

Fosfor ve Potasyum Uygulamalarının Sap Kerevizinde (*Apium graveolens* L. var. *dulce*) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

M. Kadri BOZOKALFA¹ Dursun EŞİYOK²
Atnan UĞUR¹

Effects of Phosphorus and Potassium Fertilizer on Yield and Quality of Celery (*Apium graveolens* L. var. *dulce*)

Summary

This study was carried out to determine effects of phosphorus and potassium doses on yield, quality and dry matter content of celery. In the experiment Tall Utah Claret celery variety was used and 0-75-150-225-300 kg/ha P₂O₅ and K₂O doses were applied. In the research average plant weight, plant height, marketable petiole number, petiole length, stem diameter, dry matter and yield were determined. Phosphorus and potassium application significantly affect on yield and some quality parameters. In phosphorus application maximum yield obtained from 14548 kg/ha in 150 kg/ha P₂O₅ dose, in potassium application maximum yield determined 13998 kg/ha from 300 kg/ha K₂O doses.

Key words: Celery, phosphorus, potassium, yield, quality

Giriş

Türkiye’de kereviz üretiminin geçmişi fazla eskiye dayanmamasına rağmen üretim ve tüketiminde son yıllarda artış olduğu görülmektedir. 90’lı yıllarda kereviz üretimi 10 000 ton iken 2000’li yıllarda bu rakam 16 500 tona ulaşmıştır (Anonim 2001). Ülkemizde yoğun olarak kök kereviz yetiştiriciliği yapılırken ekolojik koşullar ve tüketici tercihleri sap kerevizi üretiminin bazı bölgelerde yaygınlaşmasını sağlamıştır. Ülkemizde özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde sap kereviz yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Sap

¹ Araş.Gör. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova/İzmir
e-mail: bozokalfa@ziraat.ege.edu.tr

² Prof. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova/İzmir

kerevizinde tüketilen kısımlar yaprak sapları ve yaprak ayalarıdır. Bu nedenle sap kerevizi yetiştiriciliğinde uzun beyaz renkli ve gevrek yapıya sahip yaprak saplarının elde edilmesi amaçlanmaktadır. Belirtilen özelliklere sahip sap kerevizlerinin üretilmesinde bazı materyaller veya toprak kullanılarak yaprak saplarının ışık alması engellenip beyazlatma işlemi gerçekleştirilmektedir (Simpson 1983). Düşük ve yüksek sıcaklıklar sap kerevizinde yaprak formasyonunu engelleyip yaprak kalitesinin düşmesine, uzun gün koşulları ise yaprak sayısının azalmasına ve yaprak saplarının uzamasına neden olmaktadır (Roelofse ve ark., 1990). Wien (1997) sap kerevizinin kısa bir taca, rozet yapraklara ve ortalama 60 cm bitki boyuna sahip olduğunu, Pressman (1979) ise kültür formlarında bitki yüksekliğinin 24-41 cm olduğunu bildirmektedir.

Tarımda yaşanan hızlı gelişmeler çok geniş alanlarda farklı sebze türlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle ülkemiz toprakları tarımın sürekliliği açısından geniş olanaklara sahiptir. Tarım alanlarında münavebe uygulanmadan yapılan sürekli yetiştiricilik topraktan kaldırılan besin maddelerinin tekrar toprağa kazandırılması gerektiği gerçeğini ortaya koymaktadır. Maksimum verimin ancak mineral gübrelerin düzenli ve rasyonel bir biçimde kullanılması koşulu ile elde edileceği bilinmektedir. Gübreleme ile verilmesi gereken bitki besin elementlerinin miktarları, verilme zamanları ve uygulama biçimleri; üretimin yapıldığı bölgenin toprak yapısına, iklim koşullarına ve üretim biçimine bağlıdır. Bu nedenlerle gübreleme önerileri araştırma sonuçlarına dayandırılmalıdır (Cooke ve Gething 1980; Steineck ve Hader, 1980; Fincg, 1982; Simpson, 1983). Araştırma sonuçlarına göre belirlenecek olan en uygun gübre dozu hem maliyeti hem de ürün kalitesini etkileyecektir. Toprağın ve bitkinin ihtiyacından fazla gübre kullanılması toprakta istenmeyen bazı durumların oluşmasına neden olmaktadır. Bunların başında toprağın tuzluluğu ve yer altı sularının kirlenmesi gelmektedir. Yapılan araştırmalarda sap kerevizi yetiştiriciliğinde temel gübre olarak 32,5 kg/da N, 14 kg/da P₂O₅ ve 12 kg/da K₂O önerilmektedir (Lindsay ve ark., 1978). Ayrıca dekardan 6-7 ton ürün almak için 21.4 kg/da N, 8 kg/da P₂O₅ ve 7 kg/da K₂O verilmesi gerektiği, topraktaki miktarları dikkate alınarak Mg, B, Ca'nın verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Nonnecke 1989).

