

**Fosfor ve Potasyum Uygulamalarının Sap
Kerevizinde (*Apium graveolens* L. var. *dulce*)
Verim, Mineral Madde, Nitrat ve Nitrit Miktarı
Üzerine Etkisi**

Bülent YAĞMUR¹

M. Kadri BOZOKALFA²

Dursun EŞİYOK³

Summary

**Effects of Phosphorus and Potassium Fertilizer on Yield Mineral
Matter Nitrite and Nitrate Content of Celery (*Apium graveolens* L.
var. *dulce*)**

Celery production area increasing every year and fertilizer requirement is changing soil type and ecological conditions. This study was carried out to determine effects of phosphorus and potassium doses on yield, mineral matter, nitrate and nitrite 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 yield, mineral matter, nitrite and nitrate content were determined. Phosphorus and potassium application significantly affect on yield and mineral matter content of celery. 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. Mineral matter, nitrite and nitrate content was changed application of fertilizer doses. All nitrite and nitrate content

Key words: Celery, phosphorus, potassium, yield, mineral matter

Giriş

Ülkemizde yoğun olarak kök kereviz yetiştiriciliği yapılırken ekolojik koşullar ve tüketici tercihleri sap kerevizi üretiminin bazı bölgelerde yaygınlaşmasını sağlamıştır. Özellikle yüksek besin

¹ Yard. Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü 35100 Bornova-İzmir
e-mail: yagmur@ziraat.ege.edu.tr

² Araş. Gör. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova-İzmir

³ Prof. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova-İzmir

maddesine sahip olması ve düşük kalorisi nedeniyle sap kerevizi tüketimi artmaktadır. 2003 yılı verilerine göre ülkemizde 18 000 ton kereviz üretilmiş ve bunun büyük bir bölümü Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılmıştır (Anonim 2003). Özellikle sanayi sebzeçiliğinde ve kurutularak tüketimde meydana gelen gelişmeler sap kerevizi üretiminin artmasını sağlamıştır (Eşiyok ve ark., 2003).

Sap kerevizinde tüketilen kısımlar yaprak sapları ve yaprak ayarlarıdır. 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). 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. Sap kerevizinde bitki boyu en yüksek düzeye ulaşmış vejetatif gelişme tamamlandığı zaman hasat yapılır (Thomson ve Kely 1957).

Ülkemizde ve dünyada tarımda yaşanan hızlı gelişmeler çok geniş alanlarda farklı sebze türlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. 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 bilinmelidir. Bilinçsiz ve gereğinden fazla yapılan gübreleme girdi maliyetlerini arttırmakta, gübrelerin sulama veya yağmur suları ile akıp gitmekte veya toprakta birikim sonucu toprak tuzluluğuna neden olmaktadır. 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 nedenle gübreleme önerileri araştırma sonuçlarına dayandırılmalıdır (Cooke ve Gething 1980; Steineck ve Hader, 1980; Fincg, 1982; Simpson, 1983).

Toprağın ve bitkinin ihtiyacından fazla gübre kullanılması toprakta istenmeyen bazı durumların oluşmasına ve bitki kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bunların başında toprak tuzluluğu, yer altı sularının kirlenmesi ve bitkisel üretimde verim azalmaları gelmektedir.

Ayrıca aşırı azotlu gübreleme sonucunda özellikle yaprağı yenen sebzelerde nitrat ve nitrit birikimi olmaktadır (Karaçal ve

Türetken 1992). Aşırı nitrat alınımı bazı sağlık sorunlarının oluşmasına neden olmaktadır. Sadece nitrat birikimi ile değil nitratın nitrite indirgenmesiyle de; methomoglonbinemia ve kansere neden olan nitrozaminlerin oluşumuna neden olduğu, özellikle çocuklarda zehirlenmelere neden olduğu bildirilmektedir (Günay, 1983; Pierce, 1987).

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 yapılan bir başka çalışmada 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). Sap kerevizinde farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada 0, 7.5, 15, 22.5, 30 kg/da dozları uygulanmış ve uygulanan azot dozu ile verimin artışı belirlenmiştir (Bozokalfa ve ark., 2004).

