



## Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinin Performansı ve Yaprak Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkileri\*

Yakup ÖZKAN<sup>1\*</sup>

Feride YAMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Artova Tarım İlçe Müdürlüğü, Tokat, TÜRKİYE

\*Sorumlu Yazar

e-posta: yozkan@gop.edu.tr

Geliş Tarihi : 22.11.2009

Kabul Tarihi : 14.12.2009

### Özet

Bu çalışma, günümüzde hızla gelişen organik yetiştiriciliğe bir adım olması, kimyasal gübrelere karşı organik gübrelere etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma, organik elma yetiştiriciliği ile ilgili olarak Tokat bölgesinde yapılan ilk çalışma olması bakımından önemlidir. Deneme, Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'ne ait MM 106 anacı üzerine aşı, 4 yaşındaki Granny Smith elma bahçesi kullanılarak, 2004-2005 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada 12 değişik gübre programının (koyun gübresi, sığır gübresi, güvercin gübresi, Ormin K, koyun gübresi+Ormin K, koyun gübresi+deniz yosunu, koyun gübresi+perl humus, koyun gübresi+Isr200+Crop-set, perl humus, amonyum sülfat+TSP, deniz yosunu, Isr2000+Cropset) Granny Smith elma çeşidinin performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

Uygulamaların bitki gelişimine olan etkilerini görmek amacıyla ağaç başına verim ve verim etkinliği, yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprakta bulunan makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, Na) besin element durumları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar yaprak özellikleri bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. En yüksek verim 6,98 kg/ağaç ile koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Verim etkinliği değerlerinde ise 1.yıl 110,943 g/cm<sup>2</sup> ile Perl humus uygulaması ilk sırada yer alırken, en düşük değer 29,465 g/cm<sup>2</sup> ile Isr-2000+Crop-Set uygulamasında görülmüştür. 2.yıl ise koyun gübresi en yüksek değeri vermiştir. Yaprakların makro element içerikleri bakımından koyun gübresi, koyun gübresi+OrminK, koyun gübresi+Perl humus ve güvercin gübresi; mikro element içerikleri bakımından ise Ormin K, koyun gübresi+Ormin K, deniz yosunu, amonyum sülfat+TSP uygulamalarında kontrole göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** elma yetiştiriciliği, besin elementi, organik tarım, organik gübre

## Effects of Different Organic Material Applications on the Performance of Granny Smith Apple Cultivar and Leaf Nutrient Content

### Abstract

This study was performed to point out the advantages of organic fertilizers on artificial fertilizers and to put one step in organic production, which is speedily spreading up across the world. Since this study was first on the organic production in Tokat region, it would be important. The study was carried out on the four years old Granny Smith trees grafted on MM 106 rootstock in an orchard of Tokat Rural Affair Research Station in 2004-2005. In the experiment, the effect of twelve different fertilizers (sheep manure, cattle manure, pigeon manure, Ormin K, sheep manure + Ormin K, sheep manure +sea moss, sheep manure +perl humus, sheep manure +Isr-2000+Crop-Set, Perl humus, ammonium sulfate+TSP, sea moss, Isr-2000+Crop-Set) on the performance of apple cultivars Granny Smith were determined.

The yield per tree, the efficiency of yield, number of leaves, leaf area, macro (N, P, K, Ca, Mg) and micro (Fe, Mn, Zn, Cu, Na) elements in leaves were determined. The yield efficiency was the highest (110,943 g/cm<sup>2</sup>) with Perl humus application and lowest (29,465 g/cm<sup>2</sup>) with Isr-2000+Crop-Set in the first year. In the second year, the best yield efficiency obtained from sheep manure application. When according to control higher macro nutrition contents of leaves were observed from treatments of sheep manure, sheep manure +OrminK, sheep manure +Perl humus and pigeon manure. For the micro nutrition contents of leaves; Ormin K, sheep manure +Ormin K, sea moss, ammonium sulfate+TSP gave higher results.

**Key words:** Apple production, nutrient element, organic farm, organic fertilizer

\*Bu çalışma Feride YAMAN'ın Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmış olup, GOÜ. Araş. Fonu (Proje No: 2005/11) tarafından desteklenmiştir.

### GİRİŞ

Organik tarım; ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, parazit ve predatörlerden yararlanmayı tavsiye eden, bütün bu olanakların kapsamlı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üre-

timde miktar artışını değil ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim şeklidir [1].

Organik tarımın iki önemli temel üzerine kurulu olduğu düşünülebilir. Birincisi organik bitki koruma, ikincisi ise organik bitki beslemedir. Bitkisel ve hayvansal kökenli organik materyaller toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik aktiviteleri üzerine etki ederler [2].

Organik gübre terimi, öncelikli üç besin elementinin (N, P ve K) bileşimi veya en azından birinin %5 olduğu,

işlenmiş veya doğal organik orijinli besin elementi kaynaklarını tanımlamak için kullanılmaktadır. Besin elementi içeriği yüksek olan guano, kemik unu, balık unu, deri unu gibi hayvan orijinli organik materyaller, doğrudan organik gübre olarak kullanılabilirler. Ancak, hayvan gübresi, sıvı gübre, kompost ve atık gibi organik kaynaklı besin maddeleri ise; eğer %5'ten fazla besin elementi içeriyorsa doğrudan organik gübre olarak kullanılabilirler [3].

Wong et al. (1999), Hong Kong'da organik tarım çerçevesinde toprağa farklı miktarda (0, 10, 25, 50 ve 75 ton/ha) ahır gübresi uyguladıkları bir denemede, ahır gübresi ilavesiyle toplam organik madde, makro (N, P, Mg, Na, Ca ve K) ve mikro (Cu, Zn ve Mn) besin elementlerinde bir artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir [4].

Yapılan disiplinler arası entegre bir çalışmada; organik tarımda islah edici maddelere ve biyolojik zararlı kontrolüne bağlı olarak organik ve geleneksel ticari çiftliklerin verimliliği ve ekolojik özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen üreticilerin bazıları, N girdisi olarak organik sistemde; baklagil bitkisi atığı, hayvan gübresi, kompost ve kan unu, zararlı kontrolünde ise kükürt, *Bacillus thuringiensis* ve sabun kullandıkları, patojenlere karşı hiçbir şey kullanmadıkları ve yabancı otları da toprak işleme şekliyle hallettikleri bildirilmiştir. Geleneksel yetiştiricilik yapan çiftçilerin bazılarının N girdisi olarak inorganik gübre ve baklagil bitki artıkları kullandığı belirtilmiştir. Zararlılara karşı kükürt, pyrethroid, carbamates, organik fosfor, patojenlere karşı bakır ve metalaxyl, yabancı otlara karşıda herbisit kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmanın sonunda, özellikle azot mineralizasyon potansiyeli, mikrobiyel ve parazitoid miktarı ve yoğunluğunun organik çiftliklerde daha fazla olduğu bulunmuş, sentetik gübre ve pestisitlerin kullanımında azalmaların biyolojik metotlarla telafi edilebileceği önerilmiştir [5].