Bu çalışma farklı fosfor ve potasyum dozlarının sap kerevizinde verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2002-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Tall Utah Claret sap kereviz çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine uygun üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma ile 0-7.5-15-22.5-30 kg/da P₂O₅ ve K₂O (Triple süper fosfat ve potasyum sülfat) dozlarının sap kerevizinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir.

Mayıs ayının sonlarına doğru üretim ve hasat yapmak ayrıca bu dönemde bitki gelişme durumunu belirlemek amacıyla deneme tohumları geç dönemde 20 Ağustos 2002 tarihinde harç ile doldurulmuş kasalara ekilmiştir. Kasaların üzeri nem kaybını önlemek amacıyla cam ile kapatılmıştır. Çimlenmeden sonra gelişen fideler 45 ml hücre hacmine sahip 1:1 torf-perlit ile doldurulmuş viyollere şaşırtılmıştır. Dikim büyüklüğüne gelen fideler 30*60 mesafelerle dikilmiş ve denemede parsel büyüklüğü 10 m² olarak düzenlenmiştir. Dikimden sonra her parselde 15 kg/da azot, ayrıca fosfor uygulaması yapılan parsellere 15 kg/da K₂O ve potasyum uygulaması yapılan parsellere ise 15 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Dikimden hasada kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır (Vural ve ark., 2000). Mayıs ayının sonunda havaların ısınması ile beraber tüm bitkiler aynı dönemde hasat olgunluğuna gelmiş ve hasat 15 Mayıs 2003 tarihinde yapılmıştır.

Çizelge-1. Toprak örneğine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	Suda Çöz.Top. Tuz (%)	Kireç(%) (CaCO ₃)	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Toprak Bünyesi	Organik Madde (%)	Toplam-N (%)
7.36	0.050	3.40	60.92	5.72	33.36	Kum killi tn	2.30	0.105
P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mn (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
2.5	200	3750	20.00	56	35	40	3.50	0.90

Toprak örneği Jackson (1967) tarafından belirtilen ilkelere uygun olarak alınmış ve analiz edilmiştir. Toprak örneklerinde pH Jackson'a (1967), toplam tuz Soil Survey Staff'a (1951), CaCO₃ Çağlar'a (1949), bünye Bauyoucos'a (1955), organik madde Reuterberg ve Kremkus'a (1951), toplam azot Bremner'e (1965), fosfor Bingham'a (1949), potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum Kacar'a (1978), demir, çinko, mangan ve bakır ise Lindsay ve Norvell'e (1978) göre analiz edilmiştir. Hasat edilen sap kerevizlerinde her parselden alınan 20 bitki pazarlanabilecek şekilde temizlendikten

