

ISSN 1300-7580



ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ

TARIM BİLİMLERİ **DERGİSİ**

Journal of Agricultural Sciences

Cilt
Volume

8

Sayı
Number

1

2002

ISSN 1300-7580

Ankara Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ

TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ

Journal of Agricultural Sciences



Cilt
Volume **8**

Sayı
Number **1**

2002

Sahibi
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına

Prof. Dr. Yetkin GÜNGÖR
Dekan

Editörler Kurulu

Prof. Dr. A. Hamdi ERTAŞ

Prof. Dr. Nilgün HALLORAN
Doç. Dr. M. Fatih SELENAY

Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK
Doç. Dr. Nevin AKPINAR

DANIŞMA KURULU*

A. İhsan ACAR	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Kamil ALİBAŞ	:	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Bursa
Ayşen APAYDIN	:	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi-Ankara
Hülya ATIL	:	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi-İzmir
Bülent COŞKUN	:	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Aydın
C. Yaşar ÇİFTÇİ	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Ahmet ÇOLAK	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Bülent EKER	:	Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi-Tekirdağ
Gazanfer ERGÜNEŞ	:	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Tokat
Mediha GÜLER	:	Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi-Ankara
Metin GÜNER	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Okan GÜNEY	:	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Adana
Mazhar KARA	:	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Erzurum
Ali KARABULUT	:	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Bursa
A. İlhami KÖKSAL	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
İsmail OĞUZ	:	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi-İzmir
İbrahim ORTAÇ	:	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Adana
Cengiz ÖZARSLAN	:	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Aydın
Yunus PINAR	:	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Samsun
Turan SAĞLAMTİMUR	:	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Adana
Yunus SERİN	:	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Erzurum
Fatin SEZGİN	:	Bilkent Üniversitesi Turizm Yüksekokulu-Ankara
Süleyman TABAN	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Saim ÜNVER	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
S. Rifat YALÇIN	:	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Ankara
Sait YAŞAR	:	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi-İzmir
Yahşi YAZICIOĞLU	:	Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi-Ankara

*Bu sayıda yayınlanan makaleler için hakemliğine başvurulmuş öğretim üyeleri, soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

Yazışma Adresi

Tarım Bilimleri Dergisi*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi
06110 Dışkapı-ANKARA

E-mail: halklail@agri.ankara.edu.tr

ISSN : 1300-7580

Dizgi : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi

Baskı : Ankara Üniversitesi Basımevi

*Ocak-Mart, Nisan-Haziran, Temmuz-Eylül, Ekim-Aralık aylarında yayınlanır.

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

YURTSEVEN, E., G. ÇAYCI, C. S. SEVİMAY, A. ÖZTÜRK, M. PARLAK ve L. YALÇIN, Tuzluluk ve Su Miktarlarının Macar Fiği (<i>Vicia pannonica</i> , Crantz) Verimi ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi: I. Yıkama Uygulanmayan Koşul The Effect of Salinity and Water Amounts on the Yield of Hungarian Vetch (<i>Vicia pannonica</i> , Crantz) and Soil Salinization: I. Without Leaching Application.....	1-6
SAÇILIK, K. ve A. ÇOLAK, Zeytinin (<i>Olea europaea</i> L. Cv. Memecik) Bazı Çarpma Parametrelerinin Belirlenmesi Determination of Some Impact Parameters of the Olive (<i>Olea europaea</i> L. Cv. Memecik).....	7-14
SAKİN, M. ve A. Ö. SENCAR, The Effects of Different Doses of Gamma Ray and EMS on Formation of Chlorophyll Mutations in Durum Wheat (<i>Triticum durum</i> Desf.) Makarnalık Buğdayda (<i>Triticum durum</i> Desf.) Gama Işını ve EMS'nin Farklı Dozlarının Klorofil Mutasyonlarının Oluşumu Üzerine Etkileri.....	15-21
POLAT, R. Antepfıstığındaki Dal Kesme Dirençlerinin ve Budamada İş Başarılarının Saptanması Determination of the Working Performance at Pruning and Branch Cutting Resistance of Pistachio Nuts.....	22-27
BAŞAR, H. ve H. ÇELİK, V. KATKAT, Tohumdan Uygulanan Değişik Çinko Bileşiklerinin Mısırın Çinko, Kimi Besin Elementleri İçeriği ve Gelişimi Üzerine Etkisi Effects of Various Seed Applied Zinc Compounds on Contents of Zinc, Some Nutrient Elements and Growth of Maize.....	28-31
ÇOLAK, A. Pancar Hasat Makinası Ayar Tamburunun Değişik İlerleme Hızlarında Pancar Tepesinden Düşme Sürelerinin İncelenmesi. The Investigation of Reaction Time of Topping Feeler on Sugar Beet Harvester in Different Forward Speeds.....	32-35
ACAR, A. İ. ve H. H. A. ALIZADEH, Pnömatik Hassas Ekim Makinalarında Ayçiçeği Tohumlarının Tutulmasına Delik Şeklinin Etkisinin Belirlenmesi. Determination the Effect of Hole Shapes on the Pick up of Sunflower Seeds in Vacuum Type Precision Drills.....	36-44
ALTINOK, S. ve H. B. HAKYEMEZ, Ankara Koşullarında Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i> L.) ve Koca Fiğ (<i>Vicia narbonensis</i> L.)'in Arpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.) ile Karışımlarında Farklı Karışım Oranlarının Yem Verimlerine Etkileri. The Effects on Forage Yields of Different Mixture Rates of Hairy Vetch (<i>Vicia villosa</i> L.) and Narbonne Vetch (<i>Vicia narbonensis</i> L.) Seeded with Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.).....	45-50
KESKİN, S. ve F. GÜRBÜZ, Küçük Örneklerde Bartlett ve Levene Test İstatistiklerinin I. Tip Hata Bakımından İncelenmesi The Investigation of Bartlett and Levene's Test Statistics in Terms of Type I Error Rates in Small Samples.....	51-58
DELLAL, G. Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G ₁) Erkek Kuzularının Testis Özellikleri ile Besi ve Karkas Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar Phenotypic Correlations Between Testes, Fattening and Carcass Characteristics of Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (B ₁) Male Lambs.....	59-61
ÖLMEZ, F. N. ve N. KAYABAŞI, A Research on the Colors Obtained from Rockrose (<i>Cistus laurifolius</i> L.) and Their Fastness Values Pinar (<i>Cistus laurifolius</i> L.) Bitkisinden Elde Edilen Renkler ve Bu Renklerin Bazı Haslık Değerleri Üzerinde Bir Araştırma.....	62-66

