



Türkiye'de Çiftçi Koşullarında Örtü Altında Yetiştirilen İki Farklı Biber Çeşidinin Su-Verim İlişkisi

Ahmet TEZCAN^{1*} Harun KAMAN¹

Özet

Bu çalışmada üretici koşullarında cam serada yetiştirilen iki farklı biber çeşidinin yetiştiricilik koşullarına hiçbir müdahalede bulunulmaksızın, yetiştirme periyodu boyunca uygulanan su miktarına karşılık elde edilen verim değerleri alınmış kimi fiziksel ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Sera girişine takılan bir su sayacı ile her sulamada üreticiler tarafından uygulanan su miktarları kaydedilmiştir. Daha sonra uygulanan su miktarlarına karşılık elde edilen verim literatür bilgisi ile karşılaştırılmıştır. Böylece üretici koşullarında yetiştirilen biber bitkisine aşırı su uygulanıp uygulanmadığı irdelenmiştir. Çalışma sonucunda geleneksel üretici koşullarında yetiştirilen biber bitkisine fazla miktarda sulama suyu uygulandığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bitkisel üretimde sulama programlamasının uzman personeller tarafından yapılması gerektiği önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aşırı sulama, kıl biber, kısıntılı sulama, üç burun biber.

Water-Yield Relations of Two Different Pepper Varieties Grown under Greenhouse in Farmer Conditions in Turkey

Abstract

In this study, the yield values obtained from the amount of water applied during the growing season were taken and physical measurements and observations were made without any intervention in the cultivation conditions of two different pepper varieties grown in a glasshouse in traditional farmer conditions. The amount of water applied by the farmer in each irrigation was recorded with a water meter installed in the greenhouse entrance. Then, yield values obtained as a result of applied water quantities were compared with the knowledge of the literature. Thus, it was examined whether excessive irrigation water was applied to the pepper plant grown under the farmer conditions or not. As a result of the study, it was determined that the pepper plant grown under the traditional farmer conditions is over-irrigated. Consequently, it was suggested that irrigation scheduling must be done by expert personnel in plant production.

Keywords: Deficit irrigation, excessive irrigation, thin pepper, three nose pepper.

Giriş

Biber, ülkemizde olduğu gibi bütün dünyada yaygın olarak ve çok fazla tüketilen bir sebze türüdür. Biber *Solanaceae* familyasında ve *Capsicum* cinsi içinde yer almaktadır. En çok tüketimi yapılan tür *Capsicum annuum* L.'dur (Demirkaya ve Gerçek, 2013). Türkiye 2 608 172 ton biber üretimi ile 2017 yılı verilerine bakıldığında Dünya'da önemli bir paya sahiptir. Antalya ise 447 791 ton ile Türkiye üretiminin

%17.17'lik kısmını karşılamaktadır (TUİK, 2017). Biber bitkisinin Anavatanı Meksika ve Orta Amerika'dır. Güney Amerika ve özellikle Brezilya çeşitli biber türlerinin orijin merkezidir. Biber bitkisi Amerika'nın keşfinden sonra ilk olarak 1493 yılında İspanya'ya, 1548 yılında İngiltere'ye ve 1578 yılında Orta Avrupa ve diğer Avrupa ülkelerine girmiştir. Osmanlı İmparatorluğu döneminde 16. yüzyıl

içerisinde önce İstanbul'a sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır (Özalp, 2010).

Biber sıcak iklim sebzesi olup tropik iklimlerde çok yıllık bir bitkidir. Genişleyen yaprak yüzeyi, yüksek stoma iletkenliği ve yüzeysel bir kök sistemine sahip olması nedeniyle kuraklık stresine en dayanıklı bitkiler arasında yer almaktadır (Alvino ve ark., 1994; Dimitrov ve Ovtcharova, 1995). Biber bitkisinden yüksek verim almak için tüm büyüme mevsimi boyunca yeterli sulama ve nispeten nemli topraklar gereklidir (Gençoğlan ve ark., 2006). Genel olarak sulama, tarımsal üretimde verimi artırıcı girdilerin en önemlilerinden biridir. Biber bitkisinde sulama uygulamalarının başarısı (diğer tarla, bahçe ve serada yetiştirilen bitkilerde olduğu gibi) ihtiyaç duyduğu su miktarının en doğru zamanda ve en uygun bir yöntem ile bitki kök bölgesine verilmesine bağlıdır. Bu nedenle sulama ve su kaynağı bunun yanında yaşam için olmazsa olmaz ön koşullardan biri olması nedeniyle, suyun yaşam ortamında bulunması ve kalitesi son derece önem taşımaktadır. Dünya'daki su kaynakları kısıtlı ve su döngüsü değişmezdir. Ancak hızlı nüfus artışı, yükselen yaşam standardı ve ülkelerin sanayileşme çabaları su gereksinimini arttırmış, su kaynaklarının paylaşımı sorununu ortaya çıkararak, suyu 21. yy'ın en stratejik kaynaklarından biri haline getirmiştir (Saltürk, 2006).

