

74

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sıddık DOĞAN

119946

**BAZI ÇİM TÜRLERİNDE GA_3 VE CCC UYGULAMASININ
ETKİLERİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ADANA, 2002

119946

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ÇİM TÜRLERİNDE GA₃ VE CCC
UYGULAMASININ ETKİLERİ

Sıddık DOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

Bu tez 30/12/2002 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza:.....
Doç. Dr. Zerrin SÖĞÜT
DANIŞMAN

İmza:.....
Prof. Dr. Sevil ALTAN
ÜYE

İmza:.....
Yrd.Doç.Dr. Rüya YILMAZ
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No : 2099



Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE. 2001. YL. 30

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ.....	1
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. <i>Cynodon dactylon</i> ile İlgili Çalışmalar.....	13
2.2. <i>Paspalum notatum</i> ile İlgili Çalışmalar.....	16
2.3. GA ₃ ile Yapılan Çalışmalar.....	17
2.4. <i>Pennisetum clandestinum</i> Hochs. Ex. Chiov. ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze ile Yapılan Çalışmalar.....	17
3. MATERYAL VE METOD.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1. Bitkisel Materyal.....	19
3.1.1.1. <i>Cynodon dactylon</i> Pers.....	19
3.1.1.2. <i>Paspalum notatum</i> Flügge.....	23
3.1.1.3. <i>Pennisetum clandestinum</i> Hochs. Ex. Chiov.....	26
3.1.1.4. <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Kuntze.....	29
3.1.2. Bitki Büyüme Düzenleyiciler (BBD).....	31
3.1.2.1. Gibberelic Asit (GA).....	31
3.1.2.2. Clormequat (CCC) (Cycocel).....	33
3.2. Metod.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA VE SONUÇ.....	41
4.1. Bitki Boyu.....	41
4.2. Alan Kaplama Hızı	44

4.3. Biçim Ağırlıkları ve NPK Miktarları.....	46
4.4.Kardeş- Rizom- Stolon Sayıları.....	50
4.5. Kök Yoğunluk ve Uzunlukları.....	52
4.6. Renk.....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	63



ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ÇİM TÜRLERİNDE GA₃ VE CCC UYGULAMASININ ETKİLERİ

Sıddık DOĞAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİMDALI

Danışman: Doç. Dr. Zerrin SÖĞÜT

Yıl: 2002 Sayfa : 63

Jüri: Prof. Dr. Sevil ALTAN

Yrd. Doç. Dr. Rüya YILMAZ

Bu araştırma, Haziran-Kasım 2001 arasında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde (Mersin) yürütülmüştür. Amacı *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum*'un bazı büyüme özellikleri üzerine Gibberellic Asit (GA₃) ve Chlormequat (CCC)'ın etkilerini belirlemektir. GA₃ (0 ve 50 ppm) ekim-dikimle birlikte, CCC (0,1000 ve 2000 ppm) ilk biçim sonrasında bir kez olmak üzere toprağa püskürtülerek uygulanmıştır. GA₃ uygulaması tüm türlerde rengi koyulaştırmıştır. CCC uygulamaları türlere farklı şekillerde etki yapmıştır. *Cynodon dactylon*'da CCC uygulamaları bitki boyu, biçim ağırlığı, kardeş ve rizom sayıları, kök uzunluğu ve yoğunluğu üzerine etkili olmuştur. Bitki boyunda azalma ortaya çıkmamış, ancak, biçim ağırlığı ve kök yoğunluğu azalmış, kardeş sayısı ve kök uzunluğu artmıştır. 1000 ppm'lik CCC uygulaması rizom sayısını artırırken, 2000 ppm'lik rizom sayısını azaltmıştır. *Paspalum notatum*'da rizom sayıları 1000 ppm'lik CCC uygulaması ile artmış, *Pennisetum clandestinum*'da ise azalmıştır. *Stenotaphrum secundatum* türünde ise biçim ağırlığı azaltmış ve 1000 ppm rengi sarartmıştır. Kök yoğunluğu GA₃ uygulanmayan parsellerde CCC uygulaması ile artarken, GA₃ uygulanan parsellerde azalmıştır. GA₃ bu türde daha açık renge neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bitki Büyüme Düzenleyicileri (BBD), *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*

ABSTRACT

MSc THESIS

Effects of GA₃ and CCC Application on Some of Turf Grass Species

Sıddık DOĞAN

Çukurova University

Institute of Applied and Natural Sciences

Landscape Architecture Department

SUPERVISOR: Doç. Dr. Zerrin SÖĞÜT

YEAR : 2002 PAGE : 63

COMMITTEE : Prof. Dr. Sevil ALTAN

Yrd. Doç. Dr. Rüya YILMAZ

This research was carried out at field conditions of Alata Horticultural Research Institute at Mersin, in between June-November 2001. In this research, the aims were to determine of the the effects of GA₃ and CCC on *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* and *Stenotaphrum secundatum* turf species. GA₃ (0 and 50 ppm) was applied of the sowing and planting time. CCC (0, 1000 and 2000 ppm) was applicated after the first mowing. GA₃ caused the dark green color in the all species. CCC affected the species by different ways. The applications of CCC on *Cynodon dactylon* is effective on plant heigth, clipping weigth, sucker and rhizom numbers, and root length and density. There isn't any decreasing of plant heigth, but clipping weight and root density decreased, and root length and sucker number increased. Application of CCC at 1000 ppm level caused incresing rhizom number, whereas at 2000 ppm of CCC decreased the number of rhizom. For *Paspalum notatum*, rhizom numbers increased by application CCC at 1000 ppm level, but for rhizom numbers of *Pennisetum clandestinum* decreased. For *Stenotaphrum secundatum* species, application of 1000 ppm caused loss of turfgrass color and clipping weigth were decreased. Root density increased in the fields that GA₃ is not applicated plots, but decreased in the GA₃ non-applicated its. GA₃ caused lighter colors in this spieces.

Key Words: Plant growth regulator (PGR), *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*

TEŞEKKÜR

Hiçbir zamam onlarsız bir hayat düşünemediğim sevgili dostlarıma teşekkür ederim. İlk olarak bu çalışmanın tohumunun filizlenmesinden, olgunlaşmasına kadar olan her safhasında güçlü desteğini, bilimsel katkılarını ve zamanını esirgemeyen değerli hocam Doç Dr. Zerrin SÖĞÜT'e saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Alata araştırma enstitüsü çalışanları ve Murat Hocagil'e, toprak bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Erhan Akca, yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Ar. Gör.Yalçın Tahtalı, Ar. Gör Adnan Ünalın, Ar. Gör Hakan Benli, Ar. Gör. Mustafa Artar'a ve ev arkadaşlarım Mesut Herdi, Muammer Budan, Metin ve Celal Alkan'a, teşekkür ederim.

Haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim değerli **AİLEME** teşekkür ediyorum.

ŞEKİL DİZİNİ

ŞEKİL NO

SAYFA NO

Şekil 3.1.	<i>Cynodon dactylon</i> türünün genel yapısı.....	21
Şekil 3.2.	Araştırmada kullanılan <i>Cynodon dactylon</i> L. tohumları.....	22
Şekil 3.3.	<i>Cynodon dactylon</i> tohumlarından çimlenen fidelerin 35 günlük durumu.....	23
Şekil 3.4.	<i>Paspalum notatum</i> türünün genel yapısı.....	24
Şekil 3.5.	Araştırmada kullanılan <i>Paspalum notatum</i> tohumları.....	26
Şekil 3.6.	<i>Paspalum notatum</i> 'un ekimden 35 gün sonraki durumu.....	26
Şekil 3.7.	<i>Pennisetum clandestinum</i> çiminin genel yapısı.....	27
Şekil 3.8.	Araştırmada kullanılan <i>Pennisetum clandestinum</i> bitkisinin tohum şekli.....	28
Şekil 3.9.	<i>Pennisetum clandestinum</i> çiminin 35 günlük fide durumu.....	28
Şekil 3.10.	<i>Stenotaphrum secundatum</i> türünün genel yapısı.....	29
Şekil 3.11.	<i>Stenotaphrum secundatum</i> 'um tek boğumlu stolon parçaları.....	30
Şekil 3.12.	GA ₃ 'ün kimyasal formülü.....	31
Şekil 3.13.	GA ₃ 'ün <i>Poaceae</i> familyası tohumlarının çimlenmesindeki etkisi..	32
Şekil 3.14.	Chlormequatın Kimyasal Yapısı.....	33
Şekil 3.15.	Deneme deseni.....	35
Şekil 3.16.	Tohum ekim şekli.....	36
Şekil 3.17.	<i>Stenotaphrum secundatum</i> stolon parçalarının dikimi.....	36
Şekil 3.18.	GA ₃ 'ün uygulanma şekli.....	37
Şekil 3.19.	Yağmurlama sulama sistemi.....	37
Şekil 3.20.	CCC uygulama yöntemi.....	38
Şekil 3.21.	Biçim materyalinin alım şekli.....	39
Şekil 3.22.	<i>Paspalum notatum</i> çimi için parsellerden alınan 27.3 cm ² lik Alandan en iyi ve en kötü bitki örnekleri.....	40
Şekil 3.23.	<i>Cynodon dactylon</i> çimi için parsellerden alınan 27.3cm ² lik alandan en iyi ve en kötü bitki örnekleri.....	40

Şekil 4.1.	Alan kaplama hızlarının belirlenmesi için yapılan haftalık fotoğraf çekim örnekleri (<i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i>).....	45
------------	---	----



ÇİZELGE DİZİNİ

ÇİZELGE NO	SAYFA NO
Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanın toprak özellikleri.....	18
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü yıl ve uzun yıllara ilişkin iklimsel Veriler.....	19
Çizelge 4.1 <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerinin bitki boyuna (cm) GA ₃ (0 ve 50 ppm) uygulamasının etkileri	41
Çizelge 4.2. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> türlerinin bitki boyuna CCC (0- 1000- 2000 ppm) uygulamalarının 4 haftalık sürelerde etkileri (cm).....	42
Çizelge 4.3. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> türlerinin alanı kaplamasına GA ₃ 'ün etkileri (%).....	44
Çizelge 4.4 <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> türlerinin ilk biçim ağırlıklarına GA ₃ 'ün etkisi (gr/9 m ²).....	46
Çizelge 4.5. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> türlerinde GA ₃ ve CCC uygulamalarının biçim ağırlığı(gr/ 9 m ²), yaş ağırlık (gr/ 27.3 cm ²) ve kuru ağırlıklar (gr/ 27.3 cm ²) üzerine etkileri.	47
Çizelge 4.6. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerine GA ₃ 've CCC uygulamalarının kuru ağırlık ve NPK birikimine etkileri.....	49
Çizelge 4.7. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerinin kardeş, rizom ve stolon sayıları üzerine GA ₃ ve CCC 'nin etkileri.....	51
Çizelge 4.8. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerinin kök uzunlukları	

ve yoğunlukları üzerine GA ₃ ve CCC'nin etkileri.	53
Çizelge 4.9. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerine GA ₃ uygulaması sonrası ortaya çıkan renk durumu.....	54
Çizelge 4.10. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerine GA ₃ ve CCC uygulamalarında ortaya çıkan renk durumu.....	55
Çizelge 4.11. <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> ve <i>Stenotaphrum secundatum</i> çim türlerine GA ₃ ve CCC'nin genel etkileri.....	57



1. GİRİŞ

Dünyadaki hızlı nüfus artışına ve yoğun kentleşmeye paralel olarak yeşil alanlar hızla azalmaktadır. İnsanlar için yaşam ortamı olarak kurulan kentler, yeşil alan ihtiyacına cevap verecek kent parkları, çocuk oyun alanları gibi aktif yeşil alanlardan yoksundur. Kent genelinde yoğun ve düzensiz binalar beton yığınları olarak görünüşe hakimdir. Kentte yaşayan insanların yeşil alan ihtiyacının giderilmesi, kentlerin sıkıcı atmosferinin değiştirilmesi için yeterli düzeyde aktif ve pasif yeşil alanların oluşturulması günümüzün en önemli sorunlarındanır.