TATAR, A. M. ve A. ELİÇİN, Ile de France x Akkaraman (G₁) Melezi Erkek Kuzularında Süt Emme ve Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Metodu ile Araştırılması The Research on the Relations Between Body Weight and Measurements in Sucking and Fattening Periods by the Method of Canonical Correlation in Ile de France x Akkaraman (B ₁) Male Lamb.....	67-72
VATANDAŞ, M., R. GÜRHAN ve M. ÇETİN, Nohutun Değişik Çeşit ve Nem Özelliklerine Göre Kırılma Karakteristiklerinin Belirlenmesi Determination of Cracking Characteristics of Chickpea According to Different Varieties and Moisture Levels.....	73-78
DURDIYEV, D. ve E. DURSUN, Sap Parçalama ve Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısır Saplarının Toprağa Karışmasına Etkilerinin Belirlenmesi Determination of the Effects of Stalk Chopping and Different Tillage Systems on Mixing of Corn Stalks into the Soil.....	79-87
GÜRHAN, R. ve B. GELEGEN, Sağım Sistemlerinde Nabız Karakteristiklerinin PLC Yardımıyla Kontrolü Control of Pulsation Characteristics in Milking Systems Aided with PLC.....	88-91
ÖZGÖZ, E. ve R. OKURSOY, Lastik Tekerlekli Traktörlerde Lastik Basıncının Toprak Sıkışıklığına Olan Etkilerinin Belirlenmesi Relations Between Tractor Rubber Tire Pressure and Soil Compaction.....	92-100

Tuzluluk ve Su Miktarlarının Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) Verimi ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi: I. Yıkama Uygulanmayan Koşul*

Engin YURTSEVEN¹

Gökhan ÇAYCI²

Cafer S. SEVİMAY³

Ahmet ÖZTÜRK¹

Mehmet PARLAK²

Levent YALÇIN⁴

Geliş Tarihi : 07.12.2000

Özet: Bu çalışma Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) bitkisinde sulama suyu tuzlulukları ve su miktarlarının bitki verimi ve kalitesi ile toprak profil tuzlaşması üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla serada, 35cm çapında ve 65cm yüksekliğinde PVC lizimetrelerde yapılmıştır. Dört sulama suyu tuzluluğu (0.25, 1.5, 3 ve 6 dS/m) ve iki su miktarı (gerekşinilen suyun %70 ve %100 olarak uygulanması) konuları, 4 tekrarlamalı olarak, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende ele alınmıştır. Tuzluluğun artması ile yeşil ot verimleri azalırken, biokütle verimi artmıştır. Su miktarı ise bu verimler üzerine etkili olmamıştır. Kuru ot verimleri ise tuzluluk ve su miktarlarının birlikte etkisi altında değişme göstermiştir. Bitki protein içerikleri tuzlulukla birlikte önemli bir azalma göstermiş ancak, toplam kül içerikleri artmıştır. Toprak profil tuzlulukları ise tuzlulukla birlikte artmıştır.

Anahtar Kelimeler: tuzluluk, bitki verimi, bitki kalitesi, *Vicia pannonica*, toprak tuzluluğu

The Effect of Salinity and Water Amounts on the Yield of Hungarian Wetch (*Vicia pannonica*, Crantz) and Soil Salinization: I. Without Leaching Application

Abstract: In this greenhouse study to determine the effect of irrigation water salinity and amount water applied on the yield and quality of Hungarian Wetch (*Vicia pannonica*, Crantz), an experiment were conducted in 35cm in diameter and 65cm in depth PVC lysimeters, with 4 irrigation water salinity levels (0.25, 1.5, 3 ve 6 dS/m) and 2 water amounts applied (70% and 100% of irrigation water required) in fully randomised factorial design. Increasing salinity caused to decrease the green yield but to increase somewhat biomass yield of the crop. The water amount applied did not effect these yields. The dry grass yield, however, affected by both the two factors. Increasing salinity levels caused to decrease the protein contents, but to increase the total ash percentage of the crop as well. Soil salinization were increased in all lysimeter with the irrigation water salinity levels increased.

