

Hakan ÇAKICI

Potasyumlu ve Kalsiyumlu Gübre Uygulamalarının Glayölün (*Gladiolus hortulanus* L.) Beslenme Durumu ve Kalite Özelliklerine Etkisi

Effect of Potassium and Calcium Fertilization on Nutritional Status and Quality Parameters of Gladiolus (*Gladiolus hortulanus* L.)

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir /Türkiye
e-posta: hakan.cakici@ege.edu.tr

Alınış (Received): 18.03.2015

Kabul tarihi (Accepted): 20.04.2015

Anahtar Sözcükler:

Glayöl, potasyum, kalsiyum, kalite, beslenme durumu

Key Words:

Gladiolus, potassium, calcium, quality, nutrient status

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kesme çiçek olarak üretilen glayöl bitkisine uygulanan potasyumlu ve kalsiyumlu gübre seviyelerinin bitki besin maddesi durumu ile bitki boyu, bitki ağırlığı, başak uzunluğu, kandil sayısı ve vazo ömrü üzerine etkilerinin incelenmesidir. Çalışmada potasyumlu gübreleme 12-24 g m⁻² K₂O, kalsiyumlu gübreleme 6-12 g m⁻² CaO olacak şekilde uygulanmıştır. Artan gübre uygulamaları bitki kısımlarındaki K ve Ca miktarı ve kalite parametrelerine önemli düzeyde pozitif yönde etki yapmıştır.

ABSTRACT

The objective of the study was to examine the effect of differential supplies of potassium and calcium to the plant nutrients, spike length, the number of florets per spike, stem diameter and vase life of gladiolus. The applied levels of fertilizers were 12-24 g m⁻² for K₂O and 6-12 g m⁻² CaO. The uptake of K and Ca by plant part were increased with increasing fertilizers levels and the quality of gladiolus which was found significant at 1% level.

GİRİŞ

Glayöl, *Iridaceae* familyasına ait, *Gladiolus* cinsi içerisinde yer alan soğanlımsı gövdeye (korm) sahip, birbiri üzerine kapanan yapraklı, başaklı yapıda, çiçeklenen bir sap bulunduran, otsu karakterde bir bitkidir. Latince adı olan *Gladiolus*, 'kuzgunkılıcı' anlamına gelmektedir (Bailey 1963; Duygu ve ark., 1982; Yüksel ve ark., 1992; De Hertogh and Le Nard, 1993).

Glayöl, üretimi en çok yapılan soğanlı, yumrulu, rizomlu süs bitkilerinin başında gelmektedir. Günümüzde kesme çiçekçilikte glayölün önemini giderek artırmasına bağlı olarak üretim alanları da gelişme göstermektedir. TÜİK'in 2014 verilerine göre Türkiye'de 49.018 da alanda kesme çiçek üretimi

yapılmaktadır. Karanfilin en fazla üretim alanına sahip olduğu bu üretimde soğanlı bitkilerin ayrı bir değeri bulunmaktadır. Soğanlı bitkiler içerisinde ise glayöl 411 dekarlık bir üretim alanına sahiptir. Glayöl bu grup içerisinde lilyum ve nergisten sonra 3. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2015). Glayöl yetiştiriciliğinde kalite açısından potasyumlu gübre uygulamalarının önemi bilinmektedir (Karagüzel ve ark., 1999; Zubair et al., 2006). Kalsiyum ise özellikle hafif bünyeli, kireççe fakir ve düşük pH'lı topraklarda önem kazanmaktadır (Butt, 2005). Bu çalışmada potasyumlu gübrelemeye ilave olarak uygulanan kalsiyumlu gübre kombinasyonlarının glayöl bitkisinin bazı kalite unsurlarına etkisi incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma İzmir ili Ödemiş ilçesi Bozdağ mevkiinde açıkta yetiştiricilik yapan üretici koşullarında yürütülmüştür. Glayöl bitkisinin *Nova Lux* varyetesiyle yürütülen çalışmada deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Deneme 9 uygulama ve 5 tekrarlamaya ile toplam 45 adet parselden oluşmuştur. Soğanlar 15 x 15 cm dikim aralı ile 49 soğan m⁻² (corms m⁻²) olacak şekilde 5 cm derinliğe dikilmiştir. Denemede 1x2 m'lik parsellere 30 gm⁻² Amonyum sülfat (%21 N) gübresi ile 45 g m⁻² Triple süperfosfat (%44 P₂O₅) gübresi ile sabit seviyede verilmiştir. Potasyum 12 ve 24 g m⁻² K₂O olacak şekilde

26 ve 52 g m⁻² Potasyum Nitrat (KNO₃; %13 N, %46 K₂O) gübresiyle iki ayrı seviyede (K1, K2) uygulanmıştır. Kalsiyum ise 6 ve 12 g m⁻² CaO olacak şekilde 22 ve 44 g m⁻² Kalsiyum Nitrat (Ca (NO₃)₂; %15,5N, %26,5 CaO) gübresiyle iki ayrı seviyede (Ca1, Ca2) uygulanmıştır. Azot seviyesinin belirlenmesinde potasyum nitrat ve kalsiyum nitrat gübresinden gelen azot miktarı dikkate alınmıştır.

