



Kalsiyum İçeren Farklı Gübrelere Red Chief Elma Çeşidinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

Kadir UÇGUN¹ Özgür ÇALHAN² Tugay SEYMEN¹
Murat CANSU¹ Mesut ALTINDAL¹

Özet

Bu çalışma Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde bulunan M26 anacı üzerine aşılı, tam verimdeki "Red Chief" elma çeşidinde 6 farklı konu, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 ağaç olacak şekilde toplam 240 ağaçta yürütülmüştür. Kalsiyum içeren kimyasallar sırt tulumbası ile haziran dökümünde başlayarak 21 gün aralıklarla 5 kez yaprakta uygulanmıştır. Hasat zamanında her uygulamaya ait meyveler üzerinde meyvelerin olgunluk derecelerinin belirlenmesi için nişasta testleri yapılmıştır. Ağaç başı verim değerleri ölçülmüş ve hasat edilen meyvelerde pomolojik analizler ile yaprak ve meyvelerin mineral içerikleri belirlenerek uygulamalar birbiri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak denemenin yapıldığı şartlarda, farklı oranlarda Ca içeren ürünlerin meyvelerin Ca içeriğinin ve kalitesinin artırılması üzerine herhangi bir belirgin etkilerinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: mineral analiz, pomolojik analiz, yaprak gübrelemesi

The Effects of Different Fertilizers Containing Calcium on Fruit Quality of Apple cv. Red Chief

Abstract

Trial was carried out with 6 different issues, replicated four times, 10 trees in each replication (240 trees in total) on "Red Chief" cultivar grafted on M26 rootstock and in the full yield. Chemicals were applied with handgun sprayed. The application of chemical started after June Drop and was repeated 5 times with 21-days intervals. Starch scale test was applied on fruits collected from applications at harvest time. Yield, pomological and mineral analysis on leaf and fruit were performed and chemicals were compared with each other. Consequently, it was found that the products containing different proportions of Ca were not any significant effect on Ca content and quality of fruit in conditions conducted experiment.

Keywords: mineral analysis, pomological analysis, spray

Giriş

Meyveler içinde elma, dünyanın birçok yerinde yetiştirilmekte ve 4 mevsim tüketilmektedir. Dünya elma üretimi yaklaşık 71.000.000 ton olup Türkiye 2.780.000 ton ile Dünya'da 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2015). Isparta ili ise yaklaşık 550.000 ton elma üretimi ile Türkiye'nin toplam üretiminin %20'sini oluşturmaktadır (TUİK, 2015). Türkiye'nin yıllık meyve üretiminin tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte %10-30'unun üreticiden tüketiciye ulaşmaya kadar bozulup atıldığı

bildirilmektedir. Meyve ve sebzelerde meydana gelen kayıpların evreler itibarıyla incelenmesinde, derim sırasında %4-12, taşıma sırasında %2-8, pazara hazırlık evresinde %5-15, depolamada %3-10, tüketici evresinde %1-5 olmak üzere toplam %15-20 olduğu bildirilmiştir. Meyvecilikte söz sahibi gelişmiş ülkelerde kayıpların oranı %5'in altındadır. Yüksek kayıpların olduğu ülkemizde yüzlerce ton ürünün tüketiciye ulaşmadan çürüdüğü ve üreticilerin büyük zarara uğradığı bir gerçektir (Özdemir, 2003).

¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir-Isparta

² Tarımsal Danışman, Isparta

Depolarda meydana gelen kayıpların çoğunluğu ise fizyolojik bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Besin elementlerinin meyve kalitesi ve fizyolojik bozukluklar üzerine önemli etkisi vardır. Azot, P, K, Ca ve B'un bunların en önemli olanlarından (Fallahi ve ark., 2010). Yaprak ve meyvede yüksek K seviyesi, K ile Ca ve Mg arasındaki zıt (antagonistik) ilişki nedeniyle meyvelerin depolama özelliklerini ve kalitesini olumsuz etkiler (Bergmann, 1992). Kalsiyum'un meyvedeki eksiklik belirtileri yapraklara göre çok daha belirgindir. Anormal kabuk bronzlaşması, hasada doğru lentisellerin koyulaşması ve bazen de hasat döneminde şiddetli meyve çatlaması ile kendini gösterir (Neilsen ve Neilsen, 2003). Ancak meyvede Ca eksikliğinin en önemli belirtisi "Acıbenek"tir. Acıbenek, elmalarda hasada yakın veya hasattan sonra depolama sırasında meydana gelen; karşidan bakıldığında kabuğun üzerinde şekil bozukluğu oluşturan kahverengi-siyah beneklerle kendini belli eden, fizyolojik bir bozukluktur (Aktaş ve Ateş, 1998; Meheriuk ve ark., 1994). Bunların yanında Ca eksikliğinde; iç kararması (core browning), Jonathon benegi, iç sulanması (water core), düşük sıcaklık zararı ve yaşlanma bozuklukları gibi pek çok fizyolojik bozukluk ortaya çıkar (Neilsen ve Neilsen, 2003). Özellikle lentisel kararması, iç sulanması ve çatlamanın, çeşitlere göre değişmekle birlikte, taze ağırlık üzerinden meyve Ca içeriği 40 ppm'in altına düştüğünde ortaya çıktığı belirlenmiştir (Perring, ark., 1984). Ayrıca meyvedeki K/Ca oranı, sonbaharda acı benek ve diğer fizyolojik bozuklukların oluşup oluşmayacağına önemli bir göstergesidir (Drahorad, 1999). Dilmaghani ve ark. (2004), yapraklardaki K/Ca oranının 0.9-1.4, meyvede ise 19-46 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kalsiyum eksikliğinin giderilmesinde hem topraktan hem yaprakten gübreleme yapılabilir. Toprakten yapılacak uygulamalarda ise ülkemizde Karadeniz dışındaki bölgelerde faydasından çok olumsuz etkileri olabilmektedir. Çünkü diğer bölgedeki topraklarımızın Ca içeriği genellikle yüksek durumdadır. Kalsiyum iyonları toprakta hareketsiz bir element olduğundan eksiklik

durumunun giderilmesinde yaprak gübrelemesi yapılmaktadır. Meyvenin Ca içeriğinin artırılmasında yaprakten kimyasal uygulamalar etkili olduğu gibi yaz budamasının yapılması da meyvenin Ca içeriği üzerine olumlu etki yapmaktadır. Uçgun ve ark. (2015) çöğür anacı üzerine aşılı tam verimdeki "Starkrimson Delicious" çeşidinde yaptıkları çalışmada yaz budamasının yaprak ve meyvenin Ca içeriği üzerine etkisi araştırmışlardır. Yaprakların Ca içeriği yaz budaması yapılan ağaçlarda %1.29, yapılmayanlarda ise %1.26 bulunmuş ve istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Meyvelerde ise yaz budaması yapılan ve yapılmayan ağaçların Ca içeriği sırasıyla 59.47 ve 50.86 mg 100 g⁻¹ olduğu tespit edilmiş ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan bu çalışma ile Ca eksikliğinin giderilmesinde ticari olarak kullanılan Ca içerikli bazı yaprak gübrelerinin elma ağaçlarında meyve kalitesi üzerine etkinliği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, M26 anacı üzerine aşılı 3.5x1 m sıra arası ve üzeri dikim mesafeli, tam verimdeki "Red Chief" çeşidinde yürütülmüştür. 23.06.2015 tarihinde denemenin kurulduğu parsellerde meyve seyreltmesi yapılmıştır. Ağaç üzerinde bulunan meyve yoğunluğuna göre her hüzmeye ağaç üzerinde bulunan toplam meyve sayısına göre 1 veya 2 meyve kalmasına dikkat edilmiştir.

