



Kalsiyum Klorit Uygulamasının ‘Amasya’ (Misket) Elma Çeşidinde Acı Benek Oluşumu Üzerine Etkisi

Yusuf YANAR^{1*}

Resul GERÇEKÇİOĞLU²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat, TÜRKİYE

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, TÜRKİYE

*Sorumlu Yazar

e-posta: yyanar@gop.edu.tr

Geliş Tarihi : 27.11.2009

Kabul Tarihi : 20.12.2009

Özet

Bu çalışma ‘Amasya’ misket elma çeşidinin meyve kalitesi ve acı benek hastalığı üzerine dört farklı kalsiyum klorit dozunun etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Dört farklı kalsiyum klorit dozu (100 g, 300 g, 500 g, ve 700 g/ 100 lt su) ve kontrol olarak su üç tekerrürlü olarak meyve bağlama ve bir ay sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Meyveler hasad edildikten sonra oda sıcaklığında depolanmıştır. Acı benek oranları ve meyve kalite parametreleri (suda çözünebilir kuru madde, pH, sertlik vb) belirlenmiştir. Kuru madde miktarı ve sertlik açısından kalsiyum uygulamaları ve kontrol arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Fakat kontroldeki ağırlık kaybı kalsiyum klorit uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde fazla olmuştur. Yine kontroldeki acı benek oranı (%28) kalsiyum klorit uygulanan meyvelerden (%12) daha yüksek olmuştur. Mevcut çalışma sonuçlarına göre üretim döneminde yapılan kalsiyum klorit uygulaması acı benek oranını azaltmakta ve meyve kalitesini artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Misket, Acı benek, Kalsiyum

Effect of Calcium Chloride Application on Fruit Quality of Local Apple Cultivar ‘Amasya’ (Misket)

Abstract

Study was carried out to determine the effect of three different doses of calcium chloride on fruit quality and bitter rot disease of apple ‘Amasya’. Three doses of calcium chloride ((100 g, 300 g, 500 g, and 700 g/ 100 lt. water) and water control were applied with three replication to the ‘Amasya’ misket apple trees at fruit setting and one month after fruit set. Fruits were harvested and stored at room temperature and bitter rot rates and fruit quality parameters (dry matter contents, pH, firmness, e.g.) were determined. There was no statistically significant difference on dry matter and fruit firmness between control and three doses of calcium chloride. But weight loss of control fruits during storage was significantly higher than calcium chloride treatments. Bitter rot rate of control was also higher (28%) than calcium chloride treatments (12%). Based on the results of this study, calcium chloride applications during the growing season reduce the bitter pit rate of apple fruit so increase the fruit quality.

Key words: Misket, Bitter pit, Calcium chloride

GİRİŞ

Bitki patojen ilişkilerinde etkin rol oynayan faktörlerden biriside besin elementleridir. Toprağın PH’sı, Ca içeriği, bitkiler tarafından alınabilir N formları ve diğer besin elementlerinin toprakta yeteri miktarda bulunması bitkilerin gelişimi ve verimliliğini artırıcı etki gösterirken aynı zamanda bitkilerin anatomik yapısı, fizyoloji ve özellikle kimyasal yapısı üzerinde etkili olarak abiotik ve biotik hastalık etmenlerine karşı dayanıklılıklarını artırabilmektedir. Özellikle mikro besin elementlerinin abiotik ve biotik hastalık etmenleri üzerindeki etkilerinin bitkilerin savunma mekanizmalarını oluşturan metabolik ürünlerin sentezinde rol oynayan enzimlerin aktivitesini teşvik etmeleri veya patojenlerin enzim aktivitelerini engellemeleri sonucu gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Bu besin elementlerinden biriside kalsiyum dur [4,7]. Kalsiyumun yetersizliği durumunda bitkilerde özellikle meyve verimi ve kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Yetersiz kalsiyum elmada acı benek olarak adlandırılır

