

Potasyum Uygulamalarının Savoy Lahanasında (*Brassica oleracea* L. var. *sabauda*) Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Bülent YAĞMUR¹ Süleyman KAVAK² Atnan UĞUR²
M. Kadri BOZOKALFA² Dursun EŞİYOK³

Summary

The Effects of Potassium Application on Yield and Quality Characteristics in Savoy Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *sabauda*)

This study was conducted to find out the effect of potassium fertilizer rate on yield, quality, dry matter and mineral matter content of savoy cabbage in Ege Region. In the experiment 0-5-10-15-20 kg/da K₂O fertilizer was applied. Unmarketable outer leaves, head diameter, head height, average head weight, yield, dry matter and mineral matter content were determined.

According to the experiment results there was a linear effect of fertilization rate on dry matter and mineral matter content. Unmarketable outer leaves, average head weight and yield increased by the application of K₂O fertilizer until 10 kg/da K₂O rate and decreased from this point. The highest yield was determined 1589 kg/da from 10 kg/da K₂O fertilizer applications.

Key words: Savoy, cabbage, yield, quality, potassium

Giriş

Lahana ülkemizde yetiştirilen önemli kışlık sebzeler arasında yer almaktadır. Anadolu'nun lahananın gen merkezi olması bu sebzenin Türkiye'de yoğun olarak yetiştirilmesinin önemli nedenlerinden biridir. 2000 yılı verilerine göre ülkemizde 90.000 ton lahana üretimi yapılmıştır(3). Lahana ülkemizde hemen her bölgede geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Toprak yapısı bakımından seçici olmayan lahananın

¹ Yrd. Doç. Dr. E. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü 35100 Bornova, İzmir
e-mail: bulentyagmur@mynet.com

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

yetiştiriciliğini iklim faktörleri sınırlar. Gelişme dönemi boyunca süren düşük nem ve yüksek sıcaklıklar lahanalarda kalite kayıplarına neden olur. Dünyada yaygın olarak çok farklı tipteki lahanalar yetiştirilmesine rağmen ülkemizde sınırlı sayıda lahana türleri yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Ülkemizde sarma yapımında ve turşu sanayiinde kullanılan lahanalar Avrupa ülkelerinde salatalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yeni lahana türleri arasında savoy lahanası yer almaktadır. Ülkemizde pek bilinmeyen bu lahana çeşidi özellikle salatalarda ve turşu yapımında kullanılabilir. Gevrek yaprak yapısı ve lahanalarda istenmeyen kokunun savoy lahanasında bulunmaması bu lahanaya olan tercihi arttıracaktır. Ayrıca kışın soğuk bölgelerde yetiştiriciliği yapılmayan salata ve marul grubu sebzelerin yerine yetiştirilip salatalarda kullanılabilir(13).

Lahanalarda kaliteyi etkileyen faktörlerin başında gübreleme gelmektedir. Özellikle baş lahanalarda toprakta yeterli miktarda bulunmayan besin maddeleri baş oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Potasyum kaliteyi etkileyen önemli parametrelerden biridir. Potasyumun alınımı azot dışında diğer elementlerden daha fazladır. Bitki fizyolojisi yönünden potasyum çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal işlevlere sahip bir elementtir. Yapılan literatür çalışmalarında savoy lahanası üzerine pek fazla araştırma yapılmadığı görülmüştür.

Materyal ve Yöntem

2000-2001 yıllarında E. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülen bu çalışmada deneme alanına ilişkin toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Toprak örneği Jackson (15) tarafından belirtilen ilkelere uygun olarak alınmış ve analiz edilmiştir. Toprak örneklerinde pH Jackson'a (15), toplam tuz Soil Survey Staff'a (19), CaCO₃ Çağlar'a (12), bünye Boauyoucos'a (10), organik madde Reuterberg ve Kremkus'a (18), toplam azot Bremner'e (11), fosfor Bingham'a (8), potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum Jackson'a (15), demir, çinko, mangan, bakır ise Lindsay ve Norvell'e (17) göre analiz edilmiştir.

Deneme alanına ait toprak killi-tınlı karakterde olup tuzluluk problemi bulunmamaktadır(Çizelge 1).