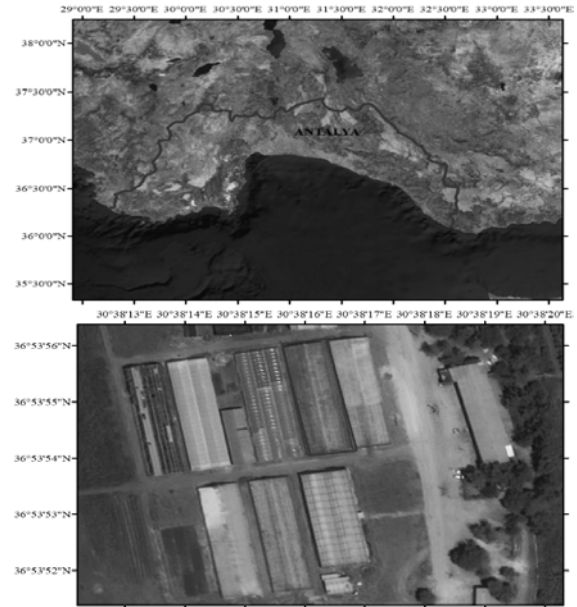
Ayrıca, 21. yüzyılda su kaynaklarının giderek azalacağı tahmin edilmekle birlikte, FAO ve UNESCO'nun yayınladığı raporlara göre her yıl 10 milyon hektar sulanabilir tarım alanı sürekli artan toprak tuzluluğunun bir sonucu olarak kaybedilmektedir (IAEA, 1995; Shrivastava ve Kumar, 2015). Bu nedenle mevcut su kaynaklarının doğru ve etkin bir şekilde kullanılması ve mevcut ekilebilir alanlardan en yüksek verimi elde etmek gerekmektedir. Bunu sağlamanın en önemli koşullarından bir tanesi de sulamanın zamanında ve doğru miktarda yapılmasıdır. Nitekim FAO 2050 yılındaki su ihtiyacını karşılamak için sulamanın daha verimli hale gelmesi gerektiğini belirtmiştir (FAO, 2009). Çünkü gereğinden fazla ya da bilinçsiz sulama uygulamaları kök hücrelerinin gelişiminin azalmasına, faydalı toprak mikroorganizmalarının faaliyetinin

yavaşlamasına, toprakta besin maddelerinin alımını engelleyen zararlı bileşiklerin oluşmasına, yüksek taban suyuna, toprak tuzluluğu ve çoraklaşmaya, erozyonla toprak kaybına, aşırı su kullanımına ve verim kaybına neden olmaktadır. Bu amaçla suyun daha etkin kullanımı için Fernandez ve ark. (2005) ve Demirkaya ve Gerçek (2013) serada çalışmalar yürütmüşlerdir.

Bu çalışmanın amacı, bir işletmede geleneksel olarak yapılan bir üretimde biber yetiştiriciliğinde su-verim ilişkilerini araştırmaktır. Çalışmada, yetiştirme ortamına ve işletmenin uyguladığı yetiştiricilik yöntemine herhangi bir müdahale yapılmaksızın gözlem ve ölçümler alınmıştır. Dolayısıyla, araştırmada geleneksel olarak yapılan bir üretimde biber yetiştiriciliğinde, kısıtlı bir doğal kaynak olan suyun kullanımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Antalya'da Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde bulunan kuzey-güney yönünde kurulmuş 16×60 m boyutundaki bir cam serada Eylül 2016-Haziran 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının konumu

Araştırma alanının denizden yüksekliği ise 54 m'dir (Anonim, 1998). Araştırma alanı toprakları Gölbaşı serisine girmektedir.

Türkiye'de Çiftçi Koşullarında Örtü Altında Yetiştirilen İki Farklı Biber Çeşidinin Su-Verim İlişkisi

Antalya'da yıllık ortalama sıcaklık 18.6 °C, en soğuk ay 9.9 °C ile Ocak ve en sıcak ay ise 28.4 °C ile Temmuz ayıdır (Çizelge 1). Yıllık ortalama oransal nem %63, ortalama toplam yağış 1067 mm ve ortalama toplam buharlaşma 1886 mm'dir (MGM, 2017). Araştırmada, bitkisel materyal olarak iki farklı biber çeşidi kullanılmıştır. Biber çeşitleri olarak Antalya'da örtüaltı yetiştiriciliğinde yaygın kullanılan

Köylüm F1 ve Özgülcan F1 tercih edilmiştir (Şekil 2). Çalışmada iki biber çeşidi de 02.09.2016 tarihinde aynı anda seraya şaşırtılmışlardır. Araştırma serasında 1 da alanın yarısında (500 m² alanda) 1030 adet Köylüm F1 çeşidi, diğer yarısında (500 m² alanda) 1030 adet Özgülcan F1 çeşidi yetiştirilmiştir. Toplamda serada 1 da alana 2060 adet biber fidesi dikilmiştir.

