

## Antalya merkez ilçe örtüaltı domates (*Solanum lycopersicum*) yetiştiriciliğinde asit kullanım alışkanlıklarının değerlendirilmesi

### Evaluation of asid usage routines in greenhouse tomato (*Solanum lycopersicum*) cultivation in the central district of Antalya

Ahmet Şafak MALTAŞ, Mustafa KAPLAN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): A.Ş. Maltaş, e-posta (e-mail): ahmetşafak@akdeniz.edu.tr

#### MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 16 Şubat 2016  
Düzeltilme tarihi 19 Nisan 2016  
Kabul tarihi 02 Mayıs 2016

#### Anahtar Kelimeler:

Antalya  
Asit kullanımı  
Domates  
Örtüaltı  
pH

#### ÖZ

Bu çalışma, Antalya merkez ilçe örtüaltı domates (*Solanum lycopersicum* L.) üretiminde üreticilerin asit kullanım alışkanlıklarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Domates yetiştiriciliği yapan 50 üretici ile yüz yüze bir anket çalışması yapılmış ve üreticilerin mevcut asit kullanım alışkanlıkları tespit edilmiştir. Anket çalışmalarında üreticilerin tamamının asit kullandıkları, genel olarak nitrik ve fosforik asidi tercih ettikleri belirlenmiştir. Üreticilerin asit kullanım amaçları incelendiğinde; % 42'sinin gübre çözmek, % 10'unun damla sulama borularının zamanla damlatıcılık özelliğini kaybetmemesi, % 22'sinin fertigasyon pH'sını düzenlemek, % 12'sinin bitki besin elementlerinin yararıyı artırarak artırmak amacıyla ve % 14'ünün de bitki besin maddesi olarak asit kullandıkları tespit edilmiştir. Üreticilerin asit kullanım sıklıkları değerlendirildiğinde üreticilerin % 30'unun düzenli olarak her fertigasyonda asit kullandığı, % 66'sının 2 fertigasyon uygulamasından birinde asit kullandığı ve % 4'ünün ise 3 sulamada bir kez asit kullandığı tespit edilmiştir. Üreticilerin kullanacakları asit miktarını belirlerken % 8'inin toprak pH'sına göre, % 8'inin toprak kirecine göre, % 52'sinin fertigasyon işleminde kullanacağı toplam gübre miktarına göre, % 14'ünün toplam fertigasyon süresine göre ve % 18'inin de bitki gelişimine bağlı olarak asit kullanım miktarını değiştirdikleri ancak sulama suyu pH'sını dikkate almadıkları belirlenmiştir. Yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalarda asit kullanım alışkanlıkları incelenen üreticilerin, % 42'sinin yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalara asit karıştırmadığı, buna karşın % 22'sinin 25-30 mL 100 L<sup>-1</sup> su, % 24'ünün 30-50 mL 100 L<sup>-1</sup> su ve % 12'sinin de 50-100 mL 100 L<sup>-1</sup> su oranında olmak üzere toplam % 58'inin yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalarda asit kullandıkları tespit edilmiştir.

#### ARTICLE INFO

Received 16 February 2016  
Received in revised form 19 April 2016  
Accepted 02 May 2016

#### Keywords:

Antalya  
Asid usage  
Tomato  
Greenhouse  
pH

#### ABSTRACT

This study was carried out with the purpose of investigating of acid usage routines in greenhouse tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivation in Antalya central district. It was conducted as a questionnaire study with 50 growers producing tomato and identified their present acid usage routines. At the end of the survey, it was determined that all of the growers used acid and generally nitric and phosphoric acid were preferred. When investigated the purpose of acid usage, it was determined that acid was applied by 42 % of growers for resolving the fertilizers, by 10 % of those for protection of dripping quality of drip pipes, by 22 % for adjustment of fertigation pH, by 12 % for increasing the availability of plant nutrient and by 14 % for using as a plant nutrient. When evaluated the acid usage frequency, it was determined that 30 % of growers regularly in every fertigation application, 66 % of those once every two application and 4 % of those once every three irrigation used acid. Also, it was reported that while estimating the amount of acid to be used, it was changed according to soil pH (by 8% of growers), amount of lime in soil (by 8 % of those), total fertilizer amount which is to be used in fertigation process (by 52 % of those), total fertigation period (by 14% of those) and plant growing (by 18% of those), but none of growers did not take into account irrigation water pH. When utilization of acid with foliar fertilizers or pesticides was investigated it was found that 42 % of farmers does not use acid during foliar fertilization or pesticide application. However, 22 % of farmers applied acid in the rate of 25-30 mL 100 L<sup>-1</sup>, and 24 % and 12 % in the rate of 30-50 mL 100 L<sup>-1</sup> and 50-100 mL 100 L<sup>-1</sup>, respectively. In total, 58 % of farmers utilized acid during foliar fertilization or pesticides application.

