları arasındaki farklılık önemli olmamıştır.

Bor uygulaması ile kivi bitkisinin veriminde düzensiz bir dağılım gözlenmiş olup, denemenin ikinci yılında; özellikle topraktan yapılan uygulamalarda daha yüksek verim elde edilmiştir. Bu düzensiz dağılım, yıllar arasındaki iklim verilerindeki farklılıkla ilişkilendirilebilir. Ordu İli'ne ait Mayıs ile Eylül ayları arasındaki iklim verileri (Çizelge 3.1) incelendiğinde, 2007 yılı aylık toplam yağış miktarının, Temmuz ayı hariç, 2008 yılına göre daha az ve aylık ortalama sıcaklığın fazla olduğu görülmektedir. Her ne kadar yaprak uygulaması yapıldıktan 2-3 gün sonra yağış söz konusu olmasa da, 2008 yılında verimdeki artış aylık toplam yağış miktarının fazla olması sebebiyle açıklanabilir.

Çizelge 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve verimi üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (kg omca⁻¹)

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	Mikro Kristalli Ürün	58,32	61,98	63,99	67,62	62,98
	Makro Kristalli Ürün	58,32	65,14	56,65	58,58	59,67
	Yaprak Uygulaması	60,34	64,19	71,32	59,87	69,93
	Doz Ortalama	59,00	63,77	63,99	62,03	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
2008	Mikro Kristalli Ürün	66,47	69,08	76,07	71,81	70,86 A
	Makro Kristalli Ürün	66,47	64,03	65,78	53,59	62,47 B
	Yaprak Uygulaması	65,15	63,42	66,9	59,16	63,66 AB
	Doz Ortalama	66,03	65,51	69,58	61,51	
	Gübre Çeşidi	P<0,01 LSD= 7,211				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
2007-2008 Ortalama	Mikro Kristalli Ürün	62,4	65,53	70,03	69,72	66,92 A
	Makro Kristalli Ürün	62,4	64,58	61,22	56,09	61,07 B
	Yaprak Uygulaması	62,5	63,81	68,98	59,52	63,70 AB
	Doz Ortalama	62,43	64,84	66,74	61,78	
	Gübre Çeşidi	P<0,05 LSD=4,178				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Aynı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir

İki yılın ortalamasında, MİKÜ ve MAKÜ uygulamaları arasındaki fark önemli olurken, topraktan ve yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark önemli olmamıştır. En yüksek verim 70,03 kg omca⁻¹ ile MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda görülürken, en düşük verim ise 56,09 kg omca⁻¹ ile MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda tespit edilmiştir. Cangi ve ark. (2003), Ordu' da Hayward kivi çeşidinde yaptıkları araştırmada, potasyum K₂SO₄ ve humat gübre uygulamasıyla iki yılın verim ortalamasının 59,03 ile 75,31 kg omca⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Smith ve ark. (1987a), kivi bitkisinde potasyumun etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, potasyum noksanlığı gözlenen omcalarda 13 kg omca⁻¹ düzeyinde verim elde edilirken, sağlıklı bitkilerde 50 kg omca⁻¹ seviyesinde verim elde etmişlerdir. Araştırmacılar, verimde meydana gelen bu azalmanın meyve iriliğiyle değil, meyve sayısı ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmanın her iki yılında da elde edilen veriler Cangi ve ark. (2003)'ın bildirdikleriyle benzerlik göstermektedir.

Smith ve Clark (1989), aşırı B uygulaması ile kivi veriminin azaldığını, bu azalmanın meyve adedi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Yaprakların B konsantrasyonu ile verim arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunu; yaprakların B içeriklerinin 80 µg g⁻¹'in üzerinde olduğunda verimde %10'dan fazla bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Sotiropoulos ve ark. (1999), Yunanistan'ın kuzeyinde bor toksikliği görülen kivi bahçelerinde, meyve veriminin önemli oranda azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmanın iki yıllık sürecinde, yaprakların bor içeriğinin belirtilen değerin üzerinde olduğu veriler elde edilmiş fakat verimde bahsedilen oranda düşüşler yaşanmamıştır.

Vişne (Hanson, 1991), badem (Nyomura ve ark.,1997), Elma (Stover ve ark., 1999), fındık (Shrestha ve ark.,1987; Tarakçıoğlu ve ark., 2008) gibi meyve türlerinde bor uygulamasının verim ve meyve tutumu üzerine etkilerinin olduğu farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur.

4.2.2. Ortalama Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun kivi bitkisinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4' de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin ilk yılında gübre çeşidinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, gübre dozunun %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise gübre çeşidi ve dozunun etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Gübre çeşidi ve dozunun ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2007 Yılı			2008 Yılı			2007-2008 Ortalaması		
		Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	794,178	397,089	6,3003**	52,653	26,326	0,2440öd	298.519	149,259	2,8575 öd
Gübre Dozu	3	602,134	200,711	3,1845*	85,644	28,548	0,2646öd	190,632	63,544	1,2165 öd
ÇeşitXDoz	6	344,379	57,396	0,9107öd	539,817	89,969	0,8340öd	328,070	54,678	1,0468 öd
Hata	36	2268,990	63,027		3883,583	107,877		1880,418	52,234	

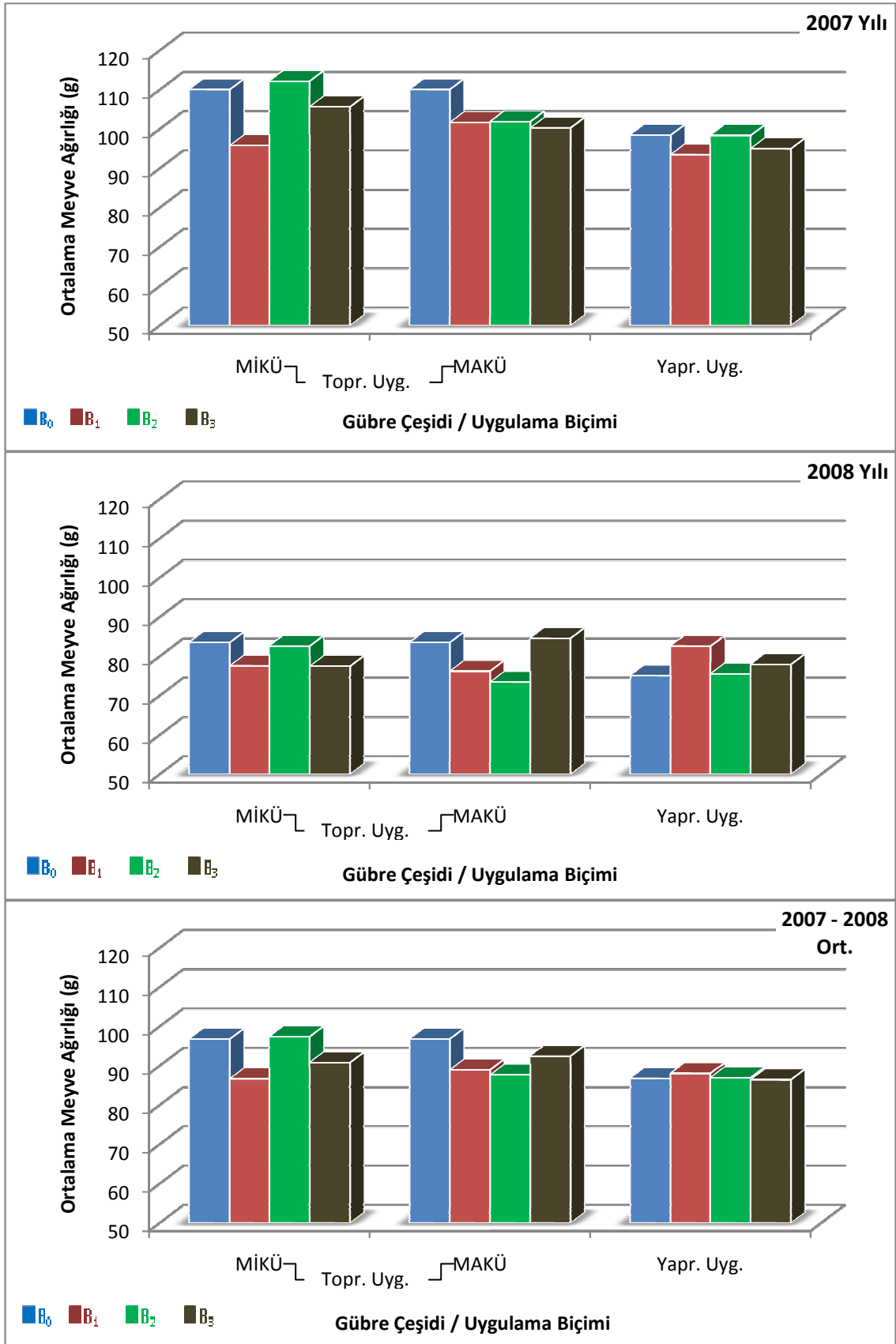
** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.2'de, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.5'de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında 112,20 g ile MİKÜ' nün 6 g B omca⁻¹ dozunda, kontrolün üzerinde bir artış gözlenmekte ve tüm uygulama dozları arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığının da bu uygulama dozunda olduğu görülmektedir. Diğer uygulamaların tamamında ortalama meyve ağırlığı kontrolün altına düşmüştür. En düşük ortalama meyve ağırlığı ise 93,50 g ile yaprak uygulamasının 100 g B L⁻¹ dozunda tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında ise düzensiz artış ve azalmalar söz konusudur. Topraktan uygulamalar arasında sadece MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda kontrole oranla artış görülürken, topraktan uygulanan diğer dozlarda azalmalar söz konusudur. Yaprak uygulamasının ise bütün dozlarında ortalama meyve ağırlığı kontrolün üzerinde çıkmıştır. Tüm uygulamalar arasında en yüksek değer 84,60 g ile MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda; en düşük değer ise 73,47 g ile MAKÜ' nün 6 g B omca⁻¹ dozunda görülmüştür.

İki yılın ortalamasında genel olarak ikinci yıla paralel olarak düzensiz dağılımlar görülmüştür. En yüksek ortalama meyve ağırlığı 97,41 g ile MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda; en düşük ise 86,49 g ile yaprak uygulamasının 300 mg B L⁻¹ dozunda tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında ortalama meyve ağırlığının düşük olması, aylık toplam yağış miktarı ile aylık ortalama sıcaklık arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca 2008 yılında verimin fazla olması, aşırı meyve yükü sebebiyle kivinin ortalama meyve ağırlığının azalmasına sebep olmuş olabilir.



Şekil 4.2. Gübre çeşidi ve dozunun ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi

Denemenin ilk yılında topraktan yapılan uygulamalar ile yapraktan yapılan uygulama arasında %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Gübre dozları arasında ise B₁ dozunun B₀ ve B₂ dozlarıyla %5 düzeyinde önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında uygulanan gübre çeşitleri ve dozlarının etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5).

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

Yıllar	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	Mikro Kristalli Ürün	110,08	95,83	112,20	105,68	105,94 A
	Makro Kristalli Ürün	110,08	101,69	101,90	100,31	103,49 A
	Yaprak Uygulaması	98,50	93,50	98,40	95,02	96,36 B
	Doz Ortalama	106,22 a	97,01 b	104,17 a	100,34 ab	
	Gübre Çeşidi	P<0,01 LSD=7,633				
	Gübre Dozu	P<0,05 LSD=6,573				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
2008	Mikro Kristalli Ürün	83,55	77,60	82,61	77,50	80,31
	Makro Kristalli Ürün	83,55	76,23	73,47	84,60	79,46
	Yaprak Uygulaması	75,08	82,62	75,53	77,95	77,79
	Doz Ortalama	80,73	78,82	77,20	80,02	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
2007-2008 Ortalama	Mikro Kristalli Ürün	96,81	86,71	97,41	90,84	92,94
	Makro Kristalli Ürün	96,81	88,96	87,69	92,46	91,48
	Yaprak Uygulaması	86,79	88,06	86,97	86,49	87,08
	Doz Ortalama	93,47	87,91	90,69	89,93	
	Gübre Çeşidi	Ö.D				
	Gübre Dozu	Ö.D				
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Büyük harfler gübre çeşidi ve dozu, küçük harfler ise çeşit x doz interaksyonunun ortalamaları arasındaki farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir

Genel olarak kivide ortalama meyve ağırlığını, Samancı (1990) 90–100 g; Kaynaş ve ark. (1992) 103-105 g; Özkan ve Koçyiğit (1995) ise 65 g olarak belirtmişlerdir. Cangı ve Karadeniz (1999) Hayward kivi çeşidinde ortalama meyve ağırlığının 75,21-113,10 g; Basım ve Uzun (2003) 78,6g; Cangı ve Atalay (2006) 120,44-128,63 g; arasında olduğunu bildirmişlerdir. Günay (2009) 2007-2008 yıllarında yaptığı çalışmada ortalama meyve ağırlığının, iki yılın ortalamasında 86,02 g ile 109,51

g arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımız Cangi ve Karadeniz (1999)' in belirttiği değerlerle uyum içerisinde olup, diğer literatürlerle de benzerlik göstermektedir. Smith ve ark. (1987c), aşırı borun, hem meyve sayısını hem de meyve ağırlığını azaltmak suretiyle verimi önemli oranda düşürdüğünü bildirmişlerdir. Kivide pazarlama aşamasında, yıldan yıla değişmekle birlikte, genellikle 80-90 g'ın üzerinde ağırlığa sahip meyveler yüksek fiyattan pazar bulmaktadır.

4.2.3. Meyve Boyu Üzerine Etkisi

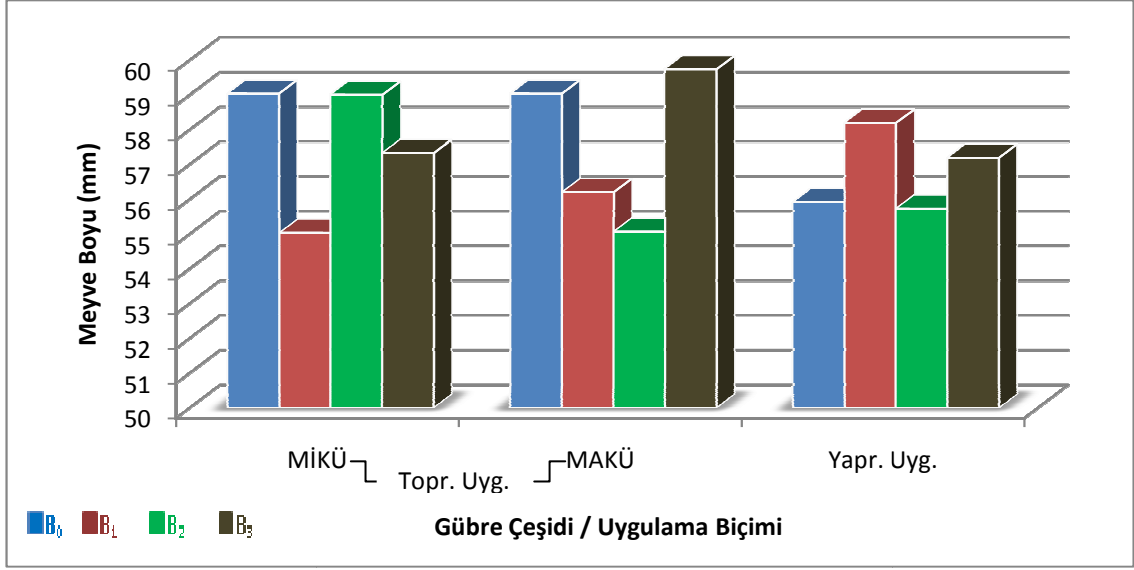
Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun kivi bitkisinde meyve boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Çizelge 4.6' da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve boyu üzerine etkisi 2008 yılında istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve boyu ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	6,875	3,437	0,1293öd
Gübre Dozu	3	27,116	9,039	0,3401öd
ÇeşitXDoz	6	91,715	15,286	0,5752öd
Hata	36	956,767	26,577	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisinin meyve boyu üzerine etkisi Şekil 4.3'te verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre düzensiz dağılım gözlenmiş olup, topraktan uygulanan MAKÜ'nün 9 g B omca⁻¹ dozu dışında diğer uygulamaların tamamı kontrolün altındadır. Uygulamalar arasındaki en düşük değer 55,04 mm ile MİKÜ'nün 3 g B omca⁻¹ dozunda görülmüştür.



