

Farklı Kalsiyum Bileşiklerinin Karpuz (*Citrullus lanatus*) Bitkisinde Verim, Beslenme ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi¹

A.Levent TUNA² Ömer ÖZER³

Summary

Effect of Different Calcium Compounds on the Fruit Yield, Nutrition and Some Quality Properties of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Plant

It was investigated the effects of various calcium compounds on the fruit yield, nutrition and some quality parameters of watermelon (*Citrullus lanatus*). In this experiment designed in the field, composed fertilizer (15:15:15) was applied as a base dressing. Before blooming a further NH_4NO_3 was applied. Calne [$\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CaCO}_3$], was mixed into soil at the 100,150,200,250 kg/da rates before seedling stage. Calcium Nitrate [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$], was also sprayed to leaves from blooming stage at the 1, 2 and 3% rates up to day 15 once a two-week period and 3 times in total. Increasing Calne and Calcium Nitrate rates enhanced the concentrations of N, K and Ca in leaves but reduced leaf P and micronutrients contents. Calne at the rates of 200 kg/da and 2% Calcium Nitrate produced the highest fruit yield and brix values. Calcium treatments affected the fruit yield, brix and bark thickness depending on the application rates. It can be concluded that calcium forms and rates can affect the fruit yield, quality and nutrition of watermelon.

Keywords: Watermelon (*Citrullus lanatus*), Calcium, Yield, Nutrition, Quality

Giriş

Karpuz tarımı, dünyada ve ülkemizde oldukça geniş bir alanda yapılmaktadır. Türkiye, dünya karpuz üretiminin %20'sini gerçekleştirmektedir (Anonim,2003). Karpuz *Citrullus lanatus* (Thunb). Matsum.et Naksi, sıcak ve ılık iklim bitkisidir. Soğuklardan çok etkilendiği için yetiştirme devresinde don tehlikesi olmamalıdır.

¹ Bu çalışma Öztüre Holding Muğla Kireç Sanayi tarafından desteklenmiştir.

² Y.Doç.Dr. Muğla Üniv. Fen Edb. Fakültesi Biyoloji Bölümü, ltuna@yahoo.com

³ Kimya Müh. Öztüre Holding Muğla Kireç Sanayi

Tohum ekiminde toprak sıcaklığı 12 ° C'nin üzerinde olmalıdır. Rutubetin yüksek olduğu yerlerde hastalıklardan etkilenir. Karpuz yetiştirmek için derin, geçirgen su tutma kapasitesi yüksek kumlu-tınlı veya tınlı kumlu topraklar uygundur. Ağır killi topraklar ve hafif topraklarda çok iyi bir gübreleme ile karpuz yetiştirilebilir. Drenajı yetersiz ve taban suyu seviyesi 1 m'nin altında olan yerler ise uygun değildir.

