

## BURSA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN SANAYİ DOMATESLERİNİN BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ<sup>1-2</sup>

Erdiñç UYSAL<sup>3</sup> Özlem Bengü DAŞ KILIÇ<sup>4</sup> Barış ALBAYRAK<sup>3</sup>  
Gülşah ÜĞLÜ<sup>5</sup> Mustafa BIYIKLI<sup>5</sup> Nalan RAHMANOĞLU<sup>6</sup>  
Oğuz Fehmi ŞEN<sup>6</sup>

### ÖZET

Bu çalışma, Bursa yöresinde yetiştirilen sanayi domateslerinin beslenme durumunu araştırmak için yürütülmüştür. Bu amaçla, yöreyi temsil edecek şekilde 65 adet domates bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde pH, EC, CaCO<sub>3</sub>, organik madde, toprak bünyesi, alınabilir fosfor, değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum, alınabilir demir, mangan, çinko ve bakır; yaprak örneklerinde toplam azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko, bakır analizleri yapılmıştır. Yaprak ve toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bitkilerinin beslenme durumları ve beslenme sorunları saptanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, araştırma yöresi topraklarının genel olarak tın bünyeye sahip olduğu, nötr ve hafif alkalın reaksiyonlu, düşük düzeyde kireç içerdikleri ve organik madde açısından fakir oldukları tespit edilmiş, tuzluluk sorunları olmadığı belirlenmiştir. Toprakların değişebilir kalsiyum ve magnezyum, alınabilir mangan ve bakır içeriklerinin yeterli veya yüksek konsantrasyonlarda olduğu saptanmıştır. Araştırma topraklarının büyük kısmının K içerikleri yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. İncelenen toprakların; %16.9'unun alınabilir fosfor ve %38.3'inin alınabilir çinko içerikleri az bulunmuştur. Yaprak örneklerinin yaklaşık %30.8'inin azot, %83.1'inin fosfor, %86.2'sinin potasyum, %78.5'inin çinko, %13.8'inin bakır, %6.2'sinin mangan bakımından yetersiz; kalsiyum, magnezyum ve demir bakımından ise yeterli veya fazla oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sanayi domatesi, beslenme durumu, toprak analizi, bitki analizi, Bursa yöresi

<sup>1</sup> Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Temmuz 2016

<sup>2</sup> Bu çalışma BOREN tarafından 2013Ç0397 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

<sup>3</sup> Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

<sup>4</sup> Kimyager, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

<sup>5</sup> Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

<sup>6</sup> Zir. Yük. Müh., Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Menemen/İZMİR

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF INDUSTRIAL TOMATOES IN BURSA REGION

This study was carried out to determine the nutritional status of industrial tomatoes grown in Bursa region. For this purpose, 65 tomato fields were selected. Soil analyses were performed for each samples the following parameters; pH, EC, CaCO<sub>3</sub>, organic matter, soil texture, available phosphorus, exchangeable potassium, calcium and magnesium, available iron, manganese, zinc and copper; and for leaf samples, total nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, manganese, zinc, copper were determined. Nutritional status of surveyed leaf and soils were evaluated by comparing the results of analyses with the limiting values for the nutrients.

Results showed that the soils have generally loam texture, neutral and slightly alkaline, low calcareous, and poor organic matter, without any salinity problem. According to the results exchangeable potassium and calcium, available manganese and copper contents were sufficient and highly in soils. The amount of exchangeable K contents was insufficient in soils. 16.9% of the soils were low in available phosphorus and 38.3% of the soils were low in available zinc content. In terms of the contents of leaf nitrogen, phosphorus, potassium, zinc, copper and manganese were insufficient respectively 30.8%, 83.1%, 86.2%, 78.5%, 13.8 and 6.2%. The contents of leaf calcium, magnesium and iron were generally sufficient or highly.

**Keywords:** Industrial tomato, nutritional status, soil testing, plant analysis, Bursa region

## GİRİŞ

Domates, dünyada en çok üretilen tarım ürünlerinden biri olması ve insan beslenmesinde vazgeçilmez bir değere sahip olmasından dolayı oldukça önemlidir. Domatesin anavatanı, Güney Amerika'nın batı sahilleridir ve ilk olarak Meksikalılar tarafından kültüre alındığı tahmin edilmektedir [34]. Türkiye'de ilk olarak 1900'lü yılların başlarında Adana'da yetiştirilmeye başlanmıştır [35]. Taze olarak, yemeklerde diğer sebzelerle pişirilerek, dayanıklı domates suyu, konsantre domates suyu, turşu, konserve, salça, ketçap, kurutulmuş veya farklı birçok şekilde değerlendirilmektedir.

Dünyada bir yılda yaklaşık 165 milyon ton domates üretimi yapılmaktadır [7]. Önemli üretici ülkelerden birisi olan Türkiye'de üretilen domatesin %35'i salçalık domatestir. Türkiye'de en fazla üretimin gerçekleştiği il olan Bursa'da 2015 yılında yaklaşık 1.6 milyon ton salçalık domates üretimi gerçekleşmiş olup bu miktar ülke üretiminin 1/3'ünden daha fazladır [8].

Bitkilerde verim ile kalitenin artırılması ve korunması amacıyla bitkisel üretimin uygun iklim ve toprak koşullarında yapılması, her türlü kültürel uygulamanın yeterli ve doğru tekniklerle yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu

uygulamalar içerisinde bitkinin doğru beslenmesine yönelik gübreleme konusu oldukça önemli bir yere sahiptir. Eksik ya da fazla yapılan gübreleme uygulamaları, ürün verim ve kalitesini olumsuz etkilediği gibi toprak üzerine de olumsuz etkilerde bulunabilmektedir.

Bitkilerin beslenme durumu ve toprakların verimlilik düzeylerinin doğru olarak değerlendirilmesi, gübre kullanım etkinliğine önemli katkılar sağlamaktadır. Toprak analizleri ile toprakların bitkilere besin sağlama güçleri belirlenmekte, yetersizlikler gübreleme yolu ile giderilebilmektedir. Ancak toprak analizlerinin her koşulda yeterli olmaması nedeniyle bitkilerin beslenmelerinin düzeyini ortaya koymak ve gereken uygulamaları yapabilmek için bitki analizlerinden de yararlanılmaktadır [28].

Bu araştırma ile Bursa yöresinde salçalık domates üretiminin yoğun olarak gerçekleştiği merkezlerden toprak ve yaprak örnekleri alınarak, bölgenin üretim alanlarının genel toprak özelliklerinin belirlenmesinin yanında kimi makro ve mikro besin elementlerince beslenme durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların, yöredeki beslenme sorunlarının ortaya çıkarılmasına ve uygun gübreleme önerilerinin yapılmasına destek sağlayacağı düşünülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada materyal olarak, Bursa'nın önemli salçalık domates üretim alanlarından 2013 yılında uygun şekilde alınmış olan 65 adet toprak ve yaprak örneği kullanılmıştır. Örneklerin alındığı merkezlere ait bazı bilgiler Çizelge 1'de gösterilmiştir.