İnsanların dinlenmesi, rahatlaması, iş yaşamındaki verimliliğinin artışı, sağlıklı bir ruh yapısına sahip olması için gereksinim duyduğu doğal ortamlar kentlerde oluşturulan yeşil alanlarla sağlanır. Ülkemizde de hızlı nüfus artış sonucu kentlerin hızla gelişmesi ve yoğun yapılaşma, kentsel yeşil alanların ve özellikle yüzey etkisi oluşturan çim alanların önemini bir kat daha arttırmıştır. Özellikle yoğun ve yüksek yapılar arasındaki boşlukların çim yüzey olarak düzenlenmesi önem kazanmış, teknoloji ürünü betonun sert ve soğuk görünümünün zayıflatılması ve yapı çevresi ekolojisinin insan yaşamı yönünden iyileştirilmesi kaçınılmaz olmuştur. Yapı çevrelerinde olduğu kadar, spor ve oyun alanlarında da çim bitkileri üstlendiği fonksiyonlarla birlikte kentsel ortama estetik yönden güzel ve engin görünüm sunar. Refüjlerde çim bitkileri ile oluşturulan doku estetiğinin yanı sıra trafiği yönlendirme, trafikten kaynaklanan kirlilikleri temizleyerek sağlıklı kentler oluşturma yönünden de katkılar sağlar. Kent yeşil alan sistemi içerisinde çim alanlar, estetik güzellik sağlamadan daha önemli olarak üzerinde spor yapma, oyun oynama ve dinlenmeye olanak sağlayan yeşil bir örtü oluşturur. Nitekim, insanın günlük yaşamı süresince doğrudan ilişkide bulunduğu çim alanlar, güzel düzenlenmiş yollar, kent meydanları ve yaya bölgeleri içerisinde kentsel yeşil dokunun temel yapısını oluştururlar. Çimler gerek kırsal gerekse de kentsel alanlarda kullanıldıkları mekanlarda estetik ve fonksiyonel olarak birçok işlevi yerine getirirler (Uzun,1996).

Estetik olarak ;

- Mekana derinlik, genişlik, enginlik kazandırır.

-Ağaç, çalı, otsu bitkiler için fon oluştururlar. Bu bitkilerin vurgu etkisini kuvvetlendirir.

-Form, doku, renk etkileri ile canlı ve cansız peyzaj elemanları ile uyum ve zıtlık gibi düzenlemenin temel ilkelerinin ortaya çıkmasında önemli katkı sağlar.

Fonksiyonel olarak ;

-Yazın güneş ışığını emerek yansımaları engellemesi, terleme sonucunda bulunduğu alandaki hava sıcaklığını 5°C dolaylarında aşağı çekmesi gibi iklimsel yararlar sağlar.

-Kirlilik kaynağına yakın alanlarda (kirli topraklar da dahil) kirlilik etmeninin çevreyi etkilemesine olanak vermeyecek şekilde bu etmeni stabil hale getirir. Çeşitli kaynaklardan ortaya çıkan tozları tutarak çevre kalitesini artırır (Açıkgöz, 1993, Orçun, 1979, Söğüt, 2001, Uzun, 1996).

Çim alanların işlevsel katkıları kurulduğu alanın büyüklüğü ile orantılı olarak artar. Yeterince geniş bir alan kaplayamayan çim yüzeyler öngörülen fonksiyonları üstlenemezler (Uzun,1996).

Çim alanların fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri bu alanların yıl boyu etkinliğine bağlıdır. Bu durum, gerektiği şekilde bakım ve onarım çalışmalarıyla sağlanabilir. Çim alanın fonksiyonlarının sürekliliği çim alanlardan beklenen en önemli özellikler arasında sayılabilir.

Çim bitkilerinin çok yıllık otsu ve odunsu bitkilere göre tüm yüzeyi kısa sürede kaplamaları yeşil alanların tesisinde etkinliğin kısa sürede ortaya çıkması bakımından çok önemlidir. Çim alanların fonksiyonlarını yerine getirebilmesi kalitesiyle de doğru orantılı olarak artış gösterir.

Kaliteli bir çim yüzeyin özellikleri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Uzun, 1996) :

- İçinde hiç bir yabancı çim ya da geniş yapraklı bitki olmamalı,
- Tüm yüzey aynı renkte olmalı, yer yer açık ya da koyu renk dalgalanmaları bulunmamalı,
- Sıklık, doku ve çim yaprak rengi yönünden yeknesak olmalı,
- Solucan ve karıncaların yüzeyde herhangi bir etkinliği görülmemeli,
- Kurak hava koşullarında çim yüzey renginde değişiklik olmamalı,

- Kış aylarında belirli sıcaklık derecelerinde renk, yoğunluk ve üniformluk yönünden değişiklikler göstermemeli, ve
- Her mevsim çeşitli hastalıklara karşı yeterince dayanıklı olmalıdır.

Çim alanlarda istenilen kalitenin elde edilmesi ilk kuruluş çalışmalarının eksiksiz yapılması ve bakım işlemleriyle mümkündür. İlk kuruluşun düzenli yapıldığı alanlarda bile bakım işlemlerinden her hangi birinin aksatılması halinde istenilen kalitede çim örtüsünün uzun süre sürdürülmesi mümkün değildir. Bazen basit bir bakım işleminin yapılmaması alanın yıpranmasına veya ortadan kalkmasına, tüm emek ve masrafların boşa gitmesine de yol açabilir.

Bakım işlemleri içinde çeşitli etmenlerle açılan veya yıpranan çim alanların yeniden çimlendirilmesi, biçim, gübreleme, yabancı ot kontrolü, sulama, kumlama, silindirme, havalandırma, hastalık ve zararlılarla mücadele ile alan üzerindeki yaprak, biçim artığı gibi organik artıkların toplanması sayılabilir. Bakım, masraf ve işçilik gerektiren işlemler dizisidir. Çim alanlarda en önemli bakım işlemlerinden biri biçimdir. Estetik ve fonksiyonel bir çim örtüsü için biçimin düzenli olarak ve uygun yükseklikten yapılması gerekir. Biçim esas olarak uzayan yaprak veya sürgün uçlarının kesilmesi işlemidir. Çim alanlarda biçim sıklığı bitkinin büyüme hızı, çevre şartları, çimin kullanım amacı ve biçim yüksekliğine göre değişir. Hızlı gelişen, çabuk boylanan türler veya karışımlarda biçim daha sık aralıklarla yapılır. Bu da daha fazla emek, zaman ve para demektir (Açıkgöz,1993).

En kısa zamanda yeşil alan oluşturulması ve bu alanlardaki bakım işlemlerini azaltacak uygulamaların yapılması çim alanların yönetiminde üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Bu uygulamalardan birisi de son zamanlarda üzerinde durulan ve daha çok biçim işlemlerini minimize etmeyi amaçlayan çim yüzeye bitki büyüme düzenleyicilerin uygulamasıdır (Goatley, 1996).

Bitki büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktör olan “bitki hormonları“ yani “fitohormonlar“ bir çok araştırmacı tarafında “bitki büyüme maddeleri“ veya “bitki büyüme düzenleyicileri“ olarak adlandırılır. Bitki hormonları bitki tarafından oluşturulan ya da bitkiye dışarıdan verilen ve çok küçük miktarlarda bitkide büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına veya birlikte, olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilen, olduğu veya verildiği dokularda etkin

olabildikleri gibi diğer bitki kısımlarına da taşınabilen ve bu etkinliğini diğer organlarda da gösterebilen maddelerdir. Büyüme düzenleyiciler, bitki içinde temas ettiği doku ve organlarda büyüme ve farklılaşmaya neden olurlar. Hormonların hedef organda meydana getirdikleri biyolojik cevabın mutlaka teşvik edici olması da gerekmez. Çünkü bazı durumlarda büyüme ve farklılaşma gibi olaylar hormonlar tarafından engellenebilmektedir. Bitki içindeki her olay belirli büyüme düzenleyicilere bağlı olarak ortaya çıkar. Bu olayların oluşabilmesi için hormonların bitki tarafından sentezlenmesi gerekir. İstenilen etkinin ortaya çıkması için dışarıdan da uygulama yapılabilir. Hormonlar bitkide sentezlendiği yerde kullanılabilirken, başka bir organa veya organlara da taşınabilirler. Taşınma işlemi yaprakтан uç sürgündeki tepe tomurcuğuna taşıma gibi uzak yerlere olabildiği gibi apikal meristemden hemen alttaki hücrelere taşıma gibi kısa uzaklıklara da olabilir. Sentez yerinden aktivasyon yerine taşımada bu maddelerin bir “kimyasal haberci” olmaları rol oynar. Hormonların içsel konsantrasyonları genellikle 1µM veya daha azdır. Büyüme ve gelişme için gerekli şekerler, amino asitler ve diğer metabolitler (enzim ve koenzimlerin çoğu hariç olmak üzere) ise bitkide 1-50 µM konsantrasyonlarda bulunur. Hormonlar hücresel düzeyde enzimleri etkileyebilir, hücre zarı maddelerini değiştirebilir veya gen ifadesini tanımlayabilirler. Hücrede genlerin bir bölümünü harekete geçiren yol üzerinden ayrılarak sinyal veren bir protein alıcısına bağlı olan hormonlar kopyalama ve taşımayla bitki büyümesinde gerçekte değişikliğe sebep olan protein enzimini üretirler. Günümüzde bitkide tanımlanan fizyolojik faaliyetlerin çoğunun hormon olarak tanımlanan kimyasal maddelerin değişimi ile düzenlendiği bilinmektedir. Bitki büyüme düzenleyicileri bitkilerde; hücre uzaması, fototropizm, geotropizm, köklenmenin başlaması, parthenocarp (döllemsiz meyve oluşumu) meyve büyümesi, çiçeklenme, hücre bölünmesi ve organ oluşumu, sürgün oluşumu ve gelişimi, gövde uzaması, kallus (onarım- yara dokusu) oluşumu, kök oluşumu ve gelişmesi, çimlenme, tomurcuk (Göz) oluşumu, dormansinin kırılması, yaprak gelişimi, çiçeklenme, çiçeklerde cinsiyetin belirlenmesi, çiçek yaşlanması, meyve tutumunun artırılması, meyve ve tohum yaşlanması, yaşlanma, yaprak dökülmesi, genetik bodurluk, gözenek kapanması ve bitkinin dış etkelerden korunması, yabancı ot kontrolü, solunum, etilen üretimi, düşük sıcak zararının

azaltılması, ışık engelli bitkilerde gövde gelişimi gibi bir çok olayı etkilerler (Söğüt ve Küçük, 1999).

