

Kısıntılı sulamanın çim kalitesi üzerine etkileri

Köksal AYDINŞAKIR^{1*} Ercan GÜRBÜZ² Özgül KARAGÜZEL¹
Ayşe Serpil KAYA¹

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

² İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bartın

Alınış Tarihi: 22 Temmuz 2014 Kabul Tarihi: 12 Kasım 2014

Özet

Bu araştırma, bazı çim türlerinde kısıntılı sulama suyu düzeylerinin su tüketimine ve görsel kalite üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla, 2008 yılında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Çalışmada, Seaspray ve TifBlair olmak üzere iki farklı çim çeşidi kullanılmıştır. Sulama konuları, A Sınıfı Buharlaşma Kabı'ndan yedi gün ara ile meydana gelen buharlaşmanın % 100 (I₃), % 75 (I₂) ve % 50 (I₁)'si esas alınarak oluşturulmuştur. Çim türlerinde sulama düzeylerine bağlı olarak renk ve kalite özelliklerinde meydana gelen değişimler Haziran-Ekim 2008 tarihleri arasında izlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre mevsimlik su tüketimi değerleri Seaspray çeşidi için 422.7-774.0 mm arasında değişirken, TifBlair çeşidi için 422.0-779.4 mm arasında değişmiştir. Araştırmada en iyi görsel kalite değerleri I₃ konusundan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çim, Kısıntılı sulama, Kuraklık

The effects of deficit irrigation on turfgrass quality

Abstract

This study was carried out to determine the effects of deficit irrigation on water consumption and visual quality of some turfgrass at the Batı Akdeniz Agricultural Research Institute in 2008. In the study, two different turfgrass, Seaspray and TifBlair, varieties were used. Three different irrigation treatments were examined: 50% (I₁), 75% (I₂), and 100% (I₃), of the evaporation measured in the Class A Pan, seven day intervals. Changes in the color and quality properties were monitored between June-October, 2008, depending on the irrigation levels. According to the results, seasonal evapotranspiration was ranged

* Sorumlu yazar (Corresponding author): koksalaydinsakir@yahoo.com

from 422.7-774.0 mm for Seaspray and 422.0-779.4 mm for TifBlair. The best visual quality was obtained from the I₃ irrigation treatments.

Keywords: Turfgrass, Deficit irrigation, Drought

1. Giriş

Su, yeryüzünde hayatın kaynağıdır. Bütün canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için mutlaka suya ihtiyaç duymaktadır. Su, bitki tohumlarının çimlenmesinde, bitkilerin büyümesi ve gelişmesinde, fotosentez yapmasında, ihtiyaç duydukları besin maddelerinin alınımında önemli görev üstlenmektedir. Bitki yetiştirme ortamındaki suyun azlığı ve fazlalığı durumunda bitkilerde çeşitli olumsuzluklar meydana gelmektedir. Yetiştirme ortamındaki su potansiyeli devamlı solma noktasına geldiğinde (yani su azlığında) yaprakların su potansiyeli, kökün ve toprağın su potansiyelinin altında kaldığı için bitkiler su alamaz ve solmaya başlar. Bu uzun süre devam ederse bitki kuruyarak ölür. Bitkiler için suyun bu derece önemli olması, sulamanın da önemini ortaya çıkarmaktadır.

Çim alanlarda sulama, genel olarak kök bölgesinde yeterli düzeyde nemi sağlamak için yapılmaktadır. Bununla birlikte kimyasal gübre ve tarım ilacı uygulamalarının etkili olabilmesi, çimlenmeyi sağlamak için gereken yüzey neminin sürdürülmesi ve özellikle sıcak ve kurak günlerde çim türlerinin arzu edilen kalite özelliklerini gösterebilmeleri için sulamanın büyük bir önemi bulunmaktadır (Turgeon, 1980).

Hızlı nüfus artışı, düzensiz ve çarpık kentleşme, teknolojik ve endüstriyel gelişmeler etrafımızdaki mevcut yeşil örtünün bilinçsiz bir şekilde yok edilmesi gibi nedenler, hem kentsel hem de kırsal alanlardaki yeşil alan gereksinimini her geçen gün artırmaktadır. Doğal çevrenin ve yeşil alanların yatay elemanlarından biri olan çim alanlar da gün geçtikçe artan betonlaşmaya karşı estetik ve işlevsel özellikleri ile en sağlıklı çözümü oluşturmaktadır (Gül ve Avciöğlü, 1999).