Bir yem fabrikasından elde edilen kemik unu ve balık unu ile bir çöp kompost fabrikasından alınan çöp kompostu killi tın bünyeli bir toprağa mineral azotlu ve azotsuz şekillerde uygulanmış, elde edilen sonuçlara göre, topraktaki mikrobiyal gruplar ve CO<sub>2</sub> oluşumu üzerine en fazla olumlu etki yaratan organik materyalin balık unu olduğu ortaya çıkmıştır. Herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrole oranla balık unu uygulaması topraktaki genel bakteri sayısını %160, azotobakter sayısını %246, fungus sayısını %236 ve CO<sub>2</sub> oluşumunu da %194 oranında artırmıştır [6].

İsviçre'de yapılan uzun dönemli bir tarla denemesinde, organik ve kimyasal gübrelerin ayrı ayrı kullanıldığı parsellerde solucan popülasyonunun gelişimi ve toprağın erozyona karşı hassasiyeti araştırılmıştır. Sonuçta, solucan popülasyonu ve popülasyon çeşitliliği organik parsellerde kimyasal parsellerden önemli bir şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca organik parsellerin agregat stabilitesi daha iyi bulunmuş ve bundan dolayı erozyonun geleneksel tarım yapılan parsellerde daha fazla olduğu bildirilmiştir [7].

Bozkurt ve Yarılgac (2003), yaptıkları bir çalışmada elma ağaçlarında meyve verimine, gelişimine, beslenme durumuna ve ağır metal birikimine, arıtma çamuru ve ahır gübresi uygulamalarının etkisini incelemişlerdir. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2000 ve 2001 yıllarında Van kuru koşullarında yürütülmüştür. Arıtma çamuru 0, 10, 20, 40 ve 60 kg/kg ağaç, ahır gübresi ise 25 kg/ağaç düzeyinde deneme toprağına uygulanmıştır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, kireçli toprağa arıtma çamuru ilavesi meyve verimi, kümülatif verim etkinliği, sürgün gelişimi ve elma yapraklarının N, Mg, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonlarını önemli düzeyde artırmıştır. Bu artışlar genel olarak, ahır gübresi uygulamasında daha düşük bulunmuştur. Arıtma çamuru ve ahır gübresi uygulamaları ağaç gövde gelişimi ve yaprak P, K, Ca, Ni, Cr ve Cd konsantrasyonlarında istatistiksel olarak önemli bir değişikliğe neden olmamıştır. En yüksek arıtma çamuru dozunda yaprak Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları sırasıyla 88.0'dan 105.3'e, 44.2'den 75.5'e ve 9.2'den 10.4 mg kg<sup>-1</sup> düzeylerine ulaşmıştır. Bu sonuçlar denenen arıtma çamuru dozlarının elma ağaçlarında toksidite oluşturmadığını göstermektedir. Buna karşılık, uzun dönem arıtma çamuru kullanılması bazı ağır metallerin toprakta birikimine ve maksimum izin verilen sınırların üzerinde bitkilerde bulunmasına neden olabileceği vurgulanmıştır [8].

Ankara'da yetiştirilen ve çok şiddetli düzeyde demir eksikliği görülen 16 yaşındaki Starking çeşidi elma ağaçlarına demir eksikliğini gidermek ve iyileşme süresini saptamak amacı ile 0, 250, 500, 750 g/ağaç, Sequesterene (%6 Fe) ile 0, 250, 1500, 2000 g demir sülfat/ağaç uygulanmıştır. Ağaç başına 500 gr Sequesterene uygulaması klorozu tamamen giderirken, ağaç başına 2000 g demir sülfat + ahır gübresi uygulaması ağaçlardaki klorozu giderememiş fakat klorozun daha da şiddetlenmesini engellemiştir [9].

Almanya'da organik elma yetiştiriciliğinde, organik yaprak gübrelerinin bitki gelişimi ve verim üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, Vinasse, Biokal, Phytoamin, Wuxal Ascofol ve Humulus adlı organik yaprak gübreleri uygulanmıştır. Yapraktaki N, P, K, Ca ve Mg içerikleri Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında, Fe, Mn, Zn, B ve Cu gibi mikro element içerikleri de Nisan ve Ağustos aylarında incelenmiştir. Ağaçtaki çiçek sayısı, meyve durumu ve toplam verim değerleri tespit edilmiştir. Bahçede pek çok farklılık görülmüş olup ağaç başı verim ağacın yaşına ve kuvvetine bağlı olarak 3–24 kg arasında değişmiştir. Meyve özellikleri düşük seviyelerde kalmıştır. Ortalama meyve ağırlığı çok önemli değişim göstermemiştir. Aralık ayında çiçek tomurcuğu ortalamasında bazı farklılıklar görülmüştür [10].

Bu çalışmada, farklı organik gübre uygulamalarının Granny Smith elma çeşidinin performansı ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada, elma üretiminde bitki besleme kaynağı olarak farklı organik gübrelerin etkilerinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır.

**Çizelge 1.** Deneme alanı toprağının bazı kimyasal analiz sonuçları (1. yıl)

pH	EC (ds-m)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Org. Mad.(%)	P(%)	K(%)
7.72	0.034	23.8	2.23	0,11	0,14

**Çizelge 2.** Deneme alanı toprağının bazı kimyasal analiz sonuçları (2. yıl)

Uyg. No	pH	EC (µS/cm)	CaCO <sub>3</sub> (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Organik Madde (%)
1 <sup>x</sup>	7,93	144	23,67	0,14	0,55	0,91	3,51
2	7,96	161	22,19	0,21	1,18	1,30	3,77
3	8,09	149	25,52	0,24	0,81	0,86	2,68
4	8,05	168	24,04	0,23	0,37	1,26	2,27
5	8,04	186	24,41	0,22	0,91	1,65	3,29
6	8,09	139	23,30	0,27	0,64	1,06	2,12
7	8,05	125	23,67	0,18	0,44	0,76	1,98
8	8,10	134	23,67	0,19	0,55	0,66	1,89
9	7,95	120	26,63	0,19	0,44	0,65	2,99
10	7,97	188	24,78	0,27	0,81	0,66	1,56
11	8,08	136	28,48	0,23	0,40	1,01	2,62
12	8,01	120	29,96	0,12	1,26	0,61	3,34
13	7,86	192	28,48	0,20	0,60	0,61	3,33

x: Tabloda verilen uygulama numaralarının ayrıntılı bilgisi YÖNTEM bölümünde verilmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