sonra daha önce yapılan çalışmalara uygun olarak; ortalama bitki ağırlığı (g/bitki) terazi ile, yaprak sayısı (adet/bitki) tek tek sayılarak, bitki boyu (cm) bitkinin kök boğazı ile tepe noktası arasındaki mesafe cetvel yardımı ile ölçülerek, yaprak sap uzunluğu (cm) bitkiden uzaklaştırılarak yaprak ayasına kadar olan mesafe cetvel yardımıyla ölçülerek, göbek çapı (mm) kumpas yardımıyla ölçülerek ve etüvde kuru madde değerleri (%) ise 65⁰C'lik etüvde hava kurusu hale getirilen örnekler tartılarak hesaplanmış ve mineral madde içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler TARİST istatistik programında değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1993).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada ortalama bitki ağırlığı üzerine fosfor ve potasyum uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Artan fosfor dozlarına paralel olarak bitki ağırlığı değerleri artmış uygulama dozu ile bitki ağırlığı arasında quadratik ilişki belirlenmiş 15 kg/da P₂O₅ dozunda en yüksek bitki ağırlığına (261.8 g/da) ulaşılmıştır. Bu değerden sonra yapılan fosfor uygulamaları bitki ağırlığı kontrol parsellerine göre arttırmış olmasına rağmen 15 kg/da dozu kadar etkili olmamıştır. Potasyum uygulamasının bitki ağırlığı değeri üzerine etkisi incelendiğinde uygulama dozu ile birlikte bitki ağırlığı değerleri artmıştır. İnteraksiyonlar bakımından ise en yüksek kareler ortalaması linear ilişkide belirlenmiştir. En yüksek bitki ağırlığı 252 g ile 30 kg/da uygulamasından en düşük ise 190.3 g ile kontrol parsellerinden elde edilmiş diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 2). Bitki yüksekliği üzerine fosfor uygulamalarının etkisi önemli iken potasyum uygulamalarının etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Fosfor uygulamaları ile bitki yüksekliği değerleri artmış en yüksek bitkiler 36.2 cm ile 22.5 kg/da P₂O₅ dozundan en düşük ise (29.0 cm) kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Potasyum uygulamalarının bitki yüksekliği üzerine etkileri incelendiğinde uygulamaların bitki yüksekliği üzerine etkisi önemsiz bulunmuş ve bitki yüksekliği 30.8-32.3 cm arasında yer almıştır.

Dekara verimi etkileyen unsurların başında bitki üzerinde bulunan ve pazarlanabilen yaprak sayısı önemli bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine fosfor dozlarının etkisi önemsiz bulunmuş ve fosfor uygulanan parsellerde pazarlanabilir yaprak sayısı 5.9-7.8 ad/bitki arasında yer almıştır.

Çizelge 2. Sap kerevizinde fosfor ve potasyum dozlarının bitki ağırlığı ve bitki yüksekliği üzerine etkisi

Uyg.	Doz (kg/da)	Bitki Ağırlığı (g/bitki)	Bitki Yüksekliği (cm)
P ₂ O ₅	0	185.3	29.0
	7.5	210.6	29.1
	15	261.9	32.3
	22.5	256.2	36.2
	30	194.1	34.8
	LSD	34.1**	4.5*
		Quadratik**	Quadratik**
K ₂ O	0	190.3	31.4
	7.5	192.8	31.2
	15	201.3	31.4
	22.5	230.0	32.3
	30	252.0	30.8
	LSD	23.5**	
		Linear**	ö.d.
		Qubik **	

Potasyum dozlarının yaprak sayısı üzerine etkisi ise istatistiki olarak önemli bulunmuş ve potasyum dozları ile pazarlanabilir yaprak sayısı arasında linear ilişki belirlenmiştir. En fazla pazarlanabilir yaprak sayısı 7.6 ad/bitki ile 30 kg/da K₂O dozundan en düşük ise 5.6 ad/bitki ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yaprak sap uzunluğu değerleri üzerine fosfor ve potasyum dozlarının etkisi önemsiz bulunmuş fosfor uygulamalarında yaprak sap uzunluğu 13.1 ile 13.9 arasında yer alırken potasyum uygulamalarında bu değer 13.3-14.4 arasında yer almıştır (Çizelge 3).

Bu amaçla yapılan fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin sap kerevizinde gövde çapı değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulanan fosfor dozunun artması ile gövde çap değerleri 15 kg/da P₂O₅ dozuna kadar artmış ve bu noktadan sonra azalma eğilimine girmiştir. Yapılan incelemede gövde çap değeri ile pazarlanabilir yaprak sayısı arasında ilişki bulunmuştur. Uygulanan fosfor dozunun artması pazarlanabilir yaprak sayısını ve dolayısıyla gövde çap değerini arttırmıştır. Çizelge incelendiğinde pazarlanabilir yaprak sayısındaki değişim ile gövde çap değerlerindeki değişimin benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Fosfor uygulamalarında en düşük gövde çapı 3.4 cm ile kontrol parsellerinden en yüksek ise 3.9 cm ile 15 kg/da P₂O₅ dozundan elde edilmiştir. Potasyum uygulamasında da benzer durum gözlenmiş uygulama dozunun artışına paralel olarak çap değerleri artmıştır. En yüksek gövde çapı 30 kg/da K₂O dozundan 4.11

cm olarak en düşük ise 3.1 cm ile kontrol parsellerinden bulunmuş diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Sap kerevizinde fosfor ve potasyum dozlarının pazarlanabilir yaprak sayısı ve yaprak sap uzunluğu üzerine etkisi

