



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarılığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

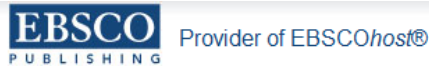
İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziratazdergi@nku.edu.tr

Web adresi: <http://jotaf.nku.edu.tr>

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

Prof.Dr. Kazım ABAK	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK	Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR	Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN	Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA	Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI	Plant Protection Soil Cons. Service Velençe-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

Prof.Dr. Yaşar HIŞIL	Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV	University of Food Technologies Bulgaria

Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

Prof.Dr. Mükerrerem ARSLAN	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Bülent ÖZKAN	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Güniz A. KESİM	Düzce Üniv. Orman Fak. Düzce
Prof.Dr. Genoveva TZOLOVA	University of Forestry Bulgaria

Tarla Bitkileri / Field Crops

Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO	El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

Prof.Dr. Thefanis GEMTOS	Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE	The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

Prof.Dr. Ömer ANAPALI	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS	Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER	Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

Prof.Dr. Sait GEZGİN	Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO	FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS	Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL	Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME	Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN	The Ins. of Genetics and Bioinformatics Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV	Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY	Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

T. Yılmaz, D. Gökçe, F. Şavklı, S. Çeşmeci Engellilerin Üniversite Kampüslerinde Ortak Mekanları Kullanabilmeleri Üzerine Bir Araştırma: Akdeniz Üniversitesi Olbia Kültür Merkezi Örneği A Study On Young Disabled People's Use Of Common Areas in The University Campuses Example Of Olbia Culture Center in Akdeniz University	1-10
K. Demirel, Y. Kavdır Toprak Altına Serilen Su Tutma Bariyer Uygulamaları Toprak Profilindeki Tuz İçeriğini Arttırır mı? Does Application of Water Retention Barrier to Soil Increase Salt Content Within Soil Profile?	11-21
S. Çınar, R. Hatipoğlu, A. Aktaş Çukurova Taban Kesimi Meralarında Yabancı Ot Mücadelesi Üzerine Bir Araştırma Research On Weed Control in Pastures Under Lowland Conditions Of Cukurova	22-26
A. Delice, N. Ekinci, F. F. Özdüven, E. Gür Lapseki'de Yetiştirilen 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Kalite Özellikleri Ve Ekolojik Faktörler Determinations of Factors That Effect on Quality Properties of 0900 Ziraat Cherry Variety in Lapseki	27-34
M. F. Baran, P. Ülger, B. Kayışoğlu Kanola Hasadında Kullanılan Tablanın Hasat Kayıpları Üzerine Etkisi The Effect of Canola Harvest Header Used in Canola Harvesting on Harvest Losses.....	35-44
M. M. Özgüven Kapalı Alanlarda Kullanılan Bazı Hasat Sonrası Tarım Makinalarının Gürültü Haritalarının İncelenmesi Investigation of Noise Maps for Some Post-Harvest Agricultural Machinery Used Indoor Spaces	45-53
A. Semerci Evaluation of The Changes in The Cost Factors of Sunflower Production in Turkey Ayçiçeği Üretiminde Maliyet Faktörlerindeki Değişimin İncelenmesi (Trakya Bölgesi/Türkiye Örneği)	54-61
F. Coşkun, M. Arıcı, G. Çelikyurt, M. Gülcü Farklı Yöntemler Kullanılarak Üretilen Hardalilerin Bazı Özelliklerinde Depolama Sonunda Meydana Gelen Değişmeler Changes occuring at the end of storage in some properties of hardaliye produced by using different methods	62-67
D. Boyraz, H. Sarı Tekirdağ Değirmenaltı-Muratlı Kavşağı Çevre Yolunu Oluşturan Katenadaki Toprakların Fiziksel Ve Zemin Özelliklerinin Değerlendirilmesi Evaluating the Physical and Ground Conditions of The Soils in The Catena Which Forms Tekirdağ Değirmenaltı-Muratlı Intersection Ringroad	68-78
B. E. Öztürk, B. Kaptan, O. Şimşek Determination of Some Heavy Metals Level in Kashar Cheese Produced in Thrace Region Trakya Bölgesinde Üretilen Kaşar Peynirlerinin Bazı Ağır Metal Düzeylerinin Belirlenmesi	79-83
D. Katar, Y. Arslan, İ. Subaşı Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (Camelina Sativa (L.) Crantz) Bitkisinin Yağ Oranı Ve Bileşimi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi Determination of Effect of Different Sowing Dates on Oil Content and Fatty Acid Composition in Camelina (Camelina sativa (L.) Crantz) under Ankara Ecological Condition	84-90
Y. Mutlu, F. Koc, M. L. Ozduven, L. Coskuntuna Effects of Inoculant Preparation Time and Doses on Fermentation and Aerobic Stability Characteristics of the Second Crop Maize Silages İnokulant Hazırlama Süresi ve Dozunun İkinci Ürün Mısır Silajlarının Fermantasyon ve Aerobik Stabilitate Özellikleri Üzerine Etkileri	91-97
G. Güngör, K. Benli, H. Güngör Marmara Denizi'nde Deniz Ürünleri Pazarlaması: İstanbul İli Sahil Şeridi Örneği Marketing Seafood Products in Marmara Sea: A Case Study Along The Coastal Strip in İstanbul Province	98-108
J. M. Kıyıcı, N. Tüzemen Buzağuların Kovadan Süt İçmeyi Öğrenme Davranışlarının Karşılaştırılması Comparison of Learning Behaviour of Calves Drink Milk From The Bucket	109-114

Toprak Altına Serilen Su Tutma Bariyer Uygulamaları Toprak Profilineki Tuz İçeriğini Arttırır mı?*

K. Demirel¹

Y. Kavdır²

1Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale

2Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü,
Çanakkale

Bu çalışmada, 2010 ve 2011 yıllarında Çanakkale ili Ezine ilçesinde yaz döneminde çim bitkisinin etkili kök derinliği altına serilen Su Tutma Bariyerlerinin (STB) toprak profili içerisindeki elektriksel iletkenlik (EC) ve toprak reaksiyonu (pH) değişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede, 30 cm ve 40 cm olmak üzere iki farklı STB derinliği kullanılmış ve her bir derinlik için üç farklı sulama suyu düzeyi uygulanmıştır. Çalışmada, deneme yıllarında farklı zamanlarda konulardan alınan toprak örneklerinde EC ve pH analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, iki yıl boyunca kumlu topraklarda STB uygulaması toprak EC ve pH değerlerini önemli olarak değiştirmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektriksel İletkenlik, Toprak Reaksiyonu, Su Tutma Bariyeri, Kısıtlı Sulama, Kumlu Toprak

Does Application of Water Retention Barrier to Soil Increase Salt Content Within Soil Profile?

