

Antalya Bölgesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumun Önemi

Cevdet Fehmi Özkan¹ Nuri Arı¹ Ahmet Emin Arpacıoğlu¹ Elif Işıl Demirtaş¹ Harun Kaya¹

ÖZET

Ülkemiz sera varlığının yaklaşık % 47' si Antalya Bölgesi'ndedir. Bunun önemli bir bölümünde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sebzelerin potasyum ihtiyacı diğer besin maddelerine oranla daha yüksektir. Potasyumun verim ve kaliteyi artırıcı önemli etkisi vardır. Ayrıca hastalık, zararlılar ve soğuk gibi olumsuz çevre koşullarına karşı bitkilerin dayanıklılığını da arttırmaktadır. Serada sebze yetiştiriciliğinde en uygun potasyumlu gübreleme; yetiştirilecek bitkinin türü ve çeşidi, gelişme dönemi, yetiştirme sezonu, ürünle topraktan kaldırılan ve toprakta bulunan bitki besin maddesi miktarları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Gübreleme, örtüaltı sebze yetiştiriciliği, potasyum.

Importance Of Potassium In Protected Vegetable Production At Antalya Region

ABSTRACT

47 % of Turkey's greenhouse area is located in Antalya. Vegetables are produced in a big chunk of the greenhouses. Vegetables require higher amount of potassium compared to other nutrients. Potassium has important affect on both yield and quality. In addition, it enhances plant's tolerance to biotic and abiotic stresses such as disease and cold weather. The crop produced, growth stage, growing season, amount of removed potassium, available potassium in the soil are all components that need to be consideration in order to apply potassium at the right amount and time.

Key Words: Fertilization, protected vegetable production, potassium.

GİRİŞ

Ülkemizde örtüaltında yetiştiricilik yapılan alan 29.954 ha'a ulaşmıştır. Bu alanın % 47'si Antalya ili sınırları içerisinde. Mevcut sera varlığımızın % 96'sında sebze üretimi yapılmaktadır. Toplam örtüaltı sebze üretiminin % 47'sini domates, %32'sini hıyar, %9'unu biber ve %7'sini patlıcan oluşturmaktadır (Titiz, 2004).

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Antalya

Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde yetiştirme sezonunun uzun olması ve yüksek ürün alınması nedeniyle bitkilerin besin maddesi isteği oldukça fazladır.

Özellikle sebzelerin potasyum ihtiyacı diğer besin elementlerine göre daha yüksektir. Potasyum, verimin yanında ürünün kalitesini, hasat sonrası raf ömrünü arttırmaktadır. Ayrıca bitkilerin don, kuraklık, havasız toprak koşulları, tuzluluk ve alkalik gibi abiyotik ve hastalık gibi biyotik stres etmenlerine karşı dayanıklı olmasını sağlamaktadır. Potasyumca yeterli miktarda beslenmiş bitkiler stres koşullarında da iyi bir ürün verebilmektedirler (Kemler ve Krauss, 1987). Ülkemiz seraları genellikle iklim kontrollü değildir. Bitkiler sera içinde düşük sıcaklık, yüksek nem gibi bitki yetiştiriciliği için uygun olmayan ve hastalık etmenlerinin gelişmesini de sağlayan, olumsuz iklim koşullarının neden olduğu stresin etkisi altında kalmaktadır. Bu yüzden örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde potasyumlu gübrelemenin önemli bir yeri vardır.

Bu makalede Antalya Bölgesi koşullarında serada hakim olarak yetiştirilen sebzelerin besin maddesi istekleri ve bölge sera topraklarının verimlilik durumları üzerine yapılmış çalışmalar ile potasyumun bitki gelişimine etkisi incelenmiş ve örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde potasyumlu gübrelemeye ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Antalya Bölgesi Sera Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Potasyum İçeriği

Antalya Bölgesi'nde örtüaltında sebze yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile mineral besin maddesi içerikleri hakkında bazı çalışmalar yapılmıştır.