Çim alanlar, genellikle toprak yüzeyini örten, sık bir halde gelişen, homojen bir görünüme sahip ve devamlı biçilerek kısa tutulan, *Gramineae* familyasına dahil olan bitki topluluklarının bulunduğu kültürel yolla oluşturulmuş yeşil yüzeylerdir (Orçun, 1969). Çim alanların, kentsel mekânlara estetik açıdan katkılarının yanı sıra, toz ve toprak zerrelerinin havaya karışmasını önlemek, toz bulutlarını ve güneş ışınlarını absorbe etmek, çeşitli oyun ve spor etkinlikleriyle rekreasyon alanları için gerekli

zeminleri oluşturmak, toprağı tutmak, canlı ve engin bir görünüş sağlamak, dinlendirici etki yaratmak, kitle ile yüzey arasında canlı ve uyumlu geçişi sağlamak gibi çok sayıda ve çok yönlü işlevleri bulunmaktadır (Küçükerbaş vd., 1997).

Bitki su gereksinimi, belirli bir verimi sağlayabilmek için gerek duyulan yağış ve sulama suyunun toplamı olarak tanımlanabilir. Ancak çim alanlarında bitki su gereksinimi, verimden daha çok kalite ve performans standartlarını karşılamak için gerekli olan suyu ifade etmektedir. Çim alanlarda sulamanın önceliğı kurak iklimlerde çimin canlılığını sürdürebilmesi için zorunlu olan düzeyeden, nemli iklimlerde istenilen renk ve kalitenin sürdürülmesi için gereken düzeye kadar değişebilmektedir (Kneebone vd., 1992). Çim bitkileri, su yetersizliğine çeşitli biçimlerde tepki vermektedirler. Kuraklık görsel kaliteyi, büyüme hızını ve su tüketimini etkilemektedir. Sulamalarda, bitkilerde kuraklık belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olan gecikmeler, çim bitkisinin su tüketiminde azalmalara yol açar (Gold vd., 1987).

Çim bitki su tüketimi ile ilgili günümüze kadar çok sayıda araştırma yapılmıştır. Kneebone ve Pepper (1982), 1977-1979 yılları arasında lizimetrelerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında Bermudagrass ve Zoysiagrass çim çeşitlerinin günlük su tüketimlerini sırasıyla 7.6 ve 7.1 mm; Kneebone ve Pepper (1984), Arizona'da 26 Kasım 1979-25 Ekim 1980 tarihleri arasında lizimetrelerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında Bermuda çeşidi çimin günlük su tüketimini 6.4 mm; Shearman (1986), Haziran-Kasım ayları arasındaki dönemde 20 adet çayır salkım otunun günlük su tüketimini 6.4 mm; Fry ve Butler (1989) tek yıllık salkım otunun günlük su tüketimini 4.9 mm; Phene vd. (1996), İngiliz çiminin günlük su tüketimini 8.9 mm; Aydınşakir vd. (2003), 1 Mayıs-28 Eylül arasındaki 151 günlük periyotta bermuda çiminin günlük su tüketimini 11.8 mm ve Baştuğ ve Büyüктаş (2003), 1 Nisan-31 Temmuz tarihleri arasında serin iklim çim karışımının günlük su tüketimini 7.3 mm ve Aydınşakir vd. (2012), 15 Haziran-8 Ekim (115 gün) arasında Companion ve Zenith çeşitlerinde günlük su tüketimlerini sırasıyla 6.6 mm ve 6.7 mm olarak bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi, araştırma sonuçları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Çimin su kullanımındaki bu farklılıkların, çimin türü ve çeşidine, yöresel iklim koşullarına, bitki yoğunluğuna, uygulanan sulama programına ve kültürel işlemlere bağlı değiştiğini söylemek mümkündür (Kneebone ve Pepper, 1982; Aronson vd., 1987; Brown, 2003).

