

Yarı ıslatmalı sulamayla patlıcan yetiştiriciliği*

Ömer ÖZBEK¹, Harun KAMAN²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, ANTALYA.

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 07058, Kampüs, ANTALYA

*Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 2011.02.0121.026) tarafından desteklenen bir Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

Alınış tarihi: 14 Ekim 2016, Kabul tarihi: 13 Kasım 2016

Sorumlu yazar: Harun KAMAN, e-posta: hkaman@akdeniz.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, sera koşullarında güz-ilkbahar döneminde yetiştirilen patlıcan bitkisi üzerinde sulamanın etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, biri kontrol olmak üzere yedi sulama konusu ele alınmıştır. Kısıntı yapılmayan tam sulama konusu K100'dür. KS75 ve KS50 %25 ve %50 kısıntılı sulama konularıdır. Yarı ıslatmalı sulama (YIS) konularının sayısı ise dördür. AYIS75 ve AYIS50 sırasıyla %25 ve %50 kısıntı yapılan ve her sulamada ıslak ve kuru kısımların yer değiştiği sulama konularıdır. SYIS75 ve SYIS50 ise %25 ve %50 kısıntı yapılan ve sezon boyunca bitki kök bölgesinin aynı tarafının ıslatıldığı sulama konularıdır. Araştırma süresince, patlıcan bitkisi üzerinde çok sayıda gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Bu gözlem ve ölçümler vasıtasıyla farklı sulama uygulamalarının patlıcan yetiştiriciliği üzerine olası etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, geleneksel ve yarı ıslatmalı sulama teknikleri sulama uygulamalarını oluşturmuştur. Sulama uygulamaları damla sulama sistemiyle gerçekleştirilmiştir. Damla sulama sistemi ilk olarak; su kaynağında sonra filtre, manometre, vanalar, su sayaçları, ana boru hattı, yan boru hattı, lateraller ve lateraller üzerindeki damlatıcılardan oluşturulmuştur. Çalışmada, uygulanan sulama suyu miktarı ve su uygulama tekniğine bağlı olarak bitki yaş ağırlık değerlerinin 1 285,5 g ile 903.8 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek verim 83.1 ton/ha ile K100 konusunda ve en düşük verim ise 23.3 ton/ha ile AYIS50 konusunda kaydedilmiştir. Çalışmada, ele alınan

sulama konuları ve uygulama biçiminin patlıcan yetiştiriciliği üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kısıntılı sulama, yarı ıslatmalı sulama, yetiştiricilik, sebze, verim

Eggplant growing with partial root drying

Abstract

This study examined the effects of irrigation techniques on eggplant cultivated in fall-spring period under greenhouse conditions. Seven treatment methods were used in the study and one of them was control group. Full irrigation with no deficit (K100) and, 25% and 50% deficit irrigations, designated as KS75 and KS50, respectively. Partial root drying (PRD) irrigation technique was used in the remaining four irrigation treatments. AYIS75 and AYIS50 where 25% and 50% deficit irrigation, respectively, were applied and the wetted halves of the rooting zone were alternately changed in successive irrigations. SYIS75 and SYIS50 where 25% and 50% deficit irrigation, respectively, were applied but the wetted halves of the rooting zone remained fixed throughout the season. Many observations and measurements have been performed on eggplant plants through the research. With the help of these observations and measurements, it was aimed to find out the potential effects of different irrigation techniques. The irrigation techniques employed in this study were

traditional and partial root drying technique. Irrigation of the plants was carried out through the drip irrigation technique. Drip irrigation technique was first formed with filter, manometer, valves, water meters, main pipeline, bypass pipeline, laterals and drippers on the laterals after the water resource. It was found in the study that the values regarding the plant wet weight were found to change between 1285,5 g and 903.8 g depending on the employed irrigation technique and the amount of irrigation water. The highest yield was found to be in the FULL treatment by 83.1 ton/ha and the lowest yield was found to be in APRD50 treatment by 23.3 ton/ha. It was found in this study that the investigated irrigation treatments and implementation techniques were effective on eggplant cultivation.