Topraklarda değişik primer mineraller şeklinde ve Ca⁺² olarak organik ve inorganik toprak kolloidlerine bağlanmış halde bulunan kalsiyum, toprak kolloidlerinin koagülasyonunu arttırmakta, toprak struktürünü iyileştirmekte ve toprak agregatlarının dayanıklılığını arttırmaktadır (Aydemir ve İnce,1988). Bitki büyümesi ve gelişmesi için mutlak gerekli bir element olan kalsiyum; hücre büyüme ve gelişme sürecinde, membran geçirgenliğinin ayarlanmasında, dokuların stabilizasyonunda ve bitkilerin kalite ile ilgili kriterlerini kazanmasında oldukça önemli rollere sahip bir makro elementtir (Marschner,1995). Toprak ilmi ansiklopedisine göre kalsiyum; fauna, mikroflora, bitki ve toprak için vazgeçilmez önemde, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etkileri olan, bitki hücresi plazma membranlarının fonksiyon ve yapısal özellikleri için hayati bir elementtir (Rengel,2002). Yerkabuğunda yaklaşık % 3.5 oranında bulunan kalsiyumun; fotosentez, hormon metabolizması, enzim aktivasyonu ve bitkilerin etkin su kullanımını sağlamadaki rolleri üzerine tartışmalar günümüzde de devam etmektedir (Zhengyi ve ark,2004). Kalsiyum noksanlığında bitkilerde verimin yanı sıra genellikle kalite ile ilgili kriterler olumsuz etkilenmekte ve bu durum ürünün pazar payının düşmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bitki beslemede asal bir element olan kalsiyumun verim ve kalite üzerine etkili olduğu yapılan bir çok araştırma ile rapor edilmiştir.Toprakların kalsiyum içeriklerinde çeşitli nedenlerden dolayı meydana gelen azalmalar, bitkide özellikle generatif devrede kendisini göstermekte ve gelişimi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenden dolayı temel gübrelemeden sonra bitkinin generatif evreye girişinden başlamak üzere, bitki çeşidi ve kalsiyum ihtiyacı da dikkate alınarak kalsiyumlu gübreleme yapılmalıdır. Kalsiyumlu gübreleme toprak şartları ve bitki çeşidine bağlı olarak toprak ve yaprak yoluyla yapılabilmektedir. Kalsiyum bitki bünyesinde hareketsiz bir elementtir ve yaprak yoluyla verilen kalsiyumdan genellikle daha çabuk cevap alınabilmektedir.Literatür incelemelerinde topraktan jips formunda verilen kalsiyumun toprağın

ve patates bitkisinde yaprakların kalsiyum içerikleri ile pazarlanabilir yumru verimini önemli derecede arttırdığı bildirilmiştir (Locascio ve ark,1992). Toprağa uygulanan kireç ve dolomit, toprağın değişebilir kalsiyum içeriğini ve patates bitkisinde yumru verimini önemli oranda arttırmıştır (Shanmugasundaram ve Nanjan,1993). Jips ve kalsiyum nitrat uygulamalarıyla patates bitkisinde yaprakların Ca, K ve P içeriklerinin arttığı ve kalsiyum gübrelemesinin yumru kalitesine olumlu etki ettiği de yapılan diğer bir çalışmada bildirilmiştir (Clough,1994). Farklı seviyelerde uygulanan kalsiyum nitrat gübresinin çilek bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada da, verim ve kalite özellikleri ile bitkinin kalsiyum içeriğinde önemli artışlar rapor edilmiştir (Oktay ve ark,1997). Yapraktan kalsiyum uygulamalarıyla meyve ve sebzelerde özellikle kalite kriterlerinin artırılabilceği ve pazarlama değerinin yükseltileceği yönünde rapor veren bir çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda elde edilen diğer bir ortak bulgu ise hasat öncesi ve sonrası kalsiyum uygulamalarının daha sağlıklı bitki elde edilmesine imkan sağladığı yönündedir (Hickey ve ark,1995; Brown ve ark,1996; Raese,1996; Wojcik,2001). Kalsiyum'un bitkilerde kalite kriterlerini arttırmasını sağlayan en önemli özelliklerinden birisi de bitkide total ve hücre duvarlarına bağlı olarak bulunan kalsiyum pektat bileşiğinin oranıdır. Yapılan araştırmalar kalsiyumun hasat öncesi veya sonrası uygulamalarının bu bileşiğin miktarını arttırdığı yönündedir (Conway ve ark,1995; Sidiqi ve Bangerth,1995). Başta domates, karpuz, kavun ve biber olmak üzere bir çok bitkide kalsiyum noksanlığında fizyolojik bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Bu duruma toprakta yeterli kalsiyum bulunmaması yanında sulama ve Ca/N, Ca/Mg, Ca/K dengesizlikleri de neden olabilmektedir. Bu nedenle dengeli gübrelemeye önem verilmelidir (Taylor ve Locascio,2004).