## 1. Giriş

Türkiye topraklarının çoğu yüksek kireç içeriğine ve yüksek toprak pH'sına sahiptir. Bu durum Antalya sera toprakları için de geçerlidir (Sönmez ve ark. 1999; Orman ve Kaplan 2004; Yavuz 2008; Maltaş 2013; Gözükar 2014). Kireçli toprakların pH tamponlama kapasitesi yüksektir (Shanker ve Chen 2005; Yeşiloğlu ve ark. 2013). Başarılı bir bitki besleme için yüksek toprak pH'sının olumsuz etkilerini azaltmak amacı ile çeşitli araştırmalar yapılmakta ve öneriler sunulmaktadır (Rauschkolb ve ark. 1976; Kaplan ve Orman 1998). Yüksek pH'lı ve kireçli topraklarda pH düşürücü uygulamalar besin elementi yarayışlılığını artırır (Ryan ve ark. 1975; Orman 1996).

Örtüaltı yetiştiriciliğinde domates (*Solanum lycopersicum* L.) bitkisinin ihtiyaç duyduğu bitki besin elementleri yeterli düzeyde veya domates bitkisinin ihtiyaç duyduğu düzeyden daha fazla verilmesine karşın; sulama suyu pH'sı, toprak pH'sı ve toprak kireç düzeyinin yetiştiricilik için yüksek olması sebebiyle bitkinin beslenmesinde sorunlar yaşanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı istenilen verim ve kalite alınmamakta, bununla birlikte; fazladan verilen bitki besin elementleri, hem üretici ve ülke sermayesinin boşuna harcanmasına hem de başta tuzluluk gibi sorunlara neden olarak toprak verimliliğinin zamanla azalmasına neden olmaktadır.

Bu bilgilere bağlı olarak bitki yetiştirilecek toprağın pH'sının, yetiştirilen bitkinin tolerans gösterebileceği pH aralığında olması veya toprak pH'larının bitkiye uygun duruma getirilmesi yoluna gidilmelidir. Seracılıkta yüksek kireç içeriği, yüksek toprak pH'sı ve yüksek sulama suyu pH'sı nedeniyle fertigasyonla asit uygulamak en yaygın uygulamalardan biridir (Keller ve Bliesner 1990).

Bu çalışmada, Antalya merkez ilçede örtüaltı domates yetiştiriciliği yapan üreticilerin, kullandıkları asit türleri, asit kullanım amaçları, asit kullanım sıklığı, asit kullanımını etkileyen faktörler, pH metre sahibi olma durumları ve pH ölçme alışkanlıkları araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada Türkiye'nin en önemli seracılık merkezi olan Antalya'da domates üretimi yapan 50 üretici ile yüz yüze görüşülerek üreticilerin mevcut asit kullanım alışkanlıkları araştırılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonucunda üreticilerin tamamının farklı tür, miktar ve sıklıklarda asit uygulaması yaptığı tespit edilmiştir.

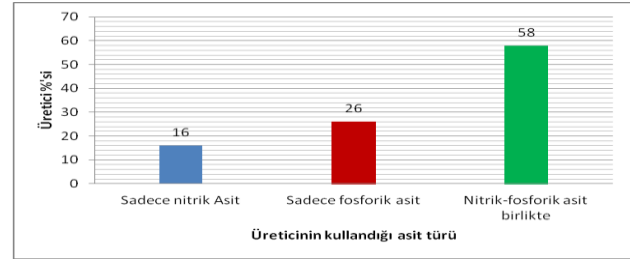
Araştırma bölgesinde çoğunlukla nitrik ve fosforik asit kullanılmaktadır. Asit kullanım alışkanlıkları incelenen üreticilerin % 16'sının sadece nitrik asit kullandığı, buna karşılık % 26'sının da fosforik asit dışında herhangi bir asit kullanım alışkanlığının olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, anket çalışması yaptığımız üreticilerin % 58'inin de üretim periyodu içerisinde hem nitrik asit hem de fosforik asidi farklı doz ve sıklıklarda kullandıkları tespit edilmiştir (Şekil 1).