### Metot

#### Toprak örneklerinin alınması

Toprak örnekleri bitki sıra aralarından sıraya yakın olacak şekilde 0–30 cm derinlikten verimlilik ilkesine göre [20], paslanmaz çelik kürek ile alınmış ve polietilen torbalara konularak etiketlenmiştir. Laboratuvara getirilen toprak örnekleri, Kacar [21]'in bildirdiği şekilde analize hazır hale getirilmiştir.

#### Toprak analiz yöntemleri

Alınan toprak örneklerinde bünye, Bouyoucos hidrometre yöntemine göre kum, kil ve silt fraksiyonları belirlenerek tekstür sınıfları saptanmıştır [12]. Elektriksel iletkenlik ve pH saturasyon çamurunda belirlenmiştir [3]. Kireç, Hızalan ve Ünal [19] tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle, organik madde; Modifiye Walkley–Black yöntemine göre yapılmıştır [20]. Alınabilir fosfor, 0.5 M sodyum bikarbonat (pH: 8.5) ile ekstraksiyon yöntemiyle [27], değişebilir potasyum, kalsiyum, magnezyum; 1 N Amonyum Asetat (pH: 7.0) ekstraksiyonu ile [2], alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan; DTPA (pH: 7.3) ekstraksiyonu ile [24] elde edilen ekstraktların ICP–OES cihazında okunması ile saptanmıştır.

#### Yaprak örneklerinin alınması

Yaprak örnekleri çiçeklenmenin devam ettiği ve ilk meyvelerin ceviz iriliğine ulaştıkları dönemde bitkinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları olacak şekilde alınmıştır [16]. Alınan yaprak örnekleri laboratuvarında önce çeşme suyunda, daha sonra sırası ile 0.1 N HCl ve deiyonize su ile yıkandıktan sonra kurutma kağıtları üzerinde kabaca kurumaları sağlanmıştır. Daha sonra kese kâğıtlarına konarak, kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa ulaşmaya kadar

kurutulmuştur. Kuruyan örnekler 0.5 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir [23].

#### Yaprak analiz yöntemleri

Yaprakların azot içerikleri, Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir [23]. Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko ve bakır analizi için 0.5 g örnek alınmış, 10 ml HNO<sub>3</sub> eklenerek, yüksek sıcaklık altında mikrodalga cihazında yaş yakma gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu örnekler 50 ml'lik bir kaba aktarılarak hacim deiyonize su ile tamamlanmış ve mavi bant filtre kâğıdından süzümüştür. Elde edilen süzüklerdeki element miktarı ICP–OES cihazı ile ölçümüştür [23]. Yaprak analizlerinin doğruluğunu kontrol etmek için NIST marka referans elma yaprağı (1515) ve şeftali yaprağı (1547) birlikte kullanılmıştır.

#### Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen toprak ve yaprak analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bahçelerin besin maddeleri durumları değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Örnekleme noktalarına ait bazı bilgiler  
Table 1. Some information about sampling locations

İli Province	İlçesi Town	Örnek sayısı Sample number	Örneklere göre ortalama arazi büyüklüğü (da)
Bursa	Karacabey	33	34.66
Bursa	Mustafakemalpaşa	20	12.03
Bursa	Mudanya	4	2.75
Bursa	İnegöl	3	5.67
Bursa	Yenişehir	5	5.60

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma için 65 noktadan alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Toprak analiz sonuçları sınır değerlerine göre sınıflandırılmış ve elde edilen oranlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Yapılan bünye analizlerinde Çizelge 2'ye göre alınan örneklerin farklı toprak bünyelerine sahip olduğu belirlenmiştir. Domatesin hafiften ağıra kadar değişik bünyeli topraklarda yetişirebileceği bildirilmektedir [5].

Toprak pH'ları 6.67–7.79 değerleri arasında değişmiştir. Toprak reaksiyonu açısından alınan örneklerin %43'ü nötr özellik gösterirken, kalan örneklerin ise hafif alkaline reaksiyona sahip topraklardan oluştuğu saptanmıştır. Domates bitkisi hafif asit ve nötr reaksiyona sahip toprak koşullarında daha iyi gelişebilmektedir [31]. Yaptığımız çalışmada bölge topraklarının, domates yetiştiriciliği açısından sorun çıkaracak kadar yüksek ya da düşük pH'lara sahip olmadığı söylenebilir.

Çizelge 2'de görüleceği gibi kireç içerikleri 0'dan %27'ye kadar değişen toprakların %66'sı düşük veya çok düşük, %28'i orta düzeyde kireç içerirken, yalnızca %6'lık kısmında kireç miktarı yüksek olarak belirlenmiştir. Başar [11], Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada incelediği toprakların %48'inin az ya da çok az, %35'inin orta düzeyde kireç içerdiğini, %17'sinin ise kireç içeriğinin fazla olduğunu bildirmiştir. Verilen bilgiler bizim bulduğumuz sonuçlarla uyumlu görünmektedir. Bölgede domates tarımını sınırlandıracak oranda yüksek kireç içeriklerine rastlanmamıştır.

İncelenen toprakların değişebilir potasyum miktarı Çizelge 2'de verilmiş olup  $44 \text{ mg kg}^{-1}$  ve  $259 \text{ mg kg}^{-1}$  değerleri arasında değişmektedir. Sonuçlar incelendiğinde çok büyük oranlara ulaşan bir potasyum eksikliği göze çarpmaktadır. Toprakların %81.6'sının düşük ve çok düşük %16.9'unun orta ve iyi, bunun yanında yalnızca %1.5'inin yüksek düzeyde potasyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. İznik yöresinde yetiştirilen çeşitli bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek üzere yapılan bir çalışmada, incelenen bitkilerin ve yetiştirildikleri toprakların tamamında potasyum içeriklerinin yeterlilik sınırlarının altında bulunduğu tespit edilmiştir [10]. Başar [11], Bursa ili tarım toprakları üzerinde yapmış olduğu çalışmada incelediği toprakların %35 oranında düşük potasyum içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. Bölgede ciddi bir potasyum eksikliğinden söz edilebilir. Çoğu sebzelerde olduğu gibi domates bitkisi de bitki besin elementleri içerisinde topraktan en fazla potasyum kaldıracaktır [22]. Çalışmada ele alınan toprakların büyük kısmında potasyum içeriğinin yeterli olmaması ve domatesteki potasyumun verim ve kalite üzerinde önemli etkiye sahip olması

nedeniyle, potasyumlu gübrelemeye özen gösterilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Örneklere ait elektriksel iletkenlik analiz sonuçları için yapılan sınıflandırmada Çizelge 3'de görüldüğü gibi toprakların %31 oranında tuzsuz ve %57 oranında hafif tuzlu topraklardan oluştuğu tespit edilmiştir. Kalan kısımdaki topraklar orta tuzlu, tuzlu yüksek tuzlu olarak bulunmuştur. Bulunan en yüksek değer  $1856 \mu\text{s cm}^{-1}$ 'dir. Domatesin tuzluluğa karşı toleranslı bir bitki olduğu ve optimum dayanım sınırının  $2500 \mu\text{s cm}^{-1}$  değeri olduğu bildirilmiştir [33]. Bu değerlendirmeler ışığında bölgede domates için tuzluluk problemi olmadığını söyleyebiliriz.