In this research, effects of water retention barrier (WRB) that was placed under effective rooting depth of turfgrass, on change of electrical conductivity and soil pH were investigated in Canakkale-Ezine in 2010 and 2011. Treatments were WRB application depths (30 cm and 40 cm) and three different irrigation levels were applied for each depth. In this study, EC and pH were analyzed by taking soils samples at twice a year. According to the results, application of WRB on sandy soil does not significantly changed soil EC and pH values for two years.

Key words: Electrical Conductivity, Soil Reaction, Water Retention Barrier, Deficit Irrigation, Sandy Soil

* Bu çalışma, Kürşad DEMİREL'in doktora tezinin bir kısmını içeren sonuçlardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Giriş

Nüfus ile birlikte gelişen sanayinin kirletici etkisinin sürekli artması, miktar ve kalite açısından azalan su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir kullanımını sağlayacak yeni teknolojik çözümlere olan ihtiyacı artırmaktadır. Basıncılı sulama yöntemlerinden yüksek randıman elde edilmesine rağmen, ülkemizde sulanan alanların büyük kısmında halen daha düşük maliyetli sulama yöntemi olan yüzey sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Son yıllarda, sulama sisteminin maliyetinin bir kısmının devlet tarafından karşılanmasına ve su kaynaklarımızda azalmalar görülmesine rağmen düşük randımanlı sulama yöntemlerinden çok büyük oranda vazgeçilmediği görülmektedir.

Kum içeriği yüksek topraklar doğru yönetildiği takdirde çok verimlidir. Fakat bu toprakların su tutma kapasiteleri düşük olduğu için verilen suyun %80-85'i drenajla kaybolmaktadır. Bu nedenden dolayı, yer altı suyuna karışan su ve besin

elementlerinin de boşa gitmesini önlemek için başka tekniklere gereksinim duyulmaktadır. Su tutma bariyerleri (STB) toprak içerisinde yağış ve sulamalardan kaynaklı suyu toprak içerisinde depolayan örtülerdir. Son yıllarda bu örtüleri toprak altına hızlı ve ekonomik olarak serilebilen aletlerin geliştirilmesi önümüzdeki yıllarda bu tip yöntemlerin popüler hale gelmesini sağlayacaktır.

Çim bitkisi en fazla su tüketen bitkilerden birisidir. Çim bitkisinde sulama, yarı kurak ve kurak bölgelerde daha yaygın olmasına rağmen, özellikle peyzaj alanlarının yıl boyunca yeşil kalması istenildiğinden nemli iklim bölgelerinde de yaygın olarak yapılmaktadır (Carrow ve ark., 1990). Çim gibi çok su tüketen bitkilerde sulama suyu ve toprak bünyesi ile ilgili sorunlar meydana gelmektedir. Özellikle, düşük kalitedeki suların sulamada kullanılması sonucu, topraklar tuzlulaşmakta ve/veya alkalileşmektedir (Kirkham, 1986).

Çim bitkisinde, farklı tuz dozlarının büyüme parametrelerine etkisini ve farklı çim çeşitlerinin tuza karşı toleransını belirlemek için birçok çalışma bulunmaktadır (Pessarakli ve ark., 2001; Gulzar ve ark., 2003; Alshammery ve ark., 2004; Beltrao ve ark., 2009; Uddin ve ark., 2009). Yapılan çalışmalar sonucunda, uygulanan tuz miktarının artması ile büyüme parametre değerlerinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Farklı toprak bünyelerinde EC ile ilgili yapılmış çalışmalarda; Youngner ve ark. (1981)'nin farklı çim çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, deneme sonunda konular arasında toprak tuz seviyelerinin değişmediğini bildirmişlerdir. Ertek ve Kanber (2002), pamukta damla sulama yöntemini kullanarak topraktaki tuz dağılımına etkilerini araştırmışlar ve damlatıcıdan 15 cm uzakta genellikle tuz birikiminin üst katmanlardan aşağıya doğru azaldığı ve alt katmanlarda yoğunlaştığını belirtmişlerdir. Özcan ve Uygun (2005), Çanakkale-Kumkale ovasında toprak profilinde tuz hareketinin yersel ve zamansal değişimlerini incelemişler ve çalışma alanında deniz ve drenaj kanalının toprak tuzluluğu üzerinde çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. pH ile yapılmış çalışmalarda ise; Harivandi ve Butler (1982), Amerika'da çimde yapmış olduğu çalışmada deneme konularına ait ortalama pH değerini 7.4 olarak bulmuşlardır. Kanapeckas ve ark. (2008), Litvanya'da yaptıkları çalışmada deneme alanı topraklarında pH değerinin 7.2-7.5 arasında, Özcan ve Uygun (2005), Çanakkale-Kumkale topraklarında 6.5-9.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çim bitkisinde ve farklı bünyeli topraklarda elektriksel iletkenlik (EC) ve toprak reaksiyonu

(pH) değerleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, STB uygulamalarının toprak içerisinde zamana bağlı olarak tuz birikimine neden olup olmadığı bilinmemektedir. Bu çalışmada, su tutma kapasitesi oldukça düşük olan kumlu topraklarda yetiştirilen çim bitkisinin etkili kök derinliği altına serilen geçirimsiz Su Tutma Bariyerinin (STB) EC ve pH değişimine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Alanı

Çalışma, Çanakkale ili Ezine ilçesi'ne bağlı Pazarköy'de, 39° 47' kuzey enlemi 26° 23' doğu boylamı arasında bulunan Karamenderes çayına 150 metre mesafedeki bir arazide yürütülmüştür. Deneme alanındaki 0-30 cm ve 30-60 cm toprak katmanlarına ilişkin tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı, tekstür, pH, EC, % nitrojen (N), % karbon (C), CaCO₃ değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Su Tutma Bariyeri

Su Tutma Bariyeri (STB) polietilen (PE) malzemeden yapılmış olup 1.5 mm kalınlığındadır. STB denemeden önce laboratuvar koşullarında su geçirgenliği test edilmiş ve su geçirmez bir malzeme olduğu belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında 23.04.2010 tarihinde STB 30 cm (STB₃₀) ve 40 cm (STB₄₀) olmak üzere bir kez toprağa serilmiştir. Denemenin ikinci yılında da aynı STB örtü kullanılmış olup kış döneminde toprak altında bırakılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Table 1. The results of soil analysis of the experiment area

Derinlik (cm)	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Tarla kapasitesi Pv (%)
0-30	10.20	6.12	83.68	LS	1.42	27.9
30-60	9.08	9.16	81.76	LS	1.40	28.5

Derinlik (cm)	Solma noktası Pv (%)	pH	EC (µs/cm)	N (%)	C (%)	CaCO ₃ (%)
0-30	5.8	7.71	68.6	0.078	1.44	0.53
30-60	6.0	7.59	41.9	0.048	1.43	0.31

Deneme alanı toprakları tınlı-kumlu bünyeye sahip, çok az kireçli ve organik madde bakımından ise orta düzeydedir.

