



# Topraksız Tarım Yöntemiyle *Sternbergia lutea* Soğanlarını Büyütme

Özgür Kahraman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ÇOMÜ Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 17100/Çanakkale.  
Sorumlu yazar: ozgurkahraman @comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.07.2014

Kabul Tarihi: 27.08.2014

## Öz

Bu araştırma, topraksız tarımda farklı yetiştirme ortamlarının sarı çiğdem soğanlarını büyütmedeki etkisini belirlemek amacıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait plastik ısıtmasız serada 2004–2005 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada *Sternbergia lutea*'nın 1–1,2 cm çaplı çiçek soğanları bitkisel materyal; perlit, Hindistan cevizi lifi ve zeolit yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır. Deneme üç tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, her parselde 20 soğan dikilmiştir. Bitki besleme ve sulama damla sulama sistemi ile günde bir kez yapılmıştır. Denemeden soğan çapı, gövde çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve yaprak eni verileri elde edilmiş, verilere varyans analizi ve LSD testi uygulanmıştır. Analizlere göre; en yüksek soğan çapı hindistan cevizi lifinde (2,43 cm) en düşük soğan çapı ise zeolitte (1,83cm) tespit edilmiştir. En uzun kök (13,86 cm) ve yaprak uzunluğu (34,80 cm) hindistan cevizi lifinden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Sternbergia lutea*, Süs bitkileri, Geofit, Topraksız tarım, Yetiştiricilik.

## Abstract

### Bulb Enlargement of *Sternbergia lutea* using Soilless Culture Method

This research was carried out to determine the effect of different substrates in soilless culture on enlarging bulb of *Sternbergia lutea* in unheated greenhouse at Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture between 2005–2005. At the research, flower bulbs of *Sternbergia lutea* has got a diameter of 1–1.2 cm, were used as a plant material and perlite, coco peat and zeolite were used as cultivation media in soilless culture. The research was set up using randomized plot design with three replicates and 20 bulbs were planted in each replicate. Plant feeding and irrigation were done by drip irrigation system once a day. Bulb diameter, stem diameter, root length, leaf number, leaf length, leaf width were obtained from the research and tested with variance and LSD. As a result of analysis, the highest bulb diameter was achieved in coco peat (2.43cm) and the lowest bulb diameter was obtained in zeolite (1.83 cm).The longest root (13.86 cm) and leave (34.80cm) is achieved in cocopeat.

**Keywords:** *Sternbergia lutea*, Ornamental plants, Geophyte, Soilless culture, Cultivation.

## Giriş

Türkiye doğal bitki türleri ve yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri bakımından oldukça zengin konumdadır. Ülkemiz florasında yaklaşık 9.000 tohumlu bitki türünün, 3.000'i endemik (yalnız ülkemizde yayılış gösterebilen bitkiler) olmak üzere 600'ü soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkidir (Davis, 1984–1988; Ekim ve ark., 2000). Soğanlı, rizomlu, yumrulu bitkilerin gövde, yaprak, çiçek gibi toprak üstü organları, gelişme mevsimini tamamladıktan sonra kuruyarak, yaz aylarında yaşamlarını toprak altında soğan, soğanimsı gövde (corm), yumru ve rizom şeklindeki depo organları ile devam ettirirler (Altan, 1985; Aksu ve ark., 2002; Zencirkıran, 2002). Geofit olarak da adlandırılan bu bitkilerin soğan, yumru ve rizomları tıbbi bitki olarak eskiden beri kullanılmış, ayrıca güzel çiçekleri ile süs bitkisi olarak değerlendirilmiştir. Ekonomik bir değere sahip olan geofitlerin ihracatından her yıl yaklaşık 2 milyon dolar civarında gelir elde edilmektedir (Ekim ve ark., 2000; Yazgan ve ark., 2005). 2013 yılı itibari ile bu gelir 2.001.191dolar olmuştur (Anonim, 2014a). Ülkemizde geofitlerin her türlü toplanması, üretimi ve ihracatı “Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik” ile düzenlenmektedir. Bu yönetmelikle doğal çiçek soğanları; doğadan toplanmak suretiyle ihraç edilmesi yasak olan çiçek soğanları, ihracatı kotaya tabi olan çiçek soğanları ve ihracatı üretimden serbest olan çiçek soğanları şeklinde sınıflandırılmıştır. İhracatı kotaya tabi olan çiçek soğanları doğa, büyütme ve üretim şeklinde ihracatı kotaya tabi tutulmuştur. Her yıl resmi gazetede ihraç edilecekleri adet ve çevre uzunlukları ilan edilmektedir. 2014 yılında ihracatı kotaya tabi olan çiçek soğanlarından 16 türün ihracatı gerçekleştirilecektir.

*Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. Ex Sprengel yurt dışına satışına kültür koşullarında yapılan üretimden izin verilmektedir. Soğan kabukları siyah renkli olan gerçek soğanlı bir bitkidir. Üretimi yavru soğanlar veya tohum ile yapılır. Tohum ile üretimde çiçek meydana getirebilecek büyüklükte



soğanların elde edilebilmesi için 5–6 yıllık bir süreye ihtiyaç duyar. Koyu yeşil şerit şeklinde yaprakları olan *Sternbergia lutea* Eylül–Kasım ayları arasında sarı renkli çiçek açar (Atay, 1996; Ekim ve ark., 2000; Zencirkıran ve ark., 2006; Seyidoğlu ve ark., 2008). Ülkemizde sarı çiğdem olarak tanınan *Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. Ex Sprengel *Amaryllidaceae* familyasına aittir. Bu familyanın cins ve türlerinin büyük çoğunluğu iç mekân ve dış mekân süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir. *Amaryllidaceae* familyasına dahil cins ve türler likorin, galanthamin, tazettin, belladin, likorenin vb. gibi *Amaryllidaceae* alkaloidleri olarak adlandırılan 150’den fazla alkaloid içermektedir (Arslan ve ark., 2002; Zencirkıran ve Tümsavaş, 2006; Seyidoğlu ve Zencirkıran, 2008). *Sternbergia* türlerine ait soğanlar insanlar için zehirlidir (Atay, 1996). Sarı çiğdem soğanlarının dış satıma sunulabilmesi için çevre uzunluklarının 6 cm üzerinde olması istenilmektedir. 2014 yılında üretimden 400.000 adet, çevre uzunluğu 6 cm üzerinde olan sarı çiğdem soğanının ihracatına izin verilmiştir (Anonim, 2014a).

Topraksız tarım, bitki yaşamı için gerekli olan su ve besin elementlerinin gereken miktarlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı olup su kültürü ve substrat kültürü olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Su kültürü besin çözeltisinin uygulanışına bağlı olarak sınıflandırılmaktadır. Bitki kökleri besin çözeltisinin içinde gelişir (durgun su kültürü) veya besin çözeltisi bitki kökleri boyunca akıtılır (akan su kültürü) ya da besin çözeltisi bitki köklerine sis şeklinde uygulanır (aeroponik). Substrat kültüründe ise bitkiler organik, inorganik veya sentetik materyaller içerisinde yetiştirilmektedir. Bitkilerin su ve besin gereksinimleri, bazı istisnalar olmakla birlikte, genellikle damla sulama sistemi ile verilen besin çözeltisi ile karşılanmaktadır (Gül, 2008). Topraksız tarım gübre ve su kullanımını optimize eder, verimi artırır, yetiştiricilik için uygun olmayan yerlerde tarım yapılabilir kılar, yabancı ot sorununu ortadan kaldırır, bitkilerin daha kontrollü bir şekilde beslenmesini sağlar, iş gücünü azaltır ve tarımı endüstriyel tarıma elverişli hale getirir (Resh, 1991; Gül, 2008). Souret ve Weathers (2000), safran bitkisinde daha yüksek kaliteli sitigma elde etmek için hidroponik ve aeroponik sistemlerini toprakla karşılaştırmışlar, korm gelişiminde aeroponik ve hidroponik sistemlerin toprağın üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Hayden ve ark. (2004), Zencefil rizomlarını yetiştirmek için modifiye aeroponik sistemini kullanmışlardır.