Organik madde içerikleri yönünden örneklerin büyük oranda orta ya da düşük düzeyde organik maddeye sahip olduğu saptanmıştır. Toprakların %66'sı düşük organik madde içerirken orta düzeyde organik madde içeren toprakların oranı %29'dur. Yalnızca %5'lik kısımda organik madde yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Başka şekilde ifade etmek gerekirse Bursa yöresi domates üretim alanlarından alınan topraklarının %95'lik kısmında organik madde içeriği %3'ün altında bulunmuştur. Bursa yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla daha önce yapılmış bir çalışma sonucunda elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar alınmış ve il topraklarının önemli bir bölümünde (%86.4) organik madde içeriğinin sınır değerlerinin altında veya hemen üzerinde olduğu bildirilmiştir [4]. Türkiye toprakları genel olarak organik maddece yoksuldurlar. Yaklaşık %64'ü çok az ya da az miktarda organik madde içermektedir [17]. Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etkide bulunmaktadır. Verimli olarak kabul edilen tarla topraklarının çoğunlukla %2–5 arasında organik madde içerdiği bildirilmektedir [18]. Verilen bilgiler ve değerlendirmeler ışığında, organik madde içeriklerinin düşük olmasından dolayı, bölgede toprağın organik madde içeriğini yükseltmek amacıyla gerekli önlemlerin alınması gerekli görülmektedir.

Alınabilir fosfor içeriği açısından yapılan sınıflandırmada, topraklarda %17 oranında düşük fosfor içerikleri saptanmıştır. Orta düzeyde fosfor içeren toprakların oranı %57 olarak belirlenirken, %26'lık kısımda fosforun yüksek düzeyde bulunduğu saptanmıştır. Bursa ili tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek

amacıyla değişik kültür bitkilerinden toprak örnekleri ararak inceleyen Başar [11], domates için aldığı toprakların %56 oranında orta düzeyde fosfor içerdiğini bunun yanında örneklerin %40'ının yüksek, %4'ünün ise düşük fosfor içeriğine sahip bulunduğunu bildirmiştir. Elde edilen çalışma sonuçlarından anlaşıldığı üzere il genelinde fosforun az, orta ve yüksek düzeylerde bulunması, üreticilerin fosforlu gübre kullanım alışkanlıkları ile ilgili görünmektedir. Fosfor domateste çiçeklenmeyi hızlandırır ve düzgün oluşumunu sağlar. Çoğu bitkilere benzer şekilde domates bitkisi de gelişmesinin ilk evrelerinde göreceli olarak daha fazla fosfor alır [22]. Bu nedenle fosforun eksik olduğu alanlarda gübrelemeye dikkat edilmesi ürün verimi açısından oldukça önemlidir.

Toprak örneklerinde değişebilir kalsiyum içerikleri 1378 mg kg<sup>-1</sup> ile 6085 mg kg<sup>-1</sup>, değişebilir magnezyum ise 231 mg kg<sup>-1</sup> ve 1938 mg kg<sup>-1</sup> değerleri arasında bulunmuştur. Çizelge 3'n incelenmesiyle anlaşılacağı gibi yapılan sınıflandırmalarda incelenen toprakların tamamında değerlerin yeterli ya da fazla düzeylerde bulunduğu belirlenmiştir. Kumluca ve Finike yörelerinde domates bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada bölge topraklarının tamamında kalsiyum ve magnezyumun orta ve iyi düzeylerde bulunduğu ifade edilmiştir [28]. Sönmez ve Kaplan [33], Demre yöresinde domates yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan toprak örneklerinde yaptıkları çalışma sonucunda toprakların kalsiyum ve magnezyum bakımından iyi düzeyde olduklarını belirlemişlerdir. Domates için yapılan farklı çalışma sonuçlarının elde ettiğimiz sonuçlara benzer bulunduğu görülmektedir.

Bursa yöresindeki domates üretim alanlarından alınan toprak örneklerinin alınabilir demir ve bakır analiz sonuçları sınıflandırılarak izelge 3'te verilmiştir. Sonuçlara göre bakır açısından örneklerin tamamı yeterli içeriğe sahipken %4.60 oranında örneklerin kritik düzeyde demir içerdikleri belirlenmiştir. Örneklerin %95.40'ının iyi seviyede demir içerdiği görülmüştür. Orman ve Kaplan [28], Akdeniz Bölgesinde yaptıkları bir çalışmada, sera domateslerinde inceledikleri toprakların Kumluca için %45 düzeyinde kritik ve %55 düzeyinde iyi demir içerdiğini, Finike yöresinde ise iyi düzeyde demir oranının %95

olduğunu saptamış olup Kumluca yöresinde domates seralarında demir beslenme sorunun ortaya çıkma ihtimalinin daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı araştırmacılar bakır açısından her iki yörede de tüm örneklerin yeterli düzeyde bulunduğunu bildirmiştir. Domateste yapılan başka bir çalışmada araştırmacılar, Antalya için aldıkları örneklerde demir içerikleri bakımından toprakların %66.4 oranında iyi düzeyde bulunduğunu bakır içinse tamamının yeterli düzeyde olduğunu belirtmişlerdir [26]. Farklı çalışmalarda genel olarak benzer sonuçların alındığı görülmektedir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi incelenen topraklarda alınabilir çinko içerikleri 0.31–4.48, mangan içerikleri ise 3.44–41.29 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Elde edilen değerler sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, çinko için bölge topraklarında yeterlilik oranı %60 olarak bulunurken, %34' az çinko içeren topraklardan oluşmuştur (izelge 3). Mangan açısından ise örneklerin %6'sı yeterli bulunurken kalan %94'lk kısımda fazla mangan içeriği tespit edilmiştir. Sönmez ve Kaplan [33], Demre yöresi domateslerinde yaptıkları çalışmada inceledikleri topraklarda çinko içeriklerinin noksan seviyesinden iyi seviyesine kadar değiştiğini, mangan içeriklerinin ise tüm topraklarda yeterli seviyelerde bulunduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmada yaprak örneklerinin de bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri belirlenmiş ve sonuçlar izelge 4'de verilmiştir. Yaprak rneklerinin analizleri tamamlandıktan sonra elde edilen sonuçlar Reuters ve Robinson [30] tarafından belirlenmiş yeterlik sınır değerleri ile karşılaştırılarak, sonuçlar değerlendirilmiş ve izelge 5'de sunulmuştur.