lan hastalığa sebep olmakta ve meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir [5,14]. Aynı zamanda meyvenin Pazar değerini düşürmektedir. Ayrıca kalsiyum bir çok paraziter hastalık etmenine karşı bitki dokularının dayanıklılığını artırmaktadır. Kalsiyum bitkilerde bir çok enzimi aktive eder. Ayrıca hücre duvarının yapısal bileşenlerinden birisi olup, su hareketi, hücre içi pH’yı düzenleyen, hücre gelişmesi ve bölünmesinde önemli role sahip olan bir elementtir. Meyvelerde hücre zarının geçirgenliğini düzenleyen önemli bir besin elementidir. Meyvelerin taşınma ve depolanması sırasında oluşabilecek mekanik zararlanmaları en aza indirir. Bitkilerde hareketsiz olan bu besin elementine bitki gelişiminin her döneminde ihtiyaç vardır. Bu nedenle noksanlık belirtileri özellikle meyve gelişim döneminde kendini gösterir [8]. Üretim sezonu içerisinde ve hasat dönemine doğru meyve Ca içeriğinin yüksek olması bu problemi ortadan kaldırılabılır. Bu orana topraktan ve özellikle yapraktan üretim sezonu içerisinde Ca uygulamaları ile acı benek hastalığı önlenmeye çalışılmaktadır [6,9,17].

Acı benek hastalığının önlenmesine yönelik yaprak-tan Ca uygulamaları ile ilgili çalışmalardan elde edilen bulgular arasında varyasyonlar söz konusudur. Literatürü incelediğimiz zaman, bunlar arasında acı benek hastalığını etkin bir şekilde kontrol ettiğini ortaya koyan bulgular da var diğer taraftan etkinin çok sınırlı olduğunu ortaya koyan bulgular da mevcuttur [1,9,10]. Sonuçlardaki bu varyasyonlar çevresel faktörlerden, çalışmalarda kullanılan çeşitlerden, uygulama zamanları ve uygulama sayılarından kaynaklanabilir.

Zavallani et al.[18] Golden elma çeşidi ile yaptığı çalışmada çiçeklenmeden önce, çiçek taç yaprakları döküldükten sonra ve 20 gün arayla hasada 15 gün kalana kadar 10 kez yapılan $CaCl_2$ uygulamasının meyvenin Ca içeriğinde %20 artışa neden olduğunu ortaya koymuştur. Yine Casero et al.[2] Golden elma çeşidi ile yürüttüğü çalışmada meyvelerin gelişme döneminde (sezon ortası) yapılan $CaCl_2$ uygulamalarının meyvedeki Ca içeriğini artırdığını ve acı benek hastalığını engellediğini belirtmişlerdir. Sezon ortasında çiçeklenmeden sonra yapılan uygulamaların hasat döneminde meyve Ca içeriğini artırmada daha etkin olduğu farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda da ortaya konmuştur [13,17].

Bu çalışma ile özellikle Tokat İli elma bahçelerinde sık karşılaşılan acı benek hastalığının önlenmesine yönelik en uygun kalsiyum dozunun belirlenerek uygulamaya aktarılacak verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Uzun yıllar her hangi bir kimyasal mücadele programı uygulanmayan 30 yaşında yerli ‘Amasya’ misket elma çeşidinden kurulmuş elma bahçesinde yer alan elma ağaçları çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Çalışmada bahçenin alt üst ve orta kısmından tesadüfi olarak üç elma ağacı seçilmiştir. Her bir ağaçta seçilen beş farklı dalda bulunan meyve ve yapraklara 4 farklı kalsiyum dozu (100 g, 300 g, 500 g, ve 700 g/ 100 lt su) ve kontrol olarak su uygulanmıştır. Birinci uygulama

meyve bağlama döneminde (19.07.2004) ikinci uygulama ise bir ay sonra yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki bulaşmayı önlemek için uygulama yapılan dal şeffaf polietilen örtüyle diğer dallardan izole edilmiştir. Meyveler hasat olgunluğuna gelince 18.10.2004 tarihinde hasat yapılmıştır. Hasattan sonra meyve analiz ve gözlemleri her uygulamadan tesadüfi olarak seçilen 15'er meyvede yapılmıştır. Yapılan gözlemler;