Key words: Deficit irrigation, partial root drying, growing, vegetable, yield

Giriş

Ülkemizde tarım sektörünün kullanılan suyun %72'sini (32 milyar m³) tükettiği bildirilmektedir (Anonim, 2016). Bununla beraber artan şehirleşme ve sanayileşme neticesinde tarım dışındaki sektörlerin su talebi ve tüketimi de artmaktadır. Bu durumda gelecekte tarıma ayrılan suyun azaltılması ve tarım sektöründe daha yüksek maliyetler ile suyun kullanılması muhtemeldir. Öte yandan suyun kıt veya pahalı olduğu durumlarda sulama planlamaları kritik önem kazanmaktadır.

Sulu tarım koşullarında yetiştirilen bitkilerden maksimum verimin ve sulama etkinliğinin sağlanabilmesi için yapılan birçok araştırma vardır. Tam sulama, su sınırlaması olmayan arazilerde çiftçiler tarafından uygulanır. Bu metotta maksimum verim için bitkilerin ihtiyaç duyduğu evapotranspirasyon ile kaybedilen su miktarının tamamının karşılanması amaçlanır. Günümüzde tam sulamanın su kaynaklarının sınırlı olduğu alanlarda suyun kullanımı açısından lüks olduğu düşünülmektedir. Kısıntılı sulama uygulamalarında verimde az miktarda bir kayıp ile veya hiç verim kaybı olmadan kullanılan sulama suyunda tasarruf sağlanabileceği savunulmaktadır (Kang ve Zhang, 2004).

Son yıllarda kısıntılı sulama uygulamalarıyla su verimliliğinin artırılması yönünde gelişmeler sağlanmıştır. Kısıntılı sulama (KS) ve yarı ıslatmalı

sulama (YIS) teknikleri tam sulamaya göre bitkilere verilen su miktarının azaltıldığı ve su tasarrufu sağlamayı amaçlayan sulama uygulama biçimleridir. Kısıntılı sulama uygulamalarında bitkiye verilecek su miktarındaki azalma, yetiştirilecek bitkiye bağlıdır ve su kullanım etkinliği artırılarak en az miktarda verim kaybının sağlanması amaçlanır (Ahmadi ve ark., 2010). Yarı ıslatmalı sulama (YIS) tekniğinde bitki köklerinin bir yarısı ıslatılmakta ve kalan diğer yarısı kuru bırakılmaktadır. YIS uygulamalarında su kısıntısı uygulanarak, suyun kıt ve pahalı olduğu bölgelerde geleneksel kısıntılı sulamaya benzer şekilde daha az su kullanarak, mevcut su kaynaklarından daha etkin bir şekilde yararlanılması mümkün olabilmektedir.

YIS ile ilgili ilk araştırma (Grimes ve ark., 1968) tarafında Amerika Birleşik Devletleri'nde alternatif karık sulama uygulaması altında pamuk bitkisinde yapılmıştır. Alternatif karık sulama uygulaması, bitki sıra arasındaki karıkların atlamalı olarak sulanmasıyla bitki sıralarının bir tarafını ıslatılıp diğer tarafının kuru bırakılmasıdır. Takip eden sulamada bitkilerin kuru bırakılan tarafı sulanarak her sulamada bitki sıralarının ıslak-kuru bölgesi değiştirilmektedir. Bu çalışmayı daha sonra farklı bitki tür ve çeşitlerinde birçok araştırma izlemiştir. Bu araştırmalarda domates (Kirada ve ark., 2004), mısır (Kirada ve ark., 2005), pamuk (Kaman ve ark., 2006), mandarin (Kirada ve ark., 2007), biber, turunçgil (Kirada ve ark., 2007) gibi birçok bitkilerde YIS, geleneksel tam ve kısıntı sulama uygulamaları altında verim, su kullanım etkinliği vb parametreler irdelenmiştir.

YIS tekniğinde, geleneksel kısıntılı sulamada olduğu gibi bitkilerin suya gereksinim duyduğu kritik dönemlerin önceden bilinmesi zorunluluğu yoktur. YIS tekniği ile gerek ülkemizde gerekse yurt dışında yapılan araştırmaların ışığında, geleneksel sulamaya oranla sulama suyu kullanım randımanının daha yüksek olabileceği, geleneksel kısıntılı sulama yöntemine alternatif oluşturma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, Bu araştırmada, geleneksel sulamalar ile yarı ıslatmalı sulama teknikleri patlıcan yetiştiriciliğinde test edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Antalya ilinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde

sonbahar ve ilkbaharı kapsayan tek ekim döneminde bir cam serada yürütülmüştür. Araştırma alanı toprakları Gölbaşı serisine girmektedir. Masif travertenler üzerinde gelişmiş bulunan Gölbaşı serisi toprakları fazla profil gelişimi göstermeyen ve genç topraklar olmaları nedeniyle Entisol ordosuna dahil edilmiştir. AC horizonlu ve çok genç olan bu seri topraklarının bütün profiller killi-tın tekstüre