Materyal ve Yöntem

Araştırma çalışması Muğla ilinde tesadüf blokları deneme deseninde ve 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Parseller 4x3 m boyutlarında 12'şer m² olarak düzenlenmiş, fide dikimi 200x75 cm olarak planlanmış ve denemede Crimson Sweet çeşidi karpuz bitkisi *Citrullus lanatus* (Thunb). Matsum.et Naksi kullanılmıştır. Dikim öncesi 60 kg/da dozunda 15:15:15 kompoze gübre ve çiçeklenme döneminden önce ayrıca 20 kg/da NH₄NO₃ verilmiştir. Deneme öncesi tüm parsellere toplam 100 kg/da dozunda toz kükürt

uygulanmış ve dikim işlemi 20 gün sonra yapılmıştır. Calne gübresi [yaklaşık olarak 85% Ca(OH)₂ + CaCO₃] (Kalsiyum Hidroksit + Kalsiyum Karbonat) fide dikimi öncesinde 100,150,200 ve 250 kg/da dozlarında toprağa uygulanıp karıştırılmış, Kalsiyum Nitrat [Ca(NO₃)₂] ise çiçeklenme döneminden başlayarak 15'er gün arayla 3 kez yapraktan % 1, 2 ve 3 dozlarında uygulanmıştır.

Mineral beslenmenin tespiti amacıyla gelişme periyodunun ortalarında tam gelişmiş genç yapraklardan örnekler alınmış, makro ve mikro element analizleri yapılmıştır (Bergmann,1992). Bu amaçla; yaprak örnekleri 70 °C'de kurutulup öğütülmüş ve nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulmuştur. Azot modifiye Kjeldahl yöntemi ile, fosfor spektrofotometrik, diğer makro ve mikro elementler AAS ile belirlenmiştir. (Kacar,1972). Bir kerede yapılan hasattan sonra verim tespit edilmiş ve meyve örneklerinde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve kabuk kalınlıkları ölçülmüştür.

Araştırma denemesinin yürütüldüğü toprağın önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma denemesinin yürütüldüğü toprağın önemli bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	7.46	Faydalı Ca (ppm)	6360
EC (ds/m)	1.25	Faydalı Mg (ppm)	146
Kireç (%)	5.501	Faydalı Na (ppm)	12.02
Organik Madde (%)	2.12	Faydalı Fe (ppm)	10.96
Bünye	Tın	Faydalı Cu (ppm)	2.64
Toplam N (%)	0.106	Faydalı Zn (ppm)	4.06
Faydalı P (ppm)	0.84	Faydalı Mn (ppm)	21.40
Faydalı K (ppm)	256		

Toprak örneklerinde toplam N, Bremner (1965), P, K, Ca ve Mg (Kacar,1995), Fe, Zn, Mn ve Cu ise Lindsay ve Norvell (1978)'e göre belirlenmiştir. Seçilen deneme desenine uygun olarak elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Tarist istatistiki analiz programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark,1994).

Bulgular ve Tartışma

Topraktan ve yapraktan uygulanan Calne ve kalsiyum nitrat gübrelere karpuz bitkisinde verim, kalite kriterleri ve beslenme durumu üzerine etkileri Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelgeden görüldüğü gibi, verim değerleri Calne uygulamalarıyla beraber bir artış göstermiş ancak 250 kg/da son Calne dozunda düşmüştür. En yüksek verim rakamı 3778 kg/da ile 200 kg/da Calne dozunda elde

