

**SERA KOŞULLARINDA FARKLI SULAMA PROGRAMLARININ PATLİCAN
BİTKİSİNİN VEGETATİF VE GENERATİF GELİŞİMİNE ETKİLERİ****Ahmet ERTEK**

YYÜ Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Van

Önder TÜRKMEN**Suat ŞENSOY****Kenan GEÇER**

YYÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

ÖZET

Bu çalışmada Van yöresinde, sera koşullarında farklı sulama programlarının patlıcan bitkisinin vegetatif ve generatif gelişimine etkilerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada, iki farklı sulama aralığı (S1: 3 ve S2: 6 gün), üç pan katsayısı (Kp1: 0,80; Kp2: 1,20 ve Kp3: bitki örtüsü yüzdesine göre değişen) kullanılmıştır. Programlı sulamalara dikimdeki can suyundan üç gün sonra başlanmıştır.

Sonuçlara göre; sera koşullarında patlıcan bitkisi vegetatif ve generatif gelişim özelliklerine sulama programlarının önemli bir etkisi olmamıştır. Fakat, generatif gelişimle ilgili özellikler ile bitki su tüketimi ve verim arasında % 5 ile % 1 düzeyinde önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yandal sayısı ile bitki başına meyve sayısı arasında % 1 düzeyinde önemli bir ilişkinin ve bitkide verimi artıran en önemli vegetatif özelliğin bitki yandal sayısı olduğu anlaşılmıştır.

Sonuçta, Van yöresi sera koşullarında patlıcan yetiştiriciliğinde su tasarrufu amacıyla, sulama suyu hesabı için pan katsayısının sulama mevsimi boyunca bitki örtü yüzdesindeki artışa bağlı olarak, işçilik ve zaman tasarrufu açısından da sulama aralığının 6 gün alınması önerilir.

***EFFECTS OF DIFFERENT IRRIGATION PROGRAMS
ON THE VEGETATIVE AND GENERATIVE GROWTH OF EGGPLANT
IN GREENHOUSE CONDITIONS*****ABSTRACT**

This study was conducted to determine the effects of different irrigation programs on the vegetative and generative growth of eggplant in the greenhouse conditions. The amount of water used was based on free surface evaporation from a screened Class-A Pan. Irrigation treatments consisted of two irrigation intervals (I1: 3; I2: 6 days), and three plant-pan coefficients (Kp1: 0.80; Kp2: 1.20 and Kcp3: based on cover percentage of the crop). Plants were first irrigated at the transplanting date and scheduled irrigations were started after 3 and 6 days from transplanting.

According to the results, there is no significant effect of irrigation programs on vegetative and generative growth of eggplant in greenhouse conditions. However, it is determined that there are significant relationships at 5 % and 1% level among

generative growth with evapotranspiration and yield. Furthermore, it is understood that there is a significant relationship between the number of branches and the number of fruits per plant at 1 % level. The most important vegetative character which increases the yield is the number of branches of plant.

To save time and labor, it is suggested that 6-days-interval of irrigation and the pan coefficient according to increase in the cover percentage of crop during growing season.

GİRİŞ

Domates ve biberle yakın akraba olan patlıcan bitkisi görünüş ve gelişmeleri yönünden bibere çok benzemektedir. Çok dallanan odunsu ve sert bir gövdeye sahiptir. Domates ve biberden daha büyük ve etli yapraklara sahip olup, dalların büyümesi domatese çok benzemektedir. Bir bitki üzerinde 4-8 dal bulunur. Patlıcanda gelişen dallar sürekli büyüme eğilimindedir. Ilman iklime sahip olan yerlerde tek yıllık, tropik ve subtropik iklimli yerlerde ise çok yıllık bir kültür sebzesidir. Patlıcan herhangi bir dayanağa gereksinim göstermeden kendiliğinden dik bir şekilde büyür. Bitkinin toplu veya yaygın olarak büyümesine, dallanma ve boylanmasına çeşit ve çevre koşulları da etkilidir. Uygun koşullarda 1.5-2.0 m kadar boylanabilir (1). Türkiye’de patlıcanın ortalama ekim alanı 32000 hektar ve elde edilen ürün miktarı ise 580000 ton dolayındadır. Bunun 1/8’i serlerden, geriye kalanı ise açıkta tarladan alınmaktadır (2). Sebzelerin insan beslenmesinde çok önemli bir yeri vardır. Patlıcan ise sebzeler içerisinde en çok tüketilenler arasında yer almaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde sulama, verimi artırıcı en önemli girdilerden birisidir. Sulama zamanı ve uygulanacak sulama suyu miktarı dikkate alınmadan bilinçsizce yapılan sulamalar ise düşük verim, tuzluluk ve sodyumluluk gibi önemli sorunları gündeme getirmektedir (3).

Fidelerin dikiminden sonraki fazla sulamalar, patlıcan bitkisinde ince, uzun ve kaba yapılı büyümelere ve çiçeklerin dökülmesine neden olmaktadır (4). Sulamanın kontrollü bir şekilde yapılması ve sudan en yüksek yararın sağlanabilmesi için bitkinin gelişme dönemindeki su tüketiminin bilinmesi yanında, suya en çok duyarlı olduğu zamanı, sulama aralığı ve süresi gibi bilgilerin de önceden derlenmesi gerekir (5). Örtüaltı yetiştiriciliğinde, yağışlardan yararlanılmadığı için, sulama açıkta yapılan yetiştiriciliğe oranla daha önemlidir. Bitkilerin gelişmesi, kök bölgesinde ve bitki bünyesinde bulunan suyun miktarıyla yakından ilişkilidir (6). Bitkilerin gereksindiği su miktarı tohumun ekilmesinden, ürünün hasadına kadar, bitki türü ve gelişme durumuna göre oldukça farklıdır. Ayrıca bitkinin su gereksiniminin karşılanmasında, bitkinin gelişme durumu ve üretim amacı, çevre ve toprak koşulları da etkilidir (4). Sulamada bitkiye verilen toplam sudan çok suyun verilmiş dönemi etkilidir. Bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde kısıtlı su koşulları altında tutulduklarında, kuvvetli gelişme gösterdikleri ve fotosentez randımanlarının arttığı belirlenmiştir (7).

