

YALOVA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÖNEMLİ KESME ÇİÇEKLERİN TİCARİ GÜBRE İSTEKLERİ I. KASIMPATI¹

İtidal MOLTAY²

Çağlar GENÇ³

Nurdal ERTAN²

ÖZET

Bu çalışmada, Yalova yöresinde yaygın bazı önemli kesme çiçeklerin ticarî gübre isteklerinin belirlenmesi amaçlanmış ve ilk aşamada örtü altında yetiştirilen kasımpatı ele alınmıştır. 1986 yılında, 3 ton/da ahır gübresi katkılı toprakta, N, P ve K denemeleri şeklinde yürütülen çalışmada, N'un kasımpatının hemen hemen tüm kalite özelliklerine, P'un da yalnız çiçek ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Uzun gün kasımpatı yetiştiriciliğinde deneme koşullarında gelişme dönemi süresince saf madde olarak 20 kg/da N ve 44 kg/da P, 0, 'un yeterli olduğu, potasyuma gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

GİRİŞ

Türkiye kesme çiçek üretiminin % 37.7'si İstanbul bölgesinde gerçekleşmekte, işletmelerin yaklaşık % 73'ü Yalova yöresinde yoğunlaşmaktadır (6). Yalova yöresinde çiçekçilik, toplam alanı 1.213.750 m²'yi kapsayan 280 üniteye yürütülmekte, gül, karanfil kasımpatı, gadiol ve frezia ilk beş sırayı almaktadır (8).

Tüm tarım ürünlerinde olduğu gibi, süs bitkilerinde de gübreleme büyük önem taşımakta dengesiz uygulamalar, verim ve kalite düşüklüğü ve buna bağlı olarak ekonomik kayıplarla sonuçlanmaktadır.

Kasımpatı için, değişik ortamlara ait gübreleme önerileri bulunmakla birlikte, bunların yörede yaygın bir biçimde kullanılan ahır gübresi katkılı toprakta geçerliliği araştırılmamıştır.

Sera topraklarının kaba bünyeli ve gözenekli olmaları ön koşuldur. Bu amaçla; kasımpatı topraklarına çeşitli organik madde kaynaklarının (torf, yanmış ahır gübresi, öğütülmüş mısır koçanı, yer fıstığı kabuğu vs.) katılması önerilir (12, 13). Organik madde kaynağı olan torfun üstünlüğü üzerinde durulmakla beraber (1, 12, 14) ahır gübresi de gerek bir bitki besin maddesi kaynağı olarak ve gerekse olumlu fiziksel etkileri nedeniyle 5 ton/da dozunda önerilmektedir (2). Kasımpatı gübrelemesinde değişik seçenekler söz konusudur.

- Yalnız dikim öncesi temel gübreleme (2)
- Temel gübrelemeyi izleyen kuru gübreleme (12)
- Temel gübrelemeyi izleyen sıvı gübreleme (2, 5, 13).
Yalnız dikim öncesi temel gübrelemenin, gübrelerin çok iyi dağıtılamaması ve buna bağlı olarak tuzluluk problemlerine yol açan bir sakıncası vardır (13). Temel gübrelemede, genellikle fosforlu gübrelere ağırlık verilir. Torflu karışımlar için 110 kg/da (12) ve 45 kg/da (14) triple süperfosfat, 1.5 kg/m² süperfosfat ve 0.7 kg/m² potasyum nitrat (1) gibi farklı bazı öneriler bulunmakla birlikte toprağın analiz sonuçlarına göre kullanılacak miktarların belirlenmesi daha geçerli bir yaklaşım olmaktadır (2, 5, 14).

Harç'ta 5 ton/da ahır gübresi kullanıldığında temel gübrelemede önerilen triple süperfosfat'ın 35 kg, potasyum sülfatın 5 kg azaltılması gerektiği bildirilmektedir. (2).