Elmacı (1989), Demre ilçesinde domates, biber ve patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik durumunu incelemiştir. Araştırma sonucuna göre sera topraklarının genel olarak nötr ve orta alkalik karakterli, tuzsuz ve hafif tuzlu, az humuslu, aşırı kireçli, kumlu tınlı ve tınlı bünyeli, azot ve fosfor açısından fakir, Ca ve Mg içeriğinin ise yüksek olduğu bildirilmiştir. Toprakların potasyum durumları incelendiğinde ise yaklaşık % 50 ve daha fazla oranda noksan ve düşük düzeyde bulunduğu belirlenmiştir.

Çakıcı (1989) tarafından Gazipaşa yöresinde hıyar yetiştirilen seralarda yapılan bir çalışmada ise toprakların genelde kireç, pH, bünnye ve KDK yönünden sebze yetiştiriciliğine uygun olduğu bildirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre örnekler tuzsuz, genellikle toplam N ve

alınabilir P yönünden yetersiz, Ca fazla ve çok fazla, Mg ise orta ve yüksek değerdedir. Toprakların potasyum seviyeleri ise %64,7 oranında yüksek ve çok yüksek olarak bulunmuştur.

Sönmez ve ark., (1997) Kumluca ve Kale yörelerinde biber yetiştirilen seralarda yaptıkları bir çalışmada ise toprak örneklerinin genel olarak hafif alkalın reaksiyonlu, çok yüksek ve aşırı derecede kireçli, hafif ve orta tuzlu, organik maddece fakir, kumlu tın ve kumlu killi tın bünyeli olduğunu belirlemişlerdir. Bitki besin maddeleri içeriği ise toplam azot, alınabilir fosfor, değişebilir Ca, Mg bakımından yeterli düzeydedir. Sera topraklarının potasyum seviyesinin ise % 68,5 oranında yüksek ve çok yüksek olarak belirlenmiştir.

Arı ve ark. (2002) tarafından Antalya Bölgesi'nde örtüaltı domates yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan 2802 toprak örneğinin değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise toprak örneklerinin çoğunluğunun kumlu tın ve tın bünyeli, hafif alkali ve alkali karakterli, tuzsuz, humusca fakir ve az humuslu, alınabilir P ile değişebilir Ca ve Mg değerlerinin ise yeterli ve yüksek olduğu saptanmıştır. Antalya Bölgesi topraklarının potasyum durumu bölge ortalaması olarak incelendiğinde %62,4 oranında yüksek ve çok yüksek düzeyde bulunmuştur. Ancak ilçelere göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise Kaş, Gazipaşa, Kale ve Alanya'da bulunan sera topraklarının ortalamadan farklı olarak çok az, az ve orta seviyede potasyum içerdiği belirlenmiştir.

Çizelge1. K analiz sonuçlarının ilçelere göre % dağılımı (Arı ve ark., 2002)

K ppm	Genel ort	Merkez	Serik	Kaş	G.paşa	Kale	Alanya	Finike	Manavgat	Kumluca
<100 (Çok az)	7,6	4,6	4,7	10,0	17,1	16,7	26,8	2,2	7,4	2,6
101-200 (Az)	18,0	13,5	17,1	34,2	36,6	25,8	22,7	11,1	26,9	17,4
201-250 (Orta)	12,0	8,4	15,9	20,1	17,0	22,6	10,5	9,6	16,7	15,7
251-320 (Yüksek)	14,5	13,8	13,7	12,6	15,9	15,2	15,0	21,5	17,6	15,7
>321 (Çok yüksek)	47,9	59,7	48,6	23,1	13,4	19,7	25,0	55,6	31,4	48,6

Antalya Bölgesi'nde bulunan sebze yetiştirilen sera topraklarının potasyum durumuna yönelik yapılan farklı çalışmalarda, aynı bölgelerde dahi değişik sonuçlar alınmıştır.

Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumun Bitki Gelişimine Etkisi

Potasyumun bitki gelişiminde çok önemli görevleri vardır. Fotosentezde rol alır, 60 enzim sistemini aktive eder, hücre turgorunu sağlar, stomaların açılmasını düzenler, su alımını teşvik eder, bitkide besinlerin translokasyonunu düzenler, karbonhidratların taşınması ve depolanmasına yardım eder, yapraklarda nişasta sentezini teşvik eder, protein sentezinde görev alır ve ATP gibi yüksek enerji moleküllerinin üretimi için gereklidir (Imas, 1999). Potasyum bitki dokularında diğer katyonlara oranla oldukça yüksek düzeyde bulunur. Mobil bir element olduğu için noksanlığı halinde metabolik aktivitesi yüksek olan genç organlara hızla taşınır. Büyüme ve gelişme dönemlerinde bitkinin K alımı artmaktadır. Potasyum bitkiler tarafından K⁺ iyonu şeklinde seçilerek metabolik aktivite ile alınır (Mengel ve Kirkby, 1987).

Potasyum sebzeler tarafından diğer besin maddelerine oranla topraktan en fazla kaldırılan besin elementi olup verimin yanında kaliteyi de önemli oranda etkilemektedir (Imas, 1999). Bu yüzden potasyumun noksanlığı ve fazlalığında vejetatif aksamda ve meyvede önemli belirtiler ortaya çıkar.

Domateste potasyum noksanlığı, yavaş ve bodur gelişmeye, üründe ve pazarlanabilir meyve yüzdesinde azalmaya neden olur. Olgunlaşmada düzensizlikler görülebilir. Potasyum noksanlığı çeken bitkiler gri küfe karşı daha hassastır. Yeterli potasyumla beslenen domateslerde likopen gibi karotenlerin daha çok sentezlenmesi nedeniyle meyvede kırmızı renk oluşumu artar. Ayrıca domates meyveleri genellikle daha yüksek toplam kuru madde, asit ve şeker içerdiği gibi daha uzun raf ömrüne sahiptir (Usherwood, 1985). Yüksek oranda potasyumlu gübreleme domates meyvelerinin pazar değerini düşüren düzensiz olgunlaşma ve şekil bozukluklarına neden olan lekeli olgunluk, yeşil yaka, altın benek, şişkinlik ve iç boşalması gibi fizyolojik bozuklukların azalmasında etkili olmaktadır (Imas, 1999). Domates meyveleri önemli miktarda potasyum akümüle eder ve meyve verme dönemindeki domates bitkisi optimum K/N : 2/1 ile beslenmelidir (Ho ve Adams, 1995).

Hıyarda ise potasyum noksanlığında önce gelişme yavaşlar. Bitki bodur gelişir, boğum araları kısılır ve yapraklar küçüktür. Meyve gelişimi düzensizdir, meyvenin gövdeye yakın kısmında incelme olurken geri kalan kısmı ise normalden daha geniştir. Potasyum noksan olan dokularda azot akümüle olur, mikroorganizmalar için yararlı azotun artması sonucu bitkinin hastalıklara yakalanma riski artmaktadır

(Roorda van Eysinga ve Smilde 1981; Bennet, 1994). Potasyum noksanlığında meyve büyüklüğünde, verimde ve erken ürün alımında azalma görülür. Hıyar yetiştiriciliğinde azotlu gübre kaynağı olarak amonyum azotu kullanıldığı zaman bitkinin K alımı azalmaktadır. K alımı; ışık yoğunluğu hava sıcaklığı ve su kullanımı ile doğrudan ilişkilidir (Winsor ve Adams, 1987).

Biberde potasyumla yeterli miktarda gübreleme sonucu verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve et kalınlığında artış sağlanmaktadır (Pimpini, 1967). Potasyum açısından yetersiz beslenen biberlerde gelişme geriler, verim azalır. Orta seviyede gübreleme ile en yüksek verim elde edilebilir. K/N oranı bazı biber çeşitlerinde 1,28/1 olarak saptanmıştır (Spaldon ve Ivanic, 1968).

Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumlu Gübreleme

Antalya Bölgesi'nde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde damla sulama sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Gübreler bu sistemle uygulanmaktadır. Sulama suyu ile gübrelerin birlikte verilmesi en gelişmiş ve etkili gübreleme şekli olup fertigasyon olarak adlandırılmaktadır (Montag, 1999).

Damla sulama sistemi ile uygulanan potasyum, toprağın tutma gücüyle orantılı olarak, ıslanan alanda yatay ve dikey bir şekilde üniform olarak dağılır. Sulama suyu ile uygulanması sonucu potasyumun etkinliği artmakta ve bu da ürün artışı sağlamaktadır (Papadopoulos, 2005).

Damla sulama sistemi ile gübrelerin uygulandığı seralarda yetiştirilen bitkilerin maksimum besin maddesi alımı döneminde, değişebilir iyon şeklinde toprakta yeterli miktarda potasyum bulursa dahi mutlaka potasyumlu gübre vermek gerekir. Çünkü bu dönemde değişebilir potasyumun toprağın katı fazından toprak çözeltisine geçme oranı, bitkinin kökleriyle potasyumu absorblama oranından çok daha düşük olmaktadır. Bu yüzden sulama suyu ile mutlaka yeterli miktarda gübre verilerek toprak solüsyonundaki K miktarı arttırılmalı ve bitkinin o dönemde fazla olan ihtiyacı karşılanmalıdır (Bar Yosef ve Sagiv, 1985)

Örtüaltında sebze yetiştiriciliğinde uygulanacak besin maddesi miktarını bitki, hedeflenen ürün, iklim, toprak ve su faktörleri etkilemektedir. Ürün miktarı bitkinin çeşidi ve türü ile yetiştirme dönemine göre değişmektedir. Yetiştirme süresinin uzunluğu ve iklim koşulları dönemlere göre alınan ürün miktarını etkilemektedir.

Yetiştirme dönemleri ve örtü tipine göre bazı türlere ait ortalama verim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir (Ertekin, 2002).

Çizelge 2. Serada yetiştirilen bazı sebzelere ait verim değerleri (Ertekin, 2002)

Türler	Örtü Tipi	Tek ürün(t/da)	Çift Ürün (t/da)	
Domates	Cam	15	10	11
	Plastik	12	7	8
Hıyar	Cam	20	11	15
	Plastik	14	8	11
Biber	Cam	6	4	5
	Plastik	5	3	4

Bitkiye verilecek besin maddelerinin miktarları yanında oranları da önemli olup gelişme dönemlerine göre değişmektedir. Örneğin domates için fertigasyon programında uygulanacak N/P₂O₅/K₂O oranları fide döneminde 1/1/1, vejetatif gelişme döneminde 2/0,5/1,5, meyve tutumu-olgunlaşma arasında 1/0,3/3, meyve olgunlaşma-hasat arasında 1/0,1/2 olarak bildirilmiştir (Anonim, 2005).

Domates, hıyar ve biber gibi sebzeler çiçeklenme dönemine kadar çok az besin maddesine gereksinim duyarlar. Besin maddesi alımı, meyve tutumu ve meyve büyüme döneminde hızlı olup olgunlaşma döneminde yavaşlar.

Hedeflenen ürüne göre verilmesi gerekli gübre miktarını belirlemek için topraktan ürünle kaldırılan besin maddesi miktarını hesaplamak gerekir. Bu konuda Antalya’da hıyarla ilgili yapılan bir çalışmada 1 ton ürünle topraktan 1,61 kg N, 0,8 kg P₂O₅, 3,2 kg K₂O kaldırıldığı bildirilmiştir (Ateş ve ark., 1998). Kumluca’da domateste yapılan bir çalışmada ise 1 ton ürünle topraktan 2,18 kg N, 0,60 kg P₂O₅, 4,03 kg K₂O kaldırıldığı belirlenmiştir (Çolakoğlu ve Pekcan, 1990). Papadoupoulos (2005) Akdeniz iklim koşullarında serada yetiştirilen bazı bitkilerin topraktan kaldırdığı besin maddesi miktarlarını Çizelge 3’de olduğu gibi bildirmiştir.