#### Deneme Alanı

Bu çalışma, Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'ne ait MM 106 anacı üzerine aşı 4 yaşındaki Granny Smith elma bahçesi kullanılarak, 2004-2005 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme alanı olarak kullanılan bu elma bahçesi 2000 yılında, 5x5 m sıra arası ve sıra üzeri olacak şekilde tesis edilmiştir. Denemeye başlamadan önce arazinin genelini temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikte toprak örneği alınmış, örneklerin azot, fosfor, potasyum ve organik madde içerikleri belirlenmiştir. Bu amaç ile, denemenin birinci yılında Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nün analiz sonuçları kullanılırken, ikinci yılda ise denemedeki toplam 13 muamele alanı için ayrı ayrı toprak analizleri yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

#### Deneme Alanının İklim Özellikleri

Tokat ili Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Bölge hem Karadeniz iklimi hem de İç Anadolu'da görülen karasal (step) iklimin etkisi altındadır. Bu nedenle Tokat iklimi geçiş özelliği taşımaktadır. Denemenin yürütüldüğü yıl ortalama sıcaklığın en düşük olduğu değer Aralık ayında -4.1 °C, ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu değer ise Ağustos ayında 24.6 °C, maksimum sıcaklığın en düşük olduğu değer Ocak ayında 17.0 °C, maksimum sıcaklığın en yüksek olduğu değer

ise Ağustos ayında 39.2 °C'dir. Minimum sıcaklığın en düşük olduğu değer Şubat ayında -9.4 °C, minimum sıcaklığın en yüksek olduğu değer ise Ağustos ayında 13.8 °C'dir. En düşük yağış miktarı Ağustos ayında 6.8 mm, en yüksek yağış miktarı ise Mart ayında 108.7 mm olarak tespit edilmiştir. En düşük nispi nem Nisan ayında % 56.1, en yüksek nispi nem ise Kasım ayında % 72.9'dur [11].

#### Denemede Kullanılan Çeşidin Özellikleri

##### Granny Smith Elma Çeşidi

Avustralya kökenli kaliteli bir kışlık çeşittir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 180'dir. Meyveleri orta irilikte olup, yeşil zemin üzerine hafif donuk renkli, benekli, sert, bol sulu ve kendine özgü mayhoş bir tadı vardır. Ağaçları yarı dik-yayvan büyür. Orta kuvvette gelişir ve çok düzenli ürün verir. Ateş yanıklığına orta derecede dayanıklıdır. Kabuk rengi parlak yeşildir. Yüksek bölgelerde kırmızı leke meydana getirir. Geç olgunlaşan bir çeşittir. Ekim ayında hasat edilir. Depolama süresi uzundur. Tozlayıcı çeşit olarak Red Delicious ve Golden Delicious çeşitleri uygundur. Ülkemizde Karadeniz ve Marmara bölgeleri için önerilmektedir [12].

#### Denemede Kullanılan Gübreler

##### Organik Gübreler

**Sığır Gübresi (SG), Koyun Gübresi (KG), Güvercin Gübresi (GG)** : Denemede kullanılan sığır, koyun ve güvercin gübreleri; yayla köylerinde hayvan beslemede

Çizelge 3. Denemede Kullanılan Organik Gübrelerin N, P, K İçerikleri (%)

Kullanılan Gübreler	N(%)		P(%)		K(%)	
	Standart Değer	Analiz Sonucu	Standart Değer	Analiz Sonucu	Standart Değer	Analiz Sonucu
SG	0,40	0,99	0,20	0,46	0,10	1,08
KG	0,75	0,49	0,50	0,48	0,45	1,35
GG	1,20	0,20	0,80	0,52	0,20	4,37

ticari yemlerin kullanılmadığı üreticilerden sağlanmıştır. Gübrelerle ilgili NPK değerleri Çizelge 3’de verilmiştir.

**Ormin K, Perlhumus, Deniz yosunu, Isr-2000 ve Crop-Set:** Denemede, ticari olarak piyasada en yaygın şekilde bulunan ve organik tarıma uygunluk sertifikaları olan gübrelerden Ormin-K, Perlhumus, Deniz yosunu, Isr-2000 ve Crop-Set tercih edilmiştir. Bu organik materyallerin içeriği Çizelge 4’de verilmiş olup ayrıntılı özellikleri de aşağıda sunulmuştur.

**Ormin K:** Bitkilerin potasyum gereksiniminin en fazla olduğu yani fide döneminden sonraki büyüme dönemi, çiçek ve meyve bağlama, mahsülde irileşme dönemi gibi dönemlerde özellikle etkilidir. Ormin K’nın ahır gübresi ile beraber 25-50 kg/da atılması çok iyi sonuç verir. İçerisindeki doğal kükürt, toprak pH’si ve toprak tuzluluğunun giderilmesinde oldukça etkilidir.

**Perlhumus:** Suyun ve havanın toprak içindeki hareketlerini düzenler, azotun yıkanmasını önler. Kireci çözümlenerek pH’yı dengeler, tuzlanmayı önler, katyon değişim kapasitesini artırır. Saçak kök oluşumunu artırır. Toprak mikroorganizmalarının faaliyetlerini artırır. Çiçek tutumunu, bitki gelişimini ve verimi artırır. Ürünün raf ömrünü uzatır. Toplam Hüyük Asit+Fulvik Asit % 85, Organik madde %90, nem %15, pH % 6,7 ve hammadde si leonardittir.

**Deniz yosunu:** Deniz yosun ürünleri toprakta uzun müddet kaldıkları zaman doğal şartlarda kolayca parçalanarak bol miktarda azot (N) ve kalsiyum (Ca) ortaya çıkarmaktadırlar. Ayrıca iz element olan magnezyum (Mg), mangan (Mn), bor (B), demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu) ve kobalt (Co)da ihtiva etmektedirler. Deniz yosunlarının bütün bu etkileri içerisinde bulunan; makro ve mikro elementler ( N, Ca, Mg, Mn, B, Fe, Zn, Cu, Co), bitki büyüme düzenleyicileri (Oksinler, Sitokinler, Gibberellinler, Absisik Asit) ve betainler gibi bileşiklerden kaynaklanmaktadır.

**Isr-2000:** Etkili maddesi Lactobacillus acidophilus, maya ekstraktı, bitki ekstraktı ve benzoik asit içermektedir. ISR 2000 teknolojisindeki elementler ve fonksiyonları şöyledir: **Yucca bitki ekstraktı;** yapıcı/yapıştırıcı, yapısında doğal olarak bulunan saponin ve sapogeninler sayesinde su gerilimini azaltır, besinlerin bitki dokusuyula temasını ve azot bağlama kapasitesini artırır. **Yucca/Maya ekstraktı;** bitkilerde büyüme faktörü olarak yer almaktadır. **Riboflavin;** elektron transferinde ve aminoasit

metabolizmasında rol alır. **Laktobacillus fermentasyon ürünü metabolitler;** toprakta yaşayan faydalı bakteriler mycorrhiza ve bitki için mükemmel bir besin kaynağıdır, zararlı mikroorganizmalara karşı ürettikleri bakteriosin ve organik asitlerle antioksidan korunma sağlar. **Benzoik asit;** koruyucudur. **Nikotinamid;** amino asit ve karbonhidrat mekanizmalarında rol alır. **Thiamine;** enzim reaksiyonlarında rol alır. ISR 2000 kullanımı hastalıklara ve strese karşı yüksek savunma sistemi ve direnç, mahsül veriminde ve kalitesinde artış, mükemmel ekonomik dönüş, kazançta artış ve çevreye dost bir tarım ile sonuçlanır.

