



Yüzey Altı ve Yüzey Üstü Damla Sulama Sistemiyle Sulanan Kavunda Kısıntılı Sulamanın Bazı Kantitatif Parametrelere Etkisi

Halil KIRNAK^{1*} Ergün DOĞAN²

¹Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği, Aydın

²İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya

*e-mail:hkirnak@yahoo.com

Alındığı tarih (Received): 29.05.2017

Kabul tarihi (Accepted): 21.07.2017

Online Baskı tarihi (Printed Online): 19.12.2017

Yazılı baskı tarihi (Printed): 29.12.2017

Öz: Bu çalışma, Harran Ovası koşullarında yetiştirilen kavun bitkisinin yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemleri ve altı farklı sulama suyu seviyesinin Class-A-Pan (CAP) den olan kümülatif buharlaşmanın susuz (I_0), %25 (I_{25}), %50 (I_{50}), %75 (I_{75}), %100 (I_{100}) ve %125 (I_{125})'inin kavunda bazı kantitatif parametrelere (biyomas, klorofil içeriği ve yaprak oransal su içeriği) olan etkileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yürütülmüştür. I_0 , I_{25} , I_{50} , I_{75} , I_{100} ve I_{125} konularına uygulanan sulama suyu değerleri sırasıyla 30.5, 143.7, 256.8, 370.1, 481.2, ve 599.6 mm dir. Bu su değerlerine karşılık elde edilen biyomas değerleri; yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemleri için sırası ile 38.9 (I_0) – 156.4 (I_{75}) kg ha⁻¹ ve 38.9 (I_0) – 106.3 (I_{100}) kg ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Klorofil içeriği, biyomas ve yaprak oransal su içeriği (YOSK) açısından yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak $p < 0.05$ seviyesinde bir farklılık bulunamamıştır. Klorofil değerleri yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemlerinde sırası ile 253-393 ve 272-299 arasında değişmiştir. YOSK her iki sulama sisteminde genel olarak 0.73 ile 0.86 arasında bir değişim göstermiştir. Her bir sulama sistemi altında farklı sulama suyu seviyelerinin klorofil ve biyomas üzerine etkisi $p < 0.05$ seviyesinde önemli görülürken, YOSK açısından bu farklılık her iki sistem açısından da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavun, kısıntılı sulama, yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama

The Effects of Deficit Irrigation on Some Quantitative Parameters of Muskmelon with Subsurface and Surface Drip Irrigation Systems

Abstract: This study was conducted to determine the effect of subsurface and surface drip irrigation systems over some quantitative parameters of melon such as biomass, chlorophyll content and leaf relative water content under semi-arid climatic conditions. Irrigation treatments received 0 (I_0), 25 (I_{25}), 50 (I_{50}), 75 (I_{75}), 100 (I_{100}), and 125% (I_{125}) of Class A Pan (CAP) evaporation rates. Applied irrigation water for I_0 , I_{25} , I_{50} , I_{75} , I_{100} and I_{125} were 30.5, 143.7, 256.8, 370.1, 481.2, and 599.6 mm, respectively. Average biomass from subsurface and surface drip irrigation systems ranged from 38.9 (I_0) – 156.4 (I_{75}) kg ha⁻¹ and 38.9 (I_0) – 106.3 (I_{100}) kg ha⁻¹. Statistical analysis of the biomass, leaf relative water content and chlorophyll data indicated that there was no significant ($P < 0.05$) difference between subsurface and surface drip irrigation systems. The chlorophyll content ranged from 253-393 and 272-299 for subsurface and surface drip irrigation systems, respectively. The average leaf relative water content was between 73% and 86% for both drip irrigation systems, respectively. Although there was no significant difference between these two drip irrigation systems in terms of physiological parameters, a significant change among irrigation levels under each drip irrigation system except leaf relative water content was observed.