Çizelge 5 incelenecek olursa domates yapraklarının azot içerikleri %4–%6 olan sınır değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin %31'inde azot eksikliği olduğu fakat kalan %69'lk kısmın azotça yeterli beslendiği ortaya çıkmaktadır. Domates bitkisi ile Antalya yöresinde yapılan bir çalışmada yaprak analizleri ile bitkilerin beslenme durumları ortaya konulmaya çalışılmış ve sonucunda Kumluca yöresinde %75, Finike yöresinde ise %80 oranında azot bakımından yeterli beslenme olduğu bildirilmiştir [28]. Maltaş ve Kaplan [26], Antalya'da yetiştirilen gzlkk domates bitkilerinin beslenme durumlarını yaprak analizleri ile

belirlemeye çalışmış ve azot için yeterli beslenme oranının %79 olduğunu bildirmişlerdir. Domates için farklı bölgelerde ve genel olarak örtü altında yapılan benzer çalışmalarda da bizim sonuçlarımızda olduğu gibi üretim alanlarında

çoğunlukla azot açısından yeterli beslenme durumu söz konusu olsa da azotça yetersiz beslenen alanların da azımsanmayacak oranda olduğu dikkat çekmektedir.

Çizelge 2. Toprak örneklerine ait analiz sonuçları  
Table 2. Analysis results for soil samples

Örnek Sample	Bünye sınıfı	pH	$\mu\text{s cm}^{-1}$ Elektriki iletkenlik	% CaCO <sub>3</sub>	% Organik madde Organic matter	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir P	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir K	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir Ca	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir Mg	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Fe	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Mn	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Zn	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Cu
1	CL	7.47	849	0.8	2.0	11.7	121	4245	1179	2.76	9.17	0.67	1.19
2	L	7.51	443	1.6	2.0	12.8	185	2966	371	10.80	13.46	0.82	2.35
3	SCL	7.25	685	0.0	1.9	12.9	118	3619	1226	5.21	6.56	0.31	1.80
4	CL	7.60	759	0.4	2.2	4.1	115	3845	969	7.52	6.45	0.36	2.12
5	SL	7.50	512	0.8	2.3	12.9	143	3723	977	19.04	19.86	1.48	2.26
6	L	7.10	1.023	0.4	2.4	32.3	163	3509	876	7.66	8.85	0.50	1.89
7	L	7.61	661	2.0	2.3	12.9	153	4320	588	4.82	10.23	0.38	1.20
8	CL	7.70	675	2.0	1.8	9.1	118	3888	471	19.56	31.14	0.73	1.86
9	L	6.77	694	0.4	2.3	15.2	103	2421	765	6.50	11.21	0.72	1.81
10	L	7.49	377	0.4	2.6	14.1	196	3351	702	11.84	15.17	0.67	1.72
11	SL	7.10	409	0.8	1.8	24.1	100	1378	736	5.94	10.14	1.84	2.82
12	SL	7.70	394	21.9	3.7	22.5	174	3006	679	9.06	15.94	1.28	2.30
13	L	7.26	241	0.8	2.2	12.2	140	3533	552	4.71	10.74	1.66	1.44
14	CL	7.69	396	2.7	2.5	18.5	127	3895	1011	6.60	8.27	0.78	2.22
15	CL	7.57	365	1.2	2.3	19.2	118	3518	399	7.28	8.93	0.65	1.57
16	CL	7.73	487	2.7	1.6	17.6	134	2365	728	12.84	24.57	0.86	1.67
17	CL	6.89	504	0.4	1.8	22.7	92	1776	735	20.08	30.81	0.77	1.36
18	C	6.67	770	0.4	1.5	14.3	115	1821	607	14.75	18.99	0.73	1.30
19	L	6.89	573	0.4	1.7	9.6	95	2965	547	9.67	17.12	0.64	1.36
20	CL	7.03	361	0.4	1.9	19.6	134	3670	659	7.52	7.51	0.60	2.24
21	L	7.46	495	0.4	1.9	13.1	118	3057	1260	7.26	6.94	0.60	2.24
22	SCL	7.34	540	0.0	2.0	15.4	121	3910	891	8.98	19.41	0.75	1.84
23	SCL	7.35	421	0.4	2.2	26.1	130	3804	1071	10.92	18.16	0.84	2.22
24	C	7.64	636	0.0	2.0	11.2	121	4675	1938	20.54	18.65	0.70	2.71
25	CL	6.75	565	0.0	1.9	10.6	83	3585	553	16.21	41.29	0.56	2.55
26	CL	7.40	548	1.2	1.8	11.7	109	3981	527	5.94	4.45	0.73	1.78
27	SCL	7.35	605	0.8	1.8	18.6	124	3725	442	6.98	8.39	0.65	1.72
28	CL	7.18	376	0.8	2.2	26.7	160	3626	258	4.49	12.42	0.94	3.02
29	SCL	7.35	406	1.2	1.7	12.4	51	4058	409	11.27	7.77	1.39	1.85
30	SL	7.49	328	17.2	2.2	9.6	118	4855	723	19.92	12.74	0.97	2.21
31	SL	7.62	403	29.7	3.2	29.9	160	3749	736	5.71	7.40	0.50	1.38
32	L	7.62	255	2.3	1.7	22.0	160	4646	1037	10.48	4.40	1.20	2.41
33	L	7.05	296	0.4	1.6	16.0	112	2761	722	12.89	23.21	0.98	1.72
34	SL	7.66	512	7.8	2.1	21.0	109	4776	852	5.33	4.87	0.52	1.87
35	L	7.63	296	4.3	1.5	5.2	73	3889	460	4.44	8.48	1.90	2.49
36	L	7.73	1.652	6.6	1.6	13.2	65	3066	327	30.41	7.40	1.44	2.11
37	C	7.68	229	6.6	1.6	3.6	51	3454	452	7.80	6.78	0.96	2.30
38	C	7.74	201	8.2	1.7	18.2	92	3668	562	14.92	6.49	1.76	3.99
39	SL	7.71	458	7.0	1.7	12.2	112	3262	380	7.40	6.29	0.78	1.35
40	C	7.73	402	7.0	1.7	15.5	44	2907	409	10.44	6.26	0.84	1.58
41	SL	7.77	349	8.6	2.0	4.4	78	3931	646	7.43	8.01	1.96	1.56
42	L	7.53	457	7.8	3.7	92.1	259	3575	887	9.00	3.44	1.43	2.61
43	C	7.71	364	7.4	1.8	4.4	73	4971	873	8.69	5.03	0.51	2.58
44	CL	7.75	372	8.2	2.0	7.5	100	4713	983	15.59	12.09	4.43	2.59
45	SCL	7.65	282	7.8	1.5	27.6	78	2976	416	6.59	8.13	0.61	1.42
46	SL	7.61	690	5.9	1.7	40.7	95	2743	431	8.37	14.26	0.94	3.21
47	SCL	7.72	521	7.4	1.3	18.2	150	5791	1455	22.15	11.76	2.13	4.01
48	C	7.69	670	9.4	1.8	38.9	115	3683	727	11.46	12.74	3.81	2.61
49	CL	7.78	259	9.8	2.2	17.8	143	5394	953	12.05	10.95	2.13	1.65
50	SCL	7.71	355	1.6	2.1	6.1	100	3872	752	16.09	9.46	1.11	4.04
51	CL	7.79	366	3.9	1.2	8.7	83	3509	786	7.19	9.31	0.48	3.24
52	SCL	7.24	504	1.6	2.2	32.2	218	2527	447	8.25	9.28	0.82	2.26
53	SL	7.02	762	0.4	2.3	69.4	192	2756	1167	9.72	16.34	4.48	7.60