**Crop-Set:** Yüksek performanslı vitamin ve mineralerin özel bir kombinasyonu ile beraber doğal bir bağlayıcı ve nitrojen (azot) katalizörü içermektedir. Crop-Set teknolojisindeki elementler ve fonksiyonları ise; **Manganez:** Solunumda, fotosentezde ve nitrojen kullanımındaki enzimleri aktive eder. Karoten, riboflavin ve askorbik asit formunda kullanılmıştır. **Bakır:** Tane, tohum, meyve ve yumru oluşumunda etkilidir. **Tiamin:** Topraktaki mikroorganizmaların enzim ve reaksiyonlarında kullanılan bir vitamindir. **Nikotinamid:** Karbonhidratların, yağ asitlerinin ve aminoasitlerin metabolizmasında kullanılır. **Bitki ekstraktı:** Bağlayıcı ve sarıcı, nitrojen bağlama kapasitesi, köpük oluşumunu engelleyici maddedir. **Demir:** Klorofil ve cytokromların sentezindeki nitrojenazı katalize eder. **Piridoksin:** Hidroklorid vitamin aminoasit metabolizmasına katılan hemen tüm reaksiyonlarda kullanılır. **Riboflavin:** Flavin adenin dinukleotide çevrilen bu vitamin, elektron taşıma sisteminde ve topraktaki mikroorganizmaların trikarboksilik siklusunda kullanılır. **Laktobasil fermentasyon ürünü:** Toprakta gübreyi indirgeyerek, besinlerin yararlılığını artıran mikroorganizmalara vitaminler sağlayarak popülasyonlarının büyümesini uyarır. Crop-Set ürünün üzerine uygun aletlerle spreylene sıvı süspansiyon bir üründür. Ürüne ve istenen sonuca göre bir yada iki defa uygulanmaktadır. Kullanım dozu hektara 600 ml’dir (ağaçlarda her ağaç için 2ml). Crop-set kullanımı güçlü bir büyüme, kök gelişiminde iyileşme, meyve sayısında ve boyutlarında artış, kuraklık ve hastalığa karşı direnç artışı, klorofil içeriğinde gelişme ve ürünün homojenitesinde gelişme ile sonuçlanır.

#### Kimyasal Gübreler

Geleneksel yetiştiricilik adı altında azot kaynağı olarak amonyum sülfat (%21 N), fosfor kaynağı olarak ta TSP (%46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kullanılmıştır.

**Çizelge 4.** Denemede Kullanılan Ticari Organik Gübrelerin N, P, K İçerikleri (%)

Kullanılan Gübreler	N (%)	P (%)	K (%)
Ormin K	1,20	0,05	35,50
Perl Humus	2.8	3.8	3.3
Deniz Yosunu	0,60	0,026	0,52
Isr-2000	-	-	-
Crop-Set	0,75	0,05	19,28

### Yöntem

Deneme üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre [13], planlanmıştır. Denemede toplam 13 faktör (uygulama) olup, her tekerrürdeki ağaç sayısı 2 dir. Araştırmada toplam 78 adet ağaç kullanılmıştır. Denemede kullanılan besin maddeleri dozlarının belirlenmesinde; yapılan toprak analizi sonuçları, organik besin maddelerinin standart azot değerleri ve 4 yaşlı elma ağacının ihtiyacı dikkate alınmıştır [14]. Ahır gübreleri makro ve mikro bitki besin maddelerini içerirler. Ahır gübresindeki stabil organik azot çoğunlukla yavaş yavaş ayrışır. Bu azotun yaklaşık % 40-50 si ilk yıl, % 12-15'i ikinci yıl, % 5-6 'sı üçüncü yıl ve diğer yıllarda daha az olmak üzere ayrışmaya devam eder [15]. Bu nedenle verilen tüm organik gübre ve materyaller birinci yılda uygulanan gübre miktarından % 40-50 azaltıp ikinci yıl tekrar kullanılmıştır. Buna göre hazırlanan 1. deneme yılı uygulamaları aşağıda belirtilmiştir:

1. **Uygulama:** Koyun gübresi (13 kg/ağaç)
2. **Uygulama:** Sığır gübresi (25 kg/ağaç)
3. **Uygulama:** Güvercin gübresi (6 kg/ağaç)
4. **Uygulama:** Ormin K (150g/ağaç)
5. **Uygulama:** Koyun gübresi (13 kg/ağaç) + Ormin K (150 g/ağaç)
6. **Uygulama:** Koyun gübresi (13 kg/ağaç) + Deniz yosunu (70g / 100lt / da)
7. **Uygulama:** Koyun gübresi (13 kg/ağaç) + Perl humus (500 g/ağaç)
8. **Uygulama:** Koyun gübresi (13 kg/ağaç) + Isr-2000 (4ml/ağaç) ve Crop-Set (4ml/ağaç)
9. **Uygulama:** Perl humus (500 g/ağaç)
10. **Uygulama:** Amonyum sülfat (500 g/ağaç) + TSP (500g/ağaç)
11. **Uygulama:** Deniz yosunu (70g/100 lt/da)
12. **Uygulama:** Isr-2000 (4 ml/ağaç) + Crop-Set (4 ml/ağaç)
13. **Uygulama:** Kontrol (Hiçbir gübre uygulaması yapılmamıştır)

### Deneme Alanının Hazırlanması ve Gübre Uygulamaları

Bir önceki yıl güz döneminde sürülmüş olan deneme alanı, Mart ayından önce çapalanarak yabancı otlardan temizlenmiş ve gübreleme için uygun hale getirilmiştir. Koyun gübresi, sığır gübresi, güvercin gübresi, TSP, Ormin K ve Perl humus belirlenen miktarlarda taç izdüşümlerine toprakla karıştırılarak Mart ayının ilk haftasında verilmiştir. Amonyum sülfatın yarısı Mart ayı başında verilirken diğer yarısı bir ay sonra Nisan başında verilmiştir. Sıvı yaprak gübresi olan Crop-Set, Isr-2000 ve Deniz yosunu ise, üretici firmaların tavsiyesi üzerine ilk meyve olumu döneminde yapraklara püskürtülerek verilmiştir. Tüm bu uygulamalar ve uygulama takvimi her iki yıl içinde geçerlidir.