Şekil 4.3. Gübre çeşidi ve dozunun meyve boyu üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun meyve boyu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.7’de verilmiştir. Gübre çeşidi ve dozunun, meyve boyu üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve boyu üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	59,04	55,04	59,01	57,33	57,60
Makro Kristalli Ürün	59,04	56,21	55,07	59,74	57,51
Yaprak Uygulaması	55,92	58,20	55,73	57,19	56,76
Doz Ortalama	58,00	56,48	56,60	58,09	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Kaynaş ve ark. (1992) Hayward kivi çeşidinde yaptıkları çalışmada, meyve boyunu 70 mm; Basım ve Uzun (2003) 61mm; Uslu (2006) ise 59 mm civarında kaydetmişlerdir. Çalışmamızda ölçülen değerler Uslu (2006)’ nun belirttiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.2.4. Meyve Eni Üzerine Etkisi

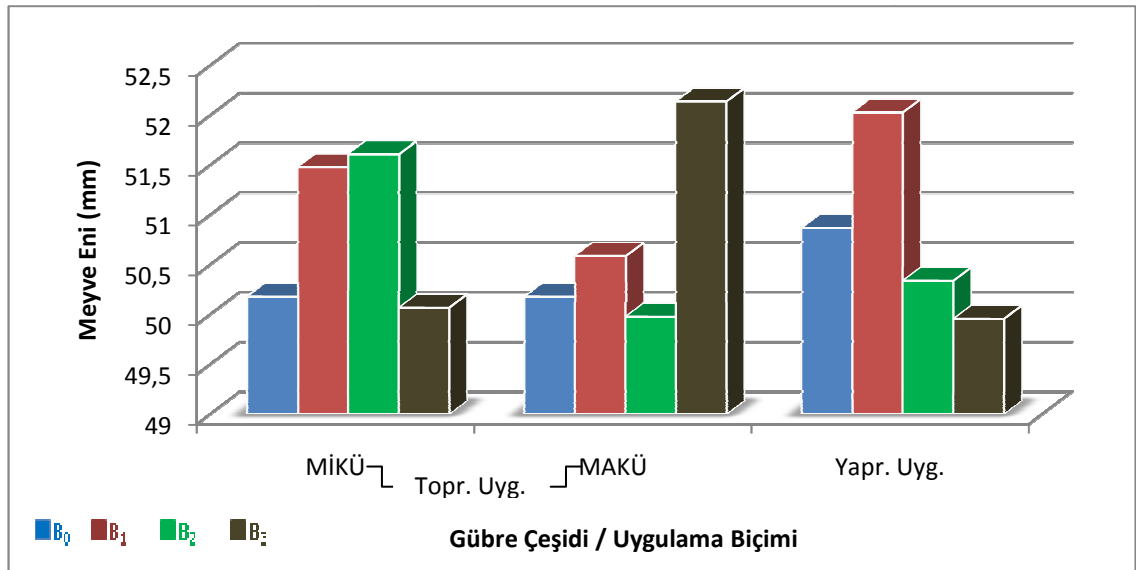
Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun 2008 yılında kivi bitkisinin meyve eni üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8' de verilmiştir. Uygulanan gübrenin çeşidi ve dozunun kivinin meyve eni üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve eni ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	0,108	0,054	0,0123öd
Gübre Dozu	3	6,019	2,006	0,4577öd
ÇeşitXDoz	6	23,350	3,892	0,8877öd
Hata	36	157,827	4,384	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi meyvelerinin eni üzerine etkisi Şekil 4.4'te verilmiştir. MİKÜ uygulamasında, bor uygulama düzeylerine bağlı olarak 6 g B omca⁻¹ dozuna kadar meyve eninde düzenli bir artış gözlenmiş olup; 9 g B omca⁻¹ dozunda meyve eni kontrolün altına düşmüştür. MAKÜ uygulamasında ise düzensiz bir dağılım göstermekle birlikte en yüksek meyve eni 52,14 mm ile 9 g B omca⁻¹ dozunda elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamada 100 mg B L⁻¹ düzeyinden sonra meyve eni kontrolün altına düşmüştür. En düşük değer ise 49,96 mm ile yaprak uygulamasının 300 mg B L⁻¹ dozunda görülmüştür.



Şekil 4.4. Gübre çeşidi ve dozunun meyve eni üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun meyve eni üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.9’da verilmiştir. Gerek gübre dozu ve gerekse gübre çeşidinin meyve eni ortalamaları üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve eni üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (mm)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	50,18	51,48	51,61	50,07	50,83
Makro Kristalli Ürün	50,18	50,59	49,98	52,14	50,72
Yaprak Uygulaması	50,87	52,03	50,34	49,96	50,98
Doz Ortalama	50,41	51,36	50,64	50,72	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Kaynaş ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada meyve enini 50 mm; Basım ve Uzun (2003) 48 mm; Uslu (2006) ise 51 mm dolaylarında kaydetmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular bu araştırmalarla uyum içerisindedir.

4.2.5. Meyve Suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı Üzerine Etkisi

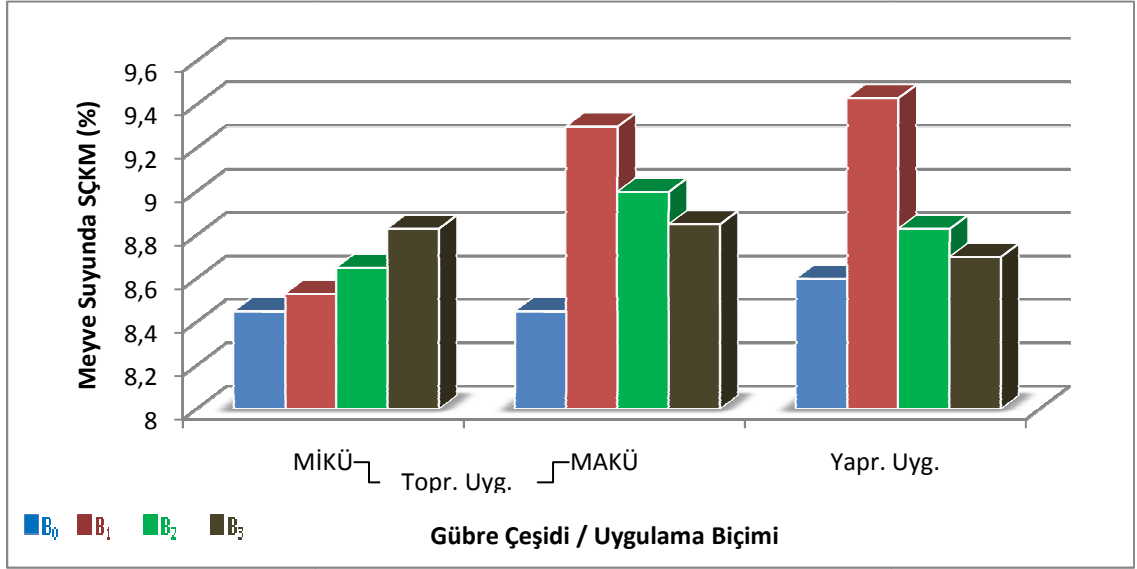
Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun 2008 yılında kivi meyvesinde SÇKM miktarı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10’ da verilmiştir. Uygulanan gübrenin çeşidi ve dozunun, kivide meyve suyundaki SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.10. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyunda SÇKM miktarı ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	0,845	0,422	0,6692öd
Gübre Dozu	3	2,052	0,684	1,0832öd
ÇeşitXDoz	6	1,413	0,236	0,3731öd
Hata	36	22,730	0,631	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi meyvelerinin suyunda SÇKM miktarı üzerine etkisi Şekil 4.5'te verilmiştir. MİKÜ uygulamasında artan dozlara paralel olarak düzenli bir artış meydana gelmiş, fakat aynı durum diğer uygulamalarda görülmemiştir. MAKÜ ve yaprak uygulamasının B₁ dozlarında ani artış görüldükten sonra düzenli olarak azalmalar yaşanmıştır. Tüm uygulamalarda kontrolün üzerinde değerler elde edilmiş olup en yüksek SÇKM miktarı % 9,43 ile yaprak uygulamasının 100 mg B L⁻¹ dozunda; en düşük ise % 8,45 ile toprak uygulamasının kontrolünde görülmüştür. Toprakta uygulamada ise en yüksek değer %9,30 ile MAKÜ uygulamasının 3 g B omca⁻¹ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.5 Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda SÇKM miktarı üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi meyvelerinin suyunda SÇKM miktarı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Yapılan tüm uygulamaların kivide SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve suyunda SÇKM üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması (%)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	8,45	8,53	8,65	8,83	8,61
Makro Kristalli Ürün	8,45	9,30	9,00	8,85	8,90
Yaprak Uygulaması	8,60	9,43	8,83	8,70	8,89
Doz Ortalama	8,50	9,08	8,83	8,79	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Kaynaş ve ark. (1999) yaptıkları araştırmada, 2-3 ay depolanacak kivi meyve SÇKM miktarının %7-8 civarında olmasının uygun olacağını söylemişlerdir. Cangı ve Atalay (2006) kivi meyve SÇKM miktarını %7,68 olarak belirlemişler ve tomurcuk yükü arttıkça bu oranın hızla düştüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca ortalama meyve ağırlığı ve SÇKM miktarının verim ile negatif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir. Cangı ve ark. (2003), hasat sonrasında kivi meyvesinin SÇKM miktarının iki yıllık araştırma sonuçlarına göre %6,83-7,93 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Kaynaş (2003), iki yıl süreyle yaptığı çalışmanın ilk yılında, hasat sonrası SÇKM miktarını %7,8 olarak; çeşitli koşullarda 180 gün depolama sonrasındaki ortalama SÇKM miktarını %15,4 olarak saptamıştır. İkinci yılda ise hasat sonrası %7,1; 180 gün depolaması sonrasında %13,0 olarak bildirmiştir. Cristo ve ark. (1999) ise yaptıkları araştırmada Hayward kivi çeşidinde SÇKM miktarını %11 olarak tespit etmişlerdir. Cangı ve Karadeniz (1999), Ordu ilinde Hayward kivi çeşidinde yaptıkları çalışmada, SÇKM miktarının hasat olumunda %7,55-11,03 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, Cangı ve Karadeniz (1999)' in bildirdiği rakamlarla benzerlik göstermektedir.

Asami ve ark. (1988), Hayward kivi çeşidinde hasat sonrası kalitenin, hasat sırasındaki SÇKM miktarı ile yakın ilişkisi olduğunu bildirmişlerdir. Arpaia ve ark. (1984) kivi meyve SÇKM miktarındaki artış ile titre edilebilir asitlik miktarında azalma olduğunu saptamışlardır. Smith ve Clark (1989), aşırı B uygulamasının, 0,5-1°C'de 146 gün süre ile depolanan meyvenin SÇKM miktarı üzerine, sağlıklı bitkilere göre önemli etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Karaçalı (2004), miktarı olgunlukla artan SÇKM'nin büyük bir kısmını şekerlerin oluşturduğunu, bu nedenle de tatlanmayla yakından ilgili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kiraz, erik, şeftali, kayısı, vişne ve üzümde hasat ölçütü olarak önemli olduğunu ifade etmiştir.

4.2.6. Meyve Suyu pH'sı Üzerine Etkisi

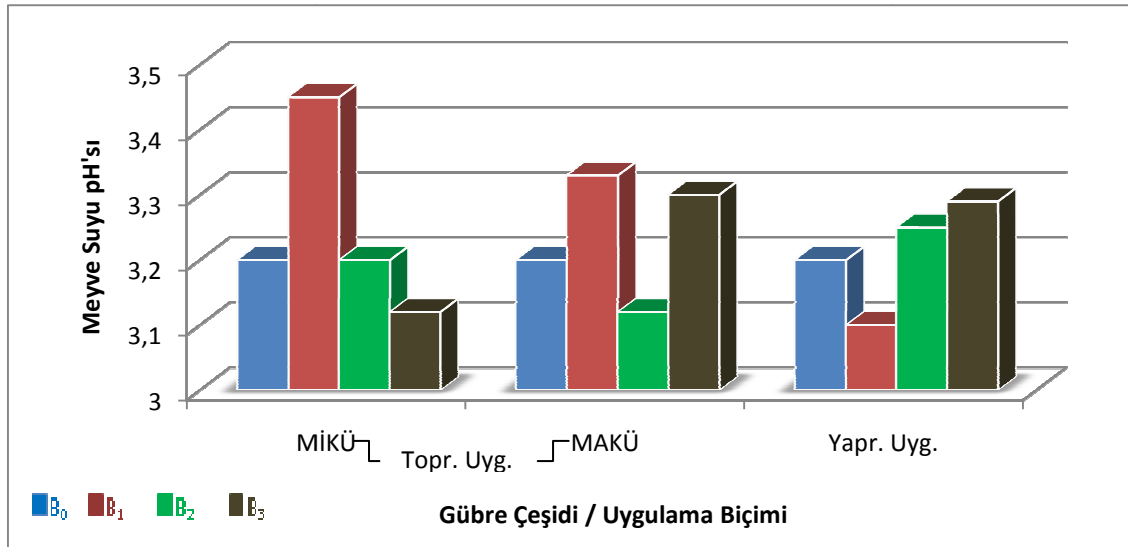
Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun 2008 yılında kivi de meyve suyu pH'sı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12' de verilmiştir. Uygulanan gübrenin çeşidi ve dozunun, kivi de meyve suyu pH'sı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.12. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyu pH'sı ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	0,040	0,020	0,7639öd
Gübre Dozu	3	0,016	0,005	0,2080öd
ÇeşitXDoz	6	0,187	0,031	1,1817öd
Hata	36	0,951	0,026	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisinde meyve suyu pH'sı üzerine etkisi Şekil 4.6'da verilmiştir. Bulgular tüm uygulamalarda düzensiz dağılış göstermiştir. En yüksek pH 3,45 ile MİKÜ uygulamasının 3 g B omca⁻¹ dozunda, en düşük pH ise 3,10 ile yaprak uygulamasının 100 mg B L⁻¹ uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.13).



Şekil 4.6. Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyu pH'sı üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun meyve suyu pH'sı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD

testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.13’de verilmiştir. Yapılan tüm uygulamaların kivide meyve suyu pH’sı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli olmamıştır.

Çizelge 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve suyu pH’sı üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	3,20	3,45	3,20	3,12	3,18
Makro Kristalli Ürün	3,20	3,33	3,12	3,30	3,24
Yaprak Uygulaması	3,20	3,10	3,25	3,29	3,21
Doz Ortalama	3,20	3,19	3,19	3,24	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Günay (2009), Ordu’da yaptığı yüksek lisans çalışmasında, kivide yeme olumunda yaptığı pH ölçümlerinin 3,84 ile 4,13 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Çalışmamızda hasat olumunda ölçülen pH değerlerinin, bu değerlerin altında olduğu görülmektedir. Samancı (1990), meyve suyunda pH değerinin 3,3 ile 3,8 arasında değişim gösterdiğini, bu yüzden meyve suyunun tüketilmesi sırasında ekşilik hissi verdiğini bildirmiştir.