edilmiştir. Bu rakam kontrole göre %65 verim artışını ifade etmektedir. Kalsiyum nitrat uygulanan grupta ise en yüksek verim %2'lik dozda elde edilmiştir. Bu da yaklaşık olarak % 35 verim artışına işaret etmektedir. Calne ve kalsiyum nitrat uygulamalarının son dozlarında verimde düşüş kaydedilmiştir. Genel olarak bakıldığında verim değerlerinde bir düşüklük söz konusudur. Bu durum toprak pH'sının orta alkalin bir karakterde olması ve uygulanan kalsiyum nedeniyle elementler arası interaksiyon (özellikle Ca-P) ile toprakta kil içeriği ile sulama dengesizliklerinden kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 2. Calne ve kalsiyum nitrat uygulamalarının karpuz bitkisinde verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Verim (kg/da)	SÇKM (%)	Kabuk Kal. (mm)
Kontrol	2270e	9.06d	11
100 kg/da CAL	3005bc	12.43b	12
150 kg/da CAL	3250b	12.26b	10
200 kg/da CAL	3778a	13.23a	10
250 kg/da CAL	3138b	11.76c	11
1 % CN	2805c	11.12c	12
2 % CN	3055bc	12.16b	11
3 % CN	2527d	10.73c	11

CAL: Calne, CN: Kalsiyum Nitrat, SÇKM: Suda Çözünebilir Kuru Madde
Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar birbirlerine göre önemlidir ($p < 0.05$).

SÇKM değerlerine bakıldığında kalsiyum uygulamalarıyla beraber bir artış saptanmıştır. SÇKM'deki en yüksek artış da Calne'de 250 kg/da, kalsiyum nitratta ise % 2 dozunda elde edilmiştir. Kabuk kalınlığı değerleri düşük kalsiyum uygulamalarında kontrole göre artarken sonraki dozlarda düşüş kaydedilmiş ancak istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kültür bitkilerinde gübre uygulamalarıyla beraber verim değerlerinde yükselme genellikle beklenen bir olgudur. Zira gübreleme ile bitkinin asal olarak ihtiyacı olan elementler sağlanmaktadır. Sanayi domatesi yetiştiriciliğinde Kalsiyum Nitrat uygulamalarının verim ve kalite kriterleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, uygulanan kalsiyum dozlarıyla beraber domates bitkisinde verim ve başta brix (SÇKM) olmak üzere kalite kriterlerinde yükselmeler rapor edilmiştir (Kılınç ve Tuna, 1997). Benzer sonuçlar çilek bitkisinde Oktay ve ark. (1997) ve patates bitkisinde yine Oktay ve ark. (1997) tarafından rapor edilmiştir. Kalsiyumca zengin beslenmenin kültür bitkilerinde meyve

kalitesi üzerine olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Karpuz bitkisi üzerinde yapılan bir çalışmada, besin çözeltilisinde artan kalsiyum konsantrasyonlarıyla doğrusal olarak karpuz bitkisinin meyvesinde sukroz, glukoz ve fruktoz miktarlarının artış gösterdiği bildirilmiştir (Navarro ve ark.1999). Sanayi domatesi yetiştiriciliğinde toprağa CaO formunda uygulanan kalsiyumun da domates meyvelerinde Blossom end-Rot (çiçek burnu çürüklüğü) oranında belirgin azalmaya neden olduğu, total ve pazarlanabilir meyve miktarında artışa neden olduğu ve çiçeklenmede uniformluğu teşvik ettiği bildirilmektedir (Candilo ve ark.1994). Elde edilen tüm bu sonuçlar kültür bitkilerinde kalsiyumla beslenmenin ürün Pazar değerini arttırmaya yardımcı olduğunu destekler niteliktedir. Bizim çalışmamızda da kalsiyumlu gübrelemeye bağlı olarak verim ile önemli bir kalite unsuru olan SÇKM değerlerinde artış saptanması bu bulgularla örtüşmektedir.