Çizelge 3. Akdeniz Bölgesi koşullarında yetiştirilen bazı ürünlerin vejetatif aksam ve meyve üretimi için gerekli N,P,K miktarları (Papadoupoulos, 2005)

ÜRÜN	Vejetatif Aksam (kg/ha)			Meyve (kg/ton)		
	N	P	K	N	P	K
Domates	95	12	108	1,80	0,17	3,13
Hıyar	60	8	66	1,40	0,35	2,16
Biber	90	6	90	2,00	0,26	1,83

Toprağın içerdığı besin miktarı da uygulanacak potasyumlu gübre miktarını belirlemede dikkate alınmalıdır. Antalya Bölgesi seralarının içerdığı potasyum miktarları oldukça farklıdır. Mutlaka toprak analizi yaptırılarak toprağın potasyum içeriği belirlenmelidir. Toprakta bitkiye yarayışlı halde bulunan K miktarı ise sera alanı, sulama sistemi ile ıslanan alan %'si, volüm ağırlık, etkili kök derinliği, analiz sonucu saptanan toprağın K içeriği ve potasyumlu gübrenin toprak tipine göre belirlenen yarayışlılık yüzdesi dikkate alınarak hesaplanır. Damla sulama sisteminde ıslanan alan, toprağın özelliklerine göre %30-50 arasında değişmektedir. Potasyumlu gübrelerin yarayışlılık oranı ise killi topraklarda 0,90, orta bünyeli topraklarda 0.85 ve kumlu topraklarda 0,80'dir. Toprak analiz sonucu değerlendirilirken 100 ppm K'un güvenlik rezervi olarak toprakta mutlaka bulunması gerektiği düşünülmeli ve hesaplamada bunun üzerindeki miktar dikkate alınmalıdır (Papadopoulos, 2005).

Gübre olarak verilecek besin maddeleri miktarı belirlendikten sonra potasyumun %20-30'u, azotun %15-25'i, fosforun ise tamamı veya %20-50'si dikim öncesi uygulanır. Kalan miktar ise sulama suyu ile bitkinin gelişme dönemlerine uygun şekilde verilir (Montag, 1999).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Örtüaltında yetiştirilen sebzelerin potasyum ihtiyacı diğer besin maddelerine göre miktar ve oran açısından oldukça fazladır. Potasyum, verim ve kaliteyi arttırıcı etkisi yanında biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı bitkinin dayanıklılığını da arttırmaktadır. Ülkemiz seralarında iklim koşullarının bitki gelişimine uygun olmaması nedeniyle sebzeler stres koşullarının etkisi altında kalmakta ve bu yüzden potasyumlu gübreleme özel bir önem taşımaktadır.

Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde en uygun potasyumlu gübreleme bitkinin türü, çeşidi, gelişme dönemi, yetiştirme sezonu, topraktan ürünle kaldırılan ve toprakta bulunan yarayışlı potasyum miktarı dikkate alınarak yapılmalıdır. Özellikle bitkinin yetiştirildiği sera topraklarının verimlilik durumu ve potasyum içeriği toprak analizleri ile belirlenmeli ve bitkinin beslenme durumu bitki analizleri ile kontrol edilerek gübreleme programları düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2005. Fertigation Practical Aspects
<http://www.ipipotash.org/pdf/countrysp/fertbroch.pdf>
- Arı N., Ateş T., Özkan C. F., Arpacioğlu A. E., 2002. Antalya Bölgesi'nde Domates Yetiştiriciliği Yapılan Seraların Toprak Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu 17-20 Eylül 2002. Bursa.
- Ateş T. , Özkan C. F., Arı N., Arpacioğlu A. E., Köseoğlu A. T. ve Durceylan E., 1998. Cam Serada Çift Mahsül Hıyar Yetiştiriciliğinde Ürünle Toprakdan Kaldırılan besin Maddesi Miktarlarının Belirlenmesi. Yayınlanmamış Sonuç Raporu. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya.
- Barker, A. V. and Maynard D. N., 1972. Cation and Nitrate Accumulation in Pea and Cucumber Plants as Influenced by N Nutrition. J. Am. Soc. Hort. Sci. 97, 29-39
- Bar-Yosef B. and Sagiv B., 1985. Potassium Supply to Field Crops Grown Under Drip Irrigation and Fertilization. Proc. K Symp. IPI. Pretoria. 185-188.
- Bennet, W. F., 1994. Nutrient Deficiencies and Toxicities In Crop Plants. APS Press. The American Phytopathological Society. St Paul, Minnesota.
- Çakıcı, H., 1989. Sera Sebze Yetiştiriciliğinde (Gazipaşa) Toprakların Mineral Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. E.Ü. Fen Bil. Ens. Toprak A.B. Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Çolakoglu H. ve Pekcan T., 1990. Damla Sulama Sistemi ile Gübrelemenin Serada Domates Bitkisinin Gelişmesine ve Besin Maddesi Alımına Etkisi. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. 17-19 Ekim 1990. İzmir.
- Elmacı, Ö. L., 1989. Antalya Yöresinde (Kale) Sebze Yetiştirilen Seralardaki Toprakların ve Bitkilerin Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. Ege.Ü. Fen Bil.Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Ertekin Ü., 2002. Seracılık ve Örtüaltı Biber, Domates, Hıyar, Patlıcan Yetiştiriciliği. Mars Matbaası Ankara.
- Ho L. C. and Adams P., 1995. Nutrient Uptake and Distribution in Relation to Crop Quality. Hydroponics and Transplant Production. Acta Hort. (396) 33-44.
- Imas P., 1999. Quality aspects of K Nutrition in Horticultural Crops. Workshop on Recent Trends in Nutrition Management in Horticultural Crops. Dapoli, Maharashtra, INDIA.
- Kemler, G. ve Krauss A., 1987. Potasyum ve Stres Toleransı. Bitkisel Üretimde N-K İnteraksiyonu Uluslararası Gübre Semineri. 6-7 Ekim 1987.
- Mengel, K. and Kirkby E. A., 1987. Principles of Plant Nutrition. IPI Bern Switzerland.

- Montag, U., 1999. Fertigation in Israel. IFA Agricultural Conference on Managing Plant Nutrition. 29 June-2 July 1999. Barcelona, Spain.
- Papadopoulos I., Metochis C. and Seraphides N., 2005. Fertigation Recipes For Selected Crops in the Mediterranean Region
http://www.macqu.com/project/hortimed/Deliverable_2.pdf
- Pimpini, F., 1967. Experiments with the Mineral Fertilization of Sweet Pepper. Prog. Agric. Bologna 13: 915-932.
- Roorda van Eysinga J. P. N. L. and Smilde K. W., 1981. Nutritional Disorders in Glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce. Centre for Agric. Pub. and Documentation. Wageningen, NL.
- Sönmez, S., Uz İ., Kaplan M., Aksoy T., 1999. Kumluca ve Kale Yörelerindeki Seralarda Yetiştirilen Biberlerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Tr. J. of Agric. and Forest. 23. Ek sayı 2, 365-373.
- Spaldon, E. And Ivanic J., 1968. The role of K in The Nutrition of Red Pepper. Pot Rev, Subj 16, Suite 40, 1-14.
- Titiz, S., 1994. Modern Seracılık Yatırımcıya Yol Haritası. Antalya Sanayici ve İşadamları Derneği. Antalya.
- Usherwood, N. R., 1985. The Role of K in Crop Quality. In K Agriculture ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.