Keywords: Deficit irrigations, muskmelon, surface and subsurface drip irrigation

1. Giriş

Toprak ve su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve toplum yararına sunulması, ayrıca sürdürülebilir bir tarım politikasının geliştirilmesi günümüz dünyasının en önemli

konuları arasındadır. Dünya su kaynaklarının kısıtlı olması ve özellikle son 20-30 yılda ortaya çıkan küresel ısınma ve iklim değişiklikleri suyun optimum biçimde kullanımını özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde ön plana çıkarmaktadır.

GAP projesi ile 1.7 milyon ha tarım arazisinin sulanması planlanmaktadır. Harran ovası toplam 150 000 ha arazi sulaması ile bu projenin en önemli ayağını oluşturmaktadır. Ovada hâkim ürün pamuk olup son yıllarda meyvecilik ve sebzeçiliğin bölge tarımına girdiği gözlenmektedir. Ovada üreticiler yoğun bir şekilde sulama randımanı %40 civarlarında olan yüzey sulama metodunu (özellikle karık sulamasını) tercih etmektedir. Basınçlı sulama sistemlerinin ova genelinde kullanım oranı %20 civarındadır. Harran Ovası sulama şebekesinin modülü $1 \text{ lt sn}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ olup bu oran tüm ova üreticilerin yeterli su alması için yeterli olmasına rağmen, sulama randımanı düşük yüzey sulama metodunun ve su tüketimi nispeten diğer ürünlere göre yüksek olan pamuğun bölgede hakim ürün (%85-90 civarında) olması nedeni ile sulama şebekesinin alt bölümlerinde, Suriye sınırına yakın bölgelerde çiftçiler sulama suyu bulmakta zorluk çekmekte ve drenaj sularını tekrar sulamada kullanmak zorunda kalmaktadır (Dogan ve ark. 2008).

Bölgenin yarı-kurak iklim özelliği göstermesi nedeniyle damla sulama sisteminin ovada yaygınlaştırılması hem sulama suyunun daha etkin kullanımına, hem de bölge üreticilerinin ürün yelpazesinde çeşitliliğe gidilmesine katkı sağlayacaktır. Bölgede kavun konusundaki çalışmaların sınırlı olması ve ayrıca toprak üstü ve toprak altı damla sulama sistemlerinin sebze yetiştiriciliğindeki etkisinin ortaya konulması çalışmayı özgülneştirmektedir.

Srinivas ve ark. (1989) yapmış oldukları iki yıllık bir çalışmada, karpuz bitkisinde damla ve yüzey sulama yöntemlerinin bazı fizyolojik özelliklere ve verime etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, damla sulama yöntemi ile sulanan karpuz verimi yüzey sulama yöntemine göre yüksek çıkmıştır. Buharlaştırmanın %100' ünü alan uygulamalar en fazla ürünü vermiştir. Aynı zamanda konulara verilen sulama suyu miktarı arttırıldıkça bitki yaprak su içeriği artmıştır. Toprak üstü bitki aksamaları karşılaştırılmış, damla ve yüzey sulama yöntemleri arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır.

Şimşek ve ark. (2004) GAP bölgesinde birinci ürün karpuz bitkisine damla sulama ile buharlaşma kayıplarının çeşitli oranlarını uygulayıp en iyi uygulamayı tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda Class A-Pan buharlaşma oranlarında %125 oranının bölge için en uygun uygulama olduğu sonucuna varılmıştır.

Gündüz ve Kara (1995) Harran ovasında yaptıkları bir karpuz denemesinde; buharlaşma kabından elde edilen buharlaşma değerlerinin farklı oranları (0.3, 0.6, 0.9 ve 1.2) ve farklı sulama aralıkları (10, 15 ve 20 gün) kullanılarak karık sulaması yapılmıştır. En iyi sonuç 0.9 ve 1.2 buharlaşma katsayıları ile 10 günlük sulama aralığından elde edilmiştir.