Dikimden sonra kuru ve sıvı gübreleme sistemlerinden biri tercih edilebilir. Ancak torf ya da toprak esaslı karışımlara verilecek gübre miktarlarında farklılıklar vardır. Torflu karışımlara kısa gün döneminde 16.8 kg/da N ve 67.2 kg/da K₂O, uzun gün döneminde 44.8 kg/da N ve aynı miktar K₂O, topraklı karışımlara 11.2 kg/da N ve 22.4 kg/da K₂O önerilir. Topraklı karışımlar, torflu karışımlara göre yüksek ve düşük element konsantrasyonları gibi uygun olmayan koşullara daha toleranslıdır (1). Başka bir kaynakta,

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi : Haziran 1993

2. Uz., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-YALOVA

3. Doç Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA

İngiltere'de toprağın besin maddesi kapsamına göre uygulanması gereken gübre miktarı aşağıdaki gibi önerilmektedir (5) :

	ppm	g/m ²	
NO ₃	0-25	30	Amonyum
	25-50	15	Nitrat
P	0-9	150	Triple süperfosfat
	10-15	140	
	16-26	130	
	26-45	110	
	46-70	80	
	71-100	45	
K	0-60	350 ^z	160 ^y
	61-120	300	110
	121-240	240	50
	241-400	130	-

z) Eylül-Ocak dönemi (Kısa gün)

y) Şubat-Ağustos dönemi (Uzun gün)

topraklı karışımlar için, 2-3 haftada bir 45 kg/da amonyum nitrat, potasyum düşük düzeyde ise yine aynı aralıklarla aynı miktar potasyum sülfat önerilmektedir (22).

Sıvı gübreleme programı, dikimden iki hafta sonra başlamalı ve tomurcuklarda renk görülünceye dek sürdürülmelidir. Mart-Eylül döneminde her sulamada 200 ppm N, 200 ppm K₂O (5) veya 150 ppm N, 100 ppm K₂O (13), Ekim-Şubat döneminde 100 ppm N, 200 ppm K₂O (5) veya 100 ppm N, 150 ppm K₂O (13) uygulanır. Uzun gün döneminde potasyum ağırlıklı bir gübreleme programının gereği vurgulanmaktadır (5, 13).

Özellikle, sera koşullarında, bitki besin maddelerinin belirli düzeylerde tutulması büyük önem taşır. Bu amaçla yaprak ve toprak analizlerine başvurulur. Yaprak analizleri, bitkilerin beslenme durumlarını ve uygulanan gübre programlarının etkinliği ortaya koyan yönlendirici bir ölçüttür. Kasımpatı için, olgunluğunu tamamlamış en üstteki yaprakların (14) çiçeklenme öncesinde (10) alınması önerilir.

Kasımpatı için optimum yaprak besin düzeyleri aşağıda verilmiştir (17) :

Element	Mastalerz (14)	Eysinga ve Smilde (17)
% N	4.5 - 6.0	2.5 - 5.0
% P	0.3 - 1.2	0.3 - 0.9
% K	3.5 - 10.0	2.6 - 6.1
% Ca	0.5 - 4.6	1.0 - 2.7
% Mg	0.14 - 1.5	0.3 - 1.0
ppm Fe	-	100 - 240
ppm Mn	195 - 260	15 - 250
ppm Zn	7 - 26	90 -
ppm B	25 - 200	60 -
ppm Cu	7 - 25	17 -

Bu çalışmanın amacı, yalova yöresinde yaygın bir kullanımı olan ahır gübresi katkılı topraklarda, kasımpatı için en uygun N, P ve K'lu ticari gübre dozlarını saptamak olarak özetlenebilir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Yellow Snowden çeşidi kasımpatı çelikleri, tınlı toprak, ahır gübresi ve ticari gübreler (Amonyum nitrat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat) dener materyalini oluşturmaktadır.

Metot

Deneme 3 tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Her parsel 16 bitkiden oluşmakta parseller arasında tecrit bitkileri bulunmaktadır.

1985 yılında yapılan ön çalışma 5 ton/da ahır gübresi katkılı toprakta ticari gübrelerle yanıt alınmadığı için bu çalışma Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Entitüsü plastik serasında 3 ton/da ahır gübresi (Ahır gübresi % 30 nem kapsamaktadır) katkılı tınlı bünyedeki bir toprakta N, P ve K denemeleri şeklinde yürütülmüş ve aşağıdaki uygulamalar ele alınmıştır.

