

BAZI ÇİM BİTKİLERİNİN YETİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE FARKLI GÜBRELEMENİN VE ARITILMIŞ ATIK SU İLE SULAMANIN ETKİLERİ

Sevil ÖZCAN^{1*}

1. Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Manisa,TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, *Lolium perenne* L., *Festuca rubra* L. ve *Agrostis tenuis* L.'in yetiştirme ortamlarına 12:12:12, 6:2:3 ve 20:20:20 + iz element gibi farklı oranlarda NPK (Azot, Fosfor, Potasyum) içeren gübreler uygulanmıştır. Sulama suyu olarak ta Maltepe Askeri lisesi, Turyağ Fabrikası ve Manisa şehir arıtma tesislerinden alınan arıtılmış atık sular kullanılmıştır. Uygulanan bu gübre ve arıtılmış atık sulara bağlı çimlenme, gelişim, morfolojik yapı gibi meydana gelen değişiklikler araştırılmış; belli kaynak veriler eşliğinde konunun tartışmasına gidilmiştir. Atık su ve gübre uygulamasına bağlı bitkilerde gelişimin arttığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Lolium perene*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, arıtılmış atık su, gübre.

DIFFERENT FERTILIZATION AND IRRIGATION WITH TREATED WASTE-WATER EFFECTS ON DEVELOPMENT OF SOME GREEN GRASS PLANTS

Abstract: In this study, the fertilizers containing different ratios of NPK (Nitrogen, Phosphore, Potassium); 12:12:12, 6:2:3 and 20:20:20 + trace elements; were applied to the growth media of *Lolium perenne* L., *Festuca rubra* L. and *Agrastis tenuis* L. . Treated waste-water (TW) was obtained from Maltepe Military School, Turyağ factory and Municipality of Manisa treatment plants were used. Observations on the germinations, development, morphological features, as well as other changes were made in relation to TW and fertilizers applications. Subject has been discussed under the distinct source data. It is observed to increase of plants growth due to TW and fertilizers application.

Key words: *Lolium perene*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, treated waste water, fertilizer

Geliş Tarihi:04.04.2006

Kabul Tarihi: 08.05.2006

* sevil.ozcan@bayar.edu.tr

1. GİRİŞ

Hızlı sanayileşme, nüfus artışı, çarpık kentleşmenin yanı sıra alt yapının da yetersiz oluşu ayrıca sanayi kuruluşlarının bir çoğunda arıtma tesisi bulunmaması nedeniyle çevre kirliliği giderek artmaktadır.

Su kaynakları yeryüzünde canlı yaşamının varlığı için vazgeçilmez önemli bir unsur olup; insan topluluklarının ürettiği sıvı ve katı haldeki atıklar için bir alıcı ve uzaklaştırıcı olarak da görev yapmaktadır. Bunun sonucunda da suların, kullanıma uygun kısmı giderek azalmakta ve atık sular fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle arıtıldıktan sonra tekrar kullanılmaya çalışılmaktadır.

Özellikle atık suların tarımsal sulamada kullanılması su kaynaklarının değerlendirilme -sinde ümit verici bir yol olarak görülmektedir. Atık suların bitki sulamada kullanılması yönünde bir eğilim vardır. Gübre [1] ve [2] alkol fabrikasından çıkan atık sularının uygun oranlarda sulandırıldıktan sonra sulama için kullanılabilmesi ve arıtılmış suların tarımda kullanılmasıyla, içerdikleri organik maddelerin biyolojik olarak ayrışarak kirliliğin azaltılacağı ve suyun kıt olduğu mevsimde ek sulama kaynağı olarak değerlendirilebileceği rapor edilmiştir[3].

Günümüz kentlerinde dar mekanlarda yaşamak zorunda olan insan için fiziksel ve ruhsal bakımdan sağlıklı bir mekan oluşturmak istendiğinde çim bitkileri vazgeçilmez varlıklardan birini oluşturmaktadır. Bu nedenle su kaynaklarının kısıtlı olduğu ortamlarda oluşturulacak çim alanların sulanmasında arıtılmış atık suların değerlendirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Bu kapsamda temiz suyun harcanmaması için bu alanların özellikle evsel kaynaklı atık suların ön arıtmadan sonra sınav bitkileri, ormanlar ve parklarda değerlendirilebileceği belirtilmektedir [4].