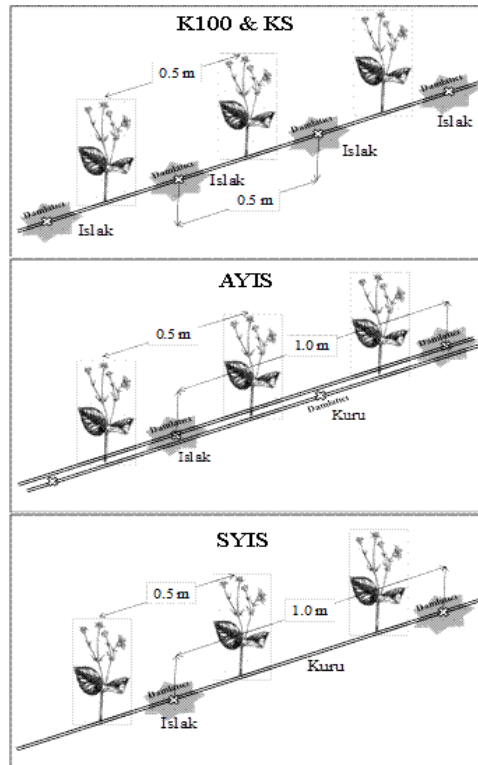
sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü sera toprağı genellikle 45-50 cm derinliklidir ve killi-tın bünye sınıfına sahiptir. Sera alanında taban suyu, tuzluluk ve sodyumluluk gibi bitkilerin normal gelişmesini sınırlayan sorunlar bulunmamaktadır. Denemenin yapıldığı alana ilişkin toprakların sulama yönünden önemli bazı fiziksel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye sınıfı	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Hacim Ağırlığı (g/cm)
0-20	31.61	28.66	39.73	CL	30.0	22.0	1.28
20-40	36.28	23.92	39.80	CL	23.0	16.0	1.52

Araştırmada, bitki materyali olarak Faselis F1 patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada: K100, bitkinin ihtiyaç duyduğu sudan herhangi bir kısıntı yapılmaksızın geleneksel olarak uygulanan; KS75, K100'den %25 kısıntı yapılan geleneksel kısıntılı; KS50, K100'den %50 kısıntı yapılan geleneksel kısıntılı; AYIS75, K100'den %25 kısıntı yapılan ve her sulamada ardışık olarak köklerin bir yarısı ıslatılacak şekilde uygulanan; AYIS50, K100'den %50 kısıntı yapılan ve her sulamada ardışık olarak köklerin bir yarısı ıslatılacak şekilde uygulanan;

SYIS75, K100'den %25 kısıntı yapılan ve tüm sulamalarda sabit olarak köklerin aynı tarafı ıslatılacak şekilde uygulanan; SYIS50, K100'den %50 kısıntı yapılan ve tüm sulamalarda sabit olarak köklerin aynı tarafı ıslatılacak şekilde uygulanan sulama konuları olmak üzere toplam 7 sulama konusu ele alınmıştır. K100, KS (KS75 ve KS50 için), AYIS (AYIS75 ve AYIS50 için) ve SYIS (SYIS75 ve SYIS50 için) konularının sulama uygulamasının şematik görünümü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Sulama suyu uygulama tekniklerinin şematik görünümü.