Gelecekte çim ve yeşil alanlar günümüzden daha fazla olacaktır. Buna paralel olarak kullanılacak olan su miktarı da artacaktır. Çoğu yerlerde çim alanların sulanması için gerekli su şehir şebekelerinden karşılanmaktadır. Her şeyden önce belli bir maliyeti olan içme ve kullanma sularının, çim alanların sulanmasında bilinçsizce kullanılması, su kaynaklarının devamlılık ilkesi çerçevesinde kullanılması ile çelişmektedir. Su kaynaklarının az olmasının yanında yağışın da çok az olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde, yeşil alan sulamasında kullanılan suyun tasarrufu daha da önem kazanmaktadır (Şahin ve Kara, 2005).

Bununla birlikte çim alan yöneticileri arasında su tasarrufuna ilgi büyüktür. Ülkemizin Antalya yöresi, toprak ve iklim özellikleriyle tarımsal potansiyeli en yüksek yörelerin başında gelmektedir. Antalya aynı zamanda ülkemizin en önemli turistik merkezlerinden biri olup, turistik işletmelere ait yeşil alanların, çim alanların ve golf sahalarının sulanması ve bakımı, işletmelerin önemli bir harcama unsurunu oluşturmaktadır. Diğer taraftan küresel iklim değişikliği ve sulama suyundaki azalış, özellikle çim alan yöneticilerini sulama suyunda tasarruf yapıcı önlemleri almaya zorlamaktadır.

Bu çalışma, farklı sulama suyu düzeylerinin Seaspray ve TifBlair olmak üzere iki çim çeşidinin su tüketimine ve görsel kalitesi üzerine etkisini belirlemek ve Antalya koşullarında en uygun sulama düzeyini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 36°50' N enlemi, 30°43' E boylamı arasında yer alan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme alanında Haziran-Ekim 2008 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma alanı; kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak geçen tipik Akdeniz iklimine sahiptir. Denemenin yürütüldüğü 2008 yılına ait iklim değerleri alınmış ve Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den görüldüğü gibi, 2008 yılında yıllık yağış toplamı 347.6 mm olmasına karşın yağışın yıl içerisindeki dağılımı eşdeğer değildir. Araştırmanın yürütüldüğü 15 Haziran-8 Ekim 2008 tarihleri arasındaki toplam yağış miktarı ise yalnızca 40.6 mm olmuştur.

Deneme alanı toprağının 0-60 cm derinliğinden alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleriyle belirlenen kimi fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 2'de verilmektedir. Çizelgede görüldüğü üzere, deneme

alanı toprağı tınlı bünyeye sahip olup, 0-30 cm'de tarla kapasitesi %16.7, solma noktası %8.2 ve hacim ağırlığı 1.42 g cm⁻³tür. Bununla birlikte deneme alanı; yüksek kireç ve alkali toprak özellikleri ile Akdeniz sahil şeridi topraklarını temsil etmektedir.

Çizelge 1. 2008 yılı Antalya ili iklim değerleri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nem (%)	Rüzgar Hızı (m sn ⁻¹)	Yağış (mm)	Buharlaştırma (l)	Güneşlenme (h)
Ocak	10.7	46.1	2.5	12.8	50.1	6.1
Şubat	11.3	52.1	2.4	8.0	64.6	5.5
Mart	15.7	64.3	2.2	96.6	85.5	6.5
Nisan	17.6	70.7	2.0	61.4	90.3	7.0
Mayıs	21.1	62.7	2.0	5.2	131.3	7.1
Haziran	27.1	57.3	2.1	0.6	164.7	8.0
Temmuz	29.5	56.4	2.2	0.0	179.4	8.2
Ağustos	30.2	60.8	1.9	20.4	156.6	7.7
Eylül	26.0	64.2	1.9	6.6	113.3	7.6
Ekim	22.1	52.0	2.0	13.0	94.6	7.1
Kasım	18.3	59.4	1.8	48.0	56.0	5.5
Aralık	13.2	54.9	2.1	75.0	50.7	5.4
Ort./Top.	20.2	58.4	2.1	347.6	1237.1	6.8
Max.	30.2	70.7	2.5	96.6	179.4	8.2
Min.	10.7	46.1	1.8	0.0	50.1	5.4