Üreticilerin asidi kullanım amaçları incelendiğinde, 50 üreticinin % 42'sinin fertigasyon sırasında kullandıkları gübreleri çözmek % 22'sinin fertigasyon pH'sını düzenlemek, % 10'unun damla sulama borularının zamanla damlatıcılık özelliğini kaybetmemesi ve % 12'sinin de bitki besin elementlerinin yarayışlılığını artırmak amacıyla nitrik-fosforik asit kullandığı belirlenmiş, ayrıca % 14'ünün ise bitki besin

maddesi olarak özellikle fosforik asit kullandığı tespit edilmiştir (Şekil 2). Bu sonuçlar üreticilerin asit kullanım amaçlarının önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ancak toprak pH'sını azaltmak amacı ile kullanım ikinci sırada yer almaktadır.

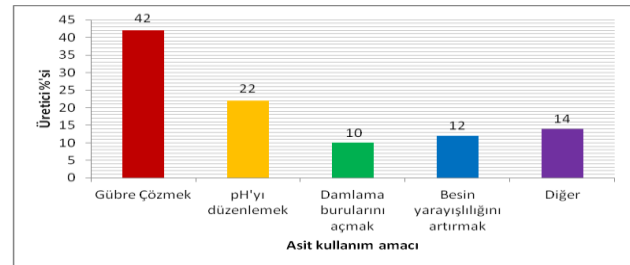
Üreticilerin asit kullanım sıklıkları değerlendirildiğinde üreticinin % 30'unun düzenli olarak her fertigasyonda asit kullandığı, % 66'sının 2 fertigasyon uygulamasından birinde asit kullandığı ve % 4'ünün ise 3 sulamada bir kez asit kullandığı tespit edilmiştir (Şekil 3). Üç sulamada bir kez asit kullananların tamamının sadece kalsiyumlu gübre uygulamasında asit kullandığı görülmüştür. Üreticilerin % 70'i düzenli olarak asit kullanmamaktadır. Ancak besin yarayışlılığının artırılması için fertigasyon çözelti pH'sının 5-6 arasında olması gerektiği (Kaplan ve ark. 2013); ayrıca toprakların pH tamponlama etkileri düşünüldüğünde (Shanker ve Chen 2005), besin yarayışlılığının devamlılığı için her fertigasyon uygulamasında düzenli olarak asit kullanılması gereklidir.

Asit kullanım miktarları ile ilgili soruda alınan cevaplara göre, üreticilerin % 52'sinin fertigasyon işleminde uyguladığı gübre miktarına bağlı olarak kullanacakları asit miktarını belirlerken, sulama suyu pH'sını dikkate almadıkları



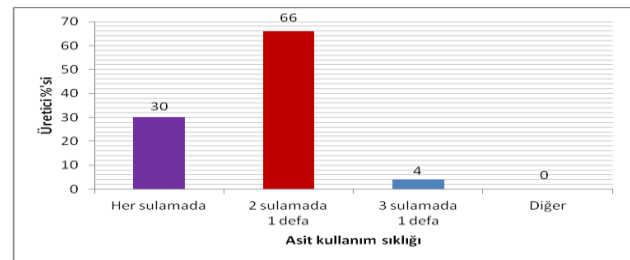
Şekil 1. Fertigasyonda kullanılan asit türleri ve üretici yüzdeleri.

Figure 1. Acid kinds used in the fertigation and producer percentages.



Şekil 2. Fertigasyonda ne amaçla asit kullandığını belirten üretici yüzdesi.

Figure 2. The percentage of the agricultural producer who was stating for what purpose acid used in the fertigation.



Şekil 3. Fertigasyonda ne kadar sıklıkla asit kullandığını belirten üretici yüzdesi.

