

**AZOTLU GÜBRELEMENİN SÜMBÜLTEBER (*Polianthes tuberosa* L.)  
ÇİÇEK VERİMİ, BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ VE YAPRAK  
BESİN ELEMENT İÇERİĞİNE ETKİSİ**

**Özlem ALAN      Yasemin GÜNEN      Şafak CEYLAN      Evren GÜNEN**

**Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu  
35760 Ödemiş-İzmir/TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında, 2003 ve 2004 yıllarında, tarla ve örtü altında olmak üzere, iki farklı ortamda yürütülmüştür. Denemenin amacı, alternatif bir ürün olarak düşünülebilecek olan sümbülteberin çiçek verimi, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriğine N uygulamalarının etkisini belirlemektir. Araştırmada, incelenen özellikler arasındaki etkileşimler de incelenmiştir. Tarla denemeleri ve örtü altı denemeleri üç tekerrürlü olarak, beş farklı azot dozu (0-10-20-30-40 kg/da) uygulanarak kurulmuştur. Örtü altında yapılan yetiştiriciliğin açıkta yetiştiriciliğe göre başak boyu, başak sayısı, başak başına çiçek sayısı ve çiçeklenme periyodu üzerine olumlu etkileri belirlenmiştir. Azotun önemli etkisinin bulunduğu çalışmada, en uygun çiçek özellikleri 20 kg/da N dozunda elde edilmiştir. Ayrıca başak başına çiçek sayısı ile çiçeklenme periyodu arasında pozitif ilişki, yaprakların P ve Cu içeriği arasında negatif ilişki saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Sümbülteber, *Polianthes tuberosa*, azotlu gübreleme.

**EFFECT OF NITROGEN APPLICATIONS ON FLOWER YIELD, SOME  
QUALITY CHARACTERISTICS AND LEAF MINERAL CONTENT  
IN TUBEROSE (*Polianthes tuberosa* L.)**

**ABSTRACT:** The trials were conducted in 2003 and 2004, in Ödemiş ecological conditions, in field and green house. The aim of the project was to determine the effect of different nitrogen applications on flower yield, some quality characteristics and leaf mineral content in *Polianthes tuberosa* L. Field and green house trials were set as three replications and five different nitrogen doses (0-10-20-30-40 kg/da) were used. As a conclusion, green house production had positive effects on spike length, number of spike, number of flowering and flowering period. Different nitrogen applications were effected the flower quality of tuberose in field and green house in Ödemiş. The best flower characteristics were obtained from 20 kg/da N application. There were significant positive correlation between number of flowers and flowering period. Phosphor content produced significant negative correlation with Cu content.

**Keywords:** Tuberose, *Polianthes tuberosa*, nitrogen fertilization.

## GİRİŞ

İnsanlar için beslenme kadar zorunlu olmamakla birlikte çiçek, bir duygu ve düşünce ifadesidir. Bu özelliğinden dolayı, ticari anlamda çiçek üretimi ve satışı önem kazanmaktadır. Ülkemiz ekolojik koşulları ve barındırdığı bir çok mikro klima nedeniyle değişik süs bitkilerinin yetiştiriciliğine imkan vermektedir. Türkiye’de ticari anlamda 20 farklı ilde yapılan süs bitkileri yetiştiriciliği, 15 bin dekar alan işgal etmektedir. İzmir yetiştiricilikte % 28’lik pay ile ilk sırayı almaktadır. İzmir’i sırasıyla Antalya ve İstanbul izlemektedir. Mevcut süs bitkileri üretim alanlarının yaklaşık % 51’inde açıkta üretim yapılırken, %40’ı plastik ve %9’u cam olmak üzere % 49’unda örtü altında üretim yapılmaktadır. Ayrıca, kesme çiçek yetiştiriciliğine ayrılan 10 bin 365 dekar alanın 2/3’ünden fazlası örtülü alandan meydana gelmekte, 1/3’ü ise açıkta yapılmaktadır (Anonim, 2004a).

Kesme çiçek yetiştiriciliğinde, vejetasyon süresinin bir yıl gibi kısa bir sürede tamamlanması nedeniyle, üretim kısa sürede paraya dönüşmektedir. Ayrıca, ekolojik bakımdan bir çok ülkeden üstün durumda bulunan Türkiye, bu türlerin ihracatından da gelir elde etmektedir. İhraç edilen türlerin %90’ı karanfil çeşitlerinden oluşmakla birlikte gerbera, gelin çiçeği, krizantem gibi kesme çiçeklerin yanında, soğanıyla yetiştirilen türlerde yumruların da ihracatı yapılmaktadır. Hem kesme çiçek hem de yumru satışının yapılabildiği sümbülteberde ekonomik olarak yetiştiricilik yapılabilmesi için, İzmir ili uygun iklim bölgesinde (8. bölge) bulunmaktadır (Candemir, 1998).

Sümbülteber (*Polianthes tuberosa* L.), *Agavaceae* familyasından olup, çiçek yapısı erseliktir. Meksikalılar tarafından kültüre alındığı belirtilen 8. ve 9. iklim bölgelerinde yetişebilen Sümbülteberin, Meksika’dan İspanya’ya ilk getirilen bitkiler arasında olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2002a).

