

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARITMA TESİSİ SULARININ ÇİM BİTKİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Salih DOĞRUL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Eylül-2013

T.C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Mehmet Salih DOĞRUL tarafından yapılan ‘**Arıtma Tesisi Sularının Çim Bitkisi Üzerine Etkileri**’ konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan :

Üye (Danışman) :

Üye :

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 11/09/2013

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

...../...../.....

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez konumu belirlemede ve çalışmaların tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Doç. Dr. İsmail GÜL'e, tezimin olgunlaştırılmasında emeği geçen arkadaşlarım Ziraat Yük. Mühendisi Şihat ŐENGAL'e, Ziraat Mühendisi Mervan KAYA'ya, Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Daire Başkanı Ziraat Mühendisi A. Samet UCAMAN'a, bu çalışmanın yürütülmesi amacıyla kaynak desteğinde bulunan DÜBAP yetkililerine, ayrıca tüm yoğun zamanlarımda bana yardımcı olan eşim ve biricik kızıma teşekkür ederim.

PROJEYİ DESTEKLEYENLER

Bu tez aşağıda adı geçen kurumlar tarafından desteklenmiştir.

1 - Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinat3rluđu (DÜBAP)

2- DİSKİ Genel Md3rluğu tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
PROJİYİ DESTEKLEYENLER	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VIII
RESİM LİSTESİ.....	IX
KISALTIMA VE SİMGELER.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Materyal	13
3.2. Deneme Alanında Kullanılan Toprak ve Atık ve Temiz Su Özellikleri	13
3.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri	24
3.4. Metot	25
3.5. İncelenecek Özellikler	25
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
6. KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	65

ÖZET

ARITMA TESİSİ SULARININ ÇİM BİTKİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Salih DOĞRUL

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2013

Bu araştırma yabancı kökenli çim türlerinin ve bunlardan oluşan karışımların Diyarbakır koşullarında, farklı su kaynaklarında, değişik dozda azotlu gübrelerle ve mevsimlere göre tepkisinin tespit edilmesini amaçlamaktadır. Bu amaçla, 2011-2012 yıllarını kapsayan, DİSKİ Arıtma Tesisinden elde edilen arıtılmış atık su ile kontrol materyali şebeke suyunun, farklı çim karışımları ile bu karışımlara uygulanan farklı azot dozlarının çim örtüsü gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu araştırma, DİSKİ arıtma tesisi sahasında; tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme için Karışım 1: %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*. Karışım 2: %30 *Lolium perenne*, %30, *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* ve Karışım 3: %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*. Gübre faktörü olarak 0.0, 5.0 ve 7.5 kg/da olmak üzere 3 farklı azot dozu uygulanmıştır. Mevsimsel özelliklerin etkisi ise sonbahar, kış, ilkbahar, yaz olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar % AÖF testine göre değerlendirilmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre; şebeke suyu ile sulanan karışım 1'e, (%40 *Lolium perenne*+ %30 *Festuca arundinacea*+%30 *Poa pratensis*) 5 kg N/da azotlu gübre uygulaması en yüksek kalite değerleri vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Su, Azot Dozu, Çim, Kalite, Karışım

ABSTRACT

THE EFFECTS OF TREATED WATER ON THE GRASS

MASTER THESIS

Mehmet Salih DOĞRUL

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2013

This study aims to determine, in the conditions of Diyarbakir province, the reaction of grass species of foreign origin and the mixtures consist of these in different water sources, to different doses of nitrogenous fertilizers according to the seasons. For this purpose, in 2011 and 2012, the impacts of the purified water obtained along the treatment in DİSKİ Treatment Plant, the piped water of control material, the different mixtures of grass and the different doses of nitrogen applied to these different mixtures of grass on the growth of grass cover are examined in this research. This research is conducted in the field of the DİSKİ Treatment Plant according to split plot test design in the split randomized complete blocks with 3 replications, conducted for the tested grass, mixture 1: %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*. Mixture 2: %30 *Lolium perenne*, %30, *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra trichocoma* ve mixture 3: %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra trichocoma* and 0,5 kg N /da, 7,5 kg N/da grass used and the results were evaluated according to LSD test. According to the results obtained from the experiment, the mixture 1 (40 % *Lolium perenne* + 30% *Festuca arundinacea* + 30% *Poa pratensis*) which was watered with piped water has the highest quality values with 5 kg N / da of nitrogen fertilizer application.

Key Words: Purified Water, Nitrogen, Turfgrass, Quality, Mixture

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Deneme öncesi toprakta ağır metal analiz sonuçları (mg/lt)	20
Çizelge 3.2.	Deneme sonrası parsellerden alınan çim numunelerinde ağır metal içeriği (mg/lt)	21
Çizelge 3.4.	Diyarbakır ilinde uzun yıllar ve 2011-2012 yıllarına ait bazı iklim verileri.	24
Çizelge 4.1.	Dip kaplama değerlerine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.2.	Sulama kaynağı durumuna göre dip kaplama değerleri (1-9)	28
Çizelge 4.3.	Farklı karışımlara göre dip kaplama değerleri (1-9)	29
Çizelge 4.4.	Farklı azot dozlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)	30
Çizelge 4.5.	Farklı mevsimlere göre dip kaplama değerleri (1-9)	30
Çizelge 4.6.	Farklı su kaynağı x karışım interaksiyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)	31
Çizelge 4.7.	Farklı karışım x azot dozu interaksiyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)	32
Çizelge 4.8.	Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)	33
Çizelge 4.9.	Kalite değerlerine ait varyans analiz tablosu	34
Çizelge 4.10.	Sulama kaynağı durumuna göre kalite değerleri(1-9)	35
Çizelge 4.11.	Farklı karışımlara göre kalite değerleri (1-9)	35
Çizelge 4.12.	Farklı azot dozlarına göre kalite değerleri (1-9)	36
Çizelge 4.13.	Farklı mevsimlere göre kalite değerleri (1-9)	36
Çizelge 4.14.	Su kaynağı x azot dozu interaksiyonlarına göre kalite değerleri (1-9)	37
Çizelge 4.15.	Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre kalite değerleri (1-9)	38
Çizelge 4.16.	Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre kalite değerleri (1-9)	39
Çizelge 4.17.	Biçim ağırlığına ait varyans analiz tablosu	40
Çizelge 4.18.	Sulama kaynağı durumuna göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	41
Çizelge 4.19.	Farklı karışımlara göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	41
Çizelge 4.20.	Farklı azot dozlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	42
Çizelge 4.21.	Farklı mevsimlere göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	42
Çizelge 4.22.	Farklı karışım x azot dozu interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	43
Çizelge 4.23.	Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	44

Çizelge 4.24.	Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m ²)	45
Çizelge 4.25.	Renk durumuna ait varyans analiz tablosu	46
Çizelge 4.26.	Sulama kaynağı durumuna göre renk değerleri (1-9)	47
Çizelge 4.27.	Farklı karışımlara göre renk değerleri (1-9)	47
Çizelge 4.28.	Farklı azot dozlarına göre renk değerleri (1-9)	48
Çizelge 4.29.	Farklı mevsimlere göre renk değerleri (1-9)	48
Çizelge 4.30.	Doku değerlerine ait varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4.31.	Sulama kaynağı durumuna göre doku değerleri (mm)	50
Çizelge 4.32.	Farklı karışımlara göre doku değerleri (1-9)	50
Çizelge 4.33.	Farklı azot dozlarına göre doku değerleri (mm)	51
Çizelge 4.34.	Farklı mevsimlere göre doku değerleri (mm)	51
Çizelge 4.35.	Farklı Karışım x azot dozu interaksiyonlarına göre doku değerleri (mm) ...	52
Çizelge 4.36.	Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre doku değerleri (mm)	53
Çizelge 4.37.	Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre doku değerleri (mm) ...	54

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>		<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1.	Diyarbakır içmesuyu arıtma tesisi proses şeması	14
Tablo 3.2.	DİSKİ içmesuyu arıtma tesisi su analiz raporu	14
Tablo 3.3.	TSS / AKM (Atıksuda askıda katı madde oranı)	21
Tablo 3.4.	COD/ KOİ (Atıksuda kimyasal oksijen içeriği)	22
Tablo 3.5.	BOD / BOİ (Atıksuda biyoloji oksijen içeriği)	22
Tablo 3.6.	Atıksu Arıtma tesisi muayene ve analiz raporu	23

RESİM LİSTESİ

<u>Resim No</u>		<u>Sayfa</u>
Resim 1.	Atık su arıtma tesisine gelen atık suları	15
Resim 2.	Çökeltme havuzları	15
Resim 3.	Dinlendirme havuzları	16
Resim 4.	Deneme alanının hazırlığı toprak numunesi alma ve etiketleme	17
Resim 5.	Atık su ve kontrol amaçlı temiz su ile sulanan çim alanları	18
Resim 6.	Çim ölçümü	19

KISALTMA VE SİMGELER

Da	: Dekar
M	: Metre
m ²	: Metrekare
cm	: Santimetre
g	: Gram
kg	: Kilogram
AÖF (LSD)	: Asgari Önemli Fark
D.K.	: Değişim Katsayısı
TSS	: AKM(Askıda katı madde oranı)
SEDİ	: Çöken Madde
COD	: KOİ (Kimyasal oksijen içeriği)
BOD	: BOİ (Biyoloji oksijen içeriği)
CaCo ₃	: Kireç Oranı

1. GİRİŞ

Peyzaj alanlarının hazırlanmasında kullanılan ağaç, ağaççık, çalı çiçek türlerinin yanında en önemli unsurlardan olan çimin yer örtücü olarak her geçen gün kullanım alanının genişlemesi ve bu anlamda ki öneminin artmasıyla bu bitki üzerinde yoğunlaşan bilimsel araştırmalarla her amaca uygun türlerin ve karışımların belirlenmesi ihtiyacı doğmuştur. Diğer yandan çim alanların bakımları ve kullanımları üzerinde çevresel faktörler de gözetilerek ekonomik yöntemlerin kullanılması ihtiyacı doğmaktadır. Bu ihtiyaçların başında rekreasyon alanlarının sulanması önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle bu tarz alanların yapımı ve sürdürülebilmesi çalışmaları yerel yönetimlerin üzerinde kafa yormaları gereken bir konudur.

Serin mevsim çim alan bitkilerinden olan Kamışşı yumak (*Festuca arundinacea Schreb*), Rizomsuz Kırmızı Yumak (*Festuca rubra spp. commutata Gaud.*), Koyun Yumağı (*Festuca ovina L.*), Narin Kırmızı Yumak (*Festuca rubra spp. tricophylla Gaud. (Richer)*), Rizomlu Kırmızı Yumak- (*Festuca rubra spp. rubra L.*), İngiliz Çimi (*Lolium perenne*), Çayır Salkımotu (*Poa pratensis*), golf sahalarda, çim sahalarda, spor alanlarında ve özel bahçelerin tesisinde yaygınlıkla kullanılmaktadır. Bu türler Akdeniz ülkelerinde yaygınlıkla kullanılmaktadır (Martiniello ve D'Andrea, 2006).

Daha önce yapılan çalışmalarda; evsel atık sularının ekonomik, çevreye faydalı, bitkilerin kalitesine etkilerinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Atıksu ile çim alanlarına bazı ilave besin elementleri ilave edildiği, bu elementler içerisinde azotun önemli bir yer tuttuğu, azotun biomas üretimini etkileyen bir faktör olduğunu bildirmektedirler. Azotlu gübrelemenin atıksu sonucu kullanımının azaltılmasının ekonomik bir fayda olduğunu vurgulamaktadırlar. Azot dozu arttıkça bermuda da renk ve biçim ağırlığında artışlar olduğunu, kuraklığa ve tuz konsantrasyonlarına bermudanın dayanıklı olduğu için atık sularla bu çim türünün rahatlıkla sulanabileceğini ve azot kullanımında tasarruf sağlanabileceğini bildirmektedirler (Nogueira ve ark., 2013).

Ülkemizin büyük kentlerinde, özellikle İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Bursa, Diyarbakır vb. kentlerin metropollerinde, aşırı nüfus artışının koşutu olarak ortaya çıkan hızlı yapılaşma; ekonomik, sosyal ve kültürel sorunlar ortaya koyarken, kentin fiziki yapısı içinde alt ve üst yapı sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Yatay ve dikey yönde hızla büyüyen kentlerde, yönetici veya plancı kurum ve kuruluşlar, fiziksel sorunların bir parametresi olarak yeşil alanların planlanması ve tesisine yönelik kaygılar duymaya

başlamışlardır. Bu bağlamda, betonlaşmakta olan kentleri fiziksel ve görsel yönden iyileştirmek ve yeşille bütünleştirerek yaşanılır bir kentsel mekan yaratmak düşüncesi, yerel imar planlarına yeşil alan tesisini zorunlu kılan maddeler konmasını sağlamıştır. Tek yapı ölçeğinde veya toplu konutlarda iskan izni, çevrenin yeşillendirilmesine bağlı yasal bir zorunluluk olmakla birlikte; zaman içinde, yeşille bütünleşmiş yapıların rantının yükselmesi nedeniyle, inşaatçılar için olduğu kadar, ayrıcalıklı güzel bir çevrede yaşamak isteyenler için de, vazgeçilmez bir özellik haline gelmiştir (Yazgan ve ark. 1992).

Hızlı kentleşme sonucu azalan yeşil alanların arttırılması ve verimli alanların erozyon sonucu tahribinin azaltılması açısından, uygun bitki ve yerörtücüler seçerek, vegetasyon oluşturmak ve korumak, ülkelerin geleceği açısından şart olmaktadır (Karakoç, 1996).

Tüm ülkelerin erozyon kontrol çalışmaları ve yeşil alan tesislerinde yumak, stolon ve rizom oluşturabilme özelliklerine sahip olan buğdaygiller, yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu buğdaygil bitkilerinin, hangi ekolojik koşullarda ne gibi özellikler gösterdiklerinin bilinmesi, kullanım amaçları itibariyle, o bölgenin ekolojik şartlarına uygun olanlarının seçiminde oldukça önemlidir. Bu açıdan yararlanılmak istenen bitkilerin tür ve çeşitlerinin ve karışımlarının bölgesel olarak incelenerek, yeterli bilgi elde edilmesi zorunludur. Ancak görülmektedir ki, Ülkemizde yapılan araştırmalar çok sınırlı kalmakta ve özellikle Bölgemiz açısından en uygun erozyon kontrol ve yeşil alan bitkileri, yeterince ortaya çıkarılmış bulunmamaktadır (Karakoç, 1996).