Al-Omar ve ark. (2004) Suudi Arabistan'da yapmış oldukları bir denemede toprak üstü ve toprak altı damla sulama sistemlerinin bal kabağı verimine ve ürün parametrelerine etkilerini farklı Class-A Pan buharlaşma oranları kullanılarak araştırılmıştır. Deneme sonucunda toprak altı damla sulama sisteminin yüzey damla sulama sistemine göre daha avantajlı olduğu ve verimin bu sulama sistemi ile daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Hartz (1997) Amerika Birleşik Devletlerinde kurak ve yarı-kurak iklim koşullarında damla sulamanın yüzey sulamaya göre kavunda verimi yükselttiğini ortaya koymuştur. Lester ve ark. (1994) ise kavunda sulama aralığının 4 gün olması gerektiğini vurgulamıştır.

Türkiye kavun ve karpuz üretiminde dünyanın önde gelen ülkelerinin biridir. Ülkemiz dünyada kavun üretiminde 1 700 000 ton ile Çin'den sonra ikinci sırayı almaktadır olup bu dünya üretiminin %6'sını oluşturmaktadır (FAO, 2005; Orta ve ark. 2003). Bu çalışma kavunda, toprak altı ve toprak üstü damla sulama sisteminin etkinliğini bazı kantitatif parametreleri dikkate alarak ortaya koymak için yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

Çalışma, Köy hizmetleri Talat Demirören Araştırma istasyonu ($37^{\circ}08' \text{ K}$, $38^{\circ}46' \text{ D}$, 370 m deniz seviyesi yüksekliği) deneme alanında 2006 yılında yürütülmüştür. Deneme alanı Şanlıurfa ilinin güneyinde olup şehir merkezine yaklaşık

30 km mesafededir. Denemede Harran Ovasında son yıllarda yaygın olarak ekimi yapılan Ananas (*Cucumis Melo* L. cv. Ananas F1) kavun çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı toprakları killi bir bünyeye sahip olup; tarla kapasitesinin %32.4- %32.5, solma noktasının %19.5-21.8 arasında değiştiği saptanmıştır. Toprak yüzeyinden aşağıya

doğru gidildikçe kireç içeriğinin %30-40 oranına kadar çıktığı görülmektedir (Çizelge 1). Sulama suyu deneme alanı yakınından geçen Harran ovası sulama kanalından temin edilmiştir. Sulama suyunun kalitesi C₂S₁ dir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some of the selected properties of study area soil

Toprak katmanı (cm)	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Bünye sınıfı	Organik madde (%)	Organik madde			TK (% Pw)	SN (% Pw)
				Kil	Silt	Kum		
0-30	1.17	C	1.45	54.4	23.8	21.8	32.5	19.5
30-60	1.41	C	1.16	56.4	22.4	21.2	32.4	21.5
60-90	1.50	C	1.11	56.2	22.6	21.2	32.4	21.8

Çizelge 2. Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri

Table 2. Some of the chemical properties of irrigation water

Kaynak	EC (dS/m)	Kasyonlar (me/L)			Anyonlar (me/L)				pH	SAR	Sınıf
		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼			
Kanal suyu	0.31	0.25	0.02	1.98	-	0.9	0.6	0.75	7	0.25	C ₂ S ₁

Bölgede yarı kurak bir iklim hakim olup yıllık ortalama hava sıcaklığı 18.1 °C, yağış miktarı ise il merkezinde 450 mm iken, Akçakale ilçesinde 300 mm ye kadar düşmektedir. Toplam yıllık buharlaşma 2000 mm ve ortalama nisbi nem %50 civarındadır. Deneme yılında vejetasyon süresince ortalama sıcaklık, nisbi nem, solar radyasyon ve rüzgâr hızı sırasıyla 30.1 °C, %44.2, 541.9 cal cm⁻² ve 1.8 m s⁻¹ dir.