Sümbülteber bitkisi, 0.6-1m arasında ve seyrek yapılı bir gövde oluşturmak yapraklanması çime benzemektedir (Anonim, 2002a; Anonim, 2002b). Yumrulu bir bitki olan sümbülteber, yaklaşık 90 cm uzunlukta, başak şeklinde sıralanmış, ortalama 30 çiçek içeren bir başak oluşturmaktadır. Çiçek şekli tek veya çift katlı oluşuna göre değişmektedir (Anonim, 2004b).

Bitkiler dış ortamda 3-4 ayda çiçeklenmekte, serada ise bu zaman yarıya inmektedir. Her iki durumda da çiçeklenme 20-25 gün sürmekte, bitkiler sağlıklı ise ikinci çiçeklenme periyodu iki ay sonra başlamaktadır (Anonim, 2002b).

Yumruların dikimi için iyi bir toprak hazırlığı yapılması gerekmektedir. Dikim için en iyi dönem Mayıs-Temmuz aylarıdır. Hava koşullarına bağlı olarak 5-10

gün arayla sulamanın yapılması uygundur. Çiçeklenmenin en yoğun olduğu zaman Haziran-Ekim arasındır (Anonim, 2003).

Sümbülteber üretim alanlarının artırılması ve kaliteli ürünün sağlanması ile yöre üreticisi için alternatif bir ürün olacağı düşünülmektedir. Kaliteli üretim için, dengeli ve yeterli gübreleme yapılması önemlidir. Azot, bitkinin en fazla kaldırdığı elementlerden biri olup yeterli miktarda bulunması, üretimi olumlu yönde etkilerken gereğinden fazla miktarları ise verim ve kaliteyi olumsuz etkilemekte, çiçeklenme gecikebileceği gibi çiçek miktarı ve kalitesi de düşebilmektedir.

Tek katlı sümbülteber bitkisinde yapılan çalışmada, 0, 100, 200, 300 ve 400 kg/ha oranında azot ve 0, 100, 200 kg/ha olacak şekilde fosfor ve potasyum uygulamaları yapılmıştır. Azot, fosfor ve potasyumun artan oranları, bitki başına yaprak sayısı ve bitki boyunu belirgin şekilde arttırmış; ancak, yumruların yavru oluşturmasını azaltmış, potasyumun ise etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir (Singh ve Godara, 1995).

Tek katlı sümbülteberin çiçeklenmesi ve çiçek kalitesine azot, fosfor ve potasyumun etkisinin araştırıldığı çalışmada, 5 farklı azot oranı (0, 100, 200, 300 ve 400 kg/ha) ve 3 farklı fosfor ve potasyum dozu (0, 100 ve 200 kg/ha) denenmiştir. Çalışma, kum oranı yüksek topraklarda gerçekleştirilmiştir. Azot, fosfor ve potasyumun artan uygulamaları, başak oluşumunu geciktirmiş, çiçeklenme periyodunu uzatmış ve her iki yılda çiçeklerin raf ömrünü uzatmıştır. Azot ve fosfor oranı arttıkça başak ve gövde uzunluğu her iki yılda belirgin şekilde artmıştır. Artan potasyum uygulaması, gövde uzunluğunu son çiçek döneminde arttırmış; ancak, ilk çiçek döneminde değiştirmemiştir (Singh ve ark., 1996).

Patel ve ark. 1997, çift katlı sümbülteberin verimine farklı sıra arası ve gübre seviyelerinin etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, üç farklı sıra arası mesafe (45x45; 45x30; 45:15 cm) ve dört farklı gübre dozu (5 kg organik gübre/m<sup>2</sup>; 100+50+0 kg; 200+100+50 kg; 300+200+100 kg NPK/ha) kullanılmıştır. Bitki boyu ve yaprak genişliğinin farklı sıra arası ve gübre dozlarından etkilenmediği belirtilmiştir. En yüksek sıra arası ve en fazla NPK uygulaması maksimum yaprak genişliğini vermiştir. Bitki başına başak sayısı tüm dozlarda aynı kalmış, ancak en yüksek verim en düşük sıra arasında elde edilmiştir. Çiçek verimi, en yüksek NPK uygulamasında maksimum olmuştur. En yüksek başak uzunluğu ve başak başına çiçek sayısı, en dar sıra arası ve en yüksek NPK oranında en fazla bulunmuştur.

Çift katlı sümbülteber çeşidinde toplu dikim ve farklı gübre seviyelerinin büyüme ve çiçek miktarına etkisinin araştırıldığı çalışmada, 5 farklı dikim ve 4 farklı gübre dozu (150:50:50, 150:100:100, 200:150:150, 250:200:200 kg NPK/ha)

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, bütün yumru halinde dikim yapıldığında, en fazla sürgün ve yaprak elde edildiği; üç yumru dikildiğinde, en fazla bitki büyümesi, çiçek ve başak elde edildiği belirtilmiştir. Gübre oranları arasında 250:200:200 kg NPK/ha'nın en fazla sürgün, yaprak, başak, maksimum bitki boyu ve çiçek miktarını verdiği ifade edilmiştir (Patil ve ark., 1999).

Yeni Delhi'de sümbülteberin farklı azot seviyelerine tepkisini saptamak amacıyla yapılan çalışmada, maksimum azot seviyesi olarak kullanılan 350 kg/ha, maksimum bitki uzunluğunu, yumru büyüklüğünü ve bitki başına başak sayısını vermiştir. 200 kg/ha azot uygulaması ise en iyi başak uzunluğunu ve başak başına çiçek sayısını oluşturmuştur (Singh and Krishan, 2000).