Sistemik olarak ilk yeşil alan çalışmalarına, 1885 yılında A.B.D. Connecticut’da J.B. OLCOTT tarafından başlanmıştır. 1920 yılında “United States Golf Association” bünyesinde bir çim araştırma şubesi kurulmuştur. İngiltere, Almanya, Yeni Zelanda ve diğer bazı ülkelerde bu konuda çalışmalar geliştirilmiş, çeşitli yeşil alan araştırmaları için merkezler oluşturulmuştur. Daha sonra ticari firmalar bu konuya ilgi göstermişler ve yeni çeşitler geliştirme düzeyine gelmişlerdir (Beard, 1973).

Üniter veya bloklar halindeki yapı çevrelerinde, yeşil alan tesisinin çok kısa sürede gerçekleştirilebilmesi yanında, renk ve kokuları ile farklı bir güzellik taşımaları nedeniyle, çim bitkileri “yeşil etmen” olmuşlardır. Bir iki hafta gibi bir süre içinde toprak yüzeyini örterek yeşillendirmesi, sulama ve biçmenin dışında, önemli bakım işlemlerinin bulunmadığı gibi, yanlış bir düşüncenin de oluşması; çim alan tesisinin, her

türlü iklim koşulu altında yaygınlaşmasının nedenidir. Ancak, sorunlar ortaya çıktıkça, farklı iklim ve toprak koşulları için uygun çim bitkilerinin seçimi yanında, görsel veya futbol, golf vb. alanların tesisinde, doğru çim tür ve çeşitlerinin seçimi; iyi bir toprak hazırlığı yanında, tesis sonrası biçim, sulama, gübreleme, havalandırma, ilaçlama v.b. bakım işlemlerinin uygulanması, çim alan tesisini gerçekleştirenler ve gerçekleştirecek olanlar için de önem kazanmıştır (Sandal, 2002).

Çim bitkileri, günümüzde yaşamımızın vazgeçilmez varlıklarından birini oluşturmaktadır. Her şeyden önce, mekanın üçüncü boyutunu oluşturan yüzey; çim bitkileri sayesinde daha fonksiyonel, daha sağlıklı ve daha uzun süre kullanılabilen, ekonomik bir alan durumuna gelmiştir. Bu yeşil yüzey, bulunduğu ortamda birçok görevi yerine getirmektedir. Çim yüzeyler yaşamımız için gerekli olan oksijeni sağlayarak, gerektiğinde ortamın akciğeri olmakta, gerektiğinde de iklim düzenleyicisi görevini üstlenmektedir. Ama sonuçta, özellikle günümüz kentlerinde dar mekanlarda yaşamak zorunda olan insan için, fiziksel ve ruhsal bakımdan sağlıklı bir mekan parçası oluşturmaktadırlar (Erdem, 1986).

Çim bitkisi, yapı çevrelerinde olduğu kadar, spor ve oyun alanlarında da önemli fonksiyonlara sahiptir. Spor yapma, oyun oynama ve dinlenmeye olanak sağlayan bu yeşil yüzey, aynı zamanda estetik açıdan güzel ve rahatlatıcı bir görünüm sunar (Yazgan ve ark. 1992).

İnsanın günlük yaşamı süresince, evde veya işyerinde doğrudan ilişkide bulunduğu çim alanlar; kentsel mekanlarda, güzel düzenlenmiş yollar, meydanlar ve yaya bölgeleri için de kentsel yeşil dokunun temel taşlarını oluşturmaktadırlar (Uzun, 1989).

Ülkemizde; çim bitkilerinin kullanımında gün geçtikçe yabancı kökenli tür ve çeşitlere olan eğilimin arttığı görülmektedir. Gerek estetik ve fonksiyonel, gerekse ekonomik yönden başarılı bir uygulama için; dış ülkelere getirilen bu çim türlerinin özelliklerinin önceden ve ayrıntılı bir şekilde bilinmesi gereklidir. Hangi türün, hangi özellikler karşısında uyum gösterdiği veya aksine uyum göstermediği önceden tesbit edilebilir ve kullanıcıların bilgisine sunulabilirse, tür ve özelliklerine dayalı başarısızlıkların önüne geçilmiş olacaktır. Bu nedenle, yabancı kökenli çim türlerinin ve bunlardan oluşan karışımların farklı su kaynaklarında değişik dozda azotlu gübrelere mevsimlere göre tepkisinin tespit edilmesini amaçlayan bu araştırma yürütülmüştür.

Bu araştırma farklı sulama kaynakları (temiz su, atık su) kullanılarak, 3 farklı çim karışımları üzerinde uygulanan azot dozlarının etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Günümüzde dünya ticaretinde yer alan ve değişik ülkelerin farklı ekolojilerinde kullanılan onlarca cins, yüzlerce tür ve çeşit çim bulunduğu bir gerçektir (Avcioğlu, 1997).

Aynı araştırmacıya göre, karışımlardan oluşturulacak yeşil alanlarda ayrı ayrı her türün doku (yaprak eni) özelliği dikkate alınmalı ve birbirine benzer türler seçilmelidir. Aksi halde, tesis edilen çim örtüsü; üniform olmamakta ve yer yer ince veya kaba dokuların görüldüğü kalitesiz bir çim örtüsü ortaya çıkmaktadır.

Denemede kullandığımız çim türleri üzerinde yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Festuca arundinacea Schreb (Kamışsı yumak); kaba dokulu, seyrek yapılı, yumak halinde gelişme gösteren çok yıllık bir bitkidir (Harivandi, 1987; Elmalı ve Avcioğlu, 1992). Kısa rizomları ve kök sürgünleri ile yayılma göstermektedir (Hubbard, 1987). Basılma ve ezilmeye dayanıklı, ancak biçilmeye az dayanıklıdır (Evans, 1988). Orta dereceli sıcaklıklarda iyi sonuç veren *Festuca arundinacea* (Kamışsı Yumak) çok soğuk ve yüksek rakımlı alanlarda olduğu gibi, çok sıcak yerlerde de tek düzeliğini bozmamaktadır (Cockerham ve ark., 1989).

Lolium perenne L. (İngiliz Çimi); koyu yeşil yaprakları tüysüz ve parlaktır. Çok kardeşlenen bir bitki olduğundan, uygun bir şekilde ekilen ve bakımı yapılan İngiliz çimi bir örnek (üniform) bitki örtüsü oluşturur. Bu çim park ve bahçeler, spor alanları, karayolları refüjlerinde ve değişik amaçlı çim alanların yapımında kullanılır. Tohumla üretilir. Oldukça iri olan tohumları kolayca çimlenir ve gelişir. Hızlı gelişmesi, alanı kolayca kapatması nedeniyle karışımdaki *Poa* sp., *Festuca* sp. ve *Agrostis* sp. gibi türleri kolayca bastırır. Çim alanları için özel olarak ıslah edilen, birim alanda bol kardeş geliştiren, ince yapraklı ve kısa boylu çeşitler basılmaya ve çiğnenmeye karşı çok dayanıklıdır. Bu nedenle futbol sahaları gibi aşırı kullanılan ve yıpranan alanlar için ideal bir bitki olarak kabul edilir (Açıkgöz, 1993). İngiliz çimi genel olarak kısa ömürlü ve çok yıllık bir bitki olarak kabul edilir. Bazı çeşitler, yazları nemli ve serin, kışları ılıman geçen bölgelerde daha uzun ömürlüdür. Çok yıllık çim esas olarak serin-nemli iklimlerin, kış ayları sert olmayan ve serin-nemli yazlara sahip bulunan yörelerine adapte olmuştur. Sıcaklığın aşırı yüksek veya aşırı düşük olmaması koşuluyla, çok yıllık

olan ömrü daha da uzayan türün, sıcaklığa dayanıksız olduğu belirtilmiştir (Avcıoğlu, 1997).

Poa pratensis L. (Çayır salkımotu); Çok sık ve ince yapılı bir yeşil alan oluşturur. Yaprakları tipik kayık şeklinde, tüysüz mavi-yeşil renklidir. Serin ve nemli bölgelerde çok iyi gelişir. Suya ihtiyacı çok fazladır. Sıcak dönemlerde sulama yapıldığı halde büyümesi yavaşlar. İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde çok iyi bir yeşil alan oluşturur. Kışa dayanıklılığı oldukça yüksektir. Gölgeye çok dayanıklı olmadığından, tam güneş ışığı alan veya yarı gölge alanlara ekilmelidir. Basılmaya ve çiğnenmeye orta-iyi derecede dayanıklıdır. Çayır salkımotu park ve bahçeler, oyun ve spor alanları için yapılan karışımlarda çok kullanılır. Tohumla üretilir. Tohumları küçük olduğu gibi çimlenmesi geç, fideleri çok zayıftır (Açıköz, 1993).

Ülkemiz ve dünyada çim alanlarındaki çim türleri üzerinde değişik çalışmalar yapılmış olup, bunlardan elde edilen bilgilerden bazıları aşağıda sıralanmıştır:

Elder (1954) Oklahama koşullarında, *Poa pratensis*, *Festuca ovina* ve *Lolium perenne*'nin çim alanlarında iyi bir yoğunluk oluşturduğunu, ayrıca *Festuca ovina*'nın iyi bir tekstüre (dokuya) sahip olduğunu bildirmektedir. *Poa pratensis*'in tüm mevsim boyunca büyüme yapabildiğini, *Festuca ovina* ve *Lolium perenne*'nin kış şartlarında gelişiminin daha hızlı olduğunu belirtmektedir.

Wood ve Buckland (1966) *Festuca rubra* ve *Poa pratensis* fidelerini, büyüme odasında ayarlanabilir nem ve sıcaklık şartlarına maruz bırakmışlar, sonuçta *Poa pratensis* çeşitleri içinde Park ve Merion'ın kuraklık stresine en fazla dayandığını; *Festuca rubra* çeşitlerinin, nemli koşullarda çıkışlarının *Poa pratensis* çeşitlerinden daha hızlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Orçun (1979) çim alanları; toprak yüzeyini örten, sık bir halde gelişen, homojen bir görünüme sahip, devamlı biçilerek kısa tutulan, genellikle Gramineae familyasından olan bitki veya bitki topluluklarının bulunduğu, yapay alanlar olarak tesis edilen yeşil yüzeyler şeklinde tanımlamıştır. Çimin yeşil alanlar, kırsal alanlar ve spor alanları bakımından en üstte bulunan, çim taşıyıcı tabaka ya da özel bir toprak tabakasında yaşamını sürdüren, yoğun bir şekilde köklenen ve saçaklanan sık bir bitki örtüsü olduğunu bildirmiştir. İdeal çim alanlarının toprağının humus ve besin maddelerince zengin, yabancı ot, kök ve tohum içermeyen killi- tınlı topraklar olduğunu bildirmiştir.

Ayrıca *Lolium perenne*'nin hızlı bir gelişme kabiliyeti olduğunu, *Festuca sp.* ve *Agrostis sp.*'den daha süratli bir gelişme gösterdiğini belirtmektedir.

Altan (1989) yer örtücü olarak önem kazanan ve araştırma materyalimizi de kapsayan türlerin çim alanlardaki özelliklerini ortaya koymaktadır.

Beşkonaklı (1989) *Festuca ovina*'nın çim alanlarda sık, *Lolium perenne*'nin de hızlı bir gelişme gösterdiğini ve yüzey kaplamasının iyi olduğunu belirtmektedir.

Erdem, (1986) çim bitki örtüsünün, tarımsal bir yararı olmayan ya da primer olarak böyle bir amaca hizmet etmeyen ot grubu (otsu) bitkilerden oluştuğunu bildirmiştir. Çim bitkilerinin özellikle yaprak sürgünleriyle yayılarak, yoğun bir şekilde örgün bir yapı oluşturma yeteneğinde olması gerektiğini Çim örtüsünü oluşturan bu bitkilerin birinci dercede biçime dayanıklı, yenileme gücü, rekabet gücü, köklenme yoğunluğunun yüksek olması gerektiğini ikinci olarak; hastalıklara dayanıklı, basılabilirlik, en az yumaklaşma, ekstrem durumlarda kuraklığa dayanıklı olması gerektiğini bildirmektedir.

Uzun, (1989) iyi ve kaliteli bir çim yüzeyinin içinde hiç bir yabancı çim ya da geniş yapraklı bitki kapsamaması, tüm yüzeyde aynı rengi göstermesi, sıklık, doku ve yaprak rengi yönünden eş dağılımlı olması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca koyu yeşilden açık yeşile kadar değişen renk tonlarında birçok çim bitkisinin bulunduğunu, bu nedenle rengin çim bitkilerinde önemli bir seçim kriteri olduğunu, mevsim ve sıcaklık durumuna göre çimlerde renk değişimlerinin görülebildiğini bildirmiştir.

Petersen (1991) yaptığı çim bitkilerinin çıkış güçlerinin karşılaştırılmasında, *Poa pratensis*'in kış aylarında çıkışını gözlemiş ve *Lolium perenne* ile *Festuca arundinacea*'nin en iyi çıkış gösterdiğini belirlemiştir. *Lolium perenne*'nin çim bitkileri içinde kışa dayanıksız bir tür olduğunu bildiren araştırmacı, *Festuca arundinacea* ve *Lolium perenne*'nin kaba bir yaprak yapılarının (dokusunun) olduğunu belirtmekte, *Festuca rubra* ve *Festuca ovina*'nin ise, daha ince bir yaprak yapısına sahip olduğunu ifade etmektedir.

Haves ve ark.(1992) araştırmalarında; 16 ay boyunca atıks su ile sulanan alanda yer altında toprakta biriken tuz ve ağır metaller ile sızıntı suyunun özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmalarında, alanları atık veya içme suyu ile aynı sulamışlar, atık su ile sulamanın kısa bir süre sonra toprakta önemli değişikliklere yol açtığını gözlemlemişlerdir. Atık su ile sulanan alanlar ile içme suyu ile sulanan alanlarla

karşılaştırıldığında 16 ay sonra potasyum, fosfor, nitrat ve elektriksel iletkenlik (EC) arttığını bulmuşlardır. Toprak pH değeri sulama ile önemli ölçüde değişiklik göstermemiş, atık su ile sulama sonucunda içme sularında su kalitesi etkilenmemiş, çim kalitesinde önemli değişikliklere yol açmamıştır.