Deneme Planı ve Tarımsal İşlemler

Parsel uzunluğu 7.5 m, sıra arası 2.0 m, sıra üzeri 0.75 m olup her sırada 10 kavun bitkisi olacak şekilde planlama yapılmıştır. Her bir parsel üç sıradan oluşmuş ve hasat yapılırken orta sıra

dikkate alınmıştır. Parsel yan sıraları kenar tesiri olarak kabul edilmiştir. Ayrıca parseller arasında su hareketini minimize etmek için 2 m boşluk bırakılmıştır. Pompaj biriminden alınan ve deneme alanına iletilen sulama suyu, hidrosiklon, elek filtre, su ve basınç ölçerler gibi bağlantı parçalarını içeren denetim birimine alınmıştır. Daha sonra Ø16 mm'lik lateraller aracılığı ile parsellere iletilmiştir. Her bir sıraya 0.75 m damlatıcı aralığına sahip bir damla sulama laterali (damlatıcı debisi 4 L/h) yerleştirilmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir. Toprak altı damla sulama sistemi; 30 cm toprak derinliğinde her bir bitkiye bir damlatıcı gelecek

şekilde toprağa gömülmüş, yüzey damla sulama sistemi ise lateral toprak yüzeyine döşenmiştir. Toprak altı damla sulama sistemi toprağa gömülürken damlaticıların yukarıya gelecek şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmiştir. Deneme alanı ilkbaharda kültivatör ve goble-disk çekildikten sonra dikime hazır hale getirilmiştir. Tohumlar 7 Nisan'da plastik torbalara ekilmiş, iki yapraklı oldukları 26 Nisan'da ise fideler araziye şaşırtılmıştır.

Deneme parsellerine bitkilerin ihtiyaç duydukları azot damla sulama sistemi ile 5 eşit oranda ve sulama ile birlikte dekara 100 kg amonyum sülfat formunda uygulanmıştır. Damlaticı tıkanıklığını önlemek için 25 mg L⁻¹ oranındaki fosforik asit uygulaması periyodik olarak damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Parsellerde dikimi gerçekleştirilen kavun bitkileri 5-10 yapraklı olduklarında (yaklaşık olarak ekimden 25 gün sonra) birinci el çapası bundan iki hafta sonra da ikinci el çapası yapılmıştır. Deneme süresince her hangi bir kavun hasatlığına rastlanılmamıştır. Pestisit (Thiodan Conc. 35 ec, 360 g L⁻¹ Endosulfan ai. at 2000 ml ha⁻¹) ve herbisit (Fusilade forte ec, 150 g L⁻¹ Fluazifob-P-Butyl ai. at 1000 g L⁻¹) uygulamaları ile yabancı ot ve böcek gelişimi önlenmiştir.

Sulama Konuları ve Ölçümler

Sulama konularını; toprak altı ve toprak üstü damla sulama sistemi ile oluşturulmuş 6 farklı su seviyesi oluşturmaktadır. Mevsimsel su kısıntısı farklı sulama suyu düzeyleri ile her 3 günde bir Class-A-Pan (CAP) den olan kümülatif buharlaşmanın susuz (I₀), %25 (I₂₅), %50 (I₅₀), %75 (I₇₅), %100 (I₁₀₀) ve %125 (I₁₂₅)'inin uygulanması şeklinde oluşturulmuştur. Sulama programına bitki örtü yüzdesi %30 seviyesine ulaştığında (iyi bir bitki çıkışını sağlamak amacıyla) başlatılmıştır. Deneme parsellerine sulama suyu, su sayaçlarından geçirildikten sonra damla sulama lateralleri ile uygulanmıştır. Kavun bitkisine verilecek sulama suyu miktarı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Doorenbos ve Kassam 1979):

$$I = E_{pan} * A * K_{cp} * P$$

Eşitlikte; I : sulama suyu miktarı (mm), E_{pan}: 3 günlük sulama aralığındaki yığımsız buharlaşma (mm); K_{cp}: bitki-pan katsayısı (1.25, 1, 0.75, 0.50 ve 0.25); P: bitki örtü yüzdesi (%); A : parsel alanı (m²).

Toprak üstü biyomas ağırlığı, yaprak klorofil içeriği ve oransal yaprak su içeriği ölçülmüştür. Toprak üstü biyomas, hasat sonunda her bir konu için 3 örnekleme (her bir tekerrürden bir numune) olacak şekilde yapılmıştır. İlk hasattan bir hafta önce her bir konudan rasgele seçilen 3 bitki üzerinde, sulamadan önce olmak üzere klorofil ölçümü yapılmıştır. Yaprak klorofil içeriği Strain ve Sevec (1966) tarafından geliştirilen prensipler dikkate alınarak klorofilmetre aleti kullanılarak index şeklinde hesaplanmıştır (Toplam Klorofil = Klorofil-a + Klorofil-b).