Key Words: salinity, crop yield, crop quality, *Vicia pannonica*, soil salinity

Giriş

Dünya nüfusunun artışı halen kontrolsüz olarak devam etmektedir. Buna karşılık pek çok ülkede, sulanabilir nitelikteki alanların ve sulamada kullanılacak su potansiyelinin tümü kullanım halindedir. Bir başka deyişle pek çok ülke için sulamaya açılacak başka bir alan ya da sulama amacıyla kullanılacak başka bir faze su kaynağı bulunmamaktadır. Özellikle kurak ve yarı-kurak alanlarda, yeni alanların sulamaya açılmasını kısıtlayan en büyük etmenlerden bir tanesi, daha fazla iyi kalitede su kaynağının bulunmamasıdır. Artan nüfus ile doğan gereksinimlerin karşılanması amacıyla bundan sonra, daha önce sulamada kullanılmayan daha düşük kalitedeki suların kullanılması gündeme gelecektir. Sonuçta, iyi kalitedeki suların yanında artık diğer su kaynaklarının da kullanılması kaçınılmaz olacaktır. Aynı

zamanda büyük sulama proje alanlarında sulamadan dönen suların kullanımı gün geçtikçe daha fazla gündeme gelmektedir.

Bütün bu nedenlerden ötürü de tüm dünyada daha düşük kalitede suların sulamada kullanılması halinde karşılaşılabilecek sorunlar ve çözüm yolları ile ilgili olarak araştırmalar tüm hızıyla devam etmektedir.

Bu çalışmada da, son yıllarda özellikle İç Anadolu bölgesinde ekimi yaygınlaşan Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) bitkisinde sulama suyu tuzluluklarının ve aynı zamanda uygulanan su miktarlarının bitki verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu fiğ türü, soğuğa ve kurağa dayanıklı tek yıllık bir türdür. Kuru ot ya da dane üretimi amacıyla tarımı yapılabilmektedir.

* Ankara Üniv. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü-Ankara

² Ankara Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Ankara

³ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

⁴ Ziraat Mühendisi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-Ankara

Özellikle kıraç alanlarda ekilebilen bir fiğdir ve son yıllarda İç Anadolu'da ekimi yaygınlaşmıştır. Toprağa azot fikse etmesi açısından da önemli bir baklagil yem bitkisidir (Açıkgöz, 1995). Fiğ tuzluluğa yarı-duyarlı bir bitkidir ve *Vicia angustifolia*'da verim azalması $EC_e=3$ dS/m ($EC_e=2$ dS/m) değerinde başlamaktadır (Ayers ve Westcot 1989).

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi kampüsünde yer alan, cam örtülü bir serada ve 35cm çapında, 65cm yüksekliğinde hazırlanan PVC lizimetrelerde yürütülmüştür. Deneme toprakları, allüvyal karakterli olup siltli-killi-tın bünyelidir ve hava kuru hale getirildikten sonra 4 no lu elekten (2mm) elenerek kullanıma hazırlanmıştır. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Lizimetrelerin tabanlarına 3-4 cm yüksekliğinde çakıl-iri kum konmuş ve lizimetreler 50 cm çaplı plastik alfliklar üzerine yerleştirilmiştir.

Araştırmada test bitkisi olarak, bir baklagil yem bitkisi olan Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) yetiştirilmiştir. Bitki tohumları, her saksıda 15 adet çimlenen tohum kalacak şekilde ekilmiştir.

Denemelerde, 4 sulama suyu tuzluluğu (0.25, 1.5, 3, 6 dS/m) ile 2 sulama suyu miktarı (gereksinilen suyun %70 ve %100'ünün verilmesi) konuları, tesadüf parsellerinde faktöriyel olarak düzenlenmiş ve 4 tekrarlamalı olarak 32 adet lizimetrede ele alınmıştır. Farklı sulama suyu kalitelerinin oluşturulmasında, eriyebilirlikleri yüksek olan, sodyum klorür ($NaCl$), kalsiyum klorür ($CaCl_2$) ve magnezyum sülfat ($MgSO_4$) tuzları kullanılmıştır. Farklı tuzların kullanılması ile, sulama suyunun tuzluluğunun artırılmasında tuz dengesinin bir yönde bozulmaması amaçlanmıştır (Yurtseven ve Sönmez 1996). Tuzlar, Ca/Mg oranları eklenen bazda, bu iyonların toprak fiziksel özellikleri üzerine olan etkilerinin benzer olmasından ötürü, 1:1 olacak şekilde uygulanmıştır (Poonia ve Pal 1979).