Araştırmada ele alınacak sulama konuları tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak seraya yerleştirilmiştir. Patlıcan fidesi dikim işlemi sıra üzeri 0.5 m sıra arası 1 m olacak şekilde düzenlenmiştir. Sulamalarda uygulanacak sulama suyu miktarının belirlenmesinde sera içerisine yerleştirilen A-Sınıfı buharlaşma kabından yararlanılmıştır. Buradan elde edilen buharlaşma değerleri kullanılarak kontrol konusuna (K100) uygulanacak su miktarı aşağıda verilen eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır.

$$I = kc \times kp \times Ep \times A$$

Eşitlikte;

I: Sulama suyu (litre/bitki),

kp ve kc: Sırasıyla buhar kabı ve bitki katsayıları,

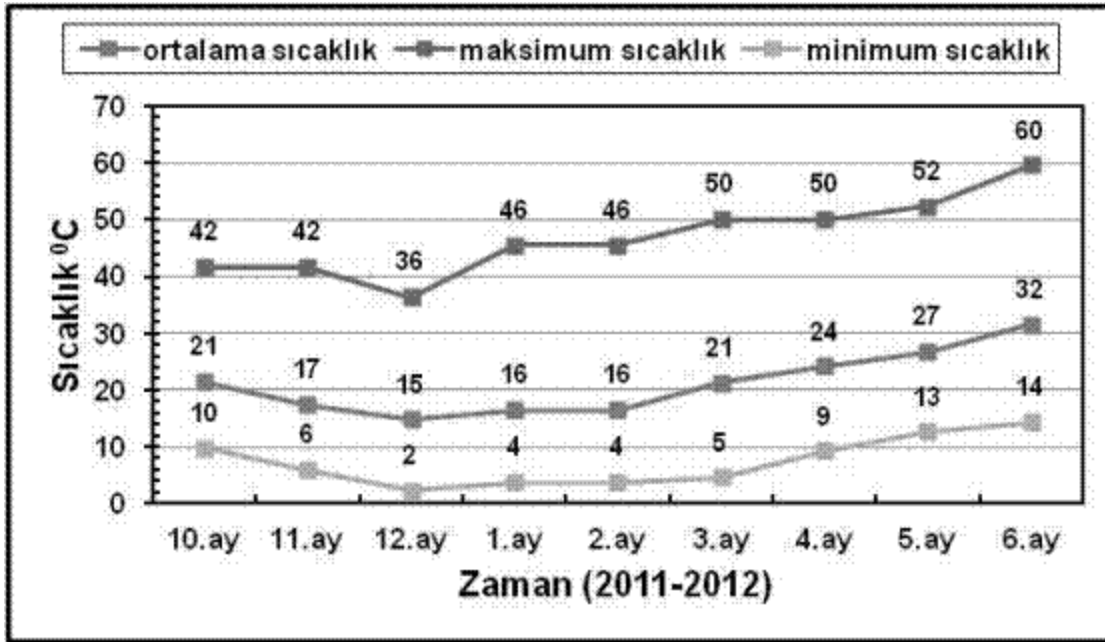
Ep: Sulama aralığına karşılık gelen A-Sınıfı buhar kabından ölçülen toplam buharlaşma (mm)

A: Bir bitkinin alanıdır (m²).

Araştırma süresince çok sayıda gözlem ve ölçüm yapılmıştır. İlk olarak, toprak su içeriği yetiştirme mevsimi boyunca PR2 ile izlenmiştir. Öte yandan bu makalede, uygulanan sulama suyu ile ortalama meyve ağırlığı ve meyve sayısı arasındaki ilişki ele alınmış ve irdelenmiştir. Sulama konularına ilişkin bitki yaş ağırlık değişimi izlenmiştir. İlave olarak, sera içi ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık ve minimum sıcaklık değerleri de verilmiştir.

Bulgular

İlk olarak, sera içi ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık ve minimum sıcaklık değerleri Şekil 2'de görülebilmektedir.