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak derinliği (cm)	Dane irilik dağılımı			Bünye	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)
	Kum (%)	Tın (%)	Kil (%)				
0-30	49.7	34.0	16.3	L	16.7	8.2	1.42
30-60	50.4	31.3	18.3	L	16.0	8.0	1.45
Toprak derinliği (cm)	pH	CaCO ₃ (%)	EC (dS m ⁻¹)	Organik madde (%)	P (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)
0-30	7.9	33.0	0.82	1.6	34.0	107.0	211.0
30-60	8.0	34.0	0.85	1.7	38.0	108.0	296.0

Araştırmada kullanılan sulama suyu, deneme alanında bulunan bir derin kuyudan pompa yardımıyla alınmıştır. Kullanılan sulama suyunun bazı özellikleri Çizelge 3'de verilmektedir.

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan sulama suyuna ilişkin analiz sonuçları (me l⁻¹)

pH	EC dS m ⁻¹	Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	SAR
7.3	0.561	0.49	0.05	4.23	1.85	-	5.03	0.53	1.06	0.28

Analiz sonucuna göre sulama suyu sodyum zararı yönünden oldukça düşük, elektriksel iletkenlik yönünden orta düzeyde sayılır ve sulamada kullanılabilir özelliktedir. Kullanılan sulama suyunun sulamaya uygunluk yönünden kalitesi C₂S₁ olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, Seaspray ve TifBlair olmak üzere iki çim çeşidi kullanılmıştır. İnce bir dokuya sahip olan Seaspray, kuraklığa dayanıklı olmakla birlikte aynı zamanda ıslak alanlara da adapte olabilen bir sıcak iklim çim bitkisidir. Ortadoğu ülkeleri, İsrail, Amerika, Çin, Avustralya, Endonezya ve daha birçok ülkede, ev bahçeleri, parklar ve golf alanlarında, erozyon kontrolü, sahil bölgelerinde kumsal alanların (kum tepciklerinin) stabilizasyonu ve yeniden bitkilendirilmesinde, başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ege ve Akdeniz sahil kuşağı için umut var bir çim türüdür. TifBlair ise kurağa dayanıklı bir çim türü olarak tanımlanmasına rağmen kurak geçen dönemlerde sulamaya ihtiyaç duyabilmektedir. Büyüme hızının yavaş olması nedeniyle, sık biçim gerektirmemekte, az bir bakım uygulanabilecek ve fazla ezilmeyecek, bahçeler, yol şevleri, hava alanları gibi yerlerde başarıyla uygulanabilmektedir (Karagüzel vd., 2009).

Çim tohumları 1.0 x 1.5 m ebatlarında oluşturulan yataklara ekilmiştir. Deneme alanında çimler, boyları 10-12 cm'ye ulaştıncaya düzenli olarak 5-6 cm yükseklikten biçilmiştir (Ritchie vd., 2002).

Araştırmada A Sınıfı Buharlaşma Kabından oluşan buharlaşmanın I₁ konusunda %50'si, I₂ konusunda %75'i ve I₃ konusunda %100'ü olmak üzere 3 farklı sulama konusu oluşturulmuştur. Sulama aralığı bir hafta olarak seçilmiştir. Deneme parsellerinin sulanmasında, 3x3 m ıslatma çapında, 0.2 MPa basınç altında 75 l h⁻¹ debiye sahip yağmurlama başlıkları kullanılmıştır.

İki farklı çim çeşidi ve üç farklı sulama suyu seviyesinin üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygulandığı araştırmada çim çeşitleri ana parselleri, sulama seviyeleri ise alt parselleri oluşturmuştur. Çim çeşitlerinin bitki su tüketimi değerleri, aşağıda verilen su dengesi eşitliği ile hesaplanmıştır (Allen vd., 1998).