Çim alanlar devamlı olarak biçilip sulandığından diğer zirai bitkilere oranla daha fazla besine ihtiyaç duyarlar. Çim alanlarda özellikle azot gübrelemesi çok önemlidir. Çünkü bu bitkilerde istenen bol miktarda yaprak oluşumudur. Devamlı olarak biçilen çim alanlarda, bu işlem sonucunda biçim ile hektar başına topraktan yıllık 450 kg azot, 125 kg fosfor ve 300 kg potasyum'un alındığı [5]; 1m² halı çiminin yılda 15-35 g saf azot ihtiyacı olduğu saptanmıştır [6].

Çalışmamızın amacı, değişik N P K bileşimli gübrelerin ele aldığımız çim türlerinin büyüme ve gelişimine etkisini. Topraklara ekilen farklı çim türlerinin sulanmasında, arıtılmış evsel ve endüstriyel atık suların sulama suyu olarak kullanımına bağlı gelişime etkisini ve sulama amacıyla yeniden kullanılabilirliğini belirlemek. Diğer yandan çim alanlarda yapılacak gübrelemede ne tür N P K bileşimli gübrenin bitki gelişimini olumlu yönde etkileyeceğini saptamaktır.

2. MATERYAL VE METOD:

Bu çalışmada deneme materyali olarak günümüzde çim alan oluşturulmasında genellikle aranan çim türlerinden *Lolium perenne* L., *Festuca rubra* L. ve *Agrotis tenuis* L. tohumları kullanılmıştır.

Tohumların ekileceği topraklara; 12:12:12 oranında NPK içeren gübreden 100 m² alana

6 kg, 20:20:20 oranında NPK + iz element içeren gübreden 100 m² alana 6 kg ve 6:2:3 oranında NPK içerecek şekilde Eisel'e [6] göre hazırlanan gübreden 100 m² alana 5 kg gübre gelecek şekilde; tohumlar ekilmeden önce ekim yapılacak alanlara uygulanmıştır [7].

Materyal yetiştirilmesinde sulama suyu olarak Maltepe Askeri Lisesi, Turyağ Sabun ve Yağ Fabrikası ile Manisa Şehir Arıtma Tesisleri çıkışından alınan arıtılmış atık sular, (farklı ekim zamanlarında) %100'lük, %50'lik konsantrasyonları ve ayrıca günlük sulamaların 2 günü %100 atık su, 1 günü ise çeşme suyu ile sulanmak suretiyle (2:1) değişik deneme serileri oluşturulmuştur, kontrol materyali ise çeşme suyu ile sulanmıştır.

Deneme alanlarında 5. haftada bitkilerin genel görünüşleri, topraktan köklenen fidelerin morfolojik görünüşleri, kök ve gövde uzunlukları ile kardeşlenme sayıları belirlenmiştir. Elde edilen verilerin standart hata ve sapmaları hesaplandıktan sonra "t testi" uygulanmıştır, fark 0,05'ten büyük ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir [8].

3. BULGULAR VE TARTIŞMA:

Yapılan tohum çimlenme denemeleri sonucunda; arıtılmış sulara bağlı çimlenme oranında kontrol'e göre istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. Fakat çim ekim alanında yapılan denemelerde toprağa uygulanan gübrelerin çimlenmeyi teşvik ettiği

gözlenmiştir. Benzer bir çalışmada çimlenme yönünden anlamlı farklılık olmadığı ancak atık suların fide gelişimini teşvik ettiğini bildirilmiştir [9].

Artırılmış su ve gübre uygulanan bitkilerde, kontrollere göre gövde boyu daha uzun, yaprak

Çizelge,1. *L. perenne* 5 haftalık gövde uzunluğu.