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

pH	7.34	Alınabilir P (ppm)	4.2
Suda Çözünebilir Toplam Tuz (%)	0.059	Alınabilir K (ppm)	200
Kireç (CaCO₃ %)	3.60	Alınabilir Ca (ppm)	7750
Kum (%)	60.92	Alınabilir Mg (ppm)	56
Mil (%)	5.72	Alınabilir Na (ppm)	35
Kil (%)	33.36	Alınabilir Fe (ppm)	52
Toprak Bünyesi	Kumlu killi tın	Alınabilir Cu (ppm)	4.60
Organik Madde (%)	3.56	Alınabilir Zn (ppm)	3.90
Toplam-N (%)	0.160	Alınabilir Mn (ppm)	26.4

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede üretim materyali olarak Glava savoy lahanası çeşidi kullanılmıştır. Denemede tohumlar Temmuz ayı ortasında 45 ml hücre hacmine sahip viyollere ekilmiştir. Ağustos ortasında dikim büyüklüğüne gelen fideler sıra arası 70 cm sıra üzeri 50 cm olacak şekilde dikilmiştir. Denemede tüm parsellere taban gübresi olarak dekara 20 kg N ve 10 kg P₂O₅ verilmiştir. Ayrıca dikimden 15 gün sonra dekara 0-5-10-15-20 kg/da K₂O hesabı ile potasyum sülfat gübresi uygulanmıştır. Denemede parsel büyüklüğü 12 m² ve her parselde 30 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir.

Dikimden hasada kadar geçen sürede tüm kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır(20). Gelişme dönemi sonunda baş sıklığı ve bitki gelişme durumu dikkate alınarak hasat tarihi belirlenmiştir(1). Kullanılan çeşit erkenci olduğundan dikimden 60 gün sonra bitkiler hasat olgunluğuna gelmiştir. Geççi savoy lahana çeşitlerinde bu süre 90-100 gün arasındadır. Hasat edilen başlarda atılan yaprak sayısı, baş çapı, baş yüksekliği, ortalama baş ağırlığı, verim değerleri yanında yapraklardaki mineral madde ve kuru madde değerleri tespit edilmiştir. Hasat edilen başlarda kuru madde ve mineral madde miktarı E.Ü.Z.F Toprak Bölümü laboratuvarlarında belirlenmiştir. Elde edilen veriler tarist istatistik paket programında değerlendirilmiştir(2).

Bulgular ve Tartışma

Uygulanan potasyumlu gübre dozlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi Çizelge 2’de verilmiştir. Uygulamaların atılan yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur(p<0.01). En az atılan yaprak sayısı 20 kg/da K₂O

uygulamasından en çok ise 14.78 adet/bitki ile 10 kg/da K₂O uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan potasyumlu gübre miktarının artması atılan yaprak sayısını 10 kg/da K₂O uygulamasına kadar arttırmış bu değerden fazla uygulanan potasyum ise atılan yaprak miktarını azaltmıştır. Baş çapı ve yüksekliği üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Tüm uygulamalardan elde edilen veriler aynı grupta yer almıştır. En yüksek çap 10 kg/da potasyum uygulamasında 15.12 cm değeri ile ilk sırada yer alırken, baş yüksekliği bakımından ise 13.93 cm değeri ile kontrol ve 10 kg/da potasyum uygulamaları ilk sırada yer almıştır.(Çizelge 2).

Çizelge 2. Savoy lahanasında potasyum uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi

Uygulamalar (Kg/da K ₂ O)	Atılan Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Baş Çapı (cm)	Baş Yüksekliği (cm)	Ortalama Baş Ağırlığı (g)	Verim (kg/da)
Kontrol	12.25	13.93	13.93	597.7	1494
5	13.73	14.88	13.88	627.3	1569
10	14.78	15.12	13.93	635.8	1589
15	12.13	13.87	13.40	565.0	1412
20	10.90	13.81	12.60	542.3	1335
LSD 0.05* 0.01**	1.95**	ö.d	ö.d	32.31 **	80.7 **

Verimi etkileyen parametrelerden biri olan ortalama baş çapı atılan yaprak sayısında olduğu gibi uygulama dozunun artması ile 10 kg/da potasyum uygulamasına kadar artmış bu değerden sonra ise uygulanan potasyum miktarının artması ortalama baş ağırlığını aynı oranda arttırmamıştır. En yüksek ortalama baş ağırlığı değeri 635.8 g ile 10 kg/da potasyum uygulamasından elde edilmiştir(Çizelge 2). Gereğinden fazla potasyum uygulaması bazı parsellerde baş ağırlığı üzerine negatif etkide bulunmuş ve kontrol bitkilerinden daha düşük değerler elde edilmiştir. En düşük ortalama baş ağırlığı 542.3 g ile 20 kg/da potasyum uygulamasında gözlenmiştir. Uygulanan potasyum dozlarının dekara verim değerleri üzerine etkisi ortalama baş ağırlığında olduğu gibi istatistiki olarak önemli bulunmuş en yüksek verim 1589 kg/da ile 10 kg/da K₂O uygulamasından en düşük verim ise 1335 g ile 20 kg/da K₂O uygulamasından elde edilmiştir(Çizelge 2).

