

Perlit ve Su Kültürü Ortamlarında Yetiştirilen Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Kurucaova) Bitkisinin Bazı Anatomik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Meltem TUYLU^{*1}, Gökhan İsmail TUYLU², Selçuk SÖYLEMEZ³, Hatice Nurhan BÜYÜKKARTAL⁴

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

³Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

⁴Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

(Alınış / Received: 28.11.2017, Kabul / Accepted: 06.03.2018, Online Yayınlanma / Published Online: 10.04.2018)

Anahtar Kelimeler
Bitki anatomisi,
Işık mikroskobu,
Sulama,
Parafin,
Şanlıurfa,
Türkiye

Özet: Çalışmada; perlit ve su kültürü ortamında yetiştirilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Kurucaova) bitkisinin anatomik özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. 2016 yılında, Harran Üniversitesi'ndeki polikarbonat örtülü serada, Malatya Kurucaova yerli domates çeşidi yetiştirilmiştir. Anatomik analizler için; parafin içerisindeki kök, gövde ve yaprak örnekleri Safranin, Fast Green ile boyanmış, ışık mikroskobunda incelenmiş ve bulguların fotoğrafları çekilmiştir. Kök, gövde ve yaprağın bazı dokularında biyometrik ölçümler yapılmıştır. Ölçümlere göre, iki ortamda yetiştirilen bitkiler arasında bazı farklılıklara rastlanmıştır. İncelenen tüm bitkilerde anatomik olarak benzer özellikler saptanmıştır. Kökler; 5-6 sıralı, dalgalı çeperli parankima hücrelerinden oluşan kortekse sahiptir. Tek sıra endodermis ve perisikl gözlenmiştir. Gövdeler; tek sıralı epidermis, 1-2 sıralı klorenkima, 4-5 sıralı kollenkima ve 4-5 sıralı parankimatik dokudan oluşmaktadır. İletim demetleri bir kuşak gibi gövdeyi çevrelemiştir ve bikollateraldir. İletim demetlerinin epidermise bakan yönünde floemin üzerinde 1-2 sıralı sklerankima, öze bakan yönünde floemin altında 1-2 hücreli sklerankima gözlenmiştir. Öz parankimatiktir. Stoma, örtü ve salgı tüyleri gözlenmiştir. Yapraklar; bifasiyal ve amfistomatiktir. Mezofil, tek sıralı palizat parankiması ve 2-3 sıralı sünger parankimasından oluşmaktadır. Büyük iletim demeti, bikollateraldir. Küçük iletim demetleri, mezofilin içine gömülüdür ve kollateral tiptedir. Örtü ve salgı tüylerine sahiptirler. Her iki bitkide kök, gövde ve yaprakta kum ve prizmatik kristallere rastlanmıştır. Sonuç olarak çalışmada; topraksız tarım teknikleri kullanılarak farklı ortamlarda yetiştirilen ekonomik bir bitkinin bazı anatomik özellikleri ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar, bölgede topraksız tarım teknikleri kullanılarak yapılacak yetiştiriciliğe katkı sağlayacak ve benzer bilimsel çalışmalara ışık tutacaktır.

Comparing Some Anatomical Features of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Kurucaova) Cultivated under Perlit and Hydroponic Culture

Keywords
Plant anatomy,
Light
microscopy,
Irrigation,
Paraffin,
Şanlıurfa,
Turkey