$$ET=I+P-Dp\pm\Delta SW$$

Eşitlikte; $ET = \text{Bitki su tüketimi (mm)}$, $I = \text{sulama suyu (mm)}$, $P = \text{yağış (mm)}$, $D_p = \text{derine sızma}$ ve $\Delta SW = \text{toprak nemindeki değişim (mm)}$ 'i ifade etmektedir. Parsellere uygulanan sulama suyu miktarı su sayacından geçirilerek ölçülmüş, yağış miktarı Antalya meteoroloji istasyonundan alınmış, toprak nemindeki değişim ise deneme başlangıcı ve sonundaki gravimetrik örneklemelerle belirlenmiştir. Doty vd. (1990), çimin günlük su ihtiyacının önemli bir kısmını (%60) 0-25 cm, geri kalan kısmının ise 25-60 cm derinlikten karşıladığını belirtmektedir. Bu nedenle eşitlikteki derine sızma miktarını hesaplamada 60 cm toprak derinliği göz önüne alınmış ve derine sızma olmamıştır.

Araştırmada, çim kalite kriterleri olarak renk, kalite ve yaprak yanma özellikleri dikkate alınmıştır. Çim renginde, 1.0 değerinin tamamen sararmayı (sarı rengi), 6.0 değerinin açık yeşil ve 9.0 değerinin koyu yeşil rengi ifade ettiği 1-9 renk skalası; çim kalitesinde 1.0 değerinin herhangi bir tür için tamamen sararmayı (dormansi veya ölüm), 6.0 değerinin kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 9.0 değerinin ise ideal sürgün yoğunluğu, renk ve homojenliği ifade ettiği 1-9 renk skalası kullanılarak belirlenmiştir (Turgeon, 1999). Yaprak yanma (kuruma) oranı (%) ise % 0 yapraklarda hiçbir yanma (kuruma) olmadığı, %100'ün ise parseldeki tüm yaprakların yandığı (kuruduğu) durumu gösterdiği 0-100 skalası kullanılarak hesaplanmıştır (Beard ve Sifers, 1997).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırma süresi boyunca 60 cm toprak profil derinliği için belirlenen mevsimlik toplam sulama suyu miktarı, yağış, derine süzülme, topraktan kullanılan nem, bitki su tüketimi ve günlük ortalama su tüketimi (115 günlük deneme süresi için) değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. A Sınıfı Buharlaşma Kabından olan buharlaşmanın sırasıyla %50, %75 ve %100'ü oranında sulama suyu uygulanan I_1 , I_2 ve I_3 konularında deneme süresince meydana gelen su tüketimleri Seaspray çeşidi için sırasıyla 422.7, 599.6 ve 774.0 mm, TifBlair çeşidi için 422.0, 592.8 ve 779.4 mm olarak belirlenmiştir. Bu değerlere bağlı olarak I_1 , I_2 ve I_3 konularında mevsimlik ortalama bitki su tüketimi değerleri ise sırasıyla Seaspray çeşidi için 3.7, 5.2 ve 6.7 mm gün⁻¹ hesaplanırken; TifBlair çeşidi için 3.7, 5.2 ve 6.8 mm gün⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4. Çim çeşitlerinin su tüketim değerleri

Sulama konuları	Çeşitler	Bitki su tüketimi unsurları (mm)				
		I	P	ΔSW	ET	ET(mm gün ⁻¹)
I ₁	Seaspray	370	32.2	20.5	422.7	3.7
	TifBlair	370	32.2	19.8	422.0	3.7
I ₂	Seaspray	555	32.2	12.4	599.6	5.2
	TifBlair	555	32.2	5.6	592.8	5.2
I ₃	Seaspray	740	32.2	1.8	774.0	6.7
	TifBlair	740	32.2	7.2	779.4	6.8