Bu araştırmanın amacı gelişimi doğal yaşam ortamlarında uzun zaman alan *Sternbergia lutea* soğanlarının hızlı büyümesinde etkili olabilecek topraksız tarım yöntemlerinin belirlenmesini sağlamaktır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’ne ait ısıtmasız plastik serada Aralık 2004–Haziran 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ülkemiz doğasından aşırı sökümler sonucu nesilleri tükenmekte olan, ihracatına yalnızca üretimden izin verilen *Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. Ex Sprengel (Sarı çiğdem) türü kullanılmıştır. Sarı çiğdem soğanları doğal çiçek soğanları ihracatı yapan özel bir firmadan temin edilmiştir. Tel kasa içinde sundurma altında gölgede bekletilen bu soğanlar temizlenip makine ile boylama yapılmış, daha sonra elle tekrar boylama yapılarak soğan çapı 1–1,2 cm arasında olan sarı çiğdem soğanları denemede kullanılmıştır.

Dikim öncesi hastalıklı, yaralanmış, içi boş ve tip dışı soğanlar ayıklandıktan sonra sağlam soğanlar delikli soğan çuvalına konulmuş, soğan çuvalı içinde %1 Captan+%0,5 Benomyl içeren solüsyon içinde 20 dakika bekletilmiştir. Soğanlar solüsyondan çıkarıldıktan sonra gölge ve serin bir ortamda ilaçlı suyun süzülmesi için tel kasalarda kurutulmuştur. Soğanların topraksız tarım yöntemi ile yetiştirilmesi için perlit, hindistan cevizi lifi ve zeolit ortamları kullanılmıştır.

Denemede kullanılan ortamların özellikleri kısaca şöyledir. İnorganik bir yetiştirme ortamı olan perlit, perlit madeninin 2000°C’de işlem görmesiyle elde edilen beyaz renkli hafif bir yetiştirme ortamıdır. Gözenekli yapısı nedeniyle yetiştirme ortamının havalanmasını sağlar, drenajı düzenler. İnfiltrasyonu artırır, buharlaşmayı azaltır. İnorganik yapısı nedeniyle yabancı ot tohumu ve hastalık taşımaz. Çözünebilir iyonların yok denecek kadar az olması nedeniyle tuzluluk ve alkalilik yönünden herhangi bir sorun yaratmaz. Nötr (pH= 6,5–7,5) oluşu ve düşük kimyasal tamponluğu ile ortam pH’ını kolayca düzenler. Isıl iletkenliği düşük olduğundan bitkinin günlük sıcaklık değişimlerinden zarar görmesini en aza indirger. Sterilizasyondan sonra yapısının bozulmaması üst üste 6 yıl kullanım şansı getirir (Resh, 1991; Gül, 2008; Anonim, 2014b). Topraksız tarımda yoğun olarak kullanılmaktadır. Hindistan cevizi lifi ise; Hindistan cevizinin (yenilen ceviz kısmı çıkartıldıktan sonraki) dış kabuğundan oluşan organik bir yetiştirme ortamıdır. Dış kabuk, odunsu yapısının yanı sıra



bol miktarda lif, iri ile ince taneli cocopeat (torf) ve toz partikülleri barındırır. Bütün olarak parçalanmış kabuk, kaba ve ince parçalara ayrılır. Kaba kısım; kabuk ve liflerden oluşur. Ayrışmış ince parçalar ise elekten geçirilerek tozdan arındırılır ve Hindistan cevizi lifi olarak da bilinen cocopeat'ı oluşturur. Hindistan cevizi lifi çoğunlukla sıkıştırılmış olarak paketlenir ve bunların kullanım öncesi su içinde şişirilmesi gerekir. Sıkıştırma oranı 2,5:1–7:1 arasında değişmektedir. Hindistan cevizi lifinin pH'ı 5,3–6,5 arasında, su tutma kapasitesi yüksek organik bir ortamdır (Gül, 2008; Anonim, 2014c). Zeolit minerali kristal yapıda hidrasyona uğramış alüminyum silikatlarıdır. Doğal zeolit madeni, milyonlarca yıl evvel, volkanların patlaması ile ortaya çıkan küllerin tuzlu su ile kimyasal reaksiyona girmesi sonucu oluşmuştur. Doğal zeolitinin pH'ı 6,5–7,2 arasındadır. Özgül ağırlığı 2,1 g/cm<sup>3</sup> olan ağır bir inorganik yetiştirme ortamıdır (Gül, 2008; Anonim, 2014d).