Hazırlanan sulama sularının sodyum adsorpsiyon oranı (SAR) değerleri ise, orijinal suyun (şehir şebeke suyu-T₁) SAR değeri olan 0.40 (me/l)^{1/2} dolaylarında korunmuştur. Bu amaçla gereken tuz miktarları, BASIC yazılımı ile hazırlanmış bir bilgisayar programı yardımıyla hesaplanmıştır (Yurtseven ve Bozkurt 1997). Çalışmada kullanılan sulama sularının analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Bitkiler 5 nisan 1999 tarihinde ekilmişler ve kuru ot verimi için, 78 gün sonra 22 Haziran 1999 tarihinde, toprak üstü kısımları kesilmek suretiyle hasat edilmişlerdir. Ekimden hemen önce 15 kg/da P₂O₅ hesabıyla DAP gübresi, ve başlangıç azot gereksinimini karşılamak üzere de 4 kg/da N hesabıyla amonyum nitrat gübresi ile gübreleme yapılmıştır. Bitkilerin yetiştirme periyodu boyunca karşılaşılan yaprak biti zararlılarına karşı DDVP, kırmızı örümcek zararlılarına karşı Nissorun adlı ilaçlarla mücadele yapılmıştır.

Hasat edilen bitkilerde, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, sap kalınlığı, yapraktaki yaprakcık sayısı, yan dal sayısı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi değerleri ölçülmüş, ayrıca ham protein verimi, kuru madde verimi ve bitkideki mineral madde birikiminin belirlenebilmesi amacıyla da toplam kül değerleri saptanmıştır. Ham protein oranının belirlenmesi için öğütülmüş kuru otta 0.25 gramlık örnekler alınarak Kjeldahl metoduna göre toplam azot miktarları bulunmuştur. Bu değerler 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları, bu oranlarla kuru ot verimleri çarpılarak ham protein verimleri hesaplanmıştır (Akyıldız 1968).

Deneme sonunda saksılarda üst, orta ve alt toprak bölümünü temsil etmek üzere, sırasıyla, 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinde, toprak profili tuzlulaşma düzeylerinin ortaya konabilmesi amacıyla, tuzluluk analizleri (EC_e) yapılmıştır. Elektriksel iletkenlik ölçümlerinin tümü, lizimetrelerden alınan örnek hacimlerinin az olması zorunluluğundan ötürü, yeterince süzük elde edebilmek için 1:2.5 olarak hazırlanan toprak-su ekstraktlarında yapılmıştır.

Çizelge 1. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Su ile doymuşluk %	pH	$EC_e^{(1)}$ dS/m	Kireç ($CaCO_3$) %	Yarayışlı fosfor kg/da	Yarayışlı potasyum kg/da	Organik madde %
41.30	7.32	0.49	8.57	1.74	124.42	0.85
Hacim ağı. g/cm ³	Tarla kapasitesi, %	Devamlı solma yüzdesi, %	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye sınıfı
1.31	16.69	7.87	52.55	22.70	24.75	SCL

(1) 1:2.5 luk toprak-su solusyonundan elde edilen ekstraktta ölçülmüştür.

Çizelge 2. Denemede kullanılan sulama sularının tuzluluk analizi sonuçları

Konu	pH	EC dS/m	Katyonlar, me/l					Anyonlar, me/l				Sar
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Top	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Top	
T ₁	7.11	0.25	0.43	0.07	0.70	1.14	2.34	1.60	0.50	0.24	2.34	0.45
T ₂	7.19	1.53	1.94	0.10	3.76	8.82	14.60	1.90	10.22	2.48	14.60	0.77
T ₃	7.48	3.11	2.91	0.19	9.18	17.84	30.12	2.10	20.50	7.52	30.12	0.79
T ₄	7.71	5.92	6.08	0.30	22.29	29.76	58.43	1.70	40.25	16.48	58.43	1.19

Gerekli sulama suyu miktarlarının belirlenebilmesi amacıyla, tuzluluk konularından birer fazla lizimetre hazırlanmış, sulama suyu miktarları bu saksılara verilen ve çıkan suyun ölçülmesi ile belirlenmiştir. Y₁ konularına belirlenen suyun %70'i verilirken, Y₂ konularına %100'ü uygulanmıştır. Sulama zamanları ise bitki fenolojik gözlemleri ile belirlenmiştir.

Çalışmada, toprak ve su analizlerinden bünye (Bouyoucos 1951), hacim ağırlığı (Yeşilsoy ve Güzelış 1966), tarla kapasitesi, devamlı solma yüzdesi ve tuzluluk (EC, Na, K, Ca, Mg, Cl, CO₃, HCO₃, SO₄, Bor) analizleri (Anonymous 1954)'de verilen esaslara göre yapılmıştır. Bitkide yapılan analizlerden ise; kuru madde ve toplam kül (Kacar 1972), protein içeriği (Kruger ve Bielg 1976)'da belirtilen esaslara göre belirlenmiştir. Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizleri ise (Yurtsever 1984)'de verilen esaslara göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki verimi

Bu çalışmada test bitkisi olarak ele alınan Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) bitkisine ilişkin yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve biyokütle (kuru madde) verimi değerleri, konu ortalamaları olarak, Çizelge 3'de verilmiştir. Elde edilen verim değerlerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Yeşil ot verimi değerlerini incelediğimizde; yeşil ot veriminin tuzluluk düzeyleri tarafından önemli düzeyde etkilendiğini, su miktarlarının ise önemli bir etkide bulunmadığını, buna karşın tuzluluk ile su miktarı etkileşimi ilişkisinin %5 düzeyine çok yakın çıktığını görmekteyiz. Bunun anlamı; yeşil ot verimi değerleri tuzluluk düzeyleri ile istatistiksel olarak önemli bir azalma göstermekte, aynı zamanda bu etki, su miktarları tarafından da kuvvetlendirilmektedir.