Bu çalışmanın amacı, Ödemiş yöresinde açıkta ve örtü altında sümbülteber yetiştiriciliğinde artan miktarlarda N'lu gübre uygulamalarının çiçek verimi, bazı kalite özellikleri ve yaprak besin element içeriğine etkisini incelemektir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma, Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu deneme alanı ve seralarında 2003-2004 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, 2-3 cm çapında, o yıl içinde çiçek açacak nitelikte, çift katlı sümbülteber yumruları kullanılmıştır. Yumrular, bir önceki kış ayında soğuk ve güneş görmeyen ortamda depolanmış ve soğuklama ihtiyaçları karşılanmıştır. Denemenin yürütüldüğü alana ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre deneme alanı toprağı nötr reaksiyonlu, toplam tuz yönünden sorunsuz, tınlı kum bünyeli, kireç ve organik maddece fakirdir. Toplam N, alınabilir K içerikleri düşük olan toprağın, alınabilir P miktarı, Chapman ve Pratt (1965)'a göre yapılan değerlendirmede zengin bulunmuştur. Kalsiyum, Mg içerikleri iyi durumdadır (Loue, 1968), mikro elementlerden Fe, Cu, Mn yeterli ve iyi, Zn ise 0-20 cm derinlikte yeterli, 20-40 cm de kritik düzeyde bulunmuştur (Güneş ve ark. 2000).

Araştırma, örtü altı ve açıkta tarla koşullarında olmak üzere iki farklı şekilde, 5 farklı N dozu (0-10-20-30-40 kg/da) kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Örtü altı yetiştiricilikte 32 cm çapında ve 28 cm yüksekliğinde saksılar kullanılmış olup, üç tekerrürlü olarak planlanmış ve her saksı bir tekerrürü oluşturmuştur. Saksılara birer adet sümbülteber yumrusu dikimi yapılmıştır. Serada, dikim, çiçeklenmede erkencilik sağlamak üzere, Mart ayı içinde gerçekleştirilmiştir. Torf, kum ve bahçe toprağının 1:2:3 (hacim) oranında karışımı harç materyali olarak hazırlanmış ve her saksı için 18 kg harç kullanılmıştır. Tarlada yapılan yetiştiricilikte ise, 2.25 m<sup>2</sup>'lik parseller hazırlanmış ve her parsele 25 adet *Polianthes tuberosa*

yumrusu, 45x20 cm aralıkla dikilmiştir. Dikim, Nisan ayında 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Örtü altı ve açıkta kurulan deneme parsellerine, temel gübre olarak, 12 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> TSP formunda; 12 kg/da K<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> formunda hesaplama yapılarak dikimle birlikte verilmiştir. Azot ise %33'lük NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> formunda ve üçe bölünerek uygulanmıştır. Birinci azot uygulaması dikimle birlikte, ikinci ve üçüncü azot uygulamaları 1 ay ara ile band şeklinde uygulanmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 1. Physical and chemical composition of soil of trial area.

Özellikler (Soil qualifications)	0-20 cm	20-40 cm
pH	7,13	7,33
Toplam tuz (%) (Total salt)	0,03	0,03
Kireç (%) (Lime)	0,33	0,25
Kum (%) (Sand)	79,44	73,44
Kil (%) (Clay)	4,56	2,56
Mil (%) (Silt)	16,00	24,00
Bünye (Texture)	Tınlı kum	Tınlı kum
Organik madde (%) (Organic matter)	1,23	0,89
Toplam N (%) (Total nitrogen)	0,07	0,04
NO <sub>3</sub> -N (ppm) (Nitrate nitrogen)	9,5	11,6
NH <sub>4</sub> -N (ppm) (Ammonium nitrogen)	11,2	4,8
Alınabilir P (ppm) (Available phosphor)	13,0	12,3
Alınabilir K (ppm) (Available potasium)	90	70
Alınabilir Ca (ppm) (Available calcium)	3246	2951
Alınabilir Mg (ppm) (Available magnesium)	120	117
Alınabilir Na (ppm) (Available sodium)	10	10
Alınabilir Fe (ppm) (Available iron)	15,71	24,52
Alınabilir Cu (ppm) (Available copper)	1,80	1,80
Alınabilir Zn (ppm) (Available zinc)	1,26	0,88
Alınabilir Mn (ppm) (Available manganese)	10,20	3,71

Üretim dönemi boyunca gerekli kültürel işlemler yapılmıştır. Bitkide herhangi bir zararlı ve hastalık etmenine rastlanmamıştır.

Örtü altında, tarla denemesine göre bir ay erken kurulan deneme parsellerinde, Temmuz başı ve Ekim ortası olmak üzere iki, tarlada ise, Ağustos ayının ikinci yarısından itibaren başlayan bir çiçeklenme dönemi gözlenmiştir. Çiçeklerde, çiçeklenme periyodunun belirlenmesi için hasat yapılmamıştır.