Denemede kullanılan bütün ortamlar bol su ile yıkanıp tuz ve içindeki diğer yabancı maddelerden arındırılmış, inorganik ortamlar %10'luk formaldehit ile 30 dakika muamele edilip bol suyla yıkanmıştır. Yetiştiricilik için 17x25x120 cm boyutlarında 2,0 cm kalınlıkta strafordan yapılan beyaz renkli yatay saksılar kullanılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuş, her parsele 22 Aralık 2004 tarihinde 20 soğan dikilmiştir. Dikim saksılara 10 cm ortam doldurulduktan sonra her saksıya 20 soğan yerleştirilip soğanların üzeri 10 cm ortamla kapatılarak yapılmıştır. Bitki besleme damla sulama sistemi ile sağlanmış drenaj ise saksı altındaki deliklerden yapılmıştır.

Soğanlara dikim zamanından çıkış yapana kadar sadece su verilmiş, sonrasında besin eriyiği verilmeye başlanmıştır. Besin eriyiği Çizelge 1.'de kullanılan formüle (Resh, 1991) göre hazırlanmış, besin eriyiğinin elektrik iletkenliğine (EC; 25°C da 1,6–1,8 mmhos/cm) ve asitliğine (pH 6–7) müdahale edilmemiştir. Soğan sökümü 01 Haziran 2005 de yapılmıştır.

Çizelge 1. Besin eriyiği içeriği

Element	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
ppm	193	64	242	182	37	55	4	1,23	0,22	3,92	0,02

Sarı çiğdem soğanlarının topraksız kültür ile yetiştirildiği denemede soğan çapı, gövde çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve yaprak eni ölçümleri yapılmış, çiçeklenmeye yönelik veriler alınmamıştır.

**Soğan çapı:** Hasat edilen soğanların çaplarının en büyük olduğu yerden dijital kumpas ile yapılan ölçümdür.

**Gövde çapı:** Gelişme göstermiş soğan gövdelerinin, ortamlardan çıktığı seviyeden dijital kumpas ile yapılan ölçümdür.

**Kök uzunluğu:** Soğan tabanından kök ucuna kadar cetvel ile yapılan ölçümdür.

**Yaprak sayısı:** Bir soğandan çıkan toplam yaprakların sayılması ile elde edilen adet sayısıdır.

**Yaprak uzunluğu:** Soğandan çıkan yaprakların en alttan en uca cetvel ile yapılan ölçümdür.

**Yaprak eni:** Soğandan çıkan yaprakların enine yapılan ölçümdür.

Denemeden elde edilen verilere SPSS 15 istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış, ortamlar arasındaki farklılıklar LSD testi ile, gelişim özellikleri arasındaki ilişki korelasyon testi ile belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

**Soğan Çapı:** Denemede kullanılan ortamların soğan çapı üzerine etkisi %99 güvenle önemli bulunmuştur. En yüksek soğan çapı 2,43 cm değeri ile hindistan cevizi lifinde tespit edilmiş, en düşük soğan çapı ise zeolitten (1,83 cm) elde edilmiştir. Denemede kullanılan tüm ortamlarda başlangıç soğanlarına göre soğan çapında bir artış sağlanmış, hindistan cevizi lifinde ise soğan çapı iki katına kadar ulaşmıştır (Çizelge 2.).

**Gövde Çapı:** Gövde çapı üzerine yetiştirme ortamlarının istatistiksel olarak herhangi bir etkisi olmamıştır. Gövde çapı 0,60–0,66 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2.).

**Kök Uzunluğu:** Topraksız tarımda kullanılan yetiştirme ortamları sarı çiğdem kök uzunluğu üzerinde istatistiksel olarak %99 güvenle önemli bulunmuştur. Kök uzunluğu ortalamaları



karşılaştırıldığında hindistan cevizi lifi (13,86 cm) birinci grubu oluşturmuş, perlit (10,60 cm) ve zeolit (10,80 cm) ise ikinci grupta yer almıştır (Çizelge 2.).