Abstract: In the study determining and comparing of anatomical features of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivated under perlit and hydroponic culture were aimed. Malatya Kurucaova domestic variety was grown in greenhouse covered by polycarbonate in Harran University in 2016. For anatomical analyses samples of root, stem and leaf in paraffin were stained by Safranin, Fast Green and examined by light microscope. The results were photographed. Biometric measurements were made in some tissues of root, stem and leaf. According to the measurements some differences were observed between the plants grown under two cultures. Anatomically similar features were figured out in all of the plants analyzed. The roots had cortex formed by 5-6 sequenced and wavy-walled parenchyma cells. 1 sequenced endodermis and pericycle were observed. The stems were formed by one sequenced epidermis, 1-2 sequenced chlorenchyma, 4-5 sequenced collenchyma and 4-5 sequenced parenchymatic tissue. Vascular bundles surrounded the stem like a ring and they were bicollateral. 1-2 layered sclerenchyma facing in the direction of epidermis on phloem and 1-2 sclerenchyma cells facing in the direction of pith under phloem were observed. Pith was parenchymatic. Stomate, glandular and epidermal hairs were observed. The leaves were bifacial and amphistomatic. Mesophyll was formed by one sequenced palisade parenchyma and 2-3 sequenced spongy parenchyma. Big vascular bundle was bicollateral. Small vascular bundles were collateral type and embedded into mesophyll. They had glandular and epidermal hairs. Crystal sand and prismatic were observed in roots, stems and leaves of both plants. As a result, in the study some anatomical features of an economical plant cultivated under different cultures by using soil-less agriculture were figured out. The data obtained will contribute to cultivation by using methods of soil-less agriculture in the region and pave the way for similar scientific studies.

1. Giriş

Toprak ve tatlı su kaynakları, toplum yaşamında ekonomik ve sosyal düzenin güvenceleri içerisinde yer almaktadır. Dünyada ve Türkiye’de sınırlı olan toprak ve tatlı su kaynakları, insanoglu tarafından uzun yıllar sorun yaşanmadan rahatlıkla kullanılmıştır. Ancak daha sonra, iklim değişiklikleri ve tarım arazilerinin amacı dışında kullanımına bağlı olarak olumsuz etkilenmiştir. Bu olumsuz etkilerin azaltılması veya ortadan kaldırılması amacıyla ise seracılık geliştirilmiştir.

Son yıllarda seracılıkta gelişen sulama ve bitkisel üretim teknolojilerine bağlı olarak topraklı ve topraksız tarım yapılabilmektedir. Topraksız tarım, topraklı tarıma oranla daha verimli bir üretim şeklidir ve üretim maliyeti topraklı tarıma oranla yarı yarıya düşüktür [1]. Diğer yandan, topraklı tarımda tuzlulaşma ve hastalık gibi sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların ortadan kaldırılması amacıyla topraksız tarım geliştirilmiş ve üretim ortamları çeşitlendirilmiştir. Topraksız tarımda yetiştiricilik; ya tamamen su içerisinde (agregat olmayan, Hidroponik) veya kum, çakıl, kaya yünü, perlit, vermiculit, torf ve talaş gibi agregat olan ortamlarda yapılmaktadır [2, 3].

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), üretimi çok yaygın olan ekonomik bir bitki olup seracılıkta yetiştirilmesi tercih edilen bitkiler grubundadır. Topraksız tarımda yapılan bilimsel çalışmaların çoğu en iyi yetiştirme ortamının belirlenmesi üzerinedir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda, ortamların verim üzerine etkileri, bitkilere ait anatomik, morfolojik ve fizyolojik özellikler irdelenmektedir. Çalışmada; perlit ve su kültürü ortamlarının domates bitkisinin bazı anatomik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, topraksız tarım teknikleri kullanılarak yapılacak olan diğer çalışmalara katkı sağlayacaktır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmada bitki yetiştiriciliği, 2016 yılı ilkbahar üretim dönemi için, Harran Üniversitesi’ne ait



Şekil 1. Perlit ve su kültürü yetiştirme ortamlarına ait görüntü. a. Perlit ortamı, b. Su kültürü ortamı

polikarbonat örtülü serada, anatomik çalışmalar ise Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü’ne ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Domatese (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ait Malatya Kurucaova yerli çeşidinin yetiştirildiği serada, Açık Besleme Sisteminde Perlit ve Havalandırılmalı Durgun Su Kültürü yetiştirme ortamları kullanılmıştır (Şekil 1).

Şanlıurfa, Güneydoęu Anadolu iklim bölgesinde yer almakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisini de kısmen göstermektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık olan bir iklim özelliğine sahiptir. Araştırmannın yapıldığı bölgeye ait 2016 yılı ve 1985-2016 uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1’de, araştırmannın yapıldığı 2016 yılı için sera içerisinde ölçüm yapılan bazı iklim değerleri ise Çizelge 3’de sunulmuştur.