Sulama suyu gereksinimi üzerine geliştirilmiş birçok yöntem vardır. Bitki su tüketimi ile buharlaşma arasındaki ilişki, tüketim ile diğer ampirik ilişkilerden daha

yüksektir (8). Bu nedenle, sulama yöntemlerinin kullanılabilirliğini artırmak amacıyla son zamanlarda yaygın olarak kullanılan açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanma olanakları araştırılmalıdır. A sınıfı buharlaşma kabı bitki-su, iklim ilişkilerine en iyi cevap vermesi nedeniyle, bitki su tüketimi tahmininde en iyi sonuç veren sistemdir (9).

Bitkilerin su tüketimleri tür, yöre, iklim ve gelişim faktörlerinin etkisi altında farklılıklar gösterir. Bu nedenle, çeşitli bitkilerin değişik iklim bölgelerindeki su tüketimlerinin bilinmesi su ekonomisi yönünden önem taşır (10).

Bu çalışmada, açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden ve ilgili pan katsayılarından yararlanarak oluşturulan farklı sulama programlarının, Van yöresinde sera koşullarında yetiştirilen patlıcan bitkisinin, vegetatif ve generatif gelişimine etkilerinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bahçe Bitkileri Araştırma Alanında bulunan ve uzun ekseni kuzey-güney doğrultusunda kurulu 250 m²'lik cam serada 2000 yılında yapılmıştır. Seranın uzunluğu 20 m, genişliği 12.5 m' dir. Yörede karasal iklim görülmekte olup, iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Araştırma serasına ilişkin toprak yapısı tınlı ve killi-tınlı bünyeye sahip olup, bazı özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Van İlinin (1932-1990) Yıllarına İlişkin Ortalama ve Ekstrem İklim Verileri*

Gözlem	AYLAR												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Ort. Sıcaklık (°C)	-3.9	-3.3	0.7	7.1	12.8	17.8	22.0	21.5	17.1	10.5	4.2	0.8	8.9
Toplam Yağış (mm)	39.5	34.3	45.8	55.4	45.4	18.5	6.0	5.5	13.5	44.5	48.2	31.8	32.4
Ort. Nispi Nem (%)	69.0	69.7	68.1	62.4	55.6	48.8	43.4	41.1	42.5	57.6	66.6	68.2	57.8
Mak. Sıcaklık (°C)	12.6	14.3	20.4	24.0	28.0	33.5	37.5	36.7	32.6	28.8	19.6	14.5	37.5
Min. Sıcaklık (°C)	-28.7	-28.2	-22.7	-17.5	-3.5	-2.6	3.6	5.0	2.2	-14.0	-20.5	-21.3	-28.7
Kar Kaplı Gün Say.	25.5	23.2	14.0	2.2	-	-	-	-	-	0.7	4.0	13.3	83.9
Mak. Kar Kal. (cm)	106.0	95.0	80.0	42.0	2.0	-	-	-	-	32.0	30.0	44.0	106.0
Aylık Rüz. Hızı (m/s)	2.1	1.8	1.9	2.0	1.9	1.8	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9
Hakim Rüzgar Yönü	E	E	E	WNW	NNW	W	N	WNW	WE	E	E	E	E

*Çevre Bakanlığı Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü rasatlarından alınmıştır.

Araştırma serasında kullanılan sulama suyu, sera yakınından geçmekte olan şebekeden alınmış ve hortum yardımıyla sulama yapılmıştır. Sulamada kullanılan şebeke suyunun debisi 4,5 m³/h olup, ilgili özellikler Tablo 3’de verilmiştir.

Ekime hazır hale getirilen parsellere, önceden şaşırtılmış ve belirli bir büyüklüğe ulaşmış olan patlıcan fideleri, sıra arası mesafe 60 cm ve sıra üzeri 50 cm ve parseller arası 1 m olacak şekilde 09/06 2000 tarihinde dikilmiştir. Çalışmada Aydın siyahı patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Dikimi takiben sera toprağını yaklaşık tarla kapasitesine getirecek kadar sulama suyu uygulanmıştır (55 mm). Dikimle birlikte dekara diamonyum fosfat ve üre formunda 10 kg fosfor ve 7 kg azot; çiçeklenme döneminde (4 Ağustos) ise, dekara üre formunda 3 kg azot uygulanmıştır. Serada yetiştirme mevsimi boyunca gerekli ilaçlı tarımsal savaşım ve yabancı ot mücadelesi sürdürülmüş ve alt yaprak budamaları yapılmıştır. Sulamalar nedeniyle üst kaymak tabakası oluşumunu engellemek için sıkça çapa uygulaması yapılmıştır.

Tablo 2. Deneme Alanı Toprak Profiline İlişkin Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	T. Sınıfı	Hacim Ağırlığı gr/cm ³	T.K Pw	S.N Pw	pH	Org. Madde %	% CaCO ₃	% Serbest Fe ₂ O ₅	Yararışlı P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da	% Total Tuz
0-30	SL	1.56	12.1	5.3	6.30	0.42	-	0.83	11.57	114.2	0.040
30-60	SCL	1.38	18.5	8.5	6.40	0.17	-	-	5.09	160.5	0.042
60-90	SL	1.31	21.0	9.0	6.40	0.23	-	-	2.30	152.0	0.041
90-120	SL	1.51	13.0	6.5	6.50	0.12	-	-	1.72	102.3	0.045

Tablo 3. Denemede Kullanılan Sulama Suyunun Analiz Sonuçları

S.Suyu Sınıfı	EC (S/m)	pH	Kasyonlar (me/L)				Anyonlar (me/L)				Na (%)	SAR
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁼		
C ₂ S ₁	0.62	7.03	7.39	0.38	1.15	1.54	-	7.79	2.17	0.50	70.65	6.37

Konular, iki farklı sulama aralığı (S1: 3 ve S2: 6 gün) ve üç farklı pan katsayısı (Kp1: 0,80; Kp2: 1,20 ve Kp3: bitki örtü yüzdesine bağlı) oluşturulmuş ve tesadüf parselleri deneme desenine göre üç yinelemeli olarak düzenlenmiştir. Parsel boyları 6 m alınmış ve her parselde toplam 3 sıra yer almıştır. Her sırada 6 ve her parselde 18 bitki yer almıştır. Sulama suyu hesabında, esasları Kanber (11)’de verilen açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmıştır (Eşitlik 1).

$$I = A \times Epan \times Kp \quad (1)$$

Eşitlikte; I: sulama suyu miktarı (l), A: parsel alanı (m²), Epan: sulama aralıklarındaki yığışımli buharlaşma (mm), Kp: pan katsayısı

Deneme konularında örtülen alan yüzdesine bağlı Kp3, Kanber (11)’de verilen esaslara göre belirlenmiştir (Eşitlik 2).

$$Kp3 = (a/b) \times 100 \quad (2)$$

Eşitlikte; a : bitki taç genişliği (cm), b : sıra aralığı (cm).