**Yaprak Sayısı:** Yapılan varyans analizleri sonucunda yetiştirme ortamlarının yaprak sayısı üzerine etkisi saptanmamıştır. Yaprak sayısı 3,23 adetten 3,90 adede değişiklik göstermiştir (Çizelge 2.).

**Yaprak Uzunluğu:** Kullanılan üç farklı yetiştirme ortamı yaprak uzunluğu üzerine farklılık oluşturmuş, en düşük yaprak uzunluğu 27,66 cm değeri ile zeolitten, en yüksek değer ise hindistan cevizi lifinden (34,80 cm) elde edilmiştir. Perlit ikinci sırada yer almıştır (Çizelge 2.).

**Yaprak Eni:** Yetiştirme ortamları yaprak eni üzerine istatistikî olarak bir fark oluşturmamıştır. Yaprak eni 0,70 cm ile 0,73 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Ortamların bitki gelişim özellikleri üzerine etkisi

Ortamlar	Soğan çapı (cm)	Gövde çapı (cm)	Kök uzunluğu (cm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak eni (cm)
Perlit	2,13 b	0,66	10,60 b	3,43	30,00 b	0,70
Hindistan Cev. lifi	2,43 a	0,66	13,86 a	3,90	34,80 a	0,73
Zeolit	1,83 c	0,60	10,80 b	3,23	27,66 c	0,70
Önemlilik	**	ÖD	**	ÖD	**	ÖD
LSD	0,115	—	0,903	—	1,184	—

\*\*:%99 önemli, \*:%95 önemli, ÖD: önemli değil.

**Bitki gelişim özellikleri arası ilişkiler:** Sarı çiğdemde bitki gelişim özellikleri arasındaki ilişkilere ait saptanan korelasyon katsayıları Çizelge 3.'te gösterilmiştir. Soğan çapı ile yaprak uzunluğu arasındaki olumlu ilişki ( $p=0,01$ )'e göre önemli bulunmuştur ( $r=0,955$ ). Soğan çapı ile yaprak sayısı ( $r=0,687$ ), kök uzunluğu ( $r=0,796$ ) arasındaki olumlu ilişki %95 güvenle önemli bulunmuştur. Gövde çapı ile soğan çapı arasındaki ilişki önemli bulunmamıştır. Kök uzunluğu ile yaprak uzunluğu ( $r=0,898$ ) arasındaki ilişki  $p=0,01$ 'e göre önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Sarı çiğdemde gelişim özellikleri arasındaki ilişkiler

	Soğan çapı	Gövde çapı	Yaprak eni	Yaprak uzunluğu	Yaprak sayısı	Kök uzunluğu
Soğan çapı	1,000					
Gövde çapı	0,567ns	1,000				
Yaprak eni	-0,331ns	-0,250ns	1,000			
Yaprak uzunluğu	0,955**	0,496ns	-0,426ns	1,000		
Yaprak sayısı	0,687*	0,442ns	-0,472ns	0,710*	1,000	
Kök uzunluğu	0,796*	0,571ns	-0,219ns	0,898**	0,611ns	1,000

\*\*:%99 önemli, \*:%95 önemli, ÖD: önemli değil.

Sarı çiğdem soğanlarının topraksız tarım ortamlarında yetiştirildiği bu çalışmada; dikilen soğan çapına göre elde edilen soğan çapında artış olduğu tespit edilmiştir. Zencirkıran ve Tümsavaş (2006) 4–6, 6–8 ve 8–10 cm çevre uzunluğuna sahip sarı çiğdem soğanlarının bir yıllık yetiştiriciliği sonunda elde ettiği soğanlarda çevre uzunluğu bakımından en iyi büyümenin 4–6 cm çevre büyüklüğüne sahip soğanlarda, en düşük büyümenin de 8–10 cm çevre uzunluğundaki soğanlarda olduğunu belirtmiştir. Özel ve Erden (2010), 10–12 cm çevre uzunluğundaki sarı çiğdem soğanlarının kullanıldığı yetiştiricilikte soğan çevre uzunluğunda %83,50 artış sağlandığını; soğan çevre uzunluğunun 18,35 cm'ye ulaştığını bildirmiştir. Farklı yetiştirme ortamlarının kullanıldığı bu çalışmada başlangıç soğanı olarak 1–1,2 cm çap ve 3,14–3,76 cm çevre uzunluğunda soğanların kullanıldığı düşünüldüğünde çevre uzunluğu bakımından bütün ortamlarda artış görülmüş; en iyi değerler hindistan cevizi lifinde (7,22–8,16 cm arası) elde edilmiştir. Veriler Zencirkıran ve Tümsavaş (2006)