Kültür bitkilerinin beslenmeleriyle verim ve kalite kriterleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu yapılan bir çok çalışmayla rapor edilmiştir. Mineral beslenme, bitkinin anabolizma ve katabolizmadan oluşan metabolik faaliyetlerinin sürdürülmesinde, fotosentezde, vejetatif ve generatif evre gelişimlerinde vazgeçilmez bir olgudur. Bu doğrultuda, beslenme ile verim/kalite arasında kesin bir ilişki vardır fakat özellikle bitkideki makro elementlerden N, P, K ve Ca'nın birbirlerine olan oranları bu düzenin sağlanmasında önemli bir yer tutar (Marschner,1995). Çizelge 3'te karpuz bitkisinden alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları sunulmuştur.

Çizelge 3. Calne ve kalsiyum nitrat uygulamalarının karpuz bitkisinde makro ve mikro element kapsamları üzerine etkileri

Uygulamalar	N %	P %	K %	Ca %	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm
Kontrol	1.40d	0.18b	2.62d	3.11f	180b	10.7a	72.6a	44.5a
100 kg/da CAL	1.47d	0.15b	2.41d	5.05b	237a	8.5b	61.4b	28.5c
150 kg/da CAL	2.17b	0.12c	2.33d	4.83bc	189b	5.6c	54.4c	28.8c
200 kg/da CAL	1.98b	0.16b	2.87c	5.21b	164c	6.7c	51.5c	24.3d
250 kg/da CAL	1.61c	0.15b	2.83c	5.75a	144d	8.0b	45.1d	24.9d
1 % CN	1.61c	0.24a	3.05b	3.40e	190b	11.5a	72.2a	27.8c
2 % CN	1.68c	0.16b	3.16b	3.94d	151c	4.7d	63.8b	30.7b
3 % CN	3.02a	0.12c	3.85a	4.32c	134d	6.1c	55.5c	25.1d

CAL: Calne, CN: Kalsiyum Nitrat

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar birbirlerine göre önemlidir ($p < 0.05$).

Çizelgeden de görüleceği gibi, Calne ve kalsiyum nitrat uygulamaları karpuz bitkisinin yapraklarındaki makro ve mikro besin elementi kapsamını etkilemiştir. Calne uygulamalarıyla yaprakların N kapsamı artış eğilimli dalgalı bir seyir izlemiştir, P içerikleri önemli bir değişim göstermemiş, K kapsamı 100 ve 150 kg/da Calne dozlarında düşmüş 200 ve 250 kg/da Calne dozlarında yükselmiş, Ca kapsamı ise yükselen bir seyir izlemiştir. Cu, Mn ve Zn, Calne uygulamalarına bağlı olarak düşmüş ancak Fe dalgalı bir seyir izlemiştir. Kalsiyum Nitrat uygulanan grupta ise; makro elementlerden N, K ve Ca içerikleri kontrole göre artan kalsiyum dozlarıyla beraber artış göstermiş ancak P kapsamı dalgalı bir seyir izlemiştir. Yaprakların mikro element kapsamına bakıldığında ise; Fe, Cu, Mn ve Zn kapsamı artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azalmıştır. Kalsiyum besin elementi gerek toprakta ve gerekse de bitki bünyesinde makro elementlerden P ve mikro elementlerin ise genellikle antogonistik bir ilişki içerisinde. Söz konusu dalgalanmalar da bu nedenden dolayı kaynaklanmıştır. Fakat karpuz bitkisinin yapraklarında tespit edilen makro ve mikro element yeterlilik düzeyleri incelendiğinde makro elementlerden N; 150 ve 200 kg/da Calne ile %3'lük kalsiyum nitrat uygulama seviyesinde, P; %1'lik kalsiyum nitrat uygulama seviyesinde, K ve Ca ise tüm kalsiyum nitrat uygulama seviyelerinde yeterlilik sınırları içerisinde bulunmuştur. Bu nedenden dolayı özellikle karpuz bitkisinde kaliteyi olumsuz derecede etkileyen bir unsur olan çiçek burnu çürüklüğü ve kabuk çatlaması tespit edilmemiştir. Mikro elementlerden ise tamamı her iki kalsiyum bileşiği uygulama düzeylerinde de yeterlilik sınırları içerisinde olarak değerlendirilmiştir (Bergmann,1992). Bu duruma göre; kalsiyum, antogonisti olduğu elementlerin alınımını bir seviyeye kadar etkilememekte, ancak ortamdaki kalsiyum miktarı belli bir seviye ulaştıktan sonra antogonizm şiddetlenme eğilimine girmektedir. Bu çalışmada da benzer bulgulara ulaşılmış, kalsiyum uygulamalarına bağlı olarak antogonizma sebebiyle özellikle yaprakların mikro element kapsamında düşüş görülmesine rağmen elde edilen değerler yeterlilik sınırları içerisinde değerlendirildiğinden dolayı bitkide herhangi bir noksanlık belirtisi görülmemiştir. Değişik kalsiyum kaynaklarının uygulamalarıyla farklı bitkilerde yaprakların makro element içeriklerinde artışlar kaydedildiği bir çok çalışmada rapor edilmiştir. Clough (1994), patatesteki kalsiyum uygulamalarına bağlı olarak yaprakların Ca, P ve K içeriklerinde, Kaya ve Higgs (2002) kalsiyum nitrat uygulamasına