4.2.7. Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asitlik Üzerine Etkisi

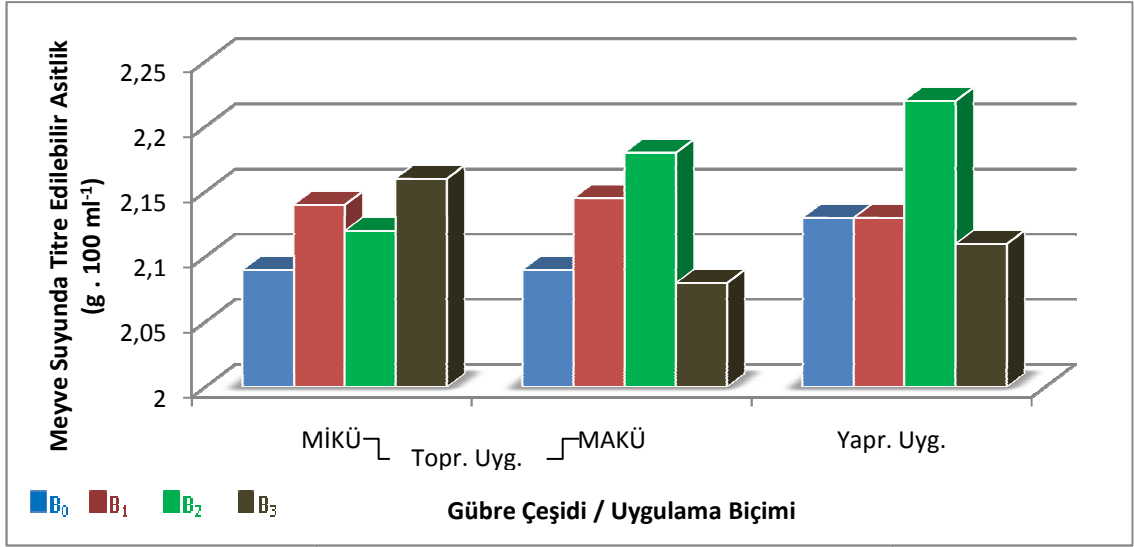
Kivi bitkisine artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun, meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Çizelge 4.14’ te verilmiştir. Uygulanan gübre çeşidi ve dozunun, kivi meyvesinin suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.14. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	0,006	0,003	0,1707öd
Gübre Dozu	3	0,039	0,013	0,7370öd
ÇeşitXDoz	6	0,034	0,006	0,3208öd
Hata	36	0,634	0,018	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisi Şekil 4.7’de verilmiştir. MİKÜ uygulamasında bütün dozlar kontrolün üzerine çıkmış olup, en yüksek titre edilebilir asitlik değeri 9 g B omca⁻¹ dozunda saptanmıştır. MAKÜ uygulamasında 6 g B omca⁻¹ dozuna kadar düzenli bir artış görülürken, 9 g B omca⁻¹ dozunda titre edilebilir asitlik değeri kontrolün altına düşmüştür. En yüksek değer 2,22 g 100 ml⁻¹ ile yaprak uygulamasının 200 mg B L⁻¹ dozunda, en düşük değer ise 2,08 g 100 ml⁻¹ ile MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda görülmüştür.



Şekil 4.7. Gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.15’te verilmiştir. Yapılan tüm uygulamaların meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun kivide meyve suyunda titre edilebilir asitlik üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (g 100 ml⁻¹)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	2,09	2,14	2,12	2,16	2,13
Makro Kristalli Ürün	2,09	2,15	2,18	2,08	2,12
Yaprak Uygulaması	2,13	2,13	2,22	2,11	2,15
Doz Ortalama	2,10	2,14	2,18	2,11	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Cristo ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada Hayward kivi çeşidinde titre edilebilir asitlik miktarını %1,9 olarak tespit etmişlerdir. Uslu (2006), Samsun'da yaptığı doktora tezi çalışmasında titre edilebilir asitlik değerlerini %1,1-1,3 arasında bulmuştur. Günay (2009) ise bu değeri %0,96-1,33 olarak bildirmiştir. Basım ve Uzun (2003), hasat olumunda kiviinin strik asit cinsinden titre edilebilir asitlik değerini Hayward çeşidinde %2,1; Bruno çeşidinde %1,9 olarak saptamışlardır. Çalışmamızda elde edilen bulgular Basım ve Uzun'un belirttiği değerle benzerlik göstermektedir.

Karaçalı (2004), olgunlaşan meyvelerde titre edilebilir asit miktarının azaldığını ve buna bağlı olarak ekşi tadın kaybolduğunu bildirmiştir. Hasat döneminde meyvedeki titre edilebilir asitlik miktarının, hem SÇKM miktarını etkileyen faktörlere, hem de asit kaybının hızına bağlı olduğunu; bu nedenle yalnız başına hasat kriteri olarak kullanışlı olmadığını ifade etmiştir.

4.2.8. Meyve Eti Sertliği Üzerine Etkisi

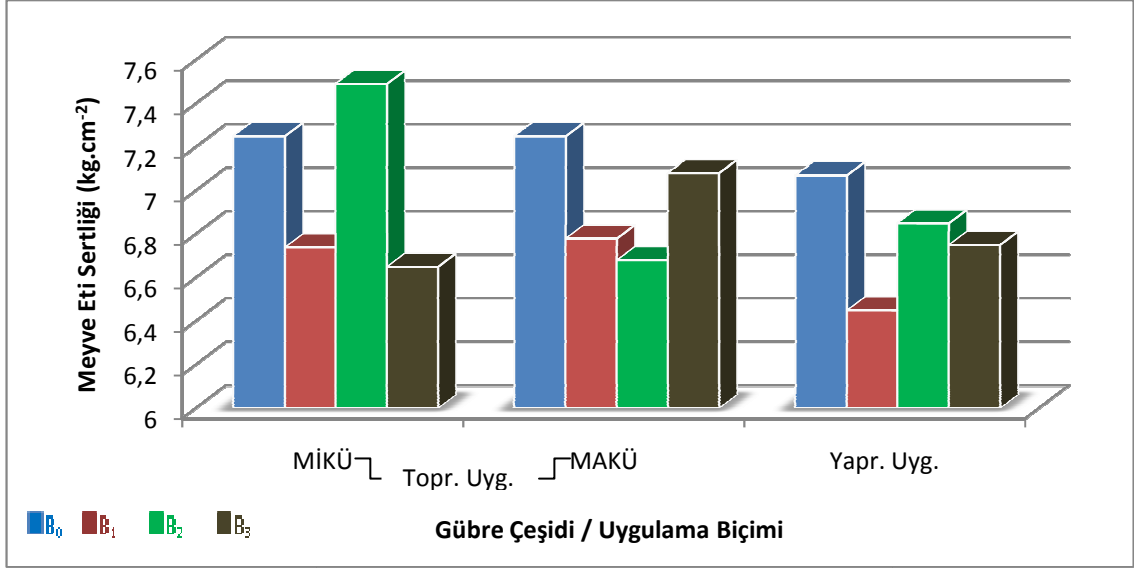
Artan dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan borun kivide meyve eti sertliği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16' da verilmiştir. Uygulanan gübrenin çeşidi ve dozunun, kivide meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.16. Gübre çeşidi ve gübre dozunun meyve eti sertliği ile ilişkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübre Çeşidi	2	0,515	0,257	0,5471öd
Gübre Dozu	3	1,952	0,651	1,3827öd
ÇeşitXDoz	6	1,665	0,278	0,5898öd
Hata	36	16,939	0,471	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir. öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kiviinin meyve eti sertliği üzerine etkisi Şekil 4.8'de verilmiştir. Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan yapılan bor uygulamaları, genel olarak meyve eti sertliğinde düşüslere neden olmuştur. Sadece MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda 7,49 kg cm⁻² ile kontrolün üzerinde bir artış gözlenmiş ve bu değer, tüm uygulamalar arasındaki en yüksek değer olarak tespit edilmiştir. Diğer uygulamaların tamamı kontrolün altında olurken, en düşük değer 6,45 kg cm⁻² ile yaprak uygulamasının 100 mg B L⁻¹ dozunda saptanmıştır.



Şekil 4.8. Gübre çeşidi ve dozunun meyve eti sertliği üzerine etkisi

Artan düzeyde uygulanan borlu gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve eti sertliği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farklılıkların LSD testine göre karşılaştırılması Çizelge 4.17’de verilmiştir. Yapılan tüm uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.17. Gübre çeşidi ve dozunun kivi meyve eti sertliği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (kg cm⁻²)

Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
Mikro Kristalli Ürün	7,25	6,74	7,49	6,65	7,03
Makro Kristalli Ürün	7,25	6,78	6,68	7,08	6,95
Yaprak Uygulaması	7,07	6,45	6,85	6,75	6,78
Doz Ortalama	7,19	6,65	7,01	6,83	
Gübre Çeşidi	Ö.D				
Gübre Dozu	Ö.D				
G.ÇeşitXDoz	Ö.D				

Beever ve Hopkirk (1990), kivi hasat için 6-9 kg cm⁻² meyve eti sertliğinin uygun olduğunu belirtirken; Mc Donald (1990), bu değeri 7-10 kg cm⁻² olarak önermiştir. Basım ve Uzun (2003) ise Hayward kivi çeşidinde meyve eti sertliğini 7,8 cm⁻² olarak tespit etmiş ve bu değer için Bruno çeşidinde 6,7 cm⁻² olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgular bu verilerle uyum içerisindedir. Kaynaş

(2003) ise Hayward çeşidinde meyve eti sertliğini 7,13-7,97 kg cm⁻² olarak bildirmiştir. Smith ve Clark (1989), bor toksikliğine maruz kalan kivide meyve eti sertliğinin sağlıklı bitkilere göre düşük olduğunu, 146 günlük depolama süresi boyunca meyve eti sertliğinin azaldığını ifade etmişlerdir.

Araştırmada, uygulanan bor dozlarına bağlı olarak yaprakların bor içeriğinde toksiklik sınırlarının üzerinde değerler görülmesine rağmen, hasattan hemen sonra yapılan ölçümlerden elde edilen bulgular, bu araştırmacıların belirttiği sınır değerlerinin arasında yer almaktadır.

Smith ve ark. (1987c), kivide aşırı borun, meyvelerin soğuk depoda küçük parçalar halinde yumuşaması ile meyve depo kalitesini etkilediğini ifade etmişlerdir. Mitchell ve ark. (1981), depolama kalitesinin meyve eti sertliğindeki değişimlerle izlenebileceğini ancak bu özelliğin hasat ve sonrası faktörlerden etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Arpaia ve ark. (1994), kivide meyve eti sertliğinin hasattan sonra hızla azaldığını, bu azalmanın düşük sıcaklıklarda yavaşladığını ancak durmadığını ve bunun ortamdaki etilenden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Karaçalı (2004), hasat zamanındaki meyve eti sertliğinin, hasat sonrası dayanma gücünü belirleyen önemli bir faktör olduğunu; hasat için ölçü alınacak sertlik değerinin çevre koşulları ve beslenme ile değişebileceğini, genellikle meyve iriliğini artıran anaç, toprak nemi ve aşırı N gibi faktörlerin, et sertliğini azalttığını bildirmiştir.

4.3. Bor Uygulamalarının Kivi Bitkisi Yaprakların Bazı Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi

4.3.1. Toplam Bor İçeriği Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun, kivi bitkisi yapraklarının bor kapsamı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da yapılan analizlerin sonuçları, gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşit x doz interaksiyonunun yaprakların bor içeriği üzerine %1 düzeyinde önemli etki yaptığını göstermiştir.

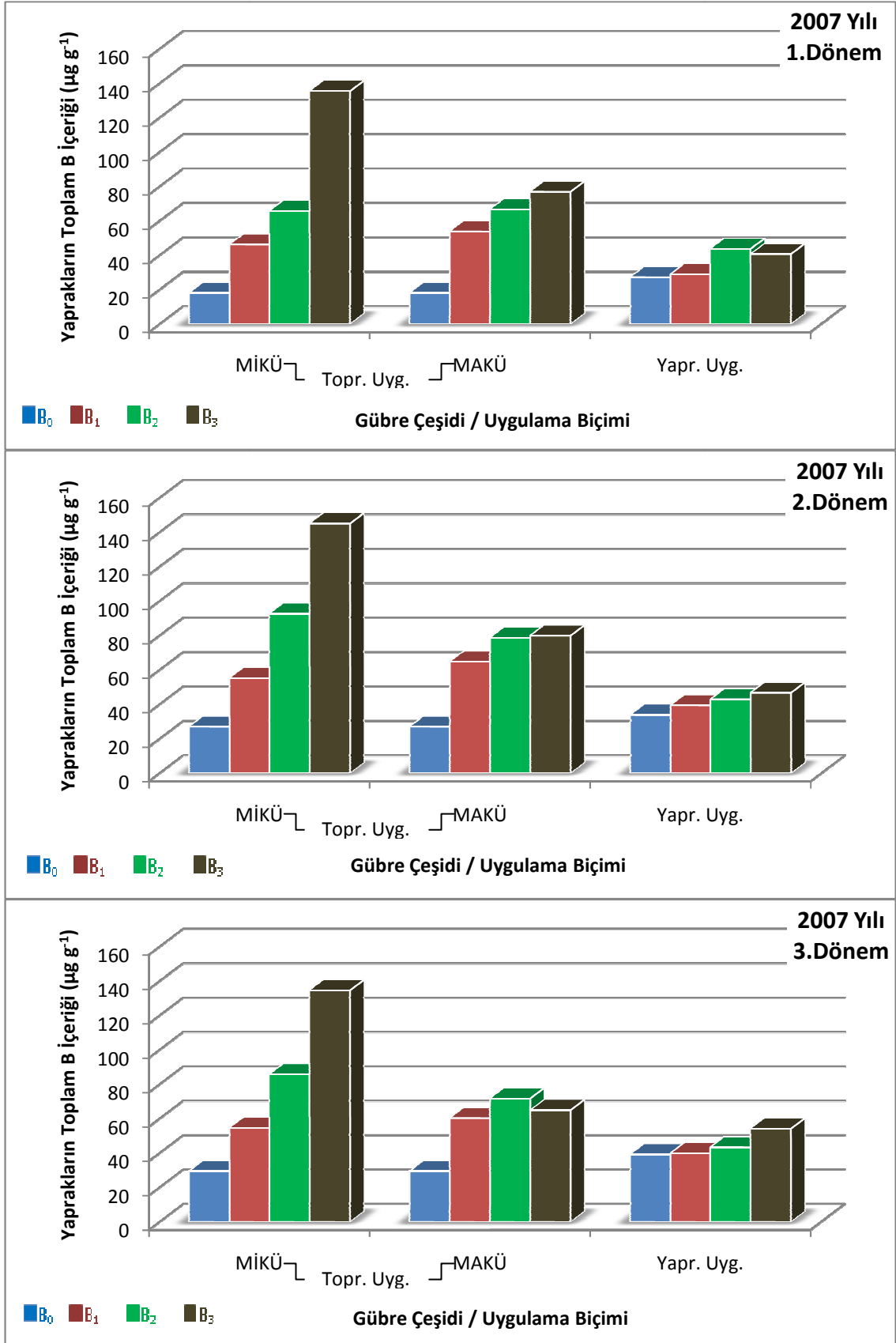
Çizelge 4.18. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2007 Yılı			2008 Yılı		
			Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
1. Dönem	Gübre Çeşidi	2	7891,686	3945,843	43,9384**	14400,421	7200,210	86,4156**
	Gübre Dozu	3	25458,536	8486,179	94,4966**	22529,896	7509,965	90,1332**
	ÇeşitXDoz	6	13268,129	2211,355	24,6242**	7574,101	1262,350	15,1505**
	Hata	36	3232,945	89,804		2999,548	83,321	
2. Dönem	Gübre Çeşidi	2	12393,012	6196,506	51,5119**	10972,993	5486,497	35,4129**
	Gübre Dozu	3	24527,474	8175,825	67,9661**	29320,659	9773,553	63,0839**
	ÇeşitXDoz	6	14340,353	2390,059	19,8687**	14205,653	2367,609	15,2819**
	Hata	36	4330,540	120,293		5577,460	154,929	
3. Dönem	Gübre Çeşidi	2	8306,908	4153,454	35,0869**	6512,150	3256,075	29,2965**
	Gübre Dozu	3	17551,358	5850,453	49,4226**	22229,635	7409,878	66,6704**
	ÇeşitXDoz	6	11831,392	1971,899	16,6579**	9578,543	1596,424	14,3638**
	Hata	36	4261,538	118,376		4001,113	111,142	