Oral ve Açıköz (2001) Bursa'da yaptıkları çalışmada; İngiliz çiminde; kalite değerlerinin çeşitlere göre kışın 6.3-7.5, yazın 5.8-7.8 ve sonbaharda 4.8-7.5 skala değerinde, renk değerlerinin mevsimlere göre sırasıyla 6.9-7.9, 8.0-8.5, 7.5-8.0 olduğunu bildirmişlerdir. Kamışsı yumakta kalite değerlerinin çeşitlere göre kışın 7.6-8.3, yazın 7.7-8.2 ve sonbaharda 8.2-8.6 skala değerinde, renk değerlerinin mevsimlere göre sırasıyla 7.1-7.8, 8.0-8.5, 7.0-8.0 olduğunu saptamışlardır. Rizomsuz kırmızı yumakta; kalite değerlerinin çeşitlere göre kışın 5.4-6.5, yazın 5.4-5.5 ve sonbaharda 4.3-6.3 skala değerinde, renk değerlerinin ise mevsimlere göre sırasıyla 6.9-8.0, 8.0-9.0, 7.5-8.0, Rizumlu kırmızı yumakta; kalite değerleri çeşitlere göre kış 4.5-5.8, yaz 3.8-5.7, sonbahar 5.1-5.6, renk değerleri mevsimlere göre sırasıyla 6.7-7.9, 8.0-8.5, 7.5-9.0 olduğunu belirtmişlerdir. Çayır salkımotunda; kalite değerleri çeşitlere göre kışın 4.3-8.5, yazın 5.5-8.5 ve sonbaharda 5.8-8.8 değerlerinde, renk değerlerinin mevsimlere göre sırasıyla 6.0-6.9, 8.5-8.8, 7.0-8.3 olduğunu saptamışlardır.

Sandal (2002) Diyarbakır koşullarında yeşil saha tesisinde kullanılabileceği düşünülen, çim türlerinin morfolojik ve fenolojik karakterleri incelenmiştir. *Festuca arundinacea* (Cochise) ve *Lolium perenne* (Mondial)'nin doku açısından 0.94 mm ile en iyi olduğunu, kıştan çıkış durumu; en iyi olarak *Lolium perenne* çeşitlerinin olduğunu saptamıştır. Toplam yeşil ot veriminin en yüksek Medina'da (1410g), toplam kuru ot veriminin ise 680.0 g ile *Lolium perenne* (Cheops)'de en yüksek olduğunu bildirmiştir. Diyarbakır koşullarında, yeşil alanlarda en çok tercih edilmesi gereken çim tür ve çeşitlerinin; sırasıyla, *Festuca commutata* (Medina), *Lolium perenne* (Delaware), *Festuca trichophylla* (Suzette) ve *Lolium perenne* (Cheops) olduğunu belirtmiştir.

Zorer ve ark. (2003) azot çim bitkilerinin sürgün sıklığı, renk, hastalıklara dayanıklılık ve bitkilerin yenilenme kabiliyetleri gibi çok değişik özelliklerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmiştir.

Martiniello and D'Andrea, (2006) İtalya'da yaptıkları çalışmada; ortalama kalite değerlerinin İngiliz çiminde kışın 5.9, ilkbaharda 7.4, yazın 7.4 ve sonbaharda 7.1 olduğunu, çayır salkımotunda kışın 4.9, ilkbaharda 6.5, yazın 6.9 ve sonbaharda 6.3

olduğunu saptamışlardır. Kışımsı yumakta, kışın 6.6, ilkbaharda 8.3, yazın 8.0 ve sonbaharda 7.5 olduğunu belirtmişlerdir. Ortalama renk değerlerinin İngiliz çiminde kışın 5.7, ilkbaharda 7.4, yazın 7.3 ve sonbaharda 7.2 değerlerini, kışımsı yumakta, kışın 6.4, ilkbaharda 8.1, yazın 7.9 ve sonbaharda 7.3 olduğunu saptamışlardır.

Patterson ve ark. (2008) çalışmalarında kağıt fabrikasından gelen atık su, işlenmiş arıtma çamuru suyu, belediyeden sağlanan su, yüzey suyunu 1.5, 3 ve 6 mm d⁻¹ oranlarında yumrulu yem kanyaşı ve melez kavak üzerine uygulamışlardır. Kağıt fabrikasından elde edilen su ile sulanan topraklarda önemli ölçüde çözünür toprak SO₄, Na ve Cl'ün arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca belediye suyuna göre arıtma çamuru suyunda fazla miktarda elektriksel iletkenlik (EC) ve sodyum adsorpsiyonu olduğunu gözlemlemişlerdir.

Evanylo ve ark.(2010) Amerikada yaptıkları çalışmalarında; çimin büyüme ve kalitesi üzerine içme suyu ile çözünür tuzları yüksek konsantrasyonlarda içeren belediye arıtılmış suyu ile sulama etkilerini ve çim asimilasyonu üzerinde ıslah ve içme suyunun etkilerini karşılaştırmak amacıyla yürütmüşlerdir. Çalışmalarında arıtılmış su ile kaba dokulu topraklarda yetişen çimde sürdürülebilir sulamanın, bitki büyüme ve toprak kalitesi ve azot (N) ve fosfor (P) yeraltı zenginleştirme üzerine çözünür tuzların zararlı etkilerinden kaçınılması gerektiğini saptamışlardır. Araştırmalarında; atıksulama ile çim bitkisi olarak kullanılan türlerde yüksek oranda kalite değerleri tespit etmişlerdir. Arıtılmış suyun sürekli kullanımı ile toprakta Na birikiminin sorun olduğu, kullanılan türlerin yüksek miktarda N ve P asimile ettiği için yeraltı zeminde zarar oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Denemenin yapıldığı Güneydoğu Virginia'da toprak neminin genellikle bahar aylarında çim kalite ve büyümede sınırlayıcı bir faktör olduğu bu nedenle arıtılmış suyun daha güvenilir bir sulama kaynağı olabileceği bildirilmiştir. Bu tür aşırı yaz kuraklık süreleri uzun ve içme suyu kaynakları sınırlı olan yerlerde atıksu kullanılabileceği bildirilmiştir. Atıksu ile sulanan tavusotuna atık su ve 81 kg ha⁻¹ azot uygulamasının içme suyu ile sulanan tavus otundan daha fazla biçim ağırlığı elde edildiğini bildirmişlerdir. Atıksuyun kalite üzerine etkisi içme suyundan daha az olduğu ancak bu farkın çok önemli düzeyde olmadığı bildirilmiştir.

Uzun ve Bilgili (2011) sulama sıklığı, peat ve arıtma çamurunun çok yıllık çim (*Lolium perenne L.*) üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmalarında; hem endüstriyel hem de evsel atıksu kullanmışlardır. Kompost arıtma çamuru uygulamasının endişesinin

potansiyel toprak kirliliği ve bitki gelişimi üzerinde toksik etkiye neden olabilen yüksek ağır metal içeriği ve toprakta tuz birikiminin olduğunu bildirmişlerdir.

Castro ve ark.(2011) İspanya’da çim için arıtılan atıksu uygulanabilirliğini değerlendirmek ve toprak ve bitki üzerindeki arıtılmış su kullanımının etkilerini değerlendirmişlerdir. İçme suyu ve işlenmiş atık su ile sulanan iki çim alanını gözlemlemiştir. Atık su ile sulanan bitkiler yüksek oranda sodyum bulmuşlardır. Atık su-sulanan toprakta toprak pH değişiklikleri ve sodyum içeriğinde önemli bir artışın olumsuz etkisini gözlemlemiştir.

Duan ve Fedler (2011) çimde atık su uygulamasının içme su kullanımını azaltmak için kurak ve yarı kurak alanlarda umut verici bir yaklaşım olmasına rağmen dikkate alınması gereken yeraltı kaynakları ve toprakta tuz birikimi ile potansiyel nitrat kirliliği gibi riskleri olduğunu ancak bazı uygulamaların bu riskleri azalttığını bildirmişlerdir. 18 aylık bir çalışma ile kombine kütle dengesi yaklaşımı kullanarak farklı çim türlerinde iki tip Texas toprakları üzerine atık su uygulamasının çevresel etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; doğal atık arıtma sisteminden elde edilen atık su ile sulanan çimlerde hem nitrat hem de tuz birikimi olmasına rağmen bu birikimlerin çim kalitesine etkilerinin olumsuz olmadığını saptamışlardır.

Miller ve Henderson (2012) birçok organik ürünler çimlendirme programlarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak spor alanlarının yüzey kalitesine etkileri araştırılmamıştır. Çalışmalarında; üstten tohumlama ve farklı organik gübre tiplerinin çimin renk ve kalitesi, yüzey kaplama, yabancı ot popülasyonunu belirlemiştir. Standart çim ekimlerinde daha yüksek çim kalitesi ve renk değerleri tespit etmişlerdir. Sentetik gübrelemenin organik gübre uygulamasından daha fazla koyu yeşil renk ve yüksek kalite verdiğini bildirmişlerdir.

Bilgili ve ark. (2011) çalışmalarında; çim büyüme ve kalitesi üzerine gıda işleme fabrikasının güneşte kurutulmuş arıtma çamurundan elde edilen atık suyun uygulama zamanı ve oranının etkilerini belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar amonyum nitrat ile elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında atık su ile sulanan topraktaki ağır metal miktarı, koliform konsantrasyonunda artışlar meydana gelmiştir. Atıksu ve amonyum nitrat uygulamalarında çim renk, kalite ve biçim ağırlığına etkileri olmuştur. Aylık gübreleme ile ilkbahar ve sonbaharda gübreleme sonucunda çim kalite ve renklerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Carey ve ark. (2012) kentlerdeki çim ve peyzaj alanlarının atık sularla sulanmasının içme sularındaki nitrat birikimini etkilediği için dikkatli azot ve su kullanması gerektiğini bu nedenle uygun azot dozu, su miktarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Harivandi (2012) belediye atık sularının kurak ve yarı kurak bölgelerde nüfusu kalabalık kentler için çim alanlarının sulanmasında önemli ve alternatif bir su kaynağı olduğunu bildirmiştir. Yine yüksek düzeyde atık su ve arıtılmış suyun kimyasal özelliklerine göre iyi bir sulama kaynağı olduğu, arıtılmış suların parklarda, yol kenarlarında, peyzaj alanlarında, golf sahalarında, mezarlıklarda ve spor alanlarında gittikçe yaygın bir şekilde kullanıldığını bildirmiştir. Çim sulama için arıtılmış su kullanma kararı etkileyen faktörlerin; insan sağlığı, çevresel etki ve sudaki çözünmüş tuzları içerdiğini belirtmiştir.

Devitt ve ark. (2013) atık su, sulama için suyun alternatif bir kaynak olarak Amerika'nın güneybatısında yaygın olarak kullanıldığını ancak atık su ile sulanan alanlarda toprağa aşırı tuz ve azot sızdırmaktan kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmalarında; çim alanlarının yer altı su kaynaklarına azot sızdırma için mükemmel bir filtre görevi üstlendiğini ortaya koymuşlardır.

Wright ve ark. (2012) geniş çim alanları için, nehir, göl ve atık suların çevresel açıdan kabul edilebilir su kaynakları olduğunu, bununla birlikte atık suların bazı çevresel sıkıntıları olabileceğini bildirmişlerdir. İlaç ve kişisel bakım ürünleri (PPCPs) içeren suların, yeraltı su kaynaklarını etkileyebileceğini ve sulanan alanlarda toprak-bitki sistemlerinde yüksek hareketlilik oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Çimlere uygulanan arıtma sularında sulfamethoxazole birikimi olmasına rağmen çimlerin kalitesi üzerine etkileri önemsiz olduğunu saptamışlardır.

Fetter ve ark. (2013) Dünyada gübrelere alternatif olarak çeşitli ürünlerin geliştirildiğini, organik gübrelerin toprağın su ve besin tutma kapasitesini artırmak ve faydalı toprak organizmaların büyümesini teşvik gibi sentetik gübrelerin sağlayamadığı avantajları sunabileceğini saptamışlardır. Araştırmacılar, Kalamar-tabanlı (SQ) veya sentetik (SY): organik gübre olarak hidrolize kalamar atıklarının etkinliğini çok yıllık çim (*Lolium perenne L.*) üzerinde değerlendirmişlerdir. Deneme siltli toprak üzerinde kurulmuş ve kalamar veya sentetik gübre (G) sıvı (L) veya granül gübre formülasyonlar, 0, 48, 146, 292 kg azot/ha/yıl olarak uygulanmıştır. Kalamar hidrolizat aynı oranda

uygulanan sentetik gübre ile karşılaştırıldığında yüksek kaliteli, düzgün çim elde edilmiştir. Her iki kalamar tabanlı organik gübre formülasyonlar ne olursa olsun uygulama oranı kendi sentetik göre istatistiksel olarak daha yüksek mikrobiyal aktivite oranları verdiği gözlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

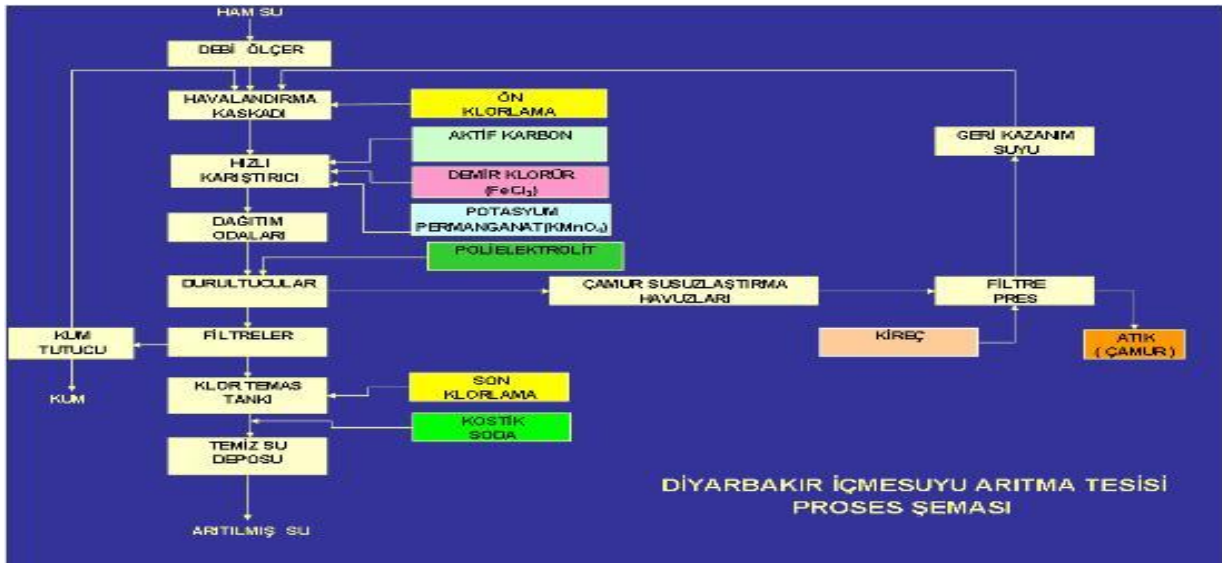
3.1. Materyal

Denemede farklı su kaynakları (temiz su, atık su) kullanılarak 3 farklı çim karışımı üzerinde uygulanan azot dozlarının etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada su kaynağı olarak DİSKİ atık su arıtma tesisinde arıtılmış atık su ve kontrol amacıyla DİSKİ temiz su arıtma tesisinde arıtılmış temiz şebeke suyu kullanılmıştır. Araştırmada *Festuca arundinacea* (Kamışsı yumak), *Lolium perenne* (İngiliz Çimi), *Poa pratensis* (Çayır salkımotu) çim türlerinin farklı karışımları hazırlanarak kullanılmıştır. Üç karışım şeklinde uygulama yapılmıştır. Karışım 1: %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*. Karışım 2: %30 *Lolium perenne*, %30, *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* ve Karışım 3: %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*. Gübre faktörü olarak 0.0, 5.0 ve 7.5 kg/da olmak üzere 3 farklı azot dozu uygulanmıştır. Mevsimsel özelliklerin etkisi ise sonbahar, kış, ilkbahar, yaz olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Deneme Alanında Kullanılan Toprak ve Atık ve Temiz Su Özellikleri

İçme suyu arıtma tesisi, Dicle Barajından 2200 mm'lik boru ile alınan su önce pompa istasyonuna gelmekte ve daha sonra 3.000 lt/sn. hamsu, kondüvi yapısına iletilmektedir. Kondüviden itibaren hamsu cazibeli bir şekilde 36 km uzaklıktaki İçmesuyu Arıtma Tesisine 1600mm'lik (çelik borular) isale hattıyla taşınmaktadır. Tesis girişindeki debi ölçer ile saniyede kaç lt. suyun arıtılmak üzere tesise alındığı tespit edilmektedir.