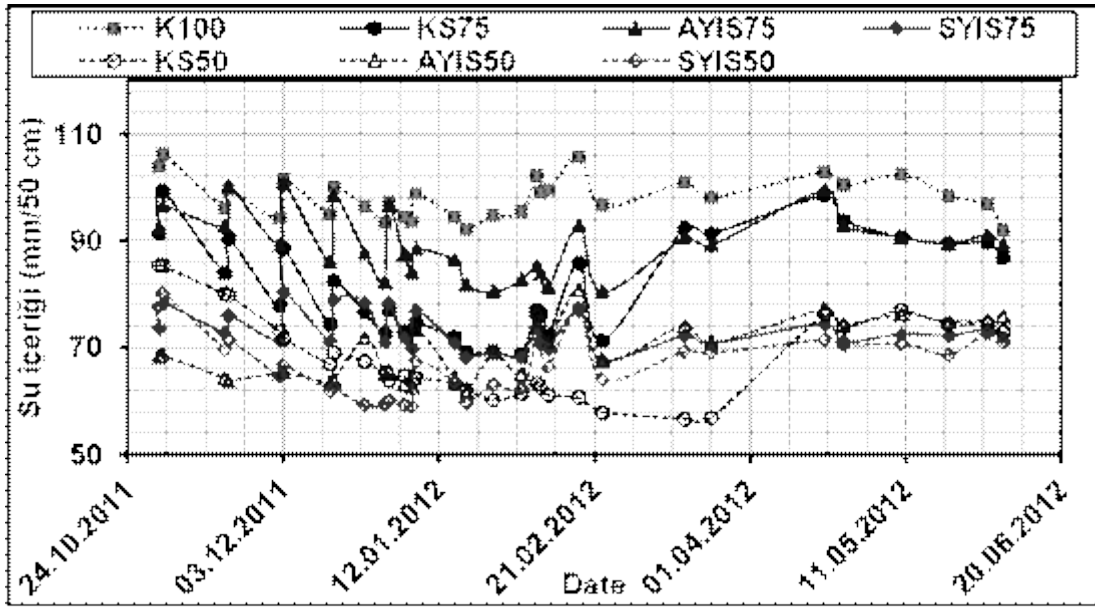


Şekil 2. Yetiştirme mevsimi süresince sera içi ortalama sıcaklık (°C), maksimum sıcaklık (°C) ve minimum sıcaklık (°C) değerlerinin değişimi.

Sezon boyunca ortalama sıcaklık yaklaşık olarak 15-32°C arasında değişmiştir. Maksimum sıcaklık değerleri yaklaşık olarak 36-60°C arasında kaydedilmiştir. Beklenildiği gibi yaz (haziran) aylarına doğru maksimum sıcaklık değerinde bir artış görülmüştür. Minimum sıcaklık değerleri ise yaklaşık olarak 2-14 °C arasında belirlenmiştir. Yine beklenildiği gibi, en düşük sıcaklık aralık ayında kaydedilmiştir.

Toprak su içeriğinin her bir sulama konusu altında uygulanan su miktarına bağlı olarak değiştiği

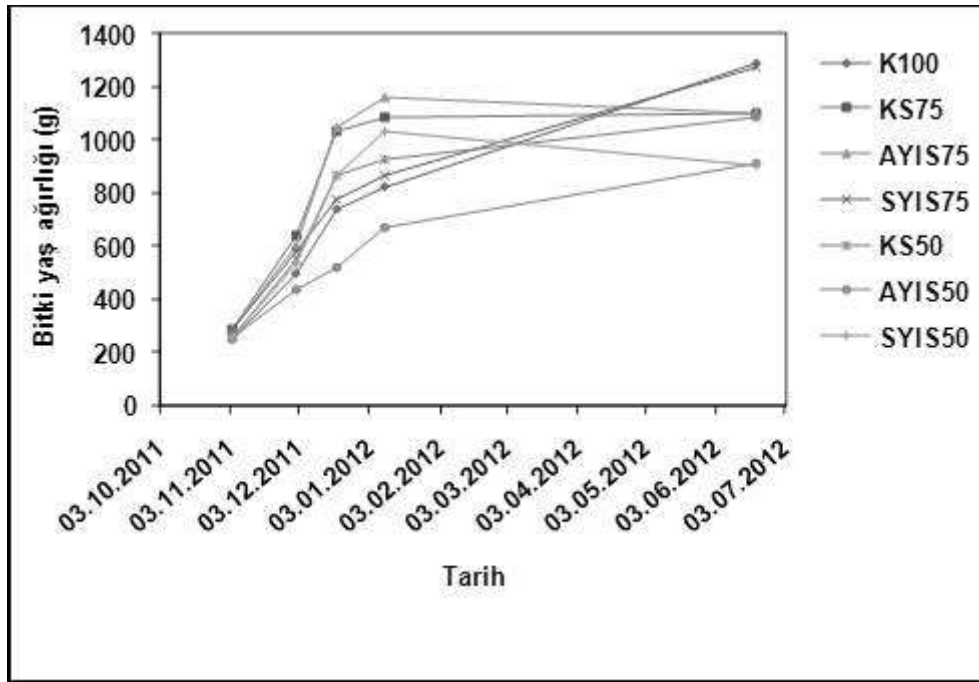
gözlemlenmiştir (Şekil 3). Sulama sonrası yapılan ölçümlerde, beklendiği gibi toprak su içeriği değerlerinin sulama öncesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sulama sonrasında sulama öncesine kadar geçen sürede bitkinin topraktaki suyu kullanmasından dolayı sulama öncesi ölçümlerde toprak su içeriği değerleri daha düşük olmaktadır. Bunun yanı sıra, uygulanan sulama uygulamalarında suyunun bitki etkili kök derinliğinin altına sızmadığı da belirlenmiştir.