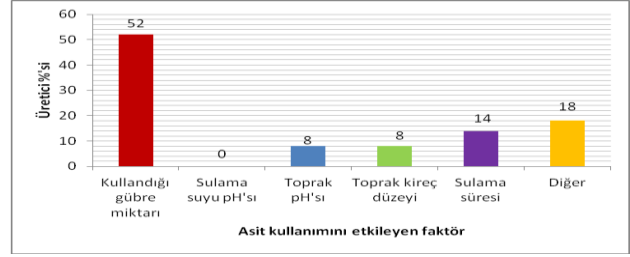
Figure 3. The percentage of the agricultural producer who were stating how often use acid in the fertigation.

görülmüştür. Üreticilerden % 8'inin toprak pH'sına göre, % 8'inin toprak kirecine göre, % 14'ünün toplam fertigasyon süresine göre ve % 18'inin de bitki gelişimine bağlı olarak asit kullanım miktarını değiştirdikleri görülmüştür (Şekil 4). Üreticilerin kullanacakları asit miktarını belirlerken sulama suyu pH'sını dikkate almamaları dikkat çekmektedir. Bölgede yürütülen bir çalışmada, sulama sularının pH değerlerinin 6.97-7.89 aralığında değiştiği aynı çalışmada sera koşullarının daha sıcak olduğu dolayısı ile daha yoğun sulamanın yapıldığı Ekim ayı sulama suyu minimum pH değerinin 7.35 olduğu bildirilmektedir (Maltaş 2013). Ayrıca Antalya Serik ilçesinde, seralarda kullanılan sulama sularının pH değerlerinin 7.14-8.11 aralığında değiştiği belirtilmektedir (Yavuz 2008). Dolayısı ile üreticilerin kullanacakları asit miktarını belirlerken özellikle sulama suyu pH'sını ve ayrıca suyun bikarbonat içeriklerinin de dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

Üreticilerden % 4'ünün pH metresi mevcut iken, % 96'sının pH metresinin olmadığı belirlenmiştir (Şekil 5). Besin yararıyla ilgili üzerine oldukça önemli etkilere sahip olan ve el pH metresi ile kolaylıkla ölçülebilen sulama suyu ve fertigasyon pH'sı değerlerinin yönetilebilmesi açısından üreticilerin el pH metresine sahip olmaları ve etkin bir şekilde kullanmaları çok önemlidir. Bu kapsamda zorunluluk veya teşvik yöntemlerine başvurarak pH metre sahibi olan üretici sayısı artırılmalıdır. Etkin kullanım için teorik ve pratik eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

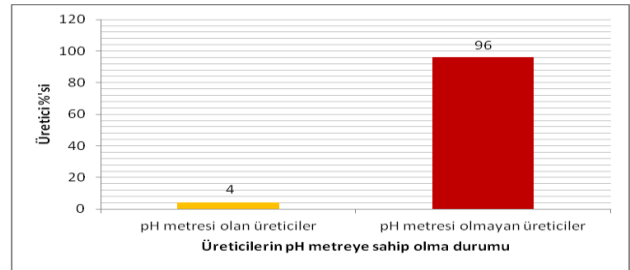
Anket çalışmasına katılan üreticilerin % 10'u fertigasyon çözeltisinin pH'sını ölçerken, % 90'ı herhangi bir pH ölçümü yapmamaktadır (Şekil 6). Üreticilerin % 4'ü kendi, % 4'ü teknik danışman ve geriye kalan % 2'si ise bayi pH metreleri ile ölçüm yapmakta ya da yaptırmaktadır. Bayi ve teknik danışmanların her uygulama pH ölçümü yapabilmesi veya yapılan bir hataya o an müdahale edebilmeleri teknik ve pratik açıdan daha zor olabileceğinden, üreticilerin kendi pH metreleri ile ölçüm yapmaları daha etkin olabilir. Bu bakımdan üreticilerin teorik ve pratik eğitimi çok önemli olacaktır.