ile Özel ve Erden (2010) çalışmasına paralellik göstermektedir. Ayrıca ortamların soğan kök uzunluğu ve yaprak uzunluğu değerleri üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. İkili ilişkilere baktığımızda soğan çapında artış olduğunda kök uzunluğu, yaprak uzunluğu ve yaprak sayısında artış görülmektedir.

Sonuç olarak soğan çapı, kök uzunluğu ve yaprak uzunluğu parametreleri dikkate alındığında serada topraksız tarım yöntemi ile sarı çiğdem yetiştiriciliği yapılabilecektir. Bu çalışma ile hindistan cevizi lifinin topraksız tarım uygulamalarında *Sternbergia lutea* türünün yetiştiriciliğinde ortam olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

### Kaynaklar

- Aksu, E., Eren, K., Kaya, E., 2002. İhracatı yapılan doğal çiçek soğanları. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın no: 84, 39 s. Yalova.
- Altan, T., 1985. Ticari önemi olan bazı doğal geofitlerin ülkemizdeki potansiyeli, bunlardan yararlanma biçimi ve dış satım sorunları. Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Sempozyumu. s: 623–630. 8–10 Şubat, İzmir.
- Anonim, 2014a. <http://www.susbitkileri.org.tr/tr/istatistikler> (10.07.2014).
- Anonim, 2014b. <http://www.perlit.biz/tarimda-perlit> (10.07.2014).
- Anonim, 2014c. <http://www.terragrowcocopeat.com/index.php?page/NEDEN-COCOPEAT-i/3> (10.07.2014).
- Anonim, 2014d. <http://www.rotamadencilik.com.tr/zeolit.html> (10.07.2014).
- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., İpek, A., Sarıhan, E.O., Özcan, S., Mirici, S., Parmaksız, İ., 2002. *Sternbergia candida* Mathew et. Baytop türünün kültüre alınması üzerinde araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. s: 61–65, 29–31 Mayıs, Eskişehir.
- Atay, S., 1996. Soğanlı Bitkiler. Türkiye'den İhracatı Yapılan Türlerin Tanıtım ve Üretim Rehberi. Doğal Hayatı Koruma Derneği. 84 s. İstanbul.
- Davis, P.H., 1984–1988. Flora of Turkey, vol 8–10, Edinburg.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniv. Yayın, Barışcan Ofset. 197 s. Ankara.
- Gül, A., 2008. Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık. 144 s. İstanbul.
- Hayden, A.L., Brigham, L.A., Giacomelli, G.A., 2004. Aeroponic cultivation of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes. Acta Hort. 659: 392–402.
- Resh, H.M., 1991. Hydroponic Food Production. 464 s. California.
- Seyidoğlu, N., Zencirkıran, M., 2008. Vegetative propagation of *Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. Ex Sprengel (Winter Daffodil) by chipping techniques. Journal of Biological Sciences, 8 (5): 966–969.
- Souret, F.F., Weathers, P.J., 2000. The growth of saffron (*Crocus sativus* L.) in aeroponics and hydroponics. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants. 7 (3): 25–35.
- Özel, A., Erden, K., 2010. İhraç edilen bazı geofitlerin pazarlanabilir soğan üretme kapasiteleri ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 14 (2): 90–99.
- Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K., Özyavuz, M., 2005. Süs bitkileri üretiminde gelişmeler. Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi. 3–7 Ocak, Ankara.
- Zencirkıran, M., 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları. No: 1, 105 s. Bursa.
- Zencirkıran, M., Tümsavaş, Z., 2006. Effect of bulb circumference on bulb yield and bulblet formation capacity of *Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. Ex Sprengel (Winter Daffodil). Pakistan Journal of Biological Sciences. 9 (12): 2366–2368.