Araştırmada, başak boyu, bitki başına başak sayısı, başak başına çiçek sayısı ve çiçeklenme periyodu özellikleri incelenmiştir. Başak boyu (cm), çiçeklerin bağlı olduğu ana eksenin uzunluğunun ölçülmesi ile bulunmuştur. Deneme parsellerinden elde edilen her bir başak ölçülmüştür. Bitki başına başak sayısı (adet), oluşan başaklar sayılarak belirlenmiştir. Başak başına çiçek sayısının (adet) belirlenmesinde ise, ana eksene bağlı çiçeklerin sayıları adet olarak saptanmıştır. Başak üzerindeki ilk açan çiçek ile son açan çiçek arasındaki zaman dilimi de çiçeklenme periyodu (gün) olarak belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri, Ekim ayında alınmış, 65°C'de 48 saat süreyle etüvde kurumaya bırakılmıştır. Elde edilen kuru örneklerde, öğütme yapılmış ve mineral analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1972).

Yaprak örneklerinde azot, Kjeldahl yöntemi (Bremmer, 1965) fosfor, vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile belirlenmiştir (Lott ve ark., 1956). Potasyum, Mg ve mikro elementlerden Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri ise, Varian markalı Fast Sequential Atomic Absorption Spektrometer ile saptanmıştır (Kacar, 1972; Kacar, 1995).

İstatistiki değerlendirmede, TARİST paket programı kullanılmış (Açıkgöz ve ark., 1994); uygulamalar arasındaki farklar ise LSD testi ile belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada, incelenen karakterler arası ikili ilişkilerin belirlenmesi amacıyla, korelasyon analizi yapılmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Azotlu Gübrelemenin Çiçek Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi**

Örtü altı ve açıkta sümbülteber yetiştiriciliğinde azotlu gübrelemenin başak boyu, başak sayısı, başak başına çiçek sayısı ve çiçeklenme periyodu üzerine etkisine ait veriler Çizelge 2'de verilmiştir.

Başak boyu üzerine N dozlarının, ortamın ve interaksyonun etkisi önemli olarak belirlenmiştir ( $p < 0.01$ ). Azot dozlarına göre en yüksek başak boyu 30 kg/da N dozunda bulunmuştur. Ancak 20 ve 30 kg/da N dozları arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. 83.97 cm ile örtü altında yapılan sümbülteber yetiştiriciliği açıkta yetiştiriciliğe göre (60.97 cm) başak boyunun daha uzun olmasını sağlamıştır. İnteraksiyona göre, 93.33 cm ile kapalı ortamda 30 kg/da azot dozu en yüksek başak boyunu vermiş, yine kapalı ortamda 20 kg/da azot dozu da 89.33 cm ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 55.17 cm ile açık ortamda yapılan yetiştiriciliğin 40 kg/da azot dozu başak boyunun kısalmasına neden olmuştur.

Çizelge 2. Farklı azot dozlarının başak boyu (cm), bitki başına başak sayısı (adet), başak başına çiçek sayısı (adet) ve çiçeklenme periyodu (gün) üzerine etkisi.

Table 2. Effect of different nitrogen doses on spike length (cm), number of spike per plant (number), number of flower per spike (number) and flowering period (day).

N dozları (kg/da) N doses	Açık Field	Örtü altı Green house	Ortalama Mean	Açık Field	Örtü altı Green house	Ortalama Mean
	Başak boyu (cm) Spike length			Bitki başına başak sayısı (adet) Number of spike*		
0	59,63 de	83,33 b	71,98 b	1,0	1,3	1,2
10	60,33 de	84,33 b	72,33 b	1,0	1,0	1,0
20	66,57 cd	89,33 ab	77,95 a	1,0	1,7	1,3
30	63,17 cd	93,33 a	78,25 a	1,0	1,3	1,2
40	55,17 e	68,00 c	61,58 c	1,0	1,0	1,0
Ortalama Mean	60,97 b	83,87 a		1,0 b	1,3 a	
LSD(%5)	O: 3,24	D: 5,12	OXD: 7,24	O: 0,3	D: ÖD	OXD: ÖD
	Başak başına çiçek sayısı (adet)* Number of flowers			Çiçeklenme periyodu (gün) Flowering period		
0	16,80 e	29,67 b	23,23 c	21,70	25,00	23,35 d
10	18,60 de	36,33 a	27,47 b	23,20	28,33	25,77 b
20	22,20 c	37,00 a	29,60 a	25,50	30,67	28,08 a
30	19,77 cd	36,00 a	28,88 ab	23,13	27,00	25,07 bc
40	17,83 de	28,00 b	22,92 c	21,10	26,67	23,88 cd
Ortalama Mean	19,04 b	33,40 a		22,93 b	27,53 a	
LSD(%5)	O: 1,19	D: 1,88	OXD: 2,65	O: 0,91	D: 1,44	OXD: ÖD

\*Birden fazla başak oluşturanlarda, her iki başağın çiçek sayılarının ortalamaları alınmıştır (the mean of flower number of each spike have been calculated when more than one spike produced).

O: Ortam (condition) [(Açık (Field), Örtüaltı (Green house)], D: N dozları (N doses), ÖD: önemli değil (not significant).

Bitki başına başak sayısı üzerine azot dozlarının ve interaksiyonun önemli etkisi bulunamamıştır. Ortamın etkisi  $p < 0.05$  düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Örtü altında yapılan yetiştiricilik 1.3 adet ile açıkta yetiştiriciliğe (1 adet) göre bitki başına başak sayısını arttırmıştır.