Yapraklarda mineral madde taşınımının dıştan içe doğru farklı olması nedeniyle hasat sonunda kuru madde ve mineral madde miktarları iç ve dış yaprak şeklinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Potasyumlu gübre uygulamalarının dış yapraklardaki mineral madde ve kuru madde miktarı üzerine etkisi incelendiğinde (Cu hariç), uygulama dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur($p<0.01$). En yüksek kuru madde miktarı 10.86 ile 20 kg/da K_2O uygulamasından elde edilmiştir(Çizelge 3).

Dış yapraklardaki N, P, K, Fe, Mn, Zn miktarları uygulanan potasyum gübre miktarının artması ile artmıştır. Ca, Mg, Na miktarları ise belirli bir değere kadar artmış daha sonra azalmıştır.

İç yapraklardaki mineral madde ve kuru madde miktarları üzerine uygulamalar (Cu ve Ca hariç) istatistiki olarak önemli bulunmuştur($p<0.01$). Potasyum uygulama dozlarındaki artış kuru madde, N, P, K, Mg, Na, Fe, Mn, Zn miktarlarını doğrusal bir şekilde arttırmıştır(Çizelge 3).

Dış ve iç yapraklardaki mineral madde miktarları üzerine uygulamaların etkisi beraber incelendiğinde dış yapraklardaki kuru madde, Ca, Na, Fe, Mn miktarları iç yapraktan daha yüksek, P miktarı daha az N, K, Mg, Zn, ve Cu değerleri ise benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda bitkilerin genç yapraklarındaki potasyum miktarı yaşlı yapraklardan daha fazladır(16).

Potasyumlu gübre uygulamalarının yapılan analizlerde tüm parsellerden elde edilen yaprak örneklerinde mineral madde miktarları bakımından insan sağlığı için izin verilen sınırlar arasında yer aldığı görülmüştür(4).

Potasyum bitki gelişimi üzerine etki eden besin elementlerinin başında gelmektedir. Bitkide yeterli miktarda potasyum bulunmaması bitkilerde hücre büyümesinin dolayısıyla genel bitki büyümesinin olumsuz şekilde etkilenmesine yol açmaktadır. Farklı potasyum gübre dozlarının savoy lahanasının verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş ve 10 kg/da K_2O uygulamasından en yüksek verim alınmıştır(4). Ayrıca tüm parsellerden alınan yaprak örneklerinin mineral madde miktarları değişik kaynaklar tarafından bildirilen değerlerle uyum içerisindedir(5,6,7,9).

Çizelge 3. Savoy lahanasında potasyum uygulamalarının mineral madde içeriği üzerine etkisi (Dış ve İçYaprak)

Uygulamalar (K ₂ O kg/da)		Kuru mad. (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm
Dış Yaprak	Kontrol	8.89	3.36	0.28	1.29	1.44	0.07	480	113.6	44.4	24.4	3.43
	5	9.11	3.78	0.30	1.98	1.97	0.08	640	136.0	47.6	25.7	3.70
	10	10.28	3.89	0.33	2.04	3.13	0.10	880	138.8	60.4	26.4	3.72
	15	10.57	4.03	0.35	2.22	2.96	0.11	880	148.8	63.8	29.3	3.75
	20	10.86	4.34	0.42	2.76	2.55	0.08	680	161.6	77.4	29.6	3.75
	LSD .05* 0.01**	0.85**	0.57**	0.09**	0.28**	0.58**	0.015**	60**	21**	5.66**	1.4**	Ö.d
İç Yaprak	Kontrol	6.97	3.07	0.35	1.72	0.45	0.07	400	91.0	26.5	25.6	3.30
	5	7.32	3.28	0.40	2.28	0.58	0.08	480	96.0	29.0	26.7	3.70
	10	8.16	3.33	0.45	2.46	0.81	0.09	560	104.0	29.5	28.4	3.70
	15	8.55	3.50	0.48	2.58	0.75	0.10	640	106.0	37.4	28.7	3.75
	20	8.92	4.26	0.55	2.76	0.70	0.10	640	114.0	38.3	33.4	3.75
	LSD 0.05* 0.01**	0.85**	0.57**	0.09**	0.28**	Ö.d	0.015**	60**	14.4**	5.7**	1.42**	Ö.d

Sonuç

Denemede farklı potasyum gübre dozlarının savoy lahanası (kıvrıcık baş lahana) verim değerleri üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda en yüksek verim 10 kg/da K₂O uygulamasından (1589 kg/da) elde edilmiştir. Ayrıca farklı potasyum gübre dozlarının atılan yaprak sayısı, ortalama baş ağırlığı ve dekara verim değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuş, baş çapı ve baş yüksekliği değerleri üzerine etkisi görülmemiştir.