Sulama suyunun ölçülü olarak parsellere verilmesinde su sayacından yararlanılmıştır. Sera içerisindeki buharlaşma değerlerini belirlemek amacıyla, sera ortasına A-sınıfı buharlaşma kabı yerleştirilmiştir. Buharlaşma değerleri sulama aralıklarında ölçülmüştür. Kp3 değerlerini belirlemek amacıyla sulama aralıklarında önceden etiketlenen bitkiler üzerinde örtü yüzdesi ölçümleri yapılmıştır. Örtü yüzdesi değeri 1'e ulaşınca dek ölçüme devam edilmiştir. Ayrıca tüm konularda alt parseller dahil, etiketli bitkiler üzerinde dikimden sonra 10 gün aralıkla bitki boy ölçümü yapılmıştır. Anılan bitkiler üzerinde, her hasatta meyve çapı, uzunluğu, bitki başına ortalama meyve sayısı ve ağırlığı, meyve biçimi, son hasatta ise gövde çapı ve bitki ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Bitki boyu için, Gençler (12) ve Kanber (5)'e göre ana gövdenin kök boğazından, büyüme noktası ucuna kadar olan uzunluk ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme konularının sulama durumu ve verime ilişkin bilgiler Tablo 4'de verilmiştir. Sulama aralığının 3 gün olduğu konulara programlı olarak 36, sulama aralığının 6 gün olduğu konularda ise 18 kez sulama yapılmıştır. Ayrıca son hasada doğru, meyvelerin olgunlaşmasını sağlamak amacıyla tüm konulara 50 litre (9 mm) daha su uygulanmıştır. Sulama mevsimi boyunca toplam buharlaşma 580 mm dir.

Tablo 4. Konulara Uygulanan Aylık ve Toplam Sulama Suyu Miktarları (Bitki Su Tüketimleri) ve Buharlaşma Değerleri (mm) *

Konular	A Y L A R				Toplam	Verim (kg/da)	Birim Su Başına Verim (kg/da/ L)
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül			
S1Kp1	110.4	154.4	120.8	78.4	464.0	5145.9	2.05
S1Kp2	165.6	231.6	181.2	117.6	696.0	5611.5	1.49
S1Kp3	42.0	161.0	151.0	98.0	452.0	5640.7	2.31
S2Kp1	95.2	155.2	127.2	86.4	464.0	5080.0	2.03
S2Kp2	142.8	232.8	190.8	129.6	696.0	6518.0	1.73
S2Kp3	36.7	170.3	159.0	108.0	474.0	5601.3	2.19
Buharlaşma **	138.0	193.0	161.0	88.0	580.0		

*Sulama suyuna can suyu ve son uygulanan meyve olgunlaştırma suyu eklenmemiştir.

**09/06-25/09/2000 tarihleri arasında ölçülen buharlaşma değerleri aylık olarak verilmiştir.

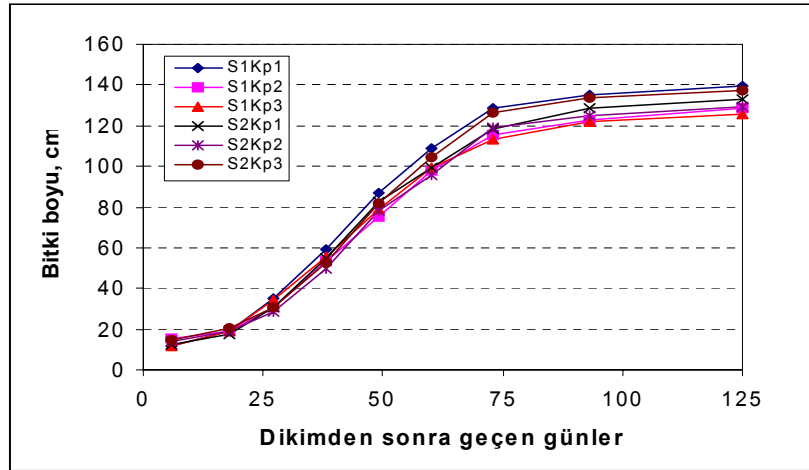
Öte yandan, toplam olarak en az sulama suyu 452 mm ile S1Kp1 konusuna, en yüksek sulama suyu ise her iki sulama aralığında da Kp2'li konulara uygulanmıştır. Seraya dikimde ve son hasatta topraktaki nem düzeyleri arasında önemli bir farklılık olmadığından konulara ilişkin bitki su tüketimleri doğrudan uygulanan sulama suyu miktarına bağlı kalmıştır. Bu nedenle su tüketimi değerleri, uygulanan sulama suyu değerlerinin (l), parsel alanına bölünmesiyle (m^2), her bir konu için bitki su tüketimleri bulunmuştur (mm). Bitki gelişimiyle ilgili özellikler ise, aşağıda sırasıyla irdelenmiştir.

Bitki Boyu

Deneme konularına ilişkin boy ölçümü değerleri Tablo 5’de verilmiştir. Ayrıca bitki boyu gelişiminin zamana göre değişimi grafiksel olarak Şekil 1’de gösterilmiştir. Ortalama olarak bitki boyları 126.0-139.6 cm arasında değişmiştir. Tüm konularda bitki boyları fide dikiminden yaklaşık 73 güne dek (21 Ağustos) hızlı bir artış göstermiş ve daha sonra durağan bir seyir izlemiştir. Mevsim sonunda belirlenen en yüksek boy ölçümü değerleri S1Kp1 ve S2Kp3 konusunda, en düşük değer ise S1Kp3 konusunda gerçekleşmiştir. Genelde bitki boyları, sulama suyunun en az uygulandığı ve seyrek sulanan konularda en yüksek, en fazla verim elde edilen konularda ise daha küçüktür. Analiz sonucunda sulama programlarının bitki boyu üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Çevik ve ark. (6) Çukurova koşullarında yıllara ve konulara göre patlıcan bitkisi boylarını 136.1-161.2 cm arasında belirlemişler ve ayrıca bitki boyları arasındaki artışların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Tablo. 5. Yetiştirme Mevsimi Boyunca Ortalama Bitki Boyu Ölçüm Sonuçları (cm)