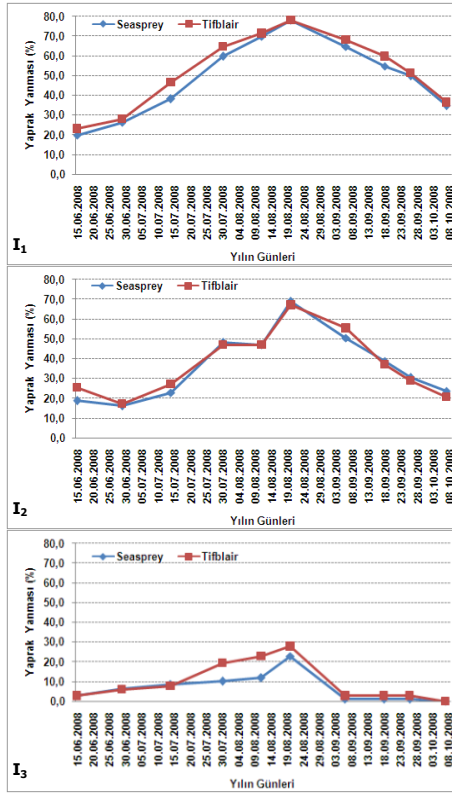
Kneebone vd. (1992), çimin günlük ortalama su tüketiminin 2.5-7.5 mm, Carrow (1995), 4.0-9.0 mm, Aydınşakir vd. (2012) 3.6-6.7 mm ve Candoğan vd. (2014), 2.2-6.0 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmada her iki çim çeşidi için elde edilen günlük su tüketimi değerlerinin anılan literatürlerle uyumlu olduğu söylenebilir.

Araştırmada Turgeon (1999)'a göre belirlenen renk ve kalite değerleri Şekil 1'de; Beard ve Sifers (1997)'a göre belirlenen yaprak yanması değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. Deneme süresince I₃ konusundan I₁ konusuna doğru gidildikçe renk ve görsel kalitede azalma olduğu görülmektedir. Mevsimlik ortalama olarak I₃ konusunda renk ve kalite değerleri her iki çeşitte de kabul edilebilir değer olan 6'nın altına düşmezken, I₂ konusunda renk ve kalite değeri 15 Temmuzdan, I₁ konusunda ise 30 Hazirandan itibaren kabul edilebilir değer altına düşmeye başlamıştır.

Yaprak yanması değerleri açısından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. I₁ ve I₂ konularında, sıcaklıkların artması ve su stresi nedeniyle her iki çeşitte yaprak yanma oranları % 70'lere kadar çıkarken, tam sulama konusu olan I₃ konusunda yaprak yanma oranı % 20'lerde kalmıştır. Bonos ve Murphy (1999), yaz sıcaklığına bağlı olarak çim bitkisinde meydana gelen stresin görsel kaliteyi etkilediğini bildirmişlerdir. Hanks vd. (2005), kamışsı yumakta yaz başından başlayarak çim renginde bir azalma meydana geldiğini ancak yaz sonunda buharlaşmanın % 50'si düzeyinde bir sulama ile çimin tekrar doğal rengine kavuştuğunu saptamışlardır.



Şekil 1. Seaspray ve Tifblair çim çeşitlerinde deneme süresince renk ve kalite değişimleri



Şekil 2. Seaspray ve TifBlair çim çeşitlerinde deneme süresince yaprak yanması değişimleri

Baştuğ ve Büyüктаş (2003), serin iklim çim karışımı üzerine etkilerini belirledikleri araştırmada en iyi çim kalitesinin A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmanın %75'inin uygulandığı konudan; Demirel ve Çamoğlu (2014), Çanakkale yöresinde Caddyshack çeşidi çim bitkisinde yaptıkları araştırmada en iyi görsel kalitenin kullanılabilir su tutma kapasitesinin %100'e tamamlandığı ve 40 kg ha⁻¹ azot uygulanan konudan elde edildiğini belirlemişlerdir.

Bu bulguların incelenmesinden, I₃ konusunda Seaspray ve TifBlair çeşitleri için yaz ayları boyunca kabul edilebilir bir görsel kalitenin sürdürüldüğü, I₂ konusunda yaz aylarında renk ve kalitede azalmalar görünmesine rağmen Eylül ayı itibarıyla çim türlerinin eski halini aldığı;

buna karşılık I_1 konusunda ise yaz ayları boyunca ve denemenin sona erdirildiği Ekim ayında bile çim türlerinde görsel kalite açısından tatmin edici bir sonuç alınmadığını söylemek mümkündür.