Başak başına çiçek sayısı üzerine ortamın, azot dozlarının ve interaksiyonun etkisi önemli olarak belirlenmiştir ( $p < 0,01$ ). En yüksek çiçek sayısı 29.60 adet ile 20

kg/da azot dozunda bulunmuştur. Açıkta yapılan yetiştiricilikte çiçek sayısı 19.04 adet iken örtü altında yapılan yetiştiricilik 33.40 adet ile bitki başına çiçek sayısının artmasını sağlamıştır. İnteraksiyona göre, en yüksek çiçek sayısı 37 adet ile 20 kg/da azot dozunda ve örtü altı yetiştiriciliğinde belirlenmiştir. Ancak yine örtü altında 10 ve 30 kg/da azotları dozlarından elde edilen veriler aynı grupta yer almaktadır. En düşük çiçek sayısı ise açıkta yetiştiricilikte 16.80 adet olarak belirlenmiş olup, 0, 10 ve 40 kg/da azot dozları ile elde edilen değerler aynı grupta yer almaktadır.

Çiçeklenme periyodu artan azot dozlarından önemli olarak etkilenmiştir ( $p < 0.01$ ). En uzun çiçeklenme periyodu 20 kg/da N uygulaması ile bulunmuştur (28.08 gün). Çalışmada örtü yetiştiricilikte açıkta yetiştiriciliğe göre çiçeklenme periyodu daha uzun bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Örtü altında 27.53 gün olan çiçeklenme periyodu açıkta yetiştiricilikte 22.93 gün olmuştur. Çiçeklenme periyodu üzerine interaksiyonun herhangi bir etkisi belirlenmemiştir.

Sümbülteber yetiştiriciliğinde, üzerinde daha çok sayıda çiçek taşıdığı için başak uzunluğu, bitki başına başak sayısı, çiçek sayısı ve çiçeklenme periyodu uzunluğu aranan özelliklerdir. Bu özelliklerin tümünün kontrol parsellerde en düşük değerlerde olması azotlu gübrelemenin gereğini ortaya koymaktadır. Nitekim istatistikî verilere göre N'lu gübreleme bu özellikleri önemli olarak etkilemektedir. Araştırmada, en yüksek değerler, 20 kg/da N dozunda gözlemlenmiş olup, kontrol ile karşılaştırıldığında, başak boyunda % 9, başak başına çiçek sayısında % 27 oranında, çiçeklenme periyodunda ise % 20 oranında artışlar belirlenmiştir. Ancak en yüksek doz olan 40 kg/da N uygulamasının olumsuz etkisi görülmüş ve değerlerde düşmeler kaydedilmiştir. Bu durumun, en yüksek N dozu uygulaması ile artan vegetatif gelişimin generatif gelişime olumsuz yansımından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuçlarımızla uyumlu olarak, Singh ve Godara (1995), artan N, P, K uygulamalarının, bitkideki yaprak sayısı, bitki boyu gibi verim özelliklerini önemli olarak arttırdığını saptamışlarken; yine Singh ve ark. (1996), N, P, K'nın artan oranları ile başak oluşumunun geciktiğini, çiçeklenme periyodunun uzamış olduğunu kaydetmişlerdir. Halepyati ve ark. (1995), ise, sümbülteberde, büyüme, çiçek verimi ve su kullanım etkinliğinin 400 kg N/ha uygulamasında en iyi olduğunu bildirmişlerdir. Singh ve Krishan (2000), sümbülteber yetiştiriciliğinde en yüksek bitki boyu, yumru büyüklüğü ve başak sayısı değerlerini 350 kg/ha N uygulamasında belirlerlerken; başak uzunluğu, başak başına çiçek sayısındaki en yüksek değerleri ise 200 kg/ha N dozunda elde etmişlerdir. Patil ve ark. (1999) ise, 250:200:200 oranlarında NPK/ha uygulamaları ile bitki boyu ve çiçek miktarının en fazla olduğunu gözlemişlerdir. Patel ve ark. (1997), çiçek veriminin 5 kg organik gübre/m<sup>2</sup> veya en yüksek doz olan 300+200+100 kg NPK/ha uygulaması ile en fazla olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar, belirtilen NPK uygulaması ile başak uzunluğu ve başak başına çiçek sayısının da en yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Seçer

ve ark. (1992), ise N uygulamalarının özellikle beyaz karanfilde bitki boyunu ve beyaz, kırmızı karanfilde ise saksıdan çiçek adedini önemli olarak arttırdığını vurgulamışlardır.

### Azotlu Gübrelemenin Sümbülteber Yapraklarının Makro Element İçeriğine Etkisi

Örtü altı ve açıkta yetiştiricilikte, N uygulamalarının sümbülteber yapraklarının makro element içeriğine etkisi Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Azot uygulamalarının yaprak N, P, K ve Mg içeriğine etkisi (%).  
Table 3. Effect of different nitrogen applications on N, P, K and Mg content of leaves (%).