Çalışmanın materyalini hasat zamanında parsellerden alınan tüm bitki, yaprak ve başak örnekleri ile deneme tarlasından alınan (0-30 cm) toprak örneği oluşturmuştur. Deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-30 cm)

Table 1. Some physical and chemical properties of the experiment field soil (0-30 cm)

pH	(%)				(mg kg ⁻¹)						Bünye
	Kireç	Eriyebilir Toplam Tuz	Organik Madde	Toplam N	Alınabilir						
					P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	
4.97	0.85	0.047	1.20	0.067	10.8	130	750	184	14.8	2.3	Kumlu tın

Parsellerden alınan tüm bitki örneklerinde bitki sap uzunluğu, sap kalınlığı, başak uzunluğu ve başaktaki kandil sayıları ölçümleri yapılmıştır. Tüm bitki örnekleri oda sıcaklığında (25C°), hergün suları değiştirilmek suretiyle bekletilerek vazo ömrü belirlenmiştir (Karagüzel et al., 1999; Amen, 1989; Gürcan ve Türkoğlu, 2000; Arslan, 2011). Ayrıca yaprak ve başak örneklerinde toplam K ve Ca analizi yapılmıştır (Kacar, 2009; Kacar ve İnal, 2008). Sonuçlar

istatistiki olarak değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD ve korelasyon testi kullanılmıştır (Açıkgöz, 1993).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı potasyumlu ve kalsiyumlu gübre uygulamalarının glayölün bazı kalite özelliklerine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelemenin glayölün bazı kalite özelliklerine etkisi

Table 2. The effects of K and Ca fertilization on quality characteristics of *Gladiolus*

Uygulamalar		Sap uzunluğu (cm)	Sap kalınlığı (mm)	Başak uzunluğu (cm)	Başaktaki Kandil sayısı (adet)	Vazo ömrü (gün)
KNO ₃	Ca (NO ₃) ₂					
K 0	Ca 0	68.2 d	7.1 c	39.8 c	12.4 c	14 c
	Ca 1	70,8 d	7,4 c	42.2 c	12.4 c	15 c
	Ca 2	71,4 d	7,6 b	42.2 c	15.4 a	14 c
K 1	Ca 0	72,8 c	7.2 c	43.8 c	12.8 c	15 c
	Ca 1	76.4 c	7.8 b	47.1 b	14.5 b	16 b
	Ca 2	80,2 b	8.6 a	46.1 b	15.8 a	16 b
K 2	Ca 0	76.5 bc	7.9 b	46.5 b	13.0 c	18 a
	Ca 1	84.8 a	8.1 b	52.1 a	14.4 b	19 a
	Ca 2	82.8 a	8.6 a	49.4 a	16.8 a	17 b
Önem düzeyi						
K		**	*	*	*	*
Ca		*	**	NS	**	NS
KxCa		*	**	*	**	NS

Significance: (NS) Nonsignificant or (*) significant at 5 % or (**) 1% levels

Çizelge 2'de görüleceği gibi en uzun bitkiler 84.8 cm ile K2 Ca1 kombinasyonunda elde edilirken, bunu 82.8 cm ile K2 Ca2 uygulaması izlemektedir. En kısa bitkilerin K0 Ca0 kontrol parsellerinde olduğu görülmüştür. Bitkilerin başak uzunluğu da benzer şekilde en yüksek 52.1 cm ile K2 Ca1 uygulamasında elde edilirken, en kısa başak uzunluğu 39.8 cm ile K0 Ca0 parsellerinde belirlenmiştir. Gürcan ve Türkoğlu (1999) *Nova Lux* çeşidi için sap uzunluğunun 72.71 cm ile 80.85 cm arasında, başak uzunluğunun ise 41.85 cm ve 49.06 cm arasında değiştiğini bildirmektedirler.