Çalışmada denemeler, her iki yetiştirme ortamı için tesadüf parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 8’er bitki yetiştirilmiştir. Yetiştirilen 8 bitkinin 2’si kenar tesir etkisi olarak ayrılmış, kalan 6 bitki içerisinde rastgele olarak örnekler alınmış ve incelenmiştir. Perlit yetiştirme ortamı, boyutları 100x20x20 cm olan ve altlarında drenaj delikleri bulunan beyaz strafor saksılar içerine perlit doldurularak oluşturulmuştur. Denemeye ait fideler, 135x25 cm sıra arası ve üzeri mesafelerde (2.9 bitki/m²) dikilmiştir. Su kültürü ortamı için, 50x200x30 cm ebatlarındaki galvanizli sacdan yapılmış tekneler kullanılmıştır (Şekil 1).

Çizelge 1. Araştırma alanına ilişkin 2016 yılı ve 1985-2015 uzun yıllar (UY) aylık ortalama iklim değerleri [4]

İklim parametreleri		Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Ort. Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr Hızı (m/s)	Güneşlenme Süresi (saat)
Aylar	Yıl						
Nisan	2016	32.7	7.4	20.6	36.1	1.4	8.90
	U.Y	22.5	10.8	16.2	53.4	1.5	7.55
Mayıs	2016	35.0	10.7	23.2	38.3	1.9	10.20
	U.Y	29.7	19.7	21.9	39.4	1.7	9.70
Haziran	2016	42.0	18.9	29.8	28.0	1.9	11.90
	U.Y	34.9	21.0	28.3	35.2	2.0	11.95
Temmuz	2016	43.0	20.9	33.0	25.4	1.9	12.40
	U.Y	37.4	25.7	33.4	29.1	1.9	12.00

Çizelge 2. Denemede kullanılan besin solüsyonunun mineral madde içeriği (mg/l)

N	P	K	S	Mg	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Ca	Fe
210	31	234	64	48	0.5	0.5	0.02	0.05	0.01	200	2.8
Stok A										Stok B	

Çizelge 3. Sera içerisinde ölçülen 2016 yılına ait bazı iklim parametreleri

Aylar	10 günlük	Sıcaklık (°C)	Nisbi nem (%)
Nisan	2	23,4	30,6
	3	24,3	28,0
Mayıs	1	23,8	33,1
	2	27,9	30,0
Haziran	3	26,1	31,6
	1	29,9	28,7
Temmuz	2	31,0	26,8
	3	35,3	28,3
	1	35,4	27,1
	2	35,8	28,7
	3	35,4	28,3

Araştırmada besin solüsyonu olarak Arnon ve Hoagland'a göre modifiye edilmiş solüsyon kullanılmıştır [5]. Buna göre Stok A ve Stok B çözeltileri ayrı ayrı hazırlanmıştır (Çizelge 2). Besin solüsyonu elektriksel iletkenliği (EC), EC metre kullanılarak 2. 5 dS m⁻¹, pH'sı ise nitrik asit kullanılarak 5.8-6.5 olarak ayarlanmıştır.

Perlit ortamı için kullanılan besin solüsyonu, santrifüj pompa yardımıyla, 1 tonluk depolardan alınarak filtre ve sayaçtan geçirilmiş ve 16'lık lateral üzerinde bulunan 8 L/sa debideki basınç ayarlı damlatıcı üzerine monte edilen 4 çıkışlı damla sulama sistemi ile bitkilere verilmiştir. Deneme tasarımı, açık besleme sistemine göre yapılmış olup drene olan besin solüsyonu tekrar kullanılmamıştır. Drenaj miktarı, uygulanan sulama hacminin %25-%30'una ulaştığında sulama uygulamaları yapılmıştır [6]. Su kültüründe kullanılan besin solüsyonunun havalandırılmasında ise hava kompresörleri kullanılmış ve besin solüsyonu haftada bir kere değiştirilerek yenilenmiştir.

Her iki ortamda yetiştirilen bitkilerde; oluşan tüm koltuk sürgünleri, yaşlı yapraklar budanarak bitkiden uzaklaştırılmış ve bitkiler tek gövdeli olarak yetiştirilmiştir. Gerekli görüldüğü durumlarda hastalık ve zararlılara karşı pestisit uygulaması yapılmıştır.