Sulama Sistemi

Deneme alanında mikro yağmurlama sulama sistemi uygulanmıştır. Sulamanın homojenliği bakımından her parselin dört köşesine mikro sulama başlıkları ve sulama suyunun kontrollü verilmesi amacıyla her parselin başına su saati yerleştirilmiştir. Denemede, su kaynağı olarak derin kuyu kullanılmıştır. Kullanılan suyun EC değeri 633 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ve pH değeri ise 7.30'dur. Sistemde, 32 mm çaplı ve 6 atm işletme basınçlı PE malzemeden yapılmış ana ve yan ana boru ile 16 mm çaplı ve 4 atm işletme basınçlı PE malzemeden yapılmış lateral borular kullanılmıştır. Toprak nem içeriğini belirlemek için, elektromanyetik yansıma frekansı (FDR) (ECH_2O , EC-5, Decagon) prensibine dayalı ölçüm yapabilen sensörler kullanılmıştır. Toprağın ve sulama suyunun EC ve pH'sını belirlemek için sırasıyla pH metre (İnoLab, WTW) ve EC metre (Crison CM-35) kullanılmıştır.

Toprak İşleme ve Çim Ekimi

Denemenin ilk yılında uygulama alanının toprakları ekimden yaklaşık 1 ay önce 30-40 cm derinlikte sürülmüştür. STB'nin toprağa yerleştirilmesinden sonra deneme alanı elle tırmıklanarak düzeltilmiştir. Ekime hazırlanmış toprakların üzerine 50 gr/m^2 gelecek şekilde çim tohumları elle ekilmiştir. Araştırmada, uzun ömürlü, yatay ve bodur gelişen, oldukça kısa biçime uygun, sık ve ince yapraklı, hızlı bir çimlenme özelliğine sahip, basılmaya karşı

dayanıklı, koyu yeşil renkli İngiliz çim "*Lolium perenne* c.v *Caddieshack*" çeşidi kullanılmıştır. Denemenin ilk yılında, 25.04.2010 tarihinde, ikinci yılında ise 01.05.2011 tarihinde ekim yapılmıştır. Denemenin birinci ve ikinci yılında ekimden önce tüm konulara 25 kg/da 15-15-15 kompoze gübre atılmıştır. Denemenin ilk yılında sırasıyla 9 Haziran ve 7 Temmuz, ikinci yılında ise 10 Haziran ve 10 Temmuz tarihlerinde 20 kg/da Amonyum Sülfat gübresi verilmiştir. Çalışmada, ekimden sonraki günler ($\text{ESG}_{\text{GÜN}}$) olarak gösterilmiş olup, örnekleme zamanları $\text{ESG}_{\text{GÜN}}$ olarak verilmiştir.

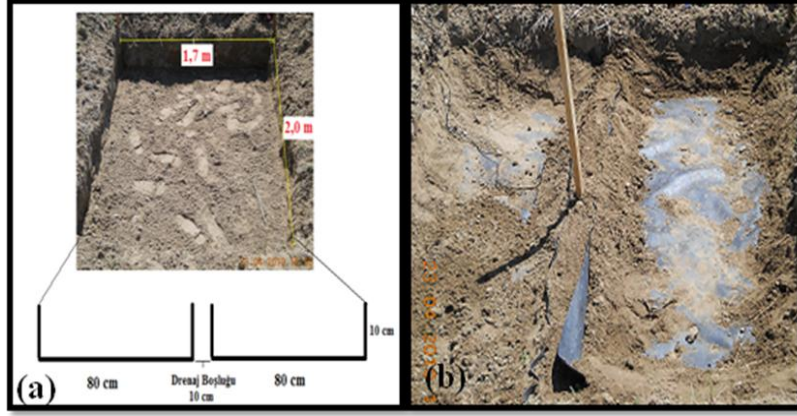
Deneme Düzeni

Deneme parsellerinin büyüklüğü 1.7x2.0 m olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede, STB_{30} ve STB_{40} derinliğe yerleştirilmiş (Şekil 1) ve her bir STB derinliğinde 3 farklı sulama düzeyi (kullanılabilir su tutma kapasitesinin %100'ü, %66'sı ve %33'üne tamamlanması) uygulanmıştır. Ayrıca, 3 parselde STB örtü ile karşılaştırmak amacıyla kontrol uygulaması yapılmıştır. Kontrol konusunda iki gün sonunda eksilen nemin tamamı (KSTK'nin %100'ünün uygulanması) toprağa verilmiştir. Konular arasındaki yanıl sızmayı engellemek amacıyla, parseller arasında 1.5 m ve STB derinlikleri arasında da 3 m boşluk bırakılmıştır. Çalışmada, farklı STB derinliklerine ve farklı sulama düzeylerine göre oluşturulan konular Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme konuları

Table 2. Treatments

Konu	Açıklama
30/100	Toprak yüzeyinden 30 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin tamamının uygulanması.
30/66	Toprak yüzeyinden 30 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin %66'sına tamamlanması.
30/33	Toprak yüzeyinden 30 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin %33'üne tamamlanması.
40/100	Toprak yüzeyinden 40 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin tamamının uygulanması.
40/66	Toprak yüzeyinden 40 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin %66'sına tamamlanması.
40/33	Toprak yüzeyinden 40 cm derinliğe serilen STB'de 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin %33'üne tamamlanması.
Kontrol	STB uygulaması olmaksızın normal arazi koşullarında 30 cm toprak derinliğinde eksilen nemin tamamının uygulanması.



Şekil 1. STB'lerin toprağa yerleştirilmesi.