Kuru ot verimi değerlerine baktığımızda ise, gerek tuzluluğun gerek su miktarlarının kuru ot verimini etkilemediğini görürüz. Ancak etkileşim etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Bunun anlamı tuzluluğun ve su miktarlarının yalnız etkileri önemsizken, birbirlerinin etkilerini artırmaktadır.

Biyokütle değerleri ise, tuzluluk konuları tarafından çok büyük oranda etkilenmiştir. Buna karşın su miktarı ya da etkileşim etkisi önemsiz çıkmıştır. Bu da bize macar fiği biyokütle üretiminin büyük oranda tuzluluk ile değiştiğini ortaya koymaktadır.

Yeşil ot verimi, biyokütle verimi ve kuru ot verimi değerlerinin deneme konuları ile değişimleri Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. Yeşil ot verimleri tuzluluk düzeyleri ile azalma gösterirken, biyokütle verimi değerlerinde artma görülmektedir. Biyokütle değerlerinin tuzluluğun artışına paralel olarak artma göstermesi (Yurtseven ve ark. 1996)'da elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Çizelge 3. Konu ortalamaları olarak Macar Fiği verim değerleri (g/lizimetre)

Konu	Yeşil ot	Kuru ot	Biyokütle
T ₁ Y ₁	152.00	49.83	32.76
T ₁ Y ₂	146.75	50.15	34.51
T ₂ Y ₁	172.25	54.08	31.67
T ₂ Y ₂	153.75	43.83	28.48
T ₃ Y ₁	128.25	47.93	37.33
T ₃ Y ₂	155.75	55.25	35.49
T ₄ Y ₁	123.25	51.98	42.16
T ₄ Y ₂	135.75	53.10	39.20

Çizelge 4. Denemeden elde edilen yeşil ot verimleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler Ort.	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	3	4709.094	1569.698	5.5686	0.0048**
Su miktarı	1	132.031	132.031	0.4684	-
Etkileşim	3	2432.594	810.865	2.8766	0.0571
Hata	24	6765.250	281.885		
Toplam	31	14038.969			

(*) %95 düzeyinde önemli

(**) %99 düzeyinde önemli

Çizelge 5. Denemeden elde edilen kuru ot verimleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ort.	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	3	61.736	20.579	0.7709	-
Su miktarı	1	1.088	1.088	0.0408	-
Etkileşim	3	319.091	106.364	3.9847	0.0195*
Hata	24	640.638	26.693		
Toplam	31	1022.552			

(*) %95 düzeyinde önemli

(**) %99 düzeyinde önemli

Çizelge 6. Denemeden elde edilen biyokütle verimleri varyans analizi sonuçları

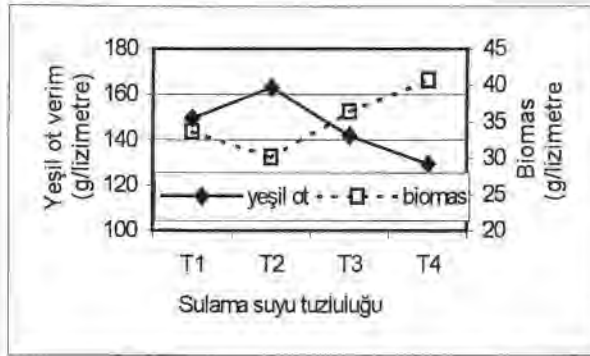
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ort.	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	3	481.698	160.566	27.6368	0.000**
Su miktarı	1	19.500	19.500	3.3564	0.0794
Etkileşim	3	31.259	10.420	1.7935	0.1753
Hata	24	139.436	5.810		
Toplam	31	671.893			

(*) %95 düzeyinde önemli

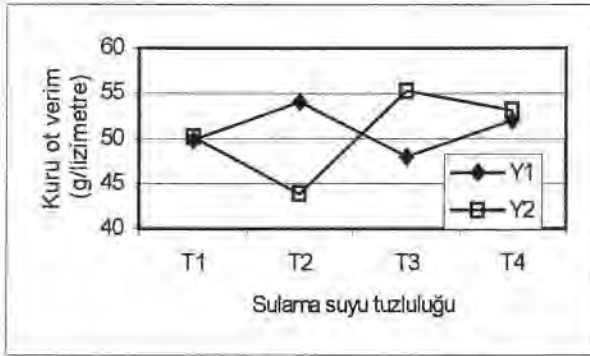
(**) %99 düzeyinde önemli

Bitki kalite analizleri

Bu çalışmada bitki kalitesini ortaya koymak amacıyla fiziksel ve kimyasal kalite unsurları incelenmiştir.