Çim bitkilerinde de hormonlar farklı amaçlarla kullanılabilir. Çim bitkileri de diğer bitkilerde olduğu gibi hormonları kendi bünyesinde sentezlemektedir. Örneğin; gibberellik asidin (GA) *Poaceae* familyası tohumlarının çimlenmesindeki sentezi ve rolü kısaca şöyle açıklanabilir: Alana ekilen tohum su emdikçe embriyo GA üretmekte ve bu endospermde “aleurone” katmanında amilaz enziminin sentezine neden olmaktadır. Amilaz enzimi de endospermdeki nişastayı glukoza çevirmektedir. Böylece ortaya çıkan glukoz embriyoya dağılmakta ve bitki büyümesinin ilk aşamasında besin olarak kullanılmakta buda bitkiyi oluşturacak fidenin kök ve üst aksamının büyümesini sağlamaktadır (Devlin, 1975, Taiz ve Zeiger, 1991).

Bitki büyüme düzenleyiciler içinde yer alan büyümeyi geciktirici maddelerin çim alanlarda biçim işlemi ve çim kalitesini etkilediği birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Büyümeyi geciktirici maddelerle bitkinin bireysel olarak büyümesi engellenmekte, ancak fotosentez olumsuz etkilenmemekte ve bunun sonucunda yeni büyüyen ve gelişen bitki organları normal büyüklüğünden daha küçük olmaktadır. Bu tip kimyasallarla çimlerde biçim aralığı önemli derecede genişlemektedir. Bitkide kardeşlenme ve köklenme gibi bazı olaylar da bu uygulamalarla olumlu yönde etkilenebilmektedir (Ervin ve Koski, 1998). Ancak bu maddelerin uygulama oranı ve zamanı ile iklim koşullarına bağlı olarak bazı çim türlerinde kalitede bir azalma olabilmektedir. Bu durum çim kalitesinin çok önemli olduğu alanlarda sınırlayıcı önemli bir faktör haline gelebilir (Han ve ark, 1998).

Bu araştırma, bitki büyüme düzenleyicilerden Gibberellik Asit (GA₃) ve Cloromequat (CCC)'ın çim türlerinden *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitki büyüme düzenleyiciler (BBD) çim alanlara farklı amaçlarla uygulanmaktadır. Çimlerde genelde büyümenin geciktirilerek biçim masrafını ve işlemini en az düzeye çekmek hedeflenmektedir. Ayrıca bitkinin uzayarak tohum başağı oluşturmamasını engellemek de büyüme düzenleyicilerin kullanım amaçları arasındadır. Yapılan çeşitli çalışmalar farklı çim türlerinde BBD'lerin biçim sıklığını önemli derecede azalttığını ortaya koymuştur (Bodega ve ark., 1998; Burpee, 1998; Bush ve ark., 1998; Ervin ve Koski, 1998; Goatley ve ark., 1996; Goatley ve ark., 1998; Han ve ark., 1998; Hanson ve Branham, 1987; Heckman ve ark., 2001; Heckman ve ark., 2002; Jonhson, 1992; Jonhson, 1993; Jonhson, 1997; King ve ark., 1997; Rogers ve ark., 1987; Qian ve ark., 1998).

Batten (1983), büyüme düzenleyicilerin çim alanlarda uygulanmasının 5-8 haftasında biçimin % 50 oranında azaldığını bildirmektedir (Han ve ark., 1998).

BBD'lerin çim bitkilerine uygulanması ile bitkide GA₁ sentezi kısmen bloke edilmekte, ancak hücre duvarı geçirgenliğinde ortaya çıkan artış ile hücre uzaması devam etmektedir. Fakat bu uzama genelde bitki boyunda kısalma meydana getirecek düzeyde olmaktadır. TE ve LAB198999 (4- butyryl- 3.5-dioxocyclohexane carboxylic acid ethyl ester)'un GA₂₀ ve GA₁'in sentezlenmesini engellemektedir. Benzer sonuçlar *Lolium temulentum* L.'da da Evans ve ark. (1994) tarafından saptanmıştır (King ve ark., 1997).

BBD'lerin çim bitkilerinin kardeşlenme ve kök yoğunluğunu arttırmasındaki etkisi mekanizma olarak tam ortaya konulmamıştır. Bir hipotez olarak hücre uzaması için kullanılacak fotosentez ürünlerinin sürgün ve kök uçlarında hücre bölünmesi için kullanıldığı, bunun da kardeş ve kök sayısını arttırdığı kabul edilmektedir (Ervin ve Koski, 1998).

Çim bitkilerinde karbonhidrat (CH) seviyesi büyüme engelleyicilerle etkilenebilmekte, büyümenin uzun süre baskı altına alınması ise CH düzeyini tehlikeye sokacak şekilde azaltabilmektedir (Han ve ark., 1998, King ve ark., 1997).

BBD'lerin uygulanması ile çimlerde çiçek başağı oluşumu da baskı altına alınabilmektedir (Johnson, 1993).

Çim alanlarda BBD'lerin kullanımı ile evapotrasprasyon da azalmaktadır. Sıcak ve serin iklim çimleri ile serada yapılan çalışmalarda BBD'lerin kullanımı ile evapotranspirasyonun %29'dan daha fazla azaldığı saptanmıştır (Jiang ve Fry, 1998).

BBD'lerin kullanımı kuraklığa dayanıklılığı da arttırabilmektedir. Çim bitkilerinin strese toleransı ve çim kalitesinin bitkinin içsel antioksidan aktivitesi ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir (Jiang ve Fry, 1998, Zhang ve Schmidt, 2000).

BBD uygulaması çim türlerinin gölgeye dayanımını da arttırmaktadır. Çim alanların performansı üzerine etkili önemli bir çevresel faktör olan ışık bu alanlarda çeşitli nedenlerle yeterli düzeyde olmaktadır. Çimlerin genelde % 20-25'inin düşük ışık koşullarında yetiştirildiği bilinmektedir. Azalan ışık yoğunluğu fotosentezi ve CH oluşumunu olumsuz etkilemektedir. Gölgede yetişen çimlerde GA biyosentezi ve buna bağlı olarak bitki boyu artmaktadır. Biçim daha sık yapıldığı için bitki içindeki fotosentetik maddeler hızla tükenme noktasına gelmektedir (Qian ve ark., 1998). BBD'ler sıcaklığa karşı çim bitkilerinin toleransını azaltabilmektedir.

Büyüme engelleyici çeşitli BBD'ler kullanılmaktadır. Bu BBD'ler biçim sıklığını önemli derecede azaltırken kardeşlenme ve köklenmeyi artırıcı etki yapabilmektedir. Çim bitkilerinde büyüme engellenirken fotosentez olumsuz etkilenmemektedir. Yeni bitki organları bu uygulamalarla daha küçük hacimli oluşmaktadır (Ervin ve Koski, 1998).

BBD kullanımı ile çim büyümesi azalırken kalitesinde de bir azalma olabilmektedir. Bu çimin estetik kalitesinin çok önemli olduğu alanlarda BBD kullanımını sınırlayıcı önemli bir faktördür. Bu etkilerin ortaya çıkması, kullanılan materyal, uygulama oranı, çim türü, uygulama zamanı, iklim koşulları ve yöntemin uygulamalarına bağlı olarak değişebilmektedir (Han ve Ark., 1998).

TE (Trinexapac-ethyl) uygulaması sonucunda *Poa pratensis* L.'te sıcaklığa karşı toleransın azaldığını ortaya koymuşlardır (Heckman ve ark. 2001).

BBD'lerin çimlere uygulanması üzerine yapılan çalışmaların çoğu sadece bir kez ve tek yıllık uygulamalardır. BBD'lerin çime tek bir uygulanması çimde

büyümeyi sınırlı bir zaman için genelde 3-8 hafta süreyle baskı altına alır. Bu da yan sürgün uzamasını azaltır. Golf alanları gibi çok bakımlı alanlarda çimler düzenli olarak sulanıp gübrelendiğinden büyümeyi baskı altına almak için gerekli zaman genelde beklenilenden daha uzun olabilir (Han ve ark., 1998).

Birçok araştırmacı çeşitli BBD'leri birlikte kullanarak farklı çim türleri üzerine etkinliklerini araştırmıştır. Aşağıda bu tip çalışmalar tarih sırasına göre verilmiştir.

Doyle ve Shearman (1985), Flurprimidol: α -(1-methylethyl)- α -[4-(trifluoromethoxy)-phenyl]-5-pyrimidinemethanol ve Mefluidide (N-[2,4-dimethyl-5-[[trifluoromethyl)sulfonyl]amino]phenyl]acetamide)'in *Poa pratensis* L.'te evapotranspirasyonu azalttığını, fakat daha sonra uygulama yapılmayan bitkilere oranla daha fazla vegetatif büyüme ve yüksek evapotranspirasyon gösterdiğini saptamışlardır (Jiang ve Fry, 1998).

Hanson ve Branham (1987) sera koşullarında bitki kasalarında yapılan bir çalışmada dört farklı bitki büyüme düzenleyicisinin (Limit (N-[(acetyl amino)methyl]-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl)acetamide), Cutless (α -(1-methyl ethyl)- α -[4-(trifluoromethoxy)phenyl]-5-pyrimidine metanol), Paclobutrazol [(2RS, 3RS)-1-(4chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1,2,4- trizol-1-yl)pentan-3-ol], Mefluidide) *Poa pratensis* L. "Majestic"te fotosentezle ilişkisini araştırmışlardır. Uygulama sonrası yapraklardaki fotosentez ürün artışı kontrol bitkilerinde % 17 iken, Limit uygulanmış bitkilerde % 63, Mefluidide uygulanmış bitkilerde % 39, Paclobutrazol uygulanmış bitkilerde ise % 25 olmuştur. Tüm BBD uygulamaları toprak üstü vegetatif aksam büyümesini baskı altına almıştır.

Bhowmik (1987), Amidochlor{(N-[(acetyl amino) methyl]-2-chloro-N-(2,6 diethylphenyl) acetamide)}, Mefluidide ve Ethephon uygulamalarının *Festuca rubra* L'da kök uzunluğu, kök yoğunluğu ve kök/sürgün oranına etkisi olmadığını göstermişlerdir (Jiang ve Fry, 1998).

Jonhson (1993), *Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack'in büyümesi üzerine Imazethapyr {2-[4.5-dihydro-4-methyl-4- (1- methyl ethyl- 5- oxo- 1H-imidazol- 2-yl]-5-ethyl-3-pyridine carboxylic acid}, Mefluidide ve CGA 163935 [4(cyclopropyl)- α -hydroxy- methylene)-3,5-dioxocyclohexanecarboxylic acid

ethylester]'in etkilerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı önce 0.3 kg/ha, daha sonra (2-3 hafta arayla) 0.15 kg/ha Imazethapyr uygulaması ile Mefluidide'in 3-4 hafta arayla iki kez 0.6 kg/ha oranında yapılan uygulamalarının bitkide çiçek başağı oluşumunu baskı altına aldığını ortaya koymuştur.