Figure 1. Placement of SWRB

0-30 cm derinlikteki toprak nemini belirlemek için 15 cm derinliğe FDR sensörler yerleştirilmiştir. Sensörlerden ölçülen veriler arazide bulunan küçük HOB0 veri kaydedicilere (Onset Com.) 1 saat aralıklı kaydedebilecek şekilde ayarlanmıştır. Depolanan veriler veri kaydedicilerden USB bağlantısı ile bilgisayara aktarılmıştır. Ölçülen veriler kullanılarak her uygulama için gerekli olan sulama suyu miktarları hesaplanmıştır.

Çim bitkisinin sulanmasında toprak neminin solma noktasına yaklaşmasının istenmemesi nedeniyle kullanılabilir su tutma kapasitesinin (KSTK) en fazla %30'u tüketildiğinde sulama yapılmasının uygun olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, çim bitkisi için ıslatılacak toprak derinliğinin de 30 cm alınması önerilmektedir (Emekli ve Baştuğ, 2007). Deneme alanı topraklarının hafif bünyeye sahip olması, KSTK'nın izin verilen kısmı ve çimin etkili kök derinliği dikkate alınarak sulama aralığı iki gün olarak belirlenmiştir. İki günün sonunda toprakta nem sensörleri yardımıyla belirlenen toprak nem içeriğine göre sulamalar yapılmıştır.

Net ve toplam sulama suyu miktarları Eşitlik 1 ve 2 yardımıyla hesaplanmıştır. Parsellere verilecek olan sulama suyu miktarını kontrollü olarak su saatleri yardımıyla parsellere uygulanmıştır.

$$dn = \frac{(TK^* - MN)}{100} \times 300 \quad (1)$$

* (tarla kapasitesine getirilen konular için geçerlidir, diğer konulara uygulanan sulama suyu miktarları için TK yerine KSTK'nın %66 ve %33 değerleri kullanılmıştır)

$$dt = \frac{dn}{Ea} \quad (2)$$

Eşitlikte; dn: net sulama suyu miktarı (mm), TK: tarla kapasitesi (%), MN: mevcut nem (%), Ea: sulama suyu randımanı (0.85 alınmıştır), dt: toplam sulama suyu miktarı (mm)'dir.

Toprak Reaksiyonu (pH) ve Elektriksel İletkenlik (EC)

Toprak reaksiyonu (pH) 1:2.5 toprak-su karışımında hidrojen iyonu konsantrasyonunun pH-metre ile potansiyometrik olarak ve elektriksel iletkenlik (EC) ise elektriksel iletkenliğe bağlı kondaktivite metodu ile belirlenmiştir (Black, 1965). pH değerlendirme kriterleri Çizelge 3'de (Richards, 1954) ve EC değerlendirme kriterleri ise Çizelge 4'de verilmiştir (Maas, 1986).

Çizelge 3. pH değerlendirme kriterleri

pH	Derecesi
<4.5	Kuvvetli asit
4.5-5.5	Orta asit
5.5-6.5	Hafif asit
6.5-7.5	Nötr
7.5-8.5	Hafif alkalın
8.5<	Kuvvetli alkalın

Çizelge 4. EC değerlendirme kriterleri

EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Derecesi
0-4000	Tuzsuz
4000-8000	Hafif tuzlu
8000-15000	Orta derecede tuzlu
15000<	Çok tuzlu

Çizelge 5. Deneme konularına uygulanan sulama sayısı ve toplam sulama suyu miktarı (mm)

Table 5. Applied number of irrigation and total irrigation water amount to treatments

Yıllar	Konular						
	Kontrol	30/100	30/66	30/33	40/100	40/66	40/33
2010	39(842)	39(627)	35(519)	28(354)	37(591)	34(498)	29(388)
2011	53(1085)	48(786)	47(714)	43(515)	51(770)	45(693)	44(526)

İstatistik Analiz

EC ve pH değerlerinde konular ve dönemler arasındaki farklılıklar SPSS paket programı kullanarak Tek-Yönlü Varyans Analizi (One-way ANOVA) ile belirlenmiştir. Ayrıca, farklı dönemlerde alınan örneklemelerde derinliklere göre dağılım ve bu dağılıma ilişkin standart hata çubukları MS Excel programı yardımıyla belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

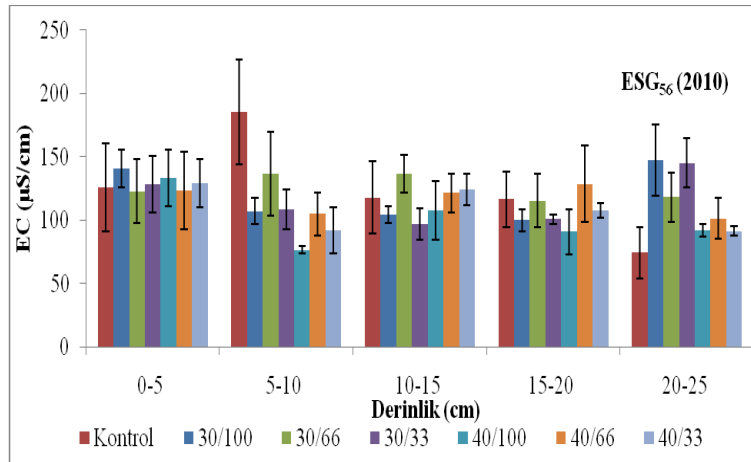
Toplam Sulama Suyu Miktarı

Deneme, ilk yıl 25 Nisan ile 23 Temmuz tarihleri arasında, ikinci yıl ise 1 Mayıs ile 15 Ağustos tarihleri arasında yürütülmüştür. Su kısıtı uygulamalarına, denemenin ilk yılında ESG₃₈, ikinci yılında ise ESG₃₅'de başlanmıştır. Denemenin ilk yılında 52 gün, ikinci yılda ise 73 gün su kısıtı uygulanmıştır. Deneme yıllarına ait konulara uygulanan sulama sayısı ve toplam sulama suyu miktarları (TSSM) Çizelge 5'de verilmiştir.