Kimyasalların uygulanmasına "Haziran Dökümü"nden sonra (15.06.2015) başlamış ve 21 gün aralıklarla, ve her kimyasal için önerilen dozda 5 kez sırt tulumbası ile tekrarlanmıştır (Çizelge 1). İlk uygulama 15.06.2015; ikinci uygulama 06.07.2015; üçüncü uygulama 27.07.2015; dördüncü uygulama 17.08.2015 ve beşinci uygulama 07.09.2015 tarihlerinde yapılmıştır.

Hasat 29.09.2015 tarihinde yapılmıştır. Çalışma sonunda hasat edilen meyvelerde pomolojik analiz ve ölçümler yapılmıştır. Deneme; kontrol ile birlikte 6 farklı konu, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 ağaç olmak üzere 240 ağaç üzerinden yürütülmüştür. Deneme kapsamından

Kalsiyum İçeren Farklı Gübrelerin Red Chief Elma Çeşidinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

Çizelge 1. Denemede kullanılan kimyasallarla ilgili bazı özellikler

Uygulama No	Kimyasalın aktif maddesi	Doz	Uygulama Başlangıcı	Uygulama Sayısı
1	12-5-27+8CaO	%2.6	Haziran Dökümü	5
2	11-5-19+9CaO+2.5 MgO	%2.3	Haziran Dökümü	5
3	CaO (%17)	%0.3	Haziran Dökümü	5
4	%7 Ca	%1.5	Haziran Dökümü	5
5	%15.2 N+%27.5 CaO	%0.8	Haziran Dökümü	5
6	Kontrol	%0	Haziran Dökümü	5

24 meyve örneğinde pomolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Tüm analizler iki paralelli olarak yapılmıştır. Toplamda 48 meyve örneği incelenmiştir. Tüm uygulamalarda nişasta iyodür testi yapılarak hasat edilen meyvelerin hasat zamanındaki olgunluk dereceleri görüntülenmiştir.

Verim, deneme ağaçlarından hasat edilen meyveler tartılarak, ağaç başına kg olarak belirlenmiştir. Meyve eni ve meyve boyu 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür. Meyve ağırlığı 0.01 hassasiyetli terazi (Scaltec, SBA-51) ile

edilen meyve suyunda asitlik otomatik titratör (Mettler Toledo T50) ile malik asit cinsinden % olarak, pH değeri dijital pH metre ile, SÇKM ise dijital refraktometre (HI 96801 model Hanna, UK) ile % olarak belirlenmiştir (Karaçalı, 1993).

Meyve eti sertliği, meyve örneklerinin ekvatorial bölgesinin her iki yüzeyinden kabuk soyularak, 11.1 mm çapında ucun, 10 mm derinliğe kadar 10 cm/dk hızla batırılmasıyla tekstür analiz cihazı (Güss FTA Type GS14, Strand, South Africa) ile ölçülecek ve sonuçlar Newton (N) birimi olarak verilmiştir. Meyve zemin rengi

Çizelge 1. Deneme alanının toprak özellikleri

EC*10 ⁶	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Saturasyon (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
600	7.90	10	2.8	60	20	350	5500	680

tartılarak g olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik (TEA), pH ve suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) katı meyve sıkacağı ile elde

uygulamalara göre meyve kabuğundaki renk değişimleri CR-400 model (Minolta Co. Ltd., Japonya) renk cihazıyla (L*, a*, b*, C* ve h°)

Çizelge 2. Denemede kullanılan sulama suyunun özellikleri

EC*10 ⁶	B mg/L	pH	Na me/L	K me/L	Ca me/L	Mg me/L	CO ₃ ⁼ me/L	HCO ₃ ⁻ me/L	Cl me/L	SO ₄ ⁼ me/L	SAR	Sınıf
725	0.05	7.64	0.81	0.05	5.64	2.96	-	7.80	1.40	0.26	0.39	C2-S1

ölçülmüştür.