Yaprak oransal su kapsamı (YOSK), klorofil ölçümleri ile eş zamanlı olmak üzere sulamadan hemen önce tüm tekerrürlerde gelişimini tamamlamış 3 yaprakta saptanmıştır. Yaprak örneklerinin oransal su kapsamı; taze ağırlıkları, 4 saat saf su içerisinde bekletilerek saptanan turgor ağırlıkları ve 85 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletme sonrasında (24-48 saat) saptanan kuru ağırlıkları dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamasaki ve Dillenburg 1999).

$$YOSK = (Yaş Ağırlık - Kuru Ağırlık) / (Turgor Ağırlık - Kuru Ağırlık)$$

3. Bulgular ve Tartışma

Sulama konularına göre uygulanan su miktarları Çizelge 3'de verilmiştir. Kavun bitkileri %30 örtü yüzdesine ulaşıncaya kadar sulama konuları uygulanmamıştır. Konulu sulamalara 26.05.2006 tarihinde başlanmış ve en son sulama 26.07.2006 tarihinde yapılmış olup toplam 23 sulama gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada özellikle sulama suyu seviyesinin fizyolojik parametrelere etkisi araştırılmış olup sulama suyu ile verim-kalite arasındaki ilişkiler Dogan ve ark. (2008)'de detaylı olarak verilmiştir. En az (I₀) ve en çok su alan (I₁₂₅) konulara uygulanan sulama suyu miktarları sırasıyla 30.5 mm ve 596.6 mm olmuştur. Diğer konulara uygulanan sulama suyu miktarı ise bu iki değer

arasında değişim göstermiştir. Ünliform ve sağlıklı bir çıkış temini için tüm konulara 30.5 mm su verilmiştir. Faberio ve ark. (2002) yarı kurak

koşullarda kavunda verimin yüksek ve kaliteli olması için 400 mm den fazla sulama suyu verilmesi gerektiğini işaret etmiştir.

Çizelge 3. Damla sulama ile sulanan kavun bitkisinde bazı fizyolojik parametreler ve uygulanan sulama suyu

Table 3. *Applied irrigation amount and some physiological parameters (Biomass, Chlorophyll and leaf relative water content) of drip irrigated melon*

Toprak Altı Damla Sulama Sistemi						
	I ₀	I ₂₅	I ₅₀	I ₇₅	I ₁₀₀	I ₁₂₅
Sulama Suyu	30.5	143.7	256.8	370.1	481.2	596.6
Biyomas	38.9 ^{a*}	89.0 ^b	152.7 ^c	156.4 ^c	135.2 ^c	102.7 ^b
Klorofil	272.7 ^a	273.3 ^a	298.7 ^a	253.3 ^a	335.3 ^a	393.3 ^b
YOSK	0.81 ^a	0.80 ^a	0.84 ^a	0.81 ^a	0.81 ^a	0.80 ^a
Toprak Üstü Damla Sulama Sistemi						
Sulama Suyu	30.5	143.7	256.8	370.1	481.2	596.6
Biyomas	38.9 ^a	82.7 ^b	118.9 ^c	92.2 ^{bc}	106.3 ^{bc}	77.1 ^b
Klorofil	272.7 ^a	277.3 ^a	286.0 ^{ab}	292.3 ^b	282.3 ^{ab}	299.3 ^b
YOSK	0.81 ^a	0.86 ^a	0.81 ^a	0.85 ^a	0.83 ^a	0.73 ^a