Konular	TARİH									
	15/6	27/6	6/7	17/7	28/7	8/8	21/8	10/9	12/10	
S1Kp1	11.8	19.1	35.4	59.3	87.1	109.2	128.5	135.1	139.6	
S1Kp2	15.1	19.2	30.8	53.4	75.3	97.7	115.6	123.0	128.4	
S1Kp3	11.8	19.2	34.3	55.2	78.6	99.4	113.4	121.9	126.0	
S2Kp1	12.5	17.4	30.8	54.9	82.7	99.0	118.4	128.8	132.9	
S2Kp2	13.9	19.0	28.8	49.5	78.2	95.6	119.1	125.2	129.4	
S2Kp3	14.6	20.1	30.8	52.9	81.5	104.5	126.4	133.6	137.2	



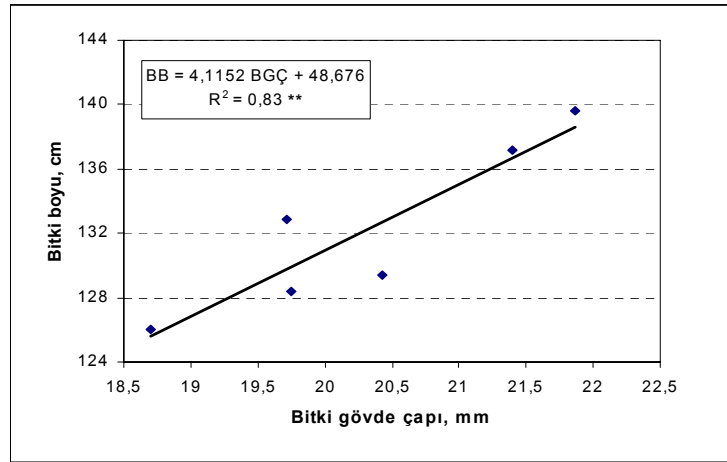
Şekil 1. Yetiştirme Mevsimi Boyunca Konulara İlişkin Bitki Boyu Gelişimi.

Bitki Gövde Çapı

Deneme konularında belirlenen bitki gövde çapları Tablo 6'da verilmiştir. Gövde çapları ortalama 18.70-21.86 mm arasında değişmiştir. En yüksek bitki gövde çapları S1Kp1 ve S2Kp3 konusunda, en düşük değer ise S1Kp3 konusunda gerçekleşmiştir. Genelde sulama suyunun seyrek aralıkla ve en az uygulandığı konularda bitki gövde çapları daha yüksek çıkmıştır. Gövde çapları arasındaki farklar, istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, en fazla verim elde edilen konularda gövde çapları daha küçük kalmıştır. Bitki boyları için de geçerli olan bu durum, bitki gövde çaplarının düşük olduğu konularda vegetatif gelişmeden çok bitkinin generatif gelişmeye yöneldiğini ve dolayısıyla ilgili konularda verimin arttığına işaret etmektedir. Bitki gövde çaplarının yüksek olduğu konularda ise, vegetatif gelişmenin daha yoğun olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, belirli bir su uygulama düzeyinden sonra uygulanan suyun vegetatif gelişime etkisinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 6. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Gövde Çapları (mm)

Konular	BLOKLAR			Ortalama
	I	II	III	
S1Kp1	24.33	22.75	18.50	21.86
S1Kp2	15.38	24.13	19.75	19.75
S1Kp3	18.33	21.63	16.13	18.70
S2Kp1	18.75	22.00	18.38	19.71
S2Kp2	22.67	18.13	20.50	20.43
S2Kp3	18.63	22.33	23.25	21.40



Şekil 2. Deneme Konularında Bitki Gövde Çapı-Bitki Boyu İlişkisi.

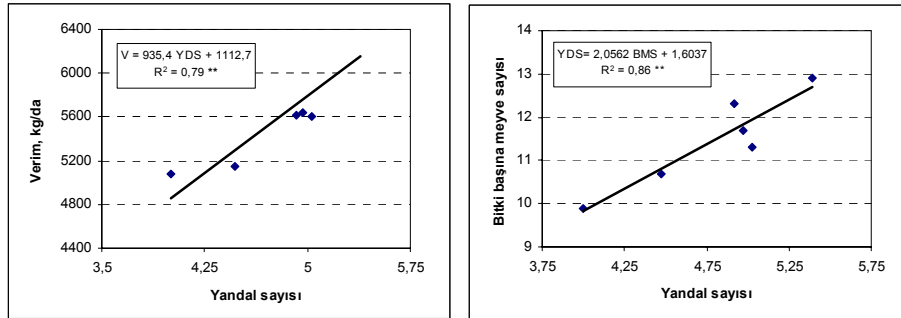
Şekil 2'den görüleceği gibi bitki boyu arttıkça, bitki gövde çapları da artmış ve bitki gövde çapı ile bitki boyu arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Çevik ve ark. (6) Çukurova koşullarında yıllara ve konulara göre patlıcan bitkisi gövde çaplarını 21.7-24.1 mm arasında ve gövde çapları arasındaki artışların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edildiği, bitki gövde çaplarının biraz daha küçük kalmasının yöre, iklim, toprak koşulları ve bitki çeşidinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bitki Yandal sayısı

Deneme konularında belirlenen bitki başına ortalama yandal sayıları Tablo 7'de verilmiştir. Belirlenen en yüksek yandal sayısı S2Kp2 ve en düşük değer ise S2Kp1 konusunda gerçekleşmiştir. Bitki yandal sayısı ile uygulanan sulama suyu arasında önemli bir istatistiksel bağlantı olmamasına karşın, genelde suyun seyrek aralıklarla ve en fazla uygulandığı konularda yandal sayıları daha yüksektir. Ayrıca, yandal sayısı ile elde edilen verim ve bitki başına meyve sayısı arasında % 1 düzeyinde önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Böylece bu çalışmada, patlıcan bitkisinde verimi artıran en önemli vegetatif özelliğin yandal sayısı olduğu söylenebilir.