Deneme alanının toprak özellikleri Tablo 2 ve sulama suyunun özellikleri Tablo 3'de verilmiştir. Analiz sonuçlarından da görüleceği gibi deneme alanının toprakları besin elementi içeriği yönünden zengindir. Deneme parseline 20.04.2015-15.07.2015 tarihleri arasında topraktan damla sulama sistemi ile dekara 12 kg N, 4 kg P₂O₅ ve 10 kg K₂O uygulaması yapılmıştır. Mineral analiz için yaprak ve meyve örnekleme hasat zamanında (30.09.2015) eş zamanlı olarak yapılmıştır. Yaprak örnekleri tek yıllık sürgünlerin orta kısmında bulunan yapraklar sapları ile beraber alınmıştır. Meyve örnekleri ise gövdeye yakın kısımlarda bulunan, her hüzmeye tek olan, homojen büyüklükteki meyvelerden alınmıştır. Uygulamalar her tekerrürde 10 ağaç üzerine yapılmasına rağmen yaprak ve meyve örnekleme her tekerrürde hem vejetatif gelişim hem de verim bakımından homojen olduğu düşünülen 2 ağaç seçilerek 2 paralelli olarak yapılmıştır. Toplam 6 uygulama 4 tekerrürde 24 yaprak ve 24 meyve analizinin yapılması planlanmış fakat deneme hassasiyetinin yükseltilmesi için 48 yaprak, 48 meyve numunesi alınarak analiz edilmiştir.

Yaprak ve meyve örnekleri önce çeşme suyunda, sonra 0.1 N HCl'de ve daha sonra saf suda yıkanarak 65 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve 0.5 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüştür. Azot analizi için kjeldahl yaş yakma metodu, diğer besin elementlerinin analizi için kuru yakma uygulanmış ve okuma ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer) cihazı ile yapılmıştır (Ryan ve ark., 2001). Yaprak analizlerinin doğruluğunu kontrol etmek için NIST marka referans elma yaprağı (1515) kullanılmıştır.

İstatistik analizler için paket program (JMP) kullanılmıştır. Bu paket program ile normal dağılım analizi yapılmış ve ekstrem değerler atılmıştır. Varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki farklılık önemli olduğu durumlarda LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemeye ait varyans analizi Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulamalara ait ortalama değerler ve önem seviyeleri çizelge üzerinde gösterilmiştir. Meyve seyrilmesinin meyve kalitesi üzerine gözle görülür etkisi olmuştur. Seyrilme yapılan deneme parseli ile seyrilme yapılmayan deneme dışında kalan yerler arasında gerek meyve büyüklüğü, gerekse meyve rengi yönden büyük farklılıklar oluşmuştur. 1 ve 2 nolu uygulamaların olduğu parsellerde kullanılan ürünün uygulama dozundan kaynaklanan yaprak uçlarında ve kenarlarında yanmalar meydana gelmiştir. Fakat bu durum ağaç gelişmesini olumsuz etkilememiştir. Hasat zamanında meyvelerin olgunluk derecesinin tespiti için yapılan nişasta testine göre uygulamaların hasat zamanı üzerinde belirgin bir etkisinin görülmediği tespit edilmiştir (Şekil 1).

Verim: Denemeye alınan ağaçların verimleri birbirinden farklı olmakla birlikte uygulamalar olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır.

Ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu: Ortalama meyve ağırlığı ve meyve eni yönünden 1 ve 4 nolu uygulamalar ön plana çıkmıştır. 3 nolu uygulamada en düşük değerler elde edilmiştir. Özellikle 1 nolu uygulamada en iri meyveler elde edilmiştir. Bu durumun 1 nolu uygulamanın içeriğinde hem daha yüksek oranda N ve K bulunması hem de diğerlerine oranla daha yüksek konsantrasyonlarda uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sertlik: Sertlik bakımından uygulamalar arasında %1 seviyesinde farklılık bulunmuştur. 3 nolu uygulamada en yüksek sertlik değerleri elde edilirken 1 nolu uygulamada ise en düşük değerler elde edilmiştir. Bu durumun meyve büyüklüğü ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü meyve iriliği 3 nolu uygulamada en az iken 1 nolu uygulamada en yüksek olduğu görülmektedir.