Jiang ve Fry (1998), Ethephon, Mefluidide, Paclobutrazol ve TE (Trinexapac-ethyl)'nin *Lolium perenne* L.'nin kuraklığa dayanımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. BBD'lerle yapılan bu çalışma 1995 ve 1996 yıllarında serada ve açıkta alanda golf alanında denenmiştir. Çalışmada BBD uygulamalarından sonra kurak koşullar oluşturulmuş ve bitkinin kuraklık stresine girmesi sağlanmıştır. TE serada kuraklık süresince çim kalitesini artıran yegane büyüme düzenleyici olarak saptanmıştır. TE kök yoğunluğu üzerine zarar verici etkili olmamış ve açık alanda iki haftadan daha uzun bir süre için bitkinin boyunu azaltıcı etki yapmıştır. Ethephon serada kurak koşullar süresince çim kalitesini arttırmada olumlu etkili iken, açık alanda kök uzunluğundaki yoğunluğu 0-10 cm ve 10-20 cm derinliklerde azaltmış, bitki boyu üzerine etkili olmamıştır. Mefluidide uygulaması çimde kabul edilemez bir sararma meydana getirmiş, 0-40 cm'de köklenmeyi azaltmış fakat çim yüksekliğini kontrol altına almıştır. Paclobutrazol ise önemsenmeyen derecelerde bitki kalitesi, köklenme ve bitki boyu üzerine etkili bulunmuştur.

Hanson ve Branham (1998) Flurprimidol ve Paclobutrazol ile yaptıkları bir çalışmada bu BBD'lerin *Poa pratensis* L. türünde fotosentez ürünlerinin köklere giden kısmını önemli derecede, sürgün uçlarına giden kısmını ise önemsiz derecede arttırdığını saptamışlardır (Ervin ve Koski, 1998).

Han ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada *Agrostis stolonifera* Huds. "Penncross" çeşidine TE (0.29 kg/ha), Flurprimidol (0.56 kg/ha) ve Paclobutrazol (0.28 kg/ha) uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada her BBD'de üç tip uygulama seçilmiştir. Birincide tek bir başlangıç uygulaması yapılmış, ikincide 8 hafta boyunca 2 haftada bir (4 kez), üçüncüde 8 hafta boyunca 4 haftada bir (2 kez) uygulamalar yapılmıştır. Tüm BBD'lerde 2 haftada bir yapılan uygulamalar CH miktarını önemli derecede arttırmış, ancak 4. haftada azalma başlamıştır. Başlangıçtaki tek bir TE uygulaması bu bitki türündeki CH miktarını azaltmıştır.

Bodega ve ark. (1998) *Phalaris canariensis* L.'de uzun ve zayıf gövde oluşumu, sap eğilmesi ve tohum verimi üzerine Chlormequat ve Paclobutrazol'un etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonunda uygulamaların vegetatif büyüme ve tohum verimi üzerine çok az etkili veya hiç etkiye sahip olmadığı saptanmıştır.

Bush ve ark. (1998) TE (0.16, 0.32 ve 0.48kg/ha), Mefluidide (0.14 ve 0.28 kg/ha), Sulfometuron (0.63 kg/ha) ve Fluazasulfuron (0.027 ve 0.054 kg/ha)'un *Axonopus affinis* Chase türünün büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda 0.48 kg/ha TE uygulamasının çim kalitesini arttırdığı ve toplam vegetatif büyümeyi azalttığı ortaya konulmuştur. Mefluidide bitki büyümesi üzerine çok etkili bulunmazken, Sulfometuron, Sethoxydim ve Fluazasulfuron çeşitli oranlarda bitkide fitotoksik etki meydana getirmiştir. Sulfometuron (0.63 kg/ha), Sethoxydim (0.11 ve 0.22 kg/ha) ve Fluazasulfuron (0.54 kg/ha) uygulamaları fitotoksik etkinin yanısıra bitki büyümesini azaltıcı etki de oluşturmuştur. Bitki büyümesini azaltan tüm uygulamalarda çiçek başağı oluşumu da çeşitli oranlarda baskı altına alınmıştır.

Zhang ve Schmidt (2000), Trinexapac-ethyl (TE) ve Propiconazole (PPC)'nin *Agrostis stoloniferous* L.var. *palustris* (Huds.) Farw (Syn. *A. palustris* Huds.)'deki içsel antioksidan Superoxide dismutase (SOD) ve fotokimyasal aktiviteler üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar yapılan uygulamalarla içsel antioksidan ve fotosentez oranı ile bitkinin yaprak leke hastalığına dayanıklılığının da arttığını saptamışlardır. TE uygulaması biçim ağırlığını azaltıcı etki yaparken, PPC uygulamasının bu ağırlığa etkisinin çok az olduğu ortaya konulmuştur.

TE (Trinexapac-ethyl) [4-(cyclopropyl- α -hydroxy-methylene)-3,5-dioxo cyclohexanecarboxylic acid ethyl ester] genel olarak serin ve sıcak iklim çimlerinde biçim işlemini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. TE uygulaması ile bitki boyu azalmakta, kardeşlenme ve kök yoğunluğu artmaktadır. Ancak bazı uygulamalar yoğunluk ve sıcaklıkla ilişkili olarak çim alan kalitesinde zararlanma meydana getirmekte ve renge olumsuz etki etmektedir (Ervin ve Koski, 1998; Bush ve ark., 1998, Zhang ve Schmidt, 2000). TE cyclohexanedione grubu herbisitlerle aynı kimyasal grup içinde yer aldığı için çim bitkilerinde lipit sentezini olumsuz etkiler.

Bu da TE uygulamasının bitkilerde ısı toleransını biraz azaltmasına bir neden olabilir (Heckman ve Ark., 2001).

Daniels ve Sugden (1996), yaptıkları araştırma ile TE'nin 0.40 kg/ha dozundaki aylık uygulamalarının *Agrostis* L., *Festuca* L. ve *Lolium perenne* L. karışımında biçim materyali üretimini 3 yıllık bir dönemde % 41 oranında azalttığını ortaya koymuşlardır (Ervin ve Koski, 1998).

Burpee ve ark. (1996), sera koşullarında yaptıkları çalışmada 0.19 kg/ha'lık TE uygulamasının *Agrostis palustris* "Penncross" da uygulamadan 30 gün sonra % 32 oranında yeşil aksam boyunda azalma meydana getirdiğini bulmuşlardır (Ervin ve Koski, 1998).

Marcum ve Jiang (1997) da serada yaptıkları bir çalışmada TE'nin 10-20 cm toprak derinliğine uygulanması ile *Festuca arundinacea* Sehreber'de kök yoğunluğunun azalttığını saptamışlardır (Ervin ve Koski, 1998). Ancak Jiang ve Fry (1998), *Lolium perenne* L.'de 0-40 cm derinliğe TE uygulamasının kök yoğunluğu üzerine etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır (Ervin ve Koski, 1998).

Ervin ve Koski (1998), *Lolium perenne* L.'nin büyümesinde TE'nin etkisini araştırmışlardır. Sonuçta çıkıştan 20 ve 40 gün sonraki 0.24 kg/ha düzeyindeki TE uygulamalarının yaprak uzama oranında azalma (% 37), kardeşlenmede ise artış meydana getirdiğini saptamışlardır. Kardeşlenmedeki artış çıkıştan 60 gün sonra meydana gelmiştir. Sera koşullarında ise bu artış çıkıştan 150 gün sonra saptanmıştır. Araştırmacılar uygulamaları kök ve sürgün yoğunluğu üzerine etkili bulmamışlardır.

Qian ve Engelke tarihsiz *Zoysia matrella* (L.) Merr. "Diamond" da gölge koşullarda (% 87) TE uygulamasının biçim sıklığı üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta TE'nin bir ve iki ayda bir kez tekrarlanan uygulamalarının bitkinin performansını ve gölgeye dayanıklılığı arttırdığını belirlemişlerdir. Bitki bu koşullarda kardeşlenme ile birlikte yatay büyüme göstermiş, sürgünün dikey büyümesi TE uygulaması ile kontrol altına alınmıştır (Qian ve ark., 1998).

Qian ve ark (1998) farklı ışık yoğunluğu (% 40, % 75, % 88 gölge) koşullarında TE uygulamasının (48 kg/ha) *Zoysia matrella* 'Diamond' da çim kalitesi ve fizyolojik tepkilere etkisini araştırmışlardır. Gölgeleme arttıkça TE uygulanmayan parsellerdeki bitkilerin sürgünlerinde dikey yönde büyüme artışı

doğrusal ilişkili olarak elde edilmiştir. TE uygulaması aşırı dikey sürgün uzamasını azaltarak rizom yoğunluğu ve CH oranını arttırmıştır. % 75 ve % 88 oranlarındaki gölge koşullarında TE uygulaması çim kalitesini arttırmış, % 40 oranındaki gölge koşullarında ise bu uygulamanın çim kalitesi üzerine etkisi olmamıştır.

Heckman ve ark. (2001), TE (Trinexapac-ethyl) uygulaması sonucunda *Poa pratensis* L.'te sıcaklığa karşı toleransın azaldığını ortaya koymuşlardır (Heckman ve ark., 2001).

Heckman ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada TE uygulanmış *Poa pratensis* L. bitkilerinin sıcaklığa toleransını araştırmışlardır. Deneme sonunda 0.23 kg/ha TE uygulanmış bitkilerde sıcaklığa toleransın azaldığını saptamışlardır. TE uygulanmış çimlerde % 30 ölümün meydana geldiği sıcaklık 35.5°C iken, uygulama yapılmayanlarda bu sıcaklık 36.1°C olarak saptanmıştır.

Çim alanlarda kullanılan bir büyüme düzenleyici de Flurprimidol'dür. Bu BBD'nin çim türlerindeki etkisini farklı araştırmacılar ortaya koymaya çalışmıştır.

Breuninger (1984), sera koşullarında yaptığı bir çalışmada *Poa pratensis* L.'in büyümesi üzerine Flurprimidol uygulamasının etkisini araştırmıştır. Sonuçta kök yoğunluğu ve fotosentez oranı üzerine bu uygulamanın etkili olmadığını, fakat kardeşlenmenin artırılmasında etkili olduğunu bulmuştur. Araştırmacı fotosentez ürünlerinin kardeş sürgünlerin üretimini arttırmada kullanıldığını saptamıştır (Ervin ve Koski, 1998).

Elkins (1983), *Eremochloa ophurioides* (Munro) Hack.'te 0.6 kg/ha oranında Mefluidide uygulamasının çiçek başağı oluşumunu uygulama yapılmayan bitkilere oranla % 55 azalttığını ortaya koymuştur (Johnson, 1993).

Cooper ve ark. (1987) *Poa annua* L.'da Mefluidide uygulaması ile sürgün büyümesinin baskı altına alındığını, kök yoğunluğunun arttığını ve bunun sonucunda kurağa dayanıklılığın arttığını saptamışlardır (Jiang ve Fry, 1998).