	Gübr esiz	12:12: :12 gübre	20+iz elm. gübre	6:2:3 gübre
Çşm suyu	14.5 ± 0.8	19.7 ± 1.3	18.9 ± 0.8	23.1 ± 1.3
Mltp %100	17.3 ± 0.8*	21.9 ± 1.2	20.8 ± 1.2	24.6 ± 1.4
Tryğ %100	17.2 ± 1.3*	20.5 ± 1.2	21.4 ± 1.6	21.7 ± 1.4
Mns çşm suyu	6.2 ± 0.2	9.9 ± 0.3	10.5 ± 0.3	14.8 ± 0.8
Mns artm %100	8.7 ± 0.3	12.1 ± 0.6*	14.4 ± 0.8	18.4 ± 1.1

sayısı daha fazla ve yaprak rengi daha koyu yeşil olarak gözlenmiştir. Özellikle 6:2:3'lük gübre uygulanan topraklarda yetiştirilen her üç

Çizelge,2. *F. rubra* 5 haftalık gövde uzunlukları.

	Gübr esiz	12:12: 12 gübre	20+iz elm. gübre	6:2:3 gübre
Çşm suyu	7.7 ± 0.3	10.8 ± 0.6	11.8 ± 0.7	12.8 ± 0.6
Mltp %100	8.1 ± 0.4	12.2 ± 0.5*	10.2 ± 0.4	14.9 ± 0.6*
Tryğ %100	9.3 ± 0.5	11.6 ± 0.5	9.5 ± 0.4	13.3 ± 0.7
Mns çşm suyu	5.2 ± 0.2	5.9 ± 0.2	6.3 ± 0.3	5.5 ± 0.4
Mns artm %100	5.5 ± 0.2	7.2 ± 0.2*	7.5 ± 0.4*	8.1 ± 0.3*

türde de diğer yetiştirme ortamlarına göre daha iyi gelişim olduğu izlenmiştir (Çizelge. 1,2,3). azotlu gübre uygulamasına bağlı olarak

çimlerde büyüme hızının arttığı saptanmıştır [10]. Diğer taraftan gübre uygulanmayan kontrol alanlarında yetiştirilen bitkilerde ise en zayıf gelişim çeşme suyu ile sulananlarda belirlenmiş bu konuda yapılan çalışmalarda, gübre fabrikası atık sularının [1] ve alkol fabrikası atık sularının %5'lik konsantrasyonları ile [2] en iyi çimlenme, fide gelişimi ve klorofil düzeylerine ulaşıldığını saptamışlardır .

Çizelge,3. *A. tenuis* 5 haftalık gövde uzunluğu.

	Gübr esiz	12:12: 12 gübre	20+iz elm. gübre	6:2:3 gübre
Çşm suyu	3.0 ± 0.1	7.6 ± 0.5	7.4 ± 0.4	9.0 ± 0.4
Mltp %100	4.7 ± 0.3*	7.5 ± 0.4	7.7 ± 0.4	8.8 ± 0.3
Tryğ %100	4.4 ± 0.2*	9.9 ± 0.5*	6.4 ± 0.4	9.9 ± 0.4
Mns çeşme suyu	2.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1	4.1 ± 0.2	4.0 ± 0.2
Mns aritm %100	4.1 ± 0.2*	4.6 ± 0.2*	3.2 ± 0.2	5.2 ± 0.5

Toprakta uygun miktarlardaki azotun toprak üstü vejetatif gelişimi teşvik ettiğini, ancak bu etkinin yeter miktarda fosfor, potasyum ve diğer gerekli elementlerin bulunması halinde mümkün olabileceği rapor edilmiştir [11]. Bu bulgular sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Elde edilen kardeşlenme sonuçlarına göre gübrelemeye bağlı olarak kardeşlenme oranı incelendiğinde *L. perene* türünde 20 + iz elementli, *F. rubra* türünde 6:2:3'lük gübre uygulanmış alanlarda yetiştirilen bitkilerde kardeşlenmenin arttığı; *A. tenuis*'te ise en iyi kardeşlenmenin gübre uygulanmayan kontrol serilerinde olduğu saptanmıştır (Çizelge,4). Bu konuda azotlu gübrelemenin kardeşlenmeyi teşvik ettiği rapor edilmiştir [10, 12].