### Kültürel Uygulamalar

**Sulama:** Ağaçlar, toprağın nem durumuna ve hava sıcaklığına göre damla sulama sistemi ile sulanmıştır.

**Çapalama:** Yabancı ot kontrolü amacıyla, deneme alanında ilk yıl 4 ve ikinci yıl ise 5 kez çapalama yapılmıştır.

### Yapılan Ölçüm ve Analizler

**Ortalama Yaprak Sayısı (adet/ağaç):** Bir ana daldaki yaprak sayısı sayılarak, ana dal sayısı ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

**Ortalama Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>):** Her bir ağaçtaki spur ve vegetatif sürgünlerden 5'er yaprak örneği alınarak cm<sup>2</sup> olarak planimetre ile ölçüm yapılmıştır. Yukarıda bahsedilen ölçümler her iki deneme yılında da Temmuz ayı içerisinde yapılmıştır.

**Verim:** Çeşide has renk, irilik ve olgunluğa ulaşan meyveler denemenin ilk yılında 25 Eylül'de ve ikinci yılda ise 5 Ekim'de hasat edilerek, kg/ağaç ve kg/da olarak hesaplanmıştır [16].

**Verim Etkinliği (kg/cm<sup>2</sup>):** Ağaçtaki toplam mey-

ve ağırlığı (kg), ağacın gövde enine kesit alanına (cm<sup>2</sup>) oranlanarak hesaplanmıştır. Gövde enine kesit alanı ise; "R" kaleme ait gövde çapı olmak üzere  $\pi R^2$ 'den hesaplanmıştır [17].

**Yaprakların Bitki Besin Elementi İçerikleri:** Temmuz ayı sonunda toplanan yapraklar saf sudan geçirildikten sonra etüvde 65 °C'de kuru ağırlıkları sabit kalana kadar (yaklaşık olarak 48 saat) bekletilerek kurutulmuş ve değirmenden geçirilip öğütülmüştür. Öğütülen yapraklarda yaş yakma yöntemi ile süzükler hazırlanmıştır. Yaş yakma işleminde kullanılacak tüm malzemeler ve süzüklerin konulduğu plastik şişeler 24 saat süre ile hidroklorik asit içinde tutulmuş ve daha sonra sırasıyla musluk suyu ve saf sudan geçirilmiştir.

Her bir örnek için; 0.3 g bitki örneği tartılarak 50 ml'lik ölçülü erlen içerisine konulmuştur. Üzerine 2.5 ml sülfürik asit (analitik saflıkta) ilave edilerek erlen muhtevası karıştırılmıştır. İşlem sırasında fazla köpürme ve kabarmayı önlemek için bu karışımlar 24 saat bu şekilde bekletilmiştir. Ayrıca, sadece 2.5 ml sülfürik asit kullanılan şahit örnek de hazırlanmıştır. Bu karışımların bulunduğu erlenler 180 °C sıcaklıktaki metal düzlem üzerinde 1 saat ısıtılmıştır. Soğutulan erlenlere 5 damla hidrojenperoksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ilave edilmiştir. Sıcak düzlemin ısı 280 °C ye yükseltilerek erlenler bu sıcaklıkta 10 dakika ısıtılmıştır. Bu sürenin sonunda karışım soğumaya terk edilmiş ve tekrar 5 damla H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ilave edilerek 10 dakika daha ısıtılmıştır. Bu ilave ve ısıtma-soğutma işlemine 10 dakikalık aralıklarla erlen içerisindeki karışım berraklaşmış renksizleşinceye kadar devam edilmiştir. Daha sonra soğutulmuş mavi bant filtre kağıdından ölçülü balon joje içerisine süzülen örneklerin hacmi, saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Steril plastik şişelere doldurulan bu ekstraksiyonlar, ICP aletinde makro ve mikro besin elemen-

ti okumalarının yapılması için, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkezi Araştırma laboratuvarına gönderilmiştir. Elde edilen okuma değerlerinden, şahit örneğe ait okuma değerleri çıkartıldıktan sonra düzeltilmiş okuma değerleri elde edilmiştir.

Aşağıdaki formüller [18] kullanılarak elde edilen rakamlar, bitki kısmında mikro elementler için mg/kg (formül1) ve makro elementler için ise % (formül2), olarak ifade edilmiştir.

**Formül 1** → (mg/kg) = (hacim/ağırlık) x düzeltilmiş okuma değeri

**Formül 2** → (ppm) = (hacim/ağırlık) x düzeltilmiş okuma değeri

#### Yaprakta Yapılan Analizler :

**N:** Kjeldahl yöntemi ile Kjeldahl aleti yardımı ile azot miktarı tespit edilmiştir (İbrikçi ve ark. 2004).

**Ca, Mg, K, Fe, Mn, Zn, Cu:** Yaş yakma yöntemiyle elde edilmiş olan süzüklerde ICP cihazı ile okuma yapılmıştır.

## BULGULAR

#### Ortalama Yaprak Sayısı ve Yaprak Alanı:

Yapılan ölçümler sonucu elde edilen değerler Çizelge 5'de verilmiştir. Ortalama yaprak sayısı birinci yılda 707,66-1166,00 adet/ağaç arasında değişmiştir. Koyun gübresi+deniz yosunu uygulaması en fazla değeri verirken, koyun gübresi+Perl humus uygulaması en düşük değeri vermiştir. İkinci yıl ortalama yaprak sayısı açısından uygulamalar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Ortalama yaprak alanı açısından ise hem birinci hem de ikinci yıl uygulamalar arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmüştür.

**Çizelge 5.** Uygulamaların Ağaçta Bulunan Ortalama Yaprak Sayısı (adet/ağaç) ve Ortalama Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>) Üzerine Etkileri

Uyg. No	Ortalama Yaprak Sayısı (adet/ağaç)		Ortalama Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> )	
	1.YIL	2.YIL	1.YIL	2.YIL
1	1084,16 ab	1240,16	37,20	26,02
2	1080,00 ab	1216,50	39,48	28,42
3	1102,66 ab	1123,33	29,62	24,42
4	874,66 cd	1126,66	27,76	23,11
5	1129,16 a b	1255,00	36,08	27,54
6	1166,00 a	1249,16	32,28	27,00
7	707,66 d	894,16	28,20	27,71
8	1059,33 a-c	1173,00	30,25	25,58
9	1055,83 a-c	1245,50	31,21	27,33
10	996,16 a-c	1238,33	31,20	24,76
11	1086,33 ab	1185,00	29,13	22,20
12	1072,00 ab	1285,00	33,48	26,01
13	1099,16 ab	1308,3	30,49	24,86
P	0,001 *	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

**Çizelge 6.** Uygulamaların Ağaç Verimi (kg/ağaç) ve Verim Etkinliği (g/cm<sup>2</sup>) Üzerine Etkileri

Uyg. No	Ağaç Verimi (kg/ağaç)		Ağacın Verim Etkinliği (g/cm <sup>2</sup> )	
	1.YIL	2.YIL	1.YIL	2.YIL
1	0,578 cd	6,98 a	42,283 de	905,54 a
2	0,737 a-d	3,75 de	66,881 b-e	614,78 bc
3	0,861 a-c	3,16 e	59,087 c-e	162,90 f
4	1,106 a	4,82 b-d	52,158 c-e	294,96 d-f
5	0,760 a-d	4,40 c-e	64,108 b-e	270,29 d-f
6	0,784 a-d	5,94 ab	92,660 a-d	419,71 c-f
7	0,653 cd	4,67 b-d	54,086 c-e	272,18 d-f
8	1,126 a	5,70 a-c	103,878 a-c	323,97 d-f
9	1,059 ab	3,84 de	110,943 ab	550,08 cd
10	0,686 b-d	3,16 e	42,510 de	247,46 ef
11	0,935 a-c	5,47 bc	61,717 b-e	533,09 c-e
12	0,403 d	3,74 de	29,465 e	409,40 c-f
13	0,858 a-c	5,30 bc	84,225 b-d	625,25 bc
P	<b>0,004 *</b>	<b>0,000 *</b>	<b>0,002 *</b>	<b>0,000 *</b>

**Verim ve Verim Etkinliği:**

Uygulamaların verim ve verim etkinliği üzerine etkileri Çizelge 6'da verilmiştir.