Yapılan araştırmalarda genellikle azotlu gübrelemenin bitki bünyesindeki nitrat ve nitrit biriki üzerine yoğunlaşmış, azot dışındaki farklı besin takviyesi ile yapılan yetiştiricilikte bitkinin tüketilen kısımlarındaki nitrat ve nitrit miktarındaki değişimler üzerine çok fazla çalışma yapılmamıştır. Halbuki gübreleme ile azot takviyesi yapılmadığı koşullarda mineral maddeler arasındaki antogonistik ve sinerjistik etki nedeniyle topraktan değişen miktarlarda azot bitki bünyesine alınmakta ve bu durum bitkideki nitrat ve nitrit miktarını etkilemektedir. Türkiye sebzeçiliğinde yaşanan hızlı gelişmeler yeni sebze türlerini yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışma Ege Bölgesi koşullarında farklı fosfor ve potasyum dozlarının sap kerevizinde verim, mineral madde, nitrat ve nitrit miktarı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Arazisi ve Toprak Bölümü laboratuvarlarında 2002-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Tall Utah Claret sap kereviz çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları 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 gübreleri uygulanarak) dozlarının sap kerevizinde verim ve kalite özellikleri yanında özellikle fosfor ve potasyumun azot ile mevcut ilişkisi nedeniyle bitki

bünyesindeki nitrat ve nitrit miktarı üzerine etkisi belirlemek amacıyla iki farklı deneme şeklinde yürütülmüştür.

Deneme tohumları 20 Ağustos 2002 tarihinde harç ile doldurulmuş kasalara ekilmiştir. Kasaların üzeri nem kaybını önlemek amacıyla cam ile kapatılmıştır. Çimlenmeden sonra gelişen fideler 40 ml hücre hacmine sahip 1:1 torf-perlit ile doldurulmuş viyollere şaşırtılmıştır. Dikim büyüklüğüne gelen fideler 30x60 mesafelerle dikilmiş ve denemede parsel büyüklüğü 10 m² olarak düzenlenmiştir. Dikimden sonra her iki denemede de tüm parsellere 15 kg/da azot, ayrıca fosfor uygulaması yapılan parsellere 15 kg/da K₂O, potasyum uygulaması yapılan parsellere ise 15 kg/da P₂O₅ sabit dozları uygulanmıştır. Dikimden hasada kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır (Vural ve ark., 2000). Hasat edilen bitkilerde verim, ve bitki bünyesindeki; N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, NO₃ ve NO₂ içeriği aşağıda belirtilen yöntemlere göre belirlenmiştir.

Deneme alanından 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 Bouyoucos'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), bitki örnekleri ise Kacar (1978)'e göre analiz edilmiştir.

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 tın	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

Elde edilen veriler TARİST istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistiksel olarak önemli çıkan parametrelerde ortalamalar arasındaki fark LSD (Açıkgöz ve ark., 1992) testiyle saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Fosforlu Gübre Uygulamasının Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi

Uygulanan fosforlu gübre dozlarının bitki besin maddesi alınımına etkisi çizelge 2’de verilmiştir. Mineral madde miktarları uygulama dozuna göre farklılık göstermiş Na ve Mg miktarındaki değişimler istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde en yüksek N, Fe, Zn miktarları 15 kg/da dozunda, en yüksek P, K, Na ve Mn miktarları ise 22.5 kg/da dozunda elde edilirken en yüksek Ca miktarı ise 7.5 kg/da dozunda belirlenmiştir. Magnezyum ve bakır miktarlarında ise düzensiz bir artma ve azalma belirlenmiştir. Bazı besin elementleri veriler gübre dozu ile belirli bir değere kadar artmış daha sonra azalmıştır. Bu durum belirtilen besin elementi miktarlarının istatistiksel olarak Quadratik etki göstremesine neden olmuş, sadece P ve Ca değerlerinde linear bir artış gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Fosforlu gübre uygulamalarının sap kerevizin mineral madde miktarı üzerine etkisi

Doz Kg/da	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
0	2.51	0.40	2.33	0.17	2.37	0.21	87.15	35.91	5.50	52.73
7.5	3.21	0.48	2.35	0.18	2.44	0.24	99.75	34.04	6.05	65.08
15.0	3.67	0.50	2.44	0.17	2.34	0.25	127.05	44.39	6.60	67.45
22.5	3.33	0.64	2.52	0.19	1.89	0.25	105.70	38.85	5.50	85.03
30.0	3.19	0.60	2.34	0.16	1.84	0.23	98.70	37.32	6.60	72.68
LSD	0.23	0.01	0.12	ö.d	0.23	ö.d	18.90	5.19	0.67	8.51
	Quad.**	Lin.**	Quad.*		Lin.**		Quad.**	Quad*	Quad**	Quad**