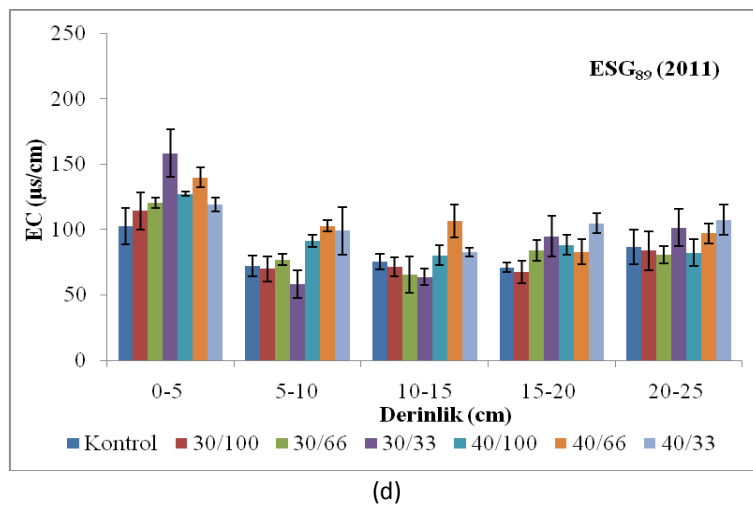
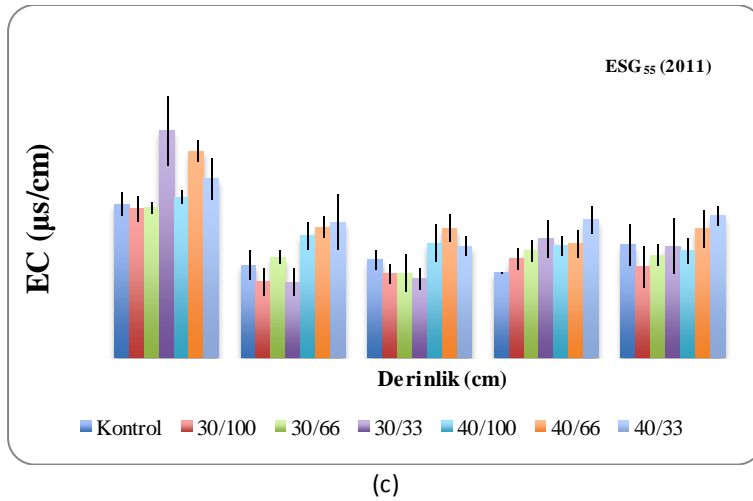
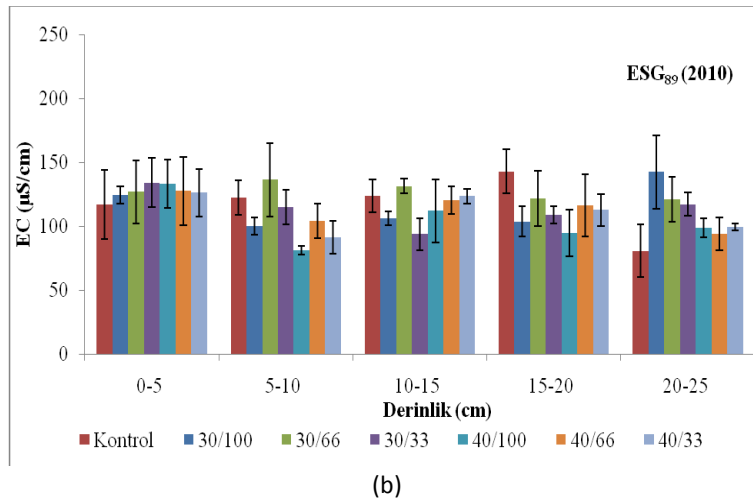
Denemenin her iki yılında, STB₃₀ ve STB₄₀ konularındaki TSSM değerlerinin kontrol konusuna oranla daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Ayrıca, STB₃₀ konularına uygulanan TSSM, STB₄₀ konularına göre (40/33 konusu dışında) daha fazla olmuştur. Her iki yılda da en yüksek TSSM kontrol konusunda, en düşük ise 40/33 konusunda elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılındaki su kısıtının uygulandığı gün sayısı ilk yıla oranla 21 gün daha fazla olduğundan 2011 yılı TSSM değerleri, 2010 yılına oranla daha yüksek çıkmıştır.

Deneme Yıllarındaki EC ve pH Değişimi

Denemenin ilk yılında iki kez (ESG₅₆ ve ESG₈₉) ve ikinci yılında da iki kez (ESG₅₅ ve ESG₈₈) olmak üzere farklı derinliklerde (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm ve 20-25 cm) alınan toprak örneklerinde EC ve pH analizleri yapılmış ve sırasıyla Şekil 2 ve 3'de gösterilmiştir. Söz konusu derinliklerden alınan toprak örneklerinde ölçülen pH ve EC değerlerinin ortalaması alınmış ve Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 6).



(a)



Şekil 2. Farklı toprak derinliklerindeki EC değerleri (a) 2010 yılı ESG₅₆, (b) 2010 yılı ESG₈₉, (c) 2011 yılı ESG₅₅, (d) 2011 yılı ESG₈₉.

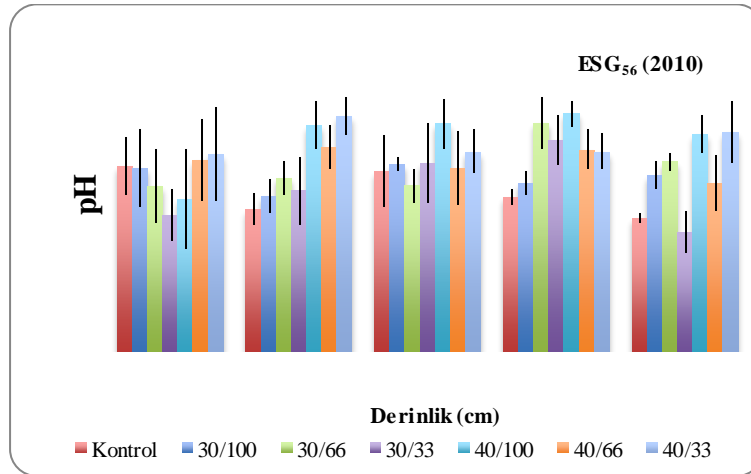
Figure 2. EC values at different soil depths (a) ESG₅₆ in 2010, (b) ESG₈₉ in 2010, (c) ESG₅₅ in 2011, (d) ESG₈₉ in 2011.