Azot, amonyum nitrat; potasyum, potasyum sülfat olarak, dikimden 15 gün sonra başlamak üzere aylık aralıklarla 2 kez; fosfor, triple süperfosfat olarak ve tamamı dikimden önce verilmiştir.

Gübrelerin etkisi, bitkinin bazı kalite özelliklerine (sap uzunluğu ve çapı, taze bitki ve çiçek ağırlığı, çiçek çapı gibi) göre değerlendirilmiş, sonuçların irdelenmesinde yaprak ve toprak analiz sonuçlarından yararlanılmıştır.

Yaprak örnekleri çiçeklenme öncesinde alınan olgunluğunu tamamlamış en üstteki yapraklardan oluşmuş (10, 14), yıkama, kurutma ve öğütme işlemlerinden (11) sonra toplam N kjeldahl yöntemine göre (9), toplam P kuru yakma ile hazırlanan örneklerde vanadomolibdat fosforik asit sarı renk yöntemi ile, toplam K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu Atomik absorpsiyon Spektrofotometresi ile analiz edilmiş total B analizi Azomethin-H yöntemine göre yapılmıştır.

Dikimden önce alınan toprak örneklerinde, tekstür saturasyon yüzdesine göre (16), pH 1 : 2, 5 toprak-su süspansiyonunda cam elektrodlu pH metre, elektriksel kondaktivite aynı süspansiyonda CF-metre ile ölçülmüş (4)- CaCO₃ (%) analizi Çağlar (7)'a göre Scheibler kalsimetresi ile yapılmış, organik madde (%) Walkey-Black (9), alınabilir P Olsen (15) değışebilir K IN amonyum nitrat ekstraktında fleymemisyon yöntemiyle (4) tayin edilmiştir.

N denemesi	P denemesi	K denemesi
Uygulama No.	Uygulama No.	Uygulama No.
1. N ₀ P ₁ K ₁	7. N ₁ P ₀ K ₁	13. N ₁ P ₁ K ₀
2. N ₁ P ₁ K ₁	8. N ₁ P ₁ K ₁	14. N ₁ P ₁ K ₁
3. N ₃ P ₁ K ₁	9. N ₁ P ₂ K ₁	15. N ₁ P ₁ K ₂
4. N ₀ P ₁ K ₂	10. N ₁ P ₀ K ₂	16. N ₁ P ₂ K ₀
5. N ₁ P ₂ K ₂	11. N ₂ P ₁ K ₂	17. N ₂ P ₂ K ₁
6. N ₃ P ₁ K ₂	12. N ₁ P ₂ K ₂	18. N ₂ P ₂ K ₂

N₁ = 20 kg/da N

P₁ = 22 kg/da P₂ O₅

K₁ = 20 kg/da K₂ O

N₃ = 40 kg/da N

P₂ = 44 kg/da P₂ O₅

K₂ = 40 kg/da K₂ O

SONUÇLAR

Denemenin kurulduğu 3 ton/da ahır gübresi katkılı toprağın dikim öncesi analiz sonuçları Cetvel-1'de, değişik ticari gübre uygulamalarının kasımpatının bazı kalite özelliklerine etkisi de Cetvel-2'de özetlenmiştir.

İlgili cetvelde de görüldüğü gibi deneme toprağı tınlı bünyede ve nötr reaksiyonda olup, tuzluluk problemi yoktur. Kireç ve organik madde kapsamı düşük Anonim (5)'e göre fosfor yetersiz potasyum yeterli düzeydedir.

Cetvel 2'nin incelenmesinden, N'un kasımpatının kalite özelliklerine (sap uzunluğu dışında) etkisinin istatistiksel olarak 0.05 düzeyde önemli olduğu ve genellikle birinci sırada yer aldığı, P'un ise yalnız çiçek ağırlığına etkisinin önemli olduğu ve P₂ dozunun birinci

sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. P'un diğer kalite değişkenlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmadığı halde eğilim yine P₂ dozu lehinedir. K'un kasımpatının incelenen kalite özelliklerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bu verilere göre; 3 ton/da ahır gübresi uygulandığında, uzun gün kasımpatı yetiştiriciliğinde tüm gelişme dönemi boyunca 20 kg/da N ve 44 kg/da P₂ O₅ 'a bedel ticari gübrenin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çiçeklenme öncesinde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları Cetvel 3'de özetlenmiştir.