4. Sonuç

Antalya Bölgesinde farklı sulama suyu düzeylerinin Seaspray ve TifBlair olmak üzere iki çim çeşidinin su tüketimine ve görsel kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada, haftada bir A Sınıfı Buharlaşma Kabı'ndan olan buharlaşmanın %50, %75 ve %100'ü düzeylerinde sulanan sırasıyla I_1 , I_2 ve I_3 olmak üzere 3 sulama konusu denenmiştir. Deneme konularına uygulanan sulama suyu düzeyine bağlı olarak bitki su tüketimi 422.0-779.4 mm arasında değişmiştir. I_1 , I_2 ve I_3 konularında mevsimlik ortalama bitki su tüketimi değerleri sırasıyla Seaspray çeşidi için 3.7, 5.2 ve 6.7 mm gün⁻¹ hesaplanırken; TifBlair çeşidi için 3.7, 5.2 ve 6.8 mm gün⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada en iyi görsel kalite I_3 konusundan elde edilirken diğer iki sulama konusunda ise yaz ayları için kabul edilebilir bir görsel kalite elde edilememiştir. A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmanın %100'ü düzeyinde sulama suyu uygulanmasının bu iki çim çeşidinde kabul edilebilir bir görsel kalitenin sürdürülmesi için gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte sulama suyunun az olduğu bölgelerdeki çim alanlar belirli bir maliyet sonucu elde edilen içme/kullanma suyundan sulandığından dolayı bu bölgelerde kısıtlı sulama uygulamaları gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Özellikle çim alanların sulanmasında, verim azalması gibi bir durum söz konusu olmadığı için, bu alanlarda kısıtlı sulama uygulamaları oldukça önemlidir. Bu amaçla, çim alanların sulanmasında renk, kalite ve performans değerlerini uzun süreli bozmayacak şekilde, sulama suyunda kısıt uygulamak, iyi bir su yönetimi açısından oldukça önemlidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde söz konusu çim türleri için buharlaşmanın %75'i düzeyinde sulama yapmanın su tasarrufu açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Allen, R.G., Pereria, L.S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation Drainage Paper No: 56. Rome, Italy, 300 p.
- Aronson, L.J., Gold, A.J., Hull, R.J., & Cisar, J.L. (1987). Cool-season turfgrass responses to drought stress. *Crop Science*, 27:1261-1266.
- Aydınsakir, K., Baştuğ, R., & Büyüктаş, D. (2003). Antalya yöresinde çim kıyas bitki su tüketimini veren bazı amprik eşitliklerin tarla ve lizimetre koşullarında kalibrasyonu. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1):107-119.
- Aydınsakir, K., Büyüктаş, D., & Gürbüz, E. (2012). Farklı sulama suyu düzeylerinin bazı japon çimi çeşitlerinin su tüketimi ve kalite parametreleri üzerine etkileri. *II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu*, 24-25 Mayıs, İzmir, Cilt 1:157-163.
- Baştuğ, R., & Büyüктаş, D. (2003). The effects of different irrigation levels applied in golf courses on some quality characteristics of turfgrass. *Irrigation Science*, 23:87-93.
- Beard, J.B., & Sifers, S.I. (1997). Genetic diversity in dehydration avoidance and drought resistance within the *cynodon* and *zoysia* species. *International Turfgrass Society Research Journal*, 8:603-610.
- Bonos, S.A., & Murphy, J.A. (1999). Growth responses and performance of Kentucky bluegrass under summer stress. *Crop Science*, 39:770-774.
- Brown, P. (2003). Turfgrass Consumptive Use Values for The Tucson Area. Turf Irrigation Management Series:IV. The University of Arizona, Tucson, 3 p.
- Candogan, B.N., Bilgili, U., Yazgan, S., & Acikgoz, E. (2014). Growth and quality responses of tall fescue (*Festuca arundinacea* schreb.) to different irrigation levels and nitrogen rates. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1):142-152.
- Carrow, R.N. (1995). Drought resistance aspects of turfgrasses in the southeast: ET and crop coefficients. *Crop Science*, 35:1685-1690.
- Demirel, K., & Çamoğlu, G. (2014). Çim bitkisinde farklı sulama ve gübre düzeylerinin görsel kaliteye ve toprak su içeriğine etkisi. *12. Ulusal Kültürteknik Sempozyumu*, 21-23 Mayıs, Tekirdağ, s:116.
- Doty, J.A., Braunworth, W.S., Tan Jr., S., Lombard, P.B., & William, R.D. (1990). Evapotranspiration of cool-season grasses grown with minimal maintenance. *HortScience*, 25(5): 529-531.
- Emmons, R. (2000). Warm Season Grasses. Turfgrass Science and Management. 3rd Edition, Delmar Publishers, Albany, New York, 512 p.
- Fry, J.D., & Butler, J.D. (1989). Responses of tall and hard fescue to deficit irrigation. *Crop Science*, 29:1536-1541.
- Gold, A.J., Aranson, L.J., & Hull, R.J. (1987). Cool-season turfgrass responses to drought stres. *Crop Science*, 27:1261-1266.