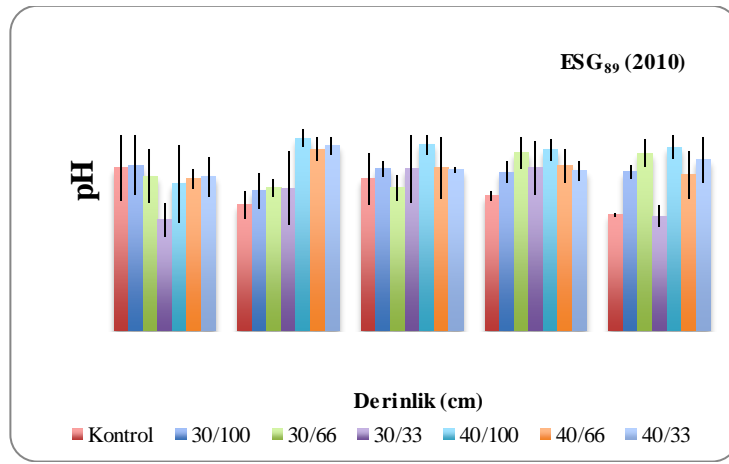
2010 yılında ESG_{56} ve ESG_{89} tarihlerindeki EC değerleri incelendiğinde, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm ve 20-25 cm derinlikte en yüksek EC değerleri sırasıyla 30/100 (140.6) ve 30/33 (119.1), kontrol (185.8) ve 30/66 (136.4), 30/66 (136.6) ve 30/66 (131.5), 40/66 (128.5) ve kontrol (142.9), 30/100 (147.1) ve 30/100 (142.5) konularında bulunmuştur. 2011 yılı ESG_{55} ve ESG_{89} incelendiğinde, söz konusu derinliklerde en yüksek EC değerleri sırasıyla 30/33 (172.7) ve 30/33 (158.4), 40/33 (103.0) ve 40/66 (102.9), 40/66 (98.1) ve 40/66 (106.5), 40/33 (104.7) ve 40/33 (104.8), 40/33 (107.8) ve 40/33 (107.5) konularında bulunmuştur.

En yüksek EC değerlerinin her iki yılda da aynı konuda ve aynı derinlikte olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, denemenin ilk yılında iki farklı dönemde de 40/33 ve 40/100 konuları hariç diğer konularda en yüksek EC değerleri elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise iki farklı dönemde 30/33, 40/33 ve 40/66 konularında en yüksek EC değerleri elde edilmiştir. Özellikle, 0-5 cm'de 30/33, 5-10 cm'de 40/33 ve 40/66, 10-15 cm'de 40/66, 15-20 cm ve 20-25 cm'de 40/33 konularında en yüksek EC değerleri görülmüştür. Bununla birlikte, denemenin her iki yılında da aynı derinlikte bulunan konulardaki standart hata

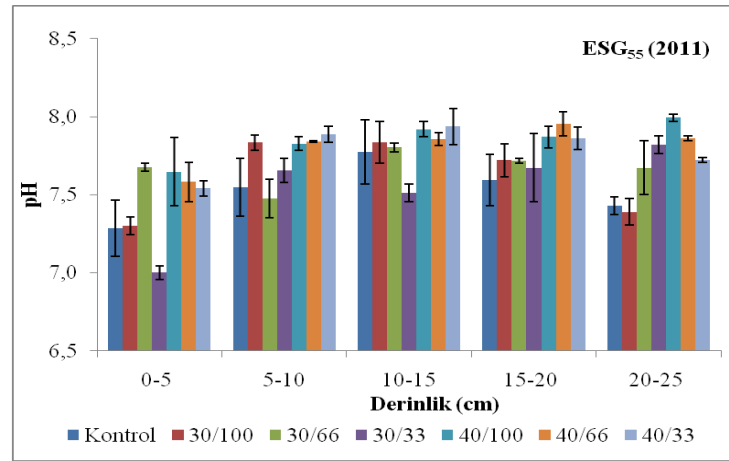
çubukları bakıldığında EC değerleri arasında farklılıklar olmasına rağmen, bu farklılığın genel olarak istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 6). Youngner ve ark. (1981)'nin farklı çim çeşitlerinde yaptıkları çalışmada toprak tuz değişimini izlemişler ve deneme sonunda konular arasında toprak tuz seviyelerinin değişmediğini bildirmişlerdir. Denemenin 1. yılında Kontrol uygulamasında EC değeri 20-25 cm'de diğer uygulamalardan düşük bulunmuştur (Şekil 2 a ve b). Fakat ikinci yıl, aynı derinlikte kontroldeki tuz konsantrasyonu diğer uygulamalarla aynı olmuştur (Şekil 2 c ve d).

Topraktaki pH değişimini izlemek için 2010 yılı ESG_{56} ve ESG_{89} değerleri incelendiğinde, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm ve 20-25 cm derinlikte en yüksek pH değerleri sırasıyla 40/33 (7.8) ve 30/100 (7.6), 40/33 (8.0) ve 40/100 (7.8), 40/100 (7.9) ve 40/100 (7.7), 40/100 (8.0) ve 30/33 (7.6), 40/33 (7.9) ve 40/100 (7.7) konularında bulunmuştur (Şekil 3). 2011 yılı ESG_{55} ve ESG_{89} değerleri incelendiğinde, söz konusu derinliklerde en yüksek pH değerleri sırasıyla 30/66 (7.7) ve 40/100 (7.6), 40/33 (7.9) ve 40/100 (7.7), 40/33 (7.9) ve 40/33 (7.6), 40/66 (8.0) ve 40/33 (7.7), 40/100 (8.0) ve 40/100 (7.8) konularında elde edilmiştir.

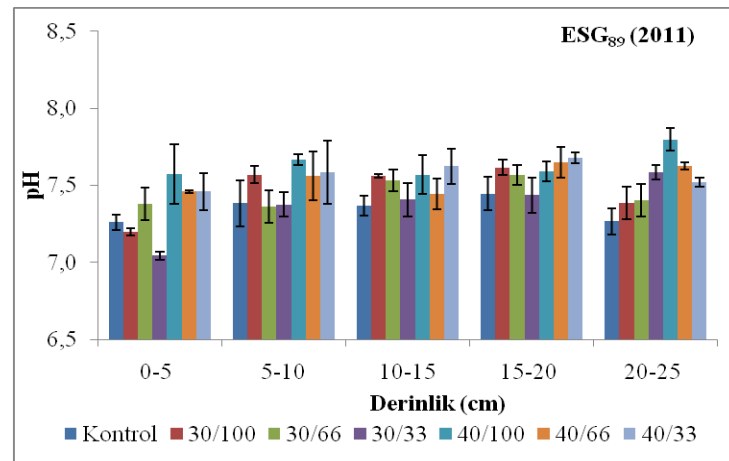




(b)