Cetvel 3'te artan N, P ve K dozlarının N'da daha belirgin olmak üzere yapraktaki düzeylerine yansıdığı, diğer tüm elementlerin (B biraz düşük olmak üzere) optimum sınırlar arasında kaldığı görülmektedir.

Cetvel 1. Deneme toprağının dikim öncesi, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Some physical and chemical properties of the soil before planting.

Tekstür Texture	Tuzluluk Salinity EC 25 m. mhos cm	pH 1 : 2.5	Kireç Lime %	Org. M Organic matter %	P ppm (Alınabilir) (Available)	K ppm
Tınlı Loamy	0.36	6.6	0.2	1.5	47	450

TARTIŞMA

Bu çalışmada, kasımpatı yetiştiriciliğinde, dekara 3 ton ahır gübresi yeterli bulunmuştur. Anonim (2)'de 5 ton/da ahır gübresi önerilmekte ancak ahır gübresinin

değişken bir besin kompozisyonuna sahip olduğu da vurgulanmaktadır (2,14). Bu nedenle, deneme koşullarında, kullanılan miktarın yeterli oluşu doğal karşılanabilir. Nitekim daha yüksek miktarlarda (5-10 ton/dekar) ahır gübresinin denendiği ön çalışmada

Cetvel 2. 3 ton/da ahır gübresi katkılı toprakta, N, P ve K'un kasımpatının bazı kalite özelliklerine etkisi.
Table 2. The effect of N, P and K on some quality characteristics of chrysanthemum in the soil with 3 ton/da FYM.

Uygulama No. Treatment No.	Sap uzunluğu Length of Stem (cm)	Sap çapı Diameter of stem (cm)	Çiçek çapı Diameter of flower (cm)	Taze bitki ağır. Fresh weight of plant (g)	Taze çiçek ağır. Fresh weight of flower (g)
-------------------------------	--	--------------------------------------	--	--	---

Azot Denemesi - Nitrogen Trial

1	91	0.59 bcde	12.5 bcde	100 cd	37.0 cd
2	88	0.64 ab	12.9 bc	118 a	42.1 ab
3	89	0.63 abc	13.1 ab	119 a	43.0 ab
4	92	0.61 bcd	12.7 bcd	104 bc	40.5 bc
5	94	0.65 a	13.4 a	122 a	45.6 a
6	87	0.66 a	13.1 ab	115 ab	43.7 ab
LSD (0.05)	ÖD (NS)	0.03	0.40	13.8	4.10

Fosfor Denemesi - Phosphorus Trial

7	87	0.64	13.0	109	41.2 bc
8	88	0.64	12.9	118	42.1 abc
9	85	0.65	13.1	122	45.6 a
10	85	0.64	12.7	105	38.9 bcd
11	91	0.66	12.9	121	41.2 bc
12	87	0.66	13.1	115	43.7 ab
LSD (0.05)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	3.90

Potasyum Denemesi - Potassium Trial

13	93	0.64	13.2	116	43.5
14	88	0.64	12.9	118	42.1
15	90	0.63	13.0	115	40.0
16	90	0.63	13.2	121	44.6
17	86	0.64	13.1	116	42.4
18	87	0.66	13.1	115	43.7
LSD (0.05)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	ÖD (NS)	ÖD (NS)

uygulanan ticari gübrelere yanıt alınamamıştır.

Tınlı ve besin maddelerince zayıf bir toprağa 3 ton/dekar ahır gübresi ile tüm gelişme döneminde saf madde olarak 20 kg/da N ve 44 kg/da P₂O₅, uygulaması yeterli bulunmuştur.

Kasımpatı yetiştirilciğinde, dikim sonrası gübreleme programında 2-3 haftada bir 45 kg/da amonyum nitrat önerilmekte (12) bu miktar tüm gelişme dönemi için yaklaşık 25 kg/da N'a denk düşmektedir. Özellikle ahır gübresinden geldiği varsayılan 5 kg/da N (5) dikkate alındığında değerler arasında tam bir uyum söz konusudur.