Tablo 3.1. Diyarbakır içmesuyu arıtma tesisi proses şeması



Tablo 3.2. DİSKİ içmesuyu arıtma tesisi su analiz raporu

DİSKİ İÇMESUYU ARITMA TESİSİ SU ANALİZ RAPORU					
PARAMETRELER	Diyarbakır İçme suyu Arıtma Tesisi Çıkışı	AVRUPA TOPLULUĞU STANDARTLARI		TSE 266 STANDARTLARI	
		Müsaade Edilebilir Değer	Max. Değer	Müsaade Edilebilir Değer	Max. Değer
pH	7,86	6,5 – 8,5		7,0-8,5	6,5-9,2
Tat ve Koku	YOK	KOKUSUZ			
Renk	0	1	20	5	50
Bulanklık (NTU)	0,11	0,4	4	5	25
Askıdaki Katılar mg/l	0	0	0		
Toplam Sertlik (°FR)	15,7		MİN.15	50	50
İletkenlik (Micromhos)	275	400			
Serbest Klor(HOCl) mg/l	0,58			0,1	0,5
Toplam Koliform Bakteri (100ml'de)	0		0		0



Resim 1. Atık su arıtma tesisine gelen atık suları

Atıksu arıtma tesisinde arıtma işlemi; Izgaralı, Kum ve Yağ Tutuculu, Ön Çökeltmeli, Yoğunlaştırıcı, Çamur Çürütmeli, Çamur Susuzlaştırıcı ve Çamur Şartlandırıcı Mekanik Ön Arıtma kısımlarından oluşmaktadır.



Resim 2. Çökeltme havuzları



Resim 3. Dinlendirme havuzları



Resim 4. Deneme alanının hazırlığı toprak numunesi alma ve etiketleme



Resim 5. Atık su ve kontrol amaçlı temiz su ile sulanan çim alanları



Resim 6. Çim ölçümü

Toprakta ağır metal içerik tayini:

Toprağın üzerindeki ot, sap gibi şeyler el ile temizlendi. Temizlenen bölgede kürek toprağa 20 cm derinlikte (pulluk sürüm derinliği) daldırıldı. Alınan bu toprak olduğu gibi açılan çukurun hemen yanına konuldu. Sonra açılan çukur içine kenarlardan dökülmüş toprak temizlendi. Sonra kürek 3-5 cm kalınlıkta toprak alacak şekilde 18-20 cm derinliğe kadar daldırılarak ve yavaşça kaldırılarak numune alındı. 3.5 gr kuru toprak 10 ml Kral Suyu içerisinde mikrodalga fırınında çözüldü ve hacmi 50 ml'ye tamamlanıp Perkin Elmer marka Optima 2100 DV model ICP-OES ile analiz edildi. Deneme analizini yapan DiSKi Genel Müdürlüğü ham su arıtma tesisi merkez laboratuvarı analiz sonuçlarına göre çim numunelerinden elde edilen veriler. Toprak

numunelerinden alınan numunelerde ortaya çıkan ağır metal içerikleri miktarları ile kıyaslandığında çevre ve halk sağlığı açısından önemsiz bir oranda tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme öncesi toprakta ağır metal analiz sonuçları (mg/lt)

Örnek	Mg	Fe	Mn	Al	K	Ca	Cd	Cu	Ni	Pb
G1 (toprak)	103	301	6.21	325	50	69	-	2.709	10.15	1.26
G2 (toprak)	102	298	6.06	345	49	81	-	2.821	10.38	1.30
G3 (toprak)	101	294	6.2	355	51	77	-	3.004	10.92	1.36
G4 (toprak)	102	291	6.14	340	47	42.4	-	2,785	10.75	1.28
G5 (toprak)	101	288	6.2	339	49.5	85.6	-	3,120	11.02	1.40
G6 (toprak)	101	288	6.12	354	50.1	81	-	3.080	10.45	1.33

G: deneme öncesi mevcut alandan genelinden rastgele alınan numune

Çimde ağır metal içerik tayini

0.3 gr 105 °C'de kurutulmuş çim örneği 10 ml Kral Suyu içerisinde mikrodalga fırınında çözüldü ve hacmi 50 ml'ye tamamlanıp Perkin Elmer marka Optima 2100 DV model ICP-OES ile analiz edildi. Cd, Cu, Ni ve Pb için: 1000 mg/L'lik stok standart çözeltilerden; 0,05 mg/L-0.1 mg/L- 0,25 mg/L- 0,5 mg/L, 1 mg/L ve 2 mg/L 'lik standartlar hazırlandı. Mg, Fe, Mn, Al, K ve Ca İçin: 1000 mg/L'lik stok standart çözeltilerden; 0.1 mg/L-0.5 mg/L - 1 mg/L - 2 mg/L ve 10 mg/L'lik standartlar hazırlandı.

Çizelge 3.2. Deneme sonrası parsellerden alınan çim numunelerinde ağır metal içeriği (mg/lt)

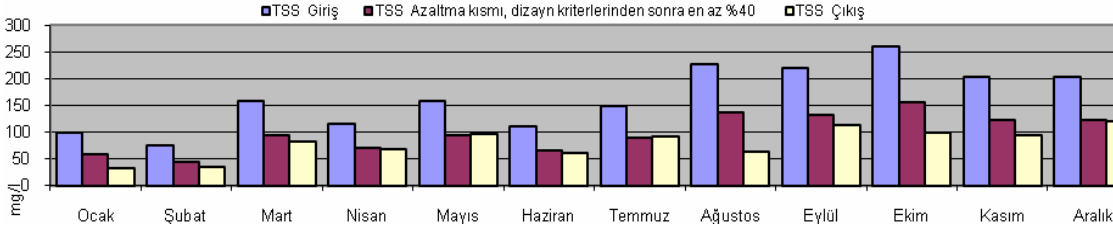
Örnek	Mg	Fe	Mn	Al	K	Ca	Cd	Cu	Ni	Pb
AT 2.1	1.07	0.6	0.02	0.5	4.18	3.90	-	0.045	0.055	0.021
AT 2.2	1.05	0.18	0.015	0.67	4.63	3.85	-	0.042	0.052	0.032
AT 2.3	0.98	0.31	0.025	0.42	5.10	4.12	-	0.041	0.065	0.028
AT 3.1	0.97	0.45	0.031	0.35	4.86	3.88	-	0.048	0.070	0.029
AT 3.2	1.02	0.21	0.041	0.41	4.98	4.21	-	0.042	0.068	0.022
AT 3.3	0.81	0.30	0.038	0.12	5.22	3.17	-	0.039	0.062	0.034
AT 4.1	1.01	0.36	0.023	0.50	3.68	5.02	-	0.035	0.074	0.020
AT 4.2	1.1	0.41	0.025	0.38	3.98	4.56	-	0.038	0.078	0.025
AT 4.3	1.18	0.55	0.031	0.42	4.25	5.31	-	0.029	0.035	0.015
AT 5.1	0.98	0.51	0.028	0.65	4.65	4.58	-	0.032	0.045	0.022
AT 5.2	1.23	0.48	0.029	0.21	4.09	4.32	-	0.035	0.052	0.020
AT 5.3	0.98	0.39	0.031	0.37	3.99	3.98	-	0.032	0.056	0.030
AT 7.1	1.1	0.42	0.032	0.41	5.21	4.21	-	0.040	0.050	0.029
AT 7.2	0.9	0.46	0.025	0.31	3.57	3.78	-	0.040	0.055	0.027
AT 7.3	1.21	0.50	0.041	0.36	4.31	5.02	-	0.042	0.060	0.035
AT 9.1	1.16	0.53	0.022	0.38	3.40	4.20	-	0.044	0.072	0.029
AT 9.2	1.05	0.48	0.030	0.36	4.61	3.85	-	0.045	0.063	0.034
AT 9.3	0.99	0.52	0.022	0.42	5.12	4.21	-	0.042	0.088	0.035

AT : Atıksu Denemesi

3. MATERYAL VE METOT

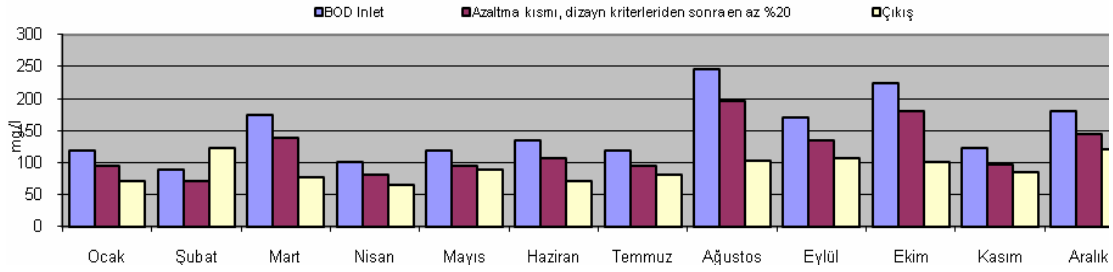
Tablo 3.3. TSS / AKM (Atıksuda askıda katı madde oranı)

Lab. Analytical Wastewater Treatment Plant Diyarbakir TSS



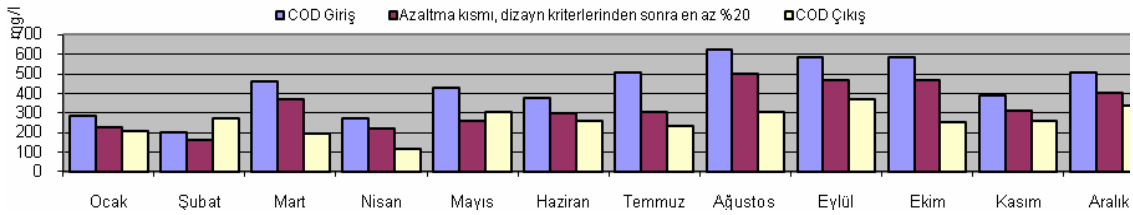
Tablo 3.4. COD/ KOİ (Atıksuda kimyasal oksijen içeriği)

Lab. Analytical Wastewater Treatment Plant Diyarbakir BOD



Tablo 3.5. BOD / BOİ (Atıksuda biyoloji oksijen içeriği)

Lab. Analytical Wastewater Treatment Plant Diyarbakir COD



TSS : AKM(Askıda katı madde oranı)

SEDİ : Çöken madde

COD : KOİ (Kimyasal oksijen içeriği)

BOD : BOİ (Biyoloji oksijen içeriği)

CaCO₃: Kireç oranı

Tablo 3.6. Atıksu arıtma tesisi muayene ve analiz raporu

**T.C.
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
DİYARBAKIR İL KONTROL LABORATUVAR MÜDÜRLÜĞÜ**

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

RESMİ İSTEK

Rapor No : 2165
Rev. : 00

10.08.2011

Numunenin Adı	Atık Su	Num.Gönd.Yazının Tarihi	:01.08.2011
Numuneyi Gönd. Kuruluş	D.BAKIR B.ŞEHİR BELEDİYESİ KANALİZ. DAİ. BAŞK. ATIKSU ARITMA TESİSİ ŞUBE MÜD.	Sayısı	:
Öretici Firma Adı	:	Num. Anal. Alındığı Tarih	:02.08.2011
Denetlenen Firma Adı	:	Tutanağın Tarihi / Sayısı	:/
Muayene ve Analiz Amacı	:Resmi İstek	Tutanağın Saati	:
Muayene ve Anal. Tarihi	:02.08.2011 - 08.08.2011	Öretim İzin Tarihi - No	:-
Numunenin Mik.ve Çeşidi	:1 lt	Öretim Tarihi	:-
Numunenin Ambalajı	:Pet Şişe	Son Kullanma Tarihi	:-
Den. Firma Gıda Sicil No	:	Seri Partli No	:
Num. Lab. Geliş Tarihi	:01.08.2011 09:38	Markası	:-
Num. Alınd. Tarih	:02.08.2011		
Num. Alındığı Ünite	:		
Num. Alındığı Adres	:		

Yapılan Analizler	Analiz Sonucu	Analiz Metodu	Teşhis Limiti
1- BÖİ (Biyolojik Oksijen İhtiyacı) mg/L	270		
2- KÖİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) (mg/L)	358		
3- Askıda Katı Madde Tayini (mg/L)	282		
4- Toplam Fosfor (mg/L)	9,3		
5- Toplam Azot (mg/L)	50,3		
6- Yağ-Grees Tayini	54		

Muayene ve analiz sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

Not 1. Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.
2. Bu rapor yukarıdaki numune için geçerlidir.