(c)



(d)

Şekil 3. Farklı toprak derinliklerindeki pH değerleri (a) 2010 yılı ESG₅₆, (b) 2010 yılı ESG₈₉, (c) 2011 yılı ESG₅₅, (d) 2011 yılı ESG₈₉

Figure 3. pH values at different soil depth (a) ESG₅₆ in 2010, (b) ESG₈₉ in 2010, (c) ESG₅₅ in 2011, (d) ESG₈₉ in 2011

Çizelge 6. 2010 ve 2011 yılı ortalama pH ve EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) değerleri

Konular	2010		2011	
	ESG ₅₆	ESG ₈₉	ESG ₅₅	ESG ₈₉
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)			
Kontrol	124.2±5.7NSns/	117.4±2.9NSns/	80.1±9.2NSns//	81.6±6.1NSns//
30/100	119.8±4.3NSns/	115.4±1.1NSns/	81.9±6.3NSns//	81.5±6.0NSns//
30/66	126.0±18.6NSnsNS	127.7±17.6NSns/	82.6±3.7NSnsNS	85.7±3.7NSns//
30/33	116.0±6.8NSnsNS	110.9±8.5NSnsNS	94.3±7.6NSnsNS	95.4±8.2NSnsNS
40/100	100.2±12.8NSnsNS	104.1±12.7NSnsNS	93.5±4.2NSnsNS	93.9±2.5NSnsNS
40/66	119.5±10.3NSnsNS	112.6±6.0NSnsNS	103.0±9.6NSnsNS	105.8±7.2NSnsNS
40/33	108.9±3.7NSnsNS	110.7±3.3NSnsNS	104.9±7.3NSnsNS	102.7±8.2NSnsNS
	pH			
Kontrol	7.5±0.1NSnsNS	7.4±0.1NSnsNS	7.6±0.1BnsNS	7.3±0.1CnsNS
30/100	7.6±0.1NSnsNS	7.5±0.1NSnsNS	7.6±0.1BnsNS	7.5±0.0BcnsNS
30/66	7.7±0.1NSnsNS	7.6±0.1NSnsNS	7.7±0.0ABaNS	7.5±0.1BcbNS
30/33	7.5±0.1NSnsNS	7.4±0.1NSnsNS	7.5±0.1BnsNS	7.4±0.1CnsNS
40/100	7.8±0.1NSnsNS	7.7±0.1NSnsNS	7.9±0.1AaNS	7.6±0.0AbNS
40/66	7.7±0.0NSns//	7.6±0.0NSnsNS	7.8±0.0Aa/	7.5±0.1ABbNS
40/33	7.8±0.1NSnsNS	7.6±0.0NSnsNS	7.8±0.0AaNS	7.6±0.0ABbNS

* Aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve konular arasındaki farklılığı göstermektedir, aynı satırda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir, aynı satırda italik büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve yıllar arasındaki farklılığı göstermektedir, (Duncan, $p < 0.05$)

Denemenin ilk yılında en yüksek pH değerleri 0-5 cm derinlikte 30/100 ve 15-20 cm derinlikte 30/33 konuları dışında, 40/33 ve 40/100 konularından elde edilmiştir. İkinci yılda ise, 0-5 cm derinlikte STB₄₀ uygulamalarında pH değerleri STB₃₀'daki uygulamalara göre (30/66 konusu dışında) daha yüksek olmuştur. EC değerlerinde olduğu gibi, denemenin her iki yılında da aynı derinlikte bulunan konulardaki standart hata çubuklarına bakıldığında pH değerleri arasında farklılıklar olmasına rağmen, bu farklılığın genel olarak istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir (Şekil 3). 2010 ve 2011 yıllarında farklı konular ve dönemlerde ölçülen EC değerleri arasındaki farklılıkların istatistiksel bakımdan önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 6). 2010 yılının ESG₅₆ ile 2011 yılının ESG₅₅ EC değerleri karşılaştırıldığında, kontrol ve 30/100 konular arasında, 2010 yılı ESG₈₉ ile 2011 ESG₈₉ değerleri karşılaştırıldığında ise kontrol, 30/100, 30/66 konular arasında istatistiksel bakımdan farkın önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 6).

Çok yıllık çim türleri 6-10 dS/m toprak tuzluluğuna dayanabilir (Harivandi, 1999). Elde edilen tüm sonuçlar dikkate alındığında, Deneme alanı topraklarının Çizelge 4'de verilen Maas (1986) kriterlerine göre tuzsuz sınıfında yer almıştır. Sulama suyunun EC değeri 633 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olup Wilcox

ve Magistad sistemine göre iyi, Scofield sistemine göre de çok iyi sınıfta bulunmaktadır (Sağlam ve Adiloğlu, 1997). Toprak EC'sine ilişkin değerler, sulama suyunun EC'sine göre daha düşük bulunmuştur. Bunun başlıca nedenleri arasında, deneme alanı toprakları uzun yıllar kullanılmaması, kış yağışlarının yeterli olması ve kumlu bünyeye sahip olması sayılabilir.

Denemenin ilk yılında pH değerleri bakımından konular ve dönemler arasında fark bulunmamıştır. İkinci yılda ise ESG₅₅'de 40/100, 40/66 ve 40/33 konuları 30/66 konusu dışında diğer konular ile arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür. İkinci yıl ESG₈₉'da ise 40/100, 40/66 ve 40/33 konularının diğer konulardan farklı olduğu belirlenmiştir. İkinci yılki pH değerlerinin STB₄₀ uygulaması için kontrol ve STB₃₀ uygulamasına göre daha yüksek çıktığı görülmektedir. Denemenin ikinci yılında 30/66, 40/100, 40/66 ve 40/33 konularında ESG₅₅ ve ESG₈₉ değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki pH değerleri incelendiğinde, sadece 2010 yılının ESG₅₆ ve 2011 yılının ESG₅₅'de ve 40/66 konusundaki farklılığın önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Deneme alanı topraklarının Çizelge 3'de verilen Richards (1954) kriterine göre nötr ve hafif alkalin grupta olduğu görülmektedir. Sulama sularının pH

değerinin 6.5-8.0 arasında olması istenmektedir (Sağlam ve Adiloğlu, 1997). Bununla birlikte çime uygulanan sulama suyunun pH değeri 7.3 olup, belirtilen sınırlar arasında olduğu görülmektedir. Harivandi ve Butler (1982), Amerika'da *Kentucky bluegrass* çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, pH değerlerini ortalama olarak 7.4 bulmuşlar ve konular arasında pH değerleri bakımından farklılık tespit etmemişlerdir. Kanapeckas ve ark. (2008), Litvanya'da yaptıkları çalışmada deneme alanı topraklarında pH değerinin 7.2-7.5 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Patton ve ark. (2004)'na göre; *Zoysia* çim çeşidinde toprak reaksiyonunun büyüme ve gelişim üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve 6-6.5 pH aralığının yeniden gelişim için en uygun aralık olduğunu belirtmişlerdir (Geren ve ark., 2009).