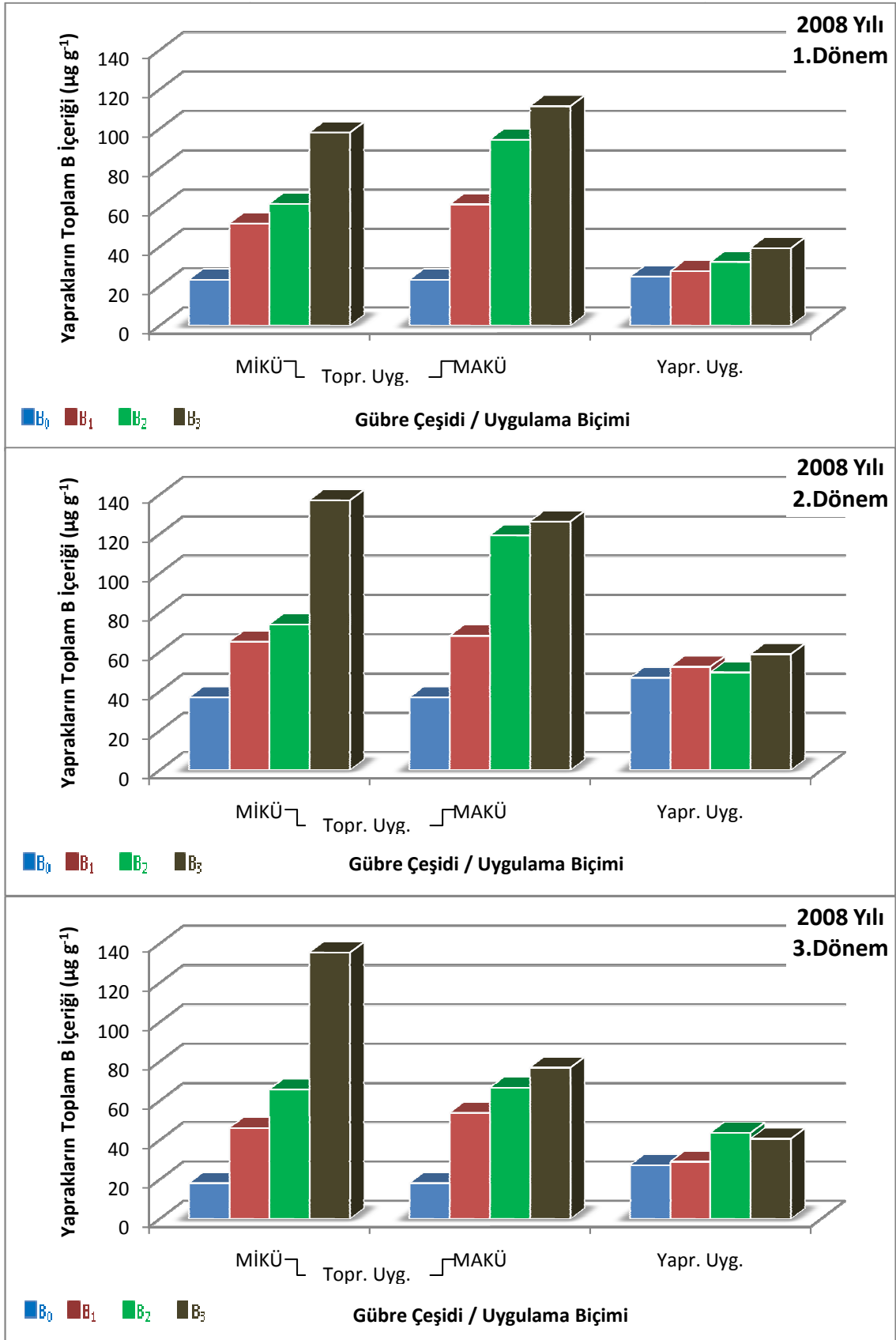
** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının bor içeriği üzerine etkileri Şekil 4.9-4.10' da, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.19'da verilmiştir. Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan bor, kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriğini genellikle artırmıştır. Araştırmanın ilk yılının 1.dönem örneklemeğinde topraktan yapılan uygulamalar yapraktan yapılan uygulamalara göre yaprakların bor içeriğini daha düzenli ve daha fazla artırmıştır. Aynı düzenli artış diğer dönemlerdeki MİKÜ uygulamasında da görülmüştür. Yapraktan uygulamalarda, topraktan uygulamalara nispeten az ve düzensiz artışlar görülmüştür.

Yaprak örnekleme dönemlerinden 2. dönem örneklemeğinde, yaprakların bor içeriği genel olarak diğer dönemlere göre daha fazla bulunmuştur. Smith ve ark. (1987c), kivi bitkisi yapraklarının bor içeriğinin, yaprak çıkışından sonra genellikle düşük olduğunu; yaklaşık 8.haftaya kadar hızlı bir artış göstererek, bundan sonraki dönemlerde ise küçük iniş-çıkışlar halinde değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yıl içerisindeki en yüksek bor içeriği 2. dönem örneklemeğinde, 145,08 $\mu\text{g B g}^{-1}$ ile MİKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda saptanmıştır. Yaprakların bor içeriği, 1.dönem örneklemeğinde 18,18-135,50 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında; 2.dönem örneklemeğinde 27,10-145,08 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında; 3.dönem örneklemeğinde ise 29,48-134,63 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.19).



Şekil 4.9. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi (2007 yılı)



Şekil 4.10. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam bor içeriği üzerine etkisi (2008 yılı)

Çizelge 4.19. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Yıllar	Yaprak Örneklemesi Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	18,18 g	46,25 de	65,73 bc	135,50 a	66,41 A
		Makro Kristalli Ürün	18,18 g	53,93 cd	66,70 bc	76,95 b	53,94 B
		Yaprak Uygulaması	27,33 fg	29,05 efg	43,73 def	40,75 def	35,21 C
		Doz Ortalama	21,23 D	43,08 C	58,72 B	84,40 A	
	2. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	27,10 f	55,25 de	92,68 b	145,08 a	80,03 A
		Makro Kristalli Ürün	27,10 f	64,80 cd	78,65 bc	79,90 bc	62,61 B
		Yaprak Uygulaması	33,93 f	39,45 ef	42,90 ef	46,73 def	40,75 C
		Doz Ortalama	29,38 D	53,17 C	71,41 B	90,57 A	
	3. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	29,48 f	54,60 cde	85,75 b	134,63 a	76,11 A
		Makro Kristalli Ürün	29,48 f	60,33 cd	71,70 bc	65,00 bc	56,63 B
		Yaprak Uygulaması	39,23 ef	39,90 def	43,30 def	54,15 cde	44,14 C
		Doz Ortalama	32,73 D	51,61 C	66,92 B	84,59 A	
2008	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	23,33 d	51,78 bc	61,93 b	98,13 a	58,79 B
		Makro Kristalli Ürün	23,33 d	61,53 b	94,48 a	111,50 a	72,71 A
		Yaprak Uygulaması	24,90 d	27,63 d	32,30 d	39,33 cd	31,04 C
		Doz Ortalama	23,85 D	46,98 C	62,90 B	82,98 A	
	2. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	36,98 d	65,33 bc	74,10 b	137,18 a	78,39 B
		Makro Kristalli Ürün	36,98 d	68,30 bc	119,28 a	126,38 a	87,73 A
		Yaprak Uygulaması	46,95 cd	52,53 bcd	49,68 cd	58,95 bcd	52,03 C
		Doz Ortalama	40,30 D	62,05 C	81,02 B	107,50 A	
	3. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	18,18 g	46,25 de	65,73 bc	135,50 a	66,41 A
		Makro Kristalli Ürün	18,18 g	53,93 cd	66,70 bc	76,95 b	53,94 B
		Yaprak Uygulaması	27,33 fg	29,05 efg	43,73 def	40,75 def	35,21 C
		Doz Ortalama	21,23 D	43,08 C	58,72 B	84,40 A	
3. Dönem	Gübre Çeşidi	P<0,01 LSD=9,111					
	Gübre Dozu	P<0,01 LSD=10,52					
	G.ÇeşitXDoz	P<0,01 LSD=18,22					
	Gübre Çeşidi	P<0,01 LSD=9,111					
3. Dönem	Gübre Dozu	P<0,01 LSD=10,52					
	G.ÇeşitXDoz	P<0,01 LSD=18,22					

Büyük harfler gübre çeşidi ve dozu, küçük harfler ise çeşit x doz interaksyonunun ortalamaları arasındaki farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Araştırmanın ikinci yılında topraktan uygulanan bor, yaprakların bor içeriğini düzenli olarak artırmıştır. Yapraktan uygulamada ise kontrole oranla artışlar meydana gelmiş ancak az ve düzensiz olmuştur. İkinci yılda MAKÜ uygulamasının etkisi birinci yıla göre daha fazla olmuştur. Bu durum MAKÜ'nün çözünürlüğünün yavaş olması sebebiyle ikinci yıldaki artış etkisiyle açıklanabilir. Yıl içerisindeki en yüksek bor içeriği 2.dönem örneklemeğinde $137,18 \mu\text{g B g}^{-1}$ ile MİKÜ uygulamasının 9 g B omca^{-1} dozunda görülmüştür. Yaprakların bor içeriği, 1.dönem örneklemeğinde $23,33-111,50 \mu\text{g g}^{-1}$ arasında; 2.dönem örneklemeğinde $36,98-137,18 \mu\text{g g}^{-1}$ arasında; 3.dönem örneklemeğinde ise $42,18-131,05 \mu\text{g g}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.19).

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam bor içeriği üzerine etkisi, her iki yılda ve bütün örnekleme dönemlerinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19). Araştırmanın ilk yılının her örnekleme döneminde yaprakların bor içeriği üzerine MİKÜ uygulamasının etkisi en fazla olurken, bunu MAKÜ ve yapraktan uygulama izlemiştir. İkinci yılın 2.örnekleme dönemindeki MAKÜ uygulamasında kivi bitkisi yapraklarının bor içeriğinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapraktan uygulamanın etkisi her iki yılın bütün dönemlerinde, topraktan uygulamalara nispeten daha az olmuştur.

Clark ve ark. (1986), kivide meyve tutumundan sonra yaprakların bor içeriğinin $40-50 \mu\text{g g}^{-1}$ arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Denemenin her iki yılında elde edilen veriler bu sınır değerleriyle karşılaştırıldığında; kontrolün, optimum değerlerin altında; diğer uygulamaların ise yeterli veya fazla olduğu görülmektedir.

Smith ve ark. (1987c), yaprakların bor içeriği $20 \mu\text{g g}^{-1}$ 'in altına düşene kadar araz görülmediğini ve $100 \mu\text{g g}^{-1}$ 'den fazla olduğunda şiddetli bor toksiklik belirtileri görüldüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar, kivide Ekim-Aralık ayları arasında örneklenen yapraklarda $20-30 \mu\text{g g}^{-1}$ düzeyindeki düşük bor içeriğinin normal olduğunu ve bu durumun noksanlık olarak algılanmaması gerektiğini söyleyerek; sezon başında noksanlık kanısıyla B uygulandığında, bir süre sonra toksiklik tehlikesi ile karşılaşılabilceğini ifade etmişlerdir. Yaptıkları analizler neticesinde, Aralık ayından gelişim sezonunun sonuna kadar yaprakların bor konsantrasyonunun genellikle 2 kat olduğunu tespit etmişlerdir. Borun topraktaki kalıcı etkisinin büyük oranda toprak tipi ve borun uygulama şekline göre değişebileceğine değinirken, borun kumlu topraklarda kolayca yıkanabileceğini; fazla siltli ve killi topraklarda ise kuvvetle tutulduğunu

vurgulamışlardır. Benzer bir şekilde Smith ve Clark (1989), bor toksiklik belirtilerinin yaprakların bor içeriğinin $100 \mu\text{g g}^{-1}$ 'dan fazla olduğunda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Denemenin ilk yılının 3.dönem örnekleme yapılırken, MİKÜ'nün 9 g B omca^{-1} dozunun uygulandığı, yapraklarının bor içeriği $127,90 \mu\text{g g}^{-1}$ ve $142,60 \mu\text{g g}^{-1}$ olarak tespit edilen iki omcada, literatürlerde B fazlalığı olarak belirtilen tipik belirtilere rastlanmıştır. İkinci yılda ise 1.dönemde MİKÜ'nün 9 g B omca^{-1} dozunun uygulandığı sadece bir omcada bor toksikliğine rastlanmıştır.

4.3.2. Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi

Artan dozlarda topraktan ve yapraklardan uygulanan borun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20' de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere iki yıl boyunca toplam altı dönem alınan yaprak örneklerinin azot içeriği üzerine, borlu gübre çeşidi ve dozunun etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.20. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2007 Yılı			2008 Yılı		
			Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
1. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,054	0,027	0,6793öd	0,044	0,022	0,3450öd
	Gübre Dozu	3	0,094	0,031	0,7888öd	0,235	0,078	1,2398öd
	ÇeşitXDoz	6	0,258	0,043	1,0867öd	0,258	0,043	0,6806öd
	Hata	36	1,422	0,040		2,277	0,063	
2. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,021	0,010	0,2894öd	0,073	0,037	0,5823öd
	Gübre Dozu	3	0,118	0,039	1,1084öd	0,272	0,091	1,4383öd
	ÇeşitXDoz	6	0,159	0,026	0,7463öd	0,243	0,041	0,6444öd
	Hata	36	1,278	0,036		2,265	0,063	
3. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,066	0,033	0,9641öd	0,099	0,050	0,8347öd
	Gübre Dozu	3	0,025	0,008	0,2439öd	0,027	0,009	0,1535öd
	ÇeşitXDoz	6	0,154	0,026	0,7463öd	0,157	0,026	0,4397öd
	Hata	36	1,236	0,034		2,138	0,059	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil

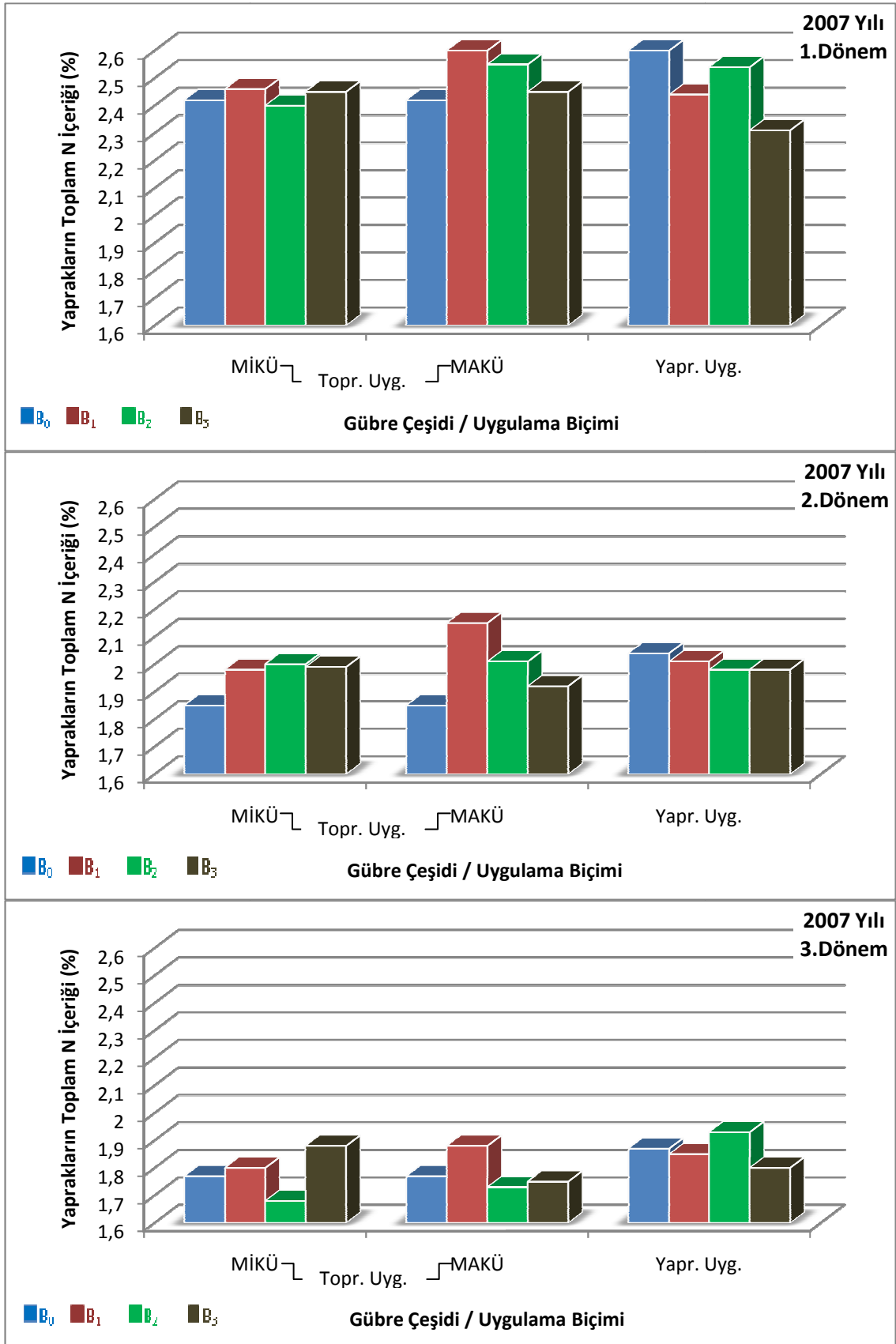
Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkileri Şekil 4.11-4.12'de, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.21'de verilmiştir. Denemenin ilk yılında uygulamalardaki değişimler, dönemler

arasında genel anlamda benzerlik göstermekte olup düzensiz dağılışı sergilemektedir. Toprakta uygulamalarda genel olarak kontrolün üzerinde artışlar görülebilirken, yaprakta uygulamada sadece 3.dönem örneklemesinin 200 mg B L^{-1} dozunda kontrolün üzerinde değer tespit edilmiştir. Yaprakların azot kapsamı 1.dönemde 2.döneme göre; 2.dönemde de 3.döneme göre genel olarak daha yüksek bulunmuştur.

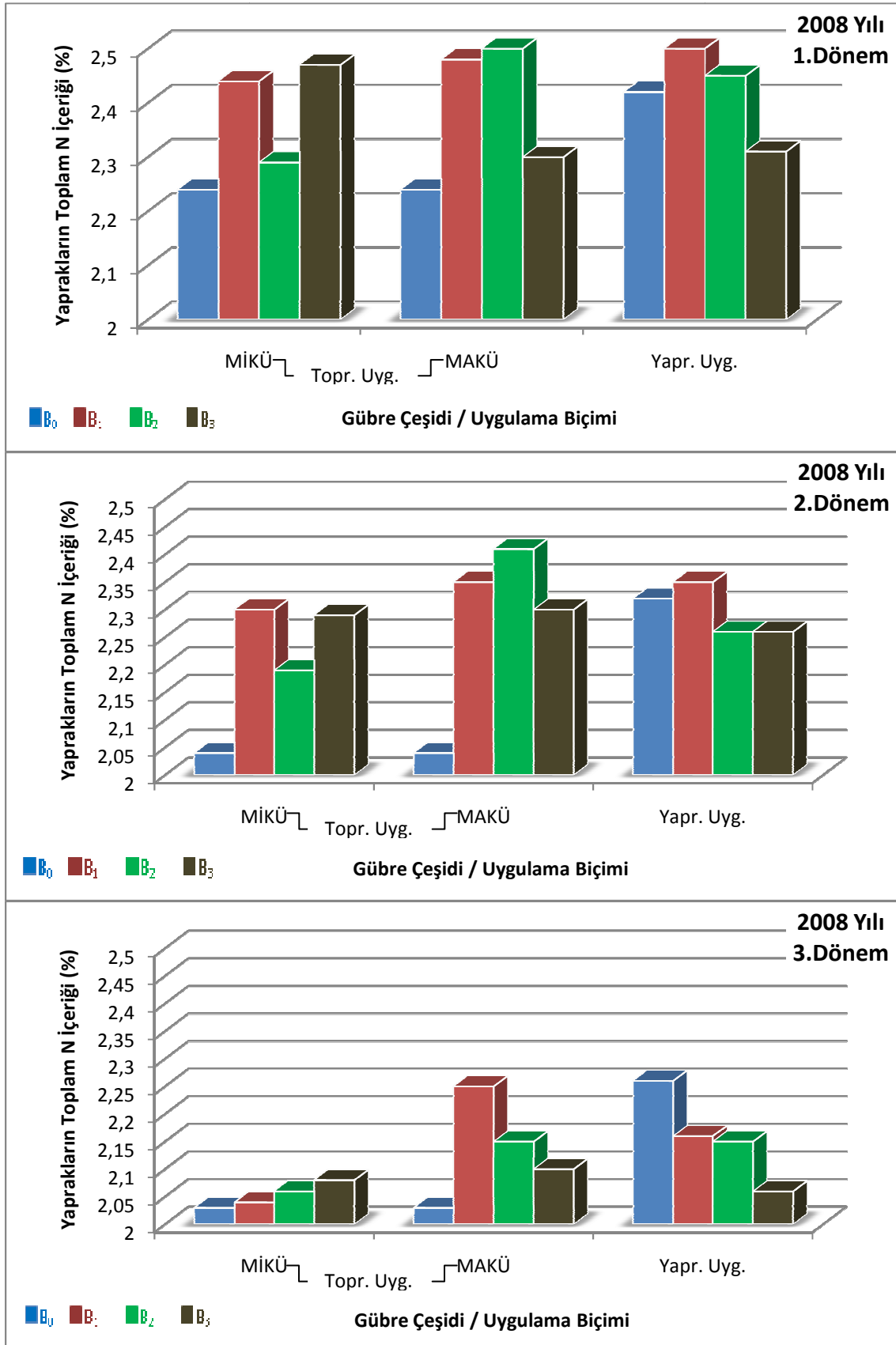
Denemenin ilk yılında en yüksek azot içeriği %2,65 ile 1.dönemde MAKÜ uygulamasının 3 g B omca^{-1} dozunda; en düşük ise %1,68 ile 3.dönem örneklemesinde MİKÜ uygulamasının 6 g B omca^{-1} dozunda görülmüştür. Yaprakların N içeriği, 1.dönem örneklemesinde %2,31-2,65 arasında; 2.dönem örneklemesinde %1,85-2,15 arasında; 3.dönem örneklemesinde ise %1,68-1,93 arasında değişim göstermiştir.

Denemenin ikinci yılında topraktan uygulanan bor dozlarının tamamında yaprak örneklerinin toplam azot içeriği kontrolün üzerinde çıkmıştır. Denemenin ikinci yılında da birinci yılda olduğu gibi, 2.dönemde alınan yaprak örneklerinin toplam azot içeriği 1.döneme göre; 3.dönemdekilerin ki de 2.döneme göre genel bir azalma göstermiştir. En yüksek değerler ilk yılın 1.dönemin örneklemesinde, en düşük değerler ise aynı yılın 3.dönem örneklemesinde görülmüştür.

Denemenin ikinci yılında en yüksek azot içeriği %2,54 ile 1.dönem yaprak uygulamasının 100 mg B L^{-1} dozunda; en düşük ise %2,03 ile 3.dönemdeki topraktan uygulamaların kontrolünde görülmüştür. Yaprakların N içeriği, 1.dönem örneklemesinde %2,24-2,54 arasında; 2.dönem örneklemesinde %2,04-2,41 arasında; 3.dönem örneklemesinde ise %2,03-2,26 arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.11. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi (2007 yılı)



Şekil 4.12. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam azot içeriği üzerine etkisi (2008 yılı)

Çizelge 4.21. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam azot içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%)

Yıllar	Yapr. Örn. Zamani	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	2,42	2,46	2,40	2,45	2,44
		Makro Kristalli Ürün	2,42	2,65	2,55	2,45	2,52
		Yaprak Uygulaması	2,62	2,44	2,54	2,31	2,48
		Doz Ortalama	2,49	2,52	2,50	2,40	
	2. Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
		Mikro Kristalli Ürün	1,85	1,98	2,00	1,99	1,95
		Makro Kristalli Ürün	1,85	2,15	2,01	1,92	1,98
		Yaprak Uygulaması	2,04	2,01	1,98	1,98	2,00
		Doz Ortalama	1,91	2,05	1,99	1,96	
	3. Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
		Mikro Kristalli Ürün	1,77	1,80	1,68	1,88	1,78
		Makro Kristalli Ürün	1,77	1,88	1,73	1,75	1,78
		Yaprak Uygulaması	1,87	1,85	1,93	1,80	1,86
		Doz Ortalama	1,81	1,85	1,78	1,81	
2008	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	2,24	2,44	2,29	2,47	2,36
		Makro Kristalli Ürün	2,24	2,48	2,52	2,30	2,39
		Yaprak Uygulaması	2,42	2,54	2,45	2,31	2,43
		Doz Ortalama	2,30	2,49	2,42	2,36	
	2. Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
		Mikro Kristalli Ürün	2,04	2,30	2,19	2,29	2,20
		Makro Kristalli Ürün	2,04	2,35	2,41	2,30	2,27
		Yaprak Uygulaması	2,32	2,35	2,26	2,26	2,30
		Doz Ortalama	2,13	2,33	2,28	2,28	
	3. Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
		Mikro Kristalli Ürün	2,03	2,04	2,06	2,08	2,05
		Makro Kristalli Ürün	2,03	2,25	2,15	2,10	2,13
		Yaprak Uygulaması	2,26	2,16	2,15	2,06	2,16
		Doz Ortalama	2,10	2,15	2,12	2,08	
Gübre Çeşidi	Ö.D						
Gübre Dozu	Ö.D						
G.ÇeşitXDoz	Ö.D						

Clark ve ark. (1986) ile Smith ve ark. (1987c), meyve tutumu sonrasında alınan gelişmesini tamamlamış sağlıklı kivi yapraklarının azot miktarının genellikle %2,2 ile 2,8 arasında değiştiğini; yaprakların azot içeriği %1,5'in altına düşene kadar noksanlık arazlarının görülmediğini belirtmişlerdir. Denemenin her iki yılında da elde edilen

veriler, belirtilen sınır değerlerinin arasında yer almakta olup; omcalarda N noksanlık ve fazlalık belirtilerine rastlanmamıştır.

4.3.3. Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi

Artan düzeylerde topraktan ve yapraktan uygulanan borun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre 2007 yılının 1.döneminde çeşit x doz interaksyonu, 2. ve 3. dönemlerinde de gübre dozu istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine 2007 yılının 3.döneminde çeşit x doz interaksyonu %5 düzeyinde önemli çıkmıştır. 2008 yılı verileri bir önceki yıl ile paralellik göstermemiş olup sadece 2.dönem örneklemeinde gübre çeşidinin %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2007 Yılı			2008 Yılı		
			Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
1. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,000	0,000	0,4002öd	0,000	0,000	0,3964öd
	Gübre Dozu	3	0,001	0,000	2,4216öd	0,001	0,000	0,8044öd
	ÇeşitXDoz	6	0,004	0,001	4,5190**	0,001	0,000	0,3820öd
	Hata	36	0,005	0,000		0,015	0,000	
2. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,000	0,000	0,2508öd	0,001	0,000	3,7781*
	Gübre Dozu	3	0,006	0,002	12,5464**	0,001	0,000	1,7010öd
	ÇeşitXDoz	6	0,002	0,000	1,8348öd	0,001	0,000	1,8579öd
	Hata	36	0,006	0,000		0,005	0,000	
3. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,000	0,001	0,4649öd	0,000	0,000	0,1521öd
	Gübre Dozu	3	0,004	0,000	12,4425**	0,000	0,000	0,4843öd
	ÇeşitXDoz	6	0,002	0,000	2,4795*	0,001	0,000	0,4346öd
	Hata	36	0,004	0,000		0,007	0,000	

** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil

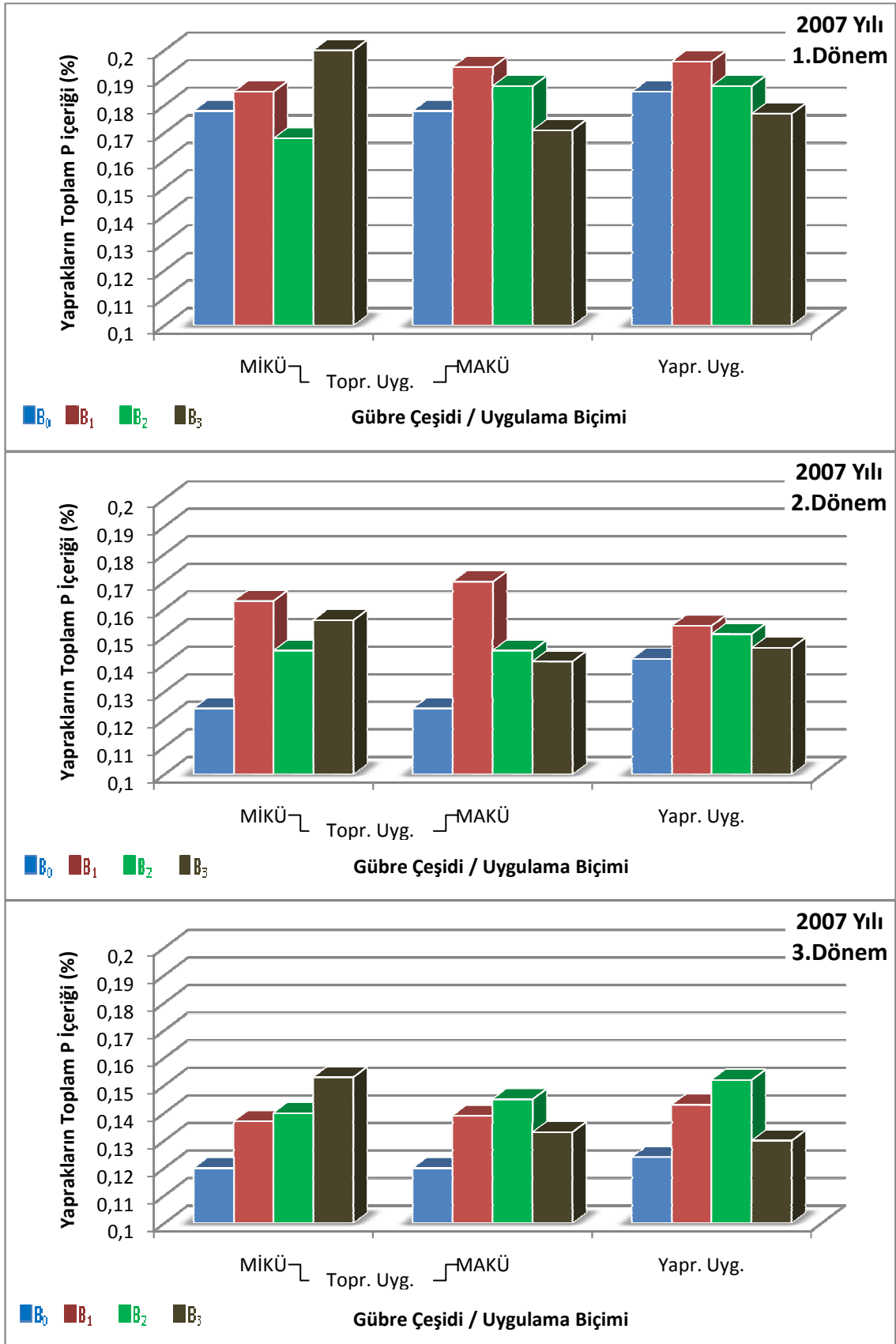
Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkileri Şekil 4.13-4.14’te, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.23’de verilmiştir. Denemenin ilk yılının 2.dönem örneklemeinde, topraktan ve yapraktan uygulanan borlu gübre dozlarının ortalamaları ile kontrollerin ortalaması arasında %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Bununla beraber B₂ ile B₃ dozlarının ortalamaları arasındaki fark önemsizken; bunların, B₁ dozunun ortalamasıyla

aralarındaki fark %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Aynı yılın 3.dönem örneklemeğinde ise uygulanan borlu gübre dozlarının ortalamaları ile kontrollerin ortalaması arasında %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılının 2.dönem örneklemeğinde, MAKÜ ile MİKÜ uygulamaları arasında %5 düzeyinde önemli bir fark görülmüş olup; topraktan ve yapraktan yapılan uygulamaların arasındaki fark ise istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır.