Sayfa No: 1 / 1
Asıl: 1

TASDİK OLUNUR
10.08.2011
Düriye ERKEK
Müdür

Mehmet DENİZ
Num.Kabul ve Rapor
Düz. Şefi

3.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Çizelge 3.3. Diyarbakır ilinde uzun yıllar ve 2011-2012 yıllarına ait bazı iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar			2011			2012		
	Sıc. (°C)	Yağış (mm)	Nispi. Nem (%)	Sıc. (mm)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Sıc. (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Ekim	17.1	31.3	47	16.4	11.8	41.6	18.4	107.4	55.2
Kasım	9.5	54.6	67	6.4	73.0	58.8	12.0	83.2	77.4
Aralık	4.0	71.2	76	2.3	40.2	73.9	5.1	160.8	85.4
Ocak	1.8	73.5	76	3.5	40.0	73.4	2.4	78.3	84.5
Şubat	3.5	68.7	72	4.7	49.9	69.5	1.9	74.4	68.2
Mart	8.2	66.6	65	9.0	46.6	56.4	5.1	44.0	59.5
Nisan	13.8	70.0	63	13.0	209.0	75.7	15.2	26.2	58.5
Mayıs	19.2	42.0	55	17.7	80.1	67.6	19.6	41.0	58.0
Haziran	26.0	7.6	35	25.5	13.6	38.0	27.7	7.0	27.8
Temmuz	31.0	0.7	26	31.4	0.6	22.5	31.3	1.6	20.9
Ağustos	30.3	0.5	26	30.7	-----	21.7	31.1	-----	20.8
Eylül	24.8	2.6	31	25.0	9.2	30.2	26.1	1.8	23.1
Ortalama	15.8	38.59	53.1	15.4	47.8	52.4	16.3	52.1	53.2

Çizelge 3.3 incelendiğinde ortalama sıcaklıkların denemenin yürütüldüğü 2 yıl ile uzun yıllar değerlerine benzer olduğu gözlenmektedir. En yüksek ortalama sıcaklık 2011 ve 2012 yılı Temmuz ayında, en düşük ortalama sıcaklık 2011 yılı için Aralık ayında 2.3 °C, 2012 yılı için Şubat ayında 1.9 °C olmuştur. Yağışların önemli bir kısmının 2011 yılı Nisan ayında uzun yıllar ortalamasının da üzerinde 209.0 mm olarak ölçüldüğü görülmektedir. 2012 yılı için en yüksek ortalama 160.8 mm ile Aralık ayında ölçülmüştür. 2011 yılında en yüksek nisbi nem oranı % 75.7 ile Nisan ayında. 2012 yılında en yüksek nisbi nem oranı % 85.4 ile Aralık ayında ölçülmüştür.

3.4. Metot

Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı yürütülmüştür. Denemede; DİSKİ (Diyarbakır Su ve Kanalizasyon İdaresi) arıtma tesisinden elde edilen arıtma suyu ile yine DİSKİ tarafından sağlanan şehir şebeke suyu ile sulanan farklı karışımlara uygulanan her biçimde 0.0, 5.0 ve 7.5 kg/da azot uygulamaları yapılmıştır.

Deneme alanında toprak hazırlığı olarak öncelikle 10 cm yüksekliğindeki toprak tabakası sıyrılmış, alana kum+mil+ham toprak+gübre 10 cm kalınlığında serilmiştir. Parselasyon işlemi yapılarak karışımlar parsellere elle atılarak kapak gübresi ile kapatılıp, sulama (pop-up sulama) yapılmıştır. Her bir alt parsel 2 m² olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu amaçla ana parsellerle su kaynağı (atık su, şebeke suyu), alt parsellere karışımlar, altın altı parsellere ise azot dozları uygulanmıştır. Metrekareye atılacak tohumluk miktarı çimlenme testi yapıldıktan sonra her tür için önerilen miktarlarda toprağa atılmıştır. Denemeye gübre olarak dekara çim tesisi başlangıcında 10 kg fosfor gübresi verilmiştir. Uygun gübre dozları parsellere göre ayarlanarak verilmiştir. Denemede rutin olarak sulama ve biçim yapılmıştır. Arıtma suyu için tanker kullanılmış, bu tankerden alınan atık su parsellere pop-up sulama yöntemiyle uygulanmıştır. Şebeke suyu yine aynı yöntemle parsellere uygulanmıştır. Yabancı ot temizliği elle ve kimyasal mücadele şeklinde yapılmıştır.

3.5. İncelenecek Özellikler

Denemede alınacak gözlemler bilimsel esas ve gereçlere uygun olarak yapılmıştır. Alınan gözlemlerin yöntemleri bazı araştırmacılara bağlı kalınarak yapılmıştır (Beard 1973. Wehner ve ark. 1988. Ulusal çim bitkileri değerlendirme programı, USA).

Dip kaplama Değeri: 1-9 skalasına göre gözle değerlendirilmiştir (Ulusal çim bitkileri değerlendirme programı, USA). En düşük seviye (1) çok kötü, az kaplı ve çıplak toprak, en yüksek seviye (9) çok iyi, çok yoğun dip kaplama ifade etmektedir.

Kalite: 1-9 skalasına göre gözle değerlendirilmiştir (Ulusal çim bitkileri değerlendirme programı, USA). En düşük seviye (1) çok kötü, açık yeşil örtü ve çıplak toprak, en yüksek seviye (9) çok iyi, çok yoğun örtü ve koyu yeşil çimi ifade etmektedir.

Biçim ağırlığı değerleri: metrekare başına her biçim sonrası elde edilen yeşil ot örnekleri hassas terazide tartılarak belirlenmiştir (Wehner ve ark. 1988).

Doku: Yaprak ayası genişliğine göre çok ince ve çok kaba arasında değişen 1-5 arasında puan değerleri verilmiştir. Beard (1973)'e göre doku, buğdaygillerin yaprak ayasına bağlı olmakta ve ayanın en geniş kısmını ölçerek mm olarak ifade edip doku saptanmaktadır. Yine Beard (1973)'in verdiği ıskalaya göre çok ince, orta, kaba ve çok kaba olmak üzere ifade edilen doku grupları ortaya çıkmaktadır. Buna göre her parselin üç ayrı yerinden yaprak örnekleri alınıp, kumpas yardımıyla ölçümleri yapılmış, elde edilen sonuçlar toplanıp parsel ortalamaları tespit edildikten sonra Beard ıskalasına bakılarak doku türleri saptanmıştır.

Renk: Çim renkleri skala değerlerine tabi kalınarak (1:sarı. 9:koyu yeşil) kış, ilkbahar, yaz, sonbahar olarak tespit edilmiştir (Wehner et al 1988).

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen gözlemler tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulduktan sonra, ortalamalar arasındaki fark AÖF'ye göre bulunmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı sulama kaynakları (temiz su, atık su) kullanılarak 3 farklı çim karışımları üzerinde uygulanan azot dozlarının etkilerini saptamak amacıyla yürütülen bu çalışmanın sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Dip Kaplama Değeri (1-9)

Dip Kaplama Değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre dip kaplama değeri bakımından farklı sulama kaynakları (temiz su, atık su), farklı çim karışımları, farklı azot dozları, su kaynağı x azot dozu interaksyonu, karışım ve azot dozu interaksyonu, karışım ve mevsim interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Dip kaplama değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	G.K.T	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	2.197	1.09	138.74
Su	1	39.52	39.52	4992.83**
Hata1	2	0.01	0.00	
Karışım	2	0.81	0.40	5.45**
Su x Karışım	2	0.09	0.04	0.62
Azot	2	179.9	89.99	1211.40**
Su x Azot	2	1.33	0.66	8.97**
Karışım x Azot	4	4.01	1.00	13.52**
Su x Karışım x Azot	4	0.04	0.01	0.15
Mevsim	3	0.48	0.16	2.16
Su x Mevsim	3	0.09	0.03	0.44
Karışım x Mevsim	6	1.57	0.26	3.52**
Su x Karışım x Mevsim	6	0.04	0.00	0.09
Azot x Mevsim	6	0.57	0.09	1.29
Su x Azot x Mevsim	6	0.08	0.01	0.19
Karışım x Azot x Mevsim	12	1.32	0.11	1.48
Su x Karışım x Azot x Mevsim	12	0.12	0.01	0.14
Hata2	140	10.40	0.07	
D.K(%)	3.80			

* . **, 0.5 ve 0.01 düzeyinde önemli

Sulama kaynağı durumuna göre dip kaplama değerleri ortalama sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Sulama kaynağı durumlarına göre temiz su kaynağı (Diski şebeke suyu), atık sudan (Diski atık su) daha fazla dip kaplama oranı vermiştir. Temiz sudan elde edilen dip kaplama değeri 7.601, atık suda bu değer ise 6.745 olarak elde edilmiştir. Bu iki değer arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Evanylo ve ark. (2010), atıksuyun kalite üzerine etkisini içme suyundan daha az olduğunu ancak fark çok önemli düzeyde olmadığını bildirmiştir. Castro ve ark. (2011) atık su ile içme suyu arasındaki fark önemli olmadığını bildirmiştir. Onun çalışması ile bizim yaptığımız çalışma bir yerde örtüşmektedir. Buna göre Diski şebeke suyu ve Diski atık su arasında dip kaplama oranı bakımından fark önemli olmakla beraber Diski şebeke suyundan elde edilen değer daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Sulama kaynağı durumuna göre dip kaplama değerleri (1-9)

Temiz su	Atık su
7.60 a	6.74 b
Ortalama	7.17
AÖF %1	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı karışımlara göre dip kaplama oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.3’te verilmiştir. Farklı karışımlara göre dip kaplama oranları arasındaki fark önemli çıkmış en yüksek dip kaplama değerleri Karışım 2 (%30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla*) de 7.24 ve Karışım 3(%25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*)’den 7.17 olarak elde edilmiştir. En düşük dip kaplama değeri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*)’den 7.09 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı karışımlara göre dip kaplama değerleri (1-9)

Karışım 1 (%40 <i>Lolium perene</i> . %30 <i>Festuca arundinacae</i> . %30 <i>Poa</i> <i>pratensis</i>)	Karışım 2 (%30 <i>Lolium perenne</i> . %30 <i>Festuca arundinacae</i> . %20 <i>Poa</i> <i>pratensis</i> . %20 <i>Festuca rubra</i> <i>tropocylla</i>)	Karışım 3 (%25 <i>Lolium perenne</i> . %25 <i>Festuca arundinacae</i> . %20 <i>Poa</i> <i>pratensis</i> . %20 <i>Festuca rubra</i> <i>rubra</i> . %10 <i>Festuca rubra</i> <i>triphocylla</i>)
7.097 b	7.24 a	7.17 a
Ortalama	7.17	
AÖF %1	0.07	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı sulama kaynakları (temiz su, atık su), farklı azot dozları, su kaynağı ve azot dozu interaksyonu, karışım ve azot dozu interaksyonu ve mevsim interaksyonu farklı çim karışımları üzerinde dip kaplama değerine göre en olumlu sonucun Karışım 2'den (%30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla*) elde edilmiştir.

Azot dozları arasında dip kaplama değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Azot dozları arasında dip kaplama değerleri bakımından 3 farklı grup oluşmuş en düşük değer kontrolden 5.88. en yüksek değerler 7.5 kg/da dozundan 7.86 olarak elde edilmiştir. Azot dozu arttıkça dip kaplama değerleri de artış göstermiştir. Nitekim önceki çalışmalarda da bulgularımıza benzer sonuçlar bildirilmiştir. Örneğin Nogueira ve ark. (2013) evsel atıksuları ile bermuda çiminin rahatlıkla sulanabileceğini, kuru madde üretimini artırdığını, azot kullanımını azalttığını ve ekonomik bir sulama yöntemi olduğunu bildirmektedir. Miller ve Henderson (2012) dip kaplama değerlerinin 20-95 arasında değiştiğini, sentetik gübrelemeden daha fazla dip kaplama değeri elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.4. Farklı azot dozlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)

Kontrol	5 kg/da	7.5 kg/da
5.883 c	7.77 b	7.86 a
Ortalama	7.81	
AÖF %1	0.08	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı su kaynağı x karışım interaksyonlarına göre dip kaplama değerleri mevsimlere göre dip kaplama değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Mevsimlere göre dip kaplama değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmamasına rağmen en yüksek dip kaplama değerleri yaz ve sonbahar mevsimlerinden elde edilmiştir. Demiroğlu ve ark. (2010) renk ve kalitenin aylara ve mevsimlere göre değişiklik gösterdiğini, dip kaplama değerlerinin çeşitlere göre 1.7-8.3 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Çizelge 4.5. Farklı mevsimlere göre dip kaplama değerleri (1-9)

Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
7.14	7.13	7.25	7.15
Ortalama	7.18		
AÖF %1	Önemli değil		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı su kaynağı x karışım interaksyonlarına göre dip kaplama değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Dip kaplama değerleri bakımından su kaynağı ile karışım interaksyonu arasındaki fark önemli çıkmıştır. En yüksek değerler temiz su ile sulanan parsellerde karışım 2 (%30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla*) ve karışım 3 %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*)'den elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı su kaynağı x karışım interaksyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)

Su kaynağı x Karışım İnteraksyonları	Ortalama
Temiz su x karışım 1	6.20 c
Temiz su x karışım 2	8.25 a
Temiz su x karışım 3	8.34 a
Atık su x karışım 1	5.56 d
Atık su x karışım 2	7.28 b
Atık su x karışım 3	7.38 b
Ortalama	7.17
AÖF %1	0.167

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Dip kaplama değerleri için karışım ile azot dozu interaksyonu Çizelge 4.7’de verilmiştir. Dip kaplama değerleri bakımından karışım ile azot dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, karışımlar azot dozu seviyelerinden farklı etkilendiği için interaksyon önemli çıkmıştır. En yüksek değer karışım 1 (%40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*) ile 7.5 N kg/da interaksyonundan 7.9 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı karışım x azot dozu interaksyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)

Karışım x Doz İnteraksiyonu	Ortalamalar
Karışım 1 x kontrol	5.5 d
Karışım 1 x 5.0 N kg/da	7.8 a
Karışım 1 x 7.5 N kg/da	7.9 a
Karışım 2 x kontrol	6.0 c
Karışım 2 x 5.0 N kg/da	7.8 ab
Karışım 2 x 7.5 N kg/da	7.8 a
Karışım 3 x kontrol	6.0 c
Karışım 3 x 5.0 N kg/da	7.6 b
Karışım 3 x 7.5 N kg/da	7.8 a
Ortalama	7.1
AÖF %1	0.2

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Dip kaplama değeri bakımından karışım ile mevsim interaksyonu Çizelge 4.8'de verilmiştir. Dip kaplama değeri bakımından karışım x mevsim interaksyonu önemli bulunmuş, her bir karışım, mevsimlerden farklı düzeyde etkilenmiştir. En yüksek dip kaplama değeri karışım 3 ile sonbahar mevsimi interaksyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı karışım x mevsim interaksyonlarına göre dip kaplama değerleri (1-9)

Karışım x Mevsim interaksyonu	Ortalama
Karışım 1 x Kış	7.178 a-e
Karışım 1 x İlkbahar	7.122 b-e
Karışım 1 x Yaz	7.056 de
Karışım 1 x Sonbahar	7.033 de
Karışım 2 x Kış	7.083 cde
Karışım 2 x İlkbahar	7.267 a-d
Karışım 2 x Yaz	7.339 ab
Karışım 2 x Sonbahar	7.300 abc
Karışım 3 x Kış	7.172 a-e
Karışım 3 x İlkbahar	7.017 e
Karışım 3 x Yaz	7.367 a
Karışım 3 x Sonbahar	7.144 a-e
Ortalama	7.173
AÖF %1	0.2368

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Kalite (1-9 skalası)