N dozları (kg/da) N doses	Açık Field	Örtü altı Green house	Ortalama Mean	Açık Field	Örtü altı Green house	Ortalama Mean
	N			P		
0	2,47 de	1,93 g	2,20 c	0,42 bc	0,39 c	0,40
10	2,73 cd	1,97 fg	2,35 bc	0,45 abc	0,30 d	0,37
20	3,00 bc	2,07 fg	2,53 b	0,50 ab	0,21 e	0,36
30	3,20 ab	1,83 g	2,51 b	0,52 a	0,20 e	0,36
40	3,47 a	2,27 ef	2,86 a	0,45 abc	0,37 cd	0,41
Ortalama Mean	2,97 a	2,01 b		0,47 a	0,30 b	
LSD(%5)	O: 0,15	D: 0,23	OXD: 0,33	O: 0,04	D: 0,04	OXD: 0,09
	K			Mg		
0	2,48 b	1,96 cd	2,22 b	0,43	0,38	0,40 ab
10	1,50 e	1,62 de	1,56 c	0,43	0,41	0,42 a
20	2,09 c	0,60 g	1,35 c	0,39	0,39	0,39 abc
30	1,53 e	1,11 f	1,32 c	0,35	0,36	0,36 c
40	3,47 a	1,62 de	2,55 a	0,39	0,36	0,37 bc
Ortalama Mean	2,22 a	1,38 b		0,40	0,38	
LSD(%5)	O: 0,16	D: 0,26	OXD: 0,36	O: 0,04	D: 0,04	OXD: 0,04

O: Ortam (condition) [(Açık (Field), Örtüaltı (Green house)], D: N dozları (N doses), ÖD: önemli değil (not significant).

Artan azot dozları ile yapraklarda azot içeriği de önemli olarak artmıştır ( $p < 0,01$ ). En yüksek değer 40 kg/da N uygulaması ile belirlenmiştir. Açıkta yetiştiricilikte yaprak N içeriği (% 2,97), örtü altı yetiştiriciliğe göre (% 2,01) daha yüksek bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). İnteraksiyonun etkisi  $p < 0,05$  düzeyinde önemli

olarak belirlenmiştir. En yüksek N içerikleri açıkta ve 30 ve 40 kg/da azot dozlarında analizlenmiştir. En düşük N dozları kontrol ve 30 kg/da N uygulamaları ile örtü altı yetiştiriciliğinde saptanmıştır.

Yaprak P içeriği üzerine N seviyelerinin etkisi önemsiz bulunmuştur ancak ortamın ve interaksiyonun etkisi istatistiki olarak önemli belirlenmiştir ( $p < 0,01$ ). Ortama göre, en yüksek P içeriği açıkta yetiştiricilikte % 0,47 olarak belirlenirken en düşük P değeri ise % 0,30 olarak örtü altında saptanmıştır. İnteraksiyon incelendiğinde, açıkta 30 kg/da N uygulamalarında en yüksek P değerleri belirlenirken, 10, 20 ve 40 kg/da N dozları a aynı istatistiki gruplamada yer almıştır. En düşük değerler ise örtü altı yetiştiriciliğinde 20 ve 30 kg/da N uygulamalarında belirlenmiştir.

Azot dozları K içeriğini önemli olarak etkilemiştir. En yüksek K içeriği 40 kg/da N uygulamasında (% 2,55) belirlenmiştir. Azot ve fosforda olduğu gibi potasyum içeriği de açıkta yetiştiricilikte (% 2,22) örtü altına göre (% 1,38) daha yüksek olarak saptanmıştır. Yaprak K içeriğine interaksiyonun etkisi  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. En yüksek K içeriği açıkta 40 kg/da N uygulamasında, en düşük K değeri ise kapalı ortamda 20 kg/da uygulamasında bulunmuştur.

Sümbülteber yapraklarının Mg içeriği N uygulamalarına bağlı olarak önemli düzeyde değişmiştir ( $p < 0,05$ ). En yüksek Mg içeriği 10 kg/da Mg uygulamasında belirlenmiştir. Ancak kontrol, 10 ve 20 kg/da uygulamaları ile elde edilen veriler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Mg içeriği açısından ortamların ve interaksiyonun istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.

#### **Azotlu Gübrelemenin Sümbülteber Yapraklarının Mikro Element İçeriğine Etkisi**

Örtü altı ve açıkta yetiştiricilikte, N uygulamalarının sümbülteber yapraklarının mikro element içeriğine etkisi Çizelge 4'de verilmiştir.

Yaprak Fe içeriği üzerine N uygulamalarından ve interaksiyonun etkisi önemli olmazken ortamın etkisi  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olmuştur. Açıkta yetiştiricilikte yaprak Fe içeriği (230,05 ppm) örtü altı yetiştiriciliğe göre (153,07 ppm) daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Sümbülteber yapraklarının Zn içeriği üzerine N dozlarının önemli etkisi saptanmamış, interaksiyon ( $p < 0,05$ ) ve ortam ( $p < 0,01$ ) önemli olarak etkilemiştir. Örtü altı yetiştiriciliğinde Zn içeriği açıkta yetiştiriciliğe göre yüksek bulunmuştur.

İnteraksiyona göre, en yüksek Zn içeriği örtü altı yetiştiricilikte 20 ve 40 kg/da N uygulamalarında analizlenmiştir.