Fry ve Wells (1990), *Axonopus affinis* Beauv.'te çiçek başağı oluşumunun 0.17- 0.22 kg/ha Sethoxydim uygulamasından altı hafta sonra % 40 oranında baskı altına alındığını saptamışlardır (Bush ve ark., 1998).

Wells (1984) ve Fry (1989), *Axonopus affinis* Beauv. türünde çiçek başağı oluşumunu % 81 oranında azaltan 0.05 ve 0.11 kg/ha'lık Sethoxydim

uygulamalarının orta derecede fitotoksik etki yaptığını, uygulama oranlarının 0.29-1.12 kg/hektara yükseltildiğinde yavaş yavaş fitotoksik etkiyi arttırdığını, ancak % 16 oranında büyümeyi azalttığını ve bu etkinin uygulamadan sonra 7. haftada % 28'e ulaştığını ortaya koymuşlardır. 0.07 ve 0.14 kg/ha'lık birbirini takip eden uygulamaların biçimler arasındaki süreyi uzatmada etkili olduğu, fakat oranların 0.14 kg/hektarı aştığında alanda kabul edilemez düzeylerde fitotoksik etki ortaya çıkardığını saptamışlardır (Bush ve ark., 1998).

King ve ark. (1997) sürgün uzamasını azaltan çeşitli modifiye edilmiş gibberellinlerden dichloro-methano 16,17-dihydro GA₃ (DMDGA₃)'ü, *Festuca arundinacea* sehr. *Poa pratensis* L. ve *Lolium perenne* L.'de denemişlerdir. Bu maddenin denemedeki tüm türlerinin büyümesini etkili bir biçimde engellediği ortaya konulmuştur. Üç farklı tarla denemesinde üç sezon boyunca haftalık biçilen maddenin kuru ağırlığı % 70'den fazla azalmıştır. Bu engelleyici etki beş hafta devam etmiş, daha sonra büyümede artış olmuştur. Araştırmacılar DMDGA₃'ün ticari olarak kullanılan TE'in yaptığına benzer şekilde çim büyümesini engellediğini belirtmişlerdir.

2.1. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ile İlgili Çalışmalar

Cynodon dactylon (L.) Pers. (bermuda çimi) Türkiye'de Ege ve Akdeniz bölgelerinde yoğun olarak kullanılan ve az bakım isteyen bir çim türüdür. Bütün Güney Amerika'da yoğun olarak kullanılan bu tür ile kurulmuş çim alanlarda maksimum estetik değeri sağlamak için haftada en az bir, yılda ortalama 20 biçim gerekir. Biçim işleminin minimize edilmesinin bir yolu da BBD'lerin büyümeyi engelleyici veya yavaşlatıcı etkisinden yararlanılmasıdır (Rogers ve ark., 1987).

Wu ve ark., (1976) yaptıkları bir çalışmada bermuda çimine farklı BBD'lerden Maleic Hydrazide (MH), Mefluidide, Ethephon, Flouridamid ve Chlorflurenol uygulamışlardır. MH'in 4.5 kg/ha oranındaki kullanımı ile büyüme % 40-50 oranında engellenmiş fakat bitkilerde ciddi renk kaybı (sararma) meydana gelmiştir. Araştırmacılar MH, Mefluidide ve Ethephon'u, ev ve golf alanları dışında

sararmanın çok önemli olmadığı diğer çim alanlarda büyümeyi azaltmada etkili olarak önermişlerdir (Rogers ve ark., 1987).

Hield ve ark. (1979), bermuda çiminde büyüme üzerinde Mefluidide ve Chlorflurenol'ün etkilerini araştırmışlardır. Mefluidide'in büyümeyi 28 gün için önemli derecede azalttığı, her iki BBD'nin de 1.12 kg/ha ve 0.56 kg/ha oranlarındaki uygulamalarının sararma meydana getirdiğini saptamışlardır (Rogers ve ark., 1987).

Madison ve ark. (1969), Kaliforniya (ABD) da yaptıkları bir çalışmada Morphactin'i "Tifgreen" hibrit Bermuda, *Poa pratensis* L. ve *Agrostis palustris* Huds.'te uygulamışlardır. Bu büyüme düzenleyicinin büyümede azalma meydana getirdiği, fakat zararlanma oluşturmadığını saptamışlardır (Rogers ve ark., 1987).

Gonzalez ve ark. (1984) Sulfometuron methyl (SMM)'in Güney Doğu Amerika'da boydan boya farklı bölgelerde otoyol kenarlarında bermudanın büyümesinin gecikmesinde etkili olarak kullanıldığını belirtmişlerdir (Rogers ve ark., 1987).

Rogers ve ark. (1987), Bermuda çiminde estetik kaliteyi ters yönde etkilemeksizin biçim gereksinimini azaltmak amacıyla Sulfometuron methyl (SMM) ve Metsulfuron methyl (MSM) uygulamadaki oranları ve optimum zamanları, belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Biçim ağırlığı, yeniden büyüme (uzama) zamanı, çim kalitesi ve zarar durumunu birlikte değerlendirerek bermuda çiminde büyümeyi azaltmak ve tüm mevsimlerde biçim gereksinimini % 70'den daha fazla azaltmak için her iki düzenleyiciyi birlikte ve 3 kez uygulamayı önermişlerdir. Bu öneride 1. uygulama; 10+10 gr/ha (MSM+SMM) olarak orta ve geç Mayıs döneminde, 2. uygulama 20+20 gr/ha olarak geç Haziran veya erken Temmuz döneminde, 3. uygulama ise 30+30 gr/ha olarak erken Ağustos döneminde.

Johnson (1992) iki yıl yürütülen bir arazi denemesinde BBD'lerin bermuda çiminde vegetatif büyümeyi baskı altına alması üzerine Flurprimidol ve Paclobutrazol'un uygulama oran ve sıklıklarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Vegetatif büyümenin baskı altına alınmasında Flurprimidol ve Paclobutrazolun 2, 3 veya 4 hafta sonraki uygulamadaki etkileri benzer olarak bulunmuştur. Yani büyümenin baskı altına alındığı dönem ile ilk uygulamanın yapıldığı zamanki etkiler birbirine benzemektedir. Flurprimidol'ün 0.84 kg/ha'lık ilk uygulamasında ortaya

çıkan etkiler, bunu takip eden 0.28 - 0.84 kg/ha arasında değişen oranlardaki ikinci uygulamanın etkileri ile çok yakındır. Aynı sonuç Paclobutrazol'ün ilk 1.1 kg/ha ve bunu izleyen 0.56-1.1 kg/ha arasındaki uygulamaları için de elde edilmiştir.

Araştırmacılar vegetatif büyümeyi baskı altına almada en iyi sonuçların Flurprimidol'da önce 0.84 kg/ha ve bunu takip eden 0.28 kg/ha, Paclobutrazol'ün ilk uygulamada 1.1 kg/ha ve takibinde 0.56 kg/ha uygulamalarıyla elde edileceği belirtmişlerdir. Her iki BBD de çimlerde zarar meydana getirmiş, fakat bu zarar bitki tarafından 10 hafta içinde bertaraf edilmiştir.

Cynodon dactylon (L.) Pers.'de iki hafta süreyle biçilmemiş alanda 0.4 kg/ha TE uygulamasında tohum başağı oluşumu ve vegetatif gelişme baskı altına alınmıştır (Johnson, 1992).

Johnson (1994), Tifway (*Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis*) ve yaygın bermuda çimi (*Cynodon dactylon* L. Pers) ile yaptığı bir çalışmada bu iki bitkide vegetatif büyüme, tohum başağı oluşturma ve biçim gereksinimleri üzerine Flurprimidol, Paclobutrazol ve TE'nin etkilerini araştırmıştır. Her bir BBD, farklı oranlarda ve 4 hafta ara ile bir toplam üç kez uygulanmıştır. Araştırmacı TE'nin 0.2 kg/ha oranındaki ilk uygulamasını izleyen 0.1 kg/ha oranındaki 2. (4. hafta) ve 3. (8. hafta) uygulamalar sonucunda 12. haftada vegetatif büyüme ve tohum başağı oluşumunun baskı altına alındığı saptamıştır. Bu sonuçlara uygun olarak biçimde ilk yıl % 70, 2. Yıl % 67 azalma meydana gelmiştir. Fakat bu orandaki uygulamaların TE'nin önce 0.1 kg/ha, sonra 0.05 kg/ha'lık (4. ve 8. haftalarda) uygulamalarından daha fazla zarar meydana getirdiğini belirlemiştir. Bu uygulamalardan yaygın olarak kullanılan bermuda çiminin Tifway'den farklı olarak etkilenmediğini de ortaya koymuştur.

Johnson (1997), Tifway çeşidi ile kurulmuş bir çim alanda; TE ile birlikte azot (N) ve demirin (Fe) çim kalitesi üzerine etkilerini iki yıl süre ile araştırmıştır. Uygulamadan önce 3-4 hafta 1.6 cm'den 2-3 kez biçilen alana N+TE ve Fe+TE kombinasyonlarında; N 12 kg/ha, Fe 0.6 kg/ha ve TE 0.1 kg/ha oranlarında 3'er kez uygulanmıştır. N+TE ve Fe+TE kombinasyonları uygulamadan sonra 1-2 hafta içinde çim kalitesini artırmıştır. 4 hafta arayla 3 kez 0.1 kg/ha TE uygulaması

büyümeyi 1994'te % 46, 1995'te % 25 oranında baskı altına almıştır. N ve Fe TE ile birlikte vegetatif büyüme üzerine etkili bulunmuştur.

2.2. *Paspalum notatum* Flüegge ile İlgili Çalışmalar

Paspalum notatum Flüegge türünde karşılaşılan önemli problemlerden birisi olarak belirlenen büyüme dönemi boyunca hızlı çiçek başağı oluşturmalarıdır. EPTC ve Sethoxydim gibi büyümeyi geciktirici hormonların Florida'da (ABD) *Paspalum notatum* Flüegge türünün büyümesini baskı altına aldığı ve otoyol kenarlarında bitkilerde en az zararı meydana getirdiği belirlenmiştir (Goatley ve ark., 1996).