Tablo 7. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Yandal Sayıları

Konular	BLOKLAR			Ortalama
	I	II	III	
S1Kp1	5.67	3.75	4.00	4.47
S1Kp2	3.75	7.25	3.75	4.92
S1Kp3	6.67	5.00	3.25	4.97
S2Kp1	4.00	4.00	4.00	4.00
S2Kp2	5.67	5.50	5.00	5.39
S2Kp3	4.25	5.33	5.50	5.03



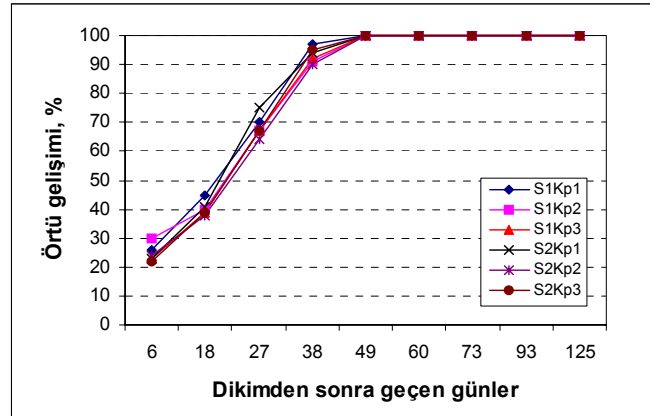
Şekil 3. Deneme Konularında Yandal Sayısı-Verim ve Bitki Başına Meyve Sayısı İlişkisi.

Örtü Gelişimi

Deneme konularına ilişkin bitki tacı genişlikleri Tablo 8’de verilmiştir. Ayrıca bitki örtüsü gelişiminin zamana göre değişimi grafiksel olarak Şekil 4’de gösterilmiştir. Tüm konularda bitki örtü yüzdesi fide dikiminden 49 güne dek (27 Tem.) hızlı bir artış göstermiş ve daha sonra sabit bir seyir izlemiştir. Bitki örtü yüzdeleri arasında önemli farklılıklar bulunamamış ve konuların tam örtü durumuna ulaşma tarihleri yaklaşık aynı olmuştur. Genelde sulama suyunun en az uygulandığı konularda bitki örtüsü biraz daha hızlı bir şekilde tam örtüye ulaşmıştır. Şekil 4’de görüleceği gibi, tüm konularda örtü yüzdesi değişim çizgileri benzer kıvrımlara sahip olup, yetiştirme döneminin 49-125 günleri arasında tam örtü durumunda kalmıştır. Bu durum sera koşullarında patlıcan bitkisinin sürekli gelişme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Baştuğ ve ark. (13), patlıcan bitkisi örtüsünün dikimden yaklaşık 63 gün sonra tam örtüye ulaştığını ve ayrıca tüm konularda bitkilerin toprağı örtme oranları arasında önemli farklılıkların olmadığını saptamışlardır. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Tablo. 8. Yetiştirme Mevsimi Boyunca Ortalama Bitki Tacı Genişliği (cm)

Konular	TARİH								
	15/6	27/6	6/7	17/7	28/7	8/8	21/8	10/9	12/10
S1Kp1	15.6	27.0	42.0	58.4	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
S1Kp2	17.9	24.1	40.0	54.4	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
S1Kp3	13.5	23.2	40.4	55.2	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
S2Kp1	14.0	24.5	44.7	56.6	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
S2Kp2	14.3	23.0	38.1	53.8	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
S2Kp3	13.4	23.1	40.2	57.1	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0



Şekil 4. Yetiştirme Mevsimi Boyunca Konulara İlişkin Örtü Gelişimi.

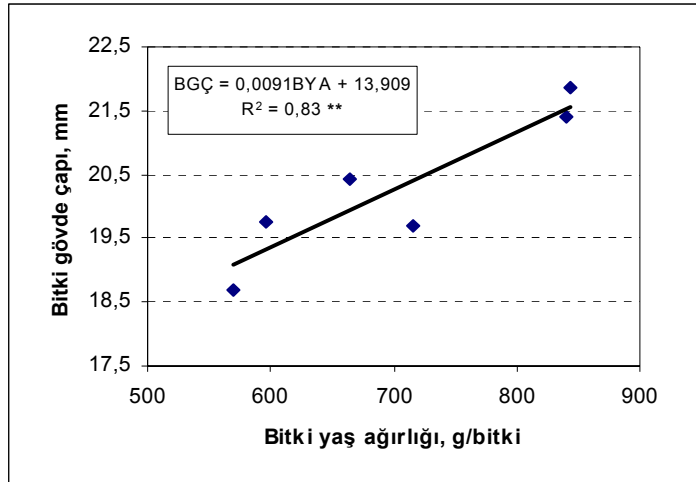
Bitki Yaş Ağırlığı

Deneme konularında son hasatta bitki gövdesinin toprak yüzeyi ile birleştiği noktadan kesilerek tartılan bitkilerin ortalama yaş ağırlıkları Tablo 9’da verilmiştir. Bitki yaş ağırlıkları ortalama 570.2 - 842.8 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitki yaş ağırlıkları S1Kp1 ve S2Kp3 konusunda, en düşük değer ise S1Kp3 konusunda gerçekleşmiştir. Konulara göre bitki yaş ağırlıkları, bitki boyu ve gövde çapı ile benzer şekilde değişmiştir. Genelde sulama suyunun seyrek aralıkla ve en az uygulandığı konularda bitki yaş ağırlıkları daha yüksek çıkmıştır. Yukarıda bitki boyu ve gövde çapları ile ilgili açıklamaların bitki yaş ağırlıkları için de geçerli olduğu söylenebilir.

Tablo 9. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Bitki Yaş Ağırlıkları (g)

Konular	BLOKLAR			Ortalama
	I	II	III	
S1Kp1	963.3	1111.5	453.5	842.8
S1Kp2	345.5	1009.5	432.3	595.8
S1Kp3	498.0	747.0	465.5	570.2
S2Kp1	639.0	912.7	596.0	715.9
S2Kp2	714.7	620.0	658.0	664.2
S2Kp3	507.0	806.7	1206.5	840.1

Şekil 5’den görüleceği gibi gövde çapları arttıkça, bitki yaş ağırlıkları da buna paralel olarak artmış ve bitki yaş ağırlığı ile bitki gövde çapı ve boyu arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5. Deneme Konularında Bitki Yaş Ağırlığı-Gövde Çapı İlişkisi.