Verime bakıldığında (Çizelge 6) birinci yıl değerleri 0,403-1,126 kg/ağaç arasında değişmiştir. Koyun gübresi+Isr-2000+Crop-Set uygulaması en yüksek değeri verirken, Isr-2000+Crop-Set uygulaması en düşük değeri vermiştir. 2.yılda ise değerler 3,16-6,98 kg/ağaç arasında değişmiştir. En yüksek değer koyun gübresi uygulamasında görülürken, en düşük değer güvercin gübresi ve amonyum sülfat +TSP uygulamalarında görülmüştür.

Verim etkinliğinde ise 1.yıl 110,943 g/cm<sup>2</sup> ile Perl humus uygulaması ilk sırada yer alırken, en düşük değer 29,465 g/cm<sup>2</sup> ile Isr-2000+Crop-Set uygulamasında görülmüştür. 2.yıl ise 905,54 g/cm<sup>2</sup> ile koyun gübresi ilk sırayı almış, en düşük ise 162,90 g/cm<sup>2</sup> ile güvercin gübresi uygulamasında görülmüştür (Çizelge 6).

**Yaprakların Makro ve Mikro Element İçerikleri****Yaprakların Makro Element İçerikleri**

Yaprakların makro element içerikleri üzerine etkileri Çizelge 7'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Uygulamaların yapraklardaki N içeriği üzerine etkisine bakıldığında denemenin 1. yılında % 2,99 ile güvercin gübresi uygulaması ilk sırada yer alırken, % 1,44 ile amonyum sülfat+TSP uygulaması en düşük değeri vermiştir. 2. yılda ise en fazla etkiyi % 2,06 ile deniz yosunu uygulaması gösterirken en düşük etki % 1,23 ile Perl humus uygulamasında görülmüştür. Denemenin birinci yılında yapraklardaki P içeriği 0,24 ile koyun gübresi ve deniz yosunu uygulamalarında en fazla olduğu görülürken, 0,18 ile koyun gübresi+Isr-2000+Crop-Set ve kontrol uygulamalarında ise en düşük değerlerde kalmıştır. 2.yılda ise değerler 0,07 ile 0,15 arasında değiş-

**Çizelge 7.** Uygulamaların Yapraklarda Makro Element İçeriklerine Etkileri (%)

Uyg. No	N(%)		P(%)		K(%)		Ca(%)		Mg(%)	
	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl
1	1,95	1,85	0,24	0,15	1,34	1,20	1,79	1,77	0,34	0,29
2	1,48	1,68	0,22	0,15	1,45	1,18	2,27	1,49	0,36	0,29
3	2,99	2,00	0,21	0,13	0,93	0,67	1,88	1,82	0,37	0,33
4	1,68	1,89	0,22	0,11	0,98	0,70	1,75	1,32	0,37	0,28
5	1,92	1,97	0,22	0,14	1,76	1,57	2,56	2,17	0,37	0,31
6	1,95	1,85	0,21	0,11	1,70	1,39	2,60	1,70	0,36	0,26
7	1,72	1,88	0,21	0,14	0,94	0,64	2,10	1,90	0,39	0,32
8	1,94	1,92	0,18	0,13	1,07	0,83	2,08	1,61	0,36	0,29
9	1,73	1,23	0,19	0,13	0,99	0,94	2,00	2,19	0,35	0,31
10	1,44	1,99	0,20	0,14	0,99	0,62	1,75	1,96	0,31	0,32
11	1,75	2,06	0,24	0,14	1,19	0,65	1,96	1,71	0,34	0,33
12	1,85	1,82	0,12	0,07	0,90	0,45	1,39	1,71	0,22	0,35
13	1,46	1,82	0,18	0,12	0,89	0,66	1,51	1,93	0,26	0,37
Standart Değer	1,90-2,60		0,14-0,40		1,50-2,00		1,20-1,60		0,25-0,40	

Çizelge 8. Uygulamaların Yapraklarda Mikro Element İçeriklerine Etkileri (ppm)

Uyg. No	Fe (ppm)		Mn (ppm)		Zn (ppm)		Cu (ppm)		Na (ppm)	
	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl	1.yıl	2.yıl
1	136,51	140,27	111,39	82,44	26,82	16,82	7,79	9,52	70,61	169,01
2	171,38	150,08	132,45	84,28	26,63	17,36	9,34	11,29	82,43	121,89
3	130,06	121,94	117,05	93,82	24,46	14,93	10,33	13,49	78,59	196,87
4	144,90	150,74	113,03	61,69	27,39	20,71	9,26	7,64	81,67	208,74
5	146,09	134,26	172,89	109,2	24,84	14,29	10,25	10,97	78,56	145,29
6	132,51	87,14	161,89	73,45	28,08	17,28	9,82	9,76	81,70	138,17
7	162,82	104,00	147,80	83,15	27,94	22,61	10,09	8,46	73,71	186,58
8	122,54	116,61	145,35	83,42	27,02	19,81	10,24	8,93	77,56	173,38
9	160,81	156,07	145,52	99,33	19,10	18,53	8,60	7,77	64,03	146,29
10	168,64	186,62	111,10	81,43	28,66	26,44	9,43	6,62	66,36	120,11
11	145,50	181,95	113,66	84,24	32,44	23,63	11,6	7,61	81,54	153,69
12	158,00	90,62	87,44	82,70	13,72	25,14	9,88	8,50	61,28	119,25
13	130,53	168,37	121,52	92,40	25,02	23,35	11,93	8,96	80,69	152,38
Stand. Değer	50-300		25-200		20-100		6-50		-	

miş, en yüksek koyun ve sığır gübresi uygulamalarından, en düşük Isr-2000+Crop-Set uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların yapraktaki K içeriğine etkisi 1.yıl 0,89 ile 1,76 arasında değişmiştir. En fazla etki koyun gübresi+Ormin K uygulamasından elde edilmiş, en az ise kontrol uygulamasında görülmüştür. Denemenin 2. yılında ise 1. yılda olduğu gibi 1,57 ile en fazla etkiyi koyun gübresi+Ormin K uygulaması verirken, en az etki ise 0,45 ile Isr-2000+Crop-Set uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 7).