Goatley ve ark. (1996), *Paspalum notatum* Flüegge "Pensacola"da Imazaquin ve AC263,222 büyüme maddelerinin etkisini araştırmışlardır. Imazaquin 0.42 kg/ha, AC 0.014, 0.028, 0.042 ve 0.056 kg/ha dozlarında kullanılmıştır. Ayrıca denemede 0.21 kg/ha Imazaquin uygulaması ile 0.028, 0.042 ve 0.056 kg/ha dozlarındaki AC birlikte uygulanmıştır. Sonuçta 0.42 kg/ha Imazaquin'in bir kez uygulanmasından 8 hafta sonra *Paspalum notatum* Flüegge çiminde çok az da olsa renk kaybı oluşmuş ve başak sayısı kontrole göre % 80 azalmıştır. 0.042 ve 0.056 kg/ha dozlarında AC'nin geç Mayıs ve Haziran uygulamaları 8 hafta sonra başak oluşumunu % 100 engellemiştir. 0.056 kg/ha AC'nin Temmuz 1992 ve Ağustos 1993 uygulamaları 8 hafta sonra çimlerde kabul edilemez renk kayıpları oluşturmuştur. 0.014 ve 0.028 kg/ha AC'nin Temmuz veya Ağustos uygulamalarında ise başak oluşumu % 90 engellenmiş ve diğer tüm uygulamalardan çok daha az (minimum) renk kaybı meydana gelmiştir. Araştırmacılara göre büyümenin olduğu dönemler süresince *Paspalum notatum* Flüegge'de başak oluşumunun kontrolü için AC'nin düşük oranları kullanılabilir. Bu dönemde büyümenin yavaşlaması nem stresine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Goatley ve ark. (1998), *Paspalum notatum* Flüegge'de AC 263,222'nin çim alan rengi, tohum başağı sayısı ve vegetatif aksam boyuna etkilerini biçim işlemini dikkate alarak araştırmışlardır. Sonuçta bitki rengi ve büyümesi üzerine AC 263,222'nin biçimden 1 saat önce ve 1 saat sonra 0,007 kg/ha oranında uygulamasının bitkide boy ve renkte optimum etkiyi sağladığı saptanmıştır.

2.3. GA₃ ile Yapılan Çalışmalar

Wilkins (1979), *Gramineae (Poaceae)* familyası üyelerine ait tohumların çimlenmesinde ve genç fidelerin büyümelerinde GA₃'ün rolünü açıklamıştır. GA₃, bu familya üyelerine ait bitkilerde tohumun su alması ile endospermin etrafındaki aleurone tabakasında açığa çıkmakta, endospermdeki nişastayı şekere dönüştüren amilaz enziminin sentezlenmesini sağlamaktadır. Embriyo ve sonraki fide gelişimi de bu şeker sayesinde olmaktadır.

2.4. *Pennisetum clandestinum* Hochs. Ex. Chiov. ve *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze ile Yapılan Çalışmalar.

Bu türlere BBD uygulaması yapılan çalışmalara rastlanmamıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, bitki büyüme düzenleyicilerden Gibberellik Asit (GA₃) ve Cloromequat (CCC)'in çim türlerinden *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

3.1. Materyal

Deneme Mersin ilinin Erdemli ilçesinde bulunan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nün Süs Bitkileri alanında, Haziran - Kasım 2001 arasında yürütülmüştür. Alan gün boyu güneş ışınlarını alabilen açık alandır. Alandaki toprak özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Buna göre alandaki toprak yapısı tınlı bünyede ve alkali karakterdedir. Alpaslan ve ark. (1998)'na göre, içinde çok miktarda kireç (% 39.52), orta düzeyde organik madde (% 2.43), yeterli düzeylerde K (180.3 kg/da) ve P (9.81 kg/da) bulunmaktadır. Toprak deniz kıyısına yakın olmakla beraber az tuzlu (% 0.24) karakterdedir.

Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Alanın Toprak Özellikleri

Bünye	CaCO ₃ (%)	Tuz(%)	Org. Mad. (%)	PH	K (kg/da)	P (kg/da)
Tınlı	39.52	0.24	2.43	7.88	180.30	9.81

Alan Akdeniz kıyı kesiminin tipik iklimine sahiptir. Denemenin sürdürüldüğü yıl ve uzun yıllık iklim verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çalışmada çim türleri olarak *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* kullanılmıştır. Deneme alanına *C. dactylon*, *P. notatum* ve *P. clandestinum* türlerinin tohumları ekilmiş, *S. secundatum* türünün ise tek gözlü stolon parçaları dikilmiştir. Büyüme düzenleyici olarak Gibberellik Asit (GA₃) ve Chlormequat (CCC) kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Denemenin Yürütüldüğü Yıl ve Uzun Yıllara İlişkin İklimsel Veriler.

U	İKLİM ÖĞELERİ	Yıllık Ort.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Z	Ort. Sıcaklık (°C)	18.20	9.70	10.30	12.60	16.40	20.30	24.30	27.20	27.30	24.40	19.80	15.10	11.40
U	Ort. Nem (%)	69.20	66.70	67.40	70.40	71.60	72.60	72.90	71.90	72.10	68.40	64.60	64.70	66.80
N	Max Sıcaklık (°C)	22.80	14.50	15.10	17.90	21.30	24.10	27.50	30.00	30.70	29.60	26.40	20.90	16.00
Y	Min Sıcaklık (°C)	14.20	5.60	6.30	8.70	12.40	16.00	20.00	23.10	23.20	20.00	15.60	10.60	7.30
I	Güneşlenme Şid.	341.60	177.25	242.84	320.52	407.40	456.40	489.60	481.69	462.09	392.19	291.38	216.67	161.53
L	Yağış, mm	603.10	13.90	82.20	64.80	38.80	20.20	8.00	2.80	2.10	7.00	40.00	87.40	115.10
L														
A														
R														
	Ort. Sıcaklık (°C)		11.20	11.00	15.10	17.60	20.80	25.30	28.30	28.70	25.20	20.40		
	Ort. Nem (%)		65.70	66.90	75.50	66.90	61.60	64.60	72.90	70.10	65.30	52.40		
	Max Sıcaklık (°C)		17.60	17.10	21.40	23.60	26.00	29.40	31.50	32.40	30.50	27.40		
	Min Sıcaklık (°C)		6.50	6.00	10.10	12.00	15.00	19.80	24.40	24.30	20.50			
	Güneşlenme süresi (h)		5.80	5.50	7.30	8.50	8.90	11.50	9.90	10.60	10.00	8.50		
2														
0	Yağış, (mm)		32.30	65.20	36.30	18.30	12.50	-	-	11.50	-	42.30		
0														
1														

Sulama sisteminde kullanılan su, deniz kıyısından 70-80 m uzaklıktaki 36 m derinlikten (derin kuyu)'dan sağlanmıştır. Suyun pH'sı 6.80'dir. Tuzluluk bakımından değeri 948.59 mmho/cm olup, 3. sınıf (750-1250 mmho/cm) tuzlu su grubu içinde yer almaktadır.

3.1.1. Bitkisel Materyal

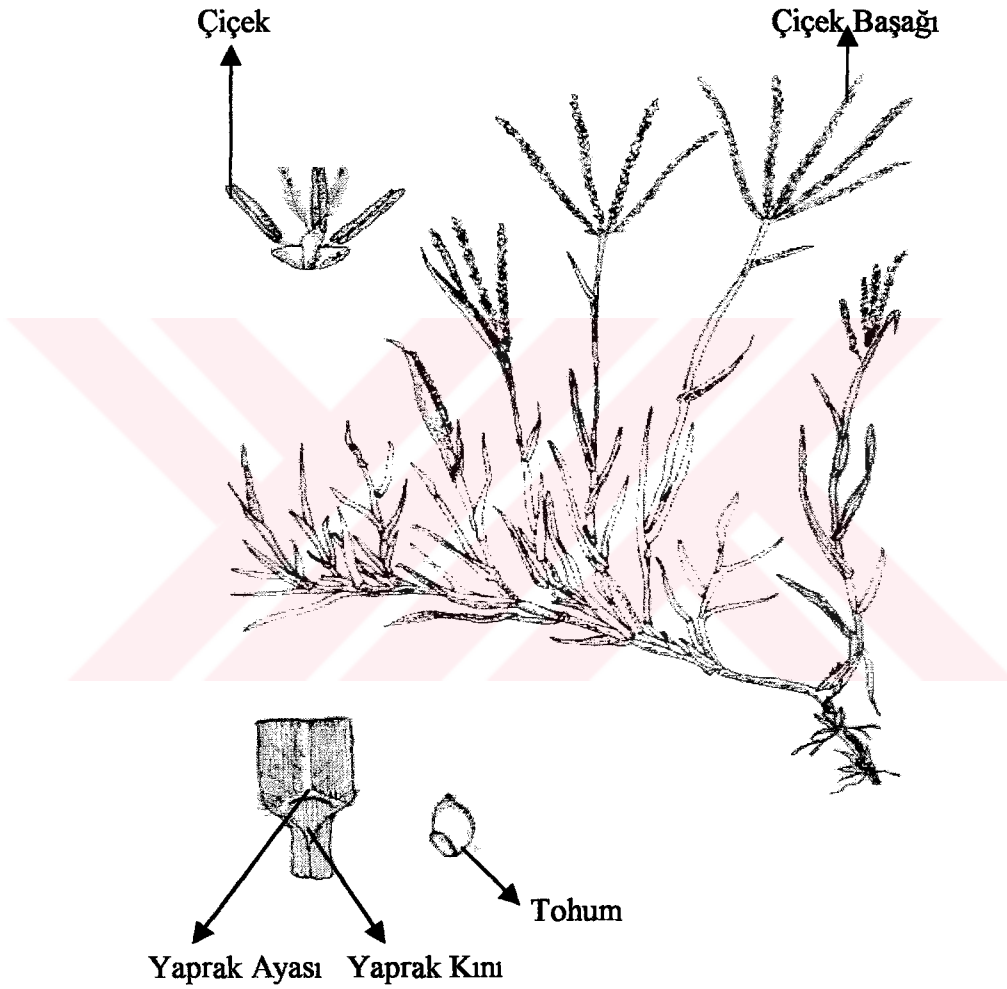
Kullanılan bitkisel materyalin tamamı buğdaygiller *Poaceae* (*Gramineae*) familyasına aittir. Familya, monokotiledonlar sınıfı, *Glumiflorae* alt sınıfı, *Poales* takımının içinde yer almaktadır. Deneme materyalinden *Cynodon dactylon* *Chloridoideae* alt familyasına, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stanotaphrum secundatum* türleri ise *Panicoideae* alt familyasına aittir.

3.1.1.1. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Bermuda Çimi)

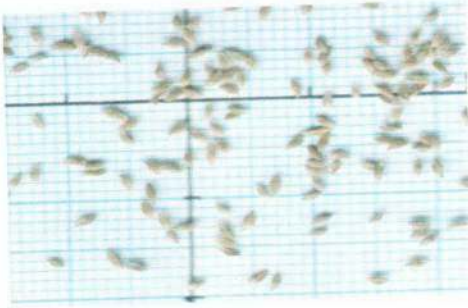
Farklı dillerdeki yaygın adları: Kanepe çimi, Yeşil kanepe (Avusturalya), Bermuda çimi (Amerika), Bahama çimi (Güney Afrika), Kabuta (Fiji), Dahoub çimi (Bangladeş), Chepica brava, cama de nino, pata de perdiz, gramilla blanca (Peru), hierba-fina (Küba), tgriston (Surinam)'dur (Skerman ve ark, 1990). Türkçe'de köpek dişi, ayrık otu, ve daha çok da bermuda çimi olarak anılmaktadır.