Şekil 1. Sulama suyu tuzlulukları ile yeşil ot verimi ve biyomas değerlerinin değişimi



Şekil 2. Sulama suyu tuzlulukları ile kuru ot verimi değerlerinin değişimi

Fiziksel kalite unsurları

Bitki fiziksel kalite unsurları olarak, bitkiye ait bazı fiziksel özellikler ölçülmüştür. Bu özellikler doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, sap kalınlığı, yaprakta yaprakcık sayısı ve yan dal sayısı'dır. Elde edilen veriler, konu ortalamaları olarak, Çizelge 7'de verilmiştir.

Fiziksel unsurlara ait yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, farklı fiziksel parametreler üzerine tuzluluk, su miktarı ve interaksiyon (etkileşim) etkilerinin değişiklik gösterdiği görülmüştür. Doğal bitki boyu üzerine gerek tuzluluk gerekse de su miktarı faktörlerinin her ikisi de istatistiki olarak önemli düzeyde etkilidirler. Aynı zamanda interaksiyon etkisi de %5 düzeyinde önemlidir. Bir başka deyişle doğal bitki boyu üzerine sulama suyu tuzluluk düzeyleri ile su miktarları düzeylerinin bireysel etkilerinin yanında bunların birlikte etkileri de önemli olmaktadır. Bunun yanında ana sap uzunluğu üzerine ise sadece sulama suyu tuzlulukları etkili olmuştur. Sap kalınlığı üzerine tuzluluk ve su miktarı faktörlerinin bireysel etkileri önemsiz olurken, interaksiyon etkisi %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Bunun anlamı, sap kalınlığının değişimine tuzluluğun ve su miktarı düzeylerinin tek başına etkileri önemsizdir ancak bu iki faktör birbirini güçlendirici etki yapmaktadır.

Çizelge 7. Macar fiği fiziksel özelliklerinden doğal bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), sap kalınlığı (cm), yaprakcık sayısı (adet) ve yan dal sayısı (adet) değerleri

Konu	Doğal bitki boyu	Ana sap uzunluğu	Sap kalınlığı	Yaprakcık sayısı	Yan dal sayısı
T ₁ Y ₁	14,50	57,53	1,41	11,25	9,50
T ₁ Y ₂	12,25	55,33	1,13	11,18	12,10
T ₂ Y ₁	13,25	63,58	1,30	11,85	15,33
T ₂ Y ₂	15,75	67,15	1,21	12,08	12,60
T ₃ Y ₁	15,50	57,08	1,34	13,23	10,75
T ₃ Y ₂	19,50	66,58	1,35	12,15	13,75
T ₄ Y ₁	15,75	52,58	1,09	11,78	19,15
T ₄ Y ₂	20,25	47,08	1,55	12,73	10,18

Yapraktaki yaprakcık sayıları üzerine ele alınan faktörler istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamışlardır.

Yan dal sayısı üzerine sulama suyu tuzluluğu seviyeleri %1 düzeyinde önemli etkide bulunmuşlardır. Su miktarlarının etkisi ise %5 sınırındadır ve aynı zamanda iki faktörün etkileşimleri de %1 düzeyinde önemlidir. Bir diğer deyişle, yan dal sayısı üzerine hem sulama suyu tuzluluğu seviyelerinin tek başına etkileri önemlidir ve hem de bu etki su miktarı seviyeleri tarafından da güçlendirilmektedir.

Kimyasal kalite unsurları

Bu çalışmada sulama suyu tuzluluğu ve su miktarlarının, fiğ bitkisi kimyasal kalitesi üzerine etkisini görebilmek amacıyla, bitki ham protein analizleri ile bitkideki mineral madde birikiminin bir göstergesi olarak toplam kül analizleri yapılmıştır. Elde edilen değerler Çizelge 8'de verilmiştir.

Protein analizinde elde edilen verilerin varyans analizine göre değerlendirilmesi yapılmış ve varyans analiz tablosu Çizelge 9'da verilmiştir.

Protein analizi değerleri için varyans analizi sonuçları incelendiğinde (Çizelge 9), sulama suyu tuzluluklarının bitki protein içerikleri üzerine %1 düzeyinde önemli etki yaptığı ve protein içeriklerinin azaldığı görülmektedir. Aynı zamanda su miktarları ve tuzluluk ile su miktarları etkileşimleri de istatistiki açıdan önemli çıkmıştır ancak, tuzluluk düzeylerinin etkisi daha büyüktür.

Bitki toplam kül içeriği değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir. Sulama suyu tuzluluklarının bitki toplam kül içerikleri üzerine %1 düzeyinde önemli etki yaptığı görülmektedir. Su miktarlarının istatistiksel olarak etkisi %5 düzeyine çok yakındır, ancak tuzluluk ve su miktarları etkileşimi önemsizdir.