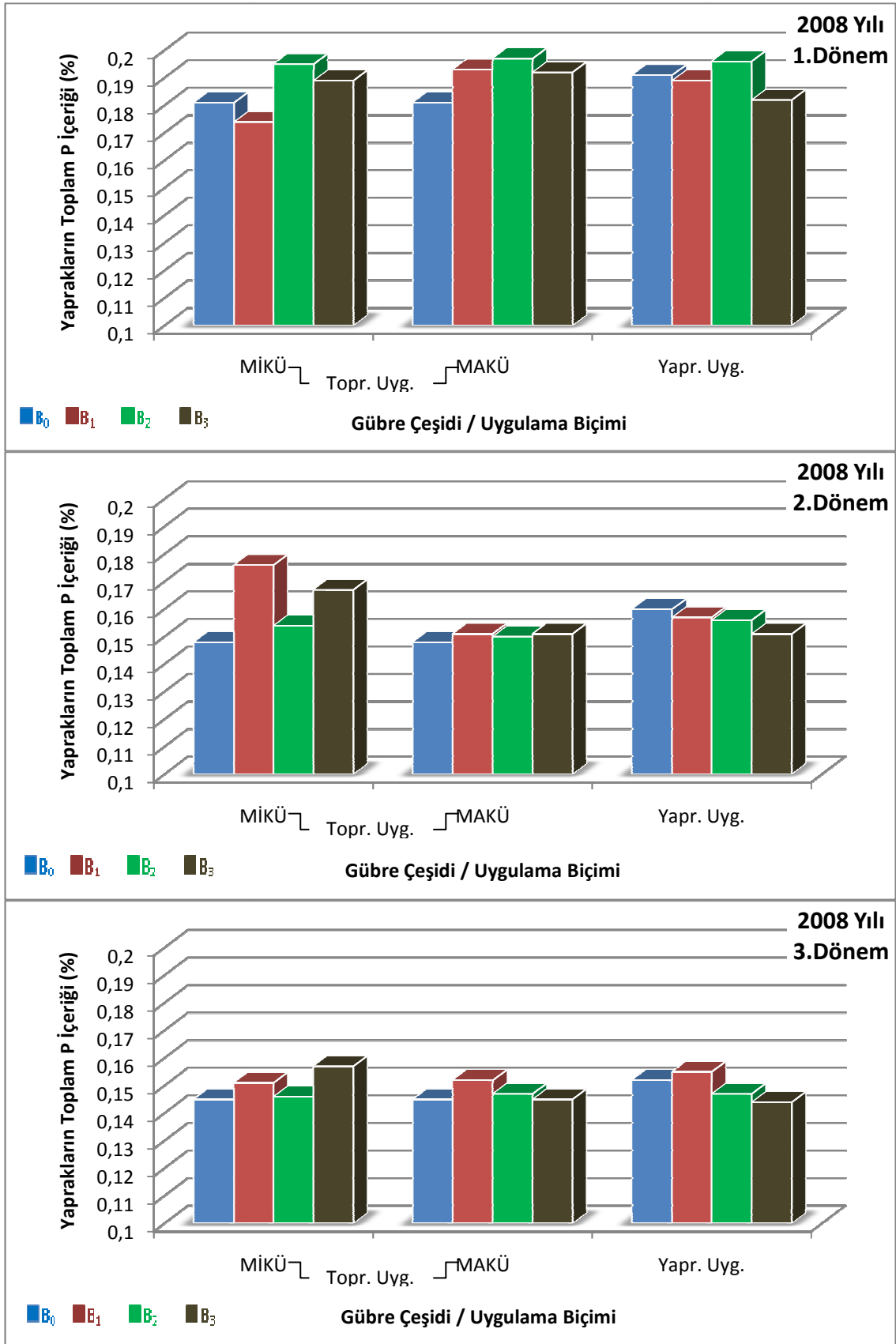
Denemenin ilk yılının 1.dönem yaprak örneklemeğinde, yaprakların fosfor kapsamı kontrole yakın değerlerde seyir göstermiş olup MİKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda, % 0,203 ile yıl içerisindeki en yüksek fosfor içeriği tespit edilmiştir. En düşük değer ise % 0,120 ile 3.dönemin toprak uygulamasının kontrollerinde görülmüştür. 2.dönem örneklemeğinde, uygulanan dozların genelinde kontrolden yüksek değerler bulunmuştur. Yılın son örneklemeğinde ise doz artışıyla paralel bir artış gözlenmiş olup, MAKÜ uygulamasının 9 g B omca⁻¹ dozunda ve yaprak uygulamasının 300 mg kg⁻¹ dozunda doğrusallığı azaltan düşüşler meydana gelmiştir. Yaprakların P içeriği, 1.dönem örneklemeğinde %0,168-0,203 arasında; 2.dönem örneklemeğinde %0,124-0,170 arasında; 3.dönem örneklemeğinde ise %0,120-0,152 arasında değişim göstermiştir.

Denemenin ikinci yılının 1.dönem örneklemeğinde en yüksek değerler B₂ dozundaki uygulamalarda (topraktan uygulamalarda 6 g B omca⁻¹, yaprak uygulamasında 200 mg B L⁻¹) elde edilmiştir. Yaprakların toplam fosfor içeriği yıl içerisinde genel bir azalma göstermiş ve bu durum araştırmanın her iki yılında da gözlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında yapraklardaki en yüksek fosfor içeriği % 0,197 ile 1.dönem örneklemeindeki MAKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda; en düşük fosfor içeriği ise % 0,144 ile 3.dönem örneklemeindeki yaprak uygulamasının 300 mg B L⁻¹ dozunda belirlenmiştir. Aynı yılın 2.dönem örneklemeğinde genel olarak kontrole yakın sonuçlar elde edilmiş, 3.döneminde ise düzensiz dağılımlar gözlenmiştir.



Şekil 4.13. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi (2007 yılı)



Şekil 4.14. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam fosfor içeriği üzerine etkisi (2008 yılı)

Çizelge 4.23. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam fosfor içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%)

Yıllar	Yaprak Örnekleme Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	1.Dönem	Mikro Kristalli Ürün	0,178 bcd	0,185 abcd	0,168 d	0,203 a	0,183
		Makro Kristalli Ürün	0,178 bcd	0,194 ab	0,187 abc	0,171 cd	0,183
		Yaprak Uygulaması	0,185 abcd	0,196 ab	0,187 abc	0,177 bcd	0,186
		Doz Ortalama	0,180	0,192	0,181	0,184	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	P<0,01 LSD=0,01923				
		Mikro Kristalli Ürün	0,124	0,163	0,145	0,156	0,147
		Makro Kristalli Ürün	0,124	0,170	0,145	0,141	0,145
		Yaprak Uygulaması	0,142	0,154	0,151	0,146	0,148
		Doz Ortalama	0,130 C	0,162 A	0,147 B	0,148 B	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
2008	1.Dönem	Mikro Kristalli Ürün	0,120 e	0,137 bcd	0,140 abc	0,153 a	0,137
		Makro Kristalli Ürün	0,120 e	0,139 abc	0,145 ab	0,133 bcde	0,134
		Yaprak Uygulaması	0,124 de	0,143 abc	0,152 a	0,130 cde	0,137
		Doz Ortalama	0,121 B	0,140 A	0,146 A	0,139 A	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	P<0,01 LSD=0,01110				
		G.ÇeşitXDoz	P<0,01 LSD=0,01434				
		Mikro Kristalli Ürün	0,181	0,174	0,195	0,189	0,185
		Makro Kristalli Ürün	0,181	0,193	0,197	0,192	0,191
		Yaprak Uygulaması	0,191	0,189	0,196	0,182	0,189
		Doz Ortalama	0,184	0,185	0,196	0,188	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
2008	1.Dönem	Mikro Kristalli Ürün	0,148	0,176	0,154	0,167	0,161 A
		Makro Kristalli Ürün	0,148	0,151	0,150	0,151	0,150 B
		Yaprak Uygulaması	0,160	0,157	0,156	0,151	0,156 AB
		Doz Ortalama	0,152	0,161	0,153	0,156	
	2.Dönem	Gübre Çeşidi	P<0,05 LSD=0,00717				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
		Mikro Kristalli Ürün	0,145	0,151	0,146	0,157	0,150
		Makro Kristalli Ürün	0,145	0,152	0,147	0,145	0,147
		Yaprak Uygulaması	0,152	0,155	0,147	0,144	0,149
		Doz Ortalama	0,147	0,153	0,146	0,149	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
3.Dönem	Gübre Dozu	Ö.D					
	G.ÇeşitXDoz	Ö.D					

Büyük harfler gübre çeşidi ve dozu, küçük harfler ise çeşit x doz interaksyonunun ortalamaları arasındaki farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Clark ve ark. (1986) ile Smith ve ark. (1987c), meyve tutumu sonrasında örneklenen gelişmesini tamamlamış sağlıklı kivi yapraklarının fosfor kapsamının genellikle %0,18-0,22 arasında değiştiğini; yaprakların fosfor kapsamı %0,12'nin altına düşene kadar noksanlık belirtilerinin görülmediğini belirtmişlerdir. Denemenin her iki

yılında da elde edilen veriler, belirtilen sınır değerlerinin arasında yer almakta olup; omcalarda P noksanlık belirtilerine rastlanmamıştır.

Smith ve ark. (1987c), tomurcuk kabarmasından kısa bir süre sonra sağlıklı bitki yaprakların fosfor içeriğinin %1'den fazla olmasının olağan bir durum olduğunu ve bu yüksek konsantrasyonun önceki yılda bitkide depolanan fosforun aktif hale geçmesinden ve fosforlu gübrelemeden kaynaklandığını söylemişlerdir. Gelişimin başlangıcındaki bu yüksek fosfor konsantrasyonunun bitkilere zarar vermeyeceğini ve sezon başında yapraktaki fosfor konsantrasyonu hızla düşerek Aralık ayında minimum düzeye ulaştıktan sonra sezon sonuna kadar sabit kalacağını vurgulamışlardır.

4.3.4. Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi

Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan borlu gübrenin, kivi bitkisi yapraklarının potasyum içeriği üzerine etkisini belirlemek amacıyla, iki yıl boyunca 3 farklı dönemde örnekleme yapılarak analiz edilmiş ve sonuçlara ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.24'te verilmiştir. Elde edilen verilere göre, 2007 yılının 2.dönem örneklemesinde, gübre dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli etki yaptığı, diğer uygulamaların ise önemli etki yapmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.24. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Yaprak Örnekleme Zamanı	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2007 Yılı			2008 Yılı		
			Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
1. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,696	0,348	2,3186öd	0,197	0,098	0,9296öd
	Gübre Dozu	3	0,289	0,096	0,6414öd	0,041	0,014	0,1288öd
	ÇeşitXDoz	6	0,778	0,130	0,8640öd	0,890	0,148	1,4036öd
	Hata	36	5,405	0,150		3,805	0,106	
2. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,077	0,039	0,6201öd	0,132	0,066	0,7629öd
	Gübre Dozu	3	1,169	0,390	6,2726**	0,061	0,020	0,2338öd
	ÇeşitXDoz	6	0,570	0,095	1,5291öd	0,226	0,038	0,4351öd
	Hata	36	2,236	0,062		3,113	0,086	
3. Dönem	Gübre Çeşidi	2	0,126	0,063	0,9652öd	0,145	0,073	1,3880öd
	Gübre Dozu	3	0,133	0,044	0,6826öd	0,224	0,075	1,4227öd
	ÇeşitXDoz	6	0,480	0,080	1,2294öd	0,362	0,060	1,1519öd
	Hata	36	2,341	0,065		1,886	0,052	

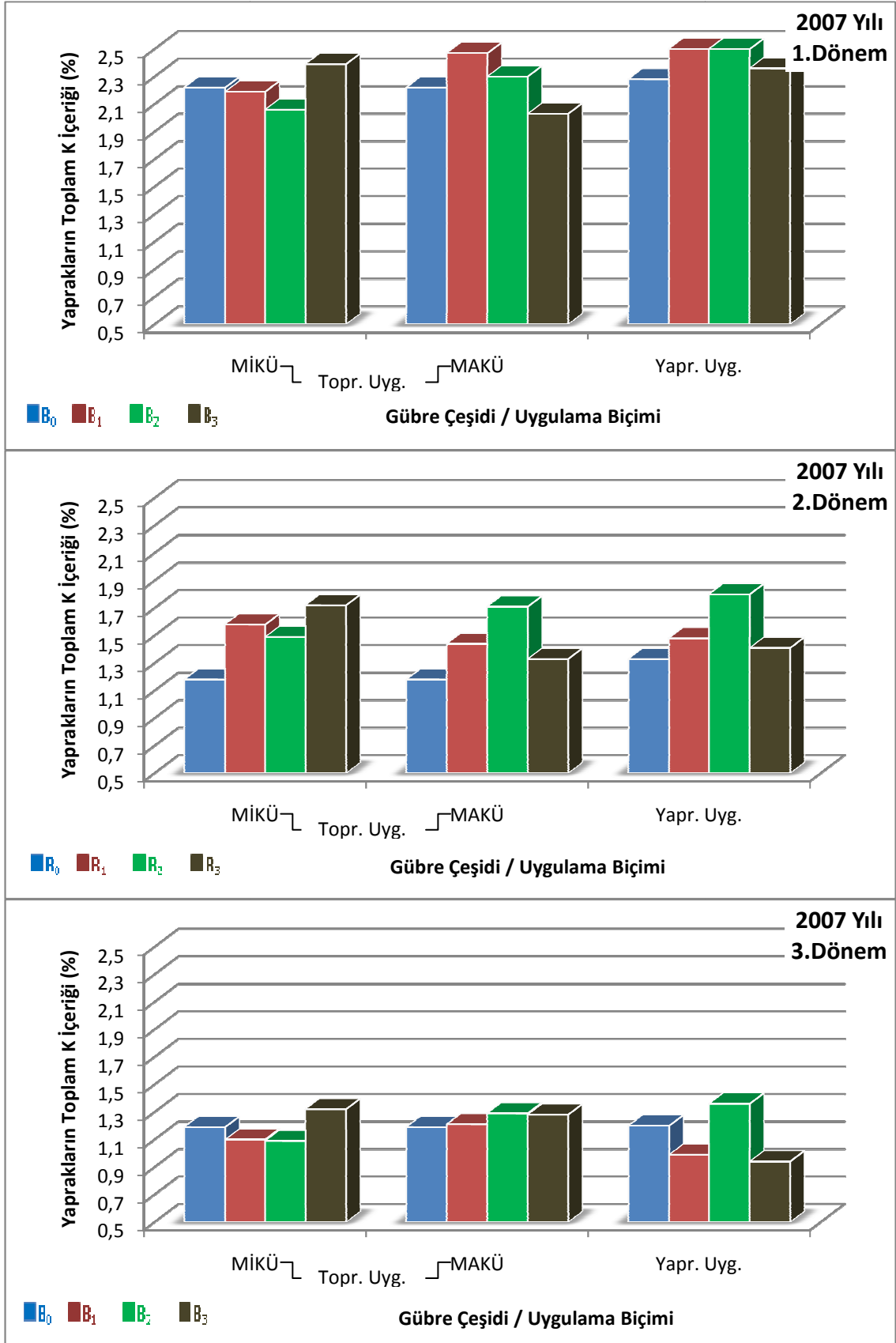
** İşlemler arasındaki farkın %1, * işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir, öd: önemli değil

Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkileri Şekil 4.15-4,16'da, ortalama değerlerin LSD testi ile karşılaştırılması ise Çizelge 4.25'te verilmiştir. Her iki yılın ilerleyen dönemlerinde yaprakların toplam

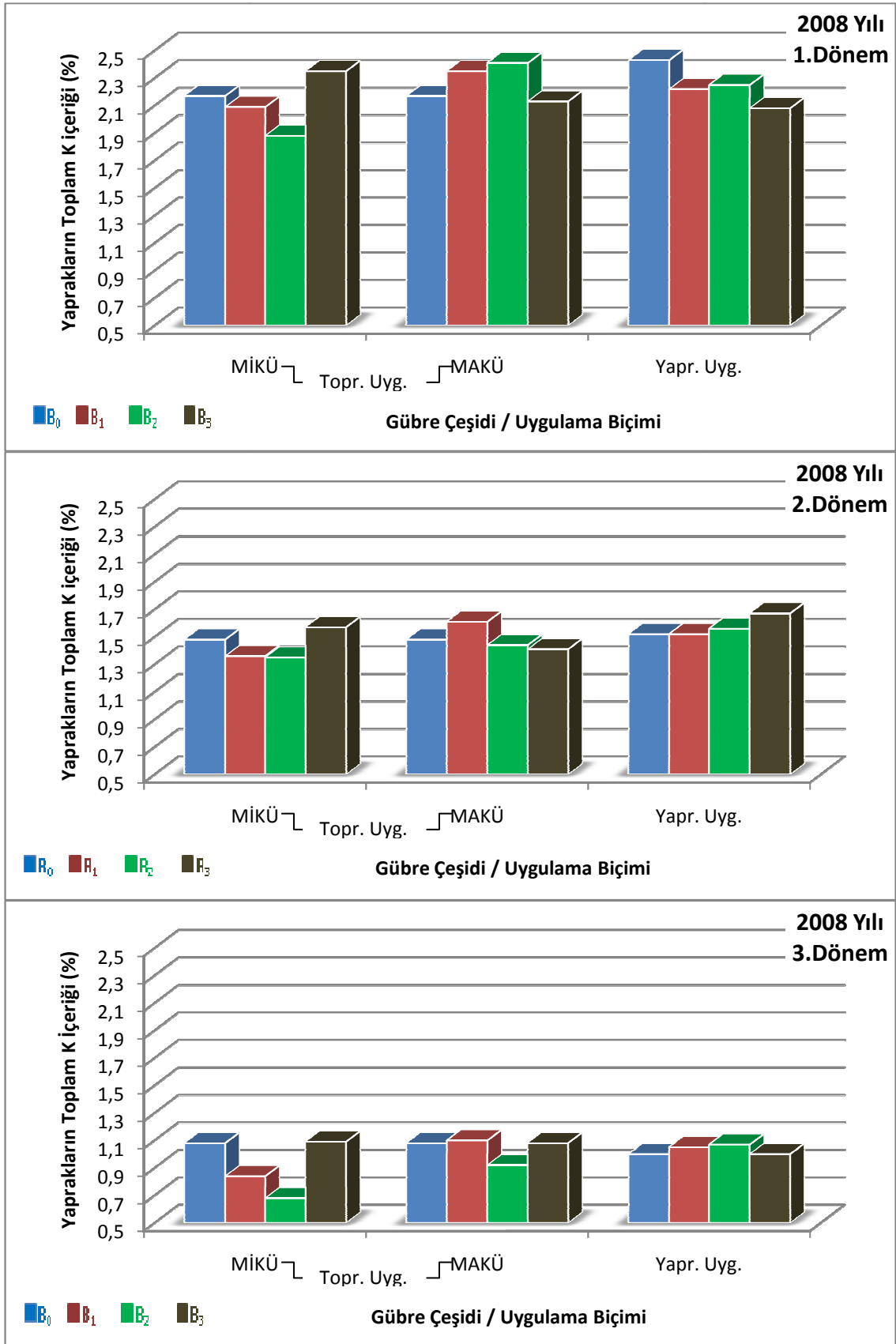
potasyum içeriğinde genel bir azalma söz konusu olmuştur. Gübrelemenin etkisi uygulamaların genelinde düzensiz dağılımlar göstermiş olup, kontrole yakın değerlerde değişim göstermiştir.

Araştırmanın ilk yılında yapraklardaki en yüksek potasyum içeriği 1.dönem örneklemesinin yaprak uygulamasında görülmüş olup 200 mg B L⁻¹ dozunda % 2,66 ile en yüksek değere ulaşmıştır. En düşük değer ise % 0,94 ile 3.dönem örneklemesinin yapraktan uygulanan 300 mg B L⁻¹ dozunda görülmüştür.

Araştırmanın ikinci yılında istatistiki açıdan önemli olmayan artış ve azalmalar görülmüş olup en yüksek değer % 2,43 ile 1.dönem yaprak uygulamasının kontrolünde, en düşük değer ise % 0,68 ile 3.dönem MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.15. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi (2007 yılı)



Şekil 4.16. Gübre çeşidi ve dozunun yaprakların toplam potasyum içeriği üzerine etkisi (2008 yılı)

Çizelge 4.25. Gübre çeşidi ve dozunun kivi bitkisi yapraklarının toplam potasyum içeriği üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD testi ile karşılaştırılması, (%)

Yıllar	Yaprak Örneklemesi Zamanı	Gübre Çeşidi	Uygulama Dozu				Gübre Ortalaması
			B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
2007	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	2,22	2,19	2,06	2,39	2,21
		Makro Kristalli Ürün	2,22	2,47	2,30	2,03	2,25
		Yaprak Uygulaması	2,28	2,65	2,66	2,36	2,49
		Doz Ortalama	2,24	2,44	2,34	2,26	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
	2. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	1,18	1,58	1,49	1,72	1,49
		Makro Kristalli Ürün	1,18	1,44	1,71	1,33	1,41
		Yaprak Uygulaması	1,33	1,48	1,80	1,41	1,51
		Doz Ortalama	1,23 B	1,50 AB	1,67 A	1,49 AB	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	P<0,01 LSD=0,2764				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
	3. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	1,19	1,10	1,09	1,32	1,18
		Makro Kristalli Ürün	1,19	1,21	1,29	1,28	1,24
		Yaprak Uygulaması	1,20	0,99	1,36	0,94	1,12
		Doz Ortalama	1,20	1,10	1,25	1,18	
Gübre Çeşidi		Ö.D					
Gübre Dozu		Ö.D					
G.ÇeşitXDoz		Ö.D					
2008	1. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	2,17	2,09	1,88	2,35	2,12
		Makro Kristalli Ürün	2,17	2,35	2,41	2,13	2,27
		Yaprak Uygulaması	2,43	2,22	2,25	2,08	2,25
		Doz Ortalama	2,25	2,22	2,18	2,19	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
	2. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	1,48	1,36	1,35	1,57	1,44
		Makro Kristalli Ürün	1,48	1,61	1,44	1,41	1,49
		Yaprak Uygulaması	1,52	1,52	1,56	1,67	1,57
		Doz Ortalama	1,49	1,49	1,45	1,55	
		Gübre Çeşidi	Ö.D				
		Gübre Dozu	Ö.D				
		G.ÇeşitXDoz	Ö.D				
	3. Dönem	Mikro Kristalli Ürün	1,08	0,84	0,68	1,09	0,92
		Makro Kristalli Ürün	1,08	1,10	0,92	1,08	1,05
		Yaprak Uygulaması	1,00	1,05	1,07	1,00	1,03
		Doz Ortalama	1,05	0,99	0,89	1,06	
Gübre Çeşidi		Ö.D					
Gübre Dozu		Ö.D					
G.ÇeşitXDoz		Ö.D					

Büyük harfler gübre çeşidi ve dozu, küçük harfler ise çeşit x doz interaksyonunun ortalamaları arasındaki farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Clark ve ark. (1986), meyve tutumu sonrasında alınan gelişmesini tamamlamış sağlıklı kivi yapraklarının potasyum miktarının genellikle %1,8-2,5'in üzerinde olduğunu; yaprakların potasyum miktarı %1,5'in altına düşene kadar noksanlık belirtilerinin görülmediğini belirtmişlerdir. Denemenin her iki yılında ve 1.örnekleme

dönemlerinde kivi bitkisi yapraklarının toplam K içeriği optimum sınırların içerisinde iken, diğer dönemlerde yeterlilik sınır değerinin altında olduğu tespit edilmiştir.

Testoni ve ark. (1990), potasyumlu gübre uygulamasının meyve kalitesini özellikle meyve boyutunu; meyve eti sertliğini ve suda çözünebilir katı madde miktarını artırdığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Ülkemiz kivi üretimi açısından önemli bir konuma sahip olan Ordu İli'nde, iki farklı kristal büyüklüğündeki borlu gübre uygulamasının, kivide verim ve bazı verim unsurları ile yaprakların bazı besin elementleri içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Borlu gübrelemenin kivi bitkisi üzerindeki etkilerine ilişkin henüz Ülkemizde yapılmış çalışma bulunmadığı gibi, dünya literatürlerinde de çok fazla kaynak bulunmamaktadır. Ülkemizdeki yetiştiriciliğinde tatmin edici verim düzeylerine ulaşılabilmemesinin yanında; yetiştiriciliği henüz yaygınlaşmakta olan kivi bitkisinde bor noksanlığının ve toksikliğinin olduğu, bu durumun önemli verim kayıplarına yol açtığı da bilinmektedir. Borun kumlu hafif bünyeli topraklarda kolayca yıkanabildiği de göz önüne alındığında, Ülkemizde en yaygın biçimde yetiştirilen Hayward kivi çeşidinde yapılan bu çalışmanın önemi daha iyi ortaya çıkmaktadır.

Borlu gübre uygulaması ile 2007 yılında en yüksek verim 71,32 kg omca⁻¹ olarak yapraktan uygulanan 200 mg B L⁻¹ dozunda; 2008 yılında ise 76,07 kg omca⁻¹ olarak MİKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda elde edilmiştir. En düşük verim değerleri ise 2007 yılında 56,65 kg omca⁻¹ ile MAKÜ uygulamasının 6 g B omca⁻¹ dozunda ve 2008 yılında 53,59 kg omca⁻¹ ile yaprak uygulamasının 300 mg B L⁻¹ dozunda görülmüştür. Uygulanan borlu gübrenin verim üzerine etkisi, denemenin ilk yılında istatistiki açıdan önemli bulunmazken; gübre çeşidinin ikinci yılda %1; iki yılın ortalamasında ise %5 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Çözünürlüğü nispeten fazla olan mikro kristalli ürünün topraktan uygulanması ile verimde düzenli bir artış meydana geldiği görülmüştür.

Ortalama meyve ağırlığı üzerine, denemenin ilk yılında gübre çeşidi %1 düzeyinde önemli etki yaparken, gübre dozu %5 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Uygulanan borlu gübreler ortalama meyve ağırlığını azaltmıştır.

Artan dozlarda borlu gübre uygulamasının, meyve eti sertliği, meyve suyunda titre edilebilir asitlik, meyve suyu pH' sı, meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve eni ve boyu gibi meyve özelliklerine etkisi istatistiki açıdan önemli olmamıştır.

Artan düzeylerde B uygulaması kivi bitkisi yapraklarının B içeriğini arttırmıştır. Yaprakların bor kapsamı, kontrollerde genel olarak optimum değerlerin altında iken; borlu gübre uygulamaları neticesinde bu değerlerin arasında ve üzerinde değerler görülmüştür. En yüksek bor içeriği, çözünürlüğü nispeten fazla olan mikro kristalli ürünün topraktan uygulanması ile elde edilmiştir. Gübre çeşidi, gübre dozu ve çeşit x doz interaksiyonunun yaprakların bor içeriği üzerine %1 düzeyinde önemli etki yaptığı tespit edilmiştir. Toksiklik sınırının üzerindeki değerlere B₂ ve B₃ dozlarında yer-yer rastlanmakla birlikte toplam üç omcada bor toksiklik belirtileri görülmüştür. Deneme arazisinin toprağının bor yıkanmasına müsait olduğu da göz önüne alınarak; yavaş çözünen makro kristalli ürünün, ikinci yılda artık etkisinin görüldüğü söylenebilir.

Bor uygulamalarının, yaprakların N içeriği üzerine etkisi önemli olmazken; K içeriğine etkisi, sadece bir örnekleme döneminde %1 düzeyinde önemli olmuştur. Yaprakların N içeriği optimum değerler içerisinde kalırken; K içeriğinin, 1.örnekleme dönemleri hariç, diğer dönemlerde belirtilen sınır değerlerinin altında olduğu saptanmıştır. Fakat omcalarda noksanlık ve fazlalık belirtileri görülmemesine rağmen, kivi için önemli bir besin elementi olan potasyumun gübreleme ile karşılanması gerekmektedir.

Denemenin ilk yılında bor uygulamalarının yaprakların P içeriğine etkisi ikinci yıla göre daha fazla olmuştur. İlk yıl çeşit x doz interaksiyonu ve gübre dozu çeşitli dönemlerde istatistiki açıdan önemli bulunurken; ikinci yıl sadece bir dönemde gübre çeşidinin etkisi önemli olmuştur. Yaprakların P içeriği her iki yılda da optimum değerlerde seyir göstermiştir.

Kivinin bor gereksinimiyle ilgili yeterli ve güvenilir bilgi olmadığı için noksanlığı ile karşılaştığında, toksiklik tehlikesi nedeniyle, gübre uygulamasının dikkatli yapılması gerektiği çeşitli araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır. Bu araştırmada, topraktan 0-3-6-9 g B omca⁻¹ ve yapraktan 0-100-200-300 mg B L⁻¹ düzeylerinde uygulanan bor dozlarının, bundan sonra yapılacak çalışmaların doz seçimine ışık tutacağı düşünülmektedir. Çözünürlüğü 20 °C' de 16 g 100 g⁻¹ olan MİKÜ'nün 9 g B omca⁻¹ düzeyinde uygulandığı, yapraklarının bor içerikleri 127,90 µg g⁻¹, 142,60 µg g⁻¹ ve 98,13 µg g⁻¹ olan toplam üç omcada bor toksiklik belirtileri görülmüştür.