Asitlik, pH ve SÇKM: 1 ve 3 nolu uygulamaların asitlik değerleri en yüksek bulunurken 5 ve 6 nolu uygulamalar en düşük değerleri oluşturmuştur. pH ve SÇKM değerleri bakımından uygulamalar arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Kalsiyum İçeren Farklı Gübrelerin Red Chief Elma Çeşidinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

Renk: Renk ölçümlerinde L*, a*, b*, C* ve h° yönünden 2 ve 5 nolu uygulamalar ön plana değerleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan “Red Chief” çeşidi için kırmızı rengin Azot: Yaprakların N içeriği yönünden

Tablo 4. Varyans analiz tablosu

Ölçüm ve Analizler	Uygulamalar						CV
	1	2	3	4	5	6	
Verim (kg)	24.62 NS	24.57	27.42	25.06	25.11	25.60	13.71
Meyve Ağırlığı (g)	171.68 a**	161.47 bc	154.24 c	164.62 ab	158.42 bc	159.19 bc	14.56
Meyve Boyu (mm)	63.67 a*	61.66 b	62.74 ab	62.27 b	62.56 ab	61.60 b	6.86
Meyve Eni (mm)	72.88 a**	71.18 bc	70.02 c	71.91 ab	71.17 bc	71.08 bc	5.77
Sertlik (N)	79.55 c	80.10 bc	82.22 a**	79.75 bc	80.48 bc	80.90 b	6.75
Asitlik (malik asit %)	0.253 a	0.251 ab	0.258 a*	0.250 ab	0.235 b	0.235 b	6.69
pH	3.55 NS	3.56	3.52	3.53	3.55	3.54	0.84
SÇKM (%)	10.64 NS	10.45	10.75	10.83	11.01	10.61	5.18
Yaprak N (%)	2.96 NS	3.00	2.94	3.00	2.91	2.95	5.02
Meyve N (%)	0.47 ab	0.54 a*	0.43 b	0.47 ab	0.39 b	0.45 b	16.69
Yaprak P (%)	0.21 b	0.20 b	0.21 b	0.20 b	0.20 b	0.23 a**	8.09
Meyve P (%)	0.065 NS	0.068	0.063	0.061	0.067	0.071	10.37
Yaprak K (%)	0.89 a*	0.82 bc	0.81 bc	0.83 ab	0.75 c	0.82 abc	8.46
Meyve K (%)	0.87 a**	0.88 a	0.80 bc	0.83 ab	0.81 bc	0.75 c	7.80
Yaprak Ca (%)	1.56 NS	1.58	1.59	1.64	1.69	1.62	6.90
Meyve Ca (%)	0.047 NS	0.045	0.044	0.047	0.047	0.047	16.48
Yaprak Mg (%)	0.48 c	0.59 a*	0.55 ab	0.52 bc	0.55 ab	0.51 bc	11.74
Meyve Mg (%)	0.047 NS	0.049	0.043	0.045	0.048	0.047	15.16
Meyve K:Ca	18.74 NS	19.59	18.17	17.65	15.57	16.78	16.10
Meyve K+Mg:Ca	19.63 NS	20.58	19.15	18.60	17.48	16.79	13.46
a* değeri	15.32 bc	12.67 c	16.27 ab	15.64 b	13.97 bc	18.74 a**	78.97
b* değeri	23.16 ab	24.15 a**	22.57 bc	22.50 bc	23.70 ab	21.41 c	24.43
L* değeri	49.36 abc	51.02 a**	48.93 bc	48.19 c	50.88 ab	47.42 c	18.93
C* değeri	31.05 NS	30.57	30.57	30.81	30.66	30.83	10.43
h° değeri	56.27 ab	61.53 a**	54.55 bc	54.82 b	59.38 ab	49.16 c	46.66