Üreticilerin % 42'sinin yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalara asit karıştırmadıkları tespit edilmiştir. Buna karşın, % 22'sinin 25-30 mL asit/100 L, % 24'ünün 30-50 mL asit/100 L ve % 12'sinin de 50-100 mL asit/100 L oranında olmak üzere toplam % 58'inin yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalarda asit kullandıkları görülmüştür (Şekil 7). Üreticilerin % 42'sinin yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalarda pH düzenlemesi yapmamaları dikkat çekmektedir. pH tarım ilaçlarının ve yaprak gübrelerinin etkinlik derecelerini doğrudan etkilemektedir. pH'nın yüksek olması tarım ilaçlarının çoğunun etkinliğini düşürürken bitkiye verdiğimiz bitki besin elementlerinin de alınabilirliğini olumsuz yönde etkiler. İlaçların büyük kısmı 7 ve üzerindeki pH değerlerinde etkilerini çok kısa bir sürede kaybederken, pH değerinin 5.5-7.0 aralığında olduğu durumda ilaçlar değişmez, kararlı bir yapıda bulunmaktadır. Bununla birlikte düşük pH'da etki dereceleri ve etki süreleri de önemli oranda artmaktadır (McMullan 2000). Ayrıca, sulama suyu pH değeri 8.0 ve üzerinde olan üreticilerin bulunması durumunda 25-30 mL asit/100 L uygulayan üreticilerin de yeterli miktarda asit kullanmadıkları öngörülebilir. Sulama suyunun ihtiva ettiği kalsiyum ve karbonatların miktarına bağlı olarak 1 ton suyun pH değerini 1 birim azaltmak için 150-350 mL konsantr nitrik asit gerekmektedir (Çolakoğlu 2015).



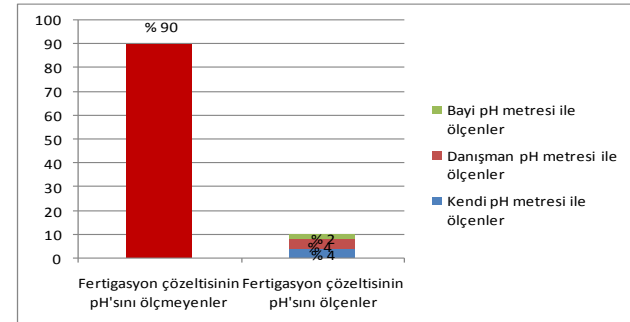
Şekil 4. Fertigasyonda kullanacağı asit miktarını belirlerken hangi faktörleri dikkate aldığını belirten üretici yüzdesi.

Figure 4. The percentage of the agricultural producer who was stating what criteria was used when determining the amount of acid using in fertigation.



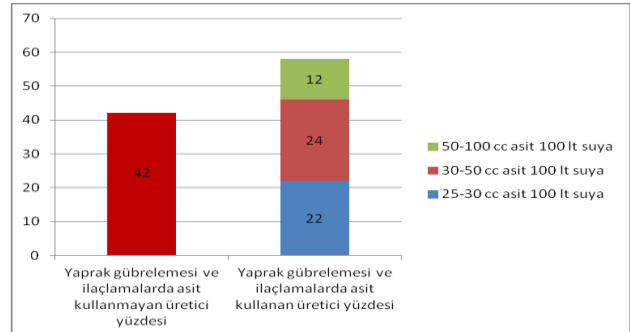
Şekil 5. pH metreye sahip olan üretici yüzdesi.

Figure 5. The percentage of the agricultural producer who has a pH meter.



Şekil 6. Fertigasyon sırasında veya sonrasında damlatıcıdan damlayan çözeltinin pH'sını ölçme alışkanlığını belirten üretici yüzdesi.

Figure 6. The percentage of the agricultural producer who was stating their routine about measured to the dripping solutions pH during or after the fertigation.



Şekil 7. Yaprak gübrelemesi ve ilaçlamalarda asit kullanım alışkanlığını belirten üretici yüzdesi.

Figure 7. The percentage of the agricultural producer who was state that their acid uses routine at foliar fertilization and pesticide.