Sonuç olarak, verim ve ortalama meyve ağırlığı dikkate alındığında, iki yıllık araştırma bulgularına göre, topraktan yapılacak uygulamalarda 6 g B omca⁻¹; yapraktan

ise 200 mg B L⁻¹ düzeyleri kivi bitkisi için önerilebilir. Yapraktan 300 mg B L⁻¹ dozuna kadar; topraktan ise 6 g B omca⁻¹ dozuna kadar olan uygulamalarda toksiklik belirtileri görülmemiştir. Topraktan uygulamalarda, 3 g B omca⁻¹ dozundan itibaren yaprakların bor içeriğinin optimum değerlerin üstünde olduğu görülmüştür. Yapraktan uygulama dozlarında ise genel olarak optimum değerler aralığında sonuçlar elde edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2005, Tarımsal Yapı, Üretim, Fiyat, Değer. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim, 2009, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları. Ankara.
- Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., Mayer, G., Kader, A.A., 1984. Effects of delays in establishing controlled atmospheres on kiwifruit softening during and following storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109(6):768-770
- Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., Kader, A.A., 1994. Postharvest Physiology and Causes of Deterioration. "Kiwifruit Growing and Handling", (Ed: J. K. Hasey, R. S. Johnson, J. A. Grant, W.O. Reil) Univ. California Pub. No: 3344, 88-93.
- Asami, I., Tanaka, Y., Aoki, M., 1988. Studies on the quality evaluation of kiwifruit. I. Chemical composition and a non-destructive quality evaluation method for kiwifruit. *Res. Bull. Aichi Agric. Res. Center*, No.20, 309-316.
- Basım, H. ve Uzun, H.İ., 2003. Kivinin Antalya koşullarındaki meyve özellikleri. "Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu". Sempozyum Bildiriler Kitabı s: 40-45.
- Battelli, G. and Renzi, G., 1990. A nutritional survey of kiwi orchards in northern Italy. *Acta Horticulturae*, 282, 173-186.
- Beever, D.J. and Hopkirk, G., 1990. Fruit development and fruit physiology. "In: kiwifruit: science and management", Eds: Warrington I.J. and Weston G.C. Ray Richards Pub. New Zealand. *Soc. Hort. Sci.*, 429-453.
- Beutel, J.A., Uriou, K., Post, J., Pearson, J., 1994. Nutrition and fertilization. "Kiwifruit Growing and Handling", (Ed: J. K. Hasey, R. S. Johnson), Univ. of California. Pub.:3344.122 p. 58-60.
- 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 pistacio third year report. *California Pistacio Industry Ann. Rep.* 60-65.
- Brown, P.H. and Hu, H., 1996. Phloem mobility of boron is species dependent evidence for phloem mobility in sorbitol-rich species. *Annals of Botany*, 122 (3), 497-505.
- Buwalda, J.G., Wilson, G.J., Smith, G.S., Littler, R.A. 1990. The development and effects of nitrogen deficiency in field-grown kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant and Soil*, 129, 173-182.

- Buwalda, J.G., Smith, G.S., 1991. Influence of anions on the potassium status and productivity of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant and Soil*, 133(2), 209-218.
- Cangi, R. ve Karadeniz, T., 1999. Ordu'da değişik rakımlarda yetiştirilen hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinde verim ve meyve özellikleri üzerine araştırmalar. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, 4-5 Ocak 1999, Samsun. Bildiriler Kitabı. s: 425-432.
- Cangi, R., Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., 2003. Potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının hayward kivi (*A. deliciosa*) çeşidinde verim ve meyve özellikleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(4), 402-407.
- Cangi, R., Atalay, D.A., 2006. Effects of different bud loading levels on the yield, leaf and fruit characteristics of Hayward kiwifruit. *Hort. Science*. 33(1), 23-28.
- Chapman H. D., Pratt, F. P., 1961. *Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters*. Univ. of California Div. Agr. Sci. 309 s, U. S.A.
- Clark, C.J., Holland, P.T., Smith, G.S., 1986. Chemical composition of bleeding xylem sap from kiwifruit vines. *Annals of Botany*, 58, 353-362.
- Costa, G., Lain, O., Vizotto, G., Johnson, S., Sfakiotakis, E., Porlingis, J., 1997. Effect of nitrogen fertilization on fruiting and vegetative performance, fruit quality and post-harvest life of kiwifruit cv. Hayward. *Acta Horticulturae*, 444, 279-284.
- Cristo, H.C., Garner, D., Saez, K., 1999. Kiwifruit size influences softening rate during storage. *California Agriculture*, July-August, 53(4), 29-31.
- Çağlar, K.Ö., 1949, *Toprak Bilgisi*, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. *İstatistik Metotları I*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 861, 218 s, 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.
- Eriş, A., 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No:22, Ankara, 80 s.
- Failla, O., 1988. Nutritional status of kiwifruit in cueno district and its relationships with the fertilization, conuegno sull' actinidia cassadi risparmio di saluzzo, p:79-101.
- FAO, 1990. *Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study*. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- FAO, 2009. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefaullt.aspx?pageID=567> (11.01.2009)
- Ferguson, A.R., Turner, N.A., Bank, R.J., 1987. Management and nutrition of kiwifruit vines. *J. Plant Nutrition*, 10(9-16), 1531-1537.
- Ferran, X., Tous, J., Romero, A., Lloveras, J., and Pericon, J.R., 1997. Boron does not increase hazelnut fruit and production. *HortScience*, 32(6), 1053-1055.

- Gezgin, S., ve Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (39), 24-31.
- Goldbach, H.E., 1997. A critical review on current hypotheses concerning the role of boron in higher plants. suggestions for further research and methodological requirements. J. Trace and Microprobe Technol, 15, 51-91.
- Grewelling, T., Peech, M., 1960. Chemical soil test. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. Handbook, 60. U.S. Dept. of Agriculture.
- Günay, K., 2009. Ordu Ekolojisinde Yetiştirilen Hayward (*A. deliciosa planch*) Kivi Çeşidinde Önemli Meyve Kalite Özelliklerinin Rakım ve Yöneye Göre Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 61 s.
- Hanson, E.J, Chaplin, M.H., And Breen, P.J, 1985. Movement of foliar applied boron out of leaves and accumulation in flower buds and flower parts of 'Italian' prune, Hortscience, 20(4), 747-748.
- Hanson, E.J., 1991. Sour cherry respond to foliar leaves. HortScience 26(9), 1142-1145.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. 183 p.
- John, M.K., Chuah, H.H. and Neufeld, J.H., 1975. Application of improved Azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. Anal. Lett. 8, 559-568.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 2007. *Bitki Besleme*. Nobel Yayın, No: 849, 659 s, Ankara.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri: 63, 892 s, Ankara.
- Karaçalı, İ., 2004. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:494. 472s, İzmir.
- Karaçalı, İ., İrget, M.E., Elmacı, Ö.L., Şen, F., Tutam, M., 2006. Elma meyvelerinin kalsiyum beslenmesinin iyileştirilmesinde depo kalsiyum miktarının artırılması ve meyveye taşınması üzerine araştırmalar. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu. Proje no: TOGTAG-3203. 32 s. İzmir.
- Kaynaş, K., Özelkök, İ.S., Samancı, H., 1992. Yalova koşullarında yetiştirilen kivi (*Actinidia chinensis cv: Hayward*) meyvesinde en uygun hasat olumunun saptanması üzerine bir araştırma. IV. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1992, Yalova, Bildiriler Kitabı s: 293-297.
- Kaynaş, K., S.İ.Özelkök, H.Samancı, T.Yalçın. 1999. Kivide (*Actinidia deliciosa var. Hayward*) meyve gelişimi, olgunlaşma ve depolama koşulları üzerine araştırmalar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No:136, 92 s.
- Kaynaş, K., 2003. Kivi meyvesinin (*Actinidia deliciosa var. Hayward*) modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında depolama olanaklarının araştırılması. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu, Bildiriler Kitabı s:131-137.
- Kitson, R.E., Mellon, M.G., 1944. Colorimetric determination of phosphorus as molybdovanado phosphoric acid. Indus and Engin. Chem. Anti. Ed. 16, 379-383.

- Marsh, K.B., Stowell, B.M., 1993. Effect of fertigation and hydrogen cyanamide on fruit production, nutrient uptake, and fruit quality in kiwifruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 21, 247-252.
- McDonald, B., 1990. Precooling, storage and transport of Kiwifruit. In: *Kiwifruit: Science and Management*. Ed: I. J. Warrington and G. C. Weston, Ray Richards pub. New Zealand Soc. Hort Sci. 429-453.
- Mitchell, F.G., Arpaia, M.L., Mayer, G., 1981. Postharvest handling of kiwifruits. *Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops*. Coop. Ext. Univ. Cal., Issue No. 49:6
- Micheal, W., 1998. Foliar applications of boron to pecan trees does not affect fruit set. *Citrus And Deciduous Fruit And Nut Research Report*.
- Micheal, A., And Taylor, C., 1999. Effect of foliar boron sprays on yield and fruit quality of navel oranges. *Citrus Research Report*.
- Nyomora, A.M.S., Brown, P.H., And Freeman, M., 1997. Fall foliar applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. *J.Amer.Soc.Hort.Sci*, 122, 405-410.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Deah, L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with NaHCO₃. U.S. Dept. of Agr. Cic. 939. Washington, DC. USA.
- Özdemir, O. ve Özyazıcı A.Ö., 2006. Samsun yöresinde kivi için azotlu gübre ihtiyacı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 303-309. Samsun.
- Özdemir, O., Özyazıcı, M.A., Bayraklı, B., Özyazıcı, G., 2008. Samsun ve Ordu illerinde kivi yetiştirilen toprakların verimlilik durumları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi, 08-10 Ekim 2008, Konya, Bildiriler Kitabı s: 548-553.
- Özkan, Y., Koçyiğit Ö., 1995. Kivi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, Sayı:287, 28-29.
- 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. Potassium. *Methods of Soil Analysis*. (Editor: C. A. Black) part-2. Agron. Series No:9: 1010-1022 Am. Soc. of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Sale, P.R. and Lyford, P.B., 1990. Cultural Management and Harvesting Practices for Kiwifruit in New Zealand. *Kiwifruit Science and Management*. Pp: 247-296. (Edited by I.J. Warrington and G.C. Weston). Ray Richards Publisher.
- Samancı, H., 1990. *Kivi (Actinidia deliciosa) Yetiştiriciliği*. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve geliştirme Vakfı Yayın No: 22, Yalova.
- Shrestha, G.K., Thompson, M.M., and Riggett, 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. Absorption translocation of boron applied to aerial tissues of fruiting "Reliance" peach trees. HortScience : A Publication Of The American Society For Horticulture Science, 29 (1), 25 s.
- Smagula, J.M., 1993. Effect of boron lowbrush blueberry fruit set and yield. Acta Horticulturae 346, 183-192
- Smith, G.S., Clark C.J. and Buwalda, J.G., 1987a. Effect of potassium deficiency on kiwifruit. Journal of Plant Nutrition, 10, 1939-1946.
- Smith, G.S., Clark, C.J. Henderson, H.V., 1987b. Seasonal accumulation of mineral nutrients by kiwifruit. I. Leaves. New Phytol., 106, 81-100.
- Smith. G.S., Asher, C.J., Clark. C.J., 1987c. Kiwifruit Nutrition, Diagnosis of Nutritional Disorders. 2nd. Ed. Agpress Commun Ltd. 60pp Wellington, N. Zealand.
- Smith, G. S., Clark, C. J., Buwalda, J.G., Gravelt, I.M., 1988. Influence of light and form of nitrogen on chlorine requirement of kiwifruit. New Phytologist, 110, 5-12.
- Smith, G.S. and C.J. Clark, 1989. Effect of excess boron on yield and postharvest storage of kiwifruit. Scientia Horticulturae, 38:105-115.
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N., Dimassi, K.N., 1999. Calcium application as a means to improve tolerance of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* L.) to boron toxicity. Scientia Horticulturae, 81(4), 443-449.
- Sotiropoulos, T.E., I.N. Therios and K.N., Basabalidis, A., Kofidis, G., 2002. Nutritional status, growth, CO₂ assimilation, and leaf anatomical responses in two kiwifruit species under boron toxicity. Jurnal of Plant Nutrition, 25(6), 1249-1261
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N., Dimassi, K.N., 2003. Boron toxicity in kiwifruit plants (*Actinidia deliciosa*) treated with nitrate, ammonium and mixture of both. J. Plant Nutr. Soil Sci. 166, 529-532.
- Sotiropoulos, T.E., Therios, I.N., Dimassi, K.N., 2004. Uptake of boron by kiwifruit plants under various levels of shading and salinity. Journal of Plant Nutrition, 27 (11), 1979-1989.
- Soyergin, S., Moltay, İ., Samancı, H. 2003. Doğu Marmara Bölgesi'nde kivi bahçelerinin (*Actinidia deliciosa*) mikro besin elementleri açısından beslenme durumu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003 Ordu, Bildiriler Kitabı s: 161-167.
- 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.
- Stover, E., Fargione, M., Risio, E., 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea applications enhance cropping of some 'Empire' and 'McIntosh' apple orchards in New York. HortScience 34 (2), 210-214.
- Strik, B. and Cahn, C., 2000. *Growing Kiwifruit*. Oregon State University, Pub. EC. 1464.

- Şeker, M., Dardeniz, A., Kaynaş, K., Gacar, H., 2003. Değişik budama uygulamalarının hayward kivi çeşidinin fenolojik özellikleri ile meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003 Ordu, Bildiriler Kitabı s: 61-66.
- Tarakçıoğlu, C., 2006. Kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine yavaş çözünen gübrenin etkisi, II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006 Tokat, Bildiriler Kitabı s: 291-296.
- Tarakçıoğlu, C., Aşkın, T., Cangı, R. ve Duran, C., 2007. "Nutritional status in some kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) Orchards: A Case Survey from Karadeniz Region in Turkey," Journal of Plant Sciences, 2 (2), 187-194.
- 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, Ankara, Bildiriler Kitabı s: 637-642.
- Testoni, A., Granelli, G., Pagano, A., 1990. Mineral nutrition influence on the yield and the quality of kiwifruit. Acta Horticulturae, 282, 203-208.
- Usenik, V., Stampar, F., 2002. Effect of foliar application of zinc plus boron on sweet cherry fruit set and yield. Acta Horticulturae, 594, 245-246.
- Uslu, N., 2006. Kivide Budama ve Sürgün Gelişiminin Meyve Kalitesi ve Verim Üzerine Kantitatif ve Kalitatif Etkileri. Doktora Tezi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 138 s.
- Uysal, E., Soyergin, S. 2008. Yalova yöresinde yetiştirilen kivilerin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. "4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi, 08-10 Ekim 2008, Konya," Bildiriler Kitabı, s: 532-540.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever, 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Velemis, D., Karagiannidis, N., Paroussis, E., Simonis, A., Manolakis, E., Tagliavini, M., Neilsen, G.H.1995. Determination of desirable nutrient leaf levels for kiwifruit in Greece. Acta Horticulturae. No: 383.385-392.
- 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 : Osman SARIÇİÇEK

Doğum Yeri : Develi / KAYSERİ

Doğum Tarihi : 20.09.1981

Medeni Hali : Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Develi Lisesi, 1998

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, 2005

İletişim Bilgileri: Aşık Seyrani Mah. 8.Cad. No:1 Develi / KAYSERİ

Tel: 0535 680 45 16

E-Posta: osaricicek@hotmail.com