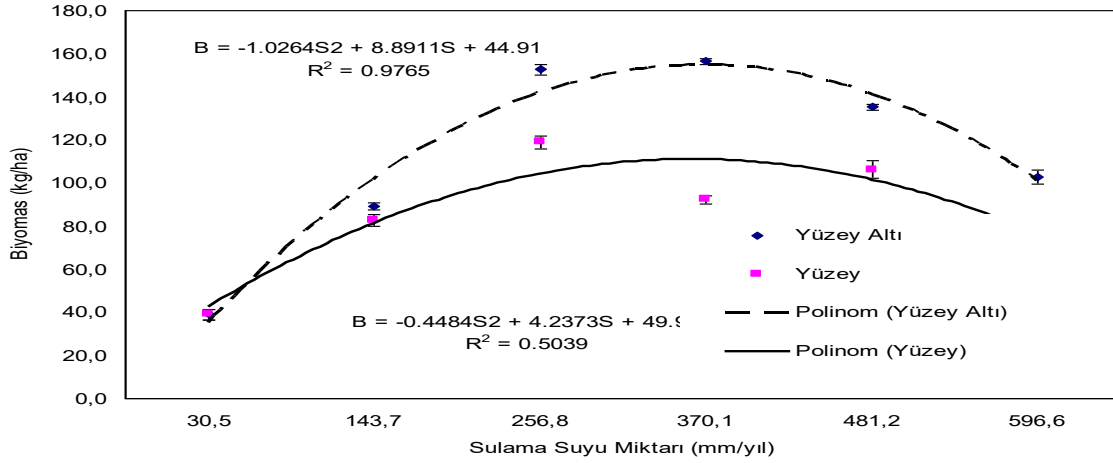
*: Aynı sırada yer alan farklı harfler taşıyan ortalama değerler istatistiksel olarak %5 önem sseviyesinde farklıdır.

Deneme sonucunda elde edilen biyomas değerleri yüzey altı damla sulama sisteminde 38.9 – 156.4 kg ha⁻¹ arasında değişmiştir. Sulama suyu miktarı arttıkça bitkilerin üretmiş oldukları biyomas değerleri artış göstermiştir. En düşük değer I₀ konusundan elde edilirken en fazla biyomas sırası ile I₇₅, I₅₀, ve I₁₀₀ konularından elde edilmiştir (Çizelge 3). Diğer taraftan yüzey damla sulama sistemi ile sulanan konularda biyomas değerleri 38.9 ile 118.9 kg ha⁻¹ arasında değişmiştir ve en düşük değer I₀ konusunda elde edilirken en yüksek değer ise I₅₀, I₇₅, ve I₁₀₀ konularından elde edilmiştir. Sulama metotları karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde bir fark elde edilmemiştir.

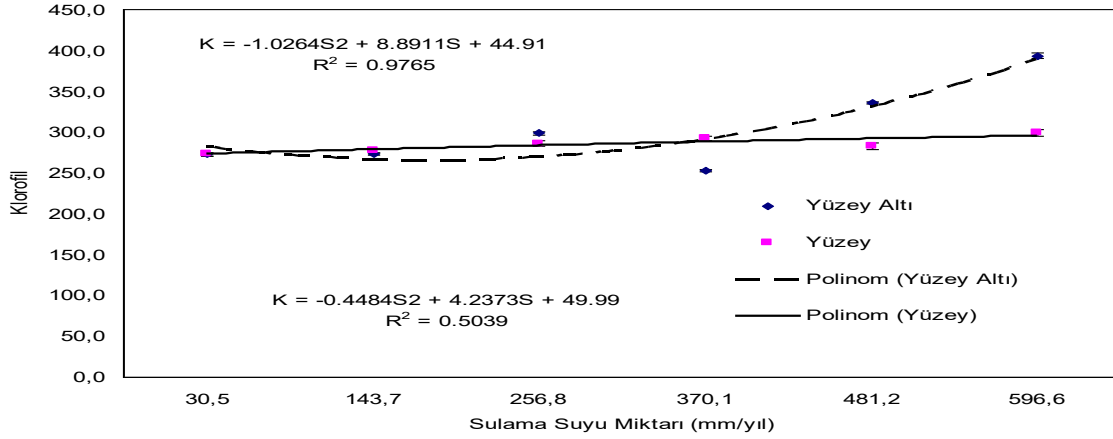
Biyomas değerleri kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve yüzey altı damla sulama verileri için $B = -1.0264S^2 + 8.8911S + 44.91$ gibi bir eşitlik ($R^2 = 0.9765$) elde edilmiştir. Yüzey damla sulama sistemi için $B = -0.4484S^2 + 4.2373S + 49.99$ eşitliği ($R^2 = 0.5039$) saptanmıştır (Şekil 1). Şekil 1 incelendiğinde en yüksek biyomas değerleri her iki sulama metodunda da 370 mm sulama suyu

uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bu sonuçlar önceki çalışmalarla (örneğin, Pew ve Gardner 1983; Srinivas ve ark. 1989; Meiri ve ark. 1995) paralellik göstermektedir.

Klorofil değerleri yüzey altı ve yüzey damla sulama sistemlerinde sırası ile 253-393 ve 272-299 arasında değişmiştir. İstatistiksel analizler genel olarak sulama suyu arttıkça bitki klorofil içeriğinin arttığını göstermektedir (Çizelge 3). En düşük değerler sulama suyu stresi çeken bitkilerde oluşurken en yüksek değerler ise stres çekmeyen bitkilerden elde edilmiştir. Bu sonuçlar Strain ve Svec (1966) tarafından ortaya konulan değerlendirmeler ile uyumluluk göstermektedir. Yapılan regresyon analizinde yüzey altı damla sulama ve yüzey damla sulama sistemleri için elde edilen eşitlikleri sırası ile $K = -1.0264S^2 + 8.8911S + 44.91$ olarak ($R^2 = 0.5039$) ve $K = -0.4484S^2 + 4.2373S + 49.99$ olarak ($R^2 = 0.9765$) gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Sulama sistemleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak herhangi bir fark elde edilmemiştir.



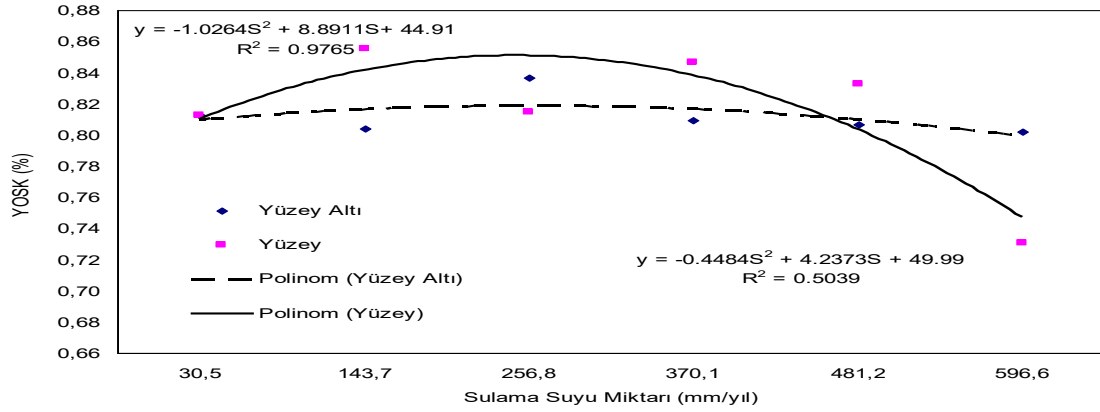
Şekil 1. Sulama suyu ile ortalama biyomas değerleri arasındaki ilişki
Figure 1. Relationship between seasonal applied irrigation and biomass



Şekil 2. Sulama suyu ile toplam yaprak klorofil içeriği arasındaki ilişki
Figure 2. Relationship between seasonal applied irrigation and total chlorophyll content

Yaprak Oransal Su Kapsamı (YOSK) her iki sulama sisteminde genel olarak 0.73 ile 0.86 arasında değişim göstermiş ve sulama seviyeleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık elde edilmemiştir. Dolayısı ile sulama suyu miktarının YOSK üzerine etkileri tespit edilememiştir.