Çizelge 1. Antalya iline ait uzun yıllık (1929-2016) iklimsel veriler (MGM, 2017)

ANTALYA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	9.9	10.5	12.7	16.2	20.5	25.3	28.4	28.2	24.8	20.1	15.1	11.4	18.6
Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.9	15.5	17.9	21.3	25.6	30.8	34.1	34.0	31.0	26.5	21.2	16.7	24.1
Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	6.0	6.4	8.0	11.2	15.1	19.6	22.6	22.6	19.3	15.2	10.7	7.5	13.7
Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	5.2	5.6	6.5	8.1	10.6	11.4	12.1	11.4	10.0	8.1	6.3	5.0	100.3
Ort. Yağışlı Gün Sayısı	12.8	10.8	8.8	6.7	5.3	2.5	0.6	0.6	1.8	5.6	7.5	12.1	75.1
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (mm)	236.3	156.2	96.8	52.5	31.5	9.4	2.5	2.7	14.5	72.0	131.4	261.1	1067
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.9	25.9	28.8	36.4	38.7	44.8	45.0	44.6	42.5	38.7	33.0	25.4	45.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.3	-4.6	-1.6	1.4	6.3	11.1	14.8	13.6	10.3	4.9	0	-1.9	-4.6



a) Köylüm F1



b) Özgülcan F1

Şekil 2. Çalışmada kullanılan biber çeşitleri

Çalışmada, biber bitkileri üretici koşullarında yetiştirilmiş olup yetiştirme koşullarına fidelerin dikiminden hasada kadar herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır (Şekil 3). Sulama suyu, Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde bulunan pompaj sisteminden sağlanmıştır. Sulama uygulamaları damla sulama yöntemi ile

gerçekleştirilmiştir. Damlatıcı aralığı 20 cm ve debisi 4 L/s olan damla sulama sistemi kullanılmıştır. Çalışmada bitki sıra arası mesafe 50 cm, sıra üzeri mesafe ise 60 cm'dir. Bitkiler, oluşturulan sırtlara her sırtta iki bitki sırası olacak şekilde dikilmiştir. Bitki bakım ve hasat işlemleri için sırtlar arasında 1 m'lik yürüme

Türkiye'de Çiftçi Koşullarında Örtü Altında Yetiştirilen İki Farklı Biber Çeşidinin Su-Verim İlişkisi

yolu bırakılmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca uygulanan günlük gübre miktarları Çizelge 2'de

verilmiştir.



Şekil 3. Yetiştirilen iki farklı biber çeşidine ait bazı görüntüler

Çizelge 2. Araştırma süresince uygulanan gübre programı

Dönem	Amonyum Nitrat (g/da)	Mono Amonyum Fosfat (g/da)	Potasyum Nitrat (g/da)	Kalsiyum Nitrat (g/da)	Magnezyum Sülfat (g/da)
Çiçeklenme-meyve tutumu (ilk 25 gün)	400	270	900	200	200
Meyve tutumu-hasat (25-50 gün)	420	360	1300	200	200
Hasat-sezon sonu	700	500	1300	100	100

*Çizelgedeki değerler günlük verilmesi gereken gübre miktarlarıdır. Sulama aralığı ile çarpılarak her sulamada uygulanmıştır.

Sera girişinde sulama sistemine takılan bir sayaç ile her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı izlenmiş ve kaydedilmiştir. Sayaç üzerindeki değerler m³ cinsinden kaydedilmiş olup bu değerlerin mm'ye dönüştürülmesinde her bir bitkinin birim alanı (0.50m x 0.60m) dikkate alınmıştır. Araştırmada, sulama uygulaması üreticiler tarafından sabit bir şekilde 3 gün aralıklarla yapılmıştır. Toprak su içeriği yetiştirme mevsimi süresince belirli aralıklarla profil probe (PR2) ile izlenmiştir.

Bunun yanında, yine belirli aralıklarla bitki boyu, gövde çapı gibi bazı gözlem ve ölçümler de yapılmıştır. Araştırmada, her iki biber çeşidine ait verim değerleri de kaydedilmiştir. Daha sonra, kaydedilen verim ve sulama suyu değerleri ulusal ve uluslararası araştırma bulgularıyla birlikte irdelenmiş ve tartışılmıştır.