Anatomik çalışmalar için, vejetatif ve generatif gelişmesini tamamlamış bitkilere ait örnekler, %70'lik alkolde korumaya alınmıştır. Kök, gövde ve yaprakların alt, orta ve üst bölgelerinden alınan küçük parçalar derece derece yükselen etil alkol serilerinden geçirilerek dehidrasyon işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra parafine doyurma işlemi uygulanmıştır. Örnekler, enine kesit alınacak şekilde

parafin bloklara yerleştirilmiştir. Leica SM 2000 R marka mikrotom ile kök ve yaprak 8-10 µm, gövdeden 20-30 µm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Kesitler, Safranin-Fast Green ile boyanmıştır [7, 8]. Hazırlanan preparatlar, Leica 1000 marka ışık mikroskopunda incelenmiş, mikrometrik oküler yardımıyla aynı marka araştırma mikroskopuna takılı Leica EC3 dijital kamera ile bulguların fotoğrafları çekilmiş ve Las v4.3 programı ile bazı dokularda biyometrik ölçümler yapılmıştır.

Denemelerde, kendi içinde 3 grup oluşturularak yapılan her bir tekerrür için; bitkilerden alınan enine kesit sayısı toplam 90 adet olmak üzere toplam 9 adet preparat incelenmiş, her bir kesitten 3 adet olmak üzere toplam 270 adet ölçüm değeri elde edilmiştir. Ölçüm değerlerinin aritmetik ortalaması Excel bilgisayar yazılımı kullanılarak alınmış, ortalama standart sapmaları hesaplanmış ve sonuçlar anatomik olarak yorumlanmıştır.

3. Bulgular

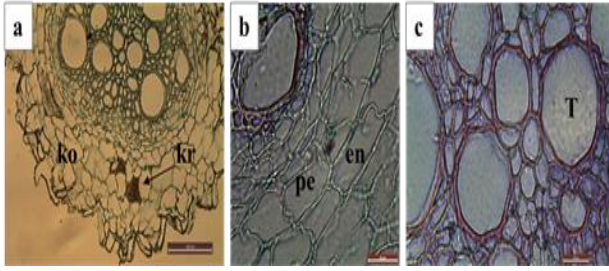
3.1. Perlit ve su kültürü ortamlarında yetiştirilen domateslere ait kök, gövde ve yaprak anatomik bulgularının karşılaştırılması

3.1.1. Kök

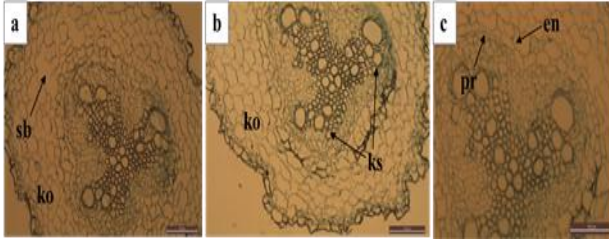
Her iki ortamda yetişen bitkilere ait kökler; 5-6 sıralı, dalgalı çeperli parankima hücrelerinden oluşan kortekse sahiptir. Tek sıra endodermis ve perisikl gözlenmiştir. Perlit ortamında yetişen kökte iletim demetleri merkezi silindiri doldurmuş, su kültürü ortamında yetişen kökte ise tri ark yapı mevcuttur. Ayrıca su kültüründeki kökte solunum boşlukları gözlenmiştir. Her ikisinde de kum kristallerine rastlanmıştır (Şekil 2 ve 3). Köklerde bazı dokularda yapılan biyometrik ölçümlere göre; su kültürü ortamında yetiştirilen bitkiye ait kökte su stresi sonucu, perlitte yetiştirilene göre, kortekste kalınlaşma, ksilemde daralma olduğu ortaya konmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Köklere ait bazı dokulardan elde edilen biyometrik ölçüler

Yetiştirme Ortamı	Ortalama korteks kalınlığı ± std sapma (µm)	Ortalama ksilem çapı ± std sapma (µm)
Perlit	110,868 ± 10,076	46,196 ± 15,778
Su kültürü	156,225 ± 48,157	30,332 ± 11,786