Örnek Sample	Bünye sınıfı	pH	$\mu\text{s cm}^{-1}$ Elektriki iletkenlik	% CaCO <sub>3</sub>	% Organik madde Organic matter	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir P	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir K	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir Ca	mg kg <sup>-1</sup> Değişebilir Mg	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Fe	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Mn	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Zn	mg kg <sup>-1</sup> Alınabilir Cu
54	C	7.53	734	1.2	1.6	10.1	115	5450	1114	7.75	20.45	1.31	1.46
55	L	7.68	445	21.1	1.7	3.3	137	6085	317	6.20	9.21	0.37	1.62
56	L	7.63	1.294	2.3	1.7	11.7	53	4211	231	9.29	12.14	1.24	1.35
57	CL	7.54	1.486	0.8	2.0	2.3	63	4044	611	7.99	9.07	0.66	1.97
58	SCL	7.77	729	7.0	1.8	31.6	121	4139	382	8.62	8.85	1.41	5.13
59	SL	7.66	1.856	3.9	1.7	12.7	86	3723	260	6.53	7.05	4.34	3.59
60	CL	7.68	1.292	11.7	1.9	16.2	106	5236	667	11.95	5.60	1.18	5.28
61	SCL	7.79	1.504	5.5	1.6	6.5	65	3985	426	7.91	9.95	0.61	3.92
62	LS	7.64	532	4.7	1.7	5.1	89	4331	402	9.44	10.37	0.69	5.52
63	SL	7.55	680	4.7	3.0	25.8	185	4194	606	8.93	11.43	2.15	7.43
64	SCL	7.72	636	3.9	1.7	5.8	140	3349	419	5.25	11.78	1.80	8.22
65	CL	7.55	731	3.5	1.5	7.8	83	3391	285	6.62	9.59	1.25	5.27
Min		6.67	201	0.00	1.24	2.30	44	1378	231	2.76	3.44	0.31	1.19
Ort		7.49	595	4.49	1.97	17.50	118	3721	693	10.09	11.90	1.19	2.61
Maks		7.79	1856	26.97	3.66	92.10	259	6085	1938	30.41	41.29	4.48	8.22

Çizelge 4’de görüldüğü gibi yaprak fosfor içerikleri %0.17–%0.54 arasında değişmekte olup Çizelge 5’te yapılan sınıflandırmaya göre örneklerin %83 gibi önemli bir bölümü fosforu yetersiz oranda içermektedir. Çalışmanın toprak analiz sonuçlarında fosfor eksikliğinin %17 gibi düşük bir oranda olmasına karşın yapraklarda bu oranın çok daha yüksek oluşu ilgi çekicidir. Orman ve Kaplan [28], Kumluca ve Finike Yörelerinde yaptıkları çalışmada inceledikleri toprakların tamamında fosforun yüksek çıkmasına karşın, yaprak analizleri sonucunda domates seralarında Kumluca için %55, Finike içinse %25’lik bir fosfor eksikliğini rapor etmişlerdir. Maltaş ve Kaplan [26], Antalya bölgesinde yaptıkları çalışmada toprakların tamamında fosforu yeterli düzeyde bulmalarına karşın domates yapraklarında %37.5 oranında yetersiz beslenme olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu durumun toprak için verilen sınır değer tüm bitkiler için ortak olmasından kaynaklanabileceğini ve toprak sınır değerlerinin bölge ve ürüne göre belirlenmesinin daha doğru bir yaklaşım olacağını ifade etmişlerdir.

Potasyum içerikleri bakımından, incelenen yaprak örneklerinin %86 oranında eksiklik gösterdikleri saptanmıştır. Aynı noktalardan alınan toprak örneklerinin Çizelge 2’de görülen analiz sonuçlarında da yaprak analiz sonuçlarına paralel şekilde %82’lik bir eksiklik durumu belirlenmiştir. Domatesle yapılan benzer çalışmalarda yaprak analizlerinde bitkilerin yüksek oranda potasyum eksikliği gösterdikleri görülmüştür. Orman ve Kaplan [28], Kumluca yöresinde %95’lik, Finike yöresinde %80’lik bir

oranla domateslerde potasyum eksikliğinin var olduğunu bildirmiştir. Antalya’da yapılan bir diğer çalışmada ise araştırmacılar inceledikleri örneklerin tamamında potasyum eksikliğinin söz konusu olduğunu belirtmişlerdir [26]. Alpaslan ve ark. [1], Akdeniz Bölgesi için domateste yaptıkları çalışmada farklı bölgelerden 122 adet yaprak örneği almışlar ve örneklerin %93’ünde potasyumun eksik bulunduğunu saptamışlardır. Domates bitkisi topraktan en fazla potasyum kaldıracaktır [22]. Araştırma amacıyla alınan toprak örneklerinin büyük bir kısmında potasyumun yetersiz bulunması ve bunun da yaprak potasyum içeriklerine yansımaları göz önüne alınacak olursa, bölgede gübreleme yapılırken potasyuma özellikle dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 5’de gösterilen yaprak analiz sonuçlarının sınıflandırılmalarına göre kalsiyum ve magnezyum içerikleri açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her iki element içinde örneklerin tamamı yeterli sınır değerleri arasında ya da üzerinde çıkmış, eksiklik durumunun olmadığı belirlenmiştir. Orman ve Kaplan [28], Kumluca ve Finike yöresi domateslerinde kalsiyum ve magnezyum eksikliği durumunun olmadığını, örneklerin büyük çoğunluğunda elde edilen sonuçların her iki element için de sınır değerlerin üzerinde bulunduğunu bildirmiştir. Aynı şekilde Maltaş ve Kaplan [26], Antalya merkez ilçede domates seralarında yaprak analiz sonuçlarına göre kalsiyum ve magnezyum açısından beslenme sorunu olmadığını belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Toprak örnekleri analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması  
 Table 3. Classification about analysis results of the soil samples according to limit values