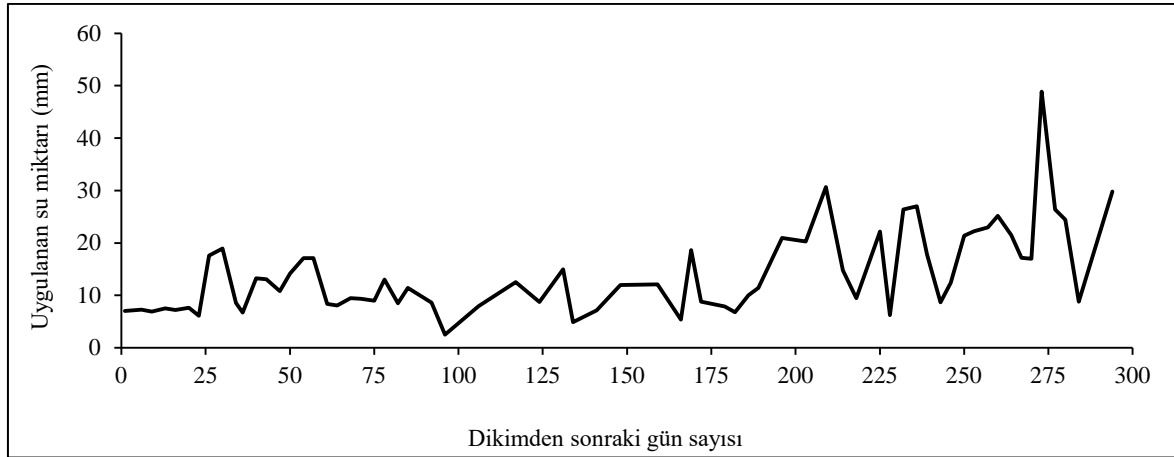
Bulgular

Geleneksel üretici koşullarında yetiştirilen ve damla sulama ile sulanan iki farklı çeşit biber bitkisinin gelişiminin ele alındığı çalışmada, yetiştiricilik koşullarına hiçbir müdahalede bulunulmamış sadece belirli zamanlarda gözlem ve ölçümler yapılmış, uygulanan sulama suyu miktarları takip edilmiştir.

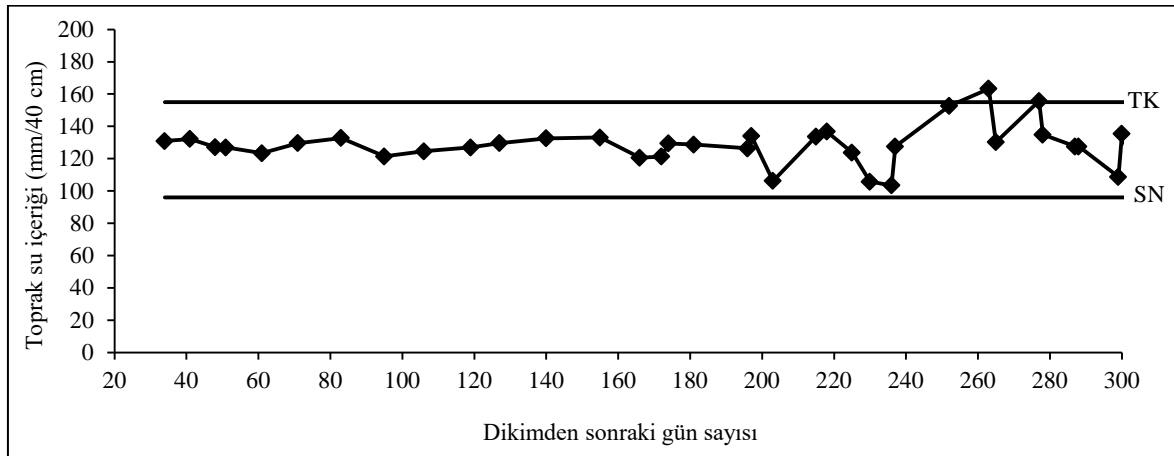
Araştırmada, her sulamada uygulanan sulama suyu miktarları Şekil 4'te verilmiştir. Şekil 4'te gösterilen sulama suyu miktarları tüm seraya uygulanan toplam sulama suyu miktarını göstermektedir. Her bir çeşit için ayrı ayrı belirlemek gerekir ise her sulamada uygulanan sulama suyu miktarlarını yarıya indirmek gereklidir. Çalışmada, yetiştirme sezonu boyunca seraya uygulanan toplam sulama suyu miktarı 1 dekarlık çalışma alanına 927.18 mm

iken her bir biber çeşidine uygulanan sulama suyu miktarı ise 500 m²'lik alana 463.59 mm'dir (Çizelge 3).

Çalışmada yetiştirilen iki biber çeşidinin yetiştirme dönemi boyunca toprak su içeriğindeki değişimleri ise Şekil 5'te verilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde toprak su içeriğinin genel olarak tarla kapasitesi ve solma noktası arasında olduğu ancak sulamanın topraktaki suyun yaklaşık %50'si tüketildiğinde yapıldığı ve bu durumun bilmeden yapılan bir kısıntılı sulama olduğu görülmektedir. Yine 200. günden sonra yapılan sulamalarda bir dengesizlik olduğu ve toprak su içeriğinin solma noktasına çok yaklaştığı zamanlar olduğu gibi tarla kapasitesinin üzerine çıkan zamanlarda olduğu görülmektedir.