yoğunluğu önemlidir. Uygulamalar “a*” ve “h°” değerleri bakımından karşılaştırıldığında 6 ve 3 numaralı uygulamalardan en kırmızı renkli meyveler elde edilmiştir. “b*” değeri sarı renkli meyvelerde önemli olduğu için değerlendirilmemiştir. “C*” (chroma) değerleri arasında bir fark bulunmazken “L*” değerleri

uygulamalar arasında fark bulunmaz iken meyvelerde uygulamalar önemli olmuştur. Meyvelerde en yüksek değerler 2 nolu uygulamada elde edilmiştir.

Fosfor: Yaprakların P içeriği uygulamalara göre önemli olmuştur. Kontrol (6 nolu uygulama) uygulamasında en yüksek değerler



Şekil 1. Meyvelerin uygulamalara göre hasat zamanındaki olgunluk dereceleri

elde edilirken diğ er uygulamalar aynı sınıfta yer almıştır. Meyvelerin P ieriğ inde ise uygulamalara göre bir farklılık olmamıştır. Meyvelerde elde edilen P değ erleri bölgemizde yapılan bir çalışmada elde edilen referans

değ erlerle (%0.06-0.08; Gezgin ve ark., 2014) karşılaştırıldığ ında yeterlilik sınırları içerisinde yer almaktadır.

Potasyum: Hem yaprakların hem de meyvelerin K ieriğ i uygulamalara göre farklılık

göstermiştir. Özellikle meyvelerin K içeriğinin artırılması yönünden 1 ve 2 nolu uygulamalar öne çıkmıştır. Bu durum 1 ve 2 nolu uygulamaların içeriğinde yüksek oranda K bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Meyvelerde elde edilen K değerleri bölgemizde yapılan bir çalışmada elde edilen referans değerlerle (%0.75-0.94; Gezgin ve ark., 2014) karşılaştırıldığında yeterlilik sınırları içerisinde yer almaktadır. Sadece 6 nolu uygulama alt sınıra yakın bulunmuştur.

Kalsiyum: Uygulamalar arasında hem yaprakların hem de meyvelerin Ca içeriği arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmamıştır. Bununla birlikte meyvelerde elde edilen Ca değerleri bölgemizde yapılan bir çalışmada elde edilen referans değerlerle (%0.030-0.052; Gezgin ve ark., 2014) karşılaştırıldığında yeterlilik sınırları içerisinde yer almaktadır.

Magnezyum: Uygulamalara göre yaprakların Mg içeriği farklılık göstermiştir. Kullanılan ürün içerisinde yüksek oranda Mg içeren 2 nolu uygulamada en yüksek değerler elde edilmiştir. Meyvelerin Mg içerikleri uygulamalara göre farklılık göstermemesine rağmen yine 2 nolu uygulamada elde edilen değerler diğer uygulamalara göre yüksek olmuştur. Meyvelerde elde edilen Mg değerleri bölgemizde yapılan bir çalışmada elde edilen referans değerlerle (%0.038-0.052; Gezgin ve ark., 2014) karşılaştırıldığında yeterlilik sınırları içerisinde yer almaktadır.

Meyve K:Ca ve K+Mg:Ca Oranı: her iki oranda uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bu oranlar meyve Ca miktarının belirlenmesinde sadece Ca'ya göre daha önemli olmaktadır.