Sonuç

Bu çalışmada, su tutma kapasitesi oldukça düşük olan kumlu topraklarda yetiştirilen çim bitkisinin etkili kök derinliği altına serilen geçirimsiz STB ile suyun kök derinliğinde tutulması, farklı STB derinliklerinin ve farklı sulama suyu miktarlarının EC ve pH değişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, çim bitkisinde iki farklı STB derinliği, üç farklı sulama ve kontrol konusu olmak üzere 7 farklı konu oluşturulmuştur.

Deneme konularına göre 2010 ve 2011 yıllarında uygulanan toplam sulama suyu miktarları sırasıyla 354-842 mm ve 515-1085 mm olmuştur. 30/100

Kaynaklar

- Alshammery, S.F., Y.L. Qian and S.J. Wallner., 2004. Growth response of four turfgrass species to salinity. *Agricultural Water Management*. 66: 97-111.
- Beltrao, J., A. Neves., J.C. De Brito and J. Seita., 2009. Salt removal potential of turfgrass in golf courses in the Mediterranean Basin. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 5: 394-403.
- Black, C.A., 1965. Methods of soil analysis part-II. American Soc. of Agronomy Inc. Publisher Madison Wisconsin. USA. 1372-1376.
- Carrow, R.N., R.C. Shearman and J.R. Watson., 1990. Turfgrass. In: Stewart, B.A. and Nielsen, D.R., Eds. *Irrigation of Agricultural Crops*. Madison, Wis., USA. 889-919.
- Emekli, Y., Baştuğ, R., 2007. Antalya'da Tarla Koşullarında Bermuda Çiminin Su Tüketimi ve Bazı Kıyas Bitki Su Tüketimi Eşitliklerinin Geçerliliğinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 20 (1): 45-57.
- Ertek, A ve R. Kanber., 2002. Damla sulama yönteminin pamuk sulamasında topraktaki tuz dağılımına etkileri. *Yüzüncü Yıl Üni, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(2): 21-31.

ve 40/100 konularına verilen sulama suyunun hesabı kontrol konusuyla aynı olmasına rağmen, söz konusu konulardaki toplam sulama suyu değerleri STB'den dolayı kontrol konusuna oranla daha düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, kumlu topraklarda yetiştirilen çim bitkisinde STB uygulamasının sulama suyundan önemli oranda tasarruf sağlayan bir yöntem olduğu görülmüştür.

Denemenin her iki yılında, iki defa alınan toprak örneklerindeki EC ve pH değerleri bakımından konular arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Deneme alanı toprakları ve uygulanan sulama suyunun EC değerlerinin düşük olmasından dolayı herhangi bir tuzluluk sorunu görülmemiştir. pH değerleri yönünden ise çim yetiştiriciliği için önerilen aralıklar arasında bulunmuştur. Sonuç olarak, kumlu topraklarda STB uygulamalarının EC ve pH değerleri üzerine olumlu veya olumsuz bir etkisi bulunmadığı söylenebilir. İleriki çalışmalarda, farklı toprak bünyelerinde ve farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında söz konusu bariyerin etkileri araştırılmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri 2010/148 no'lu ve Almanya BMBF tarafından TUR 10/002 no'lu projelerden desteklenmiştir.

- Geren, H., R. Avcioglu and M. Curaoglu., 2009. Performances of some warm-season turfgrasses under Mediterranean conditions. *African J. of Biotechnology*. 8 (18): 4469-4474.
- Gulzar, S., M.A. Khan and I.A. Ungar., 2003. Salt tolerance of a coastal salt marsh grass. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 34: 2595-2605.
- Harivandi, M.A and J.D. Butler., 1982. Factors associated with iron chlorosis of kentucky bluegrass cultivars. *California Turfgrass Culture*. 32 (1): 1-5.
- Harivandi, M.A., 1999. Interpreting turfgrass irrigation water test results. *California Turfgrass Culture*. 49 (1): 1-6.
- Kanapeckas, J., N. Lemeziene., V. Stukonis and P. Tarakanovas., 2008. Drought tolerance of turfgrass genetic resources. *Biologija*. 54: 121-124.
- Kirkham, M.B., 1986. Problems of using wastewater on vegetable crops. *Hort. Science*. 21: 24-27.
- Maas, E.V., 1986. Salt tolerance of plants. *Applied Agricultural Research*. 1: 12-26.
- Özcan, H ve R. Uygun., 2004. Çanakkale-Kumkale ovasında toprak profilinde tuz hareketinin yersel ve

- zaman saldeğişimlerinin izleme ve değerlendirmesi. HR.Ü.Z.F. Dergisi. 8(2): 33-41.
- Patton, A.J., G.A. Hardebeck., D.W. Williams and Z.J. Reicher., 2004. Establishment of Bermudagrass and Zoysiagrass by seed. Crop Sci. 44: 2160-2167.
- Pessarakli, M., K.B. Marcum and D.M. Kopec., 2001. Growth responses of desert saltgrass under salt stress. Turfgrass landscape and urban IPM research summary 2001, AZ1246 Series P-126: 70-73.
- Richards, L.A Ed., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Department of Agriculture Handbook. 94 p.
- Sağlam, M.T ve A. Adiloğlu., 1997. Su kalitesi. Trakya Üni. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No. 230, Ders Kitabı No: 27. 143 s.
- Uddin, Md.K., A.S. Juraimi., M.R. Ismail., R. Othman and A.A. Rahim., 2009. Growth response of eight tropical turfgrass species to salinity. Afr. J. Biotechnol. 21: 5799-5806.
- Youngner, V.B., A.W. Marsh., R.A. Strohman., V.A. Gibeault and S. Spaulding., 1981. Water use and turf quality of warm-season and cool-season turfgrasses. California Turfgrass Culture. 31 (3): 1-4.