Farklı su kaynağı, azot dozu ve mevsimlerin çim kalitesine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; çim örtüsü kalite değerleri su kaynağı, karışım, azot dozu, su kaynağı ile azot dozu interaksyonu, mevsim, karışım ile mevsim interaksyonu, azot dozu ile mevsim interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Kalite değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	G.K.T	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	0.36	0.18	19.348*
Su	1	43.47	43.47	4671.44**
Hata1	2	0.01	0.00	
Karışım	2	1.66	0.83	8.68**
Su x Karışım	2	0.00	0.00	0.00
Azot	2	234.92	117.46	1225.27**
Su x Azot	2	1.11	0.55	5.790**
Karışım x Azot	4	0.07	0.01	0.191
Su x Karışım x Azot	4	0.01	0.00	0.029
Mevsim	3	2.52	0.84	8.77**
Su x Mevsim	3	0.05	0.01	0.20
Karışım x Mevsim	6	2.14	0.35	3.73**
Su x Karışım x Mevsim	6	0.10	0.01	0.17
Azot x Mevsim	6	1.55	0.25	2.69*
Su x Azot x Mevsim	6	0.52	0.08	0.91
Karışım x Azot x Mevsim	12	1.47	0.12	1.28
Su x Karışım x Azot x Mevsim	12	0.09	0.00	0.08
Hata2	140	13.42	0.09	
D.K(%)	4.58			

*.**. 0.5 ve 0.01 düzeyinde önemli

Kalite değerleri bakımından temiz su ile atıksu ortalama değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Kalite değerleri bakımından temiz su ile atıksu arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek kalite değeri temiz su ile sulanan çimlerden elde edilmiştir. Nitekim Haves ve ark.(1992) atık su ile sulamanın içme sularında su kalitesini etkilemediğini ve çim kalitesinde önemli değişikliklere yol açmadığını bildirmiştir. Duan ve Fedler (2011) arıtma sisteminden elde edilen atık su ile sulanan çimlerde hem nitrat hem de tuz birikimi olmasına rağmen bu birikimlerin çim kalitesine olumsuz etkilerini saptamadıklarını belirtmektedirler. Atık su ile yapılan çalışmalarda

çim kalitesine olumsuz etkileri tespit edilememiş olması, azot kullanımını azalttığı tespit edilmesine rağmen, içme sularında su kalitesini etkilememiş çim kalitesinde önemli değişikliklere yol açmadığı gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer tespitler yapılmış. En yüksek kalite değeri temiz su ile sulanan çimlerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Sulama kaynağı durumuna göre kalite değerleri(1-9)

Temiz su	Atık su
7.20 a	6.31 b
Ortalama	6.76
AÖF %1	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kalite değerleri bakımından karışımlara ait ortalama değerler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Üç karışımda birbirine yakın sonuçlar vermesine rağmen, istatistiksel olarak en yüksek kalite değerleri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*)’den elde edilmiştir. Bu değeri karışım 2 (%30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla*) takip etmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı karışımlara göre kalite değerleri (1-9)

Karışım 1 (%40 <i>Lolium perene</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %30 <i>Poa pratensis</i>)	Karışım 2 (%30 <i>Lolium perenne</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra tropocylla</i>)	Karışım 3 (%25 <i>Lolium perenne</i> , %25 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra rubra</i> , %10 <i>Festuca rubra triphocylla</i>)
6.861 a	6.77 ab	6.64 b
Ortalama	6.71	
AÖF %1	0.13	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kalite değerleri bakımından uygulanan azot dozlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Kalite değerleri bakımından uygulanan azot dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, azot dozu arttıkça kalite değerleri artış göstermiştir. En yüksek değerler 7.5 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Diğer araştırmacılar da (Castro ve ark. 2011) atık su ile içme suyu arasındaki fark önemli olmadığını ancak azot dozu arttıkça çim kalitesinin artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.12. Farklı azot dozlarına göre kalite değerleri (1-9)

Kontrol	5 kg/da	7.5 kg/da
5.286 b	7.47 a	7.52 a
Ortalama	7.49	
AÖF %1	0.13	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kalite değerleri bakımından mevsimlere ait ortalama değerler Çizelge 4.13’te verilmiştir. Kalite değerleri bakımından mevsimler arasında önemli farklılıklar elde edilmiş, en yüksek kalite değerleri sonbahardan elde edilmiştir. Aynı şekilde Demiroğlu ve ark. (2010) çimlerde kalitenin aylara göre değiştiğini ve bu oranın 2.4-8.8 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Çizelge 4.13. Farklı mevsimlere göre kalite değerleri (1-9)

Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
6.639 b	6.79 ab	6.69 b	6.92 a
Ortalama	6.80		
AÖF %1	0.15		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kalite değerleri bakımından su kaynağı ile azot dozu interaksyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.14.’te verilmiştir. Kalite değerleri bakımından su kaynağı ile azot dozu interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek kalite değerleri temiz su uygulanan parsellerin 5 kg/da ve 7.5 kg/da azot dozlarından elde edilirken, en düşük değer atık suda kontrol dozundan elde edilmiştir. Bizim bulgularımız Spangenberg ve

ark.(1986)'nın azotlu gübrelemenin çayır salkım otunda kalite, büyüme ve gelişme üzerine etkili olduğunu bildirdikleri bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Yine Oral ve Açıkgoz (2001) çim karışımlarının kalitesi ve biçim ağırlığı üzerine azot uygulama zamanının etkili olduğunu bildirmektedirler.

Çizelge 4.14. Su kaynağı x azot dozu interaksiyonlarına göre kalite değerleri (1-9)

Su kaynağı x azot dozu interaksiyonu	Ortalama
Temiz su x kontrol	5.63 c
Temiz su x 5.0 kg/da	7.96 a
Temiz su x 7.5 kg/da	8.02 a
Atık su x kontrol	4.93 d
Atık su x 5.0 kg/da	6.97 b
Atık su x 7.5 kg/da	7.02 b
Ortalama	6.76
AÖF %1	0.1907

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kalite değerleri bakımından karışım x mevsim interaksiyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.15'te verilmiştir. Kalite değerleri bakımından farklı karışımlar ile mevsim arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. En yüksek kalite değerleri karışım 3 (%25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, 20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*) ile Sonbahar interaksiyonundan sağlanmıştır.

Çizelge 4.15. Farklı karışım x mevsim interaksyonlarına göre kalite değerleri (1-9)

Karışım x mevsim interaksyonu	Ortalama
Karışım 1 x kış	6.67 bc
Karışım 1 x ilkbahar	6.83 abc
Karışım 1 x yaz	6.94 a
Karışım 1 x sonbahar	6.98 a
Karışım 2 x kış	6.62 c
Karışım 2 x ilkbahar	6.76 abc
Karışım 2 x yaz	6.78 abc
Karışım 2 x sonbahar	6.92 ab
Karışım 3 x kış	6.62 c
Karışım 3 x ilkbahar	6.77 abc
Karışım 3 x yaz	6.33 d
Karışım 3 x Sonbahar	6.85 abc
Ortalama	6.76
AÖF %1	0.26

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Kalite değerleri bakımından farklı azot dozları x mevsim arasındaki interaksyonuna ait ortalama değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Kalite değerleri bakımından farklı azot dozları x mevsim arasındaki interaksyon önemli bulunmuştur. En yüksek kalite değerleri 7.5 kg/da azot dozu sonbaharda yüksek kalite değerlerine ulaşırken, Azot uygulanmayan parseller tüm mevsimlerde düşük kalite değerleri vermiştir. Benzer çalışmalarda bulgularımızla paralel sonuçlar alınmıştır. Castro ve ark.(2011) Bu çalışmada belediye atık suyu ile içme sularının çimde ve toprağındaki etkileri incelenmiştir. Bitki boyu ve biçim ağırlığı her biçimden sonra kaydedilmiştir. Atık su içme suyuna göre daha yüksek değerler vermiştir. Ancak bu farklılık önemli değildir. Gübre uygulanmayan parsellerde çimlerde renk, kalite ve kaplama oranlarında azalmalar meydana gelmiştir. Atık su ile içme suyu arasındaki fark önemli olmamıştır. Azot dozu arttıkça çim kalitesi artış göstermiştir. Bilgili ve ark.(2011) Atıksu ve

amonyum nitrat uygulamalarında çim renk, kalite ve biçim ağırlığına etkileri olmuştur. Aylık gübreleme ile ilkbahar ve sonbaharda gübreleme sonucunda çim kalite ve renklerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Yapılan çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızı da desteklemektedir.

Çizelge 4.16. Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre kalite değerleri (1-9)

Azot dozu x mevsim interaksiyonu	Ortalama
Kontrol x Kış	5.061 e
Kontrol x İlkbahar	5.439 d
Kontrol x Yaz	5.322 d
Kontrol x Sonbahar	5.322 d
5.0 kg/da x Kış	7.450 c
5.0 kg/da x İlkbahar	7.433 c
5.0 kg/da x Yaz	7.317 c
5.0 kg/da x Sonbahar	7.683 ab
7.5 kg/da x Kış	7.406 c
7.5 kg/da x İlkbahar	7.500 bc
7.5 kg/da x Yaz	7.433 c
7.5 kg/da x Sonbahar	7.761 a
Ortalama	6.317
AÖF %5	0.2042

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Biçim ağırlığı (g/m²)

Biçim ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Varyans analizine göre; biçim ağırlığı değerleri su kaynağı, karışım, azot dozu, karışım x azot dozu interaksiyonu, mevsim, karışım x mevsim interaksiyonu, azot dozu x mevsim interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Biçim ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	G.K.T	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	116816.39	58408.20	71.69
Su	1	94622.85	94622.84	116.14**
Hata1	2	1629.34	814.67	
Karışım	2	458021.29	229010.64	48.49**
Su x Karışım	2	11014.45	5507.22	1.16
Azot	2	31542686.55	15771343.27	3339.76**
Su x Azot	2	17522.77	8761.38	1.85
Karışım x Azot	4	127247.32	31811.83	6.73**
Su x Karışım x Azot	4	2660.58	665.14	0.14
Mevsim	3	55667234.12	18555744.71	3929.39**
Su x Mevsim	3	4960.34	1653.44	0.35
Karışım x Mevsim	6	98153.21	16358.86	3.46**
Su x Karışım x Mevsim	6	4040.26	673.37	0.14
Azot x Mevsim	6	9542919.39	1590486.56	336.80**
Su x Azot x Mevsim	6	5343.51	890.58	0.18
Karışım x Azot x Mevsim	12	193236.30	16103.02	3.41
Su x Karışım x Azot x Mevsim	12	2663.48	221.95	0.04
Hata2	140	661120.94	4722.29	
D.K(%)	7.09			

*.**.0.5 ve 0.01 düzeyinde önemli

Biçim ağırlığı sulama kaynakları ortalama değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri sulama kaynakları önemli bulunmuş, en yüksek biçim ağırlığı değerlerine temiz su ile sulanan parsellerde ulaşılmıştır.

Çizelge 4.18. Sulama kaynağı durumuna göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

Temiz su	Atık su
989.981 a	948.12 b
Ortalama	969.05
AÖF %1	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı Karışımlara Göre Biçim Ağırlığı Değerleri Çizelge 4.19’da verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri bakımından karışımlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek biçim ağırlığı değerleri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*)’den 1016.685 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı Karışımlara Göre Biçim Ağırlığı Değerleri (g/m²)

Karışım 1 (%40 <i>Lolium perene</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %30 <i>Poa pratensis</i>)	Karışım 2 (%30 <i>Lolium perenne</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra tropocylla</i>)	Karışım 3 (%25 <i>Lolium perenne</i> , %25 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra rubra</i> , %10 <i>Festuca rubra triphocylla</i>)
1016.68 a	983.69 b	906.77 c
Ortalama	969.04	
AÖF %1	29.91	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarına göre biçim ağırlığı değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri bakımından dozlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş, en yüksek biçim ağırlığı değerleri en yüksek doz olan 7.5 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozu arttıkça biçim ağırlığı değerleri artış göstermiştir. (Beard, 1973) benzer bir çalışmada renk, kalite ve biçim ağırlığı bakımından azot dozu artışına bağlı olarak bun değerlerin arttığını bildirmiştir. Bu bulgular bizim elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

Çizelge 4.20. Farklı azot dozlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

0 kg/da	5.0 kg/da	7.5 kg/da
430.651 c	1197.737 b	1278.762 a
Ortalama	969.05	
AÖF %1	29.91	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı mevsimlere göre biçim ağırlığı değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri bakımından mevsimsel farklılıklar önemli bulunmuş en yüksek biçim ağırlığı değerlerine Sonbaharda yapılan biçimlerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı mevsimlere göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
93.600 d	1201.81 c	1247.03 b	1333.75 a
Ortalama	969.05		
AÖF %1	34.54		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı karışım x azot dozu interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Karışım x azot dozu interaksiyonu biçim ağırlığı değerleri bakımından önemli bulunmuş en yüksek biçim ağırlığı değerleri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinacae*, %30 *Poa pratensis*) ile 5.0 kg/da azot dozu interaksiyonundan elde edilmiştir. Karışımlar azot dozlarına farklı tepkiler ortaya koyduğu için azot dozu ile karışım interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Farklı karışım x azot dozu interaksyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

Karışım x Azot dozu interaksyonu	Ortalama
Karışım 1 x Kontrol	444.57 d
Karışım 1 x 5.0 kg/da	1249.52 b
Karışım 1 x 7.5 kg/da	1355.95 a
Karışım 2 x Kontrol	487.28 d
Karışım 2 x 5.0 kg/da	1207.29 b
Karışım 2 x 7.5 kg/da	1256.49 b
Karışım 3 x Kontrol	360.09 e
Karışım 3 x 5.0 kg/da	1136.39 c
Karışım 3 x 7.5 kg/da	1223.84 b
Ortalama	1064.07
AÖF %1	51.80

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Farklı karışım x mevsim interaksyonlarına ait değerler Çizelge 4.23'te verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri bakımından karışım x mevsim interaksyonu önemli bulunmuş en yüksek biçim ağırlığı miktarı değerlerine karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*) ile yaz interaksyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

Karışım x Mevsim interaksiyonu	Ortalama
Karışım 1 x Kış	102.07 g
Karışım 1 x İlkbahar	1258.72 cd
Karışım 1 x Yaz	1311.89 bc
Karışım 1 x Sonbahar	1394.03 a
Karışım 2 x Kış	100.07 g
Karışım 2 x İlkbahar	1228.47 de
Karışım 2 x Yaz	1253.10 cd
Karışım 2 x Sonbahar	1353.11 ab
Karışım 3 x Kış	78.65 g
Karışım 3 x İlkbahar	1118.25 f
Karışım 3 x Yaz	1176.10 ef
Karışım 3 x Sonbahar	1254.10 cd
Ortalama	969.05
AÖF %1	59.82