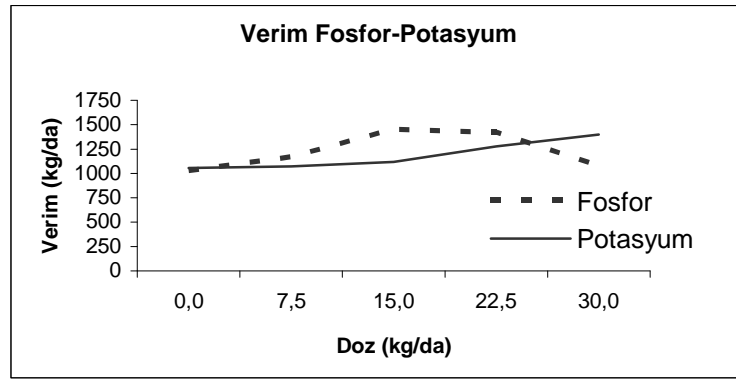
Uyg.	Doz (kg/da)	Pazarlanabilir yaprak sayısı (adet/bitki)	Yaprak sap uzunluğu (cm)
P ₂ O ₅	0	5.9	13.1
	7.5	6.6	13.7
	15	7.8	13.9
	22.5	7.1	13.4
	30	6.1	13.4
	LSD	ö.d	ö.d
K ₂ O	0	5.6	13,3
	7.5	6.1	13,7
	15	6.6	13,8
	22.5	7.2	14,4
	30	7.6	14,3
	LSD	0.99**	ö.d
		Linear **	

Kuru madde değerleri üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Fosfor ve potasyum değerlerinden elde edilen kuru madde değerleri birlikte incelendiğinde kuru madde üzerine fosfor uygulamalarının daha etkili olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Sap kerevizinde fosfor ve potasyum dozlarının gövde çap ve kuru madde miktarları üzerine etkisi

	Doz (kg/da)	Gövde çap (cm)	Kuru madde (%)
P ₂ O ₅	0	3.4	13.6
	7.5	3.9	12.3
	15	3.9	13.1
	22.5	3.8	13.4
	30	3.6	13.2
	LSD	0.24**	0.7*
		Linear**	Quadratik* Qubik**
K ₂ O	0	3.1	10.8
	7.5	3.3	12.1
	15	3.5	11.9
	22.5	3.8	11.9
	30	4.1	10.9
	LSD	3.1**	0.8**
		Linear**	Quadratik**

Verim değerleri incelendiğinde fosfor uygulamalarında en yüksek dekara verim 1453 kg/da ile 15 kg/da P_2O_5 dozundan en düşük ise 1028 kg/da ile kontrol parsellerinden, potasyum uygulamalarında ise en yüksek dekara verim 1398 kg ile 30 kg/da K_2O dozundan elde edilmiştir (Şekil 1). Bu değerlendirmeye göre fosfor ve potasyum uygulamalarının sap kerevizinde verim ile olan ilişkisi %95 güvenle önemli bulunmuştur.



Şekil 1. Sap kerevizinde fosfor ve potasyumlu gübrelerin verim üzerine etkisi

Sonuç

Bu araştırma ile Ege Bölgesinde yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlayan sap kerevizi üzerine fosfor ve potasyum dozlarının etkisi belirlenmiştir. Gerek fosfor gerekse potasyum dozlarının sap kerevizi verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmada elde edilen verim değerleri incelendiğinde daha önce yapılan çalışmalardan daha düşük verim değerleri elde edilmiştir. Bunun nedeni çeşit özelliği, yetiştiriciliğin ilkbahar sonunda yapılması ve bu dönemde gerçekte yüksek sıcaklıklar ile açıklanabilir (Poincelot 1980). Bu araştırma ile Ege Bölgesi koşullarında ilkbaharın son döneminde sap kerevizi yetiştiriciliği yapılabileceği belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bitki boy değerleri önceki çalışmalar ile uyum içerisindedir (Nonnecke 1989; Pressman, 1979). Ayrıca gövde çap değerleri (3.4-4.1) cm ile Stofella ve ark., (1988) tarafından bulunan (6.5-8.9) cm değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Denemeden elde edilen sonuçlarla yapılan istatistiki analizde fosforlu ve potasyumlu gübrelerin verim üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Özet