Tuzluluk düzeylerinin artması ile birlikte toplam kül içeriklerinin de artmasının anlamı, toprak çözelti ortamında mineral madde konsantrasyonunun (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} gibi) artması ile bu iyonların bitki bünyesine alım miktarlarının artmasıdır.

Çizelge 8. Deneme konuları için, tekrarlamalar düzeyinde fiğ bitkisi protein içeriği ve toplam kül değerleri

Konu	Protein %					Toplam kül %				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
T ₁ Y ₁	17,77	20,92	20,64	23,22	20,64	14,40	13,90	14,10	13,90	14,08
T ₁ Y ₂	22,36	20,92	20,04	22,36	19,42	14,50	14,40	15,00	15,20	14,78
T ₂ Y ₁	18,92	20,64	22,64	18,06	20,07	15,40	14,70	14,90	14,50	14,88
T ₂ Y ₂	17,48	18,63	12,61	15,19	15,98	14,60	14,80	14,60	15,50	14,88
T ₃ Y ₁	16,62	14,04	16,08	13,18	16,98	15,00	14,80	14,70	15,40	14,98
T ₃ Y ₂	13,76	18,21	18,63	12,90	16,63	15,70	15,70	15,40	14,50	15,33
T ₄ Y ₁	17,20	22,07	22,64	19,49	20,35	14,60	16,10	16,20	15,70	15,65
T ₄ Y ₂	16,34	17,77	12,61	17,20	15,98	15,60	16,50	15,50	16,10	15,93

Çizelge 9. Protein analizi değerleri için varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ort.	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	3	125.724	41.908	8.2529	0.0006**
Su miktarı	1	22.984	22.984	4.5262	0.0439*
Etkileşim	3	51.452	17.151	3.3774	0.0348*
Hata	24	121.872	5.078		
Toplam	31	322.032			

(*) %95 düzeyinde önemli

(**) %99 düzeyinde önemli

Çizelge 10. Toplam kül analizi değerleri için varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ort.	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	3	7.798	2.599	12.1791	0.0000**
Su miktarı	1	0.878	0.878	4.1127	0.0538
Etkileşim	3	0.498	0.166	0.7784	
Hata	24	5.122	0.213		
Toplam	31	14.297			

(**) %99 düzeyinde önemli

Bu sonuçlar (Yurtseven ve ark.1996) ve (Yurtseven ve Bozkurt 1997)'de elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Bitki protein içeriği ve toplam kül değerlerinin tuzluluk konuları ile değişimleri Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi toplam kül miktarı tuzluluğun artışına paralel olarak artmaktadır. Bu artış bitkilerin

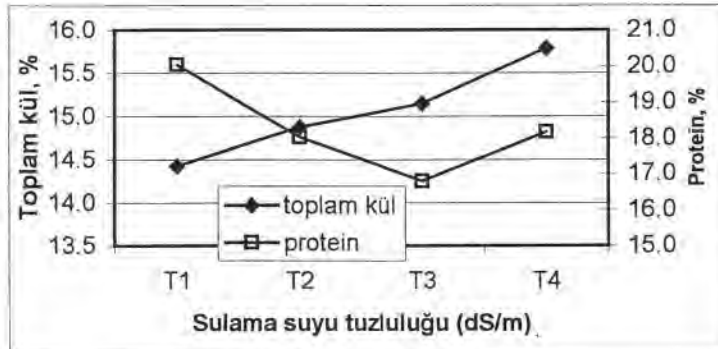
sulama suyu tuzluluğundan etkilendiğinin göstergesi olmaktadır. Protein içeriği ise su miktarı ve tuzluluğun interaktif etkisine maruz kalarak değişim göstermiştir.