Hızlı gelişen çok yıllık, dayanıklı bir sıcak iklim çimidir. Ülkemizde köpek dişi olarak adlandırılan *Cynodon dactylon* (L.) Pers. çimi Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yaygın olarak yetişerek rizom ve stolonları ile gelişir (Altan, 1989). Ortalama 9-40, nadiren 90 cm boya ulaşır (Şekil 3.1). Yaprak ayası 2-15 cm uzunluk ve 2-4 mm genişliğinde, ince uzun şerit şeklinde ve sivri uçludur. Yaprak ayası yüzleri her iki tarafta seyrek, fakat uzun tüylüdür. Yaprak kenarlarındaki tüyler serttir. Yaprak kınının üstü her iki yanda bol tüylüdür. Yakacık çok küçüktür. Çiçekleri, 10-70 cm uzayabilen sapın ucunda 3-7 adet tek yanlı başaklar halinde dizilidir. Çok ince ve küçük olan tohumlarının rengi açık kahve rengidir. 1 gramında yaklaşık 3300-4400 adet tohum bulunur (Şekil 3.2).

Hemen her toprakta yetişebilmekle birlikte, drenajı iyi, besince zengin, orta bünyeli topraklarda hızlı gelişir. Ağır bünyeli topraklar ile kumlu kıyı kesiminde, alkali topraklarda ve pH'sı 5.5 olan fazla asit topraklarda da yetişebilir (Altan, 1989; Uzun, 1996).



Şekil 3.1. *Cynodon dactylon* türünün genel yapısı (Hubbard, 1968).



Şekil 3.2. Araştırmada *Cynodon dactylon* tohumları.

Bermuda çimi ortalama yıllık sıcaklığı 20°C civarında olan hemen her yerde yetişebilir. Sıcaklığın $5-7^{\circ}\text{C}$ civarına düştüğü dönemlerde toprak üstü kısmı sararır ve bitki dinlenme dönemine girer. Sıcaklıklar çok düşerse bitki zarar görebilir. Ancak rizomlar canlı kaldığı için bu zararı bertaraf eder ve bitki yeniden yaz döneminde gelişir. Optimum gelişme sıcaklığı $7-35^{\circ}\text{C}$ 'lerdir. Minimum gelişme sıcaklığı gündüz saatlerinde 15°C 'dir. Bu sıcaklıkta bitki çok yavaş gelişir. Gece bu gelişimin devam etmesi için 5°C yeterlidir. Bermuda çimi, güneşte iyi yetişir, gölge koşullarda ince uzun, zayıf ve soluk renkli bir yapılanma gösterir. Yıllık yağışların 625 ± 1750 mm arasında olması bitki için kullanılabilir sınırlardır. Normal sulama rejiminin yarısı kadar sulama ile güzel çim dokusu oluşturabilir. Yazın kurağa çok dayanıklıdır. Sele ve toprak tuzluluğuna da dayanıklı olup, tuzlu koşullar sadece gelişimini yavaşlatır. 2,4-D gibi herbisitlerden etkilenebilir (Skerman ve Riveros, 1990).

Yaz aylarında gelişmesi düzenli sulama ve gübrelemeye paralel olarak hızlıdır. Kaliteli çim yüzeyler oluşturmada kullanılacak en iyi türlerden birisidir. Sık biçim ister. Akdeniz Bölgesi'nde yaz döneminde haftada bir kez biçmek gerekir. 1.5-3.3 cm arasında biçim yüksekliği ayarlanabilir. Bu tür ile çim alan oluşturma tohumla veya vegetatif bitki parçaları ile yapılabilir. Tohumlarından kısa sürede çimlenerek büyüyen bitkiler alanı hızla kaplar (Uzun, 1996) (Şekil 3.3).



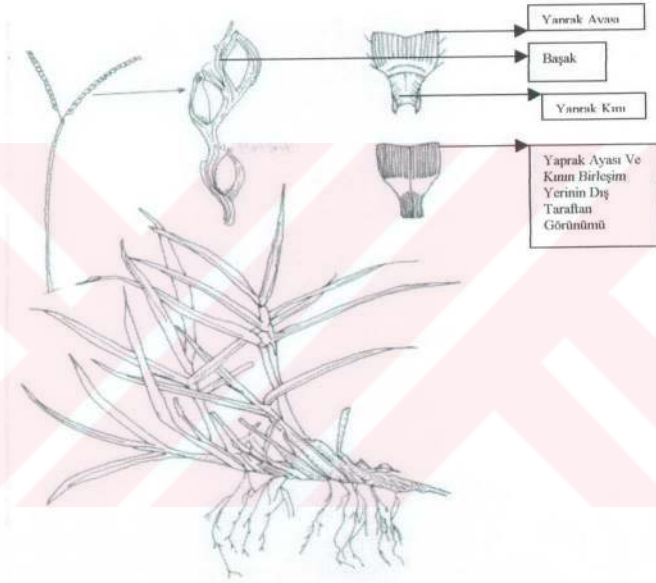
Şekil 3.3. *Cynodon dactylon* tohumlarından çimlenen fidelerin 35 günlük gelişim durumu.

3.1.1.2. *Paspalum notatum* Flüge (Bahia çimi)

Yaygın adları: Bahia çimi(Amerika), jengi brillo (Kosta Riko), batais (Brezilya), Paraguay paspalum (Zimbabve), tejona (Küba)'dır.

Güney Afrika ve Güney Amerika ve ABD'nin güneyinde doğal olarak yetişen ve diğer kıtaların sıcak iklim bölgelerine kolayca uyum sağlayabilen, çok yıllık, dayanıklı bir çim türüdür. Deniz seviyesinden başlayarak 2000 m yüksekliğe kadar yetişebilir. Amerika'da özellikle Golf Stream Bölgesinde görsel kalitenin çok önemsenmediği alanlarda, yol banket ve şevlerinde, hava alanlarında ve hatta ev bahçelerinde yaygın olarak kullanılır. Güney Amerika'da da olumsuz bir çok çevre koşuluna karşı dayanıklı olması, az bakım işlemleri gerektirmesi ve tohumlarından tesisinin kolay olması nedenlerinden otoyol kenarında kullanılır (Goatley, 1996).

Yavaş gelişen, 15-60 cm boylanabilen kuvvetli, yatay, odunsu rizomları ve toprağı sıkıca kavrayan kök sistemi ile sık dokulu çim yüzeyi oluşturur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. *Paspalum notatum* türünün genel yapısı (Hubbard, 1968).

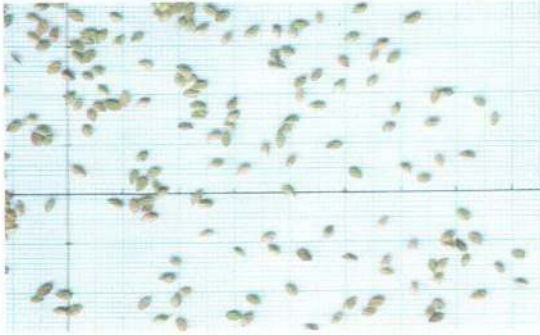
Bitkide ilk sürgün bir biri üzerine katlanmış yapıdadır. Yaprak kını, yassılaştırmış bazı durumlarda tüylü, yatay omurgalı ve bir biri üzerine katlanmış durumdadır. Yakacık zarımsı, 1 mm uzunlukta ve küt yapıdadır. Yaprak ayası tabanı geniştir. Kulacık yoktur. Yaprak ayası düz ya da katlanmış, yassı yapıda, 4-8 mm genişlikte, dip kısımlarda sık dizili, kenarları dip taraflara doğru kirpiklidir. Yarı dik yapıda olan çiçeklerinin sapı, iki ya da bazen üç dallı başakçıktan oluşmuş gruplar

halinde olabilir. Başakcık kenarları tüylü, 1.5 cm inceliğinde, düz ve parlak görünümündedir. Tohumdan gelişen bireyler kısa stolonlar ve rizomlarla yayılır. İlk anda büyüme ve gelişim gücü yavaştır, ancak gübreleme ile gelişim hızlanır. Ekim zamanı ilkbahardır. 25-50 gr/m² hesabıyla tohumlar 1 cm derine ekilir. Yaklaşık 365 adet tohumu 1 gr gelir. Tohumların her biri yaklaşık 6 mm uzunluğunda oval ve düz yüzeylidir (Şekil 3.5). Tohum kabuğunun mumlu olması nedeniyle tohumun ıslanması ve şişmesi zor olur ve bu özelliği nedeniyle 20-40 gün arasında yavaş bir çimlenme gösterir. Soğuk havada geç çimlenmeyi önlemek için tohumların bir süre su içinde ıslanması yararlı olur. Genelde tohumun çimlenme oranı düşüktür (%60) (Skerman ve Riverros, 1990). Denemede bitkilerin 35 günlük hali Şekil 3.6'da görülmektedir.

Çoğu toprak tipine uyum sağlar. Fakat en iyi sonucu kumlu topraklarda verir. Sığ ve derin toprak farkı gözetmeden yetişebilir. Uygun toprak koşullarında derin kök (1.8-2.4 m) yapar. En uygun gelişme sıcaklığı 25-30°C'dir. En iyi büyüme ve gelişimin olduğu ortalama sıcaklık değerleri 20.2±3.2°C'dir. En düşük gelişme sıcaklığı ortalaması 7.8±5.3 °C'dir. Türün düşük sıcaklıklara dayanımı genelde azdır. Gölgede iyi gelişmez. Her yıl yaklaşık en az 750 mm yağışa ihtiyaç duyan bitki için yağış sınırları 1500±586 mm'dir. Ancak bitki derin kök sisteminden dolayı kurağa iyi dayanır. Bitkinin sele dayanımı da oldukça iyidir. Avusturalya New South Wales'da 25 gün su içinde tutulduğu halde ölmemiştir. N ve Cu gübrelemesi gerekebilir. Örneğin Florida'da (ABD) en iyi büyüme ve gelişme sonuçları her yıl 224 kg N/ha uygulamasında elde edilmiştir. Fakir kumlu topraklarda da 10-12 kg/ha bakır gübrelemesi ile bitkinin gelişimi artar (Skerman ve Riveros, 1990; Uzun 1996).

Uygun çevre koşullarında kaba ve sık yaprak dokusu ile kısa (1.5-5 cm arasında) ve sık biçilmeye dayanıklılık gösterir.

Bahia çimi genelde erozyona karşı dengeli bir set olarak kullanılır. Kullanım alanlarında belirtilen en önemli dezavantaj büyüme dönemi süresince çok sayıda ve hızla çiçek başaklarının oluşması ve 70-80 cm uzunluğuna erişerek çim kalitesini azaltmasıdır (Goatley, 1996). Uygulamadaki tohum işlemlerinden biri olarak BBD'leri biçim ile birlikte programlı bir şekilde kullanımın zaman, ekipman ve işgücü girdilerini azaltabileceği vurgulanmaktadır (Johnson, 1992).



Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan *Paspalum notatum* tohumları.



Şekil 3.6. *Paspalum notatum*'un ekimden 35 gün sonraki gelişim durumu.

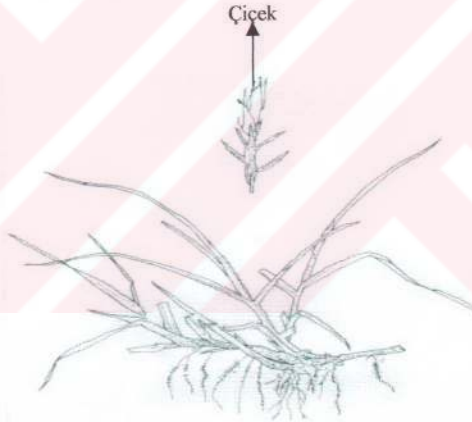
3.1.1.3. *Pennisetum clandestinum* Hochs. ex. Chiov (Hint Darısı)

Yaygın adları: Kikuyu çimi (çimin iyi yetiştiği Aberdere dağlarının doğusunda ve Kenya Kikuyu toplumu sonrası)'dir.