Öte yandan sıvı gübreleme programları için önerilen 200 ppm N (5) ve 150 ppm N (13), kuru gübre olarak değerlendirildiğinde yaklaşık olarak 32 ve 24 kg/da N'a eşdeğer olmaktadır. Deneme sonucunda belirlenen N dozu (13) ile uyum gösterdiği halde diğer kaynaktan daha düşüktür. 40 kg/da N dozu denendiği için, deneme koşullarında N'un yüksek dozda uygulanmasında bir yarar olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada denenen P dozları, toprak analizlerine göre Anonim (5)'in önerilerine dayandı-

rlmış, bu değerlerin koşullarımızdaki geçerliliği saptanmak istenmiştir. Deneme toprağının analiz sonuçlarına göre önerilen doz 110 kg/da triple süperfosfat (44 kg/da P₂O₅) olup P₂ dozuna eşdeğerdir. P denemesi, P'un kasımpatının incelenen çoğu kalite özelliklerine etkisinin istatistiksel bir önem taşımadığını göstermekle birlikte, çiçek ağırlığı yönünden etkili bulunmuş ve yukarıda sözü edilen P₂ dozu ilk sırada yer almıştır. Bu sonuç çiçek kalitesi yönünden Anonim (5)'in önerilerinin dikkate alınmasında yarar olduğunu vurgulamaktadır.

Potasyum denemesinde, potasyumun, kasımpatının kalite özelliklerine etkisi istatistiksel önemde bulunmamıştır. Dikim öncesi toprağın oldukça yüksek (450 ppm) K kapsamı bu sonucun doğal karşılanmasını gerektirir. Nitekim, toprakta potasyum düşük düzeyde ise bu gübrenin verilmesi önerilmektedir (12). Her ne kadar sıvı gübreleme programlarının 100-200 ppm K, 0 (5,13) kapsamı öngörülüyorsa da dikim öncesi toprakta planlanan K düzeyi 240 ppm'dir. Bu çalışmada başlangıçta toprakta bulunan potasyum, bu elemente gereksinimin az olduğu bu dönem (uzun-gün) için yeterli olabilmıştır.

Cetvel 3. Uygulamaların yaprak besin düzeyine etkisi.

Table 3. The effect of treatments on the nutrient levels of leaves.

Uygulama No. Treatment No.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	%					ppm				
Azot Denemesi - Nitrogen Trial										
1	2.8	0.26	2.6	1.7	0.35	92	71	25	6	18
2	3.3	0.23	2.9	2.1	0.46	116	76	20	5	18
3	3.8	0.27	3.0	2.1	0.47	157	110	21	6	22
4	2.8	0.29	3.0	1.7	0.34	119	74	26	6	20
5	3.6	0.27	3.2	1.9	0.44	118	81	18	6	21
6	3.8	0.28	3.1	2.1	0.46	108	114	21	6	19
Fosfor Denemesi - Phosphorus Trial										
7	3.4	0.22	2.9	1.8	0.40	93	60	29	6	20
8	3.3	0.23	2.9	2.1	0.46	116	76	20	5	18
9	3.3	0.24	3.0	1.9	0.45	113	77	19	6	21
10	3.6	0.22	3.0	1.8	0.40	122	101	30	6	20
11	3.6	0.26	2.8	2.0	0.47	102	95	24	7	22
12	3.8	0.28	3.1	2.1	0.46	108	114	21	6	19
Potasyum Denemesi - Potassium Trial										
13	3.5	0.26	2.7	2.0	0.49	130	87	20	7	19
14	3.3	0.23	2.9	2.1	0.46	116	76	20	5	18
15	3.5	0.23	3.1	1.9	0.47	134	74	20	7	20
16	3.6	0.30	2.7	2.0	0.50	118	104	20	6	22
17	3.8	0.29	3.2	2.3	0.50	108	101	19	5	20
18	3.8	0.28	3.1	2.1	0.46	108	114	21	6	19

SUMMARY

COMMERCIAL FERTILIZER REQUIRMENTS OF SOME CUT FLOWERS GROWN IN YALOVA REGION - I. CHRYSANTHEMUM

The aim of this study is to determine the commercial fertilizer requirments of some cut flowers grown in the Yalova Region, Chrysanthemum was selected at the first step of the study.