bağlı olarak hıyar bitkisinin yapraklarının N kapsamlarında, Wojcik (2001) erik bitkisinin yaprak ve meyvelerinde N, Ca ve Mg kapsamlarında artış saptandığını rapor etmişlerdir.

Kültür bitkilerinde elementler arası interaksiyon, bitkilerin beslenmesi ve kalite öğelerini yakından ilgilendiren bir husus olagelmıştır. Kalsiyum bu çerçevede oldukça fazla çalışmaya konu olan bir elementtir. Kalsiyum'un özellikle fosfor, potasyum, magnezyum ve mikro elementlerle interaksiyona girdiği yapılan bir çok çalışma ile teyit edilmiştir. Besin çözeltisinde artan düşük kalsiyum konsantrasyonlarına bağlı olarak pirinç bitkisinde yaprakların fosfor kapsamı etkilenmemiş ancak kalsiyum konsantrasyonları daha da arttırıldığında fosfor kapsamındaki düşüş daha şiddetli olmuştur. Aynı çalışmada, artan kalsiyum konsantrasyonlarına bağlı olarak potasyum ve magnezyum içerikleri yükselmiştir. Benzer sonuçlar soya fasulyesi bitkisinde de elde edilmiştir. Yine; besin çözeltisinin kalsiyum konsantrasyonunun arttırılmasına mikro elementler daha belirgin bir cevap vermiş, bu cevap genelde düşüş yönünde olmuştur (Fageria,2001).

Sonuç

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, topraktan ve yapraktan kalsiyum uygulamalarıyla karpuz bitkisinin verim ve bazı kalite ile ilgili özelliklerinde artış kaydedildiği, yaprakların makro element kapsamlarının da olumlu etkilendiği saptanmıştır. Kültür bitkilerinden istenen düzeyde verim ve kalitenin bir arada elde edilmesi sistemli ve dengeli gübrelemeye bağlıdır. Dengeli gübreleme kapsamında uygulanan azotlu gübrelerin yanında mutlaka kalsiyum ve potasyumlu gübrelere de yer verilmesi şarttır. Kalsiyum gübrelemesinde, toprakta var olan kalsiyum bileşiklerinin genellikle zor çözünen bileşikler oldukları ve bitkiler tarafından alınabilir kalsiyumun açığa çıkması için önemli diğer bir koşulun da su olduğu ve ayrıca kalsiyum'un özellikle mikro elementlerle interaksiyonu da göz önünde bulundurulmalıdır. Olumsuz ve yetersiz toprak koşulları nedeniyle toprağa uygulanamıyor ise periyotlar halinde yapraktan kalsiyum uygulamaları bir çok bitkide ihtiyacı karşılamaya yetecektir. Yapraktan kalsiyum uygulamalarında dikkat edilecek diğer bir husus ta kalsiyumlu bileşiğin cinsidir. Bu amaçla olumsuz etkilerinin oldukça düşük olması nedeniyle kalsiyum nitrat oldukça geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Diğer yandan Calne $[Ca(OH)_2+CaCO_3]$ 'de toprakta yeterli miktarda suyun mevcudiyetinde oldukça kolay