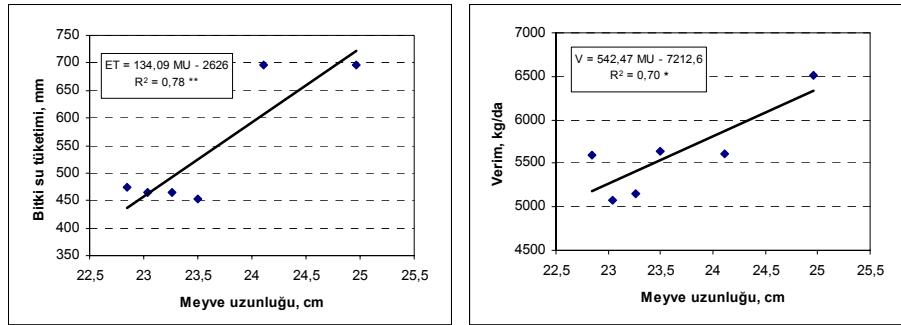
Meyve Uzunluğu

Deneme parsellerinde hasat mevsimi boyunca belirlenen ortalama meyve uzunlukları Tablo 10'da verilmiştir. Konulara ilişkin meyve uzunlukları sulama programlarının etkisinde kalmış ve genelde fazla su uygulanan konularda daha uzun meyve oluşumu gözlenmiştir. Ayrıca, meyve uzunluğu verim artışı sağlamış ve meyve uzunluğu ile bitki su tüketimleri arasında istatistiksel olarak % 1, verim arasında ise % 5 düzeyinde önemli doğrusal ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Şekil 6). Baştuğ ve ark. (13), uygulanan su düzeylerinin meyve uzunluğu üzerindeki etkisinin ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 düzeyinde önemli olduğunu belirlemişlerdir.

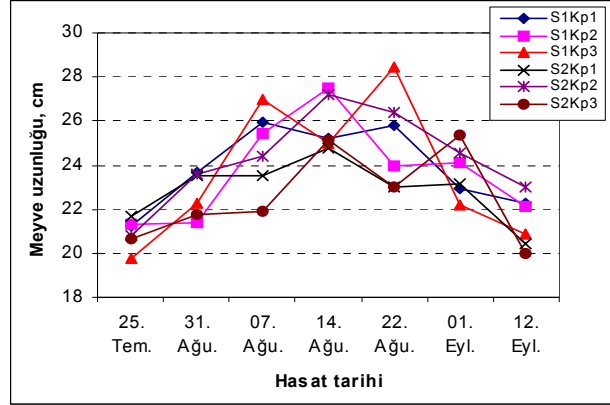
Ayrıca, meyve uzunluklarının hasat mevsimi boyunca gelişimleri incelendiğinde (Şekil 7), ilk hasatta en düşük seviyede olan meyve uzunlukları birkaç hasat sonrasına kadar artış göstermiş, daha sonra durağan bir seyir izlemiş ve son hasatlara doğru tekrar azalmaya başlamıştır. Bununla birlikte, ilk üç hasat hariç, genelde uzun meyveli hasadı, daha kısa meyveli hasat izlemiştir.

Tablo 10. Deneme konularına İlişkin Ortalama Meyve Uzunlukları (cm)

Konular	BLOKLAR			Ortalama
	I	II	III	
S1Kp1	23.22	24.09	22.46	23.26
S1Kp2	23.95	24.72	23.65	24.11
S1Kp3	22.64	24.47	23.40	23.50
S2Kp1	23.96	22.39	22.78	23.04
S2Kp2	24.65	24.18	26.04	24.96
S2Kp3	20.90	22.66	24.97	22.84



Şekil 6. Deneme Konularında Meyve Uzunluğu-Bitki Su Tüketimi ve Verim İlişkisi.



Şekil 7. Meyve Uzunluklarının Hasat Mevsimi Boyunca Değişimi.

Meyve Çapı

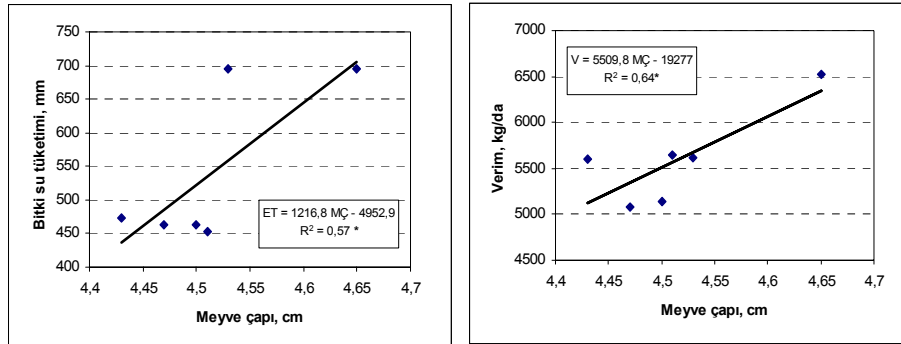
Deneme parsellerinde hasat mevsimi boyunca belirlenen ortalama meyve çapları Tablo 11’de verilmiştir. Meyve çapları, sulama programlarının etkisinde kalmış ve genelde fazla su uygulanan konularda daha büyük çaplı meyve oluşumu gözlenmiştir. Genel olarak meyve çapı arttıkça verimde de artış olduğu gözlenmiştir. Meyve çapları ile bitki su tüketimleri ve verim arasında % 5 düzeyinde önemli doğrusal ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Şekil 8). Ayrıca, meyve çapı arttıkça, buna paralel olarak meyve uzunluğunun da arttığı gözlenmiştir. Meyve çapı ile meyve uzunlukları arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Şekil 9).