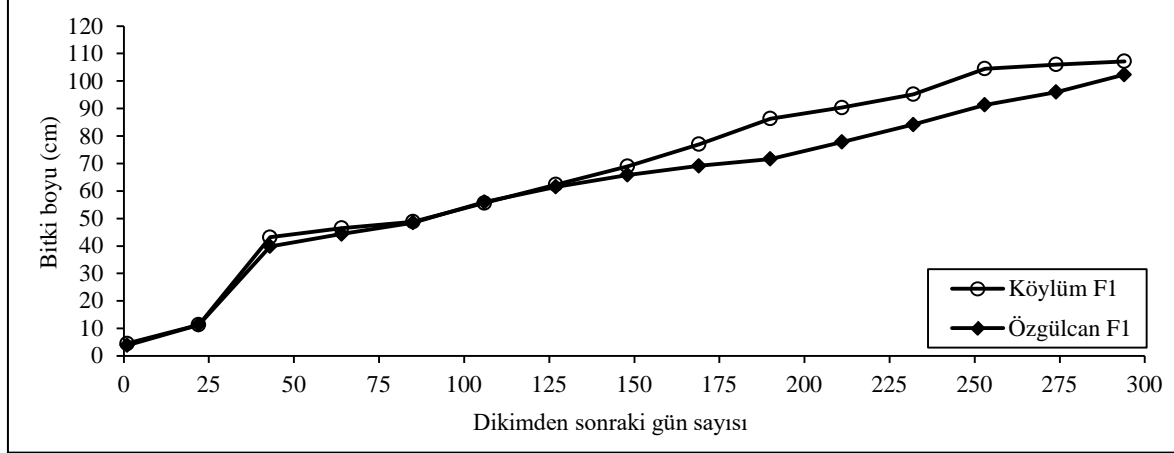
Şekil 4. Her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı



Şekil 5. Yetiştirilen biber çeşidinin toprak su içeriği değişimi

Çalışmada, iki farklı biber çeşidinin yetiştirme periyodu boyunca bitki boyu değişimleri Şekil 6'da verilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde, her iki biber çeşidinin de dikimden itibaren denemenin sonlandırıldığı 294. güne kadar benzer bir şekilde boy uzunluğunun arttığı görülmektedir.

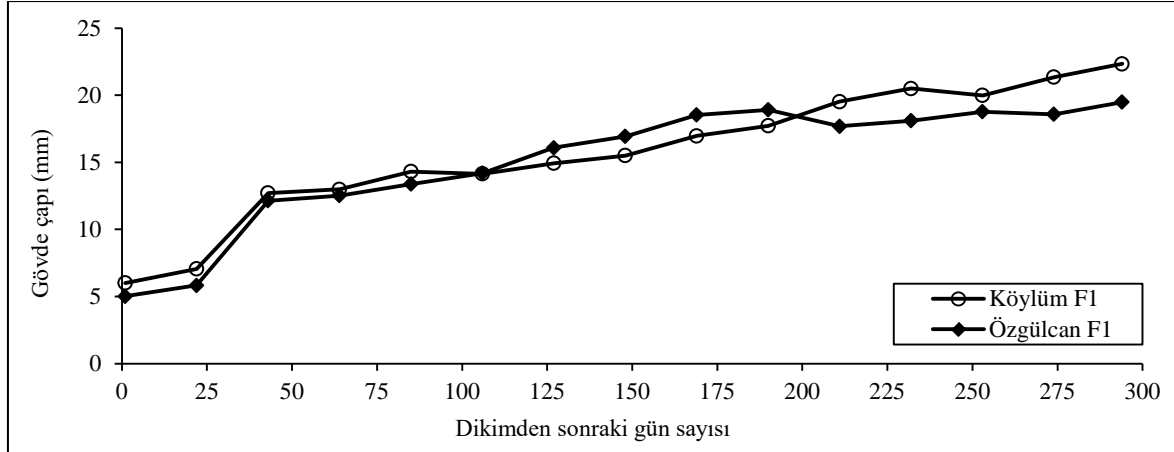
Yine, Şekil 6'dan görüleceği gibi, iki biber çeşidinin bitki boyları 127. güne kadar eşit bir şekilde artarken, aynı miktarda sulama suyu uygulanmasına rağmen 127. günden sonra Köylüm F1 çeşidinin boyu Özgülcan F1 çeşidine göre daha fazla artış göstermiştir.



Şekil 6. Araştırma süresince biber çeşitlerinin bitki boyu gelişimleri

Çalışmada yetiştirilen iki farklı biber çeşidinin gövde çapı değerleri ise Şekil 7'de verilmiştir. Şekil 7'de, iki biber çeşidinin gövde çapı değerlerini dikimden hasada kadar genel bir artış içerisinde olduğu görülmektedir. Genel

olarak, iki biber çeşidinin gövde çapları 106. güne kadar benzer şekilde bir artış göstermişken, 106. günden sonra Köylüm F1 çeşidi, Özgülcan F1 çeşidine göre daha fazla bir artış göstermiştir.