- SÇKM (Suda çözünebilir kuru madde (el refraktometresi ile ölçülmüştür))
- pH
- TA (Malik asit cinsinden toplam asitlik)
- Meyve eti sertliği (Penetrometre ile libre olarak ölçülmüştür)
- TKM (Toplam kuru madde miktarı (%))
- Ağırlık kayıpları (%) ağaç olumunda derimi yapılan meyvelerde kontrollü laboratuvar koşullarında (20 ± 2 °C) meyvelerin kabukları buruşmaya başlayıncaya kadar 5 gün arayla işaretlenen meyveler tartılarak bulunmuştur.
- Hastalık kayıpları (%)

Araştırma sonuçları tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiş ve gruplandırmalar LSD testine göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Meyvelerin gelişme döneminde meyve ve yapraklara uygulanan farklı kalsiyum klorit dozları incelenen meyve kalite kriterlerinde suda çözünebilir kuru madde, pH, ve Toplam kuru madde üzerinde kontrole göre istatistik olarak önemli bir artışa neden olmamıştır. Fakat meyve eti sertliği 500 g/100 lt su ve 700 g/100lt su uygulamalarında kontrol ve diğer uygulamalara göre daha yüksek çıkmıştır. Yine ağırlık kayıpları bütün kalsiyum uygulamalarında kontrole göre önemli düzeyde düşük olmuştur (Tablo 1). Diğer taraftan meyve malik asit oranı kalsiyum uygulamalarında kontrole göre düşük çıkmış fakat uygulamalar arasında malik asit içerikleri bakımından küçük dalgalanmalar görülmüştür (Tablo 1). Tomala [15], Dris and Niskanen, [3] ve Yüri et al.[17] tarafın-

Tablo 1. Yeşil aksama yapılan $CaCl_2$ uygulamasının ‘Amasya’ (Misket) elma çeşidinde bazı kalite kriterleri ve acı benek hastalığı oranı üzerine etkisi

Uygulamalar	SÇKM ^(ÖD)	pH ^(ÖD)	TA ^(ÖD)	Sertlik**	TKM ^(ÖD)	Ağırlık Kaybı.**	Acı Benek* **?* Oranı (%)
Kontrol(0 doz)	11.00	4.66	0.59	18.55 ab	26.21	17.16 a	28.00a
1 g/litre	11.33	4.63	0.45	18.30 b	30.17	7.17 b	27.30a
3 g/litre	11.67	4.71	0.35	17.43 b	26.50	7.12 b	26.00a
5 g/litre	11.50	4.67	0.41	19.67 a	23.05	7.61 b	12.50b
7 g/litre	11.50	4.65	0.42	19.83 a	25.74	9.41 b	12.00b

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) düzeyinde önemlidir

ÖD: Önemli değil

dan yürütülen çalışmalarda meyve kalite kriterleri ile ilgili elde edilen bulgular (Meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, toplam asit ve ağırlık kaybı) bu çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Çalışmada kullanılan farklı CaCl_2 dozlarından 100 g ve 300 g/100 lt su dozları acı benek hastalığı üzerinde kontrole göre önemli bir engelleyici etki göstermezken 500 g ve 700 g/100 lt su dozları hastalığı önemli düzeyde engellemiştir (Tablo 1). Fakat bu dozlar yapraklar üzerinde fitotoksik etki yaparak yanmaya neden olmuştur. Yapraklarda kenarlardan başlayan yanıklıklar oluşmuştur. Yapraktan uygulanan CaCl_2 ve kalsiyum nitrat'ın benzer şekilde yaprak yanıklığına neden olduğu Wooldridge et al. [16] tarafından da bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulguları destekler nitelikte CaCl_2 ve farklı kalsiyum kaynakları kullanılarak elmada yapılan çalışmalarda da üretim sezonu içerisinde yapılan kalsiyum uygulamalarının elmada acı benek oranını önemli düzeyde azaltığına dair bulgular elde edilmiştir [11,12].