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ö.d.: önemli değil

Potasyumlu Gübre Uygulamasının Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi

Potasyumlu gübre uygulamalarının sap kerevizin bitki besin maddesi alınımı üzerine olan etkisi çizelge 2’de verilmiştir. Cu hariç tüm mineral maddeler potasyum uygulaması ile doza bağlı değişimler göstermiş ve bu değişimler istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde en yüksek N, K, Ca, Mg, Fe, Zn miktarları 22.5 kg K₂O/da dozunda, en yüksek P miktarı 15 kg K₂O/da dozundan elde edilirken en yüksek Na ve Mn miktarları 7.5 kg K₂O/da dozunda belirlenmiştir (Çizelge 3). Uygulama dozu ile besin maddelerindeki değişimler istatistiksel anlamda farklı grupları oluşturarak potasyum uygulamasına farklı reaksiyonlar vermişlerdir. Uygulama dozu ile

meydana gelen mineral madde miktarındaki değişimler toprakta bulunan ve bitki tarafından alınabilen mineral maddelerin birbirleri ile olan antogonistik etkisinden kaynaklanmaktadır.

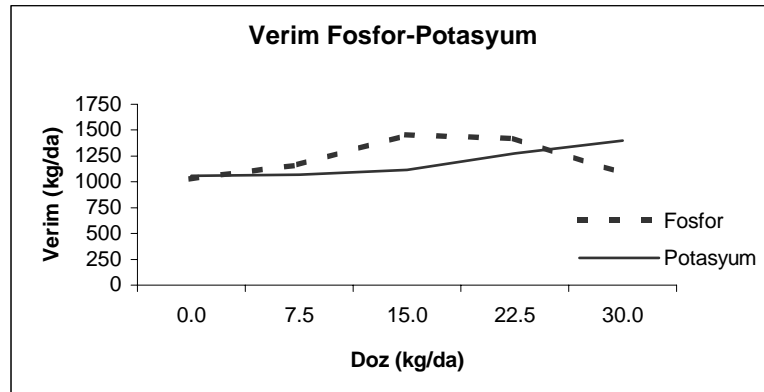
Çizelge 3. Potasyumlu gübre uygulamalarının sap kerevizin mineral madde miktarı üzerine etkisi

Doz kg/da	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
0	2.94	0.42	2.25	0.12	1.85	0.18	81.90	42.09	5.50	64.13
7.5	3.37	0.48	2.37	0.19	2.04	0.31	90.30	43.93	4.95	76.95
15.0	3.54	0.49	2.66	0.17	2.08	0.37	93.45	48.99	6.60	66.03
22.5	3.63	0.41	2.82	0.15	2.53	0.39	97.65	57.62	6.60	69.35
30.0	3.40	0.40	2.74	0.18	2.47	0.25	80.10	44.16	6.05	55.58
LSD	0.29	0.02	0.04	0.03	0.19	0.05	7.36	2.27	ö.d	12.59
	Quad.**	Quad**	Lin.*	Qub.**	Lin.**	Quad.**	Quad.**	Qub.**		Quad*

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ö.d.: önemli değil

Fosforlu ve Potasyumlu Gübre Uygulamasının Verim, Nitrat ve Nitrit Birikimi Üzerine Etkisi

Bitki yetiştiriciliğinde gübrelemenin temel amacı topraktan kaldırılan besin maddelerinin toprağa tekrara kazandırılarak bitki tarafından alınabilmesini kolaylaştırmaktır. Bu amaca yönelik olarak uygulanan fosforlu ve potasyumlu gübre dozlarının verim üzerine etkisi istatistik olarak önemlibulunmuştur. Araştırmadan elde edilen veriler fosfor uygulamalarında en yüksek verim 15 kg P_2O_5 /da dozundan (1453.5 kg/da) elde edilmiştir. Bu noktadan fazla uygulanan fosfor dozları verimi kontrole göre arttırmış fakat bu değer 15 kg/da dozundan daha az olmuştur (Şekil 1).



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

Potasyumlu gübre uygulamasında ise bu durumdan farklı olarak verilen gübre miktarı ile verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmuş uygulanan fosforlu gübre dozuna paralel olarak kereviz verimi artmıştır. Potasyum uygulamasında en yüksek verim 1386 kg/da ile 30 kg/da dozundan elde edilmiştir.