İstatiksel değerlendirmeler sonucunda sap uzunluğu üzerinde potasyum nitrat uygulamalarının %1, kalsiyum nitrat uygulamalarının %5 düzeyinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Başak uzunluğunda ise potasyum nitrat uygulamalarının %5 düzeyinde önemli etkisi olduğu belirlenirken, kalsiyum nitrat uygulamalarının istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. KxCa interaksyonunun %1 düzeyinde önemli bulunması ise potasyum ve kalsiyumlu gübre kombinasyonlarının etkisinin farklı olduğunu göstermiştir. Sap ve başak uzunluğu üzerinde K2 Ca1 ve K2 Ca2 gübre kombinasyonlarının en etkili uygulamalar olduğu görülmüştür. Glayöl bitkisinin sap ve başak uzunluğu parametresi üzerinde her iki gübrenin birlikte kullanımının önemli görülmesine karşın potasyum seviyelerinin daha etkin olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde pek çok araştırmacı potasyumun sap ve başak uzunluğu üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir (Woltz, 1955; Amen, 1989; Gangadharan et al., 2000).

En fazla sap kalınlığına sahip bitkiler 8.6 mm ile K2 Ca2 ve K1 Ca2 dozlarında tespit edilmiştir. En ince saplı bitkilerin ise 7.1 mm ile kontrol parsellerde olduğu görülmüştür. Gürcan ve Türkoğlu (1999) *Nova Lux* çeşidi için sap kalınlığının 7.20 cm ile 8.20 cm arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde sap kalınlığı üzerinde K uygulamalarının %5, Ca uygulamalarının %1 düzeyde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. KxCa interaksyonunun da %1 düzeyde önemli bulunması her gübre kombinasyonunun etkisinin farklı olduğunu göstermiştir. Ancak gübre kombinasyonlarında en etkin dozların Ca2 uygulamalarında görülmesi nedeniyle Ca'lu gübrelemenin sap kalınlığı üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Denemede glayöl bitkilerinin başaktaki ortalama kandil sayısı 12.4 ile 16.8 arasında değişmiş ve en fazla kandil sayısı K2 Ca2 uygulamasında elde edilmiştir. *Nova Lux* çeşidinde yapılan çalışmalarda Amen (1989) kandil sayısının 9.77 ile 14.54 adet, Gürcan ve Türkoğlu (1999) ise 12.6 ve 14.13 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde önemli bir kalite parametresi olan ortalama kandil sayısı üzerinde K uygulamalarının %5, Ca uygulamalarının %1 düzeyinde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. KxCa interaksyonunun da %1 düzeyde önemli bulunması gübre kombinasyonlarının etkisinin farklı olduğunu göstermiştir. İstatistiksel değerlendirmeler kandil sayısı üzerinde K ve Ca'lu gübrelerin birlikte kullanımının önemli olduğunu göstermiştir. Buna karşın gübre kombinasyonlarında en etkin dozların Ca2 uygulamalarında görülmesi nedeniyle Ca'lu gübrelemenin kandil sayısı üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Farklı araştırmacılar kaliteli glayöl üretiminde kalsiyumun özellikle kandil sayısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmiştir (Woltz, 1955; Amen, 1989; Gangadharan et al., 2000).

Glayöl bitkilerinin vazo ömrü olarak değerlendirilen hasat sonrası bozulmadan dayanma süresi gerek ticari değeri gerekse tüketicinin görsel beklentileri açısından önemlidir. Denemede glayöl bitkilerinin hasat sonrası vazo ömrü 14 ile 19 gün arasında değişmiştir. En fazla vazo ömrü K2 Ca1 uygulamasında elde edilmiştir. En kısa vazo ömrü değerleri K0 uygulamalarında belirlenirken, potasyum seviyeleri arttıkça vazo ömrünün de arttığı belirlenmiştir.

İstatistiksel değerlendirmelerde vazo ömrü üzerinde Ca uygulamalarının tek başına etkisinin olmadığı, K uygulamalarının ise %5 düzeyinde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. KxCa interaksyonunun da önemsiz bulunması K'lu gübrelemenin vazo ömrü üzerinde tek başına etkili olduğunu göstermiştir. Arslan (2011), lilyum bitkisinde artan potasyum uygulamalarıyla vazo ömrünün uzadığını bildirmiştir.

Çalışmada potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelemenin glayöl bitkisi kısımlarının K ve Ca içeriğine etkisi belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Glayöl bitkisinin kısımlarındaki K miktarı incelendiğinde yapraklarda %2.92 ile 3.92, saptta %1.94 ile 3.15, başakta ise %2.23 ile 2.85 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu miktarlar değişik araştırmacıların verdiği değerler ile uyumludur (Reuter and Robinson, 1986; Amen, 1989). Potasyum seviyelerinin artışına bağlı olarak bitki kısımlarının potasyum içeriği de artış göstermiştir. En düşük potasyum içeriği bütün bitki kısımlarında kontrol parsellerinde, en yüksek potasyum ise K2 seviyeleri uygulanan gübre kombinasyonlarında elde edilmiştir.