Denemenin birinci yılında yapraklardaki Ca içeriği 1,39 ile 2,60 arasında değişmiştir. En fazla Ca miktarı koyun gübresi+deniz yosunu uygulamasında, en az ise Isr-2000+Crop-Set uygulamasında görülmüştür. İkinci yıl 2,19 ile Perl humus uygulamasının yapraktaki Ca içeriğine etkisi en fazla bulunurken, en az etkiyi 1,32 ile Ormin K uygulaması göstermiştir. Uygulamaların yaprakta bulunan Mg içeriğine etkisi ilk deneme yılında 0,22 ile 0,39 arasında değişmiştir. En fazla Mg içeriği koyun gübresi+Perl humus uygulamasından elde edilirken, en az içerik ise, Isr-2000+Crop-Set uygulamasından alınmıştır. İkinci yıl ise 0,37 ile kontrol en fazla etkiyi vermiş, 0,26 ile koyun gübresi+deniz yosunu uygulamasından da en az etki elde edilmiştir (Çizelge 7).

#### Yaprakların Mikro Element İçerikleri

Yaprakları mikro element içerikleri üzerine etkileri Çizelge 8'de verilmiştir.

Uygulamaların yaprakların Fe içeriği üzerine etkisi birinci yıl 122,54 ile 171,38 ppm arasında değişmiştir (Çizelge 8). En fazla etki sığır gübresi uygulamasından, en az etki ise koyun gübresi+Isr-2000+Crop-Set uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin 2.yılında ise 186,62 ppm ile amonyum sülfat+TSP uygulaması en fazla Fe içeriği gösterirken, 87,14 ppm ile koyun gübresi+deniz yosunu uygulaması en düşük değeri vermiştir. Çizelge 8'den de rahatlıkla izleneceği gibi, dene-

menin birinci yılında yapraklarda Mn içeriği 172,89 ile koyun gübresi+Ormin K uygulamasında en fazla olurken, 87,44 ile Isr-2000+Crop-Set uygulamasında ise en düşük değeri almıştır. İkinci yıl değerler 61,69 ile 109,2 arasında değişmiştir. Uygulamaların yaprakta bulunan Mn içeriğine etkisi en fazla koyun gübresi+Ormin K uygulamasında görülürken, en az etki Ormin K uygulamasında ortaya çıkmıştır.

Birinci yıl uygulamaların yapraklarda bulunan Zn içeriğine etkisi en fazla 32,44 ile deniz yosunu uygulamasında görülmüş, en az ise 13,72 ile Isr-2000+Crop-Set uygulamasından alınmıştır. İkinci deneme yılında yapraklarda bulunan Zn içeriği 26,44 ile amonyum sülfat+TSP uygulamasında en yüksek miktarı verirken, 14,29 ile de en düşük değer koyun gübresi+Ormin K uygulamasından alınmıştır. Denemenin ilk yılında yaprakta bulunan Cu içeriğine bakıldığında ise, değerlerin 7,79 ile 11,93 arasında değiştiği görülmektedir. En fazla Cu miktarı kontrolden alınırken, en az ise koyun gübresi uygulamasından elde edilmiştir. 2.yıl yapraklarda bulunan Cu içeriğinin, güvercin gübresi uygulamasında en yüksek (13,49), amonyum sülfat+TSP uygulamasında ise en düşük değerde (6,62) olduğu görülmüştür. Uygulamaların yapraktaki Na içeriğine etkisi birinci yılda 61,28 ile 82,43 arasında değişmiştir. En büyük etki sığır gübresi uygulamasından alınırken, en az etkiyi ise Isr-2000+Crop-Set uygulaması göstermiştir. Denemenin ikinci yılında yaprakta bulunan Na içeriğine en fazla etki Ormin K (208,74) uygulamasında, en az etkide Isr-2000+Crop-Set (119,25) uygulamasında gözlemlenmiştir (Çizelge 8).

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Uygulamaların ağaçların yaprak sayıları üzerine birbirinden çok farklı etkileri olmamakla birlikte birinci yılda koyun gübresi+deniz yosunu uygulanan ağaçlar diğerlerine göre daha fazla yaprağa sahip olmuşlardır. Yaprak alanı bakımından da her iki yılda da uygulamalar ara-



sında çok fazla bir fark meydana gelmemiştir. Marro et al.(19) %50 çiçek oluşumu için 30-70 cm<sup>2</sup> lik bir yaprak alanının gerektiğini belirtmişlerdir. birinci yıl analiz sonuçlarımız bu değerler arasında iken ikinci deneme yılında bu değerlerin altında görülmüştür.

Denemede kullanılan ağaçlarda birinci yıl verimin oldukça düşük çıkmasının önemli nedeni 2004 yılında görülen don olayıdır. Ağaç başına ortalama verim 0,40-1,13 kg arasında gerçekleşmiştir. En yüksek verim koyun gübresi+Isr-2000+Crop-Set uygulamasından elde edilmiştir. Ağaçların beş yaşında olduğu denemenin 2. yılında ise 1.yıla oranla tüm uygulamalar bazında ortalama 5 kat verim artışı olmuştur. Ağaç başına en yüksek verim koyun gübresi uygulamasında yaklaşık 7 kg olarak gerçekleşmiştir. En yüksek verim etkinliği 1.yıl Perl humus uygulamasından (110,943 g/cm<sup>2</sup>), 2.yıl koyun gübresi (905,54 g/cm<sup>2</sup>) uygulamalarından elde edilmiştir. Koyun gübresi ve bunun kombinasyonlarında verim artışı olmuştur. Yapılan bir araştırmada da en iyi verim, en fazla meyve sayısı ve en yüksek kalite, 5 kg hayvan gübresi/bitki uygulamasından elde edilmiştir [20]. İtalya'da 1999-2000 yıllarında yürütülen bir çalışmada, elma bahçesinde deniz yosunu uygulamasının etkileri incelenmiş, uygulamalar meyve renginde olumlu bir etki gösterirken, verim, meyve ağırlığı ve vejetatif gelişme ve meyve-yaprakta mineral madde birikiminde etkili olmuştur [21].

Birinci deneme yılında daha öncede vurgulandığı gibi ağaçların dört yaşında olmasından dolayı en önemlisi de aynı yıl görülen don olayının etkisi ile oldukça düşük verim elde edilmiş ve buna paralel olarak da ağaç başına meyve sayısı hem çok düşük ve hem de birbirine çok yakın değerler vermiştir. Tüm bunlara bağlı olarak da uygulamaların ağaç başına meyve sayısı üzerine etkileri gözlemlenememiştir. 2.yılda ise uygulamalar arasındaki farklar daha bariz hale gelmiş ve koyun gübresi uygulamasında kontrole göre %40'lık bir meyve sayısı artışı gerçekleşmiştir. Yapılan bir çalışmada [22], organik gübre (kemik unu, balık unu, dışkı, alçıtaşı ve tütün tozu) uygulamalarının elma meyvesinde, vejetatif gelişim, meyve özellikleri ve verim bakımından en yüksek 5 kg/ağaç organik gübre uygulamasında, en düşük ise kontrol uygulamasında, en iyi meyve kalitesi de yine organik gübre uygulamasında olduğu görülmüştür.