Tüm parsellerden alınan yaprak örneklerindeki mineral madde ve kuru madde miktarları uygulama dozlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Bitki gelişmesini etkileyen besin elementlerinin başında gelen potasyum uygulaması savoy lahanasında Ege Bölgesi koşullarında verim ve kalite artışı sağlamıştır.

Özet

Bu araştırma Ege bölgesi koşullarında yetiştirilen savoy lahanasında potasyum gübre dozlarının verim, kalite, kuru madde ve mineral madde miktarı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede dekara 0-5-10-15-20 kg/da K₂O uygulanmıştır. Atılan yaprak sayısı, baş çapı, baş yüksekliği, ortalama baş ağırlığı, verim, kuru madde ve mineral madde miktarları belirlenmiştir.

Deneme sonuçlarına göre gübre dozları ile kuru madde ve mineral madde miktarları arasında doğrusal bir ilişki vardır. Atılan yaprak sayısı, ortalama baş ağırlığı ve verim değerleri artan potasyum uygulamaları ile 10 kg/da dozuna kadar artmış ve bu dozdan sonra azalmıştır. En yüksek verim 1589 kg/da ile 10 kg/da K₂O uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Savoy , lahanası, verim, kalite, potasyum

Kaynaklar

1. **Aalbersberg W. 1990.** Savoy Cabbage Interior Quality Also Counts In Choice of Cultivars. Hort. Abstract Vol 60. No: 10
2. **Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K. 1993.** Tarist PC'ler İçin İstatistik ve Kantitatif Genetik Paket. Uluslararası Bilgisayar Uygulamalar Semp. 133 s. 19 Ekim 1993. Konya.
3. **Anonim 2001.** Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE. Ankara
4. **Anonymous 1983.** Fertilizer Recommendations. ADAS. Reference Book 209. Min. Of Agri. Fisheries and Food
5. **Anonymous 1986.** Plant Analysis. Interpretation Manual (Edt. Reuter, D. J. and J. B. Robinson) Inkata Press. Melbourne-Sydney.
6. **Bergman, W., 1982.** Nutritional Disorders of Plants: Development Visual and Analytical Diagnosis./ Edi. Werner Bergmann Jena, Stuttgart, Newyork 6. Fischer, 266-282.
7. **Bergman E.L 1989** Detecting Mineral Nutrient Deficiencies in Tropical and Temperate Crops (Edt. Plucknett. D. L. And H. B. Sprague). Westwiev Tropical Agriculture Series. Inc. 5500 Boulder, USA. 251-263 p.
8. **Bingham, F.T., 1949.** Soil Test For Phosphate. California Agr., 3(7):11-14.
9. **Botnar V. F. 1990** Characteristic of Mineral Nutrition and Yield Formation in White Cabbage Cultivars as Dependent on Fertilization Part 3. Hort. Abst. Vol 60 No: 3
10. **Boauyoucous, G.J., 1962.** Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analysis of Soils. Agronomy Journal, Vol 54, No5
11. **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.
12. **Çağlar, K.Ö., 1949.** Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları, sayı: 10.
13. **Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K., Uğur, A., Kavak, S., 2003** Ege Bölgesi Koşullarında Savoy Lahanası Yetiştiriciliği. Gıda Dergisi. Sayı:2003-1 s. 83-85. Dünya Yayıncılık-İstanbul
14. **Humaldi F. M. H. A. Abdulhadi. 1990** Effect of Different Sources and Rates of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer on The Yield and Quality of Cabbage. Hort Abs. Vol 60 No:10.
15. **Jakson, M.L. 1967.** Soil Chemical Analysis Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

- 16. Kacar, B., Katkat, A. V., 1998.** Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127. Bursa
- 17. 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.
- 18. Reuterberg, E. und Kremkus, F., 1951.** Bestimmung Von Gesamt Humus Und Alkalisolublen Humustoffen in Boden. Zeitschrift Pflanzenernahrung Dünge Und Bodenkunde. 54(99) Band Heft. 1., Verlag Chemie, G.M.B.H. Wienheim/Berstrasse und Berlin. 5. 240-249.
- 19. Soil Survey Staff., 1951.** Soil Survey Manuel. Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agriculture, Handbook, No.18.
- 20. Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000.** Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Kitabı, 440 S., Bornova, İzmir.