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri Çizelge 4.24'te verilmiştir. Biçim ağırlığı değerleri bakımından azot x mevsim interaksiyonu önemli bulunmuş en yüksek biçim ağırlığı miktarı değerleri 7.5 kg/da x Sonbahar interaksiyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre biçim ağırlığı değerleri (g/m²)

Azot dozu x Mevsim interaksiyonu	Ortalama
Kontrol x Kış	58.81 f
Kontrol x İlkbahar	575.16 e
Kontrol x Yaz	532.84 e
Kontrol x Sonbahar	555.77 e
5.0 kg/da x Kış	111.47 f
5.0 kg/da x İlkbahar	1476.48 d
5.0 kg/da x Yaz	1552.01 c
5.0 kg/da x Sonbahar	1650.97 b
7.5 kg/da x Kış	110.51 f
7.5 kg/da x İlkbahar	1553.80 c
7.5 kg/da x Yaz	1656.23 b
7.5 kg/da x Sonbahar	1794.50 a
Ortalama	969.05
AÖF %1	59.85

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Renk (1-9 skalası)

Renk Durumuna Ait Varyans Analiz Tablosu Çizelge 4.25'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; renk değerleri su kaynağı, karışım, azot dozu ve mevsim istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Renk durumuna ait varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	S.D	G.K.T	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	1.23	0.61	23.09*
Su	1	35.77	35.77	1341.39**
Hata1	2	0.05	0.02	
Karışım	2	1.43	0.71	3.32*
Su x Karışım	2	0.17	0.08	0.40
Azot	2	208.15	104.07	481.60**
Su x Azot	2	0.80	0.40	1.85
Karışım x Azot	4	2.06	0.51	2.38
Su x Karışım x Azot	4	0.05	0.01	0.06
Mevsim	3	31.02	10.34	47.85**
Su x Mevsim	3	0.28	0.09	0.44
Karışım x Mevsim	6	2.30	0.38	1.78
Su x Karışım x Mevsim	6	0.12	0.02	0.09
Azot x Mevsim	6	1.62	0.27	1.25
Su x Azot x Mevsim	6	0.242	0.040	0.18
Karışım x Azot x Mevsim	12	2.60	0.21	1.00
Su x Karışım x Azot x Mevsim	12	0.06	0.00	0.02
Hata2	140	30.25	0.21	
D.K(%)	7.46			

*, **, 0.5 ve 0.01 düzeyinde önemli

Sulama kaynağı durumuna göre renk değerlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.26'da verilmiştir. Renk değerleri bakımından temiz su ile atıksu arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek renk değeri temiz su ile sulanan çimlerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Sulama kaynağı durumuna göre renk değerleri (1-9)

Temiz su	Atık su
6.638 a	5.824 b
Ortalama	6.231
AÖF %1	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı karışımlara göre renk değerleri Çizelge 4.27’de verilmiştir. Renk değerleri bakımından temiz su ile atıksu arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek renk değeri temiz su ile sulanan çimlerden Karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*)’den elde edilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı karışımlara göre renk değerleri (1-9)

Karışım 1 (%40 <i>Lolium perene</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %30 <i>Poa pratensis</i>)	Karışım 2 (%30 <i>Lolium perenne</i> , %30 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra tropocylla</i>)	Karışım 3 (%25 <i>Lolium perenne</i> , %25 <i>Festuca arundinaceae</i> , %20 <i>Poa pratensis</i> , %20 <i>Festuca rubra rubra</i> , %10 <i>Festuca rubra triphocylla</i>)
6.33 a	6.21 ab	6.14 b
Ortalama	6.23	
AÖF %5	0.15	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarına göre renk değerlerine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.28’de verilmiştir. Renk değerleri bakımından azot dozları arasındaki fark önemli bulunmuş en yüksek renk değeri 5 kg/ da uygulanan parsellerdeki çimlerden elde edilmiştir. Bilgili ve ark. (2011) aylık gübreleme ile ilkbahar ve sonbaharda gübreleme sonucunda çim kalite ve renklerinde daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Beard (1973) yaptığı çalışmada renk değerleri, kalite ve biçim ağırlığı değerlerinin, azot dozu artışına bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Diğer çalışma bulguları bizim çalışmamızı da desteklemektedir.

Çizelge 4.28. Farklı azot dozlarına göre renk değerleri (1-9)

0 kg/da	5.0 kg/da	7.5 kg/da
4.84 b	7.00 a	6.84 a
Ortalama	6.23	
AÖF %1	0.20	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı Mevsimlere göre Renk Değerlerine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.29’da verilmiştir. Renk değerleri bakımından mevsimler arasındaki fark önemli bulunmuş en yüksek renk değeri ilkbahar ve sonbahar mevsimindeki çimlerden elde edilmiştir. Benzer bir çalışmada Demiroğlu ve ark. (2010) İzmir’de çim çeşit ve tür adaptasyonlarını tespit etmek amacıyla 3 yıl süreyle yapılan çalışmada; Dip kaplama değerleri, renk, kalite: aylara ve mevsimlere göre değişiklik gösterdiğini, dip kaplama değerleri çeşitlere göre 1.7-8.3, renk 5.3-8 kalite 2.4-8.8 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Buna göre mevsim faktörünün dip kaplama, renk ve kalite üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı mevsimlere göre renk değerleri (1-9)

Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
5.78 b	6.65 a	5.92 b	6.55 a
Ortalama	6.22		
AÖF %1	0.23		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Doku (mm)

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı sulama kaynakları (temiz su, atık su), farklı çim karışımları, farklı azot dozları, karışım x azot dozu interaksyonu, mevsim, karışım x mevsim interaksyonu, azot dozu x mevsim interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. Doku değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	G.K.T	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	0.45	0.22	34.02*
Su	1	0.88	0.88	132.24**
Hata1	2	0.01	0.00	
Karışım	2	12.05	6.02	237.56**
Su x Karışım	2	0.00	0.00	0.15
Azot	2	4.71	2.35	92.79**
Su x Azot	2	0.01	0.00	0.21
Karışım x Azot	4	0.47	0.11	4.66**
Su x Karışım x Azot	4	0.03	0.00	0.30
Mevsim	3	15.12	5.04	198.69**
Su x Mevsim	3	0.03	0.01	0.39
Karışım x Mevsim	6	1.74	0.29	11.43**
Su x Karışım x Mevsim	6	0.06	0.01	0.40
Azot x Mevsim	6	1.11	0.18	7.34**
Su x Azot x Mevsim	6	0.02	0.00	0.15
Karışım x Azot x Mevsim	12	0.32	0.02	1.07
Su x Karışım x azot Mevsim	12	0.05	0.00	0.16
Hata2	140	3.55	0.02	
D.K(%)	5.98			

*.**, 0.5 ve 0.01 düzeyinde önemli

Sulama kaynağı durumuna göre Doku Değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir. Doku değerleri bakımından temiz su ile atıksu arasındaki fark önemli bulunmuş en yüksek doku değeri atık su ile sulanan çimlerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.31. Sulama kaynağı durumuna göre doku değerleri (mm)

Temiz su	Atık su
2.60 b	2.72 a
Ortalama	2.66
AÖF %1	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı karışımlara göre doku değerleri Çizelge 4.32’te verilmiştir. Doku değerleri bakımından karışımlar arasındaki fark önemli bulunmuş ortaya çıkan bu farklılık karışıma giren türlerin yaprak ayası genişliklerinin farklılığından kaynaklanmıştır. En yüksek doku değeri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*)’den elde edilmiştir. Nogueira ve ark. (2013) Bu çalışmada evsel atıksuları ile bermuda çiminin rahatlıkla sulanabileceğini, kuru madde üretimini artırdığı, azot kullanımını azalttığı ve ekonomik bir sulama yöntemi olduğunu bildirmektedir. Çalışma sonuçları bizim çalışma ile de örtüşmekte ve en yüksek doku değeri atık su ile sulanan çimlerde daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.32. Farklı karışımlara göre doku değerleri (1-9)

Karışım 1 (%40 <i>Lolium perene</i> . %30 <i>Festuca arundinaceae</i> . %30 <i>Poa pratensis</i>)	Karışım 2 (%30 <i>Lolium perenne</i> . %30 <i>Festuca arundinaceae</i> . %20 <i>Poa pratensis</i> . %20 <i>Festuca rubra tropocylla</i>)	Karışım 3 (%25 <i>Lolium perenne</i> . %25 <i>Festuca arundinaceae</i> . %20 <i>Poa pratensis</i> . %20 <i>Festuca rubra rubra</i> . %10 <i>Festuca rubra triphocylla</i>)
2.93 a	2.70 b	2.35 c
Ortalama	2.66	
AÖF %1	0.05	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı azot dozlarına göre doku değerleri Çizelge 4.33’te verilmiştir. Doku değerleri bakımından azot dozları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Ortaya çıkan bu farklılık, azot dozlarının yaprak ayasını etkilemesinden kaynaklanmıştır. En yüksek doku değerine azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Çim alanlarında azot

uygulaması genç sürgün oranının artmasına neden olduğu için dokuda incelmeler ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.33. Farklı azot dozlarına göre doku değerleri (mm)

0 kg/da	5.0 kg/da	7.5 kg/da
2.86 a	2.59 b	2.52 c
Ortalama	2.66	
AÖF %1	0.06	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı mevsimlere göre doku değerleri Çizelge 4.34'te verilmiştir. Doku değerleri bakımından mevsimler arasındaki fark önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Ortaya çıkan bu farklılık mevsimlerin bitki gelişimine önemli etkiler sağladığı konusuyla açıklanabilir. En yüksek doku değeri bitki gelişiminin az olduğu kış aylarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı mevsimlere göre doku değerleri (mm)

Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
3.00 a	2.81 b	2.52 c	2.31 d
Ortalama	2.66		
AÖF %1	0.07		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Farklı karışım x azot dozu interaksiyonlarına göre doku değerleri Çizelge 4.35'te verilmiştir. Doku değerleri bakımından karışım x azot dozu interaksiyonu önemli bulunmuş, en yüksek doku değeri karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*) x kontrol interaksiyonundan elde edilmiştir. Beard, J. B. (1973) azot dozları renk, kalite ve biçim ağırlığı açısından hem dozlar arasında hemde mevsimler arasında önemli etkilere sahip olmuştur. Renk değerleri 3 ila 7.5, kalite 3-7.1, biçim ağırlığı 8.3-359 g/m² arasında saptamışlardır. Azot dozu artışına bağlı olarak bu üç değerde artmıştır. Diğer çalışmalarda da çim karışımları üzerinde azot dozunun önemli olduğu ortaya konmuştur.

Çizelge 4.35. Farklı karışım x azot dozu interaksyonlarına göre doku değerleri (mm)

Karışım x azot dozu interaksyonu	Ortalama
Karışım 1 x Kontrol	3.14 a
Karışım 1 x 5.0 kg/da	2.81 c
Karışım 1 x 7.5 kg/da	2.83 bc
Karışım 2 x Kontrol	2.95 b
Karışım 2 x 5.0 kg/da	2.67 d
Karışım 2 x 7.5 kg/da	2.47 e
Karışım 3 x Kontrol	2.51 e
Karışım 3 x 5.0 kg/da	2.30 f
Karışım 3 x 7.5 kg/da	2.26 f
Ortalama	2.66
AÖF %1	0.11

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Farklı karışım x mevsim interaksyonlarına göre doku değerleri Çizelge 4.36'da verilmiştir. Doku değerleri bakımından karışım ile mevsim interaksyonu önemli bulunmuş, en yüksek doku değerlerine karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*) x kış interaksyonundan elde edilmiştir. Martiniello and D'Andrea, (2006) İtalya'da yaptıkları çalışmada; ortalama kalite değerlerinin İngiliz çiminde kışın 5.9, ilkbaharda 7.4, yazın 7.4 ve sonbaharda 7.1 olduğunu, çayır salkımotunda kışın 4.9, ilkbaharda 6.5, yazın 6.9 ve sonbaharda 6.3 olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre en yüksek doku değeri 3.35 ile kış ayında karışım 1 (%40 *Lolium perene*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*)den elde edilmiştir.

Çizelge 4.36. Farklı karışım x mevsim interaksiyonlarına göre doku değerleri (mm)

Karışım x mevsim interaksiyonu	Ortalama
Karışım 1 x Kış	3.35 a
Karışım 1 x İlkbahar	3.06 b
Karışım 1 x Yaz	2.75 d
Karışım 1 x Sonbahar	2.56 e
Karışım 2 x Kış	3.12 b
Karışım 2 x İlkbahar	2.91 c
Karışım 2 x Yaz	2.43 ef
Karışım 2 x Sonbahar	2.33 f
Karışım 3 x Kış	2.53 e
Karışım 3 x İlkbahar	2.46 ef
Karışım 3 x Yaz	2.38 f
Karışım 3 x Sonbahar	2.05 g
Ortalama	2.66
AÖF %1	0.13

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. **Karışım 1:** %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %30 *Poa pratensis*-**Karışım 2:** %30 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* -**Karışım 3:** %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinaceae*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla*

Farklı azot dozu x mevsim interaksiyonlarına göre doku değerleri Çizelge 4.37'de verilmiştir. Doku değerleri bakımından azot dozu x mevsim interaksiyonu önemli bulunmuş, en yüksek doku değerleri kontrol dozu x kış mevsimi interaksiyonundan elde edilmiştir. benzer bir çalışmada Bilgili ve ark. (2011) aylık gübreleme ile ilkbahar ve sonbaharda gübreleme sonucunda çim kalite ve renklerinde daha yüksek değerler elde edildiği bildirilmiştir. buna göre, sulama, gübre dozları, karışım ve kullanılan materyallerin farklı olmasından kaynaklı farklı koşullar elde edilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı azot dozu x mevsim interaksyonlarına göre doku değerleri (mm)

Azot dozu x Mevsim İnteraksyonu	Ortalama
Kontrol x Kış	3.272 a
Kontrol x İlkbahar	3.133 b
Kontrol x Yaz	2.678 de
Kontrol x Sonbahar	2.394 fgh
5.0 kg/da x Kış	2.967 c
5.0 kg/da x İlkbahar	2.672 de
5.0 kg/da x Yaz	2.467 f
5.0 kg/da x Sonbahar	2.289 gh
7.5 kg/da x Kış	2.778 d
7.5 kg/da x İlkbahar	2.639 e
7.5 kg/da x Yaz	2.422 fg
7.5 kg/da x Sonbahar	2.267 h
Ortalama	2.665
AÖF %1	0.1376

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada; Diyarbakır koşullarında, yabancı kökenli çim türlerinin ve bunlardan oluşan karışımların farklı su kaynaklarında değişik dozda azotlu gübrelere mevsimlere göre tepkisinin tespit edilmesini amaçlamıştır. 2011-2012 yıllarında Diski Arıtma Tesisinden elde edilen arıtılmış atık su ile şebeke suyunun, farklı çim karışımları ile bu karışımlara uygulanan farklı azot dozlarının çim örtüsü gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada su kaynağı olarak DİSKİ atık su arıtma tesisinde arıtılmış atık su ve kontrol amacıyla DİSKİ temiz su arıtma tesisinde arıtılmış temiz şebeke suyu kullanılmıştır. Araştırmada *Festuca arundinacea* (Kamışsı yumak), *Lolium perenne* (İngiliz Çimi), *Poa pratensis* (Çayır salkımotu) çim türlerinin farklı karışımları hazırlanarak kullanılmıştır. Üç karışım şeklinde uygulama yapılmıştır. Karışım 1: %40 *Lolium perenne*, %30 *Festuca arundinacea*, %30 *Poa pratensis*. Karışım 2: %30 *Lolium perenne*, %30, *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra tropocylla* ve Karışım 3: %25 *Lolium perenne*, %25 *Festuca arundinacea*, %20 *Poa pratensis*, %20 *Festuca rubra rubra*, %10 *Festuca rubra triphocylla* olarak hazırlanmıştır. Gübre faktörü olarak 0.0, 5.0 ve 7.5 kg/da olmak üzere 3 farklı azot dozu uygulanmıştır. Mevsimsel özelliklerin etkisi ise sonbahar, kış, ilkbahar, yaz olarak değerlendirilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre; şebeke suyu ile sulanan karışım 1'e, (%40 *Lolium perenne* + %30 *Festuca arundinacea* +%30 *Poa pratensis*) 5 kg/da azotlu gübre uygulaması en yüksek kalite değerleri vermiştir. Bu değerler göz önüne alındığında Diyarbakır koşullarında şebeke suyu ile sulanan %40 *Lolium perenne* + %30 *Festuca arundinacea* +%30 *Poa pratensis* karışımı ve 5 kg/da azotlu gübre uygulaması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Açıkgöz, N. 1990. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 478, Bornova-İzmir.