çözünerek Ca^{2+} açığa çıkabilmektedir. Maliyet açısından bakıldığında Calne, Kalsiyum Nitrat'a göre çok daha ucuz olduğundan ve toprakta su varlığında bitkiye faydalı olabileceğinden dolayı, su problemi olmayan, düşük ve orta derecede kireç kapsayan topraklarda güvenle kullanılma özelliğine sahip etkili bir bileşiktir.

Özet

Farklı kalsiyum kaynaklarının karpuz (*Citrullus lanatus*) bitkisinde verim, beslenme ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Tarla denemesi şeklinde kurulan denemede temel gübre olarak 15:15:15 kompoze gübre uygulanmış, çiçeklenme döneminden önce de NH_4NO_3 verilmiştir. Calne [$Ca(OH)_2+CaCO_3$], fide dikimi öncesinde 100,150,200,250 kg/da dozlarında toprağa uygulanıp karıştırılmış, Kalsiyum Nitrat [$Ca(NO_3)_2$] ise çiçeklenme döneminden başlayarak % 1, 2, 3 dozlarında 15'er gün arayla 3 kez yapraktan uygulanmıştır. Calne ve Kalsiyum Nitrat uygulamalarına bağlı olarak yaprak örneklerinin N, K ve Ca kapsamı artmış, P ve mikro element kapsamı azalmıştır. Verim ve SÇKM (brix) değerleri açısından en iyi sonuçlar 200 kg/da Calne ve 2% Kalsiyum Nitrat uygulamalarıyla elde edilmiştir. Kalsiyum uygulamaları, dozlara göre değişmekle beraber karpuz bitkisinde verim, SÇKM (brix) ve kabuk kalınlığı kriterlerini değişik seviyelerde etkilemiştir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular; yapraktan ve topraktan uygulanan farklı çeşit ve dozlarda kalsiyum bileşiklerinin, karpuz bitkisinde verim, kalite ve beslenme durumu üzerine etkili olduğu yönündedir.

Anahtar Sözcükler: Karpuz (*Citrullus lanatus*), Kalsiyum, Verim, Beslenme, Kalite

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Akkaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K. 1994. TARİST, PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi. I. Tarla bitkileri kongresi, 24-28.04.1994, E.Ü.Z.F. Ofset Basımevi Bornova, İzmir, s.264-267.
- Anonim. 2003. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Tarımsal yapı, üretim ve tarım istatistikleri yıllığı, Ankara.
- Aydemir, O. ve Ince, F.1988. Bitki Besleme. Dicle Üniv. Eğitim Fak. Yay.2, s.486, Diyarbakır.
- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants – Development, visual and analytical diagnosis. G. Fischer, N.Y. Verlag, Jena. P.351
- Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen. Editor C.A. Black: Methods of soil analysis. Part 2. Amer. Soc. of Agron. Inc. Publ. Madisson. Wisconsin, U.S.A. 1149-1178.
- Brown, G.S., Kitchener, A.E., McGlasson, W.B., Barnes, S. 1996. The effects of copper and calcium foliar sprays on cherry and apple fruit quality. Scientia Horticulturae. 67(3-4): 219-227.
- Candilo, M., Silvestri, GP., Candilo, M., Bieche, BJ. 1994. Sulphur, calcium and magnesium in processing tomatoes grown in sub-alkaline or sub-acid soils. Acta-Horticulturae 376:207-214
- Clough, G.H. 1994. Potato tuber yield, mineral concentration, and quality after calcium fertilization, Journal of the Amer. Soc. for Horticultural Science. 119(2):175-179.