Şekil 3. Sezon boyunca toprak su içeriği değişimi.

Bitki yaş ağırlıklarındaki olası değişimi görebilmek amacıyla beş farklı zamanda ölçüm yapılmıştır. İkinci ölçümle birlikte sulama konuları arasındaki farklılıklar ortaya çıkmaya başlamıştır (Şekil 4). Sezon sonu ölçümlerinde bitki yaş ağırlık değerlerinin K100 konuda 1285.5 g ve SYIS50 konusunda ise 903.8 g ölçülmüştür. Bitki yaş ağırlık değişimi sulama konularına bağlı olarak yetiştirme sezonu boyunca genel olarak oldukça farklılık

göstermiştir. Dikimden sonraki gelişim periyodunda yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi ($\alpha = 0.05$) sonucunda 44.gün ile 111.günleri arasında K100 ve AYIS50 konuları ortalama yaş ağırlık değerleri bakımından diğer sulama konularının altında yer almıştır. Ancak, hasattan önce yapılan son ölçümlerde bitki yaş ağırlık değeri bakımından sulama konuları arasında istatistiksel bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.



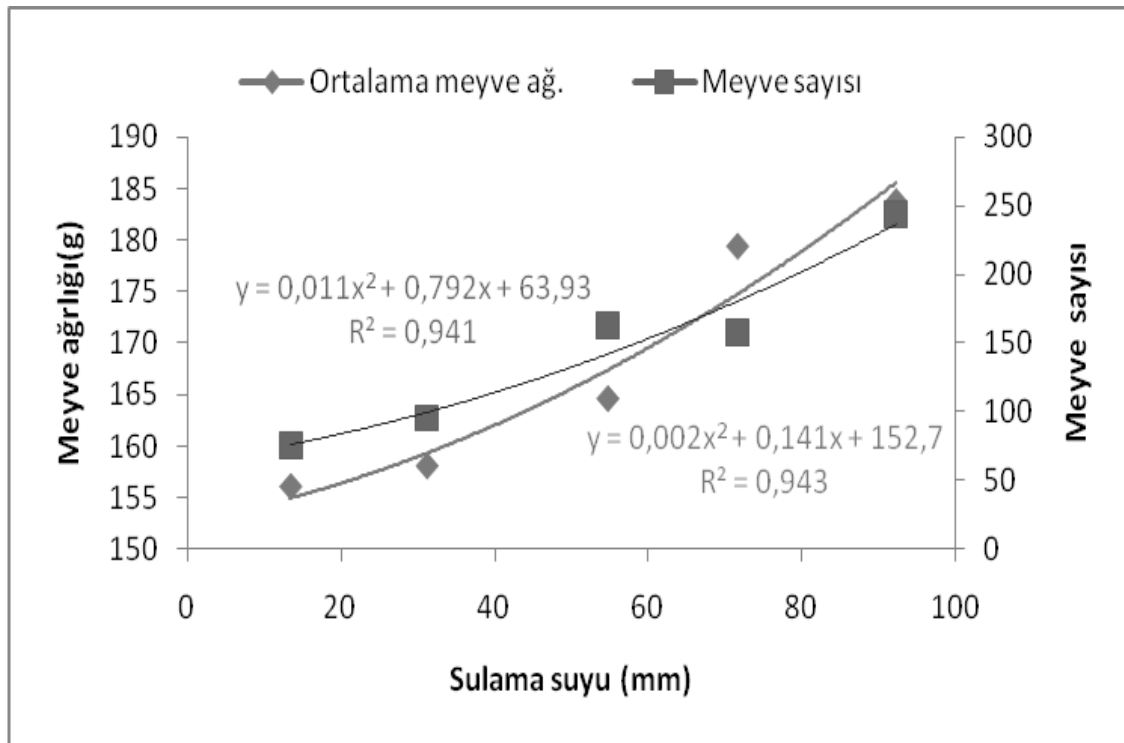
Şekil 4. Sulama konularına ilişkin bitki yaş ağırlık değişimi.