Fosforlu gübrelerin kerevizin nitrat ve nitrat birikimi üzerine etkisi incelendiğinde uygulama dozu ile birlikte nitrat seviyesi 15 kg/da seviyesine kadar artmış daha sonra azalmıştır. Nitrit miktarı ise uygulama dozuna paralel olarak artmıştır. Potasyum uygulamalarında kontrol dışında, uygulanan potasyum dozunun artmasına rağmen nitrit miktarları aynı seviyelerde yer almıştır. Nitrit miktarı ise uygulama dozu ile artış göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Fosforlu ve potasyumlu gübre uygulamalarının sap kerevizin verim, nitrat ve nitrit miktarı üzerine etkisi

Doz kg/da	P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Verim (kg/da)	N ₀₃ (ppm)	NO ₂ (ppm)	Verim (kg/da)	N ₀₃ (ppm)	NO ₂ (ppm)
0	1019	1434	0.42	1046	1495	0.45
7.5	1158	1682	0.45	1060	1712	0.49
15.0	1440	1702	0.49	1107	1723	0.52
22.5	1409	1697	0.51	1265	1722	0.56
30.0	1067	1688	0.53	1386	1719	0.56
LSD	187	170.5	0.06	129	48.5	ö.d
	Quad.**	Quad.**	Lin.*	Lin.**	Lin.**	

*P<0.05 ; **P<0.01 ; ö.d.: önemli değil

Nitrat içeriği bakımından fosfor ve potasyum uygulamalarının etkisi birlikte incelendiğinde gübre tipine göre nitrat miktarı arasında istatistiki fark gözlenmez iken gübre dozları arasında istatistiki farklılık belirlenmiştir. Kontrol dışındaki uygulamalar aynı grupta yer almış en yüksek nitrat miktarı 1712 ppm ile 15 kg/da dozundan elde edilmiştir. Nitrit miktarı ise gübre tipine ve uygulama seviyesi ile değişiklik göstermiş en yüksek nitrit miktarı 0.55 ppm ile 30 kg/da dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4).

Elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde gübre dozlarının nitrat ve nitrit miktarını arttırdığı belirlenmiştir. Fakat tüm uygulamalardan elde edilen nitrat ve nitrit değerleri insan sağlığı için izin verilen sınırlar arasında yer almıştır. Elde edilen sonuçlar Pommerering ve ark., (1992) ve Bremier (1982) tarafından belirlenen değerler ile uyum içerisinde.

Sonuç

Bu araştırma ile Ege Bölgesinde yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlayan sap kerevizi üzerine fosfor ve potasyum dozlarının verim, mineral madde, nitrat ve nitrit miktarı üzerine etkisi belirlenmiştir. Gerek fosfor gerekse potasyumlu gübre uygulamalarının sap kerevizi verim, mineral madde, nitrat ve nitrit miktarı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen verim değerleri daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konan verim değerlerinden daha düşük elde edilmiştir. Bunun çeşit özelliği, ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Poincelot 1980).

Denemeden elde edilen sonuçlarla yapılan istatistiki analizde fosforlu ve potasyumlu gübrelerin verim ve mineral madde içeriği üzerine istatistiki açıdan genellikle etkili olduğu görülmüştür. Fosfor uygulamalarında en yüksek verim 15 kg/da P_2O_5 dozundan, potasyum uygulamalarında ise 30 kg/da K_2O dozundan elde edilmiştir. Her iki uygulama sonucunda da sap kerevizi mineral madde içeriği uygulama dozlarının artışına paralel olarak kontrole göre artış göstermiştir. Besin elementleri arasındaki sinerjistik ve antogonistik etkileşimler dolayısıyla bu artışlar düzenli bir artış şeklinde olmamıştır. Uygulanan gübrelerin N, P, K, Ca, Fe, Zn ve Mn miktarları üzerine olan etkisi istatistiki açıdan önemli bulunurken, Cu, Na, Mg değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırma sonucunda çeşit, ekolojik koşullar ve toprak özellikleri dikkate alınarak sap kerevizi için en uygun P, K miktarının 15 kg P_2O_5 /da ve 30 kg K_2O /da olduğu belirlenmiştir. Genel olarak kereviz yüksek nitrat ve nitrit içeren sebzeler arasında yer almaktadır. Fosfor ve potasyumlu gübrelerinde özellikle diğer mineral maddelerle mevcut etkileşimleri sebebiyle nitrat ve nitrat miktarında değişimlere neden olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre kerevizin nitrat ve nitrit miktarı uygulamalar ile farklılık göstermiş fakat tüm değerler insan sağlığı için izin verilen sınırlar arasında yer almıştır. Özellikle potasyum uygulaması ile meydana gelen nitrat miktarındaki artış fosfor uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Nitrit miktarlarındaki artışlar ise gübre türlerine bağlı değişimle beraber benzer değerler elde edilmiştir.