Yapraklardaki Cu içeriği üzerine N dozlarının ve interaksiyonun önemli etkisi bulunamamıştır. Ancak, ortamın etkisi  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olmuştur. Örtü altı yetiştiriciliğinde belirlenen Cu değerleri (4,57 ppm) açıkta yetiştiriciliğe (3,78 ppm) göre yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4. Azot uygulamalarının yaprak Fe, Zn, Cu ve Mn içeriğine etkisi (ppm).  
Table 4. Effect of different nitrogen applications on Fe, Zn, Cu and Mn content of leaves (ppm).

N dozları (kg/da) N Doses	Açık Field	Örtü altı Green House	Ortalama Mean	Açık Field	Örtü altı Green House	Ortalama Mean
	Fe			Zn		
0	235,87	160,63	198,25	21,75 cd	22,85 cd	22,30
10	276,10	162,30	219,20	21,22 cd	28,13 a	24,68
20	236,73	147,63	192,18	22,27 cd	29,35 a	25,81
30	197,77	135,37	166,57	24,15 bc	22,86 cd	23,50
40	203,80	159,43	181,62	21,24 cd	27,15 ab	24,20
Ortalama Mean	230,05 a	153,07 b		22,13 b	26,07 a	
LSD(%5)	O: 21,64	D: ÖD	OXD: ÖD	O: 1,75	D: ÖD	OXD: 3,91
Cu			Mn			
0	4,27	4,30	4,28	9,90 c	5,87 d	7,88 b
10	3,67	5,73	4,70	9,97 c	6,10 d	8,03 b
20	3,63	4,87	4,25	10,67 c	5,30 d	7,98 b
30	3,43	3,87	3,65	14,37 a	5,37 d	9,87 a
40	3,90	4,07	3,98	12,93 ab	4,97 d	8,95 ab
Ortalama Mean	3,78 b	4,57 a		11,57 a	5,52 b	
LSD(%5)	O: 0,48	D: ÖD	OXD: ÖD	O: 0,85	D: 1,35	OXD: 1,90

O: Ortam (condition) [(Açık (Field), Örtüaltı (Green house)], D: N dozları (N doses), ÖD: önemli değil (not significant).

Azot uygulamalarına bağlı olarak yaprak Mn içeriğinde önemli değişimler kaydedilmiştir. En yüksek değere 30 kg/da N uygulaması ile ulaşılmıştır (9,87 ppm). Yaprak Mn içeriği açıkta ve örtü altı koşullarında önemli olarak farklılık göstermiştir ( $p < 0,01$ ). Açıkta yetiştiricilikte belirlenen yaprak Mn içerikleri örtü altı yetiştiriciliğe göre yüksek bulunmuştur. İnteraksiyona göre, en yüksek Mn içeriği 14,37 ppm olarak 30 kg/da uygulamasında belirlenmiş olup, 40 kg/da N uygulamaları da aynı grupta yer almaktadır.

Sümbülteber yetiştiriciliğinde, farklı ortamların ve azot dozlarının yaprakların makro ve mikro besin element içeriklerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki yetiştirme şeklinde de sümbülteber yapraklarında makro elementlerden N içeriği N dozlarına bağlı olarak artarken, P ve K içeriğinde 40 kg/da N uygulaması dışında genellikle düşüşler belirlenmiştir. Bu durumun N artışına bağlı olarak artan vejetatif gelişim içerisinde P ve K'un seyrelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer olarak, Singh ve ark. (2000), azotlu gübre oranlarındaki artışla, sümbülteber yapraklarında P, K içeriklerinin azaldığını kaydetmişlerdir.

Çalışmada, çiçek verimi ve kaliteye ilişkin değerler örtü altı yetiştiriciliğinde daha yüksek bulunurken yaprak besin element içerikleri (Zn ve Cu dışında) açıkta yetiştiricilikte yapraklarda daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, kapalı yetiştiricilikte besin elementlerinin yaprakta generatif aksama taşınımı ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

### Özellikler Arası İlişkiler

Çalışmada, çiçek verimi, bazı kalite özellikleri ve yaprak besin element içerikleri arasındaki etkileşimler incelenmiş ve önemli çıkan korelasyonlar Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Bazı verim, kalite özellikleri ve besin element içerikleri arasında önemli bulunan ilişkiler (r).

Table 5. The important relations between some yield and quality characteristics and leaf mineral content (r).

Örtü altı (Green house)		Açıkta (Field)	
Özellikler (Properties)	r	Özellikler (Properties)	r
Başak başına çiçek sayısı (Number of flowers)	0,924*	Başak başına çiçek sayısı- (Number of flowers)	0,930*
Çiçeklenme periyodu (Flowering period)		Çiçeklenme periyodu (Flowering period)	
Başak başına çiçek sayısı- (Number of flowers)	0,922*	Başak boyu- (Spike length)	0,931*
Başak boyu (Spike length)		Çiçeklenme periyodu (Flowering period)	
		P-Cu	-0,891*