Şekil 2'de verilen sera içi sıcaklık değerleriyle Şekil 4'te verilen bitki yaş ağırlık değerleri birlikte incelenirse: Şubat ayı sonunda sıcaklık artışlarını takiben K100 ve SYIS75 konusunda bitki yaş ağırlığı artış gösterirken, diğer sulama konularında (KS50, AYIS50) bitki yaş ağırlık artış hızı yavaşlamıştır ya da yaş ağırlık değerleri azalma (AYIS75, KS75, SYIS50) göstermiştir. Başka bir ifade ile bitkilerin sıcaklık artışı ile su ihtiyaçlarının artması su stresine neden olmuştur. Bu durumda sulama metoduna bağlı olarak bitkilerin su stresine karşı tepkileri de farklılık göstermiştir.

Sulama konuları da K100, AYIS75 ve KS75 konuları en yüksek verimin elde edildiği grubu oluşturmuştur. Verim değerleri en düşük konular ise

AYIS50 ve SYIS50 konuları olmuştur. Kontrol konu (K100) sulama suyundan %25 kısıntı uygulanan AYIS75 ve KS75 konuları arasında verim değerleri için istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Kontrol konu (K100) sulama suyundan %50 su kısıntısı uygulanan YIS konularında ise büyük oranda verim kaybı meydana gelmiştir.

Uygulanan sulama suyuna karşılık hasat edilen meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 5'de görülebilmektedir. Uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça hasat edilen meyve sayısının ($R^2=0.94$) ve ortalama meyve ağırlığının ($R^2=0.94$) artmakta olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Uygulanan sulama suyu ile ortalama meyve ağırlığı ve meyve sayısı arasındaki ilişki.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada konulara ait mevsimlik su tüketim değerlerinin 427 mm ile 242 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda patlıcan bitkisinde, yetiştirildiği iklim kuşağına, sulama metoduna, bitki özelliklerine ve yetiştiricilik ortamına bağlı olarak bitki su ihtiyacının eksiksiz karşılandığı koşullarda ortalama mevsimlik bitki su tüketimi değerinin 380 ile 1373 mm arasında değiştiği görülmüştür (Eliades 1992;

Chartzoulakis ve Drosos 1995; Baştuğ ve ark., 1995; Ertek ve ark., 2002; Kirnak ve ark., 2002; Aujla ve ark., 2007; Lovelli ve ark., 2007; Karam ve ark., 2011; Senyigit ve ark., 2011; Çolak ve ark., 2015).

Çolak ve ark. (2015) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada damla sulama metoduyla sulanan patlıcanda geleneksel kısıntılı sulama (KS) tekniğinin YIS tekniğine verimde avantaj sağladığı belirlenmiştir. Bir başka araştırmada, AYIS ve SYIS sulama teknikleri Zhang ve ark. (2014) tarafından karık sulama yöntemi kullanılarak patlıcan

bitkisinde test edilmiştir. Araştırmada, AYIS tekniğinin SYIS tekniğine kıyasla meyve verimi bakımından avantaj sağladığı belirtilmiştir.

Araştırmada sulama suyu uygulama tekniğinin verim üzerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Kontrol konu (K100) sulama suyundan %25 su kısıntısı uygulanan konularda geleneksel kısıntılı sulama (KS75) ve alternatif yarı ıslatmalı sulama (AYIS75) teknikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bu sebepten damla sulama yöntemi ile uygulanan düşük su kısıntısı (su kısıntısı \leq %25) koşullarında örtüaltı patlıcan yetiştiriciliğinde AYIS75 veya KS75 tekniğinin kullanılması önerilebilir. Yüksek su kısıntısı uygulanması düşünülen durumlarda ise KS50 tekniğinin kullanılması önerilebilir. Ancak Faselis F1 çeşidi patlıcanın ihtiyaç duyduğu su miktarından %25 ve daha yüksek oranlarda kısıntı uygulanması durumunda verimde yüksek seviyede kayıp meydana gelebileceği göz önüne alınmalıdır.