A. tenuis'te özellikle 20 + iz element ve 6:2:3 gübre uygulamasına bağlı olarak kardeşlenme sayısının yaklaşık %50 oranında düştüğü saptanmış olup, bu konunun daha ayrıntılı

çalışmalar ile açıklanması gerektiği görüşündeyiz.

Aritılmış atık su uygulamasına bağlı olarak yapılan kardeşlenme sayısı incelemelerinden elde edilen verilere göre ise, *L. perenne*'de %100'lük atık su ile sulananlarda kardeşlenme

Çizelge,4.Gübrelemeye bağlı ortalama kardeşlenme oranı.

	<i>L. perenne</i>	<i>F. rubra</i>	<i>A. tenuis</i>
Gübresiz	21.4 ± 5.3	25.3 ± 4.8	7.9 ± 2.7
12:12:12 gübre	21.5 ± 4.3	29.6 ± 5.5	6.4 ± 2.6
20+iz el. gübre	28.8 ± 6.5	17.6 ± 3.6	3.3 ± 1.5*
6:2:3 gübre	18.1 ± 3.1	34.2 ± 4.9	3.8 ± 1.1*

oranının azaldığı, 2:1'lik periyotla sulananların ise kardeşlenme oranının kontrole yakın olduğu görülmüştür (Çizelge,5).

F. rubra'da ise Manisa ve Maltepe Askeri lisesinden alınan atık suyun %100 oranında uygulandığı bitkilerde kardeşlenme oranı kontrole yakın, 2:1 ve %50'lik serilerde ise kardeşlenmenin azaldığı saptanmıştır.

Turyağ arıtma suyunun kullanıldığı bitkilerde ise kardeşlenmenin arttığı özellikle %50 ve 2:1'lik uygulamaların,diğer tüm uygulamalara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde kardeşlenmeyi arttırdığı belirlenmiştir (Çizelge,5). *A. tenuis*'te Maltepe Askeri lisesi %100 ve 2:1 ile Turyağ'dan alınan atık suların %50 ve 2:1'lik sulama serilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlanmıştır. Diğer uygulamalarda ise atık suya bağlı olarak anlamlı bir azalma saptanmıştır (Çizelge,5). Bu konuda azotlu gübrenin kardeş ve köksap gelişimini olumlu etkilediği [13], buna karşılık bazı araştırmalarda azotlu gübrelemenin kardeş sayısı üzerine etkisi olmadığı bildirilmiştir [14]. Diğer bir çalışmada ise, kardeşlenmenin farklı tohum karışımlarına, biçim zamanına ve türlere göre değişebileceği

Çizelge.5: Sulamaya bağlı ortalama kardeşlenme oranı.

	<i>L. perenne</i>	<i>F. rubra</i>	<i>A. tenuis</i>
Çşm suyu	31.0 ± 6.6	25.9 ± 6.6	3.4 ± 3.1
Mltp %100	14.8 ± 2.8*	25.3 ± 3.2	7.2 ± 2.9*
Mltp 2:1	33.6 ± 3.2	18.7 ± 1.7	7.2 ± 3.5*
Mltp %50	24.1 ± 4.8	17.5 ± 4.6	1.4 ± 1.4*
Tryğ %100	18.9 ± 2.9*	22.1 ± 3.8	2.0 ± 1.2*
Tryğ 2:1	32.6 ± 3.9	36.2 ± 11.1*	11.7 ± 4.6*
Tryğ %50	35.6 ± 11.3	47.2 ± 11.2*	10.9 ± 3.9*
Mns çşm suyu	7.8 ± 5.0	21.0 ± 6.4	2.7 ± 1.9
Mns arıtma	3.6 ± 1.9	26.1 ± 5.9	1.5 ± 0.8*

rapor edilmiştir [10]. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla uygunluk göstermektedir.