In 1986, the studies were planned as N,P,K trials in the soil with 3 ton/da farmyard manure and each parameter were used in three different rates.

The effect of N on different quality characteristics of chrysanthemum (except the lengt of stem) in the N experiment, and the effect of P on only the weight of flower in the P experiment were statistically significant at 0.05 level. According to the results of LSD tests N, and P, dosages were placed in the first groupe. But, the differences between the K treatments were not significant. The soil tests before planting indicated that the soil was high in K (450 ppm). So in this trial conditions, K fertilizing is not necessary.

The use of 20 kg/da N and 44 kg/da P, O, on the soil with 3 ton/da farmyard manure appears to be enough during growing period of long-day Chriysanthemum for good Quality. Increasing N,P,K rates were reflected in the leaf contents of these elements slightly.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonim, 1974. Experimental horticulture. Ministry of Agri. Fish. and Food. Her Majesty's Stationary office, No 26 London, 131 p.
2. ————, 1979. The Nutrition of Glasshouse Chrysanthemums. Ministry of Agri. Fish. and Food. ADAS. Leaflet No. 647, 8 p.
3. ————, 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a basis of fertilizer recommendations. FAO Soils Bulletin No. 38/2. 95 p.
4. ————, 1981. The Analysis of Agricultural Materials. Ministry of Agri. Fish. and Food. RB 427. Replaces Technical Bulletin No. 27 London. 226p.
5. ————, 1983. Fertilizer Recommendations for Agricultural and Horticultural Crops. (Glasshouse crops) ADAS. Her Majesty's Stat. Office Reference Book No 209: London 48 p.
6. ————, 1984. Serada Üretim. Aylık Haber bülteni. Tagey yayınları No 10.
7. Çağlar, K.Ö., 1958. Toprak Bilgisi. A.Ü.Ziraat Fak. Yay. No. 10, 286 s.
8. Erkal, S., 1984. Yalova İlçesi Kesme Çiçek İşletmelerinin Üretim ve Pazarlama Sorunları (Seminer notları). Atatürk Bahçe Kül. Merk. Araş. Enst. Yalova.

9. Jackson, M.L. 1962. *Soil Chemical Analysis Prentice Hall, Inc. New York, USA. 193 p.*
10. Jones I.B., 1972. *Plant Tissue Analysis for Micronutrients. Micronutrients in Agriculture (Eds. J.J.Mortvedt, P.M. Giardano and WL. Lindsay). Soil Science Society of America, Inc. Madison Wisconsin. U.S.A pp:319-346.*
11. Kacar, B. 1972. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü.Ziraat Fak. Yay. No. 453-646. s.*
12. Laurie, A., D.C., Kiplinger, and K.S. Nelson, 1969. *Commercial Flower Forcing. Mc Grow-Hill Book Compony. 514 p.*
13. Machin, B., and N., Scopes, 1982. *Chrysanthemums Year-Round Growing. Bland For Press. Dorsett. U.K. 233 p.*
14. Mastalerz, T.W. 1977. *The Greenhouse Environment. Depart. of Horticulture. The Pennsylvania State Univ. Jhon Wiley and Sons. Newyork. 629 p.*
15. Olsen, S.R. and L.A. Dean, 1965. *Phosphorus Methods of soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties (Ed. C.A. Black) Amer. Soc. of Agronomy, Inc Madison, Wisconsin U.S.A. pp: 1035-1093.*
16. Öztan, B. ve N. Munsuz, 1961. *Saturasyon Macunu ve Yüzde Saturasyon. Toprak-Su Gn.Md. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Tek.Yayınları No.6.s:5.*
17. Roorda van Eysinga, J.P.N.L., and K.W. Smilde, 1980. *Nutritional Disorders in Chrysanthemums. Centre for Agricultural Publishing and Documentation-Wageningen. 45 p.*