Tesekkür

Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 2011.02.0121.026) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 2016. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>. Erişim tarihi: 04.08.2016.
- Ahmadi, S.H., Andersen, M.N., Plauborg, F., Poulsen, R.T., Jensen, C.R., Sepaskhah, A.R., Hansen, S., 2010. Effects of irrigation strategies and soils on field grown potatoes: Yield and water productivity. *Agricultural Water Management*, 97:1923-1930.
- Aujla, M.S., Thind, H.S., Buttar, G.S., 2007. Fruit yield and water use efficiency of eggplant (*Solanum melongema* L.) as influenced by different quantities of nitrogen and water applied through drip and furrow irrigation. *Scientia Horticulturae* 112:142-148.
- Baştuğ, R., Köseoğlu, T., Hakgören, F., Büyüktaş, D., Pılanali, N., 1995. Farklı su ve azotlu gübre düzeylerinin serada yetiştirilen patlıcanda (*Solanum melongena* L.) verim, kalite ve su tüketimine etkileri. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, , 333-345.
- Chartzoulakis, K., Drosos, N., 1995. Water use end yield of greenhouse grown eggplant under drip irrigation. *Agriculture Water Management* 28:113-120.
- Çolak, Y.B., Yazar, A., Çolak, İ., Akça, H., Duraktekin, G., 2015. Evaluation of crop water stress index (CWSI) for eggplant undervarying irrigation regimes using

surface and subsurface dripsystems. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 4, 372 – 382.

- Eliades, G., 1992. Irrigation of eggplants grown in heated greenhouses. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 67(1):143-147.
- Ertek, A., Şensoy, S., Yıldız, M., Kabay, T. 2002. Açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılarak sera koşullarında patlıcan bitkisi için en uygun su miktarı ve sulama aralığının belirlenmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2):57-67.
- Grimes, D.W., Walhood, V.T., Dickens, W.L., 1968. Alternate-furrow irrigation for San Joaquin valley cotton. *California Agriture*, 22(5): 4-6.
- Kaman, H., Kırdı, C., Cetin, M., Topcu, S., 2006. Salt accumulation in the root zones of tomato and cotton irrigated with partial root-drying technique. *Irrigation and Drainage*. 55:533-544.
- Kang, S.Z., Zhang, J.H., 2004. Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency. *Journal of Experimental Botany*, 55:2437-2446.
- Karam, F., Saliba, R., Skaf, S., Breidy, J., Roupael, Y., Balendonck, J., 2011. Yield and water use of eggplants (*Solanum melongena* L.) under full and deficit irrigation regimes. *Agricultural Water Management*, 98:1307-1316.
- Kırdı, C., Cetin, M., Dasgan, Y., Topcu, S., Kaman, H., Ekici, B., Derici, M.R., Ozguven, A.I., 2004. Yield response of greenhouse grown tomato to partial root drying and conventional deficit irrigation. *Agricultural Water Management*. 69:191-201.
- Kırdı, C., Topcu, S., Kaman, H., Ulger, A.C., Yazici, A., Cetin, M., Derici, M.R., 2005. Grain yield response and N-fertiliser recovery of maize under deficit irrigation. *Field Crops Research*. 93:132-141.
- Kırdı, C., Topaloglu, F., Topcu, S., Kaman, H., 2007. Mandarin yield response to partial root drying and conventional deficit irrigation. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 31:1-10.
- Kirnak, H., Tas, İ., Kaya, C., Higgs, D., 2002. Effects of deficit irrigation on growth, yield and fruit quality of eggplant under semiarid conditions. *Australian Journal of Agricultural Research*, 53(12):1367-1373.
- Lovelli, S., Perniola, M., Ferrara, A., Tommaso, T., 2007. Yield response factor to water (Ky) and water use efficiency of *Carthamus tinctorius* L. And *Solanum melongena* L. *Agricultural Water Management*, 92:73-80.
- Senyigit, U., Kadayıfci, A., Ozdemir, F.O., Oz, H., Atilgan, A., 2011. Effects of different irrigation programs on

yield and quality parameters of eggplant (*Solanum melongena* L.) under greenhouse conditions. African Journal of Biotechnology. 10(34):6497-6503.

Zhang, Q., Wu, S., Chen, C., Shu, L-Z., Zhou, X-J., Zhu, S-N., 2014. Regulation of nitrogen forms on growth of eggplant under partial root-zone irrigation. Agricultural Water Management 142:56-65.