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	%
Bünye sınıfları [12]		Kum (S)	0
		Tınlı kum (LS)	1.50
		Kumlu tın (SL)	18.50
		Tın (L)	23.10
		Siltli tın (SiL)	0
		Silt (Si)	0
		Kumlu killi tın (SCL)	18.50
		Killi tın (CL)	26.20
		Siltli killi tın (SiCL)	0
		Kumlu kil (SC)	0
		Siltli kil (SiC)	0
		Kil (C)	12.30
pH [14]	<4.5	Kuvvetli asit	0
	4.5–5.5	Orta Asit	0
	5.6–6.5	Hafif Asit	0
	6.6–7.5	Nötr	43.10
	7.6–8.5	Hafif Alkali	56.90
	>8.5	Kuvvetli Alkali	0
EC <sub>25</sub> , ds m <sup>-1</sup> [13]	<0.40	Tuzsuz	30.80
	0.40–0.80	Hafif Tuzlu	56.90
	0.81–1.20	Orta Tuzlu	3.10
	1.21–1.60	Tuzlu	6.20
	1.61–3.20	Yüksek tuzlu	3.10
CaCO <sub>3</sub> , % [19]	<1.0	Çok Düşük	35.40
	1.0–5.0	Düşük	30.80
	5.1–15.0	Orta	27.70
	15.1–25.0	Yüksek	4.60
	>25.0	Çok Yüksek	1.50
Organik Madde, % [6]	<1.0	Çok Düşük	0
	1.0–2.0	Düşük	66.20
	2.1–3.0	Orta	29.20
	3.1–4.0	Yüksek	4.60
	>4.0	Çok Yüksek	0
Alınabilir P, mg kg <sup>-1</sup> [27]	<3.0	Çok Düşük	1.50
	3.0–7.0	Düşük	15.40
	7.1–20.0	Orta	56.90
	>20.0	Yüksek	26.20
Değişebilir K, mg kg <sup>-1</sup> [29]	<100	Çok Düşük	30.80
	100–150	Düşük	50.80
	151–200	Orta	15.40
	201–250	İyi	1.50
	251–320	Yüksek	1.50
Değişebilir Ca, mg kg <sup>-1</sup> [15]	>10000	Çok Yüksek	0
	<239	Çok az	0
	239–1150	Az	0
	1151–3500	Yeter	32.30
	3501–10000	Fazla	67.70
Değişebilir Mg, mg kg <sup>-1</sup> [15]	>50	Çok fazla	0
	<50	Çok az	0
	50–110	Az	0
	111–290	Yeter	6.20
	291–1000	Fazla	78.50
Alınabilir Fe, mg kg <sup>-1</sup> [24]	>1000	Çok fazla	15.4
	<2.5	Noksan	0
	2.5–4.5	Noksanlık görülebilir	4.60
	>4.5	İyi	95.40
Alınabilir Cu, mg kg <sup>-1</sup> [24]	<0.2	Yetersiz	0
	>0.2	Yeterli	100.0
Alınabilir Mn, mg kg <sup>-1</sup> [15]	<0.2	Çok az	0
	0.2–0.7	Az	0
	0.7–5.0	Yeterli	6.20
	>5	Fazla	93.80
Alınabilir Zn, mg kg <sup>-1</sup> [15]	>0.2	Çok az	0
	0.2–0.7	Az	33.80



Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	%
	0.7–2.4	Yeterli	60.00
	2.4–8.0	Fazla	6.20
	>8.0	Çok fazla	0

Yapraklarının demir içerikleri  $100 \text{ mg kg}^{-1}$  –  $300 \text{ mg kg}^{-1}$  olan sınır değerleri ile karşılaştırıldığında demir eksikliği olmadığı görülmüştür. Çizelge 5'e göre örneklerin %94'ü yeterli sınır değerleri arasında kalırken %6'sında demir fazlalığı bulunmuştur. Alpaslan ve ark. [1], Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen farklı bitkilerin beslenme durumlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada domates için yaprak örneklerinin %91'inin yeterli %9'unun ise eksik demir içerdiğini saptamışlardır. Asri ve Sönmez [9], Antalya yöresinde topraksız kültür sistemiyle yetiştirilen domates bitkilerinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada aldıkları yaprak örneklerinin tamamının demirle yeterli düzeyde beslendiklerini belirlemişlerdir.

Mangan sonuçları için yapılan değerlendirmede eksiklik %6 olarak bulunmuş, kalan tüm yaprak örneklerinin yeterli ya da fazla seviyede mangan içerdikleri saptanmıştır. Domatesle yapılan farklı çalışmalarda mangan için benzer sonuçlar elde edilmiştir. Alpaslan ve ark. [1], inceledikleri bahçelerin %97'sinin, Asri ve Sönmez [9] ise tamamının yeterli ve fazla mangan içerdiğini bildirmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada Kumluca ve Finike yöresi domateslerinde mangan eksikliği görülmediğini rapor edilmiştir [28].

Yaprak örneklerinde yapılan çinko analizleri sonucunda yörede çok ciddi bir beslenme sorunu olduğu saptanmıştır. Yaprakların çinko içerikleri Çizelge 4'te görüleceği gibi  $13 \text{ mg kg}^{-1}$  ve  $82 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişim göstermektedir. Buna göre alınan örneklerin %78.5'inde çinko eksikliği tespit edilirken kalan örneklerin yeterli düzeyde çinko içerdikleri bulunmuştur. Yapılan toprak analizlerinde de önemli oranda çinko eksikliği söz konusudur. Topraklarda çinko eksikliği hem ülkemiz hem de dünya genelinde oldukça yaygın olarak görülmektedir. Dünyada tarım yapılan alanların %30'unda [32], Türkiye'de ise tarım topraklarının %50'sine yakın bir bölümünde [14] çinko eksikliği söz konusudur. Topraklarda çinkonun yeterli seviyede bulunmaması bitkilerin çinko beslenmesinde çoğu zaman önemli bir sorun

olabilmektedir. Orman ve Kaplan [28], domates bitkisi ile yaptıkları çalışmada yaprak analizleri ile bitkilerin beslenme durumlarını ortaya koymaya çalışmış ve sonucunda Kumluca yöresinde %10, Finike yöresinde ise %20 oranında çinko eksikliği bulunduğunu bildirmiştir. Alpaslan ve ark. [1], Akdeniz Bölgesi için yaptıkları çalışmada inceledikleri alanlarda domates bitkisi için %26 çinko eksikliği bulunduğunu belirlemişlerdir. Antalya yöresi için domateslerde görülen çinko eksiklik oranını %29.4 olarak bulunmuştur [26].

Yaprak örneklerinin bakır analiz sonuçları Çizelge 5'te verilen yeterli sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %14 oranında eksiklik olduğu görülmüştür. Yeterlik oranı %46 olurken, yaprakların %40'ında bakır fazlalığı saptanmıştır. Domateste yapılan farklı çalışmalarda genellikle bitkilerde bakırın yeterli ya da yüksek seviyelerde bulunduğu belirtilmiştir [1, 26]. Toprak analiz sonuçlarının da tamamen yeterli miktarda bakır içermesi, topraklarda görülen eksiklik oranının kullanılan sınır değer ile ilgili olabileceğini akla getirmektedir.

## SONUÇ

İncelenen bahçelerin çok büyük oranda organik madde içeriklerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bölgede organik gübre uygulamalarının yapılması toprak verimliliği açısından önem arz etmektedir.