Denemeler sonucu elde ettiğimiz bulgulara göre, çim alanlar hazırlanırken homojen bir çimlenme ve gelişim isteniyorsa tohumlar ekilmenden önce ekim yapılacak alana gübre uygulamasının gerektiği, ekim için ise ilkbahar ve sonbahar aylarının uygun olduğu; ayrıca arıtılmış suların çim alanların sulanması amacıyla kullanılabileceği belirlenmiştir. Yaz aylarında da haftada en az iki kere çeşme suyu uygulanarak toprakta mineral tuzların birikiminin en aza indirilebileceği kanısındayız.

Bu çalışmada arıtma suları hem belli oranlarda seyreltilmiştir, hem de periyodik sulamalar; değişik gübreler ile birlikte uygulanmıştır.

Kaynaklar:

[1] Sahai, R., N. Agrawal, N. Khosla, "Effect of fertilizer factory effluent on seed germination, seedling growth and chlorophyll content of *Phaseolus radiatus* Linn." Tropical Ecol. Vol. 20, No.2, pp.155-162, (1979).

[2] Sahai, R., S. Jaaben, P.K. Saxsena, "Effect of distillery waste on seed germination seedling growth and pigment content of rice" Indian J. Ecol. Vol. 10, No. 1 pp.7-10, (1983).

[3] Avcı, M., S. Baş, Ş. Aşık,” Atık suların sulamada kullanılmasında karşılaşılan sorunlar.” I. Ulusal Çevre Koruma Semp. Bild. s.643-655, (1992).

[4] Öztürk, M., M. Pirdal, H.H. Mert, S. Akgül,” Arıtılmış çamurların bitki yetiştirilmesinde değerlendirilmesi ”I. Uluslararası çevre koruma semp. Bild.sf. 634-642, (1992).

[5] Hertel, F., “Rasenenlage und- pflge”. Cf. Orçun, E. 1969, Özel Bahçe Mimarisi, EÜZF Yayın No: 152 (1964).

[6] Eisele, C.,”Rasen, Grass und Grunflächen” Verlag Paul Parey, Cf. Orçun E. 1969, Özel Bahçe Mimarisi (Çim Sahaların Tesis ve Bakım Tekniği), EÜ Ziraat Fak.Yayın No.152, (1962).

[7] Orçun, E.,” Özel Bahçe Mimarisi (Çim Sahaların Tesis ve Bakım Tekniği)” EÜZF Yayın No: 152, (1969).

[8] Tukey, J. W., “Some selected quick and easy methods of statistical analysis.” Transactions of New York Acad. Sci. pp.88-97.

[9] Özcan, S., S. Oluk, “Arıtılmış atık suların bazı çim türlerinde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkileri” Gazi Üniv. Kastamonu Eğit. Fak. Dergisi cilt.13 no.1 sf.159-162 (2005).

[10] Zorer, Ş., İ. Hosafıoğlu, İ.H. Yılmaz, “Çim alanlarında uygun azotlu gübre uygulama zamanlarının belirlenmesi.” Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 14 (1):27-34, (2004).

[11] Ergene, A.,” Toprak Biliminin Esasları”, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 267, 3. baskı. (1982).

[12] Oral, N., Açıkgöz, E.”Bursa bölgesinde tesis edilecek çim alanları için tohum karışımları, ekim oranları ve azotlu gübre uygulamaları üzerine araştırmalar.” Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, sf.155-159, Adana (1999).

[13] Koski, A.J., J.R. Street, ”Root growth and corbonhydrate status of ‘Baron’ Kentucky bluegrass as affected by timing nitrogen aplication.” Argonomy Abs. USA, Madison, pp.118, (1985).

[14] Moore, R.W., Chritians, N.E., Agnev, M.L., “Response of three Kentucky bluegrass cultivars to sprayable nitrogen fertilizer programs.” Crop Scence, 36: 1296-1301, (1996).