Sonuç olarak acı benek hastalığının sorun olduğu bölgelerde ve çeşitlerde CaCl_2 veya diğer kalsiyum kaynaklarının üretim sezonu içerisinde yeşil aksama uygulanması hastalığın kontrolünde etkin olarak kullanılabilir bir yöntem olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Carbon, J., Guanter, G., and Bonany, J. 1998. Effect of calcium sprays on apple fruit quality: Relationship with fruit mineral content. *Acta Hort.* 466: 119-124.
- [2] Casero, T., Benadeviedes, A., Recasens, I., and Rufat, J. 2002. Preharvest calcium sprays and fruit calcium absorption in Golden apples. *Acta Hort.* 594: 467-473.
- [3] Dris, R. And Niskanen, R. 1997. Effect of calcium on the storage quality of apples grown in Finland. *Acta Hort.* 448: 323-328.
- [4] Fallahi, E., Righetti, T. L., and Raese, J. T. 1988. Ranking tissue mineral analysis to identify mineral limitations on quality in fruit. *J. American Soc. Hort. Sci.* 113: 382-389.
- [5] Fallahi, E., Conway, W. S., Hickey, H. D., and Sams, C. E. The role of calcium and nitrogen in postharvest quality and disease resistance of apples. *Hort. Sci.* 32: 831-835.
- [6] Ferguson, I. B., Harker, F. R., and Drobak, B. K. 1987. Calcium and apple fruit. *The orchardist of New Zealand May.* 119-121.
- [7] Ferguson, I. B., and Watkins, C. B. 1989. Bitter pit in apple fruit. *Hort. Rev.* 11: 289-355.
- [8] Güneş, A., Alpaslan, M., ve İnal, A. 2000. Bitki besleme ve gübreleme A. Ü. Yay. No:1514, Zir. Fak. Yay. No: 467, SBN:975-482-516-5, Ank.
- [9] Hewett, E. W., and Watkins, C. B. 1991. Bitter pit control by sprays and vacuum infiltration of calcium in Cox's orange pipin apples. *Hort. Sci.* 26: 284-286.
- [10] Le Grange, S. A., Theron, K. I., and Jacobs, G. 1998. Influence of the number of calcium sprays on fruit mineral concentration and bitter pit development in Braeburn apples. *J. South African Soci. Hort. Sci.* 8: 5-9.
- [11] Lötze, E., and Theron, K. I. 2007. Evaluating the effectiveness of preharvest calcium applications for bitter pit control in Golden Delicious apples under South African conditions. *J. Plant Nutritions.* 30: 471-485.
- [12] Neilsen, G., Neilsen, D., Gong, S., Toivonen, P. 2005. Application of CaCl_2 sprays earlier in the season may reduce bitter pit incidence in Braeburn apple. *HortSci.* 40(6): 1850-1853.
- [13] Neilsen, G., and Neilsen, D. 2002. Effect of foliar Zn, from and timing of Ca sprays on fruit Ca concentration in new apple cultivars. *Acta Hort.* 594: 435-443.
- [14] Perring, M. A., and Pearson, K. 1986. Incidence of bitter pit in relation to the calcium content of apples: Calcium distribution in the fruit. *J. Sci. And Food in Agri.* 37:709-718.
- [15] Tomala, K. 1997. Effect of calcium spray on storage quality of sampion apples. *Acta Hort.* 448:59-66.
- [16] Wooldridge, J., and Joubert, M. E., and Kotze, W. A. G. 1997. Control of bitter pit in apple and internal breakdown in plum using an organically complexed calcium carrier (Calcimax). III. International Symposium on mineral Nutrition of Deciduous fruit trees. *Acta Hort.* 448.
- [17] Yuri, J. A., Retamales, J. B., Moggia, C. And Vasquez, J. L. 2002. Bitter pit control in apple cv. 'Braeburn' through foliar sprays of different calcium sources. *Acta Hort.* 594: 453-460.
- [18] Zavalloni, C., Marangoni, B., Tagliavini, M., and Scudellari, D. 2001. Dynamics of uptake of calcium, potassium, and magnesium into apple fruit in a high density planting. *Act. Hort.* 564: 113-121.