Örtü altı yetiştiriciliğinde başak başına çiçek sayısı ile çiçeklenme periyodu arasında (r: 0,924\*) ve başak başına çiçek sayısı ile başak boyu arasında (r: 0,922\*) pozitif ilişkiler saptanmıştır. Açıkta yapılan yetiştiricilikte ise, başak boyu ile çiçeklenme periyodu arasında (r: 0,931\*) ve başak başına çiçek sayısı ile çiçeklenme

periyodu arasında ( $r: 0,930^*$ ) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Buna karşın, yaprakların P içeriği ile Cu içeriği arasında ( $r: -0,891^*$ ) önemli negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Benzer olarak, Kılınç ve ark. (1991), mısır bitkisinde yüksek P dozlarının bitki kökünde Cu miktarlarını azalttığını ve iki element arasında negatif etkileşimi bildirmişlerdir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamız sonucunda, Ödemiş yöresi ekolojik koşullarının, süs bitkilerinden sümbülteber yetiştiriciliği için uygun olduğunu belirtebiliriz. Yörede her iki koşulda yapılmasına rağmen özellikle örtü altı yetiştiriciliğinde çiçek verim ve kaliteye ilişkin özelliklerin daha iyi olduğu için tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçları, yüksek çiçek verimi ve kalite özellikleri açısından azotlu gübrelemenin gerekliliğini ortaya koyarken, her iki yetiştirme ortamında da en uygun N dozu olarak 20 kg/da N dozunun üreticiye önerilebileceği görüşü benimsenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Araştırmamızı, maddi olarak destekleyen (02/ÖMYO/02) Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (EBİLTEM)'ne teşekkür ederiz.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Açıkgöz, N., M. E. Akbaş, A. Moghaddam ve K. Özcan. 1994. PC'ler için Veri Tabanı Esaslı İstatistik Paketi: TARİST, 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, s: 264-267.

Anonim. 2002a. <http://aggie-horticulturae.tamu.edu/southgarden/polianthes.html>.

Anonim. 2002b. [www.caladiumbulbs/tuberoses.htm](http://www.caladiumbulbs/tuberoses.htm).

Anonim. 2003. <http://www.kau.edu/pop/ornamentalplants.htm>.

Anonim. 2004a. <http://www.bahceder.org.tr>.

Anonim. 2004b. [www.greenbeam.com/features/plant101998.stm](http://www.greenbeam.com/features/plant101998.stm).

- Bremner. 1965. Total Nitrogen. Editor C. A. Black, Method of Soil Analysis, Part.2, Amer. Sci. Of Ag. Inc., Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A. 1149-1178.
- Candemir, M. 1998. Kesme Çiçeğin İhracat Sorunları ve Çözüm Önerileri, İzmir Ticaret Odası Yayınları, no: 43, İzmir-1998, 72 sayfa.
- Chapman, H.D., and P. F. Pratt. 1965. Methods of analysis for soils, plants and waters, University of California, Division of Agricultural Sciences.
- Güneş, A., M. Alpaslan ve A. İnal. 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın no:1514. s:199.
- Halepyati, A. S., K. Sujatha, and M. Prabhakar. 1995. Growth, yield, water relations and it's use in tuberase (*Polianthes tuberosa L.*) as influenced by irrigation regime and nitrogen level. Indian Journal of Agricultural Sciences, 65: 12, 866-869.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri-2. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 701, Yardımcı Ders Kitabı, 203, Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, Toprak Analizleri, Ankara Ü. Z. F. Eğitim Araştırma Geliştirme Yayınları 3, Ankara.
- Kılınç, R., Ş. Kırmızı ve D. Öztuğ. 1991. Toprağa Uygulanan P ve Mn Dozlarının Mısır Bitkisinde Kök Ve Gövdenin P, Mn, Fe, Zn, Cu Kapsamına Etkileri, Toprak İlmi Derneği II. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, 607-616.
- Lott, W. L., J. P. Nery, J. R. Gall, and J. C. Medcaff. 1956. Leaf Analysis Techniques in Coffee Research. IBEC Research Inst Publish.
- Loue, A. 1968. Diagnostis Pediaire de prospection. Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- Patel, B. M., B. N. Patel, and R. L. Patel. 1997. Effect of spacing and fertilizer levels on growth and yield of tuberase (*Polianthes tuberosa L.*) cv. double. Journal of Applied Horticulturae Navsari, 3: 1-2, 98-104.

- Patil, P. R., B. S. Reddy, S. R. Patil, and B. S. Kulkarni. 1999. Effect of community planting and fertilizer levels on growth and flower yield of tuberose (*Polianthes tuberosa L.*) cv. double. *South Indian Horticulturae*, 47: 1-6, 335-338.
- Seçer, M., H. Hakerlerler ve N. Kaya. 1992. Azotlu Ve Potaslı Gübre Kombinasyonlarının Karanfil Bitkisinin Gelişme ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi, I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:2, 717-721.
- Singh, A., and N. R. Godara. 1995. Studies on the nutritional requirement of tuberose (*Polianthes tuberosa L.*) cv. single during growth. *Hayrana Agricultural University Journal of Research*, 25: 4, 171-174.
- Singh, A., N. R. Godara, and A. Kumar. 1996. Effect of NPK on flowering and flower quality of tuberose (*Polianthes tuberosa L.*) cv. single. *Haryana Agricultural University Journal of Research*, 26: 1, 43-49.
- Singh, A., and P. Krishan. 2000. Response of graded levels of nitrogen in tuberose (*Polianthes tuberosa L.*) cultivar "Single". *Advances in Plant Sciences*, 13 (1): 283-285.
- Singh, A., N. R. Godara, A. K. Gupta, and A. Singh. 2000. Effect of nitrogen, phosphorus and potash application on N.P.K. content in leaves and bulbs of tuberose (*Polianthes tuberosa L.*). *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, 29: 1-2, 27-29.