Önceki çalışmalarda Pommerering ve ark., (1992) kerevizin tüketilen kısımlarında nitrat miktarının 200-7000 ppm olduğunu, Bremier (1982) ise kerevizdeki nitrat miktarının 2500 ppm den yüksek olduğunu bildirmektedir. Araştırmadan elde edilen nitrat miktarları yukarıda belirtilen çalışmalar ile uyum içerisindedir. Sonuç olarak

fosfor ve potasyum uygulamalarının nitrat ve nitrit miktarını arttırdığı göz önünde bulundurulduğunda sadece azotlu gübrelemenin değil aynı zamanda fosfor ve potasyumlu gübre uygulamaları yapılırken nitrat ve nitrit miktarındaki değişime dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Özet

Kereviz üretim alanı her yıl artmakta, gübre ihtiyacı toprak yapısı ve ekolojik koşullara göre değişmektedir. Bu çalışma farklı fosfor ve potasyum gübre dozlarının sap kerevizinde verim ve mineral madde, nitrat ve nitrit içeriği üzerine olan 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 sap kerevizi bitkilerinde fosfor ve potasyum dozlarının verim, mineral madde, nitrat ve nitrit içeriği belirlenmiştir. Fosfor ve potasyum uygulamalarının verim ve mineral madde içeriği üzerine olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor uygulamalarında en yüksek verim 14548 kg/ha ile 150 kg/ha P₂O₅ dozundan potasyum uygulamalarında ise, 13998 kg/ha ile 300 kg/ha K₂O dozundan elde edilmiştir. Mineral madde, nitrat ve nitrit miktarı uygulamalara göre farklılık göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Kereviz, fosfor, potasyum, verim mineral madde

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., M.E., Aktaş, A., Moghaddam, K., Özcan, 1993. Tarist PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paket. Uluslararası Bilgisayar Uygulamalar Semp. 133 s. 19 Ekim 1993. Konya
- Anonim 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İst. Enst. Ankara
- Bingham, F.T., 1949. Soil Test for Phosphate. California Agr., 3(7):11-14.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 4 (9):434.
- Bozokalfa, M.K., D., Eşiyok, B., Yağmur, A., Uğur, 2004. Effects of Different Nitrogen Rates on the Yield and Quality of Celery. XXXIX. Croatian Symposium on Agriculture. February 17-20, 2004. Opatija-Croatia
- 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.
- Bremier, T. 1982. Environmental factors and Cultural Mesasures Affecting the Nitrate Content in Spinach. Fert. Res. 3 (3). 191-292.
- Cooke, G.W. and P.A., Gething, 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.
- Eşiyok, D., M.K. Bozokalfa, A. Uğur, 2003. Sap Kerevizinde (*Apium graveolens* L. var. *dulce*) Dikim Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. E.Ü. Zir. Fak. Derg. 40 (3): 17-24.

- Fincg, A., 1982. Fertilizers and Fertilization . Verlag Chemic GmbH. Weinheim, W. Germany
- Günay, A., 1983. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II. Çağ Matbaası, Ankara
- 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.
- Karaçal, İ., İ., Türetken, 1992. Normal ve aşırı azot uygulamasının marul (*Lactuca sativa* L.) nitrat ve nitrit birikimine etkisi. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir.
- Lindsay, W.L. and D.W., Norvell, 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.
- Pierce, L. C. 1987. Vegetables: Characteristic, production, and marketing. John Wiley and Sons. USA
- Pommerering, B., D., Palzzo, D., Mastrovito, S., Martelli, S., Vandia, 1992. A quick test for determining NO₃ concentration in fresh vegetables. Advances in Horticulture Science 6:1, 33-36 13 ref.
- 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 F., Kremkus, 1951. Bestimmung Von Gesamt Humus Und Alkoliloslichen 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.
- 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., H.E., Hader, 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
- Thomson, H. C., W. C., Kelly, 1957. Vegetable Crops, Fifth edition, McGraw Hill Book Comp., Inc., 611 pp. London
- Vural, H., D., Eşiyok, İ.,Duman, 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