Şekil 7. Araştırma süresince biber çeşitlerinin gövde çapı gelişimleri

Çalışmada, 02.09.2016-22.06.2017 tarihleri arasında yetiştirilen iki farklı biber çeşidinin verim değerlerine bakıldığında ise 500 m²'lik alanda Köylüm F1 çeşidinin 2968 kg, yine 500 m²'lik alanda Özgülcan F1 çeşidinin ise 2504 kg olduğu belirlenmiştir. Ancak sonuçların

yorumlanmasını ve diğer literatür verileri ile karşılaştırılmasını kolaylaştırmak amacı ile sulama suyu miktarı ve verim değerleri 1 da'lık alana göre düzeltilerek Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Çalışmada 1 da'lık serada uygulanan sulama suyu miktarları ve verim değerleri

Biber çeşidi	Sulama suyu miktarı (mm)	Verim (kg/da)
Köylüm F1	927.18	5936
Özgülcan F1	927.18	5008

Tartışma

Kırnak ve ark. (2002), dört farklı sulama düzeyinde biber bitkisi üzerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın ilk yılında A, B, C, D konularında 666, 846, 1066, 1307 mm su uygulayarak sırasıyla 58.2 cm, 67.5 cm, 71.1 cm ve 71.5 cm, ikinci yılında ise A, B, C, D konularında 683, 885, 1101, 1351 mm su uygulayarak sırasıyla 60.2 cm, 68.3 cm, 70.5 cm, 71.9 cm bitki boyu değerleri kaydetmişlerdir. Gadissa ve Chemedda (2009), üç farklı sulama suyu seviyesinde sulanan biber bitkisinde, bitki su tüketiminin %100'ünün uygulandığı konuda 360.2 mm su uygulayarak 61 cm, %75'inin uygulandığı konuda 272.4 mm su uygulayarak 50.5 cm ve %50'sinin uygulandığı konuda 180.4 mm su uygulayarak ise 42.1 cm olarak bitki boyu ölçümü yapmışlardır. Pérez-Gutiérrez ve ark. (2017), biber bitkisinde en iyi sulama seviyesini belirlemek amacı ile 3 farklı sulama seviyesi (kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20, %40 ve %60'ı) ve beş farklı genotip denemişlerdir. Çalışma sonucunda %20 su uygulanan konuda H225, H241, H244, H246, Jaguar çeşitleri için sırasıyla 68, 42, 56, 55 ve 71 cm bitki boyu elde edilirken, %40 su uygulanan konuda H225, H241, H244, H246, Jaguar çeşitleri için sırasıyla 73, 77, 61, 57 ve 92 cm bitki boyu elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise Köylüm F1 çeşidinde 107 cm, Özgülcan F1 çeşidinde ise 102 cm bitki boyu elde edilmiştir. Çalışma sonucunda elde ettiğimiz bitki boyu değerleri diğer çalışmalarda elde edilen bitki boyu değerlerinden düşük olmakla birlikte verilen fazla miktarda su ile bitki boyu artışının paralel olmadığı anlaşılmaktadır.

Çalışmada, Köylüm F1 çeşidinde 22.3 mm, Özgülcan F1 çeşidinde ise 19.5 mm gövde çapı değerleri kaydedilmiştir. Aktas ve ark. (2009), farklı budama şekillerinin biber bitkisinin verim ve kalitesine etkilerini araştırmışlardır.

Çalışmalarında kontrol konusu ve 1, 2, 3 ve 4 dallı budama konuları uygulamışlardır. Gövde çapı değerleri bizim çalışmamızdaki değerlerden daha düşük gerçekleşmiş ve sırasıyla 15.7 mm, 12.6 mm, 12.6 mm, 15.0 mm ve 13.4 mm olarak ölçülmüştür. Özkan ve ark. (2013), farklı bitki besleme konularının biber bitkisinin verim ve kalite parametrelerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda gövde çapları bizim çalışmamızdaki değerlere yakın kaydedilmiş ve sırasıyla 19.5 mm, 22.2 mm, 20.7 mm, 21.1 mm, 20.7 mm ve 20.5 mm olarak belirlenmiştir. Pérez-Gutiérrez ve ark. (2017), biber bitkisinde en iyi sulama seviyesini belirlemek amacı ile 3 farklı sulama seviyesi (kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20, %40 ve %60'ı) ve beş farklı genotip denemişlerdir. Çalışma sonucunda %20 sulama düzeyinde H225, H241, H244, H246, Jaguar çeşitlerinde bizim çalışmamızdaki değerlerden daha düşük olmakla birlikte sırasıyla 8.1 mm, 6.1 mm, 6.0 mm, 7.0 mm, 6.9 mm olarak gövde çapı ölçmüşlerdir. Aynı genotiplerin %40 su uygulandığı konularında ise sırasıyla 9.6 mm, 9.6 mm, 9.5 mm, 9.4 mm ve 11 mm gövde çapı değerleri kaydedilmiştir.