Sonuç

Meyve büyüklüğü 1 nolu uygulamada ön plana çıkmıştır. Hem meyve eni hem meyve ağırlığı bakımından öne çıkan 1 nolu uygulama, meyve setliği yönünden en yumuşak meyveleri oluşturmuştur. En küçük meyve ağırlığına sahip olan 3 nolu uygulamada ise en sert meyveler elde edilmiş ve 3 nolu uygulamayı 6 nolu uygulama izlemiştir. Bu durum meyve eti sertlik değerlerinin Ca uygulamasından daha çok meyve büyüklüğü ile ters orantılı olduğunu

göstermektedir. Meyvenin K içeriği üzerine, 1 ve 2 nolu uygulamaların içeriğinde yüksek oranda K bulunması nedeniyle olumlu etkileri olmuştur. Fakat bu durum meyvenin kalite kriterlerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Meyve kabuk renkleri bakımından 6 ve 3 nolu uygulamalar ön plana çıkmış olup, bunun da uygulamalardan ziyade meyve büyüklüğü ilgili olduğu düşünülmektedir. Deneme alanı topraklarının besin elementi yönünden zengin olması, meyve seyrelmesinin yapılarak kalitenin artırılması gibi nedenler kimyasallar arasında belirgin bir etkinin olmamasına neden olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aktaş, M., Ateş, M. (1998). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları, Nedenleri ve Tanınmaları, Engin Yayınevi, Ankara, 247 p.
- Bergmann, W. (1992). Nutritional disorders of plants, development, visual and analytical diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 741 p.
- Dilmaghani, M.R., Malakouti, M.J., Neilsen, G.H., Fallahi, E. (2005). Interactive effects of potassium and calcium on K/Ca ratio and its consequences on apple fruit quality in calcareous soils of Iran. Journal of Plant Nutrition 27(7): 1149-1162.
- Drahorad, W. (1999). Modern guidelines on fruit tree nutrition. 42. Annual IDFTA Conference. Hamilton Ontario, Canada.
- Fallahi, E., Fallahi, B., Neilsen, G.H., Neilsen, D., Peryea, F.J. (2010). Effects of mineral nutrition on fruit quality and nutritional disorders in apples. Acta Hort. (ISHS) 868: 49-60.
- FAO (2015). Production, trade and producer price statistics, food and agriculture organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Date accessed: 19.10.2015).
- Gezgin, S., Uçgun, K., Akgül, H., Atasay, A., Harmankaya, M., Altındal, M., İlban, B., Cansu, M., Seymen, T. (2014). Elma Bahçelerinde Erken Dönemde Yapılan Çiçek, Yaprak ve Meyve Analizlerinin Yorumlanmasına İmkan Tanıyan Referans

- Eğrilerin Oluşturulması. 110O284 nolu Tübitak Sonuç Raporu, Konya, 119 s.
- Karaçalı, İ. (1993). Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No; 494, İzmir.
- Meheriuk, M., Prange, R.K., Lidster, P.D., Porritt, S.W. (1994). Postharvest disorders of apples and pears. Agriculture Canada Publication 1737/E, Canada.
- Neilsen, G.H., Neilsen, D. (2003). Nutritional requirements of apple. Apples, Botany, Production and Uses. Ed. Ferree, D. Warrington, I., CAP International, Wallingford U.K. pp. 267-302.
- Ryan, J., Estafan, G., Rashid, A. (2001). Soil and plant analysis laboratory, manual 2nd ed. ICARDA and NARS, Aleppo, Syria, pp.135-140.
- Özdemir, E.A., DüNDAR, Ö., Ertürk, E., Dilbaz, R. (2003). Bazı yörelerimizde yettirilen sarking delicious elmalarında derim öncesi ve derim sırasında görülen kayıpların belirlenmesi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül, Antalya: 166-168.
- Perring, M.A. (1984). Lenticel blotch pit, watercore, splitting and cracking in relation to calcium concentration in the apple fruit. Journal of the Science of Food and Agriculture 35 (11): 1165-1173.
- TUIK (2015). Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye istatistik kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> [Ulaşım tarihi: 27 Ekim 2015].
- Uçgun, K., Altındal, M., Cansu, M. (2015). Elma ağaçlarında yaz budamasının meyve ve yaprakların kalsiyum içeriği üzerine etkisi. 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 1-4 Eylül 2015, Kahramanmaraş.