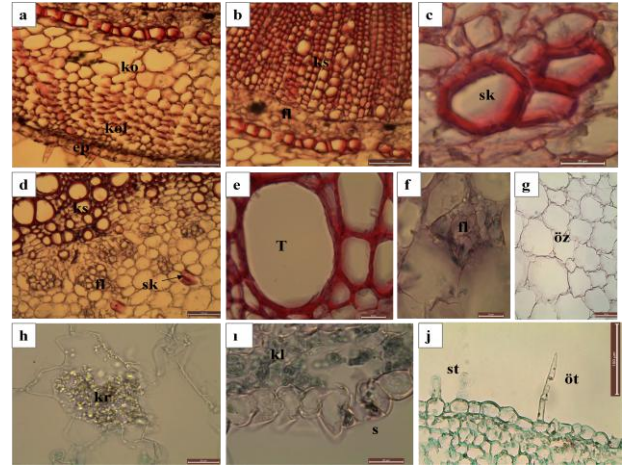
Şekil 2. Perlit ortamında yetişen domatesin kök anatomisi (enine kesit). a. Korteks (ko), kum kristali (kr), bar= 100 µ, b. periskl (pe), endodermis (en), bar= 20 µ, c. trake (T), bar= 20µ



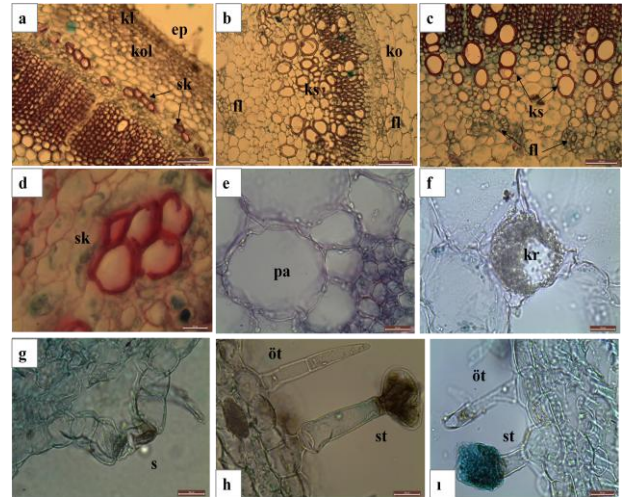
Şekil 3. Su kültürü ortamında yetişen domatesin kök anatomisi (enine kesit). a. solunum boşluğu (sb), korteks (ko), bar= 100µ, b. korteks (ko), ksilem elemanları (ks), bar= 100µ, c. periskl (pe), endodermis (en), bar= 100µ

3.1.2. Gövde

Her iki ortamda yetişen bitkilere ait gövdeler; tek sıralı epidermis, 1-2 sıralı klorenkima, 4-5 sıralı kollenkima ve 4-5 sıralı parankimatik dokuya sahiptir. Gövdelerde; bikollateral iletim demetleri ve demetlerin dışa bakan yönünde floemin üzerinde 1-2 sıralı sklerankima, içe bakan yönünde ise 1-2 sklerankima hücresi olduğu gözlenmiştir. Dalgalı çeperli hücrelerden oluşan parankimatik öz, stoma, prizmatik kristaller, örtü ve salgı tüylerine sahip olma rastlanan diğer ortak anatomik özelliklerdir (Şekil 4 ve 5). Gövdelerde bazı dokularda yapılan biyometrik ölçümlere göre; su kültüründe yetiştirilen gövdede perlit ortamında yetiştirilene göre; epidermis kalınlığının arttığı, korteks kalınlığı ve ksilem çapının azaldığı gözlenmiştir. Bu durum; su kültürü ortamında yetişen gövdenin su stresine girdiğini ve bu şekilde ortama uyum sağladığını göstermektedir. Gövdelerde, kutikula kalınlıklarında belirgin bir farklılığa rastlanmamıştır (Çizelge 5).