Fernández ve ark. (2005), iki yıllık olarak yaptıkları çalışmalarında serada yetiştirdikleri biber bitkisinin kısıntılı sulamaya olan tepkilerini araştırmışlardır. Çalışmada sulama konuları olarak tahmin edilen bitki su ihtiyacının %100'ünün verildiği T1 konusu, %50'sinin verildiği T2 konusu, %20'sinin verildiği T3 konusu seçilmiştir. Çalışmanın ilk yılında T1 konusuna 385 mm su uygulanırken 11.1 kg/m², T2 konusuna 191 mm su uygulanırken 7.8 kg/m², T3 konusuna 78 mm su uygulanırken 4.7 kg/m² verim elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise T1, T2, T3 konularına sırasıyla 393, 197, 80 mm su uygulanırken 11.8, 7.5, 3.9 kg/m² verim elde edilmiştir. Ćosić ve ark. (2015), ise 2011, 2012 ve 2013 yıllarında yaptıkları çalışmalarında

kaolin ve farklı sulama aralıklarının biber bitkisinin verimine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada F konusu 3 günde bir, R1 konusu 4 günde bir ve R2 konusu ise 6 günde bir sulanmıştır. Çalışmada, ilk yıl ortalama 445 mm su uygulayarak 7.0 kg/m², ikinci yıl 490.4 mm su uygulayarak 9.8 kg/m² ve üçüncü yıl ise 404.3 mm su uygulayarak 8.7 kg/m² verim elde etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada verim değerleri sonuçları karşılaştırabilmek için kg/m² cinsine çevrilirse, uygulanan 927.18 mm suya karşılık Köylüm F1 çeşidinde 5.94 kg/m², Özgülcan F1 çeşidinde ise 5.01 kg/m² verim elde edildiği görülmektedir. Sonuçlardan da görüleceği gibi geleneksel üretici koşullarında yetiştirilen biber çeşitlerine Fernández ve ark. (2005) ve Ćosić ve ark. (2015), tarafından yapılan bilimsel çalışmalardan daha fazla su verilmesine karşın elde edilen verim değerleri yine bu çalışmaların altında kalmıştır. Moreno ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada tam, aşırı ve kısıntılı sulanan biber bitkisinin tepkilerini araştırmışlardır. Çalışmada bitki su tüketiminin %125'inin (TR1) uygulandığı aşırı sulama konusu, %100'ünün uygulandığı tam sulama konusu (TR2), %75'inin uygulandığı (TR3), %50'sinin uygulandığı (TR4) konuları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda TR1 konusuna uygulanan 833.7 mm suya karşılık 63.8 t/ha, TR2 konusuna uygulanan 647.8 mm suya karşılık 63.4 t/ha, TR3 konusuna uygulanan 517.5 mm suya karşılık 62.5 t/ha, TR4 konusuna uygulanan 363.7 mm suya karşılık 48.2 t/ha verim elde edilmiştir. Bizim yaptığımız çalışma sonuçlarına bakıldığında, 927.18 mm su uygulanarak Köylüm F1 çeşidinde 59.36 t/ha, Özgülcan F1 çeşidinde ise 50.08 t/ha verim elde edildiği görülmektedir. Moreno ve ark. (2003), tarafından yapılan ve kontrollü şekilde sulanan bilimsel çalışma sonucunda 517.5 mm su uygulanan TR3 konusundan 62.5 t/ha verim elde edildiği görülmektedir. Bu sonuç geleneksel üretici koşullarında biber yetiştirmek için fazla su uygulandığını göstermektedir. Çünkü yapılan bilimsel çalışmada uygulanan daha az suya karşılık daha fazla verim elde edildiği görülmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, geleneksel çiftçi koşullarında yetiştirilen iki farklı biber çeşidinin üretim koşullarına herhangi bir müdahalede bulunulmaksızın bazı gözlem ve ölçümlerle irdelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, çalışmada çeşitli zamanlarda toprak su içeriği, bitki boyu, gövde çapı, verim değerleri gibi parametreler ölçülerek aynı bitkinin literatürdeki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılması yapılmıştır. Ancak, literatürde yer alan araştırmaların süresi (araştırma periyodu uzunluğu), toprak özellikleri, çalışma alanlarının konumu (kurak, yarı kurak bölgeler gibi), uygulanan sulama yöntemi, sulama suyu miktarları, biber bitkisinin çeşidi vb. farklılıklar da dikkate alınmalıdır.

Biber bitkisi dünyada en fazla üretilen sebzelerden biri konumunda olup yetiştirildiği alanın büyüklüğü bakımından su israfının yapılmaması gereken bir üründür. Sonuç olarak, çalışmada çiftçi koşullarında yetiştirilen iki farklı biber çeşidine fazla su uygulandığı elde edilen verim değerlerinin ise literatürdeki çalışmalardan daha az olduğu belirlenmiştir. Çiftçi koşullarında sulamalar gözlem ve yıllardır kazanılan tecrübelerle göre bitki su tüketimi dikkate alınmadan yapıldığı için uygulanan su miktarlarının da gereğinden fazla olduğu yapılan bu çalışma ile belirlenmiştir. Dolayısı ile giderek azalan su kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmak ve su israfını önlemek için çiftçilerin bilinçlendirilmesi, sulama programlarının bu alanda uzman personeller tarafından oluşturulması ve sulamanın bu programlara göre bitkinin ihtiyacı olan zamanda ihtiyacı kadar uygulanması gerekmektedir.