Tablo 11. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Meyve Çapları (cm)

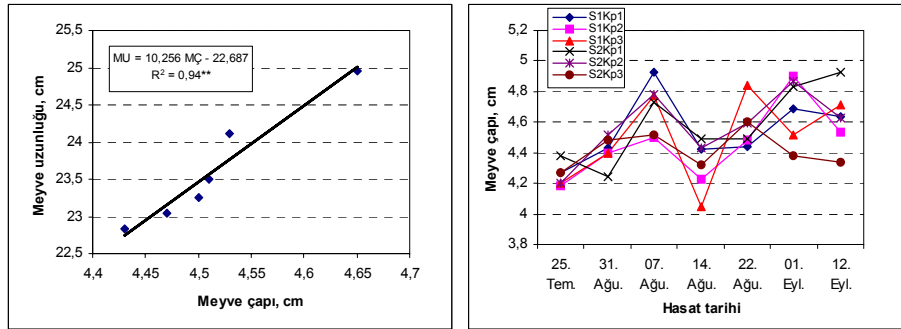
Konular	BLOKLAR			Ortalama
	I	II	III	
S1Kp1	4.45	4.55	4.51	4.50
S1Kp2	4.21	4.88	4.50	4.53
S1Kp3	4.40	4.64	4.50	4.51
S2Kp1	4.38	4.42	4.62	4.47
S2Kp2	4.54	4.61	4.81	4.65
S2Kp3	4.33	4.47	4.49	4.43

Öte yandan, meyve çaplarının hasat mevsimi boyunca gelişimleri incelendiğinde (Şekil 9), ilk hasatta en düşük seviyede olan meyve çapları birkaç hasat sonrasına kadar artış göstermiş ve tekrar azalmış ve bu değişim durumu son hasada kadar devam etmiştir. Genelde, yüksek meyve çapına sahip bir hasadı, düşük çaplı meyve hasadı izlemiştir. Bu durumun, bu çalışmada ve aynı konuda çalışan diğer araştırmacıların da

tespit etmiş olduğu, yüksek verimli bir hasadı, düşük verimli bir hasadın izlemesinin açık bir nedeni olabileceği söylenebilir. Çünkü meyve çapı büyüklüğü, meyve ağırlığında ve dolayısıyla verim artışında etkili bir faktördür. Bunda, yukarıda meyve çaplarındaki gelişimle benzer durum gösterdiği açıklanan meyve uzunluklarının da önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.



Şekil 8. Deneme Konularında Meyve Çapı-Bitki Su Tüketimi ve Verim İlişkisi.



Şekil 9. Deneme Konularında Meyve Çapı-Meyve Uzunluğu İlişkisi ve Meyve Çaplarının Hasat Mevsimi Boyunca Değişimi.

Meyve Sayısı

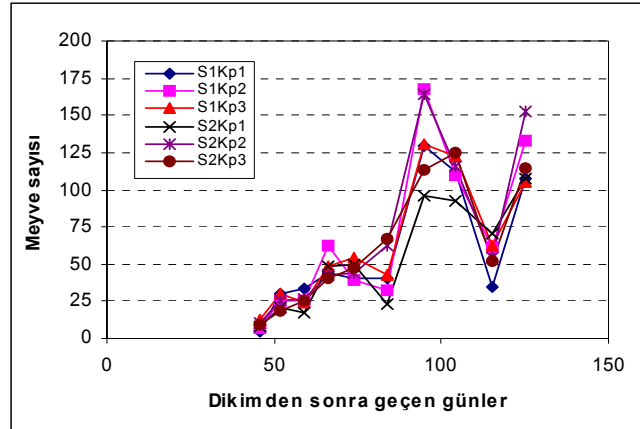
Deneme parsellerinde hasat mevsimi boyunca tüm parsellerden belirlenen meyve sayıları Tablo 12'de verilmiştir. Ayrıca, meyve sayılarının zamana göre değişimi grafiksel olarak Şekil 10'da gösterilmiştir. Konulara ilişkin meyve sayıları, sulama programlarının etkisinde kalmış ve genelde fazla su uygulanan konularda daha fazla meyve oluşumu gözlenmiştir. Genel olarak meyve sayıları arttıkça verimde de artış olduğu gözlenmiştir. Şekil 11 incelendiğinde, meyve sayıları ile bitki su tüketimi

arasında istatistiksel olarak % 5 ve verim arasında ise % 1 düzeyinde önemli doğrusal ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki başına meyve sayıları için de ilgili açıklamalar geçerlidir. En yüksek verimin alındığı ve en fazla su uygulanan konularda bitki başına meyve sayıları da yüksek çıkmıştır.

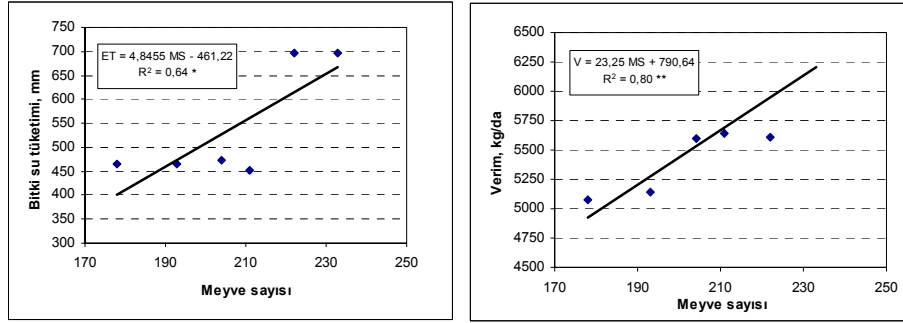
Genelde, yüksek meyve sayısına sahip bir hasadı, düşük meyve sayılı hasat izlemiştir. Meyve uzunluğu ve çapının hasat boyunca değişimi için açıklanan özelliklerin meyve sayısı içinde geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca, seyrek sulanan konulardaki ortalama meyve ağırlıkları, sık sulamadaki benzer sulama programlı konulara göre daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 12. Deneme Konularına İlişkin Meyve Sayıları, Ortalama Meyve Ağırlığı ve Bitki Başına Meyve Sayıları

Konular	BLOKLAR			Ortalama	Ortalama Meyve Ağırlığı (gr)	Bitki Başına Meyve Sayısı
	I	II	III			
S1Kp1	171	242	165	193	144	10.7
S1Kp2	180	242	243	222	137	12.3
S1Kp3	189	208	236	211	144	11.7
S2Kp1	206	183	146	178	154	9.9
S2Kp2	288	208	203	233	151	12.9
S2Kp3	134	207	271	204	148	11.3



Şekil 10. Meyve Sayılarının Hasat Mevsimi Boyunca Değişimi.



Şekil 11. Deneme Konularında Meyve Sayısı-Bitki Su Tüketimi ve Verim İlişkisi.