Bölgede yapılan araştırmada domates üretim alanlarında gerek toprak ve gerekse yaprak analizleri sonucunda önemli oranlara ulaşan fosfor ve potasyum eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında yapılan yaprak analizlerinde fosfor ve potasyum kadar olmasa da önemli bir oranda azot eksikliği de saptanmıştır. Yüksek verim ve kalitede ürün elde edebilmek için bölgede gübreleme programları oluşturulurken üç temel bitki besin elementi olan azot, fosfor ve potasyumun mutlaka yapılacak toprak analiz sonuçlarına göre gübreleme programlarına dahil edilmesi çok önem taşımaktadır.

Yapılan araştırmada b3lge topraklarının mikro elementler açısından beslenmesinde en 3n3mleri sorun çinko da g3r3lm3řt3r. Gerek toprak gerekse yaprak analiz sonuçlarına g3re çok ciddi bir eksiklik durumu s3z konusudur. Bu nedenle

araştırma yapılan y3rede topraktan ya da yapraktan çinko g3brelemesi konusunda gerekli 3zenin g3sterilmesi domates yetiştiriciliği açısından çok 3n3mleri g3r3nmektedir.

Çizelge 4. Yaprak 3rneklerine ait makro ve mikro besin elementi içerikleri

Table 4. Macro and micro nutrient element contents of leaf samples

3rnek no Sample no	Kuru madde de %					Kuru madde de (mg kg <sup>-1</sup> )			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
1	4.05	0.37	3.56	2.89	0.75	113.92	107.80	17.61	8.53
2	4.70	0.35	4.11	3.33	0.66	164.33	132.83	13.34	6.84
3	4.56	0.43	3.84	2.93	0.72	128.58	177.99	20.71	8.17
4	3.66	0.34	3.03	2.93	0.77	287.42	150.62	15.67	7.52
5	5.35	0.41	3.73	3.22	0.72	210.95	110.84	14.97	9.21
6	5.30	0.39	3.86	3.27	0.66	184.77	80.69	16.98	21.77
7	4.57	0.29	3.72	3.79	0.67	379.95	69.08	13.88	29.96
8	4.97	0.43	4.67	2.72	0.60	132.47	100.92	17.03	37.66
9	5.24	0.48	4.32	2.77	0.64	164.69	65.50	27.40	23.86
10	5.04	0.44	4.75	3.05	0.73	264.58	81.77	20.44	32.81
11	4.94	0.54	4.01	2.29	0.87	199.87	101.88	22.06	37.51
12	4.78	0.38	3.96	2.63	0.75	254.74	188.81	65.91	9.53
13	4.61	0.32	4.21	2.83	0.79	172.99	81.11	19.71	110.98
14	4.92	0.51	3.04	3.05	0.87	190.73	115.93	15.57	9.35
15	5.24	0.31	4.00	2.76	0.58	139.05	65.44	15.48	7.74
16	4.14	0.35	3.41	2.80	0.74	274.74	126.43	19.67	8.05
17	4.73	0.42	3.37	2.60	0.76	251.89	140.78	21.37	9.22
18	4.58	0.44	3.42	2.18	0.66	241.22	169.67	26.29	9.27
19	4.96	0.37	3.39	2.82	0.59	241.16	282.14	32.73	38.90
20	3.52	0.35	2.90	3.75	0.72	374.29	110.28	16.37	87.84
21	4.59	0.35	3.08	2.83	0.75	194.07	198.87	19.90	7.69
22	4.29	0.32	3.31	3.15	0.72	241.33	184.52	22.31	7.76
23	4.37	0.30	3.50	3.07	0.79	189.27	93.82	26.01	7.94
24	4.78	0.36	3.44	2.84	0.79	138.92	170.85	33.96	10.20
25	4.70	0.41	3.63	2.84	0.65	221.50	153.95	30.42	9.07
26	4.88	0.28	3.22	2.62	0.61	209.65	104.43	27.75	11.80
27	3.98	0.24	3.27	3.48	0.63	235.10	91.02	14.95	7.98
28	4.60	0.34	4.18	2.88	0.46	144.86	107.23	21.80	10.38
29	5.09	0.30	3.08	3.14	0.64	168.96	113.10	20.87	73.77
30	4.14	0.22	2.97	3.54	0.78	109.25	146.17	21.03	10.92
31	4.39	0.22	2.63	3.37	0.79	134.16	186.98	17.61	9.91
32	4.33	0.25	3.28	3.16	0.77	195.33	67.38	12.96	10.16
33	3.86	0.27	3.88	2.92	0.70	180.91	87.93	21.56	7.96
34	4.55	0.29	3.96	3.05	0.78	126.08	46.57	23.31	64.49
35	3.88	0.27	3.35	3.67	0.84	279.09	150.82	24.35	21.82
36	4.17	0.28	3.37	2.92	0.85	277.96	74.61	26.22	218.43
37	3.61	0.21	2.31	3.55	0.95	269.16	145.54	31.37	51.46
38	3.71	0.34	3.91	2.81	0.80	257.30	101.27	81.88	27.61
39	3.22	0.27	3.25	3.13	0.67	177.73	61.24	14.94	8.66
40	4.15	0.22	3.11	2.77	0.84	381.81	86.93	28.98	11.01
41	4.00	0.31	3.28	3.00	0.79	347.93	71.95	36.23	17.83
42	4.57	0.37	3.88	2.72	0.85	203.82	38.85	22.13	10.37
43	3.99	0.25	2.70	3.72	0.88	126.93	57.90	26.76	30.42
44	3.61	0.21	2.61	3.59	0.88	186.56	87.43	30.77	11.77
45	4.31	0.27	3.37	2.88	0.81	201.15	110.02	32.83	10.65
46	3.72	0.29	3.15	2.90	0.74	134.96	38.87	18.30	12.09
47	4.51	0.37	3.46	2.51	0.68	187.15	51.22	17.99	16.06
48	4.07	0.37	3.57	2.50	0.77	187.18	61.24	17.87	8.25
49	3.73	0.29	3.66	2.36	0.69	199.94	39.70	20.18	9.21
50	3.46	0.25	2.98	3.21	0.77	201.67	91.10	15.24	8.26
51	3.86	0.39	3.21	2.72	0.81	206.79	79.27	12.59	9.98
52	4.18	0.35	4.08	2.53	0.63	164.13	89.15	19.66	7.29
53	4.52	0.47	3.69	2.38	0.73	165.14	68.73	27.68	8.76
54	4.08	0.24	2.83	2.65	0.64	146.06	122.51	79.98	10.16