Şekil 4. Perlit ortamında yetişen domatesin gövde anatomisi (enine kesit). a. epidermis (ep), kollenkima (kol), korteks (ko), bar= 100µ, b. floem (fl), ksilem (ks), bar= 100 µ, c. sklerankima (sk), bar= 20µ, d. ksilem (ks), floem (fl), sklerankima (sk), bar= 100 µ, e.trake (T), bar= 20 µ, f. öze doğru floem (fl), bar= 20 µ, g. Öz, bar= 100 µ, h. prizmatik kristal(kr), bar= 20 µ, i. stoma (s), klorenkima (kl), bar= 20 µ, j. salgı tüyü (st), örtü tüyü (öt), bar= 100µ



Şekil 5. Su kültürü ortamında yetişen domatesin gövde anatomisi (enine kesit). a. epidermis (ep), klorenkima (kl), kollenkima (kol), sklerankima (sk), bar= 100µ, b. korteks (ko), floem (fl), ksilem (ks), bar= 100 µ, c. ksilem (ks), floem (fl), bar= 100µ, d. sklerankima (sk), bar= 20 µ, e. özdeki parankima hücreleri (pa), bar= 20 µ, f. prizmatik kristal (kr) bar= 20 µ, g. stoma (s), bar= 20µ, h ve i. örtü tüyü (öt), salgı tüyü (st), bar= 20µ

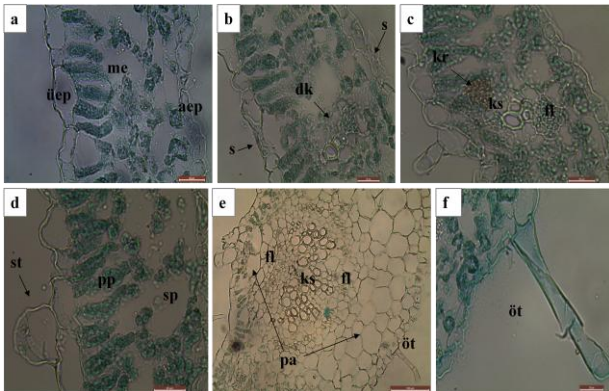
Çizelge 5. Gövdelere ait bazı dokulardan elde edilen biyometrik ölçüler

Yetiştirme ortamı	Ortalama kutikula kalınlığı ± std sapma (µm)	Ortalama epidermis kalınlığı ± std sapma (µm)	Ortalama korteks kalınlığı ± std sapma (µm)	Ortalama ksilem çapı ± std sapma (µm)
Perlit	1,149 ± 0,271	17,161 ± 6,710	499,767 ± 41,034	40,516 ± 20,243
Su kültürü	1,054 ± 0,435	19,827 ± 4,527	161,167 ± 23,958	32,246 ± 12,506

3.1.3. Yaprak

Her iki ortamda yetiştirilen bitkilere ait yapraklar; bifasiyal yapıdadır ve tek sıralı palizat parankimasi ile 2-3 sıralı sünger parankimasından oluşan mezofil tabakasına sahiptir. Büyük iletim demetleri bikollateral tiptedir. Kollateral tipte olan küçük iletim demetleri, demet kınıyla çevrili olarak mezofile gömülü şeklindedir. Her iki yaprak da amfistomatiktir. Prizmatik kristallere, örtü ve salgı tüylerine sahip olma, rastlanan diğer ortak anatomik özelliklerdir. Su kültüründe yetiştirilen yaprakta perlittekinden farklı olarak, büyük demetin hemen yanında ikinci bir büyük demete benzer yapı oluşumu gözlenmiştir. Ayrıca su kültüründe yetiştirilen domateste palizat parankimasi hücreleri perlittekinden kısmen sık dizilişlidir. Bu özellikler, su stresine bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 6 ve 7).