İstatistiksel değerlendirmelerde de bitki kısımlarının K içerikleri ile KNO₃ uygulamaları arasında yaprak ve sap aksamında %1, başakta ise %5 düzeyinde önemli ilişki olduğu ve en etkili gübre kombinasyonlarının K2 seviyeleri uygulanan kombinasyonlar olduğu belirlenmiştir.

Gübre kombinasyonlarının glayöl bitkisinin kısımlarındaki Ca miktarına etkisi incelendiğinde yapraklarda %0.72 ile 1.42, saptta %0.54 ile 1.12, başakta ise %0.52 ile

0.98 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu miktarlar değişik araştırmacıların bulgularıyla uyumludur (Reuter and Robinson, 1986; Amen, 1989). Kalsiyum seviyelerinin artışına bağlı olarak bitki kısımlarının kalsiyum içeriği

başak hariç artış göstermiştir. En düşük kalsiyum içeriği yaprak ve sapta CaO uygulanan parsellerde, en yüksek kalsiyum ise Ca2 seviyeleri uygulanan gübre kombinasyonlarında elde edilmiştir.

Çizelge 3. Potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelemenin bitki kısımlarının K ve Ca içeriğine etkisi

Table 3. Table 3. The effects of K and Ca fertilization on K and Ca content of plant part

Uygulamalar		K (%)			Ca (%)		
KNO ₃	Ca (NO ₃) ₂	Yaprak	Sap	Başak	Yaprak	Sap	Başak
K 0	Ca 0	2.92 c	1.94 c	2.23 c	0.72 c	0.62 c	0.81
	Ca 1	2.95 c	2.03 c	2.25 c	1.08 b	0.84 b	0.67
	Ca 2	3.02 c	1.98 c	2.28 c	1.22 a	1.12 a	0.98
K 1	Ca 0	3.54 b	2.81 b	2.72 ab	0.75 c	0.58 c	0.52
	Ca 1	3.32 b	2.95 b	2.56 b	0.99 b	0.93 a	0.98
	Ca 2	3.41 b	2.67 b	2.64 ab	1.42 a	1.04 a	0.92
K 2	Ca 0	3.92 a	3.12 a	2.78 ab	0.78 c	0.54 c	0.85
	Ca 1	3.82 a	3.15 a	2.85 a	1.04 b	0.88 b	0.72
	Ca 2	3.71 a	3.08 a	2.81 a	1.34 a	1.08 a	0.98
Önem düzeyi							
K		**	**	*	NS	NS	NS
Ca		NS	NS	NS	*	*	NS
K xCa		*	*	*	**	*	NS

Significance: (NS) Nonsignificant or (*) significant at 5% or (**) 1% levels

İstatistiksel değerlendirmelerde bitki kısımlarının Ca içerikleri üzerinde Ca(NO₃)₂ uygulamalarının yaprak ve sap kısımları üzerinde %5 düzeyinde önemli etkisinin olduğu, başakta ise herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yaprak ve sap Ca içerikleri üzerinde en etkin gübre kombinasyonlarının Ca2

seviyeleri uygulanan kombinasyonlar olduğu belirlenmiştir.

İstatistiksel olarak yapılan korelasyon analizi ile bitki kısımlarının K ve Ca içerikleri ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Bitki kısımlarının K ve Ca içerikleri ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler

Table 4. Relations between K and Ca content of plant parts with quality parameters

Korelasyon	Sap uzunluğu	Sap kalınlığı	Başak uzunluğu	Başaktaki kandil sayısı	Vazo ömrü
K (%)	Yaprak	0.465*			0.521*
	Sap	0.585**	0.620*		
	Başak			0.610*	0.485*
Ca (%)	Yaprak	0.425*	0.415*	0.410*	0.426**
	Sap	0.605*	0.524**		
	Başak				0.401*

Significance: (*) significant at 5% or (**) 1% levels

SONUÇ

Glayöl bitkisinde ürünün albenisi ve pazar değeri açısından sap ve başak uzunluğu yanında sap kalınlığı ve başaktaki kandil sayısı önemli birer kalite özelliğidir. Çalışma sonuçlarına göre artan düzeyde uygulanan potasyumlu (KNO₃) ve kalsiyumlu (Ca (NO₃)₂) gübreleme, incelenen tüm kalite parametreleri üzerinde olumlu etkide bulunmuştur. Kalitesi en düşük bitkiler kontrol parsellerde elde edilirken, K2 Ca1 (52 g m⁻²

KNO₃ ve 22 g m⁻² Ca (NO₃)₂) uygulamasının kalite parametreleri üzerinde en etkili gübre kombinasyonu olmuştur.

Potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelerin etkileri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise glayöl bitkisinin sap ve başak uzunluğu parametresi üzerinde potasyumlu gübre seviyelerinin daha etkin olduğu, sap kalınlığı ve başaktaki kandil sayısı üzerinde ise kalsiyumlu gübrelemenin daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Glayöl bitkilerinin vazo ömrü olarak değerlendirilen hasat sonrası, bozulmadan dayanma süresi gerek ticari değeri gerekse tüketicinin görsel beklentileri açısından önemlidir. Denemede potasyum (KNO₃) seviyeleri arttıkça vazo ömrünün de arttığı belirlenmiştir. Bitkilerin hasat sonrası vazo ömrü 19 güne

kadar uzamıştır. Üreticiler açısından glayöl yetiştiriciliğinde potasyumlu gübrelere yanı sıra kalsiyumlu gübrelere de kullanılması ürünün kalitesi açısından faydalı bir uygulama olacaktır. Bu uygulamaların öncelikle toprak analizleri göz önüne alınarak gübreleme programlarına alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N. 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 478, 295 s.
- Amen, T.A. 1989. Kesme Çiçek Amacıyla Yetiştirilen Glayöllerin Beslenme Dengesi Üzerine Yapılan Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 56 s.
- Arslan, H. 2011. Farklı Tuz ve Potasyumlu Gübrelemenin Lilium Bitkisinin Beslenme Durumu ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 69 s.
- Bailey, L. 1963. The Standart Cyclopedia of Horticulture. The MacMillan Co. New York, pp. 1308-1309.
- Butt, S.J. 2005. Effect of N, P, K on some flower quality and corm yield characteristics of *Gladiolus*. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 2(3): 212-214.
- De Hertogh, A. and H. Le Nard. 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier, Amsterdam. p. 810.
- Duygu, E., S. Uykulu ve A. Karakaya. 1982. Botanik II. Bitki Biyolojisi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Bölümü Ders Notları No: 82. s. 258-268.
- Gangadharan, G.D. and G. Gopinath. 2000. Effect of organic and inorganic fertilizers on growth, flowering and quality of gladiolus cv. White Prosperity. Karnataka Journal of Agricultural Sciences. 13 (2): 401-405.
- Gürcan, Ö. ve N. Türkoğlu. 2000. Bazı glayöl çeşitlerinde kesme çiçek ve soğanımsı yumru gelişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1):1-6.
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri (2. Basım). Nobel Yayınevi, Ankara, 467 s.
- Kacar, B. ve A. İnal. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınevi, Ankara, 892 s.
- Karagüzel, O., S. Altan, İ. Doran ve Z. Söğüt. 1999. The effect of GA3 and additional KNO3 fertilization on flowering and quality characteristics of *gladiolus grandiflorus* "eurovision". Improved Crop Quality by Nutrient Management Workshop (Sept. 28-Oct. 1998, Izmir Turkey). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp. 259-262.
- Khan, M.A. and I. Ahmad. 2004. Growth and flowering of *Gladiolus Hortulanus* l. cv. Wind Song as influenced by various levels of NPK. International Journal of Agriculture & Biology, 6 (6):1037-1039.
- Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1986. Plant Analysis. An Interpretation Manuel. Inkata Press. Melbourne, Sydney, p. 325.
- TÜİK, Bitkisel üretim istatistikleri. 2015. Süs bitkileri 2011-2014 istatistik verileri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim: Mart 2015.
- Woltz, S.S. 1955. Effect of Differential Supplies of Nitrogen, Pottassium and Calcium on Quality and Yield of Gladiolus Flowers and Corms. Proc. Amer. Soc Hort. Sci., 65: 427-35.
- Yüksel, A.N., A.B. Korkut ve H. Kaygısız. 1992. Sera Üreticisinin El Kitabı. Hasad Yayıncılık Bitkisel Üretim Serisi No: 1, İstanbul, s. 451.
- Zubair, M., G. Ayub, F.K. Wazir, M. Khan and Z. Mahmood. 2006. Effect of potassium on preflowering growth of gladiolus cultivars. Journal of Agricultural and Biological Science, 1(3): 36-46.