Doğu ve Orta Afrika'da 1950 m ile 2700 m arasındaki yüksekliklerde, ağaçsız çimenliklerde ve orman sınırlarında, iyi kurutulmuş latosolic topraklarda, yüksek otlaklarda doğal olarak bulunur. Zaire ve Kenyadan tropik alanlara özellikle Kosta Rika, Kolombiya, Hawaii, Avustralya ve Güney Afrika gibi geniş bir alanda

yaygınlanmıştır. Bitki deniz seviyesi ile 3500 m arasında yetişebilir (Skerman ve Riveros, 1990).

Çok yıllık bir bitki olup, biçilmediğinde 45 cm yüksekliğe kadar düzensiz, biçildiğinde ise sık bir doku kazanır (Şekil 3.7). Stolon ve rizomları ile alana yayılır. Yaprak yüzeyi seyrek ve yumuşak saç gibidir. Çiçekler başaklar üzerindedir. Tepecik dallanmış ve tüylüdür. Tohum büyüklüğü 2 mm kadar olup koyu kahverengi, düz veya çıkıntılı (belirgin) stilde elipsoiddir. 1 gramda yaklaşık 40 adet tohum vardır. Tohum ekimi yaklaşık 5 mm derinliğe yapılır ve silindirik ile kapatılır. Çimlenme için en uygun sıcaklıklar 19-29 °C'dir. En hızlı çimlenme 29 °C'de olmaktadır. Denemede kullanılan tohumlar ve 35 günlük bitki fertleri Şekil 3.8 ve 3.9'da görülmektedir. Şekil 3.8'de görülen tohumlardan yeşil boyalı olanları fungusitle kaplanmıştır.

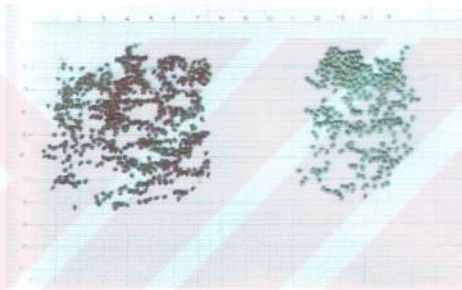


Şekil 3.7. *Pennisetum clandestinum* türünün genel yapısı (Uzun, 1996).

Doğal olarak Latosolic toprakları sever ve her yerde olursa olsun benzer topraklara uyum sağlar. Aynı zamanda alüvyal topraklarda, mineral gübreleme veya hayvan gübresi kullanılan yerlerde, kumlu topraklarda ve nemli topraklarda iyi gelişir. Tuzluluğa toleransı iyidir.

En uygun gelişme sıcaklığı 16-21°C'dir. Yüksek sıcaklıklara adaptasyonu zayıftır. En düşük gelişme sıcaklığı 2-8 °C arasında değişir. Düşük sıcaklıklara duyarlıdır. 1000-1600 mm/yıl yağış bitki büyüme ve gelişimi için yeterlidir. Kurağa ve sele dayanımı iyidir. Yeni Güney Wales, Quirinde de on günlük selde hayatını sürdürmüştür. Erozyon kontrolü için mükemmel bit türdür

Nitrojen gübrelemesine kolay cevap verir, fakat fosfor uygulamasına iyi cevap vermez (Çiçeklenmeden hemen önceki devrede kuru madde yüzdesi olarak fosforun kritik seviyesi 0.22'dir) (Skerman ve Riveros, 1990; Uzun, 1996).



Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan *Pennisetum clandestinum* 'un tohumları

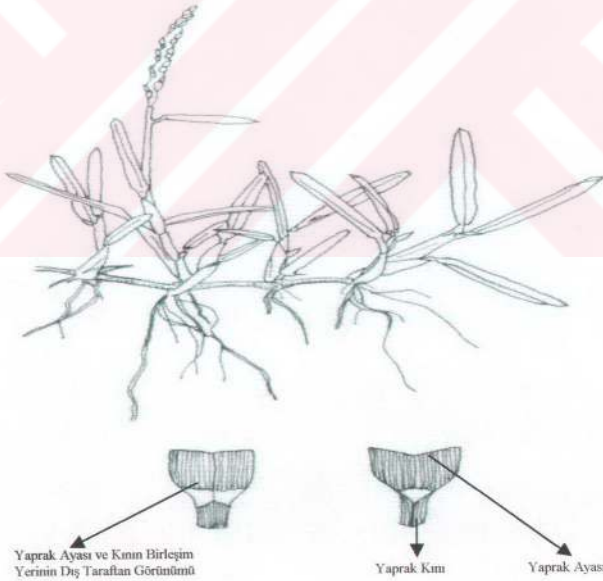


Şekil 3.9. *Pennisetum clandestinum* çiminin 35 günlük fide formu

3.1.1.4. *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze (Tembel Adam Çimi, Kırkayak Çimi)

Yaygın adları: Buffalo çimi (Avusturalya) ve Saint Augustine çimi (Florida, ABD) dir. Doğal yayılım alanları ABD ve Güney Afrika'nın deniz kıyısında nemli bataklıklardır, Güney Amerika, Batı Hindistan ve Avusturalya'da yayılımı vardır.

Kısa, geniş, yassı yapraklı çok yıllık ve 6-40 cm boylanabilen bir çim türüdür (Şekil 3.10). Kaba yapılı fakat yumuşak bir çim yüzeyi oluşturur. Açık yeşil renkli ve uzun stolonları şişkin boğumludur. Yaprakları kısa ve yassıdır. Yaprak ayası yassı, 4-10 mm genişlikte, düzgün, ucu keskin olmayarak, açıkca dalgalıdır. Yapraklar her boğum üzerinde grup halinde ve sık yapılıdır.



Şekil 3.10. *Stenotaphrum secundatum* türünün genel yapısı.

Çok sık çim yüzey oluşturmaları nedeniyle yabancı ot ve diğer çimlerin yetişmesini önler. İlk sürgün kenarları katlanmışdır. Yaprak kını yassılaştırmış yapıda, uca doğru ve kın boyunca hafifçe kırpıklıdır. Yakacak önemsiz, göze çarpmayacak durumda, kenarları 0.3 mm uzunlukta tüylüdür. Yaprak ayası tabanı geniş, düz, yaprak ayasına doğru genişleyen tipte ve kulaklıdır. Çiçek sapı kısadır. Tohum yapmaz. Hemen hemen her çeşit toprakta yetişebilir. Tuza dayanıklıdır. Gölge alanlarda yetişmeye uygun olmasına karşın, güneşte iyi yetişir. Çam ağaçlarının altında bile gelişebilir. Ağır, nemli topraklarda bol güneş altında sık çim dokusu yapar. Gübreli ortamda çabuk gelişir ve yerleşir. Asit topraklar ve nemli ortamlar, alkali ve kumlu topraklar, kumlu ve kireççe zengin topraklarda iyi yetişir. Her yıl 125 kg/ha'lık iki N gübrelemesi uygulama tavsiye edilir. Erozyon kontrolü için mükemmel bir türdür.

Stolon parçaları ile çim alan kurulu. Şekil 3.11'de türün stolon parçaları



görülmektedir.

Şekil 3.11. *Stenotaphrum secundatum*'un tek boğumlu stolon parçaları.

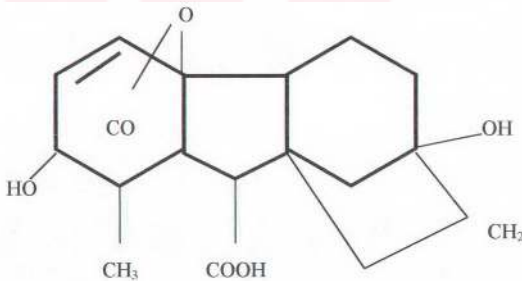
3.1.2. Bitki Büyüme Düzenleyiciler (BBD)

Bitki büyümesi ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktör olan bitki hormonları, bitkiler tarafından oluşturulan veya bitkiye dışarıdan verilen organik maddelerdir. Bitkide büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları çeşitli şekillerde etkilerler.

3.1.2.1. Gibberellik Asit (GA)

Gibberellin ile ilgili ilk çalışmalar Japon patolojistleri tarafından 1898 yılında başlatılmış, 1926 yılında E. Kurosawa tarafından gibberellik asit bulunmuş. 1934 yılında ise madde olarak izole edilmiştir. Literatürde gibberellin terimi ilk kez 1935 yılında Yabuta tarafından kullanılmış, 1938 yılında Yabuta ve Sumiki Gibberellin A ve gibberellin B olarak soluk sarı katı maddeyi kristalleştirmişlerdir (Adak, 2000).

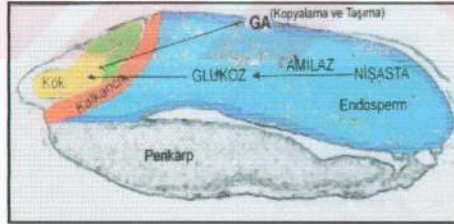
1950'li yıllarda hızlı bir şekilde artarak bir çok ülkede bu bitki büyüme düzenleyici ile ilgili araştırmalar yoğunlaşmıştır. Stodola ve Grove "gibberellik asit" in fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymuşlardır (Şekil 3.12) (Adak, 2000).



Şekil 3.12. GA₃'ün kimyasal formülü.

1950'li yılların ortasında yüksek bitkilerde gibberellinlerin oluştuğu saptanmıştır. 1968 yılında J. MacMillan ve N. Takahashi tüm gibberellinlerin A_{1-x} şeklinde isimlendirilmesini yapmışlardır. (GA) Günümüzde 100 civarında gibberellik asitin tanımlanmıştır. Gibberellinler bitki içerisinde sayısız fizyolojik olayda yer alır. Bunlardan en önemlisi gövde uzaması olup, diğerleri arasında tomurcuk (göz) ve tohumlarda dormansinin giderilmesi, yaprak gelişmesi, kök oluşumu ve gelişmesi, tomurcuk oluşumu ve çiçeklenme, meyve tutumunun artırılması, partenokarpî, meyve olgunlaşması, yaşlanma (senescence), çiçeklerde cinsiyet belirlenmesi, bitki üretimi, düşük sıcaklık zararının azaltılması, gölgede gelişen bitkilerde gövde gelişimi, genetik cücelik ve çimlenme sırasındaki etkileri olarak sıralanabilir (Adak, 2000).

Gibberellin uygulaması bir çok bitki tohumunda dormansinin kırılmasına sebep olmaktadır. Bazı tohumlara dıştan uygulanan GA, soğuk veya ışığa gerek kalmadan dormansinin ortadan kalkmasını sağlamıştır (Taiz ve Zeiger, 1991). Olgunlaşmadan sonra kuru depolama isteyen ve soğuğa gerek duyan bir çok türün tohumu dıştan uygulanan gibberellinlere cevap vermiştir. Çