



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI GÜBRELERİN VE GÜBRELEME ORANLARININ
KİVİDE VERİM VE YAPRAK BİTKİ BESİN MADDESİ
İÇERİĞİNE ETKİSİ**

FATİH ÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ORDU 2021

TEZ BİLDİRİMİ

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

Fatih ÜNAL

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1922 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

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

ÖZET

FARKLI GÜBRELERİN VE GÜBRELEME ORANLARININ KIVİDE VERİM VE YAPRAK BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİĞİNE ETKİSİ

FATİH ÜNAL

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 91 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU)

Bu çalışmada, farklı gübrelere değişik oranlarda yapılan uygulamaların Hayward kivi bitkisinin (*Actinidia deliciosa*) verimi ile yaprakların besin element içerikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla temel azotlu gübrelemede 135 ve 180 g N ağaç⁻¹ uygulama dozunun yanı sıra değişen oranlarda fosfor ve potasyum uygulanmıştır. Onyedinci gübre uygulaması 5 tekrarı olarak ve 2 yıl süreli uygulanmıştır.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre kivi bitkisinde en yüksek verim yavaş salımlı 20-10-10 ve 14-7-17 gübre çeşitlerinin 135-68-68, 135-68-164 ve 180-120-120 g ağaç⁻¹ uygulama (G8, G11, G4) oranlarından elde edilmiştir. Geleneksel gübrelere ise 15-15-15 gübresi ile CAN gübresinin 180-120-120, 135-90-90 ve 135-135-135 g ağaç⁻¹ uygulamalarından (G3, G7, G5) elde edilmiştir. Yavaş salımlı gübrelere 2/3'ünün mart ve 1/3'ünün mayıs ayında uygulanması etkili olurken, geleneksel gübrelere eşit kısımlar halinde mart, mayıs ve haziran ayında etkili bulunmuştur. Bu uygulamaların tümünde meyve ağırlığı standart büyüklükte gerçekleşmiştir.

Meyve tutum döneminde genellikle yaprakların N, P, K, Fe, Cu ve Zn içerikleri optimum sınırlar içerisinde değişim gösterirken; Ca, Mg ve Mn içerikleri yetersiz bulunmuştur. Vejetasyon dönemi ortasında ise tüm uygulamalarda yaprakların N, P, Mg ve kısmen K içerikleri noksan iken; yaprakların Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin optimum sınırlar içerisinde değiştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, tüm uygulamalar içerisinde meyve verimi ve yaprakların bitki besin maddesi içerikleri dikkate alındığında yavaş çözünen gübrelere 20-10-10 gübre uygulamasının (G8) 135-68-68 g ağaç⁻¹ dozu ile geleneksel gübrelere 15-15-15 gübresi ile CAN gübresinin (G3) 180-120-120 g ağaç⁻¹ uygulamaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kivide Gübreleme, Farklı Dozlar, Yavaş Salımlı Gübre, Verim, Yaprak Besin Maddesi.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT FERTILIZERS AND FERTILIZATION RATES ON YIELD AND LEAF PLANT NUTRIENT CONTENTS OF KIWIFRUIT

FATİH ÜNAL

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION

MASTER THESIS, 91 PAGES

SUPERVISOR: Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

In this study, the effects of different fertilizers at different rates on the yield and nutrient contents in leaves of the Hayward kiwifruit plant (*Actinidia deliciosa*) were investigated. For this purpose, in addition to 135 and 180 g N per tree application dose in basic nitrogen fertilization, phosphorus and potassium were applied at varying rates. Seventeen fertilization treatments with five replications were applied in two year period.

After two years of research, the highest yield in kiwifruit plant was obtained from the application rate of 135-68-68, 135-68-164 and 180-120-120 g tree⁻¹ of 20-10-10 and 14-7-17 (G8, G11, G4) which are slow release fertilizers. In conventional fertilizers, it was obtained from the application rate of 180-120-120, 135-90-90 and 135-135-135 g tree⁻¹ of 15-15-15 fertilizer and CAN (G3, G7, G5) fertilizer. In slow release fertilizers, 2/3 of the fertilizer in March and 1/3 in May was effective. On the other hand, in conventional fertilizers, application in equal parts in March, May and June was found effective. In all of these applications, the fruit weight was in standard size.

During the fruit set period, the N, P, K, Fe, Cu and Zn contents of the leaves generally vary within optimum levels, while the Ca, Mg and Mn contents were found to be insufficient. In the middle of the vegetation period, it was determined that while N, P, Mg and partially K contents of leaves were insufficient in all applications; Ca, Fe, Cu, Zn and Mn contents of leaves varied within optimum levels.

As a result, considering fruit yield and plant nutrient contents of the leaves among all applications, the application of 135-68-68 g tree⁻¹ dose of 20-10-10 (G8) fertilizer which is one of the slow release fertilizers and the application of 180-120-120 g tree⁻¹ dose of CAN (G3) and 15-15-15 fertilizers which are traditional fertilizers, can be recommended.

Keywords: Kiwifruit Fertilization, Different Doses, Slow Release Fertilizer, Yield, Leaf Nutrient.

TEŞEKKÜR

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın hazırlanma sürecinin her aşamasında bilgilerini, tecrübelerini ve değerli zamanlarını esirgemeyerek bana her fırsatta yardımcı olan başta hocam Sayın Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU' na ve bölümdeki bütün hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamda denemenin yürütülmesi için imkan tanıyan tüm uygulamalarda gerekli hassasiyeti göstererek birlik ve beraberlik içinde tezimi yürütmeme yardımcı olan bahçe sahibi Sayın Kenan RESULOĞLU'na aynı zamanda her türlü destek ve imkanlarını maddi, manevi olarak esirgemeyen aileme, arkadaşlarıma katkılarından ve ilgilerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	35
3.1 Araştırma Alanı ve Bitkilerin Seçimi.....	35
3.2 Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	36
3.3 Denemede Kullanılan Gübrelerin Bazı Özellikleri.....	37
3.4 Araştırmada Kullanılan Toprağın Analiz Yöntemleri ve Sonuçları.....	38
3.5 Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	40
3.6 Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	42
3.7 Yaprak Analiz Yöntemleri.....	44
3.8 Hasat ve Değerlendirme.....	44
3.9 İstatistik Değerlendirme.....	45
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	46
4.1 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivinin Verimi Üzerine Etkisi.....	46
4.2 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivinin Ortalama Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	48
4.3 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi.....	51
4.4 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi.....	55
4.5 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi.....	58
4.6 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Kalsiyum İçeriği Üzerine Etkisi.....	61
4.7 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Magnezyum İçeriği Üzerine Etkisi.....	64
4.8 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Demir İçeriği Üzerine Etkisi.....	67
4.9 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Mangan İçeriği Üzerine Etkisi.....	70
4.10 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Çinko İçeriği Üzerine Etkisi.....	72
4.11 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Bakır İçeriği Üzerine Etkisi.....	75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	78
6. KAYNAKLAR	81
ÖZGEÇMİŞ	91

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Deneme Bahçesinin Genel Görünümü	35
Şekil 3.2 Gübrelerin Uygulanması.....	42
Şekil 3.3 Yaprak Örneklerinin Alınması	43
Şekil 3.4 Hasat ve Tartım	45

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünyada Kivi Üretimi (FAO, 2020).....	4
Çizelge 1.2 Ülkemizde Kivi Üretimi (TÜİK, 2020).....	5
Çizelge 3.1 Deneme Alanının İklim Özellikleri	36
Çizelge 3.2 Deneme Bahçesi Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	39
Çizelge 3.3 Denemede Kullanılan Gübre Çeşidi, Miktarı ve Uygulama Zamanları .	41
Çizelge 3.4 Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları.....	43
Çizelge 3.5 Kivi Bitkisi Yapraklarının Bazı Araştırmacılar Tarafından Belirlenen Optimum Bitki Besin Maddesi İçerikleri.....	44
Çizelge 4.1 Kivi Bitkisinin Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Çizelge 4.2 Gübrelemenin Kivinin Verimi (kg ağaç ⁻¹) Üzerine Etkisi.....	47
Çizelge 4.3 Kivi Bitkisinin Ortalama Meyve Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları	48
Çizelge 4.4 Gübrelemenin Kivinin Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi.....	49
Çizelge 4.5 Kivi Yapraklarının Azot İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	51
Çizelge 4.6 Gübrelemenin Yaprakların Azot İçeriği (%) Üzerine Etkisi	52
Çizelge 4.7 Kivi Yapraklarının Fosfor İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	55
Çizelge 4.8 Gübrelemenin Yaprakların Fosfor İçeriği (%) Üzerine Etkisi	56
Çizelge 4.9 Kivi Yapraklarının Potasyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları .	58
Çizelge 4.10 Gübrelemenin Yaprakların Potasyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi	59
Çizelge 4.11 Kivi Yapraklarının Kalsiyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	61
Çizelge 4.12 Gübrelemenin Yaprakların Kalsiyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi	62
Çizelge 4.13 Kivi Yapraklarının Magnezyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	64
Çizelge 4.14 Gübrelemenin Yaprakların Magnezyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi....	65
Çizelge 4.15 Kivi Yapraklarının Demir İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	67
Çizelge 4.16 Gübrelemenin Yaprakların Demir İçeriği (mg kg ⁻¹) Üzerine Etkisi.....	68
Çizelge 4.17 Kivi Yapraklarının Mangan İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları ..	70
Çizelge 4.18 Gübrelemenin Yaprakların Mangan İçeriği (mg kg ⁻¹) Üzerine Etkisi..	71
Çizelge 4.19 Kivi Yapraklarının Çinko İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	72
Çizelge 4.20 Gübrelemenin Yaprakların Çinko İçeriği (mg kg ⁻¹) Üzerine Etkisi	73
Çizelge 4.21 Kivi Yapraklarının Bakır İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	75
Çizelge 4.22 Gübrelemenin Yaprakların Bakır İçeriği (mg kg ⁻¹) Üzerine Etkisi.....	76

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

µg	:	Mikrogram
µg g⁻¹	:	Mikrogram/Gram
AAS	:	Atomik Absorpsiyon Spektrometresi
Ca	:	Kalsiyum
CAN	:	Kalsiyum Amonyum Nitrat
Cu	:	Bakır
Fe	:	Demir
g	:	Gram
g cm⁻³	:	Gram/Santimetreküp
g L⁻¹	:	Gram/Litre
g mol⁻¹	:	Gram/Mol
G1	:	Birinci Gübre Uygulaması
H⁺	:	Hidrojen
K	:	Potasyum
K₂O	:	Potasyum Oksit
kg	:	Kilogram
Mg	:	Magnezyum
mg	:	Miligram
mg kg⁻¹	:	Miligram/Kilogram
mM	:	Mili Molar
Mn	:	Mangan
N	:	Azot
OMA	:	Ortalama Meyve Ağırlığı
P	:	Fosfor
P₂O₅	:	Fosfor Pentaoksit
pH	:	Toprak Reaksiyonu
SÇKM	:	Suda Çözünebilir Kuru Madde
TEA	:	Titre Edilebilir Asitlik
TSP	:	Triple Süperfosfat
Zn	:	Çinko

1. GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa*) ticari olarak yetiştirildiği ülkelerde çok değişik toprak tiplerinde başarılı olarak yetiştirilmektedir, ancak en iyi verimi iyi drene olabilen, derin, yazın su tutma kapasitesi iyi ve pH'sı 5.5-6.5 olan topraklarda vermektedir. Kivi yoğun bir kök sistemine sahip olup; çok sert geçirimsiz tabakaya sahip, ağır ve kötü drenajlı olan topraklarda kök sisteminin gelişmesi sınırlanmaktadır. Kök sisteminin dağılımı gübrenin uygulama metodunu belirlemede ve gübrenin beklenen faydanın alınabilmesi için kök sisteminin %50'sinin gübrenin etkisine maruz kalması gerekmektedir (Smith ve ark, 1988a; Samancı, 1990; Smith ve ark., 1997; Tarakçıoğlu ve Cangi, 2003).

Kivi, kiviğiller familyasından, anavatanı Çin olan asma benzeri bir bitki ve bu bitkinin ekşimtrak tada sahip meyvesidir. Meyveler, iri yumurta büyüklüğünde oval şekilli olup dış kabuğu donuk kahverengi ve hafif tüylüdür. Parlak yeşil renkli, meyve eti yumuşak dokuludur ve içinde yenilebilir küçük siyah çekirdekler bulunur. C vitamini bakımından çok zengin bir meyve olan kivi bağışıklık sistemini güçlendirir ve sindirime yardımcı olur. Kivi C vitamini bakımından çok zengin bir meyvedir. İri boy yaklaşık 100 gr ağırlığında bir kivinın tüketimi günlük C vitamini ihtiyacımızın tamamını karşılar. Kivi gibi C vitaminince zengin gıdaların tüketilmesi vücut bağışıklık sistemini güçlendirerek hastalıklara karşı direnci artırır. Kivi düşük kalorili olmasına rağmen kayda değer miktarda diyet lifi ve proteolitik enzimler içerdiği için sindirime yardımcı olan bir meyvedir. Dünyada kivi, ılıman iklim bitkisi olan kivi kışları ılık, yazları sıcak ve nemli iklime sahip bölgelerde yetiştirilir. Dünyanın en büyük kivi üretici ülkesi Çin'dir. Toplam üretimin yarısından fazlasının gerçekleştiği Çin'den sonra en fazla kivi üreten ülkeler İtalya ve Yeni Zelanda'dır.

Kivi çok kuvvetli gelişen, hassas ve oldukça yayılan bir kök yapısına sahiptir. Kivinin değişik kısımlarında besin maddeleri dağılımı oldukça farklılık göstermektedir. Kiviler kuvvetli gelişen, kökleri yanlara ve derinlere doğru çok yayılan, yaş ve dikim sıklığına göre dekara 1- 4 ton ürün verebilmektedir. Kivide her yıl hasat ve budama ile birlikte önemli miktarda besin maddeleri topraktan sömürülmektedir. Ayrıca besin maddelerinin hasat sonrası meyve kalitesi ve muhafazası üzerine etkili olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Kivilerde

N, K, Mg, Mn, Zn, Ca ve B eksiklerinin verim kaybına neden olduğu, bunun meyve iriliğinden ziyade meyve sayısında düşüşle gerçekleştiği; omcaların B, Na, Mn ve Cl'a hassas olduğu ve bazı durumlarda toksik etkiye neden oldukları kaydedilmektedir (Smith ve ark., 1988a; Sale ve Lyford, 1990; Beutel ve ark., 1994; Smith ve ark., 1997).

Kivi yetiştiriciliği yapılan Yeni Zelanda'da K noksanlığı başta olmak üzere beslenme bozukluklarının fazla olduğu bildirilmiştir. Beslenme bozukluklarının meyve verimi ve depolama sonrası meyve kalitesini önemli oranda azalttığı, verimdeki azalmanın daha ziyade meyve sayısındaki azalmadan ileri geldiği belirtilmiştir. Özellikle potasyum noksanlığında meyve ağırlığının düştüğü, azot noksanlığında ise meyve boyutunun azaldığı belirtilmiştir. Kaliforniya'da çinko noksanlığının, İtalya'da da demir ve mangan noksanlığının yaygın olduğu tespit edilmiştir. İlimizde de son yıllarda kivide önemli bazı beslenme bozuklukları ve hastalıklarla karşılaşılmaya başlanmıştır.

Kivide besin maddesi noksanlıkları sıkça görülmemekle birlikte, omcaların yüksek verimde kalmasını sağlamak için, yeterli düzeyde ve düzenli olarak besin maddeleriyle gübrelenmeleri gerekmektedir (Ferguson ve ark., 1987; Sale ve Lyford, 1990; Beutel ve ark., 1994; Strik ve Cahn, 2000). Verime yatan kivilerin topraktan azot, potasyum ve kalsiyumu daha fazla kaldırdığı, bu nedenle de daha çok azot ve potasyumlu gübrelere gereksinim duydukları kaydedilmiştir (Ferguson ve ark., 1987; Smith ve ark., 1987a; Smith ve ark., 1988a; Strik ve Cahn, 2000). Her yıl uygulanması gereken azotlu gübreler kivi köklerinin hassas olması nedeniyle, verilecek gübrenin miktarı, verilme dönemi ve formun seçiminde, omca yaşı, toprak pH'sı, toprak nemi gibi hususlara dikkat edilmelidir (Sale ve Lyford, 1990; Beutel ve ark., 1994; Strik ve Cahn, 2000). Omcalarda beslenme noksanlığı görülmesi durumunda, yapılacak yaprak analiz sonuçları, uygun gübreleme programıyla sorunun çözümüne önemli katkı sağlayacaktır (Sale ve Lyford, 1990; Tarakçıoğlu ve Cangi, 2003).

Tagliavini ve Scandellari (2007), farklı literatür bulgularına göre Hayward kivi çeşidinde Buwalda ve Simith (1987)'e göre 5 yaşlı Hayward çeşidinde hektarda 23 ton ürün ile 141 kg N, 19 kg P, 61 kg Ca, 28 kg Mg, 1 kg Fe sömürüldüğünü; Clark ve Smith (1992)'e göre 6 yaşlı ve 40 ton ürün ile bu miktarların sırasıyla 125 kg N, 13 kg P, 193 kg K, 154 kg Ca, 26 kg Mn, 1413 g Fe sömürüldüğünü; Xiloyannis ve ark.,

(1996)'ya göre meyve, budama etkileri ve yapraklar ile 146 kg N, 10 kg P, 66 kg K, 94 kg Ca, 52 kg Mg ve 1143 g Fe sömürüldüğünü; Sale ve Clark (2002), 'ye göre ise 27 ton ürün ile 125 kg N, 32 kg P, 273 kg K, 322 kg Ca, 42 kg Mg sömürüldüğü bildirilmiştir.

Bakımlı bir kivi bahçesinde, o yıl toprak analizi yapılmadığı zaman, kivilere hektara saf olarak 70 kg N, 56 kg P ve 100-150 kg K hesabıyla gübre verilebileceği bildirilmiştir (Sale ve Lyford, 1990). Kivi bahçelerinde uygun gübreleme yapabilmek amacıyla matematiksel modeller geliştirilmiş, diğer metotlara göre daha yüksek verim sağladıkları saptanmıştır (Buwalda ve Smith, 1988). Hayward çeşidi ile yapılan gübreleme çalışmalarında omca başına 400-500 g K₂SO₄ verim ve kaliteyi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Cangi ve ark., 2003). Zuccherelli ve Zuccherelli (1985), kivi bitkisinin yaşına göre (1-5 yaş arası ve sonrası) 45-60-140-170-450 g N ağaç⁻¹; 25-60-80-100-140 g P₂O₅ ağaç⁻¹ ve 40-80-100-120-250 g K₂O ağaç⁻¹ şeklinde uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Battelli ve Renzi (1990), İtalya'daki kivi bahçesi topraklarında makro ve mikro element noksanlığı bulunmadığını belirtmiş olup; organik madde bakımından yeterli ve toprak pH'sının kireçten dolayı hafif alkaline reaksiyona sahip olduğunu, yapraklarda besin maddesi noksanlıklarına rastlanılmadığını bildirmişlerdir. Costa ve ark., (1991) Fransa'da kivi bahçeleri için dekara 15 kg N, 10 kg P ve 10 kg K dozlarını önermişlerdir.

Dünyada kivi üretim miktarı 2017-2018 yıllarında sırasıyla 3.89-4.03 milyon ton olup, bazı ülkelerin kivi üretim bilgileri Çizelge 1.1'de verilmiştir. En fazla üretim 2017 yılında 1.986.368 ton ile Çin olmuştur. İtalya 541.150 ton, Yeni Zelanda 410.772 ton, İran 274.474 ton kivi üretimi gerçekleştirmiştir. Türkiye ise 56.164 ton ile üretim faaliyetlerini gerçekleştirmiştir. 2018 yılında yapılan üretim faaliyetleri incelendiğinde Çin 2.035.158 ton ile başı çekmekte olup; bir önceki yıla göre üretim kapasitesinin yüksek olduğu gözükmemektedir. İtalya 562.188 ton, Yeni Zelanda 414.261 ton ile üretim miktarlarını artırmıştır. Ülkemiz ise 61.920 ton ile üretim miktarını artırarak 8. sıradaki yerini Fransa'ya bırakarak 7. sıraya yükselmiştir (FAO, 2020).

Çizelge 1.1 Dünyada Kivi Üretimi (FAO, 2020)

Yıllar	2017			2018		
	Üretim (ton)	Verim (ton ha ⁻¹)	Alan (ha)	Üretim (ton)	Verim (ton ha ⁻¹)	Alan (ha)
Çin	1986368	12.18	163093	2035158	12.11	168000
İtalya	541150	21.98	24615	562188	22.61	24861
Yeni Zelanda	410772	35.09	11705	414261	35.79	11576
İran	274474	29.01	9460	266319	29.19	9125
Yunanistan	202462	24.12	8393	265280	27.78	9550
Şili	227694	26.11	8720	230267	26.53	8679
Türkiye	56164	20.47	2744	61920	20.70	2990
Fransa	54416	14.28	3809	53201	13.97	3809
ABD	30480	17.12	1780	34290	21.73	1578
Japonya	30000	15.00	2000	25462	14.52	1753
DÜNYA	3886696	16.10	241393	4022650	16.28	247109

En fazla kivi üreten ülke Çin olup, bunu İtalya, Yeni Zelanda ve İran takip etmektedir. Ülkemiz üretim açısından 56-62 bin ton ile 7. sırada, verimlilik açısından ise 20.47-20.70 ton/ha ile 6. sıradadır. (FAO, 2020). Kivi üretiminde başı çeken Yeni Zelanda, İran, Şili gibi ülkelerde alan bazlı İran, Fransa gibi ülkelerde üretim bazlı bir düşüş gözlemlenmiştir. Ülkemizde ise hem alan hem verim hem de üretim açısından bir yükseliş trendine girdiği yukarıdaki tabloda görülmektedir. Son yıllarda ülkemizde kiviye verilen önemin artmasıyla birlikte dünyada kivi üretiminde önemli yerlere gelerek adından söz ettirmeye başlamıştır. Dünyada kivi üretiminde 7. sırada yer alan ülkemiz birim alanda verimlilik açısından 6. sırada yer alarak üretim ve verim açısından önemli bir konuma gelmiştir. Ancak ülkemiz diğer Akdeniz ülkelerinden sonra yetiştiriciliğe başladığı için üretim açısından bu ülkelere yetişememiştir.

Yalova'da adaptasyon çalışmaları ile 1988 yılında başlayan kivi yetiştiriciliği, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 1990 yılından sonra hızla yaygınlaşmıştır. Ülkemizde kivi en fazla Marmara Bölgesi ile Karadeniz sahil şeridinde yetiştirilmektedir. Ayrıca Ege ve Akdeniz Bölgelerinde denizden 200–500 metre yüksekteki nemli yerlerde kivi üretilmektedir. İl bazında en fazla kivi üretimi Yalova, Rize ve Ordu'da yapılmaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2 Ülkemizde Kivi Üretimi (TÜİK, 2020)

İller	Alan (da)			Verim (kg ağaç ⁻¹)			Üretim Miktarı (Ton)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Yalova	5691	5737	6131	57	58	50	24342	25009	23456
Ordu	2977	2978	3192	47	49	51	7102	7336	7780
Rize	3620	3520	3442	33	33	32	5464	5286	4979
Bursa	2266	3308	4118	35	35	35	3916	5784	8168
Samsun	2778	2778	2772	38	43	42	3925	5041	5034
Sakarya	1975	1985	2019	15	21	22	2383	3440	3451
Trabzon	1424	1454	1445	34	35	35	2046	1955	1950
Giresun	2083	2050	675	28	28	30	2021	2024	2231
Kocaeli	550	538	538	58	58	58	1392	1394	1396
Mersin	1341	2911	3586	37	31	33	1468	2135	2887
Antalya	241	251	296	38	37	37	520	562	593
Artvin	514	359	359	29	29	29	473	498	498
Kastamonu	221	215	225	35	35	36	341	334	345
Çanakkale	171	173	183	39	39	41	218	218	225
Bartın	281	282	283	14	32	21	58	391	276
Zonguldak	728	721	708	19	19	19	146	151	149
Balıkesir	362	362	422	33	32	30	84	85	93
Muğla	44	46	43	31	30	28	77	78	84
İstanbul	44	44	44	35	39	42	66	73	80
Düzce	40	51	46	33	32	31	63	61	56
Sinop	61	56	56	9	9	9	34	33	35
Adana	20	60	60	21	20	20	19	20	20
Hatay	3	8	8	30	29	29	6	7	7
TÜRKİYE	27435	29902	30666	41	42	39	56164	61920	63798

Ülkemizde 2015 yılında meyve veren 1.061.000 adet, vermeyen 445.000 adet ağaç ve üretimin 41.640 ton olmasına karşılık, 2019 yılında bu rakamlar sırasıyla 1.616.000, 396.000 ve 63.798 ton değerlerine ulaşmıştır. İşte son yıllardaki kiviye olan ilginin artmasıyla beraber Ülkemiz de dünyanın önemli üreticileri arasındaki yerini almıştır. Üretim miktarı en yüksek olan ilimiz Yalova olup, bunu Ordu ve Rize illeri takip etmektedir. Meyvelik alanı bakımından ise bu iller ile birlikte Bursa'da ilk sıralarda yer almaktadır. Meyve veren ağaç başına verimi en yüksek olan iller Kocaeli ve Yalova olup, bu illeri 2018 ve 2019 yıllarında Ordu (49-51 kg ağaç⁻¹) üçüncü olarak takip etmektedir (TÜİK, 2020). Ordu ili özelinde bakıldığında 2017-2019 yılları arasında alan(da), verim (kg ağaç⁻¹) ve üretim (ton) miktarları incelendiğinde sürekli artış eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir.

Yöremizin geleneksel ürünü fındık olmakla birlikte, getirisi yüksek olan kivi yetiştiriciliğinde çiftçiler son yıllarda çok farklı gübreleri toprak analizi yaptırmadan bilinçsiz bir şekilde kullanmaya başlamışlardır. Bu yüzden bu araştırma ile farklı bileşime sahip klasik gübrelerle beraber yeni nesil gübrelerden yavaş salımlı gübrelerin kivide verim ve yaprakların bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca aşırı yağışlar ve sulama sebebiyle besin element kaybının engellenmesi amacıyla, özellikle yavaş salımlı gübrelerde uygulama dozununun azaltılmasının kivide verim ve yaprakların makro ve mikro besin maddesi içerikleri üzerine etkisi de araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla farklı zamanlarda ve farklı dozlarda uygulanan gübre çeşitleri ile gübre kombinasyonlarının (17 farklı kombinasyon) kivi bitkisinin gelişimine etkisinin araştırılması, benzer koşullarda yetiştirilen kivi bitkisinin gübre gereksiniminin belirlenerek bu konularda bir veri tabanı oluşturacak olması ve özellikle yörede kivi tarımına çok yönlü katkı sağlayacak olması gibi sebepler, çalışmanın önemini açıkça ortaya koymaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ferguson ve Eiseman (1983), hektara 16.5 ton kivi meyve ürünü ile 24 kg N, 3.5 kg P, 4.7 kg Ca, 2 kg Mg ve 48 kg K'un sömürüldüğünü saptamışlardır. Araştırmacılar meyve verimine ilaveten kış, bahar ve yaz budama artıklarıyla beraber 78 kg N, 9.8 kg P, 41 kg Ca, 10.4 kg Mg ve 98 kg K'un sömürüldüğünü; kivi için önerilen yıllık gübre miktarını ise 170 kg N, 56 kg P, 120 kg Ca ve 80-100 kg K olduğunu bildirmişlerdir.

Ferguson ve ark., (1987) çalışmasında hektara 25 ton ürünle birlikte 38 kg N, 5.5 kg P, 7 kg Ca, 3.5 kg Mg ve 75 kg K sömürüldüğünü; 50 ton ürünle ise besin element kayıplarının daha büyük boyutlarda olduğunu bildirmiştir.

Buwalda ve Smith (1987), her yaşta kivinın bütün dokularının besin elementi konsantrasyonunun Ca ve S hariç benzer olduğunu; en fazla birikimin N, Ca, Mg, S, Fe, Mn ve B'un yaprakta, P ve K'un meyvede, Zn'un ana gövdede, Na ve Cu'nın kökte olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tahmini olarak kivinın yıllık besin maddesi alımının verim ve ağaç boyutuna bağlı olarak arttığını; bu değer hektara 141 kg N 19 kg P, 169 kg K, 161 kg Ca, 28 kg Mg, 32 kg S, 2 kg Na ve tüm mikroelementlerin yaklaşık 2 kg olduğunu tespit etmişlerdir.

Smith ve ark., (1987b) kivide K noksanlığının etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada, 3 yaşındaki kiviye 3 yılda 38-56-0 kg K ha⁻¹ dozlarında potasyumlu gübre ile birlikte diğer gübreleri de uygulamışlardır. Azot hariç diğer gübreleri yaprak çıkışından 1 ay önce serpmeye ile, azotlu gübrenin 2/3 ünü yaprak çıkışında 1/3 ünü çiçeklenme öncesinde uygulamışlardır. Potasyum noksanlık belirtilerinin tomurcuk patlamasından 4 hafta sonra görüldüğünü ve kivinın K ile iyi beslenememesi durumunda verimde büyük miktarda azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Potasyum noksanlığı gözlenen ağaçlarda 13 kg verim elde edilirken, sağlıklı bitkilerde 50 kg seviyesinde ürün elde etmişlerdir. Araştırmacılar, verimde meydana gelen bu azalmanın meyve iriliğinden değil, meyve sayısı ile ilişkili olduğunu, K noksanlığı gözlenmeyen bitkilerde ağaç başına 484 adet meyve alınırken, K noksanlığında 144 adet meyve olduğunu tespit etmişlerdir. Tomurcuk patlamasından 6 hafta sonra, meyvesiz dal üzerinde gelişimini tamamlamış en genç yaprakların K içerikleri (>%2.5) ile maksimum ürün arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu, toprakların değişebilir K içerikleri ile verim arasında ilişki olmadığını

bildirmişlerdir. Araştırma yapılan bahçede K noksanlığının verimde %65'in üzerinde azalmaya yol açtığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar verimde meydana gelen bu azalmanın, K'ca noksan ağaçlarda gözlenen ve *Pseudomonas viridiflava*'nın neden olduğu bakteriyel çiçek çürüklüğü sebebiyle ağaçlarda meyve sayısının azalışı ile ilişkilendirmişlerdir.

Smith ve ark., (1987c) kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi miktarlarının mevsimsel değişimini inceledikleri çalışmada, besin maddelerinin yapraklardaki dağılımını üç grupta sınıflandırmışlardır. Yaprakların K içeriklerinin sezon boyunca azalma eğiliminde olduğunu; fakat N, P, Cu ve Zn içeriklerinin azalmakla birlikte sezon ortasında nisbeten sabit kaldığını tespit etmişlerdir. Yaprakların Ca, Mg, S, B, Mn, ve Fe içeriklerinin başlangıçta azaldığını, fakat sonra sezonun kalan kısmında arttığını bildirmişlerdir. Yaprak çıkışı ile meyve tutum dönemi arasında yapraklarda N, K, P, S, Cu ve Zn birikiminin en yüksek dönem olduğunu; Mg, Ca, B, Fe ve Mn birikiminin nisbeten sezon boyunca sabit olduğunu belirtmişlerdir. Yaprakların N ve K durumu ile meyve gelişimi arasında yakın ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar özellikle N ve K'un başta olmak üzere P, S, Cu ve Zn'nun meyve tutumundan önce uygulanması gerektiğini, Mg, Ca, B, Fe ve Mn'ın bu dönemden önce toprağa uygulanmasının daha az önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Smith ve ark., (1987d) su kültüründe yetiştirilen kivi bitkisinin anormal bir şekilde yüksek miktarlarda kloro gereksinimi olduğunu ve Cl noksanlığının kök ve gövde gelişimini azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmada 700 µM Cl uygulaması ile en yüksek gelişim sağlandığını ve gelişimini tamamlamış genç yaprakların 60 µmol g⁻¹ seviyesinde Cl içerdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, kivi bitkisinin tuz sevmeyen bitkilerle karşılaştırıldığında 10 kat fazla Cl gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir.

Smith ve ark., (1988a) hektara 30 ton ürün ile kivi bitkisinin yılda 125 ile 140 kg arasında N, K ve Ca; 60 kg düzeyinde Cl; 25 kg'dan az P, Mg ve S ve son olarakta 5 kg mikroelement alımı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 5 yaşındaki kivi bitkisinin ortalama kök uzunluğunun 2.7 km m⁻² ve 10 yaşındaki ise 12.9 km m⁻² arasında değişim gösterdiğini, asmada kök uzunluğunun 0.09-0.4, elmada 0.2-2.4 ve armutta 0.7-6.9 km m⁻² olup, kivi bitkisinin daha yoğun bir kök sistemine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Kivi bitkisinin kök:gövde oranının 0.66 olduğunu ve elmadan hayli yüksek

(0.14) olduğunu rapor etmişlerdir. Yüksek kök yoğunluğuna sahip bitkilerde besin maddesi noksanlığının nisbeten az olabileceğini ve besin alımı için bitkiler arasında rekabetin azalabileceğini, ayrıca toprakta bitkilerin besin maddeleri noksanlığına adapte olabileceklerini belirtmişlerdir.

Smith ve ark., (1988b) kivi bitkisinin Cl gereksinimi üzerine azot ve aydınlatmanın etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada; yüksek aydınlatmanın bitkide Cl birikimini artırdığını, Cl noksanlığında ise gelişimin şiddetle sınırlandığını tespit etmişlerdir. Yine özellikle düşük aydınlatma ortamında artan K dozu ile birlikte kuru madde gelişiminin önemli düzeyde azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca NH_4/NO_3 oranı nitrat lehine artıkça kivi bitkisi yapraklarının Cl içeriklerinin azaldığını saptamışlardır. Araştırmacılar literatür bulguları doğrultusunda kivinın çoğu tuz sevmeyen bitkilerden anormal düzeyde 10 kat daha fazla klora gereksinim duyduğunu, yapraklarda anyon-kasyon dengesinin sağlanmasında $\text{NO}_3\text{-N}$ ile antagonistik etkileşimde olduğunu bildirmişlerdir.

Kotze ve Villiers (1989), dormansi döneminde kivinın toplam kuru maddesinin kök oluşturmaya rağmen, bu dönemde toplam makroelement içeriğinin %75-85'inin kökte depolandığını belirtmişlerdir. Kivinın kök ve kabuklarındaki reserve N ve K'un tomurcuk kabarmasından çok kısa bir süre sonra bitkinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Yine hasattan 4-7 hafta öncesinde yaprak kabuk ve gövdedeki K'un meyveye taşındığını, meyveyle alınan bu K'un sonraki dönemde kivinın daha iyi gelişebilmesi ve verimi için yeterli düzeyde K'lu gübrelerce yapılmasının zorunlu olduğunu belirtmişlerdir. Kivinın yüksek Ca gereksinimi olduğu ve alınan Ca'un %50 sinin yapraklara taşındığını ifade etmişlerdir.

Smith ve Clark (1989), Yeni Zelanda'da 6 yaşındaki Hayward çeşit kiviye hektara 150-105-105-135 kg N-P-K-S'ün yanısıra 132 omcaya kaza ile 50 kg sodyum borat uygulamışlardır. Azotlu gübrenin 2/3'ü ile diğer gübreleri yaprak çıkışından 1 ay önce, N'un kalan kısmını çiçeklenme öncesinde, B'u yaprak çıkışından sonra vermişlerdir. Bor uygulamasından 6 hafta sonra kivide B toksikliği görülmeye başlanmıştır. Araştırmacılar aşırı B uygulaması ile toplam kivi veriminin azaldığını, bu azalmanın meyve adedi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Yaprakların B konsantrasyonu ile verim arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunu; yaprakların B

içeriklerinin yüksek verimli kivide 40-50 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında değiştiğini, sezon ortasında 80 $\mu\text{g g}^{-1}$ 'in üzerinde olduğunda verimde %10'dan fazla bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Kivinin bora karşı hassas olduğunu, çiçeklenme öncesi dönemde yaprakta 20-30 $\mu\text{g g}^{-1}$ borun düşük olmakla birlikte hasatta bunun ikiye katlandığını ve bunun kivide B noksanlığı olarak algılanmaması gerektiğini, aksi takdirde yapılacak borlu gübrelemenin sonradan B toksikliği yaratabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar aşırı B uygulamasının, 0.5-1°C'de 140 süre ile depolanan meyvenin çözünebilir katı miktarı üzerine etkisinin olmadığını fakat meyve eti sertliğini azalttığını belirtmişlerdir.

Battelli ve Renzi (1990), İtalya'da kivinin beslenme durumunu belirlemek üzere 3 yıl süreli bir sürvey çalışması yapmışlardır. 48 adet kivi bahçesinde yaptıkları araştırmada, toprakların kireçten dolayı hafif alkali bir reaksiyona sahip olduğunu, hem toprak ve hem de yaprak analizleri neticesinde makro ve mikro element noksanlığı tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca çiçeklenme zamanı ile hasat arasında gövdedeki yaprak pozisyonunun etkisini de değerlendirmek için orta büyüklükteki sürgünde son meyve salkımını takip eden 1-4. yaprakları örneklemiş, aralarında önemli fark olmayınca son iki yılda 2. ve 3. yapraklarda örnekleme yapmıştır.

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 kg N ha^{-1} seviyesinde azotlu gübreleme 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 ton ha^{-1} seviyesinde ürün elde edilirken 8.33 $\text{m}^2 \text{omca}^{-1}$ dikim sisteminde 19.2 ton ha^{-1} seviyesinde olduğunu tespit etmişlerdir. 1985 yılında ise omca yoğunluğu ile verim arasında önemli ilişki olmadığını belirlemişlerdir. 1986-1988 yılları arasında ise bitki yoğunluğu ile N arasında önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, azot ile bitki sıklığının meyve boyutları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Azotlu gübre uygulamalarının hasattan hemen sonra meyve sertliği üzerine etkisi önemli iken, 12-20 haftalık depolama sonrası önemli olmadığı belirtilmiştir.

Testoni ve ark., (1990a) İtalya’da kiviinin meyve kalitesi ve beslenme durumu üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, 1.25x6 m dikim sıklığındaki Hayward çeşit kiviye 100-200-300 kg N ha⁻¹ ve 100-200 kg K₂O ha⁻¹ seviyelerinde gübre uygulamışlardır. Gübrenin 2/3’ünü Mart ortasında, 1/3’ünü mayıs ortasında uygulanmış, 10 ağustosta yaprak örnekleme ve 3 kasımda hasat yapılmıştır. Araştırıcılar en yüksek verimin hektara 200 kg N ve 200 kg N+200 kg K₂O gübre uygulamalarında gerçekteştiğini bildirmişlerdir. 300 kg N ha⁻¹ gübre uygulamasının ise verimde azalmaya sebep olduğunu saptamışlardır. Potasyumlu gübre uygulamasının meyve kalitesini özellikle meyve boyutunu, meyve sertliğini ve suda çözünebilir kuru madde miktarını arttırdığını; azotlu gübrelemenin meyve sertliği üzerine negatif etkide bulunurken, meyve boyutu ve suda çözünebilir kuru madde miktarını artırma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Gübre uygulamalarının meyvenin depolandığında kalite üzerine önemli etkide bulunmadığını ve optimum gübre dozunun hektara 200 kg N+200 kg K₂O olduğunu bildirmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990b) farklı gübre dozları (110-320 kg N, 56-230 kg P₂O₅, 125-300 kg K₂O ve 12-40 kg MgO ha⁻¹) uygulanan 29 adet Hayward kivi bahçesinde ağustos ayı yaprak örneklerinde N, P, Ca konsantrasyonunun yeterli ve yüksek iken K konsantrasyonunun düşük, Fe ve Mn konsantrasyonlarının ise geniş sınırlar içerisinde değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Lalatta ve ark., (1990) İtalya’nın kuzey bölgesinde yüksek verimli kivi bahçelerinden 25-30 ton ha⁻¹ ürün alındığını, genellikle yıllık 150-600 kg N, 150-250 kg P₂O₅ ve 150-300 kg K₂O düzeyinde gübre kullanıldığını bildirmişlerdir. Yaptıkları üç yıllık araştırma sonuçlarına göre temmuz ve ağustos ayı sonunda alınan yaprakların N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonlarının genellikle optimum sınırlar arasında değiştiğini; yıl, bölge ve örnekleme zamanları arasında önemli bir fark çıkmadığını, temmuz sonu ile ağustos başındaki örnekleme zamanının besin elementlerinin mevsimsel değişiminin minimum olduğu için uygun dönem olduğunu belirtmişlerdir.

Warrington ve Weston (1990), bir yaşındaki kivi omcalarına azotlu gübrelemenin 3 veya 4 kez (nisan-ağustos ayları arasında) uygulanması ve her seferinde ağaç başına 14 g N düzeyinde 1-2 m²'lik alana yayılması gerektiğini bildirmiştir. İki yaşındaki fidanlara 55 g N'u 3-4 m²'lik alana serpmek suretiyle mart ayında, 28 g N'u ise nisan ve ağustos aylarında; 3 yaşındaki omcalara 115 g N'un mart ayında ve 57 g N'in mayıs ayında serpererek verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Azotlu gübrelerden özellikle üre gübresi uygulanırken köklerin zarar görmemesi için toprağın nemli olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, toprak analizleri yapılmadığı taktirde hektara 170 kg N uygulamasının 2/3'ünün mart ayında ve 1/3'ünün mayıs ayında; 56 kg P ve 100-150 kg K uygulamalarının aralık-şubat aylarında uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Kiviye magnezyum için dolomit, pH'yı 6' ya ayarlamak için ise kireçleme yapılabileceğini rapor etmişlerdir.

Buwalda ve Smith (1991), dört yaşındaki Hayward kivi çeşidine azotu hektara 200 kg N reden, potasyumu 160 kg düzeyinde K'u KCl ve K₂SO₄ gübrelerinden tomurcuk patlamasından 1-3 hafta önce serpererek kivinın anyonlarla beslenme durumunu ilişkilendirmeye çalışmışlardır. Toprağın artan değişebilir K içeriği ile verim arasında doğrusal bir ilişki olmakla birlikte meyve ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını, azotlu gübrelemenin de verim üzerine olumlu etkisinin olduğunu saptamışlardır. Baharda alınan yaprak rneklerinin K içeriklerinin KCl gübre uygulaması ile en yüksek olduğunu fakat bu farkın istatistiki 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. Araştırmacılar kivinın yüksek düzeyde sülfata hassas olduğunu, besin çözeltisinde yetiştirilen kivinın gelişiminde %10 azalma olduğunu, kloroplasta biriken sülfatın fotosentetik elektron taşınımını engellediğini bildirmişlerdir.

Clark ve Smith (1991), Yeni Zelanda'da 6 yaşındaki Hayward kivi bitkisine tomurcuk kabarmasından yaklaşık 1 ay önce hektara 480 kg üre, 750 kg super fosfat, 400 kg KCl ve 110 kg Causmag gübrelerini uygulayarak meyvenin azotlu bileşiklerin mevsimsel değişimini incelemişlerdir.

Kotze ve ark., (1991) kum kültüründe 1 yaşlı Hayward kivi bitkisinin ^{15}N , ^{32}P ve ^{65}Zn alımının mevsimsel değişimini incelediği araştırmasında, köklerin tomurcuk patlamasından yaprak dökümüne kadar geçen süre içerisinde N ve P'ü yüksek miktarda absorbe ettiğini tespit etmişlerdir. Gelişim sezonunun ikinci yarısında kiviinin çok yüksek oranda Zn absorbe ettiğini ve kök aktivitesinin sonbaharda yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Marsh ve ark., (1991) birinci denemede hektara 125-250 kg K seviyesinde KCl, 250 kg K seviyesinde K_2SO_4 gübrelere ile 1988-1991 yılları arasında yürüttükleri araştırmada, KCl gübresinin 125 kg K dozunda 1 yılda yaprakların K içeriklerinin yüksek olduğunu saptamışlardır. İkinci denemede ise 300 kg K seviyesinde katı KCl+ K_2SO_4 ve K gereksiniminin %20'sini fertigasyonla karşılayarak uyguladıkları KCl+ K_2SO_4 + fertigasyon + hidrojen siyanamid uygulamalarının etkisini belirlemek üzere yapmış olup, hidrojen siyanamidin tomurcuk patlamasını artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar yaprak analiz sonuçlarına göre fertigasyon ile katı gübreleme sistemi arasında çok az bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Hidrojen siyanamid uygulamasının verim ve meyve boyutu üzerine önemli bir etkide bulunmadığını ve fertigasyon ile K'un karşılanabileceğini önermişlerdir.

Smith ve Miller (1991), çözünürlüğü yüksek olan NPK (12:10:10) içeren gübreden 4 ve 10 ton ha^{-1} seviyesinde (700-1420 kg N ha^{-1} , 490-1090 kg P ha^{-1} ve 600-1200 kg K ha^{-1}) uygulamışlardır. Meyve veriminin 10 ton ha^{-1} uygulama ile standart gübre uygulamasından iki kat fazla olduğunu, yaprakların N ve K içeriklerinin arttığını, yaz sonunda yeni köklerde % 62 artış gözlemlendiğini tespit etmişlerdir.

Clark ve ark., (1992) Yeni Zelanda'da iki farklı bahçede Hayward kivi çeşidinde yürüttükleri çalışmada; bir bahçeye 0-100-200 kg N ha^{-1} dozlarında üre gübresinden, diğer bahçeye üre ve 12-10-10 gübrelereinden toplam 220-700-1420 kg N dozlarında uygulama yapmışlardır. Azotlu gübrelemenin ilk bahçede verim üzerine etkisinin olmadığını ve ortalama meyve ağırlığının 87 g olduğunu saptamışlardır. Diğer bahçede ise meyve ağırlığı (99 g) üzerine önemli etkide bulunmamakla birlikte verimin ikiye katlandığını belirlemişlerdir.

Ledgard ve ark., (1992a) yaptıkları çalışmada temel gübreleme olarak hektara 66 kg P, 165 kg K, 77 kg S ve 33 kg Mg ile birlikte 100-200-(100x2) kg N artan düzeylerinde ¹⁵N-etiketli azotlu gübreleme uygulamasının 3 yıl süre ile verim miktarına etkilerinin önemli olmadığını rapor etmişlerdir. Bitkinin toplam ¹⁵N-azotu alımında 1. hasat yılında %48-53 miktarlarında değiştiğini, meyve hasadı ile 1. yılda %5-6 ve 3. yılda %8 üzerinde N kaldırıldığını, bütün uygulamalarda 1. hasatta toprakta ¹⁵N'in %20'sinin kaldığını saptamışlardır. Toprağın ¹⁵N içeriğinin 1. ve 3. yılda içinde %20 ile %17 aralığında değiştiğini, azotun çoğunun durağan humus formu içerisinde immobil olduğunu bildirmiştir.

Buwalda ve Meekings (1993), Yeni Zelanda'da hektara 0-250-750 kg N azotlu gübreleme düzeyi ile gölgelemenin kivi bitkisinin verim, yaprak alanı üzerine etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada, azotun tamamını üreden tomurcuk patlama döneminde, 60 kg P ve 160 kg K'u tomurcuk patlamasından önce üre, süperfosfat ve KCl gübrelere 2.5x5 m dikim sıklığındaki 5 yaşındaki Hayward kivi çeşidine uygulamışlardır. İlk yılda azotlu gübrelemenin bu özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. İkinci yıl deneme sonuçlarına göre, artan azotlu gübre uygulaması ile verimin arttığı ve gölgeleme yapılmayan omcalarda yaklaşık 2 kat ürün alındığı belirlenmiş ve yaprakların azot içeriklerinin ise önemli miktarlarda değişmediği bildirmişlerdir.

Marsh ve Stowell (1993), fertigasyon ve hidrojen siyanamid'in 6x3 m pergola dikimi yapılan Hayward kivi çeşidinin verim ve besin maddesi alımı üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, bitkilere hektara 158 kg N, 28 kg P, 294 kg K ve 50 kg Mg düzeyinde gübreleme yapmışlar ve gübrenin %40'unu 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.

Miaja ve ark., (1995) İtalya'da 10 yaşındaki iki farklı Hayward kivi bahçesinde yaptıkları çalışmada; hektara 350 kg K₂SO₄ ve 300 kg süperfosfat gübre uygulaması yapılan bahçeden elde edilen ürünün 350 kg Üre, 300 kg K₂SO₄ ve 160 kg süperfosfat uygulanama yapılan bahçeden yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Azotlu ve

potasyumlu gübreler her yıl, fosforlu gübreyi ise iki yılda bir uygulamışlardır. Temmuz ve Ekim dönemine ait yaprakların N, P, K, Ca, Mg, Na ve B konsantrasyonları arasında bahçe bakımından önemli bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar ikinci bahçe meyvelerinin şeker içeriğinin yüksek olduğunu ve temel meyve şekerinin sırasıyla glukoz, fruktoz ve sukroz olduğunu ve meyve suyundaki askorbik asit miktarının 80 ile 95 mg/100ml arasında değiştiğini saptamışlardır.

Tagliavini ve ark., (1995) İtalya’da azotlu ve fosforlu gübrelemenin Hayward kivi çeşidinin verim ve beslenme durumu üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, hektara 0-100-200 kg N ve 100 kg N+50 kg P düzeylerinde azotun ilk yarısı ile fosforu nisan ortasında, kalan azotu mayıs ortasında üre gübresinden yapmışlardır. Azotlu ve fosforlu gübrelerin beraber uygulandığında her iki sezonda meyve boyutunu artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın devamında gübreleme rejimi hektara 120-250 kg N ve 53-524 kg K olan 20 kivi bahçesinden meyve örnekleri alıp 14 haftalık depolama sonrasında iskarta meyve yüzdesi ile azotlu gübre uygulama oranları arasında pozitif korelasyon olduğunu ve hasat döneminde yaprağın yüksek N konsantrasyonunun meyvenin depo ömrü hakkında iyi bir gösterge olduğunu bildirmişlerdir.

Velemis ve ark., (1995) Yunanistan’daki 6 yaşın üzerinde, hektarda 550 adet dikimli 76 adet Hayward kivi bahçesinde yapılan çalışmada, vejetasyon ortasından aldıkları yaprak örneklerinin N, K, Ca, Zn, Fe ve Cu içerikleriyle verim arasında bir pozitif korelasyon, yaprakların P, Mg, B ve Mn içerikleri arasında negatif korelasyon tespit etmişlerdir. Bahçelerden hektara 25-47 ton (ortalama 30 ton) verim alındığını saptamışlardır. Araştırmacılar Yunanistan’da azotlu gübrelerin (amonyum sülfat veya amonyum nitrat) Mart başında, ikinci uygulamanın çiçeklenmeden en az 1 ay önce ve üçüncü uygulamanın meyve tutum döneminde; super fosfat ve potasyum sülfat gübreleri ile Fe ve çinkonun şelat ve sülfat formlarının kullanıldığını bildirmişlerdir. Yunanistan’da yaprak örnekleme bittikten 2 ay sonra 15temmuz-15 ağustos tarihleri arasında yıllık gelişen sürgünlerin ortasındaki iki yaprak alınarak yapıldığını belirtmişlerdir.

Johnson ve ark., (1997) Kaliforniya’da 5.8x4.3 m T-bar sistemi ile dikilen kivi bahçesine (kumlu tınlı) hektara 0-150-300-450 kg N dozunda üre gübresinin yarısını mart ayı (tomurcuk kabarması başlangıcında) ortasında diğer yarısına da Mayısın ortasında çiçeklenme esnasında uygulamışlardır. Uygulamaların verim, meyve boyutu ve kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, kontrol uygulamasında bile noksanlıktan uzak düzeyde yaprakların N içerdiğini (>%2.5) bunun uzun yıllar azotlu gübreleme yapılmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Yaprakların N içeriği ile hasattan (ekim sonu) 2 ve 4 aylık depolama sonrasında meyve sertliği arasında önemli negatif ilişkiler bulunduğunu saptamışlardır.

Costa ve ark., (1997) İtalya’da 4x4 m dikimli yetişkin Hayward kivi çeşidine üre gübresinden hektara 0-150-300-450 kg N’un yarısını 1 Mart ve 2 ay sonrasında, 30 kg P ve 150 kg K düzeyinde uygulamış oldukları gübrelerin kivinin gelişimi ile meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 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 uygulaması ile elde edildiğini, ancak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarı ile meyve sertliği üzerine hem hasatta hem de 4 aylık depolama sonrasında gübre uygulamalarının önemli etki yapmadığını tespit etmişlerdir.

Coutinho ve Veloso (1997), Portekiz’in kuzeybatısında 167 adet kivi bahçesinin besleme durumunu ortaya koymak üzere yaptığı çalışmada; bu bölgenin yağmurlu asit hafif tekstürlü, düşük organik madde kapsamlı ve bazı besin elementi noksanlıkların görülebileceğini ve Mg içerikli kireçleme materyalinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, tomurcuk çiçeklerinin görülebileceği dönemde yaprak örnekleme yapmış olup; yaprak aya ve sapının besin element içerikleri arasında K hariç önemli pozitif korelasyon tespit etmişlerdir. Yine yaprakların N ve P içerikleri hariç diğer tüm makro ve mikro element içeriklerinin yeterli seviyelerde olduğunu bildirmişlerdir.

Monastra ve ark., (1997) çözünme süresi farklı olan yavaş çözünen gübreler ile ilkbaharda N ve sonbaharda P ve K'lu geleneksel gübrelemenin kivi verim ve beslenme durumu üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada, 5x4 m aralıklarla dikilen 8 yaşındaki Hayward kivi çeşidine 4 yıl üst üste hektara 150 kg N, 9 kg P₂O₅ ve 150 kg K₂O dozlarında gübre uygulamışlardır. Ortalama meyve ağırlığı ve yaprakların P ve K içerikleri uygulamalardan etkilenmezken, meyve ve yaprakların N içerikleri etkilenmiştir. Ağaç başına en yüksek kümülatif verimin azot içeren yavaş çözünen Nitrophoska (15-9-15) gübresinden elde edildiğini, ancak geleneksel gübreleme sisteminden çok önemli fark olmadığını bildirmişlerdir. Çözünürlüğü 5 ve 9 ay olan N, P ve K'lu yavaş çözünen gübrelerin ürün üzerine negatif etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Loupassaki ve ark., (1997a) Yunanistan'da 6 yaşında ve 6x3 m dikimli Hayward, Bruno, Monty ve Abbot çeşit kiviye kış döneminde temel gübreleme olarak (Şubat) 1000-800-900 g N- P₂O₅- K₂O uyguladıkları gübreye ilaveten potasyumlu (0-300-900g K₂O) ve fosforlu (0-400 g P₂O₅) gübrelemenin etkisini araştırdıkları çalışmada, mayıs ve ağustos ayları arasında yaprak örnekleme yapmışlardır. Azotlu gübreyi amonyum nitrattan 3 eşit parça halinde mart, haziran temmuz aylarında uygulamışlardır. Potasyumlu gübre uygulamasıyla birlikte ağustos sonu yaprak örneklerinin K konsantrasyonlarının kontrole göre %39.7 ile %76.8 arasında artış gösterdiğini, potasyumlu gübrelemenin çeşitlerin P ve B konsantrasyonlarını azalttığını, fosforlu gübrenin yaprakların P konsantrasyonunu artırmadığını tespit etmişlerdir. Hayward çeşidinin K, Bruno'da Mg, B ve N konsantrasyonunun diğer çeşitlerden yüksek olduğunu, çeşitler arasında Ca ve Mn bakımından önemli bir fark bulunmadığını, yaprağın yaşı ile birlikte yaprakların N, P, K ve Cu konsantrasyonunun azalmasına rağmen, Ca, Mg, B ve Mn konsantrasyonlarının artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Tsadilas ve ark., (1997) Yunanistan'da 6-7 yaşlarında 30 farklı kivi bahçesinden ağustos ortasında aldıkları toprak ve yaprak örnekleri ile kivi verim ve beslenme durumunu ortaya koymak üzere yaptıkları çalışmada; toprağın genellikle alüvyal ve organik madde içeriklerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kivi bahçesi topraklarının yüksek düzeyde fosfor içermesine rağmen yaprakların P konsantrasyonlarının düşük olmakla birlikte arazlara rastlanılmadığını saptamışlardır.

Araştırmacılar yüksek düzeyde potasyuma gereksinimi olan kivi yapraklarının %2 K konsantrasyonu ile toprakların 0.27 cmol kg⁻¹ K içerikleri arasında ilişki olduğunu, bununla birlikte çalışmalarında yaprakların kritik seviyenin altında K (<%1.5) içerdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar toprağın B içeriğinin 0.5 mg kg⁻¹'den yüksek olduğunda ve yüksek borlu sulama suları kullandığında da kivide B toksikliği görülebileceğini bildirmişlerdir.

Hasey ve Johnson (1997), Kaliforniya'da organik ve konvansiyonel kivi yetiştiriciliğinde toprağa hektara 168 kg N olacak şekilde tavuk gübresi ile kimyasal gübre uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmada; tavuk gübresini 3 yıl boyunca mart ve ocak ayında, amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübresini şubat, mayıs ortası ve haziranda, potasyum sülfat gübresini (224 kg ha⁻¹) şubat ve nisan aylarında uygulamışlardır. Organik tarım sisteminde yaprakların N konsantrasyonunun düşük olmakla birlikte yetersiz olmadığını, her iki sistemde bütün besin elementlerinin kritik seviyenin üzerinde olduğunu, organik tarımda fitotoksik seviyeye ulaşmamakla birlikte yaprakların Na ve Cl içeriklerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Organik tarım sisteminde toprağın pH'sı ve NH₄-N bakımından yüksek, NO₃-N düşük olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar yaptıkları ekonomik analize göre organik tarım sisteminin hektara 720 \$ daha fazla maliyetli olduğunu hesaplamışlardır.

Jastas ve Therios (1997), Yunanistan'ın kuzeyinde Pieria bölgesinde kivi üreticilerinin genellikle hektara 100-400 kg N uygulamakla birlikte, üreticilerin yaklaşık %40'ından fazlasının 200-400 kg N uyguladıklarını bildirmişlerdir. Fosforlu gübrelemede ise 100-150 kg P düzeyinde %40 oranında gübreleme yapıldığını, yetiştiricilerden çok az bir kısmının ya hiç P vermediğini ya da 2-3 yılda bir verdiğini belirtmişlerdir. Kivi yetiştiricilerinin yaklaşık %70'inin 100-400 kg K uygulamakla birlikte, genellikle 200-300 kg K uygulama dozunun %40 oranında verildiğini saptamışlardır. Temmuz sonunda örneklenen kivi yapraklarının N konsantrasyonunun %80'inin %2-2.6, P konsantrasyonunun %30'unun %0.16-0.19 ve K konsantrasyonunun %70'inin %1.3-2.2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu değişim ve dağılımın Mg'da %61 oranında %0.5-0.7, Zn'da %31 oranında 13-16 mg kg⁻¹ ve Mn'da 50-110 mg kg⁻¹ arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu bölgedeki yetiştiricilerin gereksinimin (170 kg N, 56 kg P, 80-100 kg K) çok üzerinde

gübre kullandıklarını ve çoğunlukla amonyum sülfat, potasyum sülfat ve amonyum fosfat gübrelerinin kullanıldığını belirtmişlerdir.

Sotiropoulos ve ark., (1999) kivi B toksisitesini önlemek amacıyla kalsiyum uygulamasının etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; kum-perlit ortamında Hoagland besin çözeltisinde 1. denemede 0.18-0.45 mM B ve 4-8-12 mM Ca, 2. denemede ise 4 mM Ca ve 0.025-0.45 mM B seviyelerinde uygulama yapmışlardır. 12 mM Ca uygulamasının kivi bitkisinin B içeriğini azalttığını ve 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.

Vizzotto ve ark., (1999a) İtalya'da 4x4 m dikimli Hayward kivi çeşidinde 5 yıl süreli yaptıkları çalışmada; hektara üre gübresinden 0-150-300-450 kg N olacak şekilde kış sonu (1 Mart) ve gelişim sezonu başlangıcında (2 ay sonra), temel gübrelemede de 30 kg P ve 150 kg K uygulamışlardır. Araştırmanın ilk 3 yılında verim ile azotlu gübre dozu arasında pozitif ilişki varken, sonrasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Azotlu gübrelemenin hasat döneminde meyve özellikleri üzerine önemli bir etkisi yokken, depolama esnasında büyük değişim tespit edilmiştir. Azotlu gübrelemeye bakılmaksızın çözünebilir katı miktarı artmış, yüksek N dozunda (300-450 kg) meyve yumuşaması erken gerçekleşmiş, hasatta kontrolde en yüksek askorbik asit belirlenirken, depolamada azot verildiğinde artış göstermiştir.

Xiloyannis ve ark., (2001) Güney İtalya'da Hayward kivi çeşidinde yaptığı araştırmada; meyve gelişiminin 1. Periyodunda kalsiyum alım kinetiğinin K alımından daha hızlı olduğunu bildirmiştir. Özellikle meyve tutumundan 60 gün sonra Ca içeriğinin hasatta ölçülen miktarın %70'ine ulaşıldığını, K'da ise %50'ye ulaşıldığını saptamışlardır. Meyvedeki yüksek Ca alımını meyve tutumundan 60 gün sonra ölçülen yüksek meyve transpirasyonu ile ilişkilendirmişlerdir. Bu dönemden sonra ise epidermis hücrelerdeki değişim sebebiyle meyvede transpirasyonun azaldığı belirlenmiştir. Meyvenin Ca ve Ca/K oranının meyve gelişimi esnasında azalmakla birlikte yaprakta sürekli arttığını, bunun sebebinin ise yapraktan meyveye floemde taşınımın sınırlı olmasıyla ilişkilendirmiştir. Araştırmacılar özellikle kivin doğru

beslenmesi için meyve tutumunu takip eden süreçte topraktan Ca alımını geliştirecek önlemler alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sotiropoulos ve ark., (2002a) yaptıkları çalışmada kum-perlit karımında 20-50-100-200-500 μM B içeren Hoagland besin çözeltisi uygulmuş, 2 farklı kivi çeşidinde artan B konsantrasyonu ile gövde gelişiminin gittikçe azaldığını tespit etmişlerdir. Yaprak kenarlarının B miktarının en yüksek, yaprak sapında ise az miktarda B bulunduğunu tespit etmişlerdir. B toksikliği fotosentez oranını ve mezofil hücrelerindeki hacmi azaltırken, hücreler arası boşlukların hacmini ve hücre zararını gittikçe artırmıştır. Araştırmacılar, 500 μM B uygulanmasının yapraklardaki Ca ve Mg miktarlarını azalttığını, fakat diğer besin elementleri miktarına bir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Sulama suyunda borun 0.5 mg L^{-1} 'den fazla olmaması gerektiği, kivi için bora karşı çok hassas olduğu ve bu duyarlılığın borun yüksek transpirasyon oranı ile ilişkili olduğu B alım ve taşınımının kontrol edilemeyeceği literatürlerde bildirilmiştir.

Sotiropoulos ve ark., (2002b) Yunanistan'ın kuzeybatısında 12 yaşlı Hayward kivi çeşidinde yüksek B kapsamlı sulama sularıyla sulamanın etkisini araştırdığı çalışmada; hektara 300 kg N, 100 kg P, 170 kg K ve 20 kg Fe EDDHA ile temel gübreleme yapmışlardır. Bir bahçeye yüksek bor içerikli gübrelerle (3.2 mg B L^{-1}), diğer bahçeye düşük B içerikli (0.3 mg B L^{-1}) düzeyinde sulama yapılmıştır. Yaprak örnekleme temmuz sonunda, ksilem özsuyu da 7 marttan sonra 10 gün aralıklarla 3 kez yapılmıştır. Bitki özsuyunun Mg, Mn ve Zn içeriklerinin arttığı, Ca ve B konsantrasyonunu genellikle sabit iken, K ve Fe konsantrasyonu azalmıştır. Ksilem özsuyunun B içeriği ile bitkilerin farklı organlarının B içerikleri arasında çok önemli pozitif ilişkiler belirlendiği ve yüksek borlu suyla sulanan kivide ksilem özsuyunun kontrole göre 2-3 kez fazla B içerdiği tespit edilmiştir.

Aşkın ve ark., (2003) Ordu ilinde kivi yetiştiriciliği yapılan 12 adet bahçeden toprak örnekleri alarak toprakların K adsorpsiyonunu belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, toprağa uygulanan potasyumun yaklaşık yarısının 1. saatin sonunda toprak tarafından tutulduğunu ve zaman ilerledikçe bu tutulmanın arttığını tespit etmişlerdir.

Zhang ve ark., (2003) Çin'de Qinmei kivi çeşidinin beslenme durumunu belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yaprak analiz sonuçlarına göre K, Cl ve P içeriklerinin düşük, Mg, Ca ve N içeriklerinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Toprakların organik madde içeriklerinin düşük olduğunu, gübre kullanım miktarının çok değişken olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan sürvey çalışmasında hektara verimin 7.5 - 48.75 ton arasında değiştiğini, gübrelemenin ise 404.4 ± 215.6 kg N, 325.0 ± 188.4 kg P_2O_5 ve 160.0 ± 176.1 kg K_2O olduğunu belirtmişlerdir. Bu bölgede azotlu gübrelerin tercih edilmekle birlikte yüksek kaliteli verim için $364 - 412.5$ kg K_2O ha⁻¹ önerilmiştir.

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 çalışmada; K_2SO_4 gübresinden 0-200-400-600-800 g K_2O ağaç⁻¹, potasyum humat gübresinden 0-20-30-40-50 ml ağaç⁻¹ seviyelerinde uygulamışlardır. Araştırmacılar K_2SO_4 gübre uygulamasının verim ve meyvenin suda çözünür kuru madde miktarını artırdığını, potasyum humat uygulamasının istatistikî 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 ağaç⁻¹ düzeyinde potasyumlu gübrelemenin yapılabileceğini önermişlerdir.

Soyergin ve ark., (2003a) kivi bahçelerinin makro element bakımından beslenme durumunu araştırdığı çalışmada; toprakların genellikle tınlı bünyede, nötr veya hafif alkalın reaksiyonda, kireçsiz ya da az kireçli olup makro besin elementleri bakımından kivi yetiştiriciliğine uygun olduğunu bildirmişlerdir. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise örnekleme zamanına bağlı olarak yıldan yıla değişik oranlarda N, K, Ca ve Mg noksanlıklarına rastlanılmıştır.

Soyergin ve ark., (2003b) Doğu Marmara Bölgesindeki bazı 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 alkalın reaksiyonda, kireçsiz ya da az kireçli, 0-20 cm toprak derinliğinde Fe, Cu, Zn, Mn ve B bakımından optimum sınır

değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çiçeklenme döneminde (Mayıs sonu) alınan yaprak örneklerinin her iki yılda Zn, Cu ve B içeriklerinin yeterli olduğunu, yıllara göre değişen oranlarda Fe ve Mn noksanlığı olduğunu saptamışlardır. Meyve olgunluğundan önceki dönemde alınan yaprak örneklerinin Mn bakımından noksan, Cu ve B içeriklerinin ise optimum sınırlar arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve Cangi (2003), kivide gübrelemenin önemine değinirken, kivi bitkisinin kuvvetli gelişen ve yaygın bir kök sistemine sahip olduğunu, her yıl budama ve hasat ile birlikte topraktan fazla miktarlarda besin maddelerinin sömürüldüğünü, yaygın besin maddesi noksanlıkları görülmemesine rağmen kivin uzun yıllar yüksek verimde kalmasını sağlamak için yeterli düzeyde ve düzenli olarak gübreleme yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sharma ve ark., (2005) Hindistan'da kivide yaprak örnekleme teknikleri ile besin elementlerinin mevsimsel değişimini incelediği çalışmasında; yaprakların N, K ve Zn içeriklerinin örnekleme zamanına bağlı olarak azaldığını, Ca, Mg, ve Mn içeriklerinin ise arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, arazların teşhisi amacıyla en iyi yaprak örnekleme zamanının N, P, K, Cu ve Fe için çiçeklenmeden sonraki 10-14. hafta, Ca, Mg, Zn ve Mn için ise 14-18. haftalar arası olduğunu bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu (2006a), yavaş çözünen gübre ile geleneksel gübrelerin (amonyum nitrat, triple süperfosfat, potasyum sülfat) kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmasında, yavaş çözünen gübreden (14-8-15) 0-25-50-75 g N ağaç⁻¹ dozları baz alınarak, fosfor ve potasyum düzeyleri de eşit olacak şekilde 2003 yılında tesis edilen meyveye yatmamış Hayward omcaları üzerinde 2004 yılında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Gübre çeşidinin her iki yıl sonunda yaprakların N, P, K ve Na içerikleri üzerine etkisi önemsizken; 2. yılda B içeriği üzerine etkisi istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprakların N, K, Na ve B içerikleri üzerine gübre dozlarının etkisinin ise %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2006) amonyum nitrat (0-200-400 g N ağaç⁻¹) ve OrminK (0-150-300 g K₂O ağaç⁻¹) gübrelerin 9 yaşlı ve 4x4 m dikimli Hayward kivi bitkisinin verim ve yaprakların besin maddesi içeriklerinin mevsimsel dağılımını araştırmak üzere yaptığı 2 yıllık çalışmada; meyve tutumundan 4 hafta önce 4 hafta aralıklarla 4 kez yaprak örnekleme yapılarak besin maddesi dağılımları incelenmiştir. 2004 yılında yaşanan don olayı sebebiyle 20-30 kg arasında değişen verim, 2005 yılında yaklaşık 100-140 kg arasında değişim göstermiştir. Artan gübre dozlarıyla birlikte her iki yılda verim artmış olup, en yüksek verim 400 g N ve 300 g K₂O uygulamalarından elde edilmiştir. Birinci yılda ortalama meyve ağırlığı 100 gramın üzerinde iken 2. yılda yoğun meyve yükünden dolayı en yüksek meyve ağırlığı 83 g olarak tespit edilmiştir. Yaprakların besin maddesi içerikleri gübre uygulama dozlarına ve örnekleme zamanına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Özdemir ve Özyazıcı (2006), Samsun'da 1995 yılında 4x4 m aralıkla dikilen Hayward kivi çeşidinin azotlu gübre isteğini belirlemek üzere 1997-2004 yılları arasında yaptıkları çalışmada, azotu 0-3-6-9-12 kg da⁻¹ dozlarında amonyum sülfat gübresinden, 6 kg P₂O₅ da⁻¹ olacak ekilde triple super fosfat gübresinden ve 10 kg K₂O da⁻¹ potasyum sülfat gübresinden uygulamışlardır. Azotlu gübrenin yarısı ile P ve K'lu gübrenin tamamını nisan ayında, azotun diğer yarısını haziran ayında serpererek uygulamışlardır. Araştırmacılar yıldan yıla değişmekle birlikte en yüksek verimin 6-9 kg N da⁻¹ uygulama dozundan elde edildiğini, 2005 yılı kivi ve gübre fiyatları dikkate alındığında ekonomik optimum gübre dozunun 8 kg da⁻¹ olduğunu hesaplamışlardır.

Vieira ve ark., (2006) Portekiz'de kivi'nin verimi ile tomurcuk çiçeklenmesi döneminde yaprakların mineral konsantrasyonları arasında önemli doğrusal ilişkiler tespit etmişlerdir. Ayrıca meyve büyüme döneminde verim ile yaprakların sadece Ca ve S içerikleri arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. Yine yaprakların mineral içerikleri ile verim arasında zayıf bir ilişki olduğunu, bunun da bahçelerin mineral madde durumu, sulama, çiçeklenme ve meyve durumundan kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Araştırmacılar, en uygun yaprak örnekleme zamanının tomurcuk çiçeklenmesi dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Tarakcioglu ve ark., (2007) kivi bahçelerinin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumunu ortaya koymak üzere Ordu ilinde 50 adet bahçede yaptıkları çalışmada; toprakların hafif tekstürlü, hafif ve orta derecede asit reaksiyonlu, kireç bakımından düşük ve organik madde içerikleri bakımından iyi durumda olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak toprakların bitkiye yararlı P, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri ile değişebilir K, Ca ve Mg içerikleri bakımından yeterli; B ve N bakımından ise %26 ve %22 oranında noksan olduğunu saptamışlardır. Yaprak analiz sonuçlarına göre kivi bitkisinin yeterli ve fazla miktarlarda Fe, Cu, Zn, Mn ve B içermekle birlikte; N, P, K, Ca Na, Cl, içerikleri bakımından sırasıyla %64-24-26-100-100-84 oranında noksanlıklarının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Barnett ve ark., (2007) Hayward kivi bitkisinde yaptıkları gübreleme çalışmasında; araştırmanın ilk yılında standart gübrelemede hektara 163 kg N, 61 kg P, 279 kg K, 108 kg S, 54 kg Mg, 156 kg Ca ile NitraBor (%15.5 N, 19.2 Ca, 0.3 B) gübresinden ikiye bölerek 0-300-700 kg ha⁻¹ dozlarında çiçeklenme sonrasında uygulamışlardır. Denemenin 2. yılında ise standart gübreleme olarak hektara 61 kg N, 53 kg P, 189 kg K, 104 kg S, 55 kg Mg, 495 kg Ca, 0.9 kg B) ile birlikte 600 kg NitraBor ve 400 kg CAN (%27 N, 8 Ca) gübresini çiçeklenme öncesinde uygulamışlardır. Araştırma sonuçların göre 1. yılın sonunda toprakların besin element düzeylerinde B hariç çok küçük değişim gözlenirken, 2. yılında NitraBor uygulanan parsellerde toprakların Ca, Mg, B ve Zn içeriklerinde önemli bir artış gözlenmiştir. Yine yaprakların besin element içeriklerinde 2. yıl Zn hariç önemli bir değişim görülmezken, NitraBor uygulamasında meyve ağırlığı ve kuru maddede her iki yılda hafif bir artış gözlenmiştir. Meyvenin Ca, Mg, K ve P konsantrasyonlarında önemli bir fark bulunmazken, 2. yılda B'da artış bulunmuştur. Sonuç olarak toprağın yararlı besin maddesi içeriğini artırdığı için kivi yetiştiriciliğinde NitraBor gübresinin alternatif azot kaynağı olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir.

Green ve ark., (2007) Yeni Zelanda'da kivide baharda tek seferde 120 ve 250 kg N ha⁻¹ dozlarında kalsiyum amonyum nitrat gübresinden kurdukları denemede; yaprak döküntüleri ve budama artıklarıyla N'un büyük çoğunluğunun toprağa geri dönmesine rağmen, mevcut büyüme sezonunda sürgün ve yapraklarda 60-80 kg ha⁻¹ meyvede ise 90-110 kg ha⁻¹ düzeyinde N biriktiğini belirtmişlerdir. Yüksek dozda N uygulamasının (250 kg N ha⁻¹) aşırı gibi görünmekle beraber yaygın bir şekilde

kullanıldığını, aşırı nitrat geçişinin ise meyve olgunluğunu geciktirebileceğini ve meyve kalitesinde azalmayı teşvik edebileceğini bildirmişlerdir.

Mulligan (2007), Yeni Zelanda’da yapraktan gübrelemenin kivi yaprak ve meyve özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada; topraktan temel gübreleme olarak hektara 155 kg N, 43 kg P, 388 kg K, 222 kg S, 132 kg Mg ve 1773 kg Ca olacak şekilde uygulama yapmışlardır. Yapraktan A gübresini (% 6.9 N, 10.5 P, 20 Ca, 6 Mg ve çok az B, Zn) tam çiçeklenmeden yaklaşık 50 gün sonra, kombine uyguladıkları B (35-0-0) ve C (%5 N, 4.4 P, 29 K, 1.2 Mg, 4 S, ME) gübrelerini tam çiçeklenmeden yaklaşık 110 gün sonra 5 kez uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yapraktan uygulamanın meyvenin kuru madde içeriğini önemli düzeyde azalttığını, meyve ağırlığını önemsiz düzeyde arttırdığını, meyve ve yaprakların makro element içerikleri arasında belirgin bir fark görülmezken, yaprakların mikro element içeriklerinde belirgin bir fark olduğunu tespit etmişlerdir.

Mills ve ark., (2008) Yeni Zelanda’da aşılı 9 yaşındaki ve 5.5x3.05 m dikimli Gold kivi çeşidine (HORT16A) azotlu gübre uygulamalarının yaprak ve meyvesinin makro element konsantrasyonu üzerine etkisi araştırdığı çalışmada; her iki yılda azotu hektara artan 0-145-295 kg dozlarında uygularken, P’u 22.5-61, K’u 251-369, Ca’u 83-150, Mg’u 120-96, S’ü 115-119 kg olacak şekilde tomurcuk kabarmasından önce uygulamışlardır. Azot uygulamaları yaprağın N konsantrasyonunu artırdığını; yüksek N uygulama dozunun yaprakların Ca, Mg ve S konsantrasyonlarını azaltırken, P konsantrasyonunun arttırdığını tespit etmişlerdir. Azot uygulanmayan kivi meyvesinin Ca konsantrasyonunun yüksek N konsantrasyonunun ise düşük olduğunu, meyvedeki P konsantrasyonunun ise yüksek N uygulama dozunda arttığını bildirmiş olup; araştırmacılar düşük N uygulaması ile topraktan nitrat yıkanmasının yılda hektara yaklaşık 39 kg azaldığını tahminen hesaplamışlardır.

Pacheco ve ark., (2008) Portekiz’de 14 yaşında ve 5x3 m dikim yapılan Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi bahçesinde Entec (26) gübresinden hektara 30-60-90 kg N ile potasyum sülfat gübresinden 0-45-90-135 kg K₂O artan dozların yanı sıra 32 kg magnezyum sülfat ve 25 kg mangan sülfat gübrelerinden uygulamışlardır. Azotlu gübreyi Mayıs-Haziran ayında ve 1 ay sonra, potasyumu ise mart sonunda ve bundan 3 ay sonra uygulamışlardır. Hektara 60 kg N ve 135 kg K uygulamalarında en

yüksek pazarlanabilir meyve elde etmişlerdir. Yüksek dozda uygulanan N'un pazarlanabilir meyve oranını ve verimi azalttığını, NxK interaksyonunun meyve verimine istatistiki %5 düzeyinde önemli etkide bulunduğunu, meyve asitliği ve SÇKM gibi meyve özellikleri üzerine önemli etkide bulunmadığını, meyve sertliğini azalttığını, uygulama pratiklerinin, iklim koşullarının ve deneme periyodunda yılların önemli etkiye sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Karakaya (2010), Ordu'daki kivi bahçelerinde iki farklı dönemde çiçeklenme ve vejetasyon ortasında alınan yaprak örneklerinde besin elementlerini incelemiştir. Araştırmacıya göre birinci dönemde alınan yaprakların %21.1'i ve ikinci dönemde ise %46.9'u optimum seviyenin altında N içerdiğini bildirmiştir. Potasyum içeriği için de birinci dönem %5.6'sının ve ikinci dönemde %26.6'sının optimum seviyenin altında bulunduğunu açıklamıştır.

Rahman ve ark., (2011) farklı yetiştirme tekniklerinin kivi kalitesi ile toprak özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; Yeni Zelanda'da organik Hayward kivi yetiştiriciliğinde yılda hektara 100 kg N, 40.7 kg P, 184 kg K, 36 kg Ca, 47 kg Mg, 107 kg S ve 5 kg B verilirken; biyolojik Hayward kivi yetiştiriciliğinde yılda hektara 67 kg N, 28 kg P, 161 kg K, 154 kg Ca, 66 kg Mg, 98 kg S ve 4 kg B verildiğini bildirmişlerdir. Geleneksel Hayward yetiştiriciliğinde ise yılda hektara 124 kg N, 39 kg P, 218 kg K, 217 kg Ca, 91 kg Mg, 72 kg S ve 3 kg B verilirken; geleneksel Hort16A kivi yetiştiriciliğinde yılda hektara 120 kg N, 46 kg P, 213 kg K, 301 kg Ca, 91 kg Mg, 89 kg S ve 4 kg B verildiğini belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verimin geleneksel gübre uygulamalarından Hort16A kivi çeşidinde elde edildiğini, yetiştirme tekniğine göre gerek toprak özellikleri bakımından ve gerekse yaprakların ve meyvenin besin elementi konsantrasyonlarının önemli düzeyde farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Özyazıcı ve ark., (2013) Samsun Çarşamba'da Hayward kivi çeşidinde leonardit ve klinoptilolit (5 kg ağaç⁻¹), organik ticari gübre (biofarm) ve fındık zurufunu verim ve toprak özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Kivide meyve verimini deneme istasyonundaki bahçede leonardit, diğer bahçede klinoptilolit artırıldığını, organik gübrelerden biofarmın her iki bahçede verimi artırdığını tespit etmişlerdir. Organik gübre uygulamalarının toprağın organik madde, P ve K

içeriklerini artırdığını, fındık zurufunun tek başına yeterli olmadığını ve diğer organik ticari gübrelerle birlikte kullanılabilirliği önerilmiştir.

Sharma ve ark., (2013) Hindistan'da kivi bahçesi topraklarının besin element içeriklerinin yeterli olduğunu ve beslenme noksanlıklarına rastlanılmadığını bildirmiştir. Yaprakların makro besin element içeriklerinin % olarak N 1.91-2.51, P 0.23-0.31, K 1.38-2.10, Ca 3.65-4.33, Mg 0.89-1.12 arasında değişirken; mikro elementlerin mg kg⁻¹ olarak Cu 15.221.7, Zn 27.3-40.0, Fe 221.7-266.7 ve Mn 80,7-96.3 arasında değiştiğini saptamışlardır. Genellikle bütün bahçelerde yaprakların besin element içeriklerinin optimum sınırlar içerisinde yer alırken bazı bahçelerde N ve K noksanlığına rastlanılmıştır. Araştırmacılar meyve verimi ile yaprakların N, P, K ve Zn içerikleri arasında çok önemli pozitif, meyve boyutu ile yaprakların P, K ve zn içerikleri arasında çok önemli pozitif, meyve ağırlığı ile yaprakta K arasında çok önemli pozitif ilişkiler belirlemişlerdir. Ayrıca meyve sertliği ile Ca arasında pozitif, K arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Morton (2013), Yeni Zelanda'da kivide azotlu gübrelemenin sürgün ağırlığı bakımından vejetatif canlılığı %150'ye kadar artırdığını belirtmiştir. Azotlu gübrelemenin meyve iriliğinde artışa neden olmakla birlikte, yüksek dozda toprağa uygulanan azotun meyvenin askorbik asit, okzalit ve epidermal fenolik içeriklerini azalttığını tespit etmiştir.

Zhao ve ark., (2013) Çin'in Shaaoxi eyaletinde 10 yaşlı ve 2x3 m dikili Quinmei kivi çeşidinde hektara 466 kg N, 267 kg P₂O₅ ve 83 kg K uygulamışlardır. Araştırmacılar hektara 40.2 ton meyve verimi ile 217 kg N, 37 kg P ve 168 kg K'un absorbe edildiğini saptamışlardır. Hasat döneminde kivin NPK dağılımının meyvede %52-48-62, yaprakta %19-17-23, gövdede %22-19-12 ve kökte %7-16-3 oranında bulunduğunu, her 1 ton meyve verimi ile 5.39 kg N, 0.92 kg P ve 4.18 kg K'un sömürüldüğünü bildirmişlerdir.

Santoni ve ark., (2014) Fransa'da 7 yaşlı Hayward kivi çeşidinde azotlu (0-125 - 250- 375- 500 kg N ha⁻¹) ve potasyumlu (0-200-400 kg K₂O ha⁻¹) gübreleme çalışmasında; N'lu ve K'lu gübreleri 3 eşit parça halinde 15 Mart, 1 Mayıs ve 1 Haziran'da amonyum nitrat ile K₂SO₄+KCl gübrelerinden uygulamışlardır. Meyvede öncelik sırasına göre temel elementlerin K, N ve daha az P, Ca ve Mg iken yaprakta

Ca, K, N olduğu ve yaprakta yüksek miktarda Fe'e rastlanıldığı bildirilmiştir. Yaprak ve meyvede K ve Cu'un miktarı benzer iken; yaprakların N, B, Ca, Fe, Mg, Mn, P ve Zn miktarları meyveden yüksek belirlenmiştir.

Lago ve ark., (2015) İspanya'da geleneksel kivi yetiştiricilik sisteminde toprakların katyon değişim kapasitelerinin daha yüksek, Ca:Mg oranının daha dūřuk olduğunu tespit etmişlerdir. Yaprak analiz sonuçlarına göre kivide makro element noksanlıklarına rastlanılmadığını, fakat organik tarım sistemi dışındakilerde bor noksanlığı gözlendiğini bunun da verimde azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca organik yetiştiricilikte pazarlanabilir meyve miktarının daha yüksek olduğu, toprağın iyi dengelenmiş beslenme durumu ile besin elementi noksanlıklarının azaltılabileceği ve organik tarım sisteminde dūřuk girdi kullanımı ile sürdürülebilir şartların sağlanabileceği ve daha iyi besleyici kivi retilabileceđini belirtmişlerdir.

Khachi ve ark., (2015) Hindistan'da 25 yaşlı 6x6 m dikimli kivi bahçesinde kimyasal gübre ile birlikte çiftlik gübresi (30-60 kg ağaç⁻¹), vermikompost (15-30 kg ağaç⁻¹), yeşil gübre, biyogübre (50-100 g ağaç⁻¹) ve vermiwash (%2 v/v) gübrelerinin ayrı ve kombine toplam 13 uygulamanın etkisini araştırmışlardır. En yüksek verim ve 1-2. sınıf meyve ağırlıkları ile yaprakların makro ve mikro element içerikleri bakımından kimyasal gübre uygulamalarının en iyi sonuç vermekle birlikte organik tarım kapsamında tümünü kapsayan kombinasyonun (15 kg G + YG + 15 kg vermikompost + 50 g biogbre + vermiwash 2 kez) da özellikle meyve özellikleri bakımından uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Lu ve ark., (2016) Çin'in Shaanxi havzasında yaptıkları srvey çalışmasında, kiviye inorganik, organik ve diğer kaynaklardan yılda hektara 1201 kg N, 268 kg P ve 615 kg K verilirken, buğday ve mısırdaki 425.59 ve 109 kg düzeyinde verildiğini tespit etmişlerdir. Bu rakamlara göre kiviye fazladan yılda hektara 1081 kg N, 237 kg P ve 491 kg K verildiğini saptamışlardır. Kivi bahçesi topraklarının ekilebilir alanlara göre organik madde ve N miktarında artış, pH'da ise azalma olduğunu, yarayışlı P ve K miktarında tavsiye edilen seviyelerden daha yüksek olduğunu, toprakta yüksek miktarda nitrat biriktiğini ve nitrat sızıntısının yeraltı sularının kirlenmesi bakımından büyük bir risk oluşturduğunu, sonuç olarak kivi bahçelerine aşırı gübrelemeden kaçınılması gerektiğini bildirmiştir.

Torkashvand ve ark., (2016) altı farklı zamanda topraktan ve yapraktan uygulanan makro ve mikro element içeren gübrelere (14 yaşlı 4x4 m Hayward çeşidinde) etkisini araştırdığı çalışmada; uygulamalara bağlı olarak ağaç başına verimin 38.1 ile 46.8 kg arasında değiştiğini, 350 g üre, 500 g triplesüperfosfat, 500 g K₂SO₄, 80 g FeSO₄ ile birlikte yapraktan birkaç kez uygulanan %0.5 Zn-şelat, Fe-şelat, Ca uygulamalarının kivide verim, meyve sertliği, meyve pH'sı, meyve kuru madde yüzdesi gibi özellikleri arttırdığını tespit etmişlerdir.

Zuoping ve ark., (2017) Çin'de 2x3 m dikimli 10 yaşlı Qinmei kivi çeşidinde yapmış oldukları gübreleme çalışmada; azotu üreden hektara 0-675 kg N, fosforu kalsiyum super fosfattan 0-337.5 kg P₂O₅ ve potasyumu KCL'den 0-450 kg K₂O arasında değişen miktarlarda 3 eşit oranda hasattan sonra, baharda filiz sürmeden önce ve büyüme döneminde uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre deneme süresi boyunca en yüksek verim NPK'lı uygulamalarda edilmiş olup, 4 yıllık ortalamaya göre NPK+Çiftlik gübresi (15 ton ha⁻¹) > 1.5NPK > NPK uygulamalarından elde edilmiştir. NPK+Çiftlik Gübresi uygulamasının meyvenin C vitamini, SÇKM ve sertliğini önemli derecede arttırmakla birlikte toprağın organik karbon ve yararlı N içeriğini artırdığını saptamış olup, ekonomik açıdan hektara 450 kg N, 225 kg P₂O₅ ve 300 kg K₂O kimyasal gübrenin yanı sıra organik gübrelemenin de sürdürülebilirlik açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Lu ve ark., (2018) Çin'de 3 yıl boyunca yürüttüğü çalışmada 10 yaşlı ve 2x3 m dikili kiviye kontrol uygulamasında hektara 900 kg N, 250 kg P₂O₅ ve 400 kg K₂O dozunda gübreleme yapılmıştır. Ayrıca üre gübresinde ve kontrollü salınan gübrelere ilk 2 yıl hektara 675 kg N, 250 kg P₂O₅ ve 400 kg K₂O uygularken; üçüncü yılda 495-210-400 kg dozlarında N- P₂O₅- K₂O uygulamışlardır. Araştırmacılar ilk 2 yılda %25, 3 yılda %45 oranında azotlu gübreyi azaltarak yapmışlardır. Araştırmacılar ilk iki yılda %25 ve üçüncü yılda %45 oranında eksik yapılan N'lu gübrelemenin yaprak ve budama atıklarının N konsantrasyonu ile meyve verim ve kalitesinde olumsuz etkide bulunmadığını, toprakta N birikiminin ve kayıplarının azaldığını tespit etmişlerdir.

Vance ve Strik (2018), Oregon'da iki yaşlı hardy kivi (*Actinidia Arguta var.*) çeşidine hektara 34 kg N (8-39-20) ve 45 kg N (40-0-0-6S) gübrelere nisan ve mayıs aylarında uygulamışlardır. Araştırmacılar yaprakların besin elementi mevsimsel değişimini çiçek tomurcukları 6 mm çapa ulaştıktan itibaren hasat sonrasına kadar iki hafta aralıklarla incelemişlerdir. Araştırmacılar, yıl, cinsiyet ve sürgün tipi ile yapraklarda besin elementi konsantrasyonunun örnekleme zamanına göre değiştiğini, sezon başı ve ortasında dişi ağaçlarda yaprakların besin elementi konsantrasyonlarının genellikle erkek ağaçlardan yüksek olduğunu, dişi ağaçlarda yaprakların N, K, S, Cu ve Zn konsantrasyonunun sezon başında yüksek olduğunu, sezon sonunda da erkek ağaçlara benzer olduğunu ve dişilerde P, Mg, Ca, Fe ve Mn'in ise tüm sezon boyunca yüksek olduğunu bildirmiş olup; kuzey kutbunda kivi için en uygun yaprak örnekleme zamanının ağustos ayı olduğunu belirtmişlerdir.

Vajari ve ark., (2018a) yapraktan üre (%0.25-0.50-1.0), çinko silfat (1000-1500-2000 mg L⁻¹) ve borik asitin (500-1000-1500 mg L⁻¹) yalnız ve beraber geç dönemde uygulamanın 8 yaşlı ve 4x5 m dikimli Hayward kivi çeşidi üzerine etkisini araştırmışlardır. Üre (%1), ZnSO₄ (2000 mg L⁻¹) ve H₃BO₃ (1500 mg L⁻¹) gübrelere kombine uygulamalarının yaprakların ve tomurcukların klorofil, B, Zn, çözünebilir karbonhidrat ve nişasta içeriklerini önemli düzeyde artırdığını saptamışlardır. Hasat öncesinde ekim ayı sonunda yapraktan uygulanan üre, borik asit ve çinko sülfat uygulamalarının gelecek sezonda kivi için mineral ve karbonhidrat gereksinimi için rezerv olabileceğini bildirmiştir.

Vajari ve ark., (2018b) üre (%1), ZnSO₄ (2000 mg L⁻¹) ve H₃BO₃ (1500 mg L⁻¹) gübrelere İran'da kivi bitkisinde sezon sonunda yapraktan uygulama yaptıkları çalışmada; gübre kombinasyon uygulamasının kontrole göre tomurcukların ve çiçeklerin N konsantrasyonlarını %33.65 ve %35.75 oranında artırdığını saptamıştır. Bu kombine uygulamanın yine kontrole göre büyüme sezonunda yaprak alanını %14.51 ve meyvedeki tohum sayısını %22.21 artırdığını ve geç sezonda en iyi yapraktan uygulama zamanının ekim sonu olduğunu bildirmiştir.

Hashmatt ve ark., (2019) Yeni Zelanda’da *Gold3* kivi çeşidinde hasat öncesi 5-7 gün aralıklarla 2 farklı kaynaktan 5 kez yapraktan %1 Ca düzeyinde uyguladıkları çalışmada, temel gübreleme olarak 50 kg N ha⁻¹ kalsiyum amonyum nitratı tomurcuk kabarma döneminde, 150 kg K ha⁻¹ potasyum sülfat gübresini de tam çiçeklenmede vermişlerdir. Yapraktan Ca uygulamalarının meyvenin Ca içeriğini ve meyve sertliğini önemli düzeyde arttırdığını, SÇKM ve meyvenin kuru madde miktarını azalttığını saptamışlardır. Araştırmacılar, kivide yüksek meyve kalitesi için topraktan N ve Ca uygulamasıyla birlikte yapraktan Ca uygulamasını önermişlerdir.

Liao ve ark., (2019) Çin’in Shaanxi eyaletinde 7 yaşlı 3x1.7 m dikimli Hangyang (*A.chinensis*) kivi çeşidine üre (%46), süperfosfat (%12) ve potasyum sülfat (%50) gübrelere ile organik gübre uygulamalarını içeren gübrelili ve gübresiz 10 farklı gübreleme desenini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre bitki başına 200’er gram N, P₂O₅ ve K₂O ile 6 kg organik gübre uygulamasının hızlı gövde gelişimi, gövde çapındaki en yüksek artış, klorofil içeriğindeki yüksek artış, yaprak ve meyvedeki besin element içeriklerindeki apaçık artış ile verim ve kalitedeki artış bakımından en iyi uygulama olduğu tespit edilmiştir.

Raiesi ve ark., (2019) İran’da 5x4 m dikimli Hayward kivi çeşidinde 6 farklı gübreleme tekniğinin (A:serpme, B:fertigasyon, C:banda gübreleme, D:serpme+yaprak, E:fertigasyon+yaprak, F:banda+yaprak) verim ve kalite özellikleri ile yaprakların besin elementi içeriklerini araştırdıkları çalışmada; ilk 3 uygulama tekniğinde 500 g N, 100 g P, 500 g K, 60 g Mn, 60 g Zn ve 10 g B ağaç⁻¹ dozunda Üre, MAP, H₃PO₄, KCl, MnSO₄, ZnSO₄ ve H₃BO₃’ten uygulamışlardır. Banda uygulama gövdenin 50 cm yanına ve 50 cm derinlikteki çukurlara yapılırken, fertigasyonda Nisan ile Aralık ayları arasında 2 haftada bir toplamda 10 kez yapraktan uygulamada 4 hafta aralıklarla 4 kez %0.5 Üre, %0.5 MAP ve KCl 2 kez yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim sırasıyla fertigasyon+yaprak > serpme+yaprak > banda+yaprak uygulamalarından 76-75-71 kg ağaç⁻¹ olarak elde edilirken, kontrol olarak değerlendirilen serpme yönteminde 44 kg ürün alınmıştır. Yapraktan yapılan kombine uygulamalarda yaprakların N, P ve K içeriklerinin yüksek olduğu, meyvelerde en yüksek antioksidan, fenol ve askorbik asit seviyesinin topraktan uygulama metodunda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Stefaniak ve ark., (2019) Polanya’da *Actinidia Arguta*’nın iki farklı varyetesine (Weiki ve Geneva) toprakta 3 farklı N seviyelerinin (30-50-80 mg N kg⁻¹) yaprakların N içeriklerini arttırdığını tespit etmişlerdir. Artan azot uygulamasıyla yaprakların Mg ve Ca konsantrasyonunun arttığı, P ve K konsantrasyonunun azaldığı belirlenmiştir. Vejetasyon periyodu boyunca yaprakların N ve K konsantrasyonu azalırken, Ca ve Mg ve S konsantrasyonunun arttığı saptanmıştır. Araştırmacılar Merkez Avrupa’da en iyi yaprak örnekleme zamanının besin elementleri ve beslenme durumu için Temmuz ortası ile Ağustos ortası arasındaki dönem olduğunu bildirmişlerdir.

Wang ve ark., (2019) Çin’in Shaanxi eyaletinde 5 farklı kivi çeşidinin bulunduğu 116 bahçede kivi beslenme durumunu araştırdıkları çalışmada; toprak pH’sı ve Ca içeriğinin yüksek olduğunu, toprağın NO₃-N, Cu ve tuz içeriğinin sırasıyla %52.6, 40.5, 21.6 oranında yüksek olduğunu saptamışlardır. Toprakların organik madde içeriğinin %25.9 oranında düşük, Fe, Mn, Zn ve Cl’da ise %50’nin üzerinde noksanlık bulunurken, P ve K’da %26.7 ve %50.9 oranında noksanlık tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yaprak analiz sonuçlarına göre yaprakların N, P ve K içeriklerinde %69.0-73.3-76.7 oranında noksanlık tespit ederken; Cl ve Zn’da %94.0 ve %51.7 oranında noksanlık, Cu ve Ca’ da ise %95.7 ve %25 oranında fazlalık olduğunu belirlemişlerdir. Toprağın P ve yaprağın B içerikleri ile verim arasında pozitif ilişkiler belirlenirken, toprak ve yaprakların besin elementleri arasında da önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Türüdü (2020), farklı gübrelerin kivide demir klorozunun giderilmesi ve kivi bitkilerinin besin element içerikleri üzerine olan etkilerini araştırmak için yaptığı çalışmada; topraktan Fe-EDDHA, Fe-DTPA, Fe-HBED, FeSO₄ ve yavaş çözünen gübreler ile yapraktan Fe-DTPA, Fe-EDTA, FeSO₄ ve Fe-Nano gübreleri uygulanmıştır. Kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriklerinin 69.4-97.8 mg kg⁻¹ arasında saptamış olup; meyve tutum döneminden önce genellikle referans değerlerden düşük olan Fe içeriğinin vejetasyon dönemi ortasında optimum sınırlar arasında yer almıştır. Yaprakların aktif Fe içerikleri ise 23.4–34.8 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiş olup; yapraktan Fe-EDTA ve Fe-DTPA ile topraktan FeSO₄ uygulamaları bitkinin aktif demir içeriğini arttırdığını saptamıştır. Bitkinin toplam klorofil içeriği 14.7-30.7 mg g⁻¹ olarak belirlenmiş, topraktan yapılan Fe-EDDHA+(14-14-17) ile yapraktan yapılan Fe-EDTA ve Fe-DTPA uygulamalarının yaprağın klorofil içeriğini

arttırdığı saptanmıştır. Yapraktan uygulanan nano demirin SPAD okuma değerini arttırdığı, fakat en yüksek artış yapraktan Fe-DTPA ve Fe-EDTA ile topraktan Fe-EDDHA uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Bütün uygulamalarda kivi bitkisi yapraklarının demir hariç makro ve mikro element içerikleri bakımından genellikle yeterli beslendiği bildirilmiştir. Sonuç olarak kivi bitkisinde Fe klorozuna karşı topraktan Fe-EDDHA, (14-14-17) ve Fe-HBED uygulamaları ile yapraktan Fe-EDTA ve Fe-DTPA uygulamalarını önermiştir.

Yang ve ark., (2020) Çin'in Shaonxi eyaletinde 10 yaşlı ve 2x3 m dikili Hayward kivi çeşidine artan 0-170-340-910-1480 kg Cl ha⁻¹ dozlarda gübre uygulamasının etkisini araştırdığı çalışmasında temel gübrelemede hektara 450 kg N'u üre ve NH₄Cl, 225 kg P₂O₅'i TSP'den ve 450 kg K₂O'yu K₂SO₄ ve KCl'den uygulamışlardır. Üç yıllık araştırma sonuçlarına göre, en yüksek kivi verimi 170 ve 340 kg Cl ha⁻¹ uygulamalarında konrole göre %18 ve %12.5 artışla elde edilmiştir. Bütün klor uygulamalarının meyvenin SÇKM, TEA çözülebilir şeker içeriğinde önemli bir fark oluşturmadığını, yüksek klor uygulamalarının C vitamin içeriğini azalttığını tespit etmişlerdir. Artan klor uygulamalarının toprak ve bitkinin Cl içeriğini arttırdığını, düşük düzeyde Cl içeren gübrelerin (170-340 kg) kivide verim artışı için kullanılabileceğini önermişlerdir.

Zhang ve ark., (2020) Çin'de 2x3 m dikimli 4 yaşlı Hongyang kivi çeşidinde (*Actinida Chinesis*) N, P₂O₅ K₂O (0-250-500 g ağaç⁻¹) ile organik gübreleme (6 kg ağaç⁻¹) kombinasyonunu araştırdığı çalışmasında; üre, super fosfat, potasyum sülfat gübrelerini uygulamışlardır. Araştırmacılar inorganik gübre uygulamasının meyve verimi, yaprak sayısı ve alanı, gövde çapı, yaprağın fotosentetik oranı ile N, P ve K konsantrasyonunu önemli miktarda arttırdığını tespit etmişlerdir. Kivide meyve verimini NP, NK ve PK uygulamalarının NPK'ya göre azalttığını, organik gübrelerin inorganik gübrelerle birlikte uygulanmasının bitki gelişimi, fotosentetik oran ve meyve verimini NPK'nın yalnız uygulamasına kıyasla artırmadığını, ancak meyvenin SÇKM ve düşük şeker gibi kimyasal bileşiminin iyileştirilmesi sonucunda meyve kalitesinin önemli derecede arttığı bildirilmiştir.

Öztürk (2020), azotlu (8-16-24-32 kg N da⁻¹) ve potasyumlu (0-8-16-24-32-40 kg K₂O da⁻¹) gübre uygulamalarının Hayward kivi çeşidinin verim, meyve özellikleri ve yaprakların besin maddesi içerikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, en yüksek verimi her iki yılda dekara 24 kg N ile 40 kg K₂O uygulanmasından elde edilirken, verim, meyve ağırlığı ve kalitesi bakımından 16 kg N ve 32 kg K₂O dozlarının ekonomik açıdan daha uygun olduğu belirlemiştir. Meyvelerin C vitamini içeriği ve toplam antioksidan aktivitesinin K'lu gübre ile arttığını ve sonra azaldığını; SÇKM ve TEA'in yüksek K dozlarında azaldığını saptamıştır. Toplam fenolik madde içeriğinin ise artan N dozlarıyla genellikle arttığını tespit etmiştir. Azotlu ve potasyumlu gübre dozu arttıkça bu elementlerin konsantrasyonlarının yapraklarda genellikle arttığını ve bu artışın N uygulamasında daha belirgin olduğunu bildirmiştir. Potasyumlu gübrelemeyle yaprakların Ca, Mg ve Cu konsantrasyonlarının bazı dönemlerde azalmakla birlikte, azotlu gübrelemeyle yaprakların Mn ve B konsantrasyonlarının bazı dönemlerde artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacı genellikle çiçeklenme döneminde yaprakların Fe, Zn, Mn ve N konsantrasyonları ile verim, B ve Ca konsantrasyonları ile toplam flavonoid madde içeriği, B ve P konsantrasyonları ile meyvelerin toplam antioksidan aktivitesi arasında negatif ilişki bulmuşken, Ca içeriği ile ortalama meyve ağırlığı (OMA) arasında pozitif ilişkiler belirlemiştir. Gelişme sezonu ortasında meyveli sürgün yapraklarının Ca, Fe ve Zn konsantrasyonları ile meyvenin C vitamini içeriği arasında pozitif, P ve K konsantrasyonları ile toplam fenolik madde içeriği arasında ve Fe, Zn ve Mn konsantrasyonları ile OMA arasında negatif ilişkiler belirlemiştir. Hasat döneminde meyveli sürgünlerde ise yaprakların Mg içeriği ile meyve eti sertliği arasında pozitif; N, Mg, Zn ve Mn konsantrasyonları ile toplam fenolik madde içeriği arasında anlamda pozitif ilişkiler belirlemiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanı ve Bitkilerin Seçimi

Denemenin yürütüldüğü kivi bahçesinin koordinatları UTM ED50 projeksiyon sistemine göre 37T 401486.52 doğu; 4540969.04 kuzey konumunda yer almaktadır. Bu Yüksek Lisans tez çalışması, Ordu İlinin Altınordu ilçesi Efirli mevkinde 2013 yılı mart ayında tesis edilen T şeklinde terbiye edilmiş, 8 dişi Hayward (*Actinidia deliciosa*) ve 1 adet tozlayıcı Matua çeşidinden oluşan 4x5 m dikim sıklığındaki üretici bahçesinde yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak 2017-2018 ile 2018-2019 vejetasyon dönemi içerisinde 2 yıl üst üste üreticiye ait kivi bahçesinde yürütülmüştür.

Denemede gübre çeşit ve dozlarının etkilerini saptayabilmek amacıyla, özellikle gelişme durumu birbirine yakın olan kivi ağaçları seçilmiş ve aralık-ocak ayları içerisinde budanmış ağaçlardan çubuk sayıları birbirine yakın olanlar seçilerek homojenlik sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.1 Deneme Bahçesinin Genel Görünümü

3.2 Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı yıllarda en yakın istasyona ait iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir (Anonim, 2020).

Çizelge 3.1 Deneme Alanının İklim Özellikleri

Aylar / Yıllar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Minimum Sıcaklık (°C)		Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Ocak	181.4	113.0	71.2	68.1	8.4	8.7	1.2	-0.3	20.5	19.5
Şubat	59.2	52.5	74.3	76.7	9.7	8.1	3.6	2.3	21.5	22.4
Mart	116.1	48.3	74.4	71.7	11.6	8.7	1.4	2.5	28.8	25.3
Nisan	36.4	79.3	73.6	78.7	12.5	11.5	6.4	3.8	24.1	25.9
Mayıs	62.0	71.8	80.7	80.8	18.5	17.3	10.7	10.0	27.6	26.6
Haziran	37.4	50.2	73.8	77.1	22.6	23.5	15.0	16.2	29.2	29.6
Temmuz	109.0	86.4	76.3	73.2	25.0	23.3	19.3	15.8	30.3	28.9
Ağustos	34.0	91.0	71.7	77.3	25.1	23.7	19.2	17.6	31.4	29.8
Eylül	95.4	58.3	76.2	76.0	21.9	21.0	13.9	11.8	30.1	27.6
Ekim	126.7	152.7	81.4	82.6	18.4	18.4	7.7	13.5	25.5	30.5
Kasım	81.6	80.4	78.0	69.0	13.5	14.5	6.2	6.0	24.0	29.5
Aralık	129.7	150.9	77.5	70.2	9.5	10.9	1.9	3.6	19.9	23.6
Ortalama	89.1	86.2	75.8	75.1	16.4	15.8	8.9	8.6	26.1	26.6

Çalışmamızın yapıldığı yıllarda aylık ortalama sıcaklık en düşük 8.1°C (Şubat, 2019) ve en yüksek 25°C (Ağustos, 2018) olup, aylık toplam yağış miktarı 34.0 mm (Ağustos, 2018) ile 181.4 mm (Ocak, 2018) arasında değişiklik göstermiştir. En düşük aylık ortalama nispi nem %68.1 (Ocak, 2019) ve en yüksek de %82.6 (Ekim, 2019) olarak kayıtlara geçmiştir. Aylık minimum sıcaklık -0.3°C (Ocak, 2019) aylık maksimum sıcaklık 31.4°C (Ağustos, 2018) arasında değişiklik göstermiştir. İki yılında ortalama nispi nem değerleri birbirine yakın olup, ortalama yağış miktarı ve ortalama sıcaklık birinci yıl daha yüksektir.

3.3 Denemede Kullanılan Gübrelere Bazı Özellikleri

Entec 20-10-10 (+7SO₃) Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%); Toplam azot (N) %20, DMPP inhibitörlü amonyum azotu (NH₄-N) %11, nitrat azotu (NO₃-N) %9, suda ve sitratta çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %10, suda çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %7, suda çözünür potasyum oksit (K₂O) %10, suda çözünür toplam kükürt %7. (Anonim, 2020a).

Entec 26 (+32SO₃) Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%); Toplam azot (N) %26, DMPP inhibitörlü amonyum azotu (NH₄-N) %18.5, nitrat azotu (NO₃-N) %7.5, suda çözünür toplam kükürt %32. Tüm bitkilerde ideal (DMPP inhibitörlü amonyum azotu %18.5; nitrat azotu %7.5) bir üst gübresidir (Anonim, 2020a).

Entec 14-7-17 (+22SO₃) Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik(%); Toplam azot (N) %14, DMPP inhibitörlü amonyum azotu (NH₄-N) %8, nitrat azotu (NO₃-N) %6, suda ve sitratta çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %7, suda çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %5.5, suda çözünür potasyum oksit (K₂O) %17, toplam magnezyum oksit (MgO) %2, suda çözünür magnezyum oksit (MgO) %1.6 suda çözünür toplam kükürt %22. Suda çözünür mikro element içeriği %0.02 B ve %0.01 Zn olup, yüksek kaliteli hammaddelerden elde edilmiş kompoze gübredir. Potasyum kaynağı potasyum sülfat olup, tüm meyve ve sebzeler başta olmak üzere kloro hassas tüm ürünlerde kaliteyi artırıcı avantaj sağlar (Anonim, 2020a).

TSP (Triple Süper Fosfat) (%43): Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%); Kısaca TSP olarak adlandırılan Triple Süperfosfat gübresinin formülü Ca(H₂PO₄)₂.H₂O (%43-44 P₂O₅) şeklindedir (Anonim, 2020b).

CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat): Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%); CAN, çeltik hariç tüm bitkilerin gübrenmesinde en çok kullanılan üst gübresidir. Yapısında %26 azot (N) bulunur. Bunun yarısı amonyum (NH₄) azotu, diğer yarısı da nitrat (NO₃) azotu formundadır (Anonim, 2020b).

15.15.15+20 SO₃ Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%);15-15-15+20(SO₃)+Zn. Toplam azot (N) %15, amonyum azotu (NH₄-N) %13, üre azotu %2, nötral amonyum sitrat ve suda çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %15, suda çözünür fosfor pentaoksit (P₂O₅) %14, suda çözünür potasyum oksit (K₂O) %15, toplam kükürt %20 ve toplam çinko %1. Kompoze gübresi bünyesinde azot(N), fosfor(P₂O₅) ve

potasyumu(K_2O) dengeli bir şekilde içerir. Özellikle potasyum bakımından fakir topraklarda dengeli gübreleme için kullanılmalıdır. Taban gübre (toprak altı) olarak tüm bitkilerde bitkinin kök derinliği dikkate alınarak kullanılır (Anonim, 2020b).

HEXAFERM 12-15-5 (+10 SO_3) Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (%);Toplam azot (N) %12, üre azotu (NH_2-N) %6.1, amonyum azotu (NH_4-N) %5.9, suda çözünür fosfor penta oksit (P_2O_5) %12, suda çözünür potasyum oksit (K_2O) %5, toplam bor (B) %0.1, toplam mangan (Mn) %0.1, toplam çinko (Zn) %0.1, toplam (hümic + fülvik) %7, toplam organik madde %20 içermektedir (Anonim, 2020c).

BALOXİN 20-10-10 Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (W/W);Toplam azot (N) 20, amonyum azotu (NH_4-N) 10, üre azotu 10, suda ve sitratta çözünür fosfor pentaoksit (P_2O_5) %10, suda çözünür fosfor pentaoksit (P_2O_5) %9.9, suda çözünür potasyum oksit (K_2O) %10 ihtiva etmektedir (Anonim, 2020d).

ORMİN K (%25) K Gübresi: Firma beyanına göre garanti edilen içerik (w/w); Toplam organik madde %8, suda çözünebilir K_2O %25, kükürt %31.5 S, maksimum nem %20, pH 3-5 (Anonim, 2020e).

3.4 Araştırmada Kullanılan Toprağın Analiz Yöntemleri ve Sonuçları

Deneme bahçesine ait toprak örnekleri 0-30 cm'den kivi bahçelerini temsil edecek şekilde alınmış, kısa sürede içerisinde laboratuvara nakledilmiş olup; temiz ve gölge bir yerde hava kuru duruma gelinceye kadar kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir (Jackson 1962).

Toprak tekstürü: Toprak örneklerinin % kum, silt ve kil miktarları hidrometre yöntemi ile belirlenecek ve tekstür üçgeninden yararlanılarak toprakların tekstür sınıfları saptanmıştır (Bouyoucos 1951).

Kireç içeriği: Çağlar (1949) tarafından bildirildiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir.

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 elektrodlu pH-metre ile belirlenmiştir.

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

Toplam N: Bremner (1965), tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

Bitkiye yararlı fosfor: Toprakta P analizleri Olsen ve ark., (1954) tarafından geliştirilen yönteme göre yapılmıştır.

Ekstrakte edilebilir K, Mg ve Ca: Pratt (1965), tarafından bildirildiği şekilde toprak örnekleri nötr 1N amonyum asetat ile ekstrakte edilerek AAS'de okunmasıyla belirlenmiştir.

Ekstrakte edilebilir Fe, Cu, Zn, Mn: Kacar (2009), tarafından bildirildiği şekilde DTPA ile ekstrakte edilen toprak örneklerinde Fe, Cu, Zn, Mn, AAS ile belirlenmiştir.

Deneme bahçesine ait toprak örneklerinin analiz yöntemleri aşağıda belirtilmiş olup, sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme Bahçesi Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Analiz	Değer	Sınır Değeri	Değerlendirme
%kum	75.1		
%silt	14.4		Tınlı Kum
%kil	10.5		
Toprak reaksiyonu (pH)	8.15	7.5-8.5	Hafif alkalın
Kireç kapsamı (CaCO ₃) %	1.9	1-5	Kireçli
Organik madde%	1.29	1-2	Az
Toplam N %	0.092	0.090-0.170	Yeterli
Alınabilir P,mg kg ⁻¹	9.74	8-25	Yeterli
Eks.Ed. K, cmol(+) ^{kg} ⁻¹	0.514	0.28-0.74	Yeterli
Eks. Ed. Ca,cmol(+) ^{kg} ⁻¹	24.55	17.5-50.0	Fazla
Eks. Ed. Mg,cmol(+) ^{kg} ⁻¹	3.58	1.33 – 4.0	Yeterli
Eks. Ed. Fe, mg kg ⁻¹	5.66	>4.5	Fazla
Eks. Ed. Mn, mg kg ⁻¹	2.65	<4	Çok az
Eks. Ed. Zn, mg kg ⁻¹	0.24	0.2-0.7	Az
Eks.Ed. Cu, mg kg ⁻¹	0.70	>0.2	Yeterli

3.5 Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Tez çalışması, Ordu İlinin Altınordu ilçesi Efirli mevkiinde üreticiye ait kivi bahçesinde 2017-2018 vejetasyon döneminde başlayıp 2 yıl süreli yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Deneme kurulmadan önceki 2016-2017 sezonunda üretici tarafından kivi bitkisine ağaç başına 2.0-2.5 kg fermente tavuk gübresi, meyve tutumundan sonra mayıs sonunda Baloxin (20-10-10) gübresinden 500 g ile Temmuz ayında Amonyum sülfat (%21) gübresinden 500 g uygulamıştır. Mayıs 2018 de kivi bahçesindeki tüm ağaçlara bir kez yapraktan %0.1 düzeyinde gübreleme (%4 Fe-EDTA, %3 Mn, %4 Zn, %0.6 Cu, %0.05 Mo) yapılmıştır.

Çalışmada toprak analiz sonuçları, literatür araştırması ve bitkinin yaşına göre, bahçenin deneme kapsamı dışındaki kivi bitkisine 180-120-120 (N-P₂O₅-K₂O) oranında genel bir gübreleme önerisinde bulunulmuştur. Yüksek lisans tez çalışmasında ise yörede kivi yetiştiriciliğinde kullanılan geleneksel gübrelerle birlikte yavaş çözünen gübrelerden 180 g N ağaç⁻¹ dozunda uygulama yapılmıştır. Gübrelerin çözünebilirlikleri, gübreden azot kayıpları ve gübre fiyatları dikkate alınarak yapılan azotlu gübrelemenin %75 inin (135 g N ağaç⁻¹) çeşitli gübrelerle uygulanması durumunda kivi bitkisinin gelişimi üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Denemede azotlu gübreleme 135 ve 180 g N ağaç⁻¹ uygulama dozlarında yapılırken; kompoze gübrenin bileşimine göre fosforlu gübreleme 45 ile 135 g P₂O₅ ağaç⁻¹ ve potasyumlu gübreleme ise 45 ile 164 g K₂O ağaç⁻¹ arasında değişen oranlarda yapılmıştır. Ayrıca gübrenin bir kısmı mart ayı sonunda, kalanı ise mayıs ve/veya haziran ayında olmak üzere 2 veya 3 kez yapılarak uygulama zamanının etkisi de araştırılmaya çalışılmıştır. Tez çalışmasında uygulanan gübreler, kivi bitkisinin taç iz düşümüne serpilerek çapalanmıştır. Denemede farklı gübreler farklı oranlarda ve farklı zamanlarda uygulanmış olup deneme planı aşağıda Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemede Kullanılan Gübre Çeşidi, Miktarı ve Uygulama Zamanları

Gübre Çeşidi		Uygulama Zamanı		Doz, g ağaç ⁻¹		
		2018	2019	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
G1) CAN+TSP+ ORMİNK CAN	2/3	07Mart	10Mart	120	120	120
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	60	-	-
			Toplam	180	120	120
G2) (15-15-15) CAN	2/3	07Mart	10Mart	120	120	120
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	60	-	-
			Toplam	180	120	120
G3) (15-15-15) + TSP+ ORMİNK CAN CAN CAN	1/3	07Mart	10Mart	60	120	120
	1/3	14Mayıs	14Mayıs	60	-	-
	1/3	13Haziran	17Haziran	60	-	-
			Toplam	180	120	120
G4) ENTEC (20-10-10)+TSP+ORMİNK ENTEÇ (26)	2/3	07Mart	10Mart	120	120	120
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	60	-	-
			Toplam	180	120	120
G5) (15-15-15) (15-15-15)	2/3	07Mart	10Mart	90	90	90
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	45	45
			Toplam	135	135	135
G6) (15-15-15) (15-15-15) (15-15-15)	1/3	07Mart	10Mart	45	45	45
	1/3	14Mayıs	14Mayıs	45	45	45
	1/3	13Haziran	17Haziran	45	45	45
			Toplam	135	135	135
G7) (15-15-15) CAN	2/3	07Mart	10Mart	90	90	90
	1/3	14Mayıs	14Mayıs	45	-	-
			Toplam	135	90	90
G8) ENTEC (20-10-10) ENTEÇ (20-10-10)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	45
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	23
			Toplam	135	68	68
G9) ENTEC (20-10-10) ENTEÇ (26)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	45
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	-	-
			Toplam	135	45	45
G10) ENTEC (20-10-10) ENTEÇ (14-7-17)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	45
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	55
			Toplam	135	68	100
G11) ENTEC (14-7-17) ENTEÇ (14-7-17)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	109
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	55
			Toplam	135	68	164
G12) ENTEC (14-7-17) ENTEÇ (26)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	109
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	-	-
			Toplam	135	45	109
G13) ENTEC (14-7-17) ENTEÇ (20-10-10)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	109
	1/3	14Mayıs	14Mayıs	45	23	23
			Toplam	135	68	132
G14) HEXAFERM (12-15-5) ENTEÇ (20-10-10)	2/3	07Mart	10Mart	90	112	37
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	23
			Toplam	135	135	60
G15) HEXAFERM (12-15-5) ENTEÇ (14-7-17)	2/3	07Mart	10Mart	90	112	37
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	55
			Toplam	135	135	92
G16) BALOXİN (20-10-10) BALOXİN (20-10-10)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	45
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	23	23
			Toplam	135	68	68
G17) BALOXİN (20-10-10) ENTEÇ (26)	2/3	07Mart	10Mart	90	45	45
	1/3	25Mayıs	31Mayıs	45	-	-
			Toplam	135	45	45



Şekil 3.2 Gübrelere Uygulanması

3.6 Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Deneme bahçesinden kivi ile ilgili literatürler doğrultusunda fenolojik gözlemler dikkate alınarak farklı dönemde ve şekilde yaprak örnekleme aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

Meyve tutum dönemi: Meyve veren sürgünlerde meyve tutumundan sonra son meyveden sonraki 2. yaprak alınmıştır (Clark ve ark., 1986).

Vejetasyon ortası dönemi: Meyve veren sürgünlerde gelişme sezonu ortasında meyve olgunluğundan önceki dönemde gelişmesini tamamlamış en genç yapraklar alınmıştır (Velemis ve ark., 1995).

Çizelge 3.4 Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları

Örnekleme Zamanı	2018	2019
Meyve Tutumu	13 Haziran	17 Haziran
Gelişme Sezonu Ortası	17 Temmuz	19 Temmuz
Hasat	29 Ekim	6 Kasım



Şekil 3.3 Yaprak Örneklerinin Alınması

Farklı dönemlerde alınan yaprak örnekleri kısa sürede laboratuvara ulaştırılarak çeşme suyu ve saf su ile yıkanmış, hava sirkülasyonlu bitki kurutma dolabında 65- 70°C’de kurutularak analizlere hazır hale getirilmiştir.

Yaprak analiz sonuçları kendi dönemi içerisinde Çizelge 3.5’de verilen referans değerleriyle karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3.5 Kivi Bitkisi Yapraklarının Bazı Araştırmacılar Tarafından Belirlenen Optimum Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Kaynak	Meyve Tutum Dönemi	Vejetasyon Ortası Dönemi
	Clark ve ark, (1986)	Velemis ve ark., (1995)
N %	2.2 – 2.8	2.20 – 2.95
P %	0.18 – 0.22	0.20 – 0.60
K %	1.8 – 2.5	2.00 – 3.70
Ca %	3.0 – 3.5	2.10 – 5.00
Mg %	0.3 – 0.4	0.55 – 0.82
Fe mg kg ⁻¹	80 – 200	48 – 190
Cu mg kg ⁻¹	10 – 15	5 – 13
Zn mg kg ⁻¹	15 – 30	12 – 26
Mn mg kg ⁻¹	50– 100	22-242

3.7 Yaprak Analiz Yöntemleri

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

Toplam fosfor: Nitrik asit ile kuru yakılan bitki örneklerinde fosfor, vanadomolibdo fosforik sarı yöntemine göre belirlenmiştir (Kitson ve Mellon 1944).

Toplam potasyum, kalsiyum ve magnezyum: Kacar ve İnal (2008), tarafından bildirildiği şekilde nitrik asit ile kuru yakılan bitki örneklerinde fleymfotometre ve AAS’de belirlenmiştir.

Toplam demir, bakır, çinko ve mangan: Kacar ve İnal (2008), tarafından bildirildiği şekilde nitrik asit ile kuru yakılan bitki örneklerinde ve AAS’de belirlenmiştir.

3.8 Hasat ve Değerlendirme

Meyve veriminin değerlendirilmesi için deneme kapsamındaki her bir ağaçtan tüm meyveler toplanarak kasalara konulmuştur. Önceden darası belirlenen kasalar tek tek tartılarak ağaçlardaki toplam meyve verimi kg ağaç⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığının belirlenmesinde uygulama yapılan her bir ağaçtan 3 kez temsilen 10'ar adet meyve örneği alınarak onarlı gruplar halinde tartım yapılmış ve 30 adet meyve ortalaması değerlendirilmiştir.



Şekil 3.4 Hasat ve Tartım

3.9 İstatistik Değerlendirme

Deneme sonunda elde edilen verilere ait istatistiksel değerlendirmeler Minitab 17 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar varyans analiz sonuçlarına göre Tukey testine tabi tutulmuştur. Tukey testi sonuçları, her yılda ve dönemde gübre çeşitlerinin etkisini kendi içerisinde gösterecek şekilde harf ile belirtilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivinin Verimi Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi bitkisinin verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.2’de verilmiştir. Farklı gübre uygulamalarının kivinin verimi üzerine etkileri her iki yılda ve yıllar ortalamasında istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Kivi Bitkisinin Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	1. Yıl		2. Yıl		Ortalama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübreler (G)	16	244.68	7.55**	359.14	13.52**	285.76	14,49**
Hata	68	32.41		26,56		19.52	
Toplam	84						

Kivi bitkisinde en yüksek verim 1. yılda G11>G8>G4>G3>G5 uygulamalarından elde edilirken; 2. yılda G8>G11>G15>G4>G7 gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmanın 2 yıllık sonuçları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek verim G8>G11>G4>G15>G3 şeklinde sıralanmıştır. Yıllık ve ortak sonuçlara göre kivide en yüksek verim yavaş salımlı (20-10-10) ve (14-7-17) gübrelerinin (135-68-68) ve (135-68-164) uygulama oranlarından elde edilmiştir. Üçünü sırada yer alan uygulamada ise yavaş salımlı gübre ile geleneksel gübre kombinasyonlarından elde edilmiştir. Gübrelerin bölünerek azotun 2/3’ünün Mart ayı başında ve kalan 1/3’ünün ise Mayıs ayı sonunda (çiçeklenme öncesinde) verilmesinin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yavaş salımlı gübrelerde azotun %75’inin uygulanmasından en iyi sonuç alınmıştır (Çizelge 4.2).

Klasik gübrelerden ise en yüksek verim G3’te üç farklı uygulama zamanında yapılan (180-120-120) gübre oranından elde edilirken; G5’te (15-15-15) gübresinin (135-135-135) uygulama dozunun 2 kez uygulanmasından elde edilmiştir. (15-15-15) gübresinin 2 kez uygulanmasından da iyi sonuç alınmıştır.

Çizelge 4.2 Gübrelemenin Kivinin Verimi (kg ağaç⁻¹) Üzerine Etkisi

Gübre Uygulaması/ Yıl	1.Yıl	2.Yıl	Ortalama
G1) 180-120-120	47.1 a-d	48.4 bcd	47.8 b-f
G2) 180-120-120	39.5 de	40.0 de	39.8 f
G3) 180-120-120	54.1 abc	51.1 a-d	52.6 a-d
G4) 180-120-120	54.8 ab	53.9 abc	54.4 ab
G5) 135-135-135	53.4 abc	49.6 a-d	51.5 a-e
G6) 135-135-135	46.3 a-d	41.5 de	43.9 c-f
G7) 135-90-90	51.5 a-d	53.3 abc	52.4 a-d
G8) 135-68-68	55.4 ab	60.7 a	58.0 a
G9) 135-45-45	51.7 a-d	47.4 b-e	49.5 a-f
G10) 135-68-100	45.4 b-e	40.9 de	43.1 def
G11) 135-68-164	58.7 a	55.9 ab	57.3 ab
G12) 135-45-109	46.8 a-d	47.8 bcd	47.3 b-f
G13) 135-68-132	41.5 cde	42.7 cde	42.1 ef
G14) 135-135-60	32.5 e	26.7 f	29.6 g
G15) 135-135-92	53.3 abc	54.6 ab	53.9 abc
G16) 135-68-68	39.8 de	40.5 de	40.1 f
G17) 135-45-45	44.7 b-e	35.7 ef	40.2 f

Farklı gübre çeşitleri içerisinde kivi bitkisinde en düşük verim 1. yılda sırasıyla G14<G2<G16<G13<G17 şeklinde elde edilirken; 2. yılda G14<G17<G2<G16<G10 şeklinde sıralanmıştır. İki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde sıralama G14<G2<G16<G17<G13 şeklinde gerçekleşmiştir. En düşük verim sıralamasının bu koşullar altında gübre çeşitleri ve dozlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Testoni ve ark., (1990a) kivide en yüksek verimin hektara 200 kg N+ 200 kg K₂O dozunun 2/3'ünün mart 1/3'ünün mayıs ayı uygulamalarından elde etmişlerdir. Özdemir ve Özyazıcı (2006), Samsun ekolojik koşulunda ekonomik optimum azotlu gübre dozunun 8 kg ha⁻¹ (130 g N ağaç⁻¹) olduğunu bildirmiştir.

Pacheco ve ark., (2008) en yüksek toplam verimin N₂K₃>N₂K₁>N₃K₁ uygulamalardan elde edildiğini saptamışlardır.

Torkashvand ve ark., (2016) nisanın ilk haftasında uygulanan 350 kg üre + 500'er g K₂SO₄ ve TSP + 80 g FeSO₄ uygulaması ile birlikte Haziranın ilk haftasında uygulanan 350 g üre gübresi yapılırken Temmuz ve Ağustosta Zn, K, Ca uygulamalarının kivide en yüksek verim artış sağladığını bildirmişlerdir.

Ku ve ark., (2018) azotlu gübrelerde %25 ve %45 oranında eksik yapılan uygulamanın kivide meyve verimi, meyve ağırlığı ve kalitesi üzerinde önemli bir fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Raiesi ve ark., (2019) Kivide 6 farklı uygulama içerisinde yaprak kombineli uygulamalarının verimi arttırmakla birlikte meyve kalite özelliklerini azalttığını belirtmişlerdir.

4.2 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivinin Ortalama Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi bitkisinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.4'de verilmiştir. Gübre uygulamalarının kivinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri istatistiki bakımdan ilk yılda %5, ikinci yılda ise %1 ve 2 yıllık ortalamaya göre ise %1 düzeyinde önemli ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.3 Kivi Bitkisinin Ortalama Meyve Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	1. Yıl		2. Yıl		Ortalama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gübreler (G)	16	33.79	2.25*	70.21	4.77**	40.660	6.09**
Hata	68	15.05		14.73		6.675	
Toplam	84						

Farklı gübre uygulamalarına bağlı olarak kivi bitkisinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı 1. yılda G8>G7>G15>G9>G12 uygulamalarından elde edilirken; 2. yılda G8>G5>G7>G11>G12 gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmanın 2 yıllık sonuçları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı G8>G7>G5>G12>G11 gübre uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Saf besin maddesi içeriklerine göre değerlendirecek olursak, ağaç başına 135 g N, 68-135 g P₂O₅ ve K₂O düzeylerinde gerçekleştiği görülmektedir. Gübrelerin bölünerek azotun 2/3'ünün Mart ayı başında ve kalan 1/3'ünün ise Mayıs ayı sonunda (çiçeklenme öncesinde) verilmesinin meyve ağırlığı üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4 Gübrelemenin Kivinin Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Gübre Uygulaması/ Yıl	1.Yıl	2.Yıl	Ortalama
G1) 180-120-120	101.1 bc	103.3 a-d	102.2 cde
G2) 180-120-120	104.1 abc	101.5 a-d	102.8 b-e
G3) 180-120-120	106.4 abc	103.8 a-d	105.1 a-d
G4) 180-120-120	104.6 abc	103.5 a-d	104.1 a-e
G5) 135-135-135	105.4 abc	107.0 ab	106.2 abc
G6) 135-135-135	103.7 abc	100.3 a-d	102.0 cde
G7) 135-90-90	109.8 ab	106.6 ab	108.2 ab
G8) 135-68-68	110.2 a	108.9 a	109.5 a
G9) 135-45-45	106.9 abc	100.7 a-d	103.8 a-e
G10) 135-68-100	104.7 abc	96.5 d	100.6 cde
G11) 135-68-164	106.5 abc	105.3 abc	105.9 abc
G12) 135-45-109	106.7 abc	105.2 abc	106.0 abc
G13) 135-68-132	100.7 c	97.0 cd	98.8 e
G14) 135-135-60	102.9 abc	96.2 d	99.6 de
G15) 135-135-92	107.6 abc	99.3 bcd	103.5 b-e
G16) 135-68-68	105.1 abc	101.0 a-d	103.1 b-e
G17)135-45-45	104.4 abc	103.0 a-d	103.7 a-e

Uygulanan gübre çeşitleri içerisinde kivi bitkisinde en düşük ortalama meyve ağırlığı 1. yılda G13<G1<G14<G6<G2 uygulamalarından elde edilirken; 2. yılda G14<G10<G13<G15<G6 gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmanın 2 yıllık sonuçları birlikte değerlendirildiğinde en düşük ortalama meyve ağırlığı G13<G14<G10<G6<G1 gübre uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Kivide meyve ağırlığı pazarlamada dikkate alınan bir parametre olup, 90 g ve üzeri 1.sınıf olarak gruplandırılmaktadır. Bütün uygulamalarda standart irilikte meyveler elde edilmiştir.

Testoni ve ark., (1990a) azotlu gübrelemeyle meyve ağırlığının azaldığını K'da ise artış olduğunu bildirmişlerdir. Monostra ve ark., (1995) yavaş çözünen ve geleneksel gübrelerin meyve ağırlığı üzerine önemli bir fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir.

Vizotto ve ark., (1999) azotlu gübrelemeyle meyve ağırlığının pozitif yönde etkilendiğini, bu etkinin en yüksek dozlarda (300-400 kg ha⁻¹) daha belirgin olduğunu saptamışlardır.

Lorenzo ve ark., (2007) kivide bitki gelişim düzenleyicisi olarak kullanılan stokinin, oksin ve giberellinin üçlü kombinasyonunun meyve boyutu üzerine önemli etkide bulunduğunu araştırmışlardır.

Mills ve ark., (2008) yüksek düzeyde uygulanan azotun 1. yılda kivide meyve ağırlığını (130.5 g) etkilemezken 2. yılda önemli düzeyde etkilediğini (113 g) tespit etmişlerdir. Pacheco ve ark., (2008) hektara 60 kg N 135 kg K₂O uygulamalarında pazarlanabilir meyve miktarının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

4.3 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam N içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.6’da verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivi’nin toplam N içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk yılında meyve tutum döneminde %5 ve vejetasyon ortasında %1 düzeyinde önemli ilişki bulunurken, 2. yılında meyve tutum döneminde önemsiz, vejetasyon ortasında %1 düzeyinde önemli ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.5 Kivi Yapraklarının Azot İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	0.03915	2.04*	0.03283	2.42**
	Hata	68	0.01922		0.01357	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	0.03980	1.20	0.029439	3.52**
	Hata	68	0.03307		0.008373	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam N içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde %2.02 - %2.31, vejetasyon ortasında %1.72 - %1.98 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde bazı uygulamalarda yaprakların toplam N içerikleri verilen referans değerlerin (%2.2-2.80) içinde yer alırken, vejetasyon ortasında tüm uygulamalarda referans değerinin altında (%2.20-2.95) yer almıştır. Kivi bitkisi yapraklarının toplam N içeriği 2. yılda meyve tutum döneminde %2.00 - %2.27, vejetasyon ortasında %1.68 - %1.98 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde bazı uygulamalarda yaprakların toplam N içerikleri verilen referans değerlerin (%2.2-2.80) içinde ve altında yer alırken, vejetasyon ortasında tüm uygulamalarda referans değerinin altında (%2.20-2.95) yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam N içeriği, meyve tutum döneminde G3>G12>G13>G4>G1 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G12>G1>G3>G8>G4 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam N içeriği meyve tutum döneminde G11<G14<G17<G10<G16 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G11<G15<G13<G17<G14 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.6 Gübrelemenin Yaprakların Azot İçeriği (%) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	2.22	1.97 ab	2.20	1.86 abc
G2) 180-120-120	2.16	1.85 ab	2.16	1.90 ab
G3) 180-120-120	2.31	1.95 ab	2.27	1.94 ab
G4) 180-120-120	2.24	1.88 ab	2.19	1.85 abc
G5) 135-135-135	2.20	1.84 ab	2.14	1.91 ab
G6) 135-135-135	2.18	1.85 ab	2.11	1.84 abc
G7) 135-90-90	2.21	1.82 ab	2.25	1.98 a
G8) 135-68-68	2.22	1.93 ab	2.19	1.98 a
G9) 135-45-45	2.18	1.81 ab	2.16	1.87 abc
G10) 135-68-100	2.08	1.85 ab	2.12	1.90 ab
G11) 135-68-164	2.02	1.72 ab	2.04	1.78 abc
G12) 135-45-109	2.30	1.98 a	2.24	1.90 ab
G13) 135-68-132	2.30	1.76 ab	2.23	1.91 ab
G14) 135-135-60	2.04	1.80 ab	2.00	1.68 c
G15) 135-135-92	2.15	1.72 b	2.04	1.75 bc
G16) 135-68-68	2.13	1.88 ab	2.23	1.87 abc
G17)135-45-45	2.06	1.79 ab	2.34	1.88 abc

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam N içeriği, meyve tutum döneminde G17>G3>G7>G12>G16 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G7>G8>G3>G13>G5 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam N içeriği meyve tutum döneminde G14<G15<G11<G6<G10 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G14<G15<G11<G6<G4 uygulamalarında saptanmıştır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri 180 g saf N uygulama düzeyinde (G3, G4) en yüksek ve yeterlilik sınır değerleri arasında yer almakla birlikte, yavaş salımlı gübrelerin 135 g N (G12, G13) uygulama dozunda da benzer olmuştur. Vejetasyon ortasında yaprakların toplam N içerikleri düşük düzeyde bulunmuş olup; bu sonuca göre 2.kez yapılan gübrelemede gübre dozunu 1/3 oranından yüksek tutulmasıyla, gübreyi 3 kez uygulamakla veya fertigasyonla düzenli aralıklarla karşılanabileceği düşünülmektedir.

Smith ve ark., (1988a) azot uygulamasının yaprağın N içeriğini arttırdığını, üre gübresinin Mayıs ortasında tam çiçeklenmeden 15 gün önce uygulandığını ve kivi yapraklarında azot birikiminin tomurcuk patlamasıyla meyve tutum döneminde maksimum olduğunu bildirmiştir.

Bergman (1992), sezon ortası dönemde kivi yapraklarının optimum N içeriğinin %2.5-4.5; diğer bazı araştırmacılar ise yaz döneminde kivi'nin N içeriğinin en az %2.7 olması gerektiğini bildirmişlerdir (Smith ve ark., 1987d; Prasad ve ark., 1987; Buwalda ve ark., 1990).

Kotze ve Villiers (1989), kivide mevsimsel besin elementi birikiminin gübre uygulama zamanı için önemli bir belirti olduğunu; yapılan çalışmalarda kivi'nin en fazla K ve sonrasında N'a gereksinimi olduğu ve bu besin elementlerinin noksanlığının görülmemesi için meyve tutumundan önce uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990) yaprakların N içeriği üzerine artan azotlu gübrelemenin pozitif etkisinin olmadığını saptamışlardır. Buwalda ve ark., (1990) azotun kivi'nin fotosentez ve yaprak gelişimi için önemli olduğunu bu yüzden N noksanlığında genellikle omcanın toplam karbon temininin (mevcudunun) azaldığını bildirmişlerdir. Mills ve ark., (2009) kivide N noksanlığının yaprak alanını ve fotosentez oranını azaltmak suretiyle vejetatif gelişimi azaltarak ürün gelişimini sınırlandırdığını, meyve özelliğini etkilediğini bildirmişlerdir.

Prasad ve Spiers (1991), yaprakların toplam N içeriği ile meyve sertliği arasında ilişki olmadığını ve geç dönemde uygulanan N'un meyvelerin yumuşamasını arttırdığını bildirmiştir.

Ledgard ve Smith (1992b), tomurcuk patlamasından 8 hafta sonra yapraklarda N birikiminin hızlı olduğunu, tomurcuk patlamasından 4 hafta sonra ksilem suyu analizine göre yeni gelişim için faydalı azotun %60'ının bitkide depolanan azottan %40'ünün ise toprak ve gübre azotunda remobilizasyondan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Monastra ve ark., (1997) yavaş çözünen gübrelerin kivi bitkisi yaprakların N içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir.

Tagliavini ve ark., (2000) hasattan bir ay önce uygulanan ¹⁵N'in %44-68'inin kivi tarafından alındığını, %61'inin kökte depolandığını saptamışlardır. Sonbaharda uygulanan ¹⁵N'un baharda erken gelişen ürünleri desteklemek için gübreleme oranına bağlı olarak meyve ve yapraklarda remobilizasyonun büyüklüğüne göre hareket ettiğini saptamışlardır.

Ku ve ark., (2018) yaprakların N içeriğinin gelişim sezonu boyunca azalma eğiliminde olduğunu, son 2 yılda meyve ve yaprakların N içeriklerinin %25 ve %45 eksik yapılan N'lu gübrelemeyle önemli bir fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir.

4.4 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam P içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.8’de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivin toplam P içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk yılında her iki dönemde önemsiz bir ilişki bulunurken, 2. yılında ise sadece vejetasyon ortasında %5 düzeyinde önemli ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.7 Kivi Yapraklarının Fosfor İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	0.000205	1.69	0.000257	1.17
	Hata	68	0.000121		0.000219	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	0.000229	1.70	0.000344	2.26*
	Hata	68	0.000135		0.000153	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam P içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde %0.18 - %0.20, vejetasyon ortasında %0.14 - %0.16 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde tüm uygulamalarda yaprakların toplam P içerikleri verilen referans değerlerin (%0.18-0.22) içinde yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerinin altında (%0.20-0.60) yer almıştır. Kivi bitkisi yapraklarının toplam P içeriği 2. yılda meyve tutum döneminde %0.16 - %0.19, vejetasyon ortasında %0.13 - %0.17 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde bazı uygulamalarda yaprakların toplam P içerikleri verilen referans değerlerin (%0.18-0.22) içinde ve altında yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerinin altında (%0.20-0.60) yer almıştır.

Gübre çeşit ve dozlarının iki yıllık sonuçlara göre her bir örnekleme döneminde kivi bitkisi yapraklarının P içerikleri üzerine belirgin bir etkisi olmamıştır. Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam P içeriği, meyve tutum döneminde G15>G14 uygulamalarından (135 g P₂O₅) elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G15>G14>G11>G6>G5 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam P içerikleri meyve tutum döneminde G8<G7<G3<G2 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G9<G1<G17<G16<G12 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.8 Gübrelemenin Yaprakların Fosfor İçeriği (%) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	0.19 ab	0.14	0.17 ab	0.15 abc
G2) 180-120-120	0.18 ab	0.15	0.18 ab	0.15 abc
G3) 180-120-120	0.18 ab	0.15	0.17 ab	0.15 abc
G4) 180-120-120	0.19 ab	0.15	0.17 ab	0.15 abc
G5) 135-135-135	0.19 ab	0.16	0.19 a	0.17 a
G6) 135-135-135	0.19 ab	0.16	0.18 ab	0.16 ab
G7) 135-90-90	0.18 b	0.16	0.17 ab	0.16 abc
G8) 135-68-68	0.18 ab	0.16	0.18 ab	0.13 c
G9) 135-45-45	0.19 ab	0.14	0.16 b	0.14 bc
G10) 135-68-100	0.19 ab	0.16	0.18 ab	0.15 abc
G11) 135-68-164	0.19 ab	0.16	0.18 ab	0.15 abc
G12) 135-45-109	0.19 ab	0.15	0.17 ab	0.15 abc
G13) 135-68-132	0.19 ab	0.15	0.17 ab	0.15 abc
G14) 135-135-60	0.20 ab	0.16	0.17 ab	0.14 abc
G15) 135-135-92	0.20 a	0.16	0.18 ab	0.14 abc
G16) 135-68-68	0.19 ab	0.15	0.17 ab	0.14 abc
G17)135-45-45	0.19 ab	0.15	0.18 ab	0.14 abc

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam P içerikleri, meyve tutum döneminde G5>G6>G15>G2>G8 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G5>G6>G7 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam P içerikleri meyve tutum döneminde G9 uygulamasında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G8<G9 gibi 45 ve 68 g P₂O₅ uygulama dozlarında saptanmıştır.

Fosfor kapsayan yavaş salınımlı gübrelerin ikinci kez verilmesiyle bitkinin P içerikleri üzerine etkisinin daha belirgin olduğu söylenebilir. Özellikle benzer koşullarda 135 g P₂O₅ uygulamalarının etkili olduğu tahmin edilmektedir. Vejetasyon ortasında yaprakların toplam P içerikleri düşük olması nedeniyle fertigasyonla fosforlu gübre verilmesi önerilebilir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının P içeriğini %0.23-0.27 (Smith ve ark.1987a), %0.20-0.25 (Smith ve ark.1987c) %0.21-0.22 (Ferguson ve Eiseman, 1983), sezon ortası dönemde %0.20-0.40 (Bergman, 1992) olarak bildirilmiştir.

Smith ve ark., (1988a) kivinin gelişim sezonu başlangıcında diğer meyve ağaçlarına göre yapraklarının yüksek düzeyde P (>%1) içerdiğini bu durumun diğer bitkilerin gelişimini önemli düzeyde etkilediğini bildirmiştir.

Monastro ve ark., (1997) farklı gübre çeşitlerinin kivi yapraklarının P içerikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Loupassaki ve ark., (1997a) fosforlu gübrelemenin kivi yapraklarının P içeriğini arttırmadığını ve hatta yüksek dozdaki P uygulamasında çok düşük düzeyde azalttığını belirlemişlerdir.

Tarakçıoğlu (2006b), kivi bahçesi topraklarının kil içeriklerine bağlı olarak temas süresi arttıkça P filyasyonunun arttığını bu yüzden fosforlu gübrelerin banda uygulanması gerektiğini önermiştir.

Liao ve ark., (2019) kivi yapraklarının N, P ve K içeriklerinin bitki başına 200'er g N, P₂O₅, K₂O uygulamaları ile 6 kg organik gübre uygulamasından elde edildiğini belirlemişlerdir.

4.5 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Potasyum İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam K içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.10’da verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivin toplam K içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın hem ilk hem de ikinci yılında meyve tutum döneminde ve vejetasyon ortasında %1 düzeyinde önemli ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.9 Kivi Yapraklarının Potasyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	0.11540	2.97**	0.17916	3.69**
	Hata	68	0.03890		0.04859	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	0.07672	2.58**	0.06523	2.99**
	Hata	68	0.03091		0.02182	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam K içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde %2.12 - %2.59, vejetasyon ortasında %1.51 - %2.14 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde bazı uygulamalarda yaprakların toplam K içerikleri verilen referans değerlerin (%1.8 – 2.5) içinde ve üstünde yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerlerinin genellikle altında (%2.00 – 3.70) yer almıştır. Kivi bitkisi yapraklarının toplam K içeriği 2. yılda meyve tutum döneminde %2.14 - %2.69, vejetasyon ortasında %1.76 - %2.17 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde bazı uygulamalarda yaprakların toplam K içerikleri verilen referans değerlerin (%1.8 – 2.5) içinde ve üstünde yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerlerinin genellikle altında (%2.00 – 3.70) yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam K içerikleri, meyve tutum döneminde G15>G11>G6>G3 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G6>G15>G10>G8 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam K içerikleri meyve tutum döneminde G4<G1<G9 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G4<G17<G2 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.10 Gübrelemenin Yaprakların Potasyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	2.13 b	1.66 abc	2.27 b	1.87 abc
G2) 180-120-120	2.21 ab	1.58 bc	2.20 b	1.91 abc
G3) 180-120-120	2.52 ab	1.95 abc	2.30 ab	1.98 abc
G4) 180-120-120	2.12 b	1.51 c	2.22 b	1.79 bc
G5) 135-135-135	2.32 ab	1.96 abc	2.27 b	1.97 abc
G6) 135-135-135	2.55 ab	2.14 a	2.37 ab	2.11 ab
G7) 135-90-90	2.23 ab	1.74 abc	2.14 b	1.85 abc
G8) 135-68-68	2.37 ab	1.99 abc	2.23 b	2.02 abc
G9) 135-45-45	2.20 ab	1.73 abc	2.18 b	1.88 abc
G10) 135-68-100	2.42 ab	2.05 ab	2.24 b	1.87 abc
G11) 135-68-164	2.56 ab	1.86 abc	2.35 ab	1.99 abc
G12) 135-45-109	2.40 ab	1.75 abc	2.20 b	1.83 bc
G13) 135-68-132	2.48 ab	1.74 abc	2.26 b	1.77 c
G14) 135-135-60	2.37 ab	1.70 abc	2.21 b	1.76 c
G15) 135-135-92	2.59 a	2.06 ab	2.69 a	2.17 a
G16) 135-68-68	2.27 ab	1.73 abc	2.16 b	1.91 abc
G17)135-45-45	2.25 ab	1.56 bc	2.19 b	1.84 abc

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam K içerikleri, meyve tutum döneminde G15>G6>G11 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G15>G6>G8>G11>G3>G5 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam K içerikleri meyve tutum döneminde G7<G16<G9 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G14<G13<G4 uygulamalarında saptanmıştır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam K içerikleri uygulama düzeyinde geleneksel gübrelemede (G6) en yüksek ve yeterlilik sınır değerleri üzerinde yer almakla birlikte, yavaş salımlı gübrelerin (G15, G11) uygulama dozunda da benzerlik göstermiştir. Klasik gübreleme (G6) 135-135-135, yavaş salımlı gübrelemede (G15) 135-135-92

ile iki yıl ortalamasında her dönemde en yüksek değerler alınmıştır. Vejetasyon ortasında yaprakların toplam K içerikleri sınır değerleri arasında bulunmuş olup; bu sonuca göre yapılan gübrelemede gübre dozunu aynı sıklıkta ve değerlerde verilmesi öngörülmektedir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının K içeriğini %2.13-2.80 (Smith ve ark.1987a), %2.66-2.94 (Ferguson ve Eiseman, 1983), %1.80-3.0 (Bergman, 1992) olarak tespit etmişlerdir.

Smith ve ark., (1987a) meyve tutum öncesinde yaprakların K içeriği ile verim arasında önemli bir ilişki olduğunu, tomurcuk patlamasından 6 hafta sonra meyvesiz dal üzerindeki gelişimini tamamlamış en genç yaprakların K içeriği (>%2.5) ile maksimum ürün arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Testoni ve ark., (1990a) K ve N'lu gübre dozlarındaki artış ile birlikte yaprakların K içeriğinin azaldığını; Testoni ve ark., (1990b) İtalya'da 10 ağustos yaprak örneklemede K için kritik seviyenin %1.6 olduğunu ve genellikle düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Lalatta ve ark., (1990) Ağustos ayının birinci yarısında örneklenen kivi yapraklarının optimum sınır değerinin %2.1-2.5 N, %0.20-0.25 P, %1.60-2.0 K, %2.30-2.80 Ca ve %0.30-0.70 Mg olduğunu, İtalya'da Temmuz sonu Ağustos başı yaprak örneklemede makro elementlerin mevsimsel değişiminin minimum olduğunu bildirmişlerdir.

Monostra ve ark., (1997) kivi bitkisi yapraklarının K içeriğini yavaş çözünen gübrelerin bir miktar arttırdığını tespit etmişlerdir.

Sharma ve ark., (2005) sezon başlangıcında yapraklarda yüksek içeriğe sahip N, P, K, Cu ve Zn'nun rezerv kaynaklardaki (kabuk ve gövde) bu elementlerin mobilizasyonu sebebiyle olduğunu ve ilerleyen zamanda yeni gelişen vejetatif veya diğer organlara taşınması sebebiyle azaldığını bildirmiştir.

Raiesi ve ark., (2019) yaprak kombinasyonlu uygulamaların kivi yapraklarının K, P ve N içeriklerini genellikle arttırdığını tespit etmişlerdir.

4.6 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Kalsiyum İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Ca içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivin toplam Ca içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk yılında meyve tutum döneminde önemsiz vejetasyon döneminde %1 düzeyinde önemli bir ilişki bulunurken ikinci yılında meyve tutum döneminde önemsiz vejetasyon ortasında %1 düzeyinde önemli ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.11 Kivi Yapraklarının Kalsiyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	0.04188	0.84	0.11758	2.37**
	Hata	68	0.04976		0.04951	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	0.04521	0.64	0.27349	4.01**
	Hata	68	0.07100		0.06829	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Ca içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde %2.01 - %2.37, vejetasyon ortasında %3.05 - %3.65 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde tüm uygulamalarda yaprakların toplam Ca içerikleri verilen referans değerlerin (%3.0 - 3.5) altında yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerlerinin içinde (%2.10 - 5.00) yer almıştır. Kivi bitkisi yapraklarının toplam Ca içeriği 2. yılda meyve tutum döneminde %2.14 - %2.49, vejetasyon ortasında %2.78 - %3.48 arasında değişmekte olup; meyve tutum döneminde yine tüm uygulamalarda yaprakların toplam Ca içerikleri verilen referans değerlerin (%3.0 - 3.5) altında yer alırken, vejetasyon ortasında referans değerlerinin içinde (%2.10 - 5.00) yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Ca içerikleri, meyve tutum döneminde G1>G8>G16>G7 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G1>G7>G3 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Ca içerikleri meyve tutum döneminde G5<G11<G6 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G5<G13<G16 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.12 Gübrelemenin Yaprakların Kalsiyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	2.37	3.65 a	2.33	3.36 ab
G2) 180-120-120	2.24	3.31 ab	2.35	3.42 a
G3) 180-120-120	2.27	3.36 ab	2.49	3.48 a
G4) 180-120-120	2.21	3.14 ab	2.19	3.01 ab
G5) 135-135-135	2.01	3.05 b	2.19	3.26 ab
G6) 135-135-135	2.12	3.14 b	2.21	3.31 ab
G7) 135-90-90	2.30	3.41 ab	2.43	3.47 a
G8) 135-68-68	2.31	3.31 ab	2.23	3.44 a
G9) 135-45-45	2.22	3.15 ab	2.26	3.40 a
G10) 135-68-100	2.25	3.10 b	2.23	3.45 a
G11) 135-68-164	2.11	3.30 ab	2.29	3.17 ab
G12) 135-45-109	2.29	3.16 ab	2.24	2.78 b
G13) 135-68-132	2.18	3.07 b	2.14	2.92 ab
G14) 135-135-60	2.20	3.18 ab	2.30	2.93 ab
G15) 135-135-92	2.29	3.13 b	2.34	2.96 ab
G16) 135-68-68	2.31	3.08 b	2.14	2.98 ab
G17)135-45-45	2.14	3.23 ab	2.30	3.31 ab

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Ca içerikleri, meyve tutum döneminde G3>G7>G2 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G3>G7>G10 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Ca içerikleri meyve tutum döneminde G13<G16<G4 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G12<G13<G14 uygulamalarında saptanmıştır.

Kalsiyum içerikleri uygulama düzeyinde geleneksel gübrelemede en yüksek (G1) yavaş salımlı gübrelemede ise (G8, G16) düzeyinde sınır değerlerinin altında yer almıştır. Vejetasyon dönemi ortasında ise geleneksel gübreleme ile (G1, G7, G3) uygulanan gübrelemede sınır değerlerinin arasında yer alarak gübrelemenin geleneksel gübreleme ile ilk uygulamada Ca içeriği artılarak düzenli uygulamada daha verimli olacağı öngörülmektedir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Ca içeriği %3.48-4.09 (Smith ve ark., 1987a), %2.03 (Ferguson ve Eiseman, 1983), sezon ortasında ise %3.0-3.50 (Bergman, 1992), (Zhang ve ark., 2003) %3.29-4.43 olarak bildirilmiştir.

Smith ve Clark (1989), aşırı B uygulamasının meyvenin Ca içeriğini azalttığını, meyvedeki çok düşük Ca içeriğinin dokuların yumuşamasından sorumlu enzim ve etilen aktivitesindeki artışla ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990a) K'lu gübreleme ile birlikte kivi yapraklarının Ca içeriklerinin azaldığını saptamıştır. Monostra ve ark., (1997) vejetasyon ortasında kivi yapraklarının Ca içeriği üzerine farklı gübrelerin etkisinin belirgin olmadığını tespit etmişlerdir. Johnson ve ark., (1997) kalsiyum ve potasyumun kivinin depolanabilirliği üzerine azottan daha fazla etkili olduğunu bildirmiştir.

Xiloyannis ve ark., (2003) budama gibi terbiye sistemi ile meyve transpirasyon oranının arttığını, bununda kivide farklı organlardaki Ca birikimini arttırarak meyve kalite özelliklerinin geliştirilebileceğini bildirmiştir.

Kalsiyumun meyve kalitesi ve depolanması üzerine önemli rolünün olduğu, kivideki düşük Ca içeriğinin meyvede premeture yumuşamaya neden olduğu, araştırma sonuçlarının farklı olduğu literatürlerle ortaya konmaya çalışılmıştır (Clark ve ark., 1987; Xi ve ark., 2005; Cooper ve ark., 2007; Cicco ve ark., 2007; Otero ve ark., 2007; Antunes ve ark., 2007; Koutinas ve ark., 2010; Montanaro ve ark., 2014; Xu ve ark., 2015; Xu ve ark., 2015).

4.7 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Magnezyum İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Mg içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.14’de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivin toplam Mg içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk ve ikinci yılında meyve tutum ve vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.13 Kivi Yapraklarının Magnezyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	0.000128	0.90	0.000511	1.56
	Hata	68	0.000142		0.000327	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	0.000222	0.70	0.000419	0.70
	Hata	68	0.000317		0.000595	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Mg içeriği her iki yılda meyve tutum döneminde %0.17 - %0.19, vejetasyon ortasında %0.21 - %0.25 arasında değişmekte olup; her iki dönemde tüm uygulamalarda yaprakların toplam Mg içerikleri verilen referans değerlerin altında yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Mg içerikleri, meyve tutum döneminde G4>G12>G14 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G7>G16>G4 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Mg içerikleri meyve tutum döneminde G15<G9<G1 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G10<G6<G2 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.14 Gübrelemenin Yaprakların Magnezyum İçeriği (%) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	0.18	0.21	0.17	0.22
G2) 180-120-120	0.18	0.21	0.18	0.22
G3) 180-120-120	0.18	0.22	0.19	0.23
G4) 180-120-120	0.19	0.23	0.19	0.24
G5) 135-135-135	0.18	0.22	0.19	0.22
G6) 135-135-135	0.18	0.21	0.18	0.23
G7) 135-90-90	0.18	0.25	0.18	0.24
G8) 135-68-68	0.18	0.23	0.18	0.21
G9) 135-45-45	0.18	0.23	0.19	0.24
G10) 135-68-100	0.18	0.21	0.18	0.23
G11) 135-68-164	0.18	0.22	0.18	0.22
G12) 135-45-109	0.19	0.23	0.18	0.24
G13) 135-68-132	0.18	0.22	0.18	0.22
G14) 135-135-60	0.19	0.22	0.17	0.22
G15) 135-135-92	0.17	0.22	0.19	0.23
G16) 135-68-68	0.18	0.24	0.19	0.23
G17-15)135-45-45	0.18	0.23	0.19	0.24

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Mg içerikleri, meyve tutum döneminde G3>G4>G16> uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G4>G9>G12 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Mg içerikleri meyve tutum döneminde G1<G14<G7 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G8<G1<G13 uygulamalarında saptanmıştır.

Uygulanan gübre çeşitleri ile yavaş salımlı ve klasik gübrelemenin Mg içerikleri üzerinde etkisinin belirginliği tam gözlenememiştir. Özellikle benzer uygulamalarda 180-120-120 (G4) sınır değerlerinin altında kalsa da en yüksek verim elde edilmiş olup; Mg içeriği artırılarak, fertigasyonla gübre takviyesi yaprakdan ve topraktan desteklenmesi önerilebilir.

Clark ve Smith (1987), Mg noksanlığının meyve sayısı ile ilgili olarak verimi azalttığını, Mg noksanlığının sezon ortasında meyvesiz sürgünlerdeki gelişimini tamamlamış en genç yapraklarda önce görüldüğünü bildirmişlerdir. Noksanlıktan etkilenmiş kivilerde gelişimini tamamlamış en genç yaprakların tomurcuk kabarmasından 4 hafta sonra Mg içeriğinin %0.2'den az olduğunu ve sezonun geri kalanında bu değer altında olduğunu saptamışlardır. Sağlıklı bitkilerde ise Mg içeriğinin %0.2'nin altına düşmediğini ve hatta %0.45'e kadar çıktığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Mg noksanlığına karşı sezon başında meyve tutumu öncesinde hektara 200 kg Mg uygulanmasını önermişlerdir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Mg içeriğini %0.38-0.40 (Smith ve ark.1987a), %0.53 (Ferguson ve Eiseman, 1983); sezon ortasında Lalatta ve ark. (1990) % 0.30-0.70 ve Bergman (1992) ise %0.35-0.50 olarak tespit etmişlerdir.

Batelli ve Renzi (1990), Therios ve ark., (1997) ve Sharma ve ark., (2005) kivi yapraklarının Ca ve Mg içeriklerinin sezon içerisinde artış gösterdiğini; Monastra ve ark., (1997) ise gübre çeşitlerinin kivi yapraklarının Mg içeriği üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

4.8 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Demir İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Fe içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.16’da verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivinın toplam Fe içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk ve ikinci yılında meyve tutum ve vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.15 Kivi Yapraklarının Demir İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	30.80	0.45	73.30	1.29
	Hata	68	69.19		56.93	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	28.27	0.59	87.17	0.95
	Hata	68	48.02		91.81	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde 83.68 - 94.02 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 85.18 - 98.26 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriği 2. yılda meyve tutum döneminde 79.22 – 87.52 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 73.40 – 89.90 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup; verilen referans değerlerine göre hem meyve tutum döneminde (80-200 mg kg⁻¹) ve hem de vejetasyon ortasında (48 - 190 mg kg⁻¹) genellikle sınır değerlerinin içinde yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Fe içerikleri, meyve tutum döneminde G3>G4>G12 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G3>G2>G4 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Fe içerikleri meyve tutum döneminde G1<G2<G16 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G10<G11<G1 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.16 Gübrelemenin Yaprakların Demir İçeriği (mg kg^{-1}) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	83.68	86.30	85.58	89.12
G2) 180-120-120	84.78	97.20	79.22	75.68
G3) 180-120-120	94.02	98.26	79.78	81.96
G4) 180-120-120	90.76	94.10	86.86	89.90
G5) 135-135-135	85.64	87.38	82.86	79.98
G6) 135-135-135	86.48	88.66	83.92	80.38
G7) 135-90-90	88.10	91.86	82.40	73.40
G8) 135-68-68	87.52	90.24	83.84	81.26
G9) 135-45-45	88.70	86.84	85.64	82.66
G10) 135-68-100	87.08	85.18	87.52	84.28
G11) 135-68-164	87.98	86.20	86.54	80.40
G12) 135-45-109	90.24	87.66	85.40	84.44
G13) 135-68-132	89.54	87.82	86.84	84.86
G14) 135-135-60	87.58	86.46	82.56	80.98
G15) 135-135-92	87.16	89.62	83.92	79.30
G16) 135-68-68	85.20	87.58	85.64	80.58
G17)135-45-45	86.80	89.70	83.82	78.18

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Fe içerikleri, meyve tutum döneminde $G10 > G4 > G13$ uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında $G4 > G1 > G13$ uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Fe içerikleri meyve tutum döneminde $G2 < G3 < G7$ gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise $G7 < G2 < G17$ uygulamalarında saptanmıştır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içerikleri 180 g saf N uygulama düzeyinde (G3, G4) en yüksek sınır değerleri arasında yer almakla birlikte, yavaş salımlı gübrelerin 135 g N (G12, G13) uygulama dozunda da benzer olmuştur. Vejetasyon ortasında yaprakların toplam Fe içerikleri geleneksel gübreleme (G2, G3, G4) ile en

yüksek düzeyde sınır değerleri arasında bulunmuş olup; bu sonuca göre azotlu gübre uygulaması Fe alımını artırdığını, geleneksel gübreleme ve fertigasyonla desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Fe içeriği çiçeklenme döneminde Testolin ve Crivello (1987) 102- 340 mg kg⁻¹, sezon ortasında ise Strik ve Chan (2000) 60- 120 mg kg⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

Özellikle kireçli ve alkalın reaksiyonlu topraklarda yetiştirilen kivi bitkisinde Fe klorozuna karşı çok kapsamlı çalışmalar yapılmıştır (Vizotto ve ark., 1997, 1999b; Tagliavini ve ark., 2000b; Rombola ve ark., 2002, 2003; Shirdel Shahmiri ve ark., 2018).

Rombola ve ark. (2000) kiviye yapraktan uygulanan Fe-malat, sitrat, DTPA ve FeSO₄ kaynaklarının, Tagliavini ve ark., (1995) yapraktan H₂SO₄ uygulamalarının klorozlu yaprakları yeniden yeşillendirdiğini tespit etmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990a) azotlu gübrelemeyle birlikte kivi yapraklarının Fe içeriğinin arttığını, sezon ortasında yaprakların Fe içeriklerinin uygulamaya bağlı olarak 49-141 µg g⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır. Testoni ve ark., (1990b) ise yaprakların Fe içeriğinin 262-878 µg g⁻¹ arasında geniş aralıklarla değiştiğini saptamışlardır.

Loupassaki ve ark., (1997b) kireçli topraklarda kivi yapraklarında Fe klorozunun yaygın olarak görüldüğünü, yaprakta 70-80 mg kg⁻¹ Fe varlığında şiddetli noksanlık görülmekle birlikte 100 mg kg⁻¹'de noksanlık arazi görülmediğini tespit etmişlerdir. Yine kivide Fe noksanlığının zayıf gelişim sebebiyle verimde %50 oranında düşüşe neden olduğunu ve topraktan FeSO₄ uygulamasının etkisiz kaldığını, 100 g Fe-şelat uygulamasının ise Fe noksanlık belirtilerini azalttığını bildirmişlerdir.

Türüdü (2020), topraktan ve yapraktan uygulanan farklı demir kaynaklarının kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriğini çiçeklenme dönemi ile meyve tutumu dönemleri arasında genellikle azalma eğiliminde olurken; bitkinin aktif Fe içeriklerinin aynı dönemler arasında belirgin bir şekilde artış gösterdiğini tespit etmiştir.

4.9 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Mangan İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Mn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.18’de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivinın toplam Mn içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk ve ikinci yılında meyve tutum ve vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.17 Kivi Yapraklarının Mangan İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	5.080	0.56	24.75	0.82
	Hata	68	9.012		30.24	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	3.238	0.42	8.146	0.97
	Hata	68	7.801		8.423	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Mn içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde 23.40 - 26.46 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 27.62 - 34.78 mg kg⁻¹ arasında değişmekte iken, 2. yılda meyve tutum döneminde 24.02 - 26.92 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 29.24 - 33.58 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Meyve tutum döneminde her iki yılda tüm uygulamalarda yaprakların toplam Mn içerikleri verilen referans değerlerinin (50 - 100 mg kg⁻¹) altında yer alırken, vejetasyon dönemi ortasında referans değerlerinin (22 - 242 mg kg⁻¹) içinde yer almıştır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Mn içerikleri, meyve tutum döneminde G7>G5>G3>G8>G11>G6 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G1>G16>G6>G14>G5 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Mn içerikleri meyve tutum döneminde G16<G9<G14 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G15<G3<G17 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.18 Gübrelemenin Yaprakların Mangane İçeriği (mg kg⁻¹) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	24.96	34.78	24.70	30.64
G2) 180-120-120	24.04	30.46	24.48	29.24
G3) 180-120-120	26.14	28.20	24.30	33.46
G4) 180-120-120	24.26	30.22	25.98	33.20
G5) 135-135-135	26.40	33.58	25.70	31.56
G6) 135-135-135	25.70	34.22	25.54	30.58
G7) 135-90-90	26.46	30.38	25.76	33.58
G8) 135-68-68	26.10	31.14	24.80	33.06
G9) 135-45-45	23.62	29.66	25.08	31.68
G10) 135-68-100	25.20	32.34	24.66	31.56
G11) 135-68-164	25.94	31.78	26.92	31.94
G12) 135-45-109	24.14	33.40	24.02	32.84
G13) 135-68-132	25.62	31.24	24.86	32.18
G14) 135-135-60	24.00	33.64	24.32	29.66
G15) 135-135-92	24.82	27.62	25.90	32.82
G16) 135-68-68	23.40	34.40	26.34	32.02
G17)135-45-45	24.60	29.08	25.26	32.40

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Mn içerikleri, meyve tutum döneminde G11>G16>G4>G15>G7>G5>G6 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G7>G3>G4 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Mn içerikleri meyve tutum döneminde G12<G3<G14 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G2<G14<G6 uygulamalarında saptanmıştır.

Farklı gübre çeşitleri içerisinde yapılan uygulamalarda Mn içerikleri klasik gübrelemede daha etkili olduğu söylenebilir. Geleneksel gübrelemede 180-120-120 uygulamalarında (G3, G4) en yüksek yeterlilik sınır değerleri altında yer alırken vejetasyon ortasında (G3, G4, G6) en yüksek ve sınır değerleri arasında yer almıştır.

Bu sonuca göre klasik gübreleme yanında yaprakdan mikro element (Mn) takviyesi önerilmektedir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Mn içeriğini Smith ve ark., (1987a), 128-160 mg kg⁻¹, Bergman (1992), sezon ortasında 50-150 mg kg⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990a) sezon ortasında kivi yapraklarının Mn içeriğinin 38 ile 88 µg g⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Testoni ve ark., (1990b) İtalya'da kivi bitkisi yapraklarının Mn içeriğinin 109-539 µg g⁻¹ arasında geniş aralıklarla değiştiğini saptamışlardır.

4.10 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Çinko İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Zn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.20'de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivi'nin toplam Zn içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk yılında meyve tutum döneminde %1 düzeyinde önemli; vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişki bulunurken, ikinci yılında meyve tutum ve vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.19 Kivi Yapraklarının Çinko İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	3.325	2.64**	2.414	1.66
	Hata	68	1.261		1.458	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	2.436	1.64	1.070	0.51
	Hata	68	1.485		2.089	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Zn içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde 13.42 - 16.54 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 11.92 - 14.14 mg kg⁻¹ arasında değişim gösterirken; denemenin 2. yılında meyve tutum döneminde 15.16 - 17.90 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 13.54 - 15.16 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kivi bitkisi yapraklarının toplam Zn içerikleri her iki yılda genellikle tüm uygulamalarda meyve tutum döneminde (15 - 30 mg kg⁻¹) ve vejetasyon dönemi ortasında (12 - 26 mg kg⁻¹)

verilen referans değerlerinin içinde yer almakla birlikte, yeterlilik alt sınırına daha yakın olduğu için ilerleyen yıllarda kivide çinkolu gübreye ihtiyaç duyulabilmektedir.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Zn içerikleri, meyve tutum döneminde G5>G3>G6 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G5>G6>G16 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Zn içerikleri meyve tutum döneminde G1<G4<G12 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G1<G4<G2 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.20 Gübrelemenin Yaprakların Çinko İçeriği (mg kg⁻¹) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	13.42 b	11.92	15.16	13.54
G2) 180-120-120	14.42 ab	12.96	15.78	14.02
G3) 180-120-120	15.92 ab	13.62	17.58	15.16
G4) 180-120-120	13.98 b	12.22	17.16	15.04
G5) 135-135-135	16.54 a	14.14	17.90	15.00
G6) 135-135-135	15.74 ab	14.06	16.62	14.66
G7) 135-90-90	14.08 ab	13.14	17.28	14.28
G8) 135-68-68	14.50 ab	12.36	16.40	13.84
G9) 135-45-45	14.88 ab	12.66	16.18	14.08
G10) 135-68-100	14.90 ab	13.32	17.34	15.02
G11) 135-68-164	15.56 ab	12.38	17.00	14.46
G12) 135-45-109	14.00 ab	12.30	17.28	14.12
G13) 135-68-132	14.88 ab	13.34	16.96	14.16
G14) 135-135-60	14.58 ab	12.78	17.10	14.78
G15) 135-135-92	15.34 ab	13.00	16.74	14.64
G16) 135-68-68	14.10 ab	13.66	16.88	14.42
G17)135-45-45	14.52 ab	12.78	17.66	14.34

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Zn içerikleri, meyve tutum döneminde G5>G17>G3 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G3>G4>G10 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Zn içerikleri meyve tutum döneminde G1<G2<G9 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G1<G8<G2 uygulamalarında saptanmıştır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Zn içerikleri uygulama düzeyinde (G3, G5, G6) en yüksek ve yeterlilik sınır değerleri arasında yer almakla birlikte, vejetasyon ortasında yaprakların toplam Zn içerikleri (G5, G6) en yüksek ve yeterlilik sınır değerleri arasında bulunmuştur. Bu sonuca göre yapılan gübrelemenin geleneksel gübreleme ile yeterli seviyede olup; fertigasyonla birlikte düzenli aralıklarla istenilen seviyeye çıkarılabileceği düşünülmektedir.

Testoni ve ark., (1990a) N ve K'lu gübre dozlarına bağlı olarak sezon ortasında kivi yapraklarının Zn içeriğinin 4-22 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında değiştiğini; Monastra ve ark., (1997) ise farklı gübrelerin kivi yapraklarının Zn içeriği üzerine her iki yılda önemli etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Zn içeriğini 18-23 mg kg^{-1} (Smith ve ark.,1987a), sezon ortasında (Bergman, 1992) 15-50 mg kg^{-1} ile (Strik ve Chan, 2000) 15-30 mg kg^{-1} olarak tespit etmişlerdir.

Barnett ve ark., (2007) farklı gübre çeşitlerinin yapraklarının besin elementi içerikleri üzerine Zn hariç önemli bir farklılık yapmadığını; Torkashvand ve ark., (2016) meyve gelişim dönemi esnasında Haziran ayında yapraktan uygulanan Zn ve K uygulamasının verimi arttırdığını bildirmiştir.

4.11 Farklı Gübre Uygulamalarının Kivi Yapraklarının Toplam Bakır İçeriği Üzerine Etkisi

Gübre uygulamalarının kivi yapraklarının toplam Cu içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalamalar arasındaki farkı gösteren Tukey testi sonuçları ise Çizelge 4.22’de verilmiştir. Gübre çeşitlerine bağlı olarak kivinın toplam Cu içeriği üzerine etkileri istatistiki bakımdan incelendiğinde araştırmanın ilk yılında meyve tutum döneminde önemsiz; vejetasyon dönemi ortasında %5 düzeyinde önemli ilişki bulunurken, ikinci yılında meyve tutum ve vejetasyon dönemi ortasında önemsiz ilişkilere rastlanılmıştır.

Çizelge 4.21 Kivi Yapraklarının Bakır İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Meyve Tutumu		Vejetasyon Ortası	
			Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
1.yıl	Gübreler	16	1.361	1.10	3.108	1.98*
	Hata	68	1.241		1.572	
	Toplam	84				
2.yıl	Gübreler	16	1.992	1.33	1.4680	1.63
	Hata	68	1.494		0.9001	
	Toplam	84				

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Cu içeriği 1. yılda meyve tutum döneminde 12.92 - 14.80 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 11.88 - 14.72 mg kg⁻¹ arasında; 2. yıl ise meyve tutum döneminde 12.42 - 14.56 mg kg⁻¹, vejetasyon ortasında 10.50 - 12.16 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kivi bitkisi yapraklarının toplam Cu içerikleri her iki yılda genellikle tüm uygulamalarda meyve tutum döneminde (10 - 15 mg kg⁻¹) ve vejetasyon dönemi ortasında (5 - 13 mg kg⁻¹) verilen referans değerlerinin içinde yer almış olup; bakır bakımından beslenme problemine rastlanılmamaktadır.

Araştırmanın ilk yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Cu içerikleri, meyve tutum döneminde G13>G15>G14 uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında G15>G17>G2 uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Cu içerikleri meyve tutum döneminde G1<G12<G7 gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise G1<G12<G10 uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.22 Gübrelemenin Yaprakların Bakır İçeriği (mg kg^{-1}) Üzerine Etkisi

Dönem / Gübre Uygulaması	1.Yıl		2.Yıl	
	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası	Meyve Tutumu	Vejetasyon Ortası
G1) 180-120-120	12.92	11.88	13.16	11.84
G2) 180-120-120	14.06	14.42	13.34	10.86
G3) 180-120-120	14.24	13.76	14.06	12.14
G4) 180-120-120	14.44	13.08	13.20	11.98
G5) 135-135-135	14.36	13.90	13.82	10.90
G6) 135-135-135	14.48	13.96	14.56	11.34
G7) 135-90-90	13.72	13.82	14.08	11.24
G8) 135-68-68	13.90	13.36	14.32	11.10
G9) 135-45-45	14.58	12.90	14.14	12.16
G10) 135-68-100	14.34	12.36	13.62	11.78
G11) 135-68-164	14.20	13.82	12.58	10.56
G12) 135-45-109	13.28	12.34	12.42	10.86
G13) 135-68-132	14.80	12.64	12.90	10.50
G14) 135-135-60	14.74	13.46	12.76	10.74
G15) 135-135-92	14.80	14.72	13.88	11.50
G16) 135-68-68	14.02	13.72	13.18	11.66
G17)135-45-45	14.60	14.16	13.56	11.44

Araştırmanın 2. yılında kivi bitkisi yapraklarının en yüksek toplam Cu içerikleri, meyve tutum döneminde $G6 > G8 > G9$ uygulamalarından elde edilirken; vejetasyon dönemi ortasında $G9 > G3 > G4$ uygulamalardan elde edilmiştir. Kivi bitkisi yapraklarının en düşük toplam Cu içerikleri meyve tutum döneminde $G12 < G11 < G14$ gübre uygulamalarında saptanmış olup; vejetasyon dönemi ortasında ise $G13 < G11 < G14$ uygulamalarında saptanmıştır.

Uygulanan gübre eşitleri ile Cu içerikleri yavaş salınımlı (G15, G14, G13) kombinasyonlarında en yüksek ve sınır değerleri arasında yer almıştır. Vejetasyon ortasında ise geleneksel gübrelerin 180-120-120 (G2, G3, G4) daha ön plana çıkararak en yüksek sınır değerleri arasında ve en yüksek değere yakın seyri gözükmektedir. Yapılan gübrelemenin Cu içeriği değerleri belirlenen sınır değerlerinde olup gübrelemenin aynı sıklık ve aralıkta uygulanması uygun görülmektedir.

Literatürlere göre kivi bitkisi yapraklarının Cu içeriğini 8-9 mg kg⁻¹ (Smith ve ark., 1987a), sezon ortası dönemde 4-10 mg kg⁻¹ (Bergman, 1992) ve 5-15 mg kg⁻¹ (Strik ve Chan, 2000) olarak tespit etmişlerdir.

Testoni ve ark., (1990a) kivi bitkisi yapraklarının sezon ortasında Cu içeriğinin 1-13 µg g⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır.

Testoni ve ark., (1990b) bir diğer çalışmasında bizim uygulamamıza benzer bir şekilde kivi bitkisi yapraklarının Cu içeriklerinin 11-18 µg g⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Ordu yöresinde farklı gübre çeşitleri ve gübre dozlarının kivi bitkisinin verimi ve yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi araştırmak üzere 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmada klasik gübrelere beraber uygulanan yavaş salımlı yeni nesil gübrelere kivi bitkisinin gelişimi ile çiçeklenme dönemi ve vejetasyon dönemi ortasında iki farklı dönemde yaprakların makro ve mikro element içerikleri incelenmiştir.

Kivi bitkisine uygulanan gübreler içerisinde en yüksek verim 1. yılda yavaş salımlı 14-7-17 ve 20-10-10 (G11, G8, G4, G3) gübre çeşitlerinin 135-68-164 ve 135-68-68 uygulama dozlarından (180-120-120) elde edilirken, 2. yılda 20-10-10 ve 14-7-17 (G8-G11) gübre çeşitlerinin aynı uygulama dozlarından elde edilmiştir. İki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde ise, en yüksek verim 20-10-10 ve 14-7-17 (G8, G11) gübre çeşitleri ile yavaş salımlı + geleneksel gübre kombinasyonlarından oluşan G4 uygulamalarından (180-120-120) elde edilmiştir. Gübrelere 2/3'ünün mart ayında 1/3'ünün mayıs ayında uygulanmalarından en yüksek verim sonuçlarına ulaşılmıştır. Geleneksel gübrelere ise 15-15-15 gübresi ile CAN gübresinin (G3) 180-120-120 uygulama dozunun eşit kısımlar halinde mart, mayıs ve haziran ayında 3 kez uygulanması etkili bulunmuştur. Yavaş salımlı gübrelere azotun %75'inin (135 g N ağaç⁻¹) uygulanmasından en iyi sonuç alınmıştır.

Tüm uygulamalarda kivi meyve ağırlığı standart irilikte (>90 g) belirlenmiş olup; en yüksek meyve ağırlığı iki yıllık araştırma sonuçlarına göre 20-10-10, 15-15-15+CAN (G8, G7, G5) gübrelere 135-68-68, 135-90-90 ve 135-135-135 uygulama dozlarından elde edilmiştir. Gübrelere bölünerek azotun 2/3'ünün Mart ayı başında ve kalan 1/3'ünün ise Mayıs ayı sonunda verilmesinin meyve ağırlığı üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Gübre çeşidi ve dozlarının kivi bitkisi yapraklarının toplam N içeriği üzerine etkisi, her iki yılda meyve tutum döneminde verilen optimum sınır değerlerin (%2.2-2.8) arasında yer alırken; vejetasyon ortası dönemde referans değerlerinin (%2.20-2.95) altında yer almıştır. Geleneksel gübrelere 180 g N ağaç⁻¹ uygulama dozları ile yavaş salımlı gübrelere 135 g N ağaç⁻¹ uygulama dozları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiş olmakla birlikte, kivide yıldan yıla meyve yükü arttıkça yüksek

dozda uygulamalarda 3 eşit kısım halinde gübrelemenin de etkili olabileceği düşünülmektedir.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam P içeriği tüm uygulamalarda meyve tutum döneminde genellikle optimum sınır değerleri (%0.18-0.22) arasında değişim gösterirken; vejetasyon ortası döneminde optimum sınır değerlerinin (%0.20-0.60) altında değişmiştir. Genellikle 135 g P₂O₅ ağaç⁻¹ dozunda yapraklarda en yüksek toplam P içeriği elde edilmiş olmakla birlikte, en düşük 45 g P₂O₅ ağaç⁻¹ uygulama dozu ile en yüksek 135 g P₂O₅ ağaç⁻¹ uygulama dozları arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Kivi bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri genellikle dönem içerisinde benzer olup; yıldan yıla meyve yükü arttıkça toprakta fosfor yarayışlılığı dikkate alınarak fosforlu gübre dozunun artırılması önerilmektedir.

Meyve tutum döneminde her iki yılda kivi bitkisi yapraklarının toplam K içeriği verilen sınır değeri (%1.8-2.5) içerisinde yer alırken; vejetasyon ortası dönemde yaprakların Ca içeriklerinin yüksek olması yani antagonizm sebebiyle K içeriklerinin referans değerlerinin (%2.0-3.7) genellikle altında tespit edilmiştir. Potasyumlu gübrelemenin en düşük 45 g K₂O ağaç⁻¹ uygulama dozu ile en yüksek 164 g K₂O ağaç⁻¹ uygulama dozları arasında çok önemli bir fark olmadığı gözlenmiş olup; potasyumlu gübrelerin etkin kullanımı bakımından 3 eşit kısım halinde gübrelemenin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Ca içeriği ilk dönemde bütün uygulamalarda noksanlık değerleri (%3.0-3.5) arasında değişim gösterirken; meyve tutum döneminde optimum sınırlar (%2.1-5.0) arasında değişmiştir. Kalsiyumlu içeren gübrelerin (CAN) etkili olduğu gözlenmiş olup; vejetasyon dönemi içerisinde yaprakların Ca değişimi incelenerek özellikle meyve kalitesi ve depo ömrü bakımından topraktan veya yapraktan Ca uygulamaları yapılabilir.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Mg içeriği her iki yılda ve dönemde tüm uygulamalarda noksanlık sınırları içerisinde (<%0.3) yer almış olup; K ve Ca gübreleri ile orantılı bir şekilde magnezyumlu gübrelerin, gübreleme programı içerisine konulması gerektiği görülmüştür.

Gerek meyve tutumu döneminde (80-200 mg kg⁻¹) ve gerekse vejetasyon ortası dönemde (48-190 mg kg⁻¹) kivi bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriğinin optimum sınırlar içerisinde değişim gösterdiği tespit edilmiş olup; geniş sınırlar içerisinde değişim gösteren referans değerler dikkate alındığında çiçeklenme öncesinde noksanlık görülen bahçelerde zaman zaman yapraktan Fe uygulamalarının yapılması gerektiği dikkate alınmalıdır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Mn içerikleri bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark belirlenmemiş olup; meyve tutum döneminde noksanlık (<50 mg kg⁻¹) gözlenmekle birlikte, vejetasyon ortasında optimum sınırlar (22-242 mg kg⁻¹) arasında değiştiği saptanmıştır.

Kivi bitkisi yapraklarının toplam Zn içeriği, meyve tutum döneminde (15-30 mg kg⁻¹) bazı uygulamalarda noksanlık gözlenirken; vejetasyon ortası dönemde (12-26 mg kg⁻¹) optimum sınırlar içerisinde değişim göstermiştir. Yaprakların çinko içeriklerinin optimum değerlerin alt sınırında olması sebebiyle kivide çinko noksanlığı gözlenebileceği tahmin edilmektedir.

Gerek meyve tutumu döneminde (10-15 mg kg⁻¹) ve gerekse vejetasyon ortası dönemde (5-13 mg kg⁻¹) kivi bitkisi yapraklarının toplam Cu içeriğinin optimum sınırlar içerisinde değişim gösterdiği tespit edilmiş olup; deneme bahçesinde noksanlığı gözlenmemiştir.

Sonuç olarak, benzer koşullar altında kivide verim, meyve ağırlığı ve yaprakların besin maddesi içerikleri dikkate alındığında öncelik sırasına göre yavaş salımlı 20-10-10 ve 14-7-17 gübrelerin 135-68-68 ve 135-68-164 uygulama dozları ile geleneksel 15-15-15 + CAN gübrelerinin 180-120-120 uygulama dozlarının önerilmesi uygun bulunmuştur. Ayrıca yavaş salımlı gübre ile geleneksel gübre kombinasyonlarının da toprak özellikleri ve gübre fiyatları dikkate alınarak kullanılabilmesi önerilmektedir. Deneme alanında kivide Ca, Mg ve mikro element noksanlıkları görülmesi üzerine, özellikle bu gübrelerin çiçeklenme öncesinde ve/veya meyve tutumundan sonra yapraktan uygulanması tavsiye edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, (2020a). Ürün Kataloğu. [https://tr.eurochemagro.com/uploads/page/brosurler/ Yeni-ENTEC-Katalog. pdf](https://tr.eurochemagro.com/uploads/page/brosurler/Yeni-ENTEC-Katalog.pdf)-(Erişim tarihi: 29.03.2020).
- Anonim, (2020b). Ürün Kataloğu. <https://www.toros.com.tr/tr/tarimsal-faaliyetler/urunler/bitki-besleme/klasik-gubreler->(Erişim tarihi: 04.04.2020).
- Anonim, (2020c). Ürün Kataloğu. [http://www.hexaferm.com/-](http://www.hexaferm.com/)(Erişim tarihi: 29.03.2020).
- Anonim, (2020d). Ürün Kataloğu. [https://www.atsanlargubre.com.tr/urunlerimiz-detay/baloxin-n-20--p-10--k-10/20/-](https://www.atsanlargubre.com.tr/urunlerimiz-detay/baloxin-n-20--p-10--k-10/20/)(Erişim tarihi: 29.03.2020).
- Anonim, (2020e). Ormin-K Ürün Kataloğu-(Erişim tarihi: 29.03.2020).
- Anonim, (2020). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ordu Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları.
- Antunes, MDC., Neves, N., Curado, F., Rodrigues, S., Franco, J. & Panagopoulos, T. (2007). The effect of calcium applications on kiwifruit quality preservation during Storage. *Acta Horticulturae*, 753, 727-732.
- Aşkın, T., Tarakçıoğlu, C. & Özeç DB. (2003). Kivi yetiştirilen bazı topraklarda potasyum adsorpsiyonu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri kitabı: 175-179 Ordu.
- Barnett, AM., Boyd, LM. & Catto, W. (2007). Comparison of different fertilizer types applied to “Hayward” Kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 753, 495-500.
- Battelli, G. & Renzi, G. (1990). A nutritional survey of kiwi orchards in northern Italy. *Acta Horticulturae*, 282, 173-186.
- Bergman, W. 1992. Nutritional disorders of plants. Gustav fisher Verlag Jena, 741 p, New York.
- Beutel, JA., Uriou, K., Post, J. & Pearson, J. (1994). Nutrition and fertilization: Kiwifruit growing and handling. In: Hasey, K.J., R. S. Johnson, J. A. Grant and W. O. (Eds). Reil. Universite of California. *Divission of Agriculture and Naturel Resources Publication*, 3344, 58-60.
- Bouyoucos, GD. (1951). A recalibration of the hydrometer method formaking mechanical analysis of the soil. *Agronomy Journal*, 43, 434-438.
- Bremner, JM. (1965). Methods of soilanalysis. Part II. Chemical and microbiological properties. In.ed.C.A. Black. *American Society of Agronomy, Inc. Publisher Agronomy Series*, No;9. Madison. USA.
- Buwalda, JG. & Smith, GS. (1987). Accumulation and partitioning of dry matter and mineral nutrients in developing kiwifruit vines. *Tree Physiology*, 3(3), 295-307.
- Buwalda, JG. & Smith, GS. (1988). A mathematical model for predicting annual fertiliser requirements of kiwifruit vines. *Scientia Horticulturae*, 37(1-2), 71-86.