- Green, R.L., Sifers, S.I., Atkins, C.E., & Beard, J.B. (1991). Evapotranspiration rates of eleven Zoysia genotypes. *HortScience*, 26(3):264-266.
- Gül, A., & Avcıoğlu, R. (1997). Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinin Ege Bölgesi Sahil Kuşağında Kullanılma Uygunluğu ve Değişik Çim Yatağı Üzerindeki Performansının Araştırılması. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje No: 94-ZRF-023, Bornova-İzmir.
- Hanks, J.D., Waldron, B.L., Johnson, P.G., Jensen, K.B., & Asay, K.H. (2005). Breeding CWG-R crested wheatgrass for reduced-maintenance turf. *Crop Science*, 45:524-528.
- Karagüzel, O., Sever Mutlu, S., Mutlu, N., Gülşen, O., Gürbüz, E., & Hocagil, M.M. (2009). Bermuda Çimi [*Cynodon dactylon* (L.) Pers var. *dactylon*] Genotiplerinin Toplanması, Çim Bitkileri Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi ve Moleküler Karakterizasyonlarının Yapılması ve Alternatif Sıcak İklim Çim Türlerinin Akdeniz Bölgesi Şartlarında *Cynodon dactylon* ile Performanslarının Karşılaştırılması Projesi. TÜBİTAK-TOVAG Projesi (No: 105 O 586), Proje Sonuç Raporu, Ankara, 105 s.
- Kneebone, W. R., & Pepper, I.L. (1982). Consumptive water use by sub-irrigated turfgrasses under desert conditions. *Agronomy Journal*, 74:419-423.
- Kneebone, W.R., & Pepper, I.L. (1984). Luxury water use by bermudagrass turf. *Agronomy Journal*, 76:999-1002.
- Kneebone, W.R., Kopec, D.M., & Mancino, C.F. (1992). Water requirement and irrigation in: Turfgrass (D.V. Waddington, R.N. Carrow and R.C. Shearman, co-editors). *Agronomy* No:32, pp:1441-1472, ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.
- Küçükbaş, E., Özkan, B., Kaplan, A., & Aslan, N.B. (1997). Lipya çimi (*Phyla nodiflora* L.) bitkisinin İzmir koşullarında optimum su gereksinimi ile basılmaya dayanımının saptanması üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 21:469-474.
- Orçun, E. (1969). Özel Bahçe Mimarisi: Çim Sahaları Tesis ve Bakım Tekniği. Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi, Yayın No:152, İzmir, 106 s.
- Phene, C.J., Clark, D.A., & Cardon, G.E. (1996). Real-time calculation of crop evapotranspiration using an automated pan evaporation system: Evapotranspiration and irrigation scheduling. *Transection of ASAE*, pp:189-194.
- Richie, W.E., Green, R.L., Klein, G.H., & Hartin, J.S. (2002). Tall fescue performance influenced by irrigation scheduling, cultivar, and mowing height. *Crop Science*, 42: 2011-2017.
- Shearman, R.C. (1986). Kentucky bluegrass cultivar evaporation rates. *HortScience*, 21(3):455-457.
- Şahin, M., & Kara, M. (2005). Konya kent merkezinde farklı sulama uygulamalarında çim su tüketimi ve bitki katsayılarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (37):135-145

- Turgeon, A.J. (1980). Turfgrass Management. Reston Publishing Company, Inc., A Prentice-Hall Company, Reston, Virginia, 391 p.
- Turgeon, A.J. (1999). Turfgrass Management. 5th Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 392 p.