Sulama sistemleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık görülmemiştir. Regresyon analizinden yüzey altı ve yüzey damla sulama sistemleri için sırası ile $y = -1.0264S^2 + 8.8911S + 44.91$ ($R^2 = 0.9765$) ve $y = -0.4484S^2 + 4.2373S + 49.99$ ($R^2 = 0.5039$) eşitlikleri elde edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Sulama suyu ile YOSK arasındaki ilişki

Figure 3. Relationship between seasonal applied irrigation and leaf relative water content

4. Sonuç

Yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemi klorofil içeriği, biyomas ve YOSK açısından karşılaştırıldığında $p < 0.05$ önem seviyesinde istatistiki bir fark bulunamamıştır. Ancak her iki sistemde de farklı sulama suyu seviyesine bağlı olarak klorofil ve biyomasda farklılıklar gözlenmiştir. YOSK analizinde ise her bir sistem altında farklı sulama suyu seviyesinde dahi bir fark gözlenmemiştir. Regresyon analizleri ile biyomas ve klorofil değerleri için ikinci dereceden eşitlikler elde edilmiştir. Su kaynaklarının sınırlı olduğu yarı-kurak bölgelerde yüzey altı damla sulama sistemi (I_{75}) üreticilere önerilebilir.

Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 106T480 nolu proje olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Al-Omar AM, Sheta AS, Falatah AM, Al-Harbi AR (2004). Effect of drip irrigation on squash yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits, *Agricultural Water Management*, 24:62-75.
- Dogan E, Kirnak H, Berekatoglu K, Bilgel L, Surucu A (2008). Water Stress Imposed on Muskmelon (*Cucumis Melo L.*) with Subsurface and Surface Drip Irrigation Systems under Semi-Arid Climatic Conditions. *Irrigation science*, 26:131-138.
- Doorenbus I, Kassam AH (1979). Yield response to water. *FAO-Rome*. pp.78.
- Faberio C, Martin de Santa Olalla F, de Juan JA (2002). Production of muskmelon (*Cucumis melo L.*) under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate. *Agricultural water management*, 54: 93-1005.

FAO (2005). İstatistiksel veriler. <http://www.fao.org/default.htm>.

Gündüz M, Kara C (1995). GAP bölgesi Harran ovası koşullarında açık su yüzeyi buharlaşmasına göre karpuz su tüketimi. *KH. Genel Müd. Yayın no: 98*, 258-269.

Hartz TK (1997). Effect of drip irrigation scheduling on muskmelon yield and quality. *Scientia Horticultura*, 69:117-122

Lester GE, Oebker NF, Coons J (1994). Preharvest furrow and drip irrigation schedule effects on postharvest muskmelon quality. *Postharvest Biol. Technol.* 4: 57-63.

Meiri A, Lautr DJ, Sharabani N (1995). Shoot growth and fruit development of muskmelon under saline and non-saline soil water deficit. *Irrig. Sci.* 16: 15-21.

Orta AH, Erdem Y, Erdem T (2003). Crop water stress index for watermelon. *Scientia Horticulturae*, 98: 121-130.

Pew WD, Gardner BR (1983). Effects of irrigation practices on vine growth yield and quality of muskmelon. *J. Am. Soc.. Hort. Sci.* 108: 134-137.

Simsek M, Kacira M, Tonkaz T (2004). The effect of different drip irrigation regimes on watermelon yield and yield components under semi-arid climatic conditions. *Australian journal of agricultural research*. 55:1149-1157.

Srinivas K, Hegde DM, Havanagi GV (1989). Plant water relations, canopy temperature, yield and water-use efficiency of watermelon *Citrullus Lanatus* (Thunb.) matsum et Nakai under drip and furrow irrigation. *J. of Hort. Sci.* (1989)6 (1) 115-124.

Strain HH, Svec WA (1966). Extraction, separation, estimation and isolation of chlorophylls, in: L.P. Vernon and G.R. Seely (eds.) *The Chlorophylls*, Academic Press, pp.21-66.

Yamasaki S, Dillenburg LR (1999). Measurements of leaf relative water content in *araucaria angustifolia*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 11(2): 69