- Buwalda, JG., Wilson, GJ., Smith, GS. & Littler, RA. (1990). The development and effects of nitrogen deficiency in field-grown kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant and Soil*, 129(2), 173-182.
- Buwalda, JG. & Smith, GS. (1991). Influence of anions on the potassium status and productivity of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant and Soil*, 133(2), 209-218.
- Buwalda, JG. & Meekings, JS. (1993). Temporal expression of effects of varying nitrogen supply on canopy growth, photosynthesis and fruit production for *Actinidia deliciosa* vines in the field. *Physiologia Plantarum*, 89, 48-54.
- Çağlar, KÖ. (1949). Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 10. Ankara.
- Cangi, R., Tarakçıoğlu, C. & Yalçın, SR. (2003). Potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının Hayward kivi (*Actinidia deliciosa*) çeşidinde verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(3), 402-407.
- Cicco, N., Dichio, B., Xiloyannis, C., Sofo, A. & Lattanzio, V. (2007). Influence of calcium on the activity of enzymes involved in kiwifruit ripening. *Acta Horticulturae*, 753, 433-438.
- Clark, CJ., Holland, PT. & Smith, GS. (1986). Chemical composition of bleeding xylem sap from kiwifruit vines. *Annals of Botany*, 58, 353-362.
- Clark, CJ. & Smith, GS. (1987). Magnesium deficiency of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Plant and Soil*, 104(2), 281-289.
- Clark, CJ., Smith, GS. & Walker, GD. (1987). The form, distribution and seasonal accumulation of calcium in kiwifruit leaves. *New Phytologist*, 105(3), 477-486.
- Clark, CJ. & Smith, GS. (1991). Seasonal variation of nitrogenous components of the kiwifruit vines. *Annals of Botany*, 68, 441-450.
- Clark, CJ. and Smith, GS. (1992). Seasonal dynamics of biomass and mineral nutrient partitioning in mature kiwifruit vines. *Annals of Botany*, 70, 229-237.
- Clark, CJ., Smith., GS. & Boldingh. HL. (1992). Effect of nitrogen fertilisation on the free amino acid composition of kiwifruit during development and postharvest storage. *Scientia Horticulturae*, 52(1-2), 85-94.
- Cooper, T., Gargiullo, A., Streif, J. & Retamales, J. (2007). Effects of calcium content and calcium applications on softening of 'Hayward' Kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 753, 297-303.
- Costa, G., Monet, R., Kukuriannis, B. (1991). Kiwifruit Production in Europa. *Acta Horticulturae*, 297, 144-149.
- Costa, G., Lain, O., Vizzotto, G. & Johnson, S. (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.
- Coutinho, J. & Veloso, A. (1997). Plant analysis as a guide of the nutritional status of kiwifruit orchards in Portugal. *Communications In Soil Science and Plant Analysis*, 28(11-12), 1011-1019.

- FAO, (2020). The Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 11.12.2020).
- Ferguson, AR. & Eiseman, JA. (1983). Estimated annual removal of macronutrients in fruit and prunings from a kiwifruit orchard. *New Zealand journal of agricultural research*, 26(1), 115-117.
- Ferguson, AR., Turner, NA. & Bank, RJ. (1987). Management and nutrition of kiwifruit vines. *Journal of Plant Nutrition*, 10(9-16), 1531-1537.
- Green, SR., Sivakumaran, S., Van Den Dijssel, C., Mills, TM., Blattmann, P., Snelgar, WP. Clearwater, MJ. & Judd, M. (2007). A water and nitrogen budget for 'Hort16A' kiwifruit vines. *Acta Horticulturae*, 753, 527-534.
- Grewelling, T. & Peech, M. (1960). Chemical soil tests. Cornell University. *Agricultural Experiment Station Bulletin*.
- Hasey, JK., Johnson, RS Meyer, RD. & Klonsky, K. (1997). An organic versus a conventional farming system in kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 444 (1), 223–228.
- Hashmatt, M., Morton, AR., Heyes, JA., Armour, D., Lowe, T., Black, M. & Kerckhoffs, LHJ. (2019). Effect of pre-harvest foliar calcium application on fruit quality in Gold3 kiwifruit. *Acta Horticulturae*. 1253, 327-334.
- Jackson, ML. (1962). Soil chemical analysis. *Prentice- Hall. Inc. Englewood Cliffs. USA*.
- Jastas, P. & Therios, I. (1997). Nutrient survey of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* var *deliciosa* Hayward) in the district of Pieria in Northern Greece. *Acta Horticulturae*, 444, 255–259.
- Johnson, RS., Mitchell, FG., Crisosto, CH., Olsen, WH. and Costa, G. (1997). Nitrogen influences kiwifruit storage life. *Acta Horticulturae*, 444, 285–289.
- Kacar, B. (2009). Toprak analizleri. Nobel Yayın No: 1387, Fen Bilimleri:90, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 46 s.
- Kacar, B. & İnal, A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri:63, Nobel Basımevi, Ankara, 892 s.
- Karakaya, C. (2010). Ordu ilindeki bazı kivi bahçelerinin toprak ve yaprak analizleriyle besin elementlerinin düzeyinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Khachi, B., Sharma, SD., Vikas, G., Kumar, P. & Mir, M. (2015). Study on comparative efficacy of bio-organic nutrients on plant growth, leaf nutrient contents and fruit quality attributes of kiwi fruit. *Journal of Applied and Natural Science*, 7 (1), 175-181.
- Kitson, LE., Mellon, MG. (1944). Colorimetric determination of phosphorus as molibdo vanado phosphoric acid. *Industrial and Engineering Chemistry Analytical Edition*, 16,379-383.

- Kotze, WAG. & Villiers, J. (1989). Seasonal uptake and distribution of nutrient elements by kiwifruit vines 1. Macronutrients. *South African Journal Of Plant And Soil*, 6(4), 256-264.
- Kotze, WAG., Villiers, de J. & Villiers, de J. (1991). Seasonal variation in nitrogen, phosphorus and zinc uptake by kiwifruit vines. *Journal of the Southern African Society for Horticultural Sciences*, 1(1), 27-28.
- Koutinas, N., Sotiropoulos, T., Petridis, A., Almaliotis, D., Deligeorgis, E., Therios, I. & Voulgarakis, N. (2010). Effects of preharvest calcium foliar sprays on several fruit quality attributes and nutritional status of the kiwifruit cultivar Tsechelidis. *HortScience*, 45(6), 984-987.
- Ku, YL., Xu, GY., Zhao, H., Cao, CL. (2018). Effects of humic acid compounded microbial fertilizer on soil improvement and fruit quality of elderly kiwifruit orchard. *Acta Agriculturae Boreali-Sinica*, 33, 167-175.
- Lago, MCF., Castro, J., Briones, MJL., Gallego, PP. & Barreal, ME. (2015). Effects of agricultural management on kiwifruit nutritional plant status, fruit quality and yield. *Acta Horticulturae*, 1096, 79-86.
- Lalatta, F., Visai, C. & Failla, O. (1990). Application of leaf analysis on kiwifruit orchards in Northern Italy. *Acta Horticulturae*, 282, 187-197.
- Ledgard, SF., Smith, GS., Sprosen, MS. (1992a). Fate of ¹⁵N-labelled nitrogen fertilizer applied to kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. I. ¹⁵N recovery in plant and soil. *Plant and Soil*, 147, 49-57.
- Ledgard, SF. & Smith, GS. (1992b). Fate of 15 N-labelled nitrogen fertilizer applied to kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. II. Temporal changes in ¹⁵N within vines. *Plant and soil*, 147(1), 59-68.
- Liao, Q., Ran, L., Li, H. (2019). Effect of different proportions of formulated fertilizer on Kiwifruit fertilization. *Revista de la Facultad Agronomia (LUZ)*, 36(6), 1708-1719.
- Lorenzo, ER., Lastra, B., Otero, V. & Gallego, PP. (2007). Effects of three plant growth regulators on kiwifruit development. *Acta Horticulturae*, 753, 549-554.
- Loupassaki, MH., Androulakis, II. & Lionakis, SM. (1997a). Effect of P and K fertilisers and of the date of sampling on the concentration of macro and micro-elements in the leaves of four kiwi cultivars. *Acta Horticulturae*, 444, 249-254.
- Loupassaki, MH., Lionakis, SM. & Androulakis, II. (1997b). Iron deficiency in kiwi and its correction by different methods. *Acta Horticulturae*, 444, 267-272.
- Lu, V., Chen Z., Kong T., Zhang, Belladay J., Zhou, J. (2016). Land-use changes from arable crop to kiwi orchard increased nutrient surpluses and accumulation in soils. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 233, 270-277.
- Lu, V., Kang, TT., Gao, J., Chen, Z. & Zhou, J. (2018). Reducing nitrogen fertilization of intensive kiwifruit orchards decreases nitrate accumulation in soil without compromising crop production. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(6), 1421-1431.

- Marsh, KB., Stowell, BM., Tillman, RW., Warrington, IJ., Greer, DH., Snowball, AM. & Woolley, D.J. (1991). Options for supplying potassium to kiwifruit vines. *Acta Horticulturae*, 297, 337-343.
- Marsh, KB. & Stowell, BM. (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(3), 247-252.
- Miaja, ML., Botta, R. & Luzzati, G.M. (1995). Quality evaluation of *Actinidia deliciosa* fruits under different cultural conditions. *Acta Horticulturae*, 379, 253-260.
- Mills, T., Boldingh, H., Blattmann, P., Green, S. & Meekings, J. (2008). Nitrogen application rate and the concentration of other macronutrients in the fruit and leaves of gold kiwifruit. *Journal of Plant Nutrition*, 31(9), 1656-1675.
- Mills, T., Boldingh, H., Blattmann, P., Green, S. & Meekings, J. (2009). Nitrogen application rate and the change in carbohydrate concentration in leaves, fruit, and canes of Gold kiwifruit. *Journal of Plant Nutrition*, 32(12), 2140-2157.
- Monastra, F., Strabbioli, G., Turci, E., Cappelloni, M., Tagliavini, M., Nielsen, GH., Millard, P. (1995). Yield and mineral status of a kiwifruit orchard supplied with slow release fertilizers. *Acta Horticulturae*, 383, 475-480.
- Monastra, F., Strabbioli, G., Raprelli, E., Turci, E., Cappelloni, M., Vivanti, V., Sfakiotakis, E. (1997). Slow release fertiliser effects on kiwifruit orchard. *Acta Horticulturae*, 444, 273-277.
- Montanaro, G., Dichio, B., Lang, A., Mininni, AN., Nuzzo, V., Clearwater, MJ. & Xiloyannis, C. (2014). Internal versus external control of calcium nutrition in kiwifruit. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 177, 819-830.
- Morton, AR. (2013). Kiwifruit (*Actinidia* spp.) vine and fruit responses to nitrogen fertilizer applied to the soil or leaves. Ph.D. Thesis. Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Mulligan, PE. (2007). Application of foliar nutrients to improve dry matter of "Hayward" Kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 753, 521-526.
- Olsen, SR., Cole, CV., Watanabe, FS. & Dean, HC. (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. *US. Dept. Of Agriculturae Circular*, 939. Washington.D.C.
- Otero, V., Barreal, ME., Merino, A. & Gallego, PP. (2007). Calcium fertilization in a kiwifruit orchard. *Acta Horticulturae*. 753, 515-520.
- Özdemir, O. & Özyazıcı, M. (2006). Samsun yöresinde kiviinin azotlu gübre ihtiyacı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 303-309.
- Öztürk, Y. (2020). Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin kivi bitkisinin farklı dönemlerde yaprakların besin elementleri içeriği ile verim ve meyve kalitesi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Özyazıcı, G., Özyazıcı, MA., Bayraklı, B., Özdemir, O. (2013). Toprak düzenleyici ve organik gübre uygulamalarının organik kivi üretiminde verim ve toprakların

makro ve mikro element içeriklerine etkisi. III.Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi 22-24 Ekim 2013. 146-156. Tokat.

- Pacheco, C., Calouro, F., Vieira, S., Santos, F., Neves, N., Curado, F., Franco, J., Rodrigues, S. & Antunes, D. (2008). Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield and fruit quality in kiwifruit. International Conference on *Energy and Environment*, Ecosystems and Sustainable Development: 517-521. 11-13 June 2008, Algarve, Portugal.
- Prasad, J., Spiers, TM. & Lill, RE. (1987). A rapid sap nitrate test for Kiwifruit. *Journal of Plant Nutrition*, 10,1689-1698.
- Prasad, M. & Spiers, TM. (1991). The effect of nutrition on the storage quality of kiwifruit (a review). *Acta Horticulturae*, 297, 579-585.
- Pratt, PF. (1965). Methods of soil analysis. Part II. Chemical and Microbiological properties. In.ed.C.A. Black. American Soc. of Agr.Inc.Pub. Agron Series. No;9. Madison. Wisconsin. USA.
- Rahman, MH., Holmes, AW., McCurran, AG. & Saunders, SJ. (2011). Impact of management systems on soil properties and their relationships to kiwifruit quality. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42(3), 332-357.
- Raiesi, T., Moradi, B. & Fatahi Moghadam, J. (2019). Yield, Leaf Mineral Content, and Quality Properties of Hayward kiwifruit as Influenced by Different Fertilization Methods. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 6(2), 247-257.
- Rombola, AD., Brüggemann, W., Tagliavini, M., Marangoni, B. & Moog, PR. (2000). Iron source affects iron reduction and re-greening of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) leaves. *Journal of Plant Nutrition*, 23(11-12), 1751-1765.
- Rombola, AD., Dallari, S., Quartieri, M. & Scudellari, D. (2002). Effect of foliar-applied Fe sources, organic acids and sorbitol on the re-greening of kiwifruit leaves affected by lime induced iron chlorosis. *Acta Horticulturae*, 594, 349-355.
- Rombola, AD., Toselli, M., Carpintero, J., Ammari, T., Quartieri, M., Torrent, J. & Marangoni, B. (2003). Prevention of iron-deficiency induced chlorosis in kiwifruit (*actinidia deliciosa*) through soil application of synthetic vivianite in a calcareous soil. *Journal of Plant Nutrition*, 26(10-11), 2031-2041.
- Sale, PR. & Lyford, PB. (1990). Cultural management and harvesting practices for kiwifruit in New Zealand. *Kiwifruit science and management*. (Edited by I.J. Warrington and G.C. Weston). Ray Richards Publisher, 247-296.
- Sale, P. & Clark, C. (2002). On the nutrition of Hayward kiwifruit: putting it all together -deciding on a nutritional programme. *Orchardist NZ* 75(9), 44-47.
- Samancı, H. (1990). Kivi (*actinidia*) Yetiştiriciliği. TAV, Yayın No: 22,112 s., Yalova.
- Santoni, F., Paolini, J., Barboni, T. & Costa, J. (2014). Relationships between the leaf and fruit mineral compositions of *Actinidia deliciosa* var. Hayward according to nitrogen and potassium fertilization. *Food Chemistry*, 147, 269-271.

- Sharma, SD., Sharma, N. & Verma, HS. (2005). Foliar sampling techniques and seasonal variation in leaf nutrient contents of kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 696, 241-247.
- Sharma, NC. Chandel, JS. & Sharma SD. (2013). Nutritional status of kiwifruit orchards in Himachal Pradesh and its correlation with fruit yield and quality. *Himachal Journal of Agricultural Research*, 39(1), 58-62.
- Shirdel Shahmiri, F., Ebadi, A., Samar, SM., Khalighi, A. & Cherati, A. (2018). Management of iron deficiency stress in kiwifruit Trees (*actinidia deliciosa*) by soil injection applied ecology and environmental research, 16(1), 267-279.
- Smith. GS., Asher, CJ. & Clark, CJ. (1987a). Kiwifruit Nutrition, Diagnosis of Nutritional Disorders. 2nd. Ed. *Agpress Commun Ltd. Wellington, New Zealand*, 60pp.
- Smith, GS., Clark, CJ. & Buwalda, JG. (1987b). Potassium and Phosphorus: Effect of potassium deficiency on kiwifruit. *Journal of Plant Nutrition*, 10(9-16), 1939-1946.
- Smith, GS., Clark, CJ. & Henderson, HV. (1987c). Seasonal accumulation of mineral nutrients by kiwifruit I. Leaves. *New Phytologist*, 106(1), 81-100.
- Smith, GS., Clark, CJ. & Holand, PT. (1987d). Chlorine requirement of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *New Phytologist*, 106(1), 71-80.
- Smith, GS., Buwalda, JG. & Clark, CJ. (1988a). Nutrient dynamics of a kiwifruit ecosystem. *Scientia Horticulturae*, 37, 87-109.
- Smith, GS., Clark, CJ., Buwalda, JG. & Gravett, IM. (1988b). Influence of light and form of nitrogen on chlorine requirement of kiwifruit. *New Phytologist*, 110, 5-12.
- Smith, GS. & Clark, CJ. (1989). Effect of excess boron on yield and post-harvest storage of kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 38(1-2), 105-115.
- Smith, GS. & Miller, SA. (1991). Osmotic effects on performance and fruit quality of kiwifruit vines. *Acta Horticulturae*, 297, 331-336.
- Smith, GS., Asher, CJ. & Clark, CJ. (1997). Fertilizer recommendations for horticultural crops. www.hortnet.co.nz/publications/guides.
- Sotiropoulos, TE., Therios, IN. & Dimassi, KN. (1999). Calcium application as a means to improve tolerance of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* L.) to boron toxicity. *Scientia Horticulturae*, 81(4), 443-449.
- Sotiropoulos, TE., Therios IN., Basabalidis, KN. & Kofidis, G. (2002a). Nutritional status, growth, CO₂ assimilation, and leaf anatomical responses in two kiwifruit species under boron toxicity. *Journal of plant Nutrition*, 25(6), 1249-1261.
- Sotiropoulos, TE., Therios, IN. & Dimassi, KN. (2002b). Seasonal variation and chemical composition of bleeding xylem sap of kiwifruit vines irrigated with high boron water. *Journal of Plant Nutrition*, 25(6), 1239-1248.
- Soyergin, S., Moltay, İ. & Samanci, H. (2003a). Doğu Marmara Bölgesinde Kivi Bahçelerinin (*Actinidia Deliciosa* Chev.) Makro Besin Elementleri Açısından

- Beslenme Durumu. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 107-123.
- Soyergin, S., Moltay, İ. & Samancı, H. (2003b). Doğu Marmara Bölgesi'nde kivi bahçelerinin (*Actinidia deliciosa*) mikro besin elementleri açısından beslenme durumu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Bildiriler Kitabı; 161-167. Ordu.
- Stefaniak, J., Stasiak, A., Latocha, P. & Łata, B. (2019). Seasonal Changes in Macronutrients in the Leaves and Fruit of Kiwiberry: Nitrogen Level and Cultivar Effects. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 1-14.
- Strik, B. & C. Cahn, (2000). Growing Kiwifruit. Oregon State University, Pub. EC. 1464.
- Tagliavini, M., Toselli, M., Marangoni, B., Stampi, G. & Pelliconi, F. (1995). Nutritional status of kiwifruit affects yield and fruit storage. *Acta Horticulturae*, 383, 227-237.
- Tagliavini, M., Inglese, P. & Rombola, A. (2000a). Root uptake, storage and remobilisation of autumn applied nitrogen to kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Agronomie*, 20, 23-30.
- Tagliavini, M., Abadia, J., Rombola, AD., Abadia, A., Tsipouridis, C. & Marangoni, B. (2000b). Agronomic means for the control of iron deficiency chlorosis in deciduous fruit trees. *Journal of Plant Nutrition*, 23(11-12), 2007-2022.
- Tagliavini, M. & Scandellari, F. (2007). Nutrient fluxes in kiwifruit orchards. *Acta Horticulturae*, 753, 487-494.
- Tarakçıoğlu, C. & Cangi, R. (2003). Kivide gübrelemenin önemi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Bildiri Kitabı: 154-160, Ordu.
- Tarakçıoğlu, C., Aşkın, T. & Cangi, R. (2006). Organomineral gübrenin kivi bitkisinin verim ile yaprakların besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. II Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı; 267-272. Tokat.
- Tarakçıoğlu, C. (2006a). Kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine yavaş çözünen gübrenin etkisi. II Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı; 273-278, Tokat.
- Tarakçıoğlu, C. (2006b). Ordu ili kivi bahçesi topraklarında fosfor fiksasyonunun belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 279-283, Tokat.
- Tarakcioglu, C., Askin, T., Cangi, R. & 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.
- Testolin, R & Crivello, V. (1987). İl Kiwi suo Mondo. Fed. Reg. Colt. Dir., Veneto. İripa.
- Testoni, A., Granelli, G. & Pagano, A. (1990a). Mineral nutrition influence on the yield and the quality of kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 282, 203-208.
- Testoni, A., Monastra, F. & Turci, E. (1990b). Mineral content in leaves and quality of kiwifruit at the harvest and after storage. *Acta Horticulturae*, 282, 325-334.

- Therios, I., Taraksi, CH., Christaki, S. & Dimassi-Therio, K. (1997). Seasonal variation of mineral composition of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) in Northern Greece. *Acta Horticulturae*, 444, 261-265.
- Torkashvand, AM., Rahpeik, ME., Hashemabadi, D. & Sajjadi, SA. (2016). Determining an appropriate fertilization planning to increase qualitative and quantitative characteristics of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* L.) in Astaneh Ashrafieh, Gilani Iran. *Air, Soil and Water Research*, 9, 69-76.
- Tsadilas, CD., Samaras, V., Dimoyiannis, D. & Mitsibonas, T. (1997). Physicochemical characteristics of Greek soils on which kiwifruit are grown in relation to their properties. *Acta Horticulturae*, 444, 297-304.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 11.12.2020).
- Türüdü, D. (2020). Farklı gübrelerin kivide demir klorozunun önlenmesi ve besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Vajari, MA., Eshghi, S., Moghadam, JF. & Gharaghani, A. (2018a). Late season mineral foliar application improves nutritional reserves and flowering of kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 232, 22-28.
- Vajari, MA., Moghadam, JF. & Eshghi, S. (2018b). Influence of late season foliar application of urea, boric acid and zinc sulfate on nitrogenous compounds concentration in the bud and flower of Hayward kiwifruit. *Scientia Horticulturae*, 242, 137-145.
- Vance, AJ. and Strik, BC. (2018). Seasonal changes in leaf nutrient concentration of male and female hardy kiwifruit grown in Oregon. *European Journal of Horticultural Science*, 83(4), 247-258.
- Velemis, D., Karagiannidis, N., Paroussis, E., Simonis, A. & Manolakis, E. (1995). Determination of desirable nutrient leaf levels for kiwifruit in Greece. *Acta Horticulturae*, 383, 385-392.
- Vieira, S., Santos, F., Neves, N., Curado, F., Rodrigues, S., Pacheco, C. & Calouro, F. (2006). Preliminary reference values for leaf-analysis of kiwi fruit at two development stages in the Portuguese region of Beira litoral. *Location: Nutrición mineral: Carmen Lamsfus Arrien*, Vol. 2, 164-4, 693-700.
- Vizzotto, G., Matosevic, I., Pinton, R., Varanini, Z. & Costa, G. (1997). Iron deficiency responses in roots of Kiwi. *Journal of Plant Nutrition*, 20(2-3), 327-334.
- Vizzotto, G., Lain, O. & Costa, G. (1999a). Relationship between nitrogen and fruit quality in kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 498, 165-172.
- Vizzotto, G., Pinton, R., Bomben, C., Cesco, S., Varanini, Z. & Costa, G. (1999b) Iron reduction in iron-stressed plants of *Actinidia deliciosa* genotypes: Involvement of PM Fe(III)-Chelate reductase and H⁺-ATPase activity, *Journal of Plant Nutrition*, 22(3), 479-488.

- Wang, N., He, H., Lacroix, C., Morris, C., Liu, Z. & Ma, F. (2019). Soil fertility, leaf nutrients and their relationship in kiwifruit orchards of China's central Shaanxi province. *Soil Science and Plant Nutrition*, 65(4), 369-376.
- Warrington, JJ. & Weston, GC. (1990). *Kiwifruit: Science and Management*. Bennets Unit New Zealand. 576p.
- Xie, M., Jiang, GH., Zhang, HQ. & Kawada, K. (2003). Effect of preharvest Ca-chelate treatment on the storage quality of kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 610, 317-324.
- Xiloyannis, C., Nuzzo, V., Dichio, B. & Celano, G. (1996). Esigenze idriche enutrizionali dell'actinidia. Atti del Convegno Nazionale "La coltura dell'actinidia"-Faenza, 10-12 October, pp.97-112.
- Xiloyannis, C., Celano, G., Montanaro, G., Dichio, B., Sebastiani, L. & Minnocci, A. (2001). Water relations, calcium and potassium concentration in fruits and leaves during annual growth in mature kiwifruit plants. *Acta Horticulturae*, 564, 129-134.
- Xiloyannis, C., Celano, G., Montanaro, G. & Dichio, B. (2003). Calcium absorption and distribution in mature kiwifruit plants. *Acta Horticulturae*, 610, 331-334.
- Xu, WP., Wang, L., Yang, Q., Wei, YH., Zhang, CX. & Wang, SP. (2015). Effect of Calcium and boron on the quality of Kiwifruit. *Acta Horticulturae*, 1096, 317-320.
- Yang, L., Zhu, Z., Zhang, J., Gao, Y., Wong, X., Liu, G., Li, Na., Ma, L. & Tong, Y. (2020). Response of kiwifruit yield and fruit quality to chloride- containing fertilizers. *Agronomy Journal*, 112, 1012-1020.
- Zhang, L., Yao, C., Liang, J., Wu, C. & Zhang, Y. (2003). Leaf and soil nutritional status of the "Qinmei" kiwifruit orchards in Shaanxi Province. *Acta Horticulturae*, 610, 153-155.
- Zhang, M., Sun, D., Niu, Z., Yan, J., Zhou, X. & Kang, X. (2020). Effects of combined organic/inorganic fertilizer application on growth, photosynthetic characteristics, yield and fruit quality of *Actinidia chinensis* cv 'Hongyang'. *Global Ecology and Conservation*, 22, e00997. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00997>.
- Zhao, Z., Tang, V., Wang, J. (2013). Nutrient uptake and distribution in field-grown Kiwifruit vines. *Acta Horticulturae*, 984, 219-226.
- Zucherelli, G. and Zucherelli, G. (1985). *L'actinidia piantata frutto e dagirardino*. Edagricole, Bologna.
- Zuoping, Z., Min, D., Sha, Y., Zhifeng, L., Qi, W., Jing, F. & Yan'an, T. (2017). Effects of different fertilizations on fruit quality, yield and soil fertility in field-grown kiwifruit orchard. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 10(2), 162-171.

EKLER

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Fatih ÜNAL
Doğum Yeri	ORDU
Doğum Tarihi	08.01.1992
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0533 770 45 54
E-Posta Adresi	Fatihunal5228@gmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Mezuniyet Yılı	18.01.2016
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	