Uygulamaların yaprakların makro element içeriklerine olan iki yıllık ortalama değerleri göz önüne alındığında; güvercin gübresi uygulamasında yaprakların en yüksek N içeriğine, koyun gübresi uygulamasında en yüksek P içeriğine, koyun gübresi+Ormin K uygulamasında en yüksek K ve Ca içeriğine, koyun gübresi+Perl humus uygulamasında ise en yüksek Mg içeriğine sahip oldukları hesaplanmıştır. Ortamdaki K miktarının yüksek olması bitkinin Ca alımını teşvik etmiş ve buna bağlı olarak da yaprakların Ca içeriği Ormin K uygulamasında en üst seviyeye çıkmıştır. Uygulamaların makro element içerikleri bir elma ağacı yaprağında olması gereken standart de-

ğerler [23] ile kıyaslandığında Ca ve Mg içerikleri fazla çıkmıştır.

Yine aynı şekilde uygulamaların yaprakların mikro element içeriklerine olan iki yıllık ortalama değerleri göz önüne alındığında; kontrole göre yaklaşık %19 artış ile amonyum sülfat+TSP uygulamasında yaprakların Fe içeriği en yüksek seviyede gerçekleşmiştir. Aynı şekilde kontrole göre yaklaşık %32 artış ile koyun gübresi+Ormin K uygulamasında yapraklar en yüksek Mn içeriğine, %16 artış ile deniz yosunu uygulamasında en yüksek Zn içeriğine, %14 artış ile güvercin gübresi uygulamasında Cu içeriğine ve %25 artış ile Ormin K uygulamasında Na içeriğine sahip olmuşlardır. Yapılan bir çalışmada ahır gübresi ilavesiyle toplam organik madde, makro (N, P, Mg, Na, Ca ve K) ve mikro (Cu, Zn ve Mn) besin elementlerinde bir artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir [4]. Uygulamaların mikro element içerikleri, bir elma ağacı yaprağında olması gereken standart değerler [23] ile kıyaslandığında Fe ve Mn düşük değerler vermiş diğer mikro elementler ise standart değerler aralığında çıkmıştır.

Yapılan bu çalışmayla ülkemizde de önemi artan organik yetiştiricilik konusu, farklı organik materyallerin denenmesiyle meyve türleri içerisinde en fazla üretimi olan elmada, ağaç ve meyve özelliklerine etkisi ayrıntılı olarak incelenmiş ve bu konuda çalışacak araştırmacılara temel bulgular sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

- [1] Altındışli, A., İlter, E., 1999. EKO tarımda İlke ve Kavramlar, Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği (ETO), s:24-29, İzmir.
- [2] Çolakoğlu, H., 2004. Organo- Mineral Gübreler ve Gübre Kullanımı Üzerine Yeni Yaklaşımlar, III. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, S:69-78, Tokat.
- [3] Anonymous, 2004. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/orgfert/intro.stm>
- [4] Ece, A., Karaman, M.R., 2004. Organik Tarımda Bitki Besleme, Türkiye III.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, S:713-724, Tokat.
- [5] Drinkwater, L. E., Letourneau, D.K., Workneh, F., Van B., A.H.C., Shennan, C., 1995. Fundamental Differences Between Conventional and Organic Tomato Agroeco Systems In California, Ecological Applications, Volume:5 Issue 4, S:1098-1112.
- [6] Çengel, M., Okur, N., 2000. Farklı Organik Atık Maddelerin ve Çöp Kompostunun Toprağın Biyolojik Aktivitesi Üzerine Etkisi, E.Ü.Z.F.Der., Cilt: 37, s: 177-184.
- [7] Siegrist, S., Schaup, D., Pfifner, L., Mader, P., 1998. Does Organic Agriculture Reduce Soil Erodibility? The Results of a Long-Term Field Study on Loess in Switzerland, Agriculture, Ecosystems

- & Enviroment, 69(3):253-264.
- [8] Bozkurt, M. A.; Yarılgaç, T., 2003. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 27 (5) : 285-292.
- [9] Eyüpoğlu, F., Talaz, S., 1999. Elma Bahçelerinde Görülen Demir Eksikliğinin İyileştirilmesinde Kullanılan Organik ve İnorganik Demir Formlarının Etkisi ve Etki Süreleri, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, S:81.
- [10] Belz, J.; Pfeiffer, B., 2002. 11th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. Proceedings of the Conference, 3-5 February 2004 : 150-156, Weinsberg, Germany.
- [11] Anonymous, 2006. Tokat Meteoroloji Müdürlüğü.
- [12] Anonymous, 1998. Elma Çeşit Kataloğu, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.
- [13] Yazgan, A., 1986. Araştırma ve Deneme Metotları, CÜ. Tokat Ziraat Fakültesi Ders Notu, Yayın No: 14, Tokat.
- [14] Akgül, H., Uçgun, K., 2004. Meyve Ağaçlarında Gübreleme, III. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, S1277-1312, Tokat.
- [15] Demirkıran, A.R., 2004. Kahramanmaraş yöresindeki Bazı Organik Gübrelerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Türkiye III.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, S:753-758 Tokat.
- [16] Burak, M., Türkeli Y., Akçay M. E., Yaşasın A. S., 2003. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Doğu Marmara Bölgesindeki Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Bahçe Bitkileri Kongresi S: (303-305), Antalya.
- [17] Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert C., Öztürk, Ö., 2003. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi II, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der., 17(2):57-65.
- [18] Alparslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği Kitabı, A.Ü.Z.F. Yayın no:1501, Ankara.
- [19] Marro, M., Margini, A., Martinez, V., 1986. Leaf Area and Yield Performance of Fruiting Wood of Apples. Hort.Abst. 56(5), 326.
- [20] Damatto Junior, E. R.; Leonel, S.; Pedroso, C. J., 2004. Revista Brasileira De Fruticultura 27 (1), P.188-190.
- [21] Malaguti, D., Rombola, A. D., Gerin, M., Simoni, G., Tagliavini, M., Marangoni, B. 2002. Acta Horticulturae (No.594) : 357-359.
- [22] Verma, M. L.; Bhardwaj, S. P., 2005. Horticultural Journal 18 (2) : 94-97.
- [23] Alparslan, M., Güneş, A., İnal, A., 2004. Gübreleme Çalışmalarında Bitki Analizlerinin Yeri ve Farklı Bitkiler İçin Bitki Besin Maddesi Kritik Düzeyleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim. S: 1215-1276, Tokat.