#### 4. Sonuç

Anket çalışması sonucunda, bütün üreticilerin farklı tür, miktar ve sıklıklarda asit uygulaması yaptığı tespit edilmiş, ancak uygulamaların sürekli olmadığı görülmüştür. Yüksek pH ve yüksek kireç içeriğine sahip olan (yüksek tamponlama kapasitesi) bölge topraklarında etkin bir bitki besleme için fertigasyon pH'sının genel olarak 5.0-5.5 aralığında olması gerekliliği dikkate alındığında; her fertigasyon uygulamasında asit kullanılması gerektiği çok açıktır. Üreticilerin genel olarak gübre çözmek amacıyla asit kullandığı, asit miktarını belirlerken toprak pH'sı, toprak kireç içeriği ve özellikle de sulama suyu pH'sını dikkate almamaları dikkat çekicidir. Buna karşın üreticilerin kullanacakları asit miktarını belirlerken toprak pH'sı, toprak kireci ve sulama suyu kalitesini (pH'sı, karbonat ve bikarbonat içeriği) dikkate almaları gerektiği düşünülmektedir. Kullanılacak olan miktarının belirlenmesinde asidin türü ve kalitesi de oldukça etkilidir. Ayrıca uygulanacak asit miktarı belirlenirken seyrelme etkisine bağlı olarak toplam sulama süresinin de dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

Uygulamaların takibi açısından üreticilerin % 10'unun fertigasyon çözelti pH'larını ölçmesi, buna karşın sadece % 4'ünün pH metreyle sahip oldukları düşünüldüğünde, pH metreyle sahip olan üretici sayısının çok az olduğu, bu oranın artması gerektiği açıktır. Bu kapsamda ilgili kurum veya kuruluşların yapacağı çalışma ve destekler, konunun başarısı ve takibi açısından çok önemli sonuçlar doğurabilecektir.

#### Teşekkür

Yazarlar, çalışmaya maddi destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür eder (Proje Numarası: 2011.02.0121.047).

#### Kaynaklar

- Çolakoğlu H (2015) Gübreleme rehberi web sayfası: <http://galeri.toros.com.tr/kutuphane/GubrelemeRehberi/index.html> Erişim 10 Ekim 2015.
- Gözükara G (2014) Farklı çiftçi koşullarında yetiştirilen güzlük domates (*Solanum lycopersicum*) çeşitlerinin verim, kalite ve beslenme durumlarının karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Kaplan M, Orman S (1998) Effect of elemental sulphur and sulphur containing waste in a calcareous soil in Turkey. *Journal of Plant Nutrition* 21, 1655–1665.
- Kaplan, M., Sönmez, İ., Maltaş, A., Ş. (2013). Fertigation practices in Anatolia region of Turkey. *Soil-Water Journal* Volume:2 ISSN: 2146-7072, 2149-2156.
- Keller J, Bliessner RD (1990) Sprinkle and trickle irrigation. Chapman and Hall, 115 Fifth Avenue, New York, NY 10003.
- Maltaş AŞ (2013) Antalya merkez-ilçe örtüaltı güzlük domates (*Solanum Lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde farklı asit uygulamalarının toprak pH'sı üzerine etkileri ile bitki beslenme durumlarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- McMullan PM (2000) Utility adjuvants. *Weed Technology*, 14: 792-797.
- Orman Ş (1996) Keçiözümlü kükürt fabrikası flotasyon atıkları ve elementel kükürdün hafif alkali reaksiyonlu tarım topraklarında kullanıma olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya
- Orman Ş, Kaplan M (2004) Kumluca ve finike yörelerinde serada yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17 (1): 19-29.

- Rauschkolb RS, Rolston DE, Miller RJ, Carlton AB, Burau RG (1976) Phosphorus fertilization with drip irrigation. *Soil Science Society. American Journal* 40: 68–72.
- Ryan J, Stroehlein JL, Miyamoto S (1975) Sulfuric acid application to calcareous soils: Effects on growth and chlorophyll content of common bermudagrass in the greenhouse. *Agronomy Journal* 67: 633–637.
- Shanker, M, Chen Y (2005) Increasing iron availability to crops: Fertilizers, organo-fertilizers, and biological approaches. *Soil Science Plant Nutrition* 51: 1-17.
- Sönmez S, Uz İ, Kaplan M, Aksoy T (1999) Kumluca ve kale yörelerindeki seralarda yetiştirilen biberlerin beslenme durumlarının belirlenmesi, *Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23: 365-373.
- Yavuz ÇF (2008) Antalya ili Serik ilçesi çevresindeki seralarda kullanılan damla sulama sistemlerinin özellikleri ve sulama uniformitesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yeşiloğlu T, İncesu M, Yılmaz B, Çimen B (2013) Bazı turuncu genotiplerinin yüksek pH koşullarında demir kloroz düzeyleri ile fotosentez aktivitelerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6: 97-100.