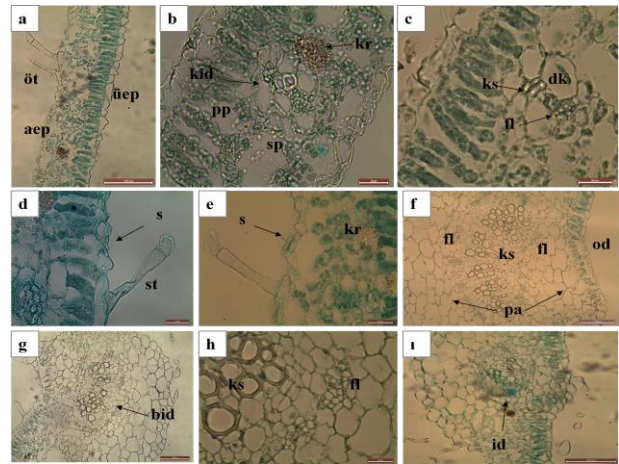
Yapraklarda bazı dokularda yapılan biyometrik ölçümlere göre; su kültüründe yetiştirilen yaprakta su stresine bağlı olarak, perlittekinden farklı olarak, orta damarda genişleme olduğu ve büyük iletim demetlerinin büyüklüğünün arttığı ortaya konmuştur. Ölçüm yapılan diğer dokularda, belirgin bir değişim gözlenmemiştir (Çizelge 6).



Şekil 6. Perlit ortamında yetişen domatesin yaprak anatomisi (enine kesit). a. üst epidermis (üep), alt epidermis (aep), mezofil (me), bar= 20µ, b. stoma (s), demet kını (dk), bar= 20µ, c. ksilem (ks), floem (fl), prizmatik kristal (kr), bar= 20µ, d. palizat parankimasi (pp), sünger parankimasi (sp), salgı tüyü (st), bar= 20µ, e. ksilem (ks), floem (fl), parankima hücreleri (pa), örtü tüyü (öt), bar= 100µ, f. örtü tüyü (öt), bar= 20µ.

Çizelge 6. Yapraklara ait bazı dokulardan elde edilen biyometrik ölçüler

Yaprak Dokuları	Perlit ortamında yetişen yaprakta ortalama ölçüm değeri ± std sapma (µm)	Su kültürü ortamında yetişen yaprakta ortalama ölçüm değeri ± std sapma (µm)
Kutikula kalınlığı	1,170 ± 0,179	1,334 ± 0,398
Üst epidermis kalınlığı	14,258 ± 2,837	13,188 ± 1,981
Alt epidermis kalınlığı	8,971 ± 4,288	8,085 ± 2,486
Mezofil genişliği	88,473 ± 5,946	88,763 ± 1,639
Ksilem çapı	11,685 ± 6,938	12,200 ± 7,001
Büyük iletim demeti parankimatik dokular arası boy	222,276 ± 8,687	263,045 ± 48,720
Büyük iletim demeti parankimatik dokular arası en	356,340 ± 6,019	422,278 ± 91,911



Şekil 7. Su kültürü ortamında yetişen domatesin yaprak anatomisi (enine kesit). a. üst epidermis (üep), alt epidermis (aep), örtü tüyü (öt), bar= 100µ, b. küçük iletim demeti (kid), palizat parankimasi (pp), sünger parankimasi (sp), prizmatik kristal (kr), bar= 20µ, c. ksilem (ks), floem (fl), demet kını (dk), bar= 20µ, d. stoma (s), salgı tüyü (st), bar= 20µ, e. stoma (s), prizmatik kristal (kr), bar= 20µ, f. orta damar (od), ksilem (ks), floem (fl), parankima hücreleri (pa), bar= 100µ, g. Büyük iletim demeti (bid), bar= 100µ, h. ksilem (ks), floem (fl), bar= 20µ, i. ikinci büyük demet (id), bar= 100µ.

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Kurucaova) bitkisinin topraksız tarımla yetiştiriciliğinde, perlit ve su kültürü ortamları için, bitkinin kök, gövde ve yapraklarında anatomik olarak belirgin farklılıklara rastlanmamıştır. İncelemeler, bitkinin sekonder gelişme evresinde yapılmıştır. Kök, gövde ve yaprağın saptanan genel anatomik özellikleri Rost (1996) [9]'da ortaya konan domateste ait genel anatomik özelliklerle benzerdir. Bazı mutant domates çeşitlerinde yapılan bir başka çalışmada, domatesin kök ve yaprağı enine kesit alınarak incelenmiş ve bu çalışmadaki yaprak anatomik bulguları ile benzer özellikler ortaya konmuştur [10]. Ancak kökte, Monteiro (2012) [10]'da belirtildiği gibi iletim demetlerinin etrafını kambiyum değil 1 sıralı periskl ve 1 sıralı endodermis çevrelemektedir.