Teşekkür

Araştırmacılar, bu çalışmaya verdiği destekten dolayı Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na, ayrıca çalışma süresince yardımlarından dolayı Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü personeline teşekkür eder.

Kaynaklar

- Anonim, (1998) 1997 yılı çalışma raporu. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya, 71ss.
- Aktas, H., Söylemez, S., Pakyürek, Y.A., (2009) Farklı Budama Şekillerinin Sera Dolmalık Biber (*Capsicum Annuum* L.) Yetiştiriciliği Üzerine Etkisi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13: 31–36.
- Alvino, A., Centritto, M., Lorenzi, F., (1994) Photosynthesis Response of Sunlit and Shade Pepper (*Capsicum annuum*) Leaves at Different Positions in the Canopy Under Two Water Regimes. *Aust. J. Plant Physiol.* 21: 377-391. <https://doi.org/10.1071/PP9940377>
- Ćosić, M., Djurović, N., Todorović, M., Maletić, R., Zečević, B., Stričević, R., (2015) Effect of irrigation regime and application of kaolin on yield, quality and water use efficiency of sweet pepper. *Agric. Water Manag.* 159: 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.05.014>
- Demirkaya, M., Gerçek, S., (2013) Farklı Renkli Su Yastıklarının Sera Koşullarında Biberin (*Capsicum annum* L.) Verimi ve Su Kullanma Etkinliği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilim. Dergisi*. 19: 281-288.
- Dimitrov, Z., Ovtcharova, A., (1995) The Productivity of Peppers and Tomatoes in Case of Insufficient Water Supply, içinde: Proceedings of ICID Special Technical Session on the Role of Advanced Technologies in Irrigation and Drainage System. 91–95 pp.
- FAO, (2009) Global agriculture towards 2050, içinde: How to feed the world 2050. ss. 1–4.
- Fernández, M.D., Gallardo, M., Bonachela, S., Orgaz, F., Thompson, R.B., Fereres, E., (2005) Water use and production of a greenhouse pepper crop under optimum and limited water supply. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 80: 87–96.
- Gadissa, T., Chemed, D., (2009) Effects of drip irrigation levels and planting methods on yield and yield components of green pepper (*Capsicum annuum*, L.) in Bako, Ethiopia. *Agriculture Water Management*. 96: 1673-1678. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.07.004>
- Gençoğlan, C., Akıncı, İ.E., Uçan, K., Akıncı, S., Gençoğlan, S., (2006) Response of Red Hot Pepper Plant (*Capsicum annuum* L.) to the Deficit Irrigation. *Mediterranean Agriculture Science*. 19: 131–138.
- IAEA, (1995) Management Strategies to Utilize Salt Affected Soils. *Manag. Strateg. to Util. Salt Affect. Soils* 64.
- Kırnak, H., Kaya, C., Değirmenci, V., (2002) Growth and Yield Parameters of Bell Peppers With Surface and Subsurface Drip Irrigation Systems Under Different Irrigation Levels. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 33: 383–389.
- MGM, (2017) Antalya iline ait uzun yıllık iklimsel veriler. URL <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA> (Son erişim tarihi: 29.08.2017).
- Moreno, M.M., Ribas, F., Moreno, A., Cabello, M.J., (2003) Physiological response of a pepper (*Capsicum annuum* L.) crop to different trickle irrigation rates. *Spanish J. Agric. Res.* 1: 65–74.
- Özalp R., (2010) Ülkemizde Biber Üretimi ve Örtüaltı Biber Yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*. 24: 29–32.
- Özkan, C.F., Asri, F.Ö., Demirtaş, E.I., Arı, N., (2013) Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. *Soil-Water J.* 2: 96–101.
- Pérez-Gutiérrez, A., Garruña, R., Vázquez, P., Latournerie-Moreno, L., Andrade, J.L., Us-Santamaría, R., (2017) Growth phenology and chlorophyll fluorescence of habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) under water stress conditions. *Acta Agron.* 66: 214–220. <https://doi.org/10.15446/acag.v66n2.55897>

- Saltürk, M., (2006) Problem of Water in the Middle East and Analysis of the Problem within the Perspective of Turkey, *Journal of Security Strategies*, 3: 21-38.
- Shrivastava, P., Kumar, R., (2015) Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. *Saudi J. Biol. Sci.* 22: 123–31. 1. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.12.001>
- TUİK, (2017) Bitkisel Üretim İstatistiği. Türkiye İstatistik Kurumu. URL <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Son erişim tarihi: 13.11.2017)