- Conway, W.S., Sams, C.E., Watada, A.E., Hyodo, H. 1995. Relationship between total and cell wall bound calcium in apples following postharvest pressure infiltration of calcium chloride. *Acta Horticulturae* 398:31-39.
- Fageria, V. D. 2001. Nutrient Interactions In Crop Plants. *Journal of Plant Nutrition*. 24(8):1269-1290.
- Hickey, K.D., Conway, W.S., Sams, C.E. 1995. Effect of calcium sprays and cultivar resistance on fruit decay development on apple. *Pennsylvania fruit news* 75(2): 37-40
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki Analizleri. AÜZF. Yayınları, 453, Ankara.
- Kacar., B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Toprak Analizleri. A.Ü.Ziraat Fak. Eğitim Araş.ve Geliştirme Vakfı yay.3,Ankara
- Kaya, C., and Higgs, D. 2002. Calcium Nitrate As a Remedy For Salt-Stressed Cucumber Plants. *Journal of Plant Nutrition*. 25 (4):861 – 871.
- Kılınç, R. ve Tuna, A.L. 1997. Sanayi domatesi yetiştiriciliğinde Kalsiyum Nitrat uygulamalarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri. *Hasat*. 12(140): 33-38.
- Lindsay, W.L. and Norvell, D.W. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Of Amer. Journal*. 42: 421-428.
- Locascio, S.J., Bartz, J.A., Weingartner, D.P. 1992. Calcium and potassium fertilization of potatoes grown in North Florida. I.Effect on potato yield and tissue Ca and K concentrations. *American Potato Journal*. 69(2): 95-104.
- Marschner, H.1995. Mineral nutrition of higher plants, Acad. Pres., 2nd.ed., London.
- Navarro, J.M., Botella, M.A., Martinez, V. 1999. Yield and fruit quality of melon plants grown under saline conditions in relation to phosphate and calcium nutrition. *Journal-of-Horticultural-Science-and Biotechnology*. 74(5): 573-578
- Oktay, M., Akdemir, H., İrget, E., Erdem, E., Çavuşgil, V. 1997. Effect of Calcium Nitrate fertilization on yield and some quality attributes of potatoes. *Turkish J. Of Field Crops*. 2(2): 36-42.
- Oktay, M., Çakıcı, H., Özeker, H., Çavuşgil, V., Ülker, A. 1997. Farklı seviyelerde uygulanan kalsiyum nitrat gübresinin çilek bitkisinde verim ve kaliteye etkisi. *E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*. 34(3): 176-179.
- Raese, J.T. 1996. Winter hardiness increased with calcium treatments. *Goof Fruit Grower*. 47(4): 41-48.
- Rengel, Z. 2002. Calcium. *Encyclopedia of Soil Science*. 135 – 138.
- Shanmugasundaram, R., Nanjan, K. 1993. Effect of application of lime and dolomite on soil pH, exchangeable calcium and potato tuber yield. *Journal of the Indian Potato Assoc*.20(2):176-178.
- Sidiqui, S. and Bangerth, F. 1995. Differential effect of calcium and strontium on flesh firmness and properties of cell walls in apples. *J. of Horticultural Science*. 70(6): 949-953.
- Taylor, M.D. and Locascio, S.J. 2004. Blossom-End Rot: A Calcium Deficiency. *Journal of Plant Nutrition*. 27 (1): 123-129.
- Wojcik, P. 2001. Dabrowicka Prune Fruit Quality As Influenced By Calcium Spraying. *Journal of Plant Nutrition*. 24 (8): 1229 – 1241.
- Zhengyi, H., Herfried, R., Gerd, S., Ewald, S. 2004. Physiological and Biochemical Effects of Rare Earth Elements on Plants and Their Agricultural Significance: A Review. *Journal of Plant Nutrition*,27(1):183-220.