Örnek no Sample no	Kuru madde de %					Kuru madde de (mg kg <sup>-1</sup> )			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
55	3.05	0.17	2.94	3.60	0.54	184.85	213.04	20.22	12.68
56	4.40	0.25	3.27	3.37	0.66	179.77	87.10	26.95	47.44
57	4.05	0.26	3.53	2.79	0.65	250.62	95.84	36.36	17.68
58	3.55	0.33	3.15	3.75	0.60	192.57	104.20	15.43	13.02
59	3.59	0.26	3.16	3.79	0.65	179.18	95.25	34.04	15.62
60	3.98	0.33	3.58	3.49	0.70	225.14	67.65	24.43	11.38
61	4.30	0.30	3.18	3.38	0.66	204.63	67.70	24.37	17.09
62	4.37	0.23	2.68	3.66	0.74	150.76	58.68	29.74	98.85
63	3.92	0.26	3.19	3.07	0.73	128.99	75.12	28.61	15.25
64	3.75	0.21	2.73	3.32	0.73	197.54	137.15	37.90	23.48
65	4.21	0.23	2.84	3.27	0.64	233.41	80.49	33.13	15.11
Minimum	3.05	0.17	2.31	2.18	0.46	109.25	38.85	12.59	6.84
Ortalama	4.29	0.32	3.43	3.04	0.72	204.49	106.52	25.30	24.04
Maksimum	5.35	0.54	4.75	3.79	0.95	381.81	282.14	81.88	218.43

Çizelge 5. Yaprak örnekleri analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması  
Table 5. Classifications about analysis results of the leaf samples according to limit values

Element	Yeterlik sınır değerleri [30]	Değerlendirme	%
N, % [30]	4-6	Eksik	30.8
		Yeterli	69.2
		Fazla	0.0
P, % [30]	0.4-0.8	Eksik	83.1
		Yeterli	16.9
		Fazla	0.0
K, % [30]	4-6	Eksik	86.2
		Yeterli	13.8
		Fazla	0.0
Ca, % [30]	1.4-4.0	Eksik	0.0
		Yeterli	100.0
		Fazla	0.0
Mg, % [30]	0.4-0.9	Eksik	0.0
		Yeterli	81.5
		Fazla	18.5
Fe, mg kg <sup>-1</sup> [30]	100-300	Eksik	0.0
		Yeterli	93.8
		Fazla	6.2
Mn, mg kg <sup>-1</sup> [30]	50-100	Eksik	6.2
		Yeterli	46.2
		Fazla	47.7
Zn, mg kg <sup>-1</sup> [30]	30-200	Eksik	78.5
		Yeterli	21.5
		Fazla	0.0
Cu, mg kg <sup>-1</sup> [30]	8-15	Eksik	13.8
		Yeterli	46.2
		Fazla	40.0

## KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., A. Güneş, A. İnal ve M. Aktaş, 2001. Akdeniz Bölgesi Seralarında Yetiştirilen Bitkilerin Beslenme Durumlarının İncelenmesi II. Domates, Hıyar, Biber ve Patlıcan Bitkilerinin Beslenme Durumları. *Tarım Bilimleri Dergisi* 7(4):12-22.
- Anonymous, 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations. *FAO Soils Bulletin* 38/2, p.95.
- Anonymous, 1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). *Madison, Wisconsin, USA*, 9(2):1159.
- Anonim, 1983. Bursa İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları. *TOVEP Yayın No:6. Genel Yayın No:734*.
- Anonymous, 1991. Fertilization Guide. Agronomic and Marketing Information Center. *Haifa Chemicals Ltd. Haifa-Israel*.
- Anonymous, 1985. Agricultural Analysis Handbook. *Hach Com. 22546-08, p.2/65-69*.
- Anonymous, 2016a. FAOSTAT, Production Data [Online]. Available at <http://faostat3.fao.org/home/e> (Erişim Tarihi: 01.05.2016)
- Anonim, 2016b. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Available at <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim: 01.05.2016)
- Asri, F. Ö. ve S. Sönmez, 2009. Antalya Yöresinde Topraksız Kültür Sistemiyle Yetiştirilen Domates Bitkilerinin Beslenme Durumunun ve Sulama Suyu Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(2):191-200.
- Başar, H., A. V. Katkat, M. A. Turan and H. Çelik, 2000. Determination of Nutritional Status of Some Horticultural Crops Irrigated With Various Water Resources Around İznik Region. Workshop on Environmental Impact of Water Quality, Irrigation Practices, Soil Types and Crop Interactions. "Abstracts" p.75. November 6-7, 2000. *Antalya-Turkey*.
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle

- İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15:69–83.
12. Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy J.* 43:434–438.
  13. Dellavalle, N. B., 1992. Determination of Specific Conductance in Supernatant 1:2 Soil: Water Solution. In *Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc. Athens, GA.*
  14. Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 220, Teknik Yayınlar No: T.67, Ankara.*
  15. F.A.O., 1990. Micronutrient. Assessment at the Country Level: An International Study. *FAO Soil Bulletin by Mikko Sillanpaa. Rome.*
  16. Geraldson, C. M., G. R. Klacan and O. A. Lorenz, 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. *Soil Science of America Inc., pages: 365–392, Madison, Wisconsin, USA.*
  17. Güçdemir, İ. H., 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 231, Teknik Yayınlar No: T.69, Ankara.*
  18. Güzel, N., 1989. Süs Bitkilerinin Gübrenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:113. Adana.*
  19. Hızalan, E. ve H. Ünal, 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 278.*
  20. Jackson, M. L., 1962. Soil Chemical Analysis. *Prentice Hall. Inc. New York, p.183.*
  21. Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayını: 3, 703s.*
  22. Kacar, B. ve A. V. Katkat, 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, VİPAŞ Yayın No: 20, 531s.*
  23. Kacar, B ve A. İnal, 2008. Bitki Analizleri. *Nobel Yayın No:1241.*
  24. Lindsay, W. L. and W. A. Norvell, 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.* 42(3):421–428.
  25. Loue, A., 1968. Etudes Sur La Nutrition Et Fertilisation Potassiques De La Vigne. *Societe Commerciale Des Potasses D'alsace Services Agronomiques.*
  26. Maltaş, A. Ş. ve M. Kaplan, 2015. Antalya (Merkez İlçe)'da Yetiştirilen Örtüaltı Güzlük Domates Bitkilerinin (*Solanum lycopersicum* L.) Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(1):33-38 Proje No:TOAG-987/DPT-3, 72s.
  27. Olsen, S. R., V. Cole, F. S. Watanable and L. A. Dean, 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. *USDA Circular 939, USDA. U.S. Government Printing Office, Washington DC.*
  28. Orman, Ş. ve M. Kaplan, 2004. Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(1):19–29.
  29. Pizer, N. H., 1967. Some Advisory Aspect: Soil Potassium and Magnesium. *Teck. Bull. No:14:184.*
  30. Reuters, D. J. and J. B. Robinson, 1997. Plant Analysis. *An Interpretation Manual. 2<sup>nd</sup> ed. CSIRO Publishing: Melbourne.*
  31. Sevgican, A., 1989. Örtü Altı Sebzeçiliği. *Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 19, Yalova.*
  32. Sillanpaa, M., 1982. Micronutrient and the Nutrient Status of Soils. *A Global Study FAO Soils Bulletin, No:48, FAO, Rome, Italy.*
  33. Sönmez, İ. ve M. Kaplan, 2007. Antalya–Demre Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1):29–35.
  34. Tigchelaar, E. C., 1986. Tomato Breeding. In *Breeding Vegetable Crops (M. J. Bassett ed.), pp.135–171. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.*
  35. Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). *Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova/İzmir.*