Meyve Kalitesi

Deneme parsellerinde hasat mevsimi boyunca tüm parsellerden belirlenen ortalama düzgün biçimli meyve sayısı ve ağırlıkları Tablo 13’de verilmiştir. Konulara ilişkin düzgün biçimli meyve sayıları ve meyve ağırlıkları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamış olmakla birlikte, genelde en az su uygulanan konularda daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. En yüksek değerler sık sulama uygulamalarında elde edilmiştir. Kp değerinin bitki örtü yüzdesine göre değiştiği sık sulamalı konuda en yüksek değere ulaşılrken (% 75.19, % 77,97), aynı katsayının dikkate alındığı seyrek sulama aralığındaki benzer konuda ise en düşük değer alınmıştır (% 65.39, % 65,47).

Tablo 13. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Düzgün Biçimli Meyve Sayısı ve Meyve Ağırlığı (%)

Konular	BLOKLAR			Ort.	BLOKLAR			Ort.
	I	II	III		I	II	III	
S1Kp1	74.19	82.61	64.52	73.77	79.22	80.31	66.65	75.39
S1Kp2	68.75	66.67	64.71	66.71	64.90	72.45	65.85	67.73
S1Kp3	67.50	80.65	77.42	75.19	69.79	80.33	83.78	77.97
S2Kp1	78.95	70.27	54.17	67.80	82.55	73.55	55.58	70.56
S2Kp2	67.65	69.70	70.00	69.12	62.25	70.89	78.01	70.38
S2Kp3	61.54	61.29	73.33	65.39	63.51	65.18	67.71	65.47

SONUÇ

Çalışmada, Van yöresi sera koşullarında patlıcan bitkisi vegetatif gelişim özelliklerine sulama programlarının önemli bir etkisi olmamıştır. Fakat, meyve uzunluğu ile bitki su tüketimi arasında %1, verim arasında % 5 düzeyinde; meyve çapı ile bitki su tüketimi ve verim arasında % 5, meyve uzunluğu arasında %1 düzeyinde; meyve sayısı ile bitki su tüketimi arasında % 5, verim arasında ise %1 düzeyinde önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yandal sayısı ile bitki başına meyve sayısı arasında % 1 düzeyinde önemli bir ilişkinin olduğu ve bitkide verimi artıran en önemli vegetatif

özelliğın bitki yandal sayısı olduğı anlaşılmıştır. Düzgün biçimli meyve sayısı ve ağırlığı üzerine ise sulama programlarının istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Dekara yaklaşık 240 ton su tasarrufuyla, en yüksek su uygulanan konulara göre, vegetatif ve generatif gelişmenin iyi düzeyde olduğı, dolayısıyla elde edilen verimin de yaklaşık aynı düzeye çıkmış olması, bu çalışmada Kp3'lü konuların önemini artırmaktadır. Sonuçta, Van yöresi sera koşullarında patlıcan yetiştiriciliğinde su tasarrufu amacıyla, sulama suyu hesabı için pan katsayısının sulama mevsimi boyunca bitki örtü yüzdesindeki artışa bağılı olarak alınması, işçilik ve zaman tasarrufu açısından da sulama aralığının 6 gün alınması önerilir.

KAYNAKLAR

1. ŞENİZ, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliğı. TAV, Tarımsal Araştırmaları Destek. ve Geliştirme Vakfı, Yayın NO: 26, 153-170, Yalova.
2. GÜNAY, A. 1981. Serler. Cilt: II, Çağ Matbaası, 3s, Ankara.
3. ÖNEŞ, A., DEMİR, K., ÇAKMAK, B., KENDİRLİ, B. 1995. Sera Koşullarında Yetiştirilen ve Damla Sulama Yöntemi ile Sulanan Başsalatanın Sulama Zamanının Planlanması. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 208s, Kemer-Antalya.
4. YÜKSEL, A. N. 1989. Sera Yapım Tekniğı. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 86, Ders Kitabı No: 1, 10 s, Tekirdağ.
5. KANBER, R. 1977. Çukurova Koşullarında Bazı Toprak Serilerinin Değişik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamuğun Verim ve Su Tüketimine Etkileri Üzerinde Bir Lizimetre Araştırması (Doktora Tezi). TOPRAKSU Arş. Enst. Müd. G. Yay. No: 78, Rap. Yay. No: 33, 169, Tarsus.
6. ÇEVİK, B., BAYTORUN, N., TANRIVERDİ, Ç., ABAK, K., SARI, N. 1996. Farklı Sulama Suyu Uygulamalarının Serada Yetiştirilen Patlıcanın Verim ve Kalitesine Etkileri. TÜBİTAK, Türk Tarım ve Ormancılık Derg. (20) 175-181s, Ankara.
7. GOLDBERG, D., GORNAT, B., RIMON, D. 1976. Drip Irrigation-Principles Design and Agricultural Practices. Drip Irr. Sci. Publications, 295s, Israel.
8. CHRISTIANSEN, J.E. HARGREAVES, G.H. 1970. Irrigation Requirements from Evaporation. Int. Com. on. Irr. And Drainage Seventh Cong. R: 36.
9. TOK, A., EYLEN, M. 1996. Tarsus Koşullarında Damla ve Karık Sulama Yöntemleri İle Sulanan Patlıcanın Su Tüketimi. Köy Hiz. Araşt. Enst. Müd. Genel Yayın No: 196, Rapor Serisi No: 130, 1-56s, Tarsus.
10. KARAATA, H. 1985. Harran Ovasında Pamuk Su Tüketimi. Tarım ve köyışleri Bakanlığı, Köy Hiz. Gen. Müd. Araşt. Enst. Müd. Gen. Yayın No: 24, Rapor Seri No: 15, 1 s, Şanlıurfa.
11. KANBER, R. 1984. Çukurova Koşullarında Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerfistığının Sulanması. Bölge Topraksu Arşt. Enst. Yay. 114 (64), 93, Tarsus.

12. GENÇER, O. 1974. Çukurova Bölgesinin Önemli Pamuk Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Kalite ile İlgili Başlıca Bitki özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Kürsüsü (Doktora), Adana.
13. BAŞTUĞ, R., KÖSEOĞLU, T., HAKGÖREN, F., BÜYÜKTAŞ, D., PİLANALI, N. 1995. Farklı Su ve Azotlu Gübre Düzeylerinin Patlıcanda Verim, Kalite ve Su Tüketimine Etkileri. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 333-345, Antalya.