Bu çalışma farklı fosfor ve potasyum dozlarının sap kerevizinde verim kalite özellikleri ve kuru madde miktarı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Tall Utah Claret sap kereviz çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada fosfor ve potasyum'un 0-75-150-225-300 kg/ha P₂O₅ ve K₂O dozları uygulanmıştır. Hasat edilen bitkilerde fosfor ve potasyum dozlarının ortalama bitki ağırlığı, bitki yüksekliği, pazarlanabilir yaprak sayısı, yaprak sap uzunluğu, gövde çapı, kuru madde ve dekara verim değerleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Fosfor ve potasyum uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Fosfor uygulamalarında en yüksek verim 1454.8 kg/da ile 15 kg/da P₂O₅ dozundan potasyum uygulamalarında en yüksek verim ise 1399.8 kg/da ile 30 kg/da K₂O dozundan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sap kereviz, fosfor, potasyum, verim, kalite

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Aktaş, M. E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1993. Tarist PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paket. Uluslararası Bilgisayar Uygulamalar Semp. 133 s. 19 Ekim 1993. Konya
- Anonim 2001. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İst. Enst. Ankara
- Bingham, F.T., 1949. Soil Test for Phosphate. California Agr., 3(7):11-14.
- Bouyoucouc, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 4 (9):434.
- Bremner, J.M., 1965. Total Nitrogen. Editor C.A. Black, Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer. Society of Agronomy Inc, Publisher, Madison, Wisconsin U.S.A. 1149-1178.
- Cooke, G.W. and Gething, P.A., 1980. Chancing Concepts on the use of potash in "Potassium Fertilization in Agricultural practice" IPI Research Tropics No: 8 Switzerland.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları, sayı: 10.
- Fincg, A., 1982. Fertilizers and Fertilization. Verlag Chemic GmbH. Weinheim, W. Germany
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B. 1978. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 453, Ankara.
- Lindsay, W.L. and Norvell, D.W., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Jour. 42:421-428.
- Nonnecke, I. L., 1989. Vegetable Production, Book News, Inc., 644 pp., Portland, Oregon, USA.
- Poincelot, R. P., 1980. Horticulture Principles and Practical Applications, Fairfield University, Department of Biology, 652 pp. New Jersey.
- Pressman, E., 1979. Comparative Physiology of Wild and Cultivated Varieties of *Apium Graveolens* L., With Special Reference to Flowering. PhD Thesis
- Reuterberg, E. und Kremkus, F., 1951. Bestimmung Von Gesamt Humus Und Alkyliloslichen Humustofhen in Boden. Zeitschrift Pflanzenernahrung Dingung Und Bodenkunde. 54 (99) Band Heft. 1., Verlag Chemie, G.M.B.H. Wienheim/Beckstrasse und Berlin. 5. 240-249.

- Roelofse, E.W., Hand, R.W., Hall, H.L., 1990. The Effect of Temperature and “night break” Lighting on The Development of Glasshouse Celery, *Journal of Horticultural Science*, 65, 297-307.
- Simpson, K., 1983. *Soil*. Longman Group Limited. London.
- Soil Survey Staff., 1951. *Soil Survey Manuel*. Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agriculture, Handbook, No.18.
- Steineck, O., Hader, H.E., 1980. The effect of potassium on growth and yield components of plants, In “The Role of potassium in yield formation” IPI research Topics, No: 6 Switzerland
- Stofella, P.J., Bryan, H.H., Shuler, K.D., 1988. Within-row spacing effects on Yields of celery for Processing and Fresh Market. *HortScience* 23(6):988-991
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova/İzmir 440s.
- Wien, H. C., 1997. *The Physiology of Vegetables Crops*, Department of Fruit and Vegetables Science, Cornell University, USA.