Toprak profil tuzlulukları

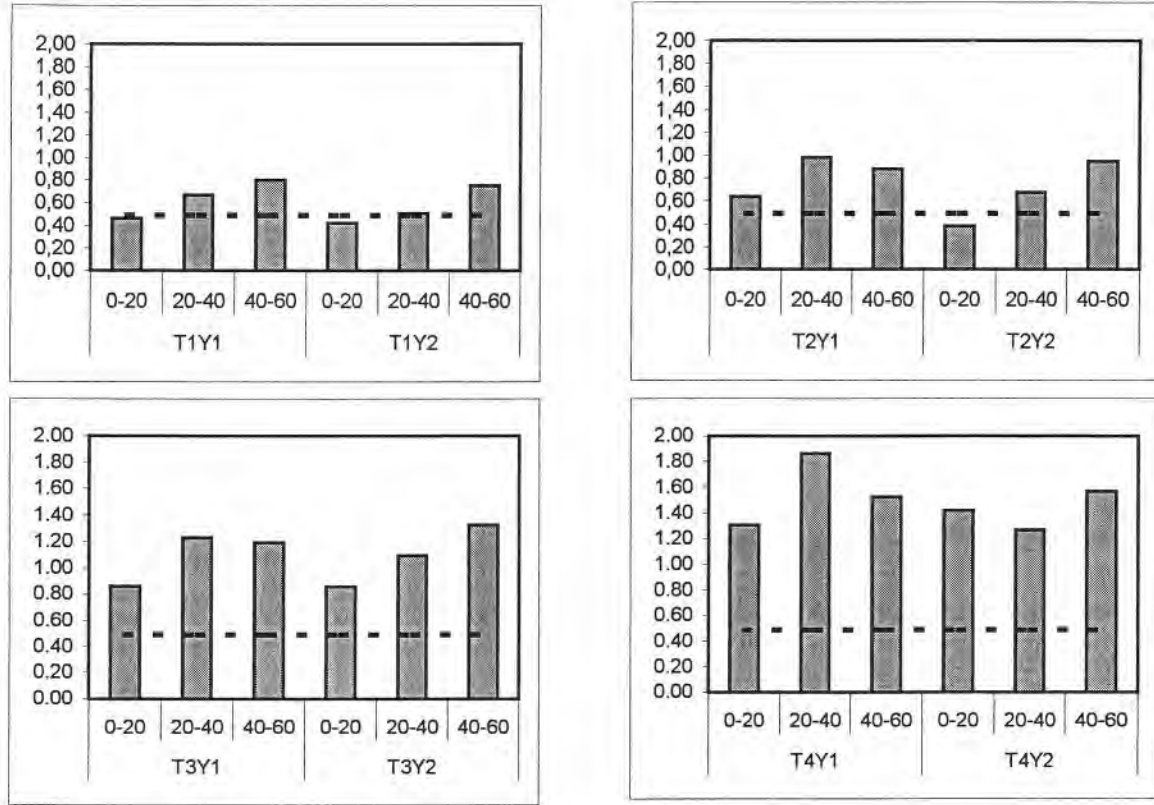
Bu çalışmada, sulama suyu tuzluluklarının ve su miktarlarının toprak profil tuzlulukları üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla, lizimetrelerden, deneme sonunda, 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden toprak örnekleri alınarak tuzluluk analizleri (EC_e) yapılmıştır. Deneme sonu profil tuzluluk değerleri, başlangıç toprak tuzluluk düzeyi ile karşılaştırmalı olarak Şekil 4'de gösterilmiştir. Şekildeki kesikli çizgiler başlangıç tuzluluk düzeylerini göstermektedir.

Şekil üzerinden de izlenebileceği gibi, deneme sonu profil tuzluluklarının tümü, sulama suyu tuzluluklarına bağlı olarak artma göstermiştir. Toprak tuzluluk düzeylerinde, sulama suyu tuzluluklarına paralel olarak görülen artımlar (Yurtseven ve Güngör 1990) ile (Yurtseven ve Sönmez 1996)'da elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Profil tuzlulukları genel olarak yüzeyden itibaren artma göstermektedir. Sadece T₁ ve T₂ düzeylerinde tuzluluklar 0-20 cm derinlik için başlangıç tuzluluk düzeyi dolaylarında oluşurken, diğer tüm derinlik ve tuzluluk düzeylerinde artma görülmektedir. En büyük artma düzeyleri ise T₄ seviyesinde elde edilmiştir.



Şekil 3. Bitki protein içeriği ve toplam kül içeriklerinin tuzluluk ile değişimi



Şekil 4. Deneme sonu toprak profil tuzluluk değerlerinin konulara göre değişimi (dS/m)

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 1995. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv.Yay.No.7-025-0210, s: 456.
- Akyıldız, R., 1968. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 358, Uygulama Kılavuzu 122, s: 214, Ankara.
- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. of Agric. No: 60, USA.
- Ayers, R.S. and D. W. Westcot, 1989. Water quality for agriculture. FAO Irr. and Drain Paper No:29, p.1-174, Rome.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agronomy J 43, 434-438.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II.Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 453, Uygulama Kılavuzu:155, s.1-646, Ankara.
- Kruger, E. ve H. J. Bielig, 1976. Betriebs und Qualitates Kontrolle in Brauerei und Alkohol Freier Getraerkeindustrie. Verlag Poul Parey, Berlin.
- Poonia, S. R. and R. Pal, 1979. The effect of organic manuring and water quality on water transmission parameters and sodication of a sandy loam soil. Agric. Water Manage., 2, 163-175.
- Yeşilsoy, M. S. ve İ. Güzelış, 1966. Toprakta Özgül Ağırlık ve Hacim Ağırlığı Tayin Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınları, Sayı: 15, Ankara.
- Yurtseven, E. ve B. Sönmez, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun domates verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi. Tr.J. of Agriculture and Forestry, 20 (1) 27-33.
- Yurtseven, E. ve D. O. Bozkurt, 1997. Sulama suyu kalitesi ve toprak nem düzeyinin marulda verim ve kaliteye etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (2) 44-51.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md. Yayınları Yay. No. 121/56, Ankara.
- Yurtseven, E. A. Öztürk, A. Kadayıfçı ve B. Ayan, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun biberde (*Capsicum annuum*) farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 2 (2) 5-9.
- Yurtseven, E. ve Y. Güngör, 1990. Değişik tuzluluk düzeylerindeki sulama sularının toprak tuzlulaşmasına etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 14, 555-561.