Topraksız tarımla yapılan yetiştiriciliğin maliyeti topraklı tarıma göre genellikle düşüktür [1]. Diğer

yandan yetiştiricilikte, topraksız tarımda agregat veya agregat olmayan yetiştirme ortamına karar vermede ekonomik unsurlar dikkate alınır. Eğer agregat ortam kullanma durumu söz konusu ise agregat olarak kullanılan malzemenin yetiştiricilik yapılan bölge için maliyeti irdelenir. Şanlıurfa' da her iki ortamda yetiştiricilik, Kurucaova çeşidi domates için kök, gövde ve yaprak anatomisi bakımından uygundur. Ancak perlitin bölgeye ait bir malzeme olmaması, yetiştiricilikte maliyeti artıran bir durum olacağı için, bölge çiftçisine bu çeşidin yetiştiriciliğinde su kültürü ortamını kullanmaları önerilir.

Su kültürü ortamında yetiştiricilikte, *Fusarium verticillium* gibi bazı hastalıkların kök bölgesinde çıkması durumunda, hastalığın o bölgedeki bitkilere besin solüsyonu ile çok kolay ve hızla yayılabilmesi gibi bazı problemlerle karşılaşılabilir. Ancak, düzenli takip edilmesi durumunda gereken önlemler erken olarak alınabilir. Sistem düzgün olarak kurulup, yetiştiricilik kurallara uygun olarak yapıldığında, faydaları zararlarına göre oldukça fazla olan bir yetiştiricilik sağlanmış olacaktır [11].

Kaynakça

- [1] Özkan, Ş. 2014. Topraksız Tarım Üretimi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84s, Giresun.
- [2] Alan, R. 1990. Serada Kullanılan Bazı Yetiştirme Ortamları ve Özellikleri. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir, 401-410.
- [3] Sevgican, A. 1990. Neden Topraksız Tarım. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir, 395-396.
- [4] Anonim, 2016. Şanlıurfa İklim değerleri, Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Veri Tabanı, Şanlıurfa, 10s.
- [5] Tuylu, M., Tuylu, G. İ., Söylemez, S., Büyükkartal, H.N. 2017. Anatomical Features of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Grown Under Hydroponic Culture. BEWS, Sözlü Sunum, 3-5 Nisan, Antalya, 163-164.
- [6] Duman, B., Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Tüzel, İ.H. 2017. Effects of Different Irrigation Programs on Cucumber Plants Grafted on Different Rootstocks. ActaHort.(ISHS),1170: 651-658. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2017.1170.81> (Erişim tarihi: 25.11.2017).
- [7] Algan, G. 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik. Fırat Üniversitesi Yayınları, Botanik No, 1, 94 s, Elazığ.
- [8] Tuylu, M., Büyükkartal, H. N., Akgül, G., Kalyoncu, H. 2017. Marrubium lutescens Boiss. ve M. cephalanthum Boiss. & Noë subsp. akdaghicum (Lamiaceae)' un Gövde ve Yaprak Özelliklerinin Anatomik Olarak Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21 (1), 113-117.
- [9] Rost, T. L. 1996. Tomato Anatomy. Section of Plant Biology Division of Biological Sciences, University of California, Davis, <http://www.plb.ucdavis.edu/labs/rost/Tomato/tomhome.html> (Erişim tarihi: 17.10 2017).
- [10] Monteiro, C. C, Rolao, M. B., Franco, M. R., Peters, L. P., Cia, M. C., Capaldi, F. R., Carvalho, R. F., Gratao, P. L., Rossi, M. L., Martinelli, A. P., Peres, L. E. P., Azevedo, R. A. 2012. Biochemical and Histological Characterization of Tomato Mutants. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 84 (2), Online version ISSN 1678-2690.
- [11] Alan, R. 2010. Sebze Yetiştiriciliğinde Su Kültürünün Yeri ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14,1-2, http://dergipark.gov.tr/ataunizfd/issue/2993/41509#article_cite (Erişim tarihi:19.10.2017).