Açıkgöz, E. 1993. Çim Alanlar Yapım Ve Tekniği. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Çevre Peyzaj Mimarlığı Ltd. Şti. No:4, BURSA. 203s.

Ahlgren, G.H. 1956. Forage Crops. Mc Grow Hill Book Comp. NEWYORK

Altan, S. 1989. Peyzaj Mimarlığı Yerörtücüleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No :108, ADANA. 131s.

Anonim, 1967. Turfgrass Variety Comparisons. Proceedings of The Florida Turfgrass Management Conference. 15:91-99

Avcıoğlu, R. 1983. Yem Bitkileri Yetiştirme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Teksiri, No:83-II, Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, R. 1986. Çayır-Mer'a Islahı ve Yapay Çayır Mer'a Kurma Tekniği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 479, Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, R. 1989. Çim Saha Oluşumunda Bitki Seçiminin Önemi, Tarımın Sesi Gazetesi,162-163,İzmir.

Avcıoğlu, R. 1995. Bitki Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ders Notu, Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, L. 1997. Çim Tekniği Yeşil Alanların Ekimi Dikimi ve Bakımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Anabilim Dalı Başkanlığı. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova / İZMİR. 271s.

Beard, J. B. 1973. Turfgrass: Science and Culture, New York: Prentice-Hall, Inc. Azotlu gübreler; renk, kalite, üniformite, yabancı ot varlığını azaltan önemli bir etkiye sahiptir. Beard, 1973

Beşkonaklı, F. 1989. Ankara Koşullarında Çim Alanların Başarı Durumu ve TBMM Parkı Örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış). Ankara

Bilgili, U., Sagban, F.E.T., Sürer, İ., Çalışkan, N., Uzun, P., Açıkgöz, E. 2011. Effects of Wastewater Sludge Topdressing on Color, Quality, and Clipping Yield of a Turfgrass Mixture. HortScience September 2011 vol. 46 no. 9 1308-1313

Bilgili, U, Sürer, İ., Uzun, P., Çalışkan, N., Açıkgöz, E. 2013. Response Of a Cool-Season Turf Mixture To Composted Chicken Manure in a Mediterranean environment . Journal of Plant Nutrition Volume 36, Issue 10, pages 1533-1548, 2013. DOI:10.1080/01904167.2013.799183

Birant, M. 1996. Bornova Şartlarında Değişik Azot Dozlarının Yeşil Alan Buğdaygillerinin Özellikleri ile Vegetasyon Yapılarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No: 92-ZRF-005 (Doktora Tezi, Yayınlanmamış). Bornova / İzmir. 118s.

Boker, B.S., G.A., Jung, 1963. Effect of Environmental Conditions on The Growth of 4 Perennial Grasses. Agronomy Journal 60:155-158

Carey, R.O., Houchmuth, G.I., Martinez, C.J., Boyer, T.H., Nair, V.D., Dukes, M.D., Toor, G.S., Shober, A.L., Cisar, J.L., Trenholm, L.E., Sartain, J.B. 2012. A Review of Turfgrass Fertilizer Management Practices: Implications for Urban Water Quality. HortTechnology June 2012 vol. 22 no. 3 280-291

Castro, E., Marias, M.P., Heras, J.L. 2011. Effects of wastewater irrigation on soil properties and turfgrass growth *Water Science & Technology—WST* 63: 1678–1688. 2011 doi:10.2166/wst.2011.335

Caskey, M.M. 1982. *Lawns and Ground Covers*. Horticultural Publishing Co. Inc. TUCSON

Cockerham, S.T., Gibeaul, V.A., Vandam, J., Leonard, M.K., Van, AM.J. 1989. Tolerans of Cool Season Turfgrasses to Sports Traffic. *California-Turfgrass Culture*, 39: (3-4); 12-14c

Demiroğlu, G., Geren, H., Kır, B., Avcioğlu, R. 2010. Performances Of Some Cool Season Turfgrass Cultivars In Mediterranean Environment: II. *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* spp. *rubra* L., *Festuca rubra* spp. *trichophylla* Gaud and *Festuca rubra* spp. *commutata* Gaud. *Turkish Journal of Field Crops*, 2010, 15(2): 180-187

Devitt, D.A., Wright, L., Young, M.H. 2013. Water and Salt Status of Bare Soil and Turfgrass Systems Irrigated with Recycled Water. *Agronomy journal*; Vol. 105 No. 4, p. 1051-1060

Duan, R.B., Fedler, C.B. 2011. Nitrogen and Salt Leaching from Two Typical Texas Turf Soils Irrigated with Degraded Water. *Environmental Engineering Science*, 28(11): 787-793. doi:10.1089/ees.2011.0196.

Elder, W.C. 1954. *Turf Grasses*. Agricultural Experiment Station. Oklohoma A. End M. College, Stilwater. Bulletin N:B.425, USA

Elmalı, Y., Avcioğlu, R. 1992. Ege Sahil Kuşaağında Yetiştirilen Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)’in Bazı Agronomik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış). Bornova / İzmir

Erdem, Ü. 1986. Çim Bitkileri, Çim Alanlar, Çim Alan Planlama ve Uygulama Tekniği. MEB. Beden Terbiyesi ve Spor İl Müdürlüğü, İzmir

Evans, G.E. 1988. Tolerance of Selected Bluegrass and Fescue Taxa to Simulated Human Traffic. *Journal of Environmental Horticulture* 6: (1), 10-14.

Evanylo, G., Ervin, E., Zhang, X. 2010. Reclaimed Water for Turfgrass Irrigation. *Water* 2010, 2(3), 685-701; doi:10.3390/w2030685

Fetter, J.C., Brown, R.N., Amador, J.A. 2013. Effectiveness of Squid Hydrolysate as a Home Lawn Fertilizer. *Hortscience* 48:3, 380-385.

Garling, D. C., Boehm, M. J. 2001. Temporal effects of compost and fertilizer application on nitrogen fertility of golf course turfgrass. *Agronomy Journal*, 93: 548–555.

Gül, İ. 2007. Diyarbakır Koşullarında Yeşil Alanlara Uygun Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.) Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. VII. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt II. 345-348, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.

Gül, İ. 2007. Diyarbakır Koşullarında Yeşil Alanlara Uygun Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.) Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. VIII. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 898-901, 19–22 Ekim 2009, Hatay.

Harivandi, M.A. 1987. Tall Fescue Gaining Popularity as a Turfgrass 9-11. California.

Harivandi, M.A. 2012. Irrigating Turfgrasses With Municipal Reclaimed Water. *Irrigating Turfgrasses With Municipal Reclaimed Water. Acta Horticulturae*, 938, 95-103

Hayes, A.R., Mancino, C.F., Pepper, I.L. 1992. Irrigation of Turfgrass with Secondary Sewage Effluent: I. Soil and Leachate Water Quality. *Agronomy journal* Vol. 82 No. 5, p. 939-943

Hubbard, C.E. 1987. *Grasses, A guide to Their Structure*, Pelican Original 3rd Edition, Penguin. Books, 27 Wrights Lane, London / ENGLAND. 161p.

Hudges, H.D., Heath, M.E., Metcalfe, D.S. 1962. *Forages*. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.

Karakoç, A. 1996. Ege Sahil Kuşuğında Bazı Buğdaygillerin Yeşil Alana Uygunlukları ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış). İzmir. 33s.

Maram, B. 1990 *Physiological Parameters of Salinity Tolerance C-4 Turfgrasses*. Dissertation Abstracts International-B. Sciences and Engineering 51:2 484B. Honolulu. USA.

Martiniello, P., Dandrade, E. 2006. Cool-season turfgrass species adaptability in Mediterranean environments and quality traits of varieties. *European Journal of Agronomy* 25 (2006) 234-242.

Miller, N.A., Henderson, J. 2012. Organic Management Practices on Athletic Fields: Part 1. The Effects on Color, Quality, Cover, and Weed Populations. *Crop Science* 52: 890-903. DOI: 10.2135/cropsci2011.07.0359 Published: MAR-APR 2012.

Nogueira, S. F., Pereira, B. F. F., Gomes, T. M., de Paula, A. M., dos Santos, J. A., Montes, C. R. 2013. Treated sewage effluent: Agronomical and economical aspects on bermudagrass production *Agricultural Water Management*, 116: 151-159 DOI: 10.1016/j.agwat.2012.07.005.

Oral, N., E. Açıkgöz. 2001 Turf performances of cultivar blends with pure cultivars in four turfgrass species. International Turfgrass Soc. Research Jour.Vol. 9, Part 2, p. 892-896.

Orçun, E. 1969. (Çim Sahaları Tesis ve Bakım Tekniği), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:152, Bornova-İzmir.

Orçun, E. 1979. Özel Bahçe Mimarisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 152. Bornova / İzmir.

Petersen, M. 1991. Management of Turf and Football Fields, DLF Trifolium. Roskilde, DENMARK.

Patterson, S.L., Chanasky, D.S., Naeth, M.A., Maphumo. 2008. E., Effect of municipal and pulp mill effluents on the chemical properties and nutrient status of a coarse-textured Brunisol in a growth chamber. Canadian Journal of Soil Science, 2008, 88(3): 429-441, 10.4141/CJSS07039

Sandal, G. 2002. Diyarbakır Koşullarında Yeşil Alanlara Uygun Çim Tür Ve Çeşitlerinin Saptanması. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.

Spangenberg, B. G., Fermanian, T. W., Wehner, D. V. 1986. Evolution of liquid-applied nitrogen fertilizers on Kentucky bluegrass turf. Agronomy Journal, 78: 1002–1006.

Tekeli, S. 1977. Orta Anadolu Koşullarında Sun'i Mer'a Tohum Koşullarının Ekim Metodları Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi, Yayınlanmamış). Ankara.

Thomas, J.O., Davies, L.J. 1964. Common British Grasses and Legümes. Longmans, Green and Co. Ltd. 48 Grosvenar Street, LONDON.

Thomas, J.C., White, R.H., Vorheis, J.T., Harris, H.G. 2006. Diehl, K. Environmental impact of irrigating turf with type I recycled water . AGRONOMY JOURNAL Volume: 98 Issue: 4 Pages: 951-961 DOI: 10.2134/agronj2005.0190
Published: JUL-AUG 2006

Tosun, F. 1966. Yeşil Saha Tesisinin Teknik Esasları ve Bu Maksatla Kullanılan Çim Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zırai Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 7, Erzurum.

Toth, S. 1991. The Above Ground and Root Production of Grass on Different Soils. Agriculture University Debreen. Volume No:5, Hungaria.

Uzun, G. 1989. Peyzaj Mimarlığı Çim ve Spor Alanları Yapımı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı No: 20, Adana.

Uzun, P., Bilgili, İ. 2011. Effects Of Wastewater Sludge On Growth Of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.). Turkish Journal Of Field Crops , 16:2, 203-209
Published: 2011

Wheeler, W.A., D.D.Hill. 1957. Grassland Seeds. D. van Nostarnd Com. Inc. Newyork, USA.

Wehner, D.J., E.E. Haley.,D.L. Martin 1988. Late spring fertilization of Kentucky bluegrass. Agron. J. 80:466-471.

Wood, G.M., Buchland, H.E. 1966. Survival of Turfgrass Seedings Subjected to Included Drought Stress. Agronomy Journal (58):19-23.

Wright, L., Devitt, D A., Young, M H., Gan, J., Vanderford, B J., Snyder, S A., McCullough, M., Dodgen, L. 2012 Fate and transport of thirteen pharmaceutical and personal care products in a controlled irrigated turfgrass system. Agronomy Journal 104.5, 1244-1254

Yazgan, M.E., Ekiz, H., Karadeniz, N., Kendir, H. 1992. Ankara Koşullarında Yeşil Saha Tesisinde Kullanılabilecek Önemli Çim Türlerinin Belirlenmesinde Bazı Morfolojik ve Fenolojik Karakterler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1277, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 710, Ankara.38 s.

ÖZGEÇMİŞ

1976 Yılında Cizre'de doğdum. İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimimi Diyarbakır'da tamamladım. Üniversite eğitimimi Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde 2001 yılında tamamladım. 2002 yılında Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi bünyesinde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladım. Belediyenin değişik birimlerinde proje mühendisi, kontrolör, proje uygulama ve kent çevresinde ormanlık alan oluşturulması gibi çalışmalarda görev aldım. 10 yılı aşkın bir süredir Kürtçe, Türkçe ve Latince Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi çalışmamla beraber Diyarbakır kent estetiği ve bitki örtüsü üzerine çalışmalarım devam ediyor. Halen Diyarbakır'da il ve ilçe belediyelerinde çalışan belediye işçilerinin üye olduğu Genel-İş Sendikası'nın Diyarbakır Şube Başkanlığı görevini yürütmekteyim. Evliyim ve Ronya adında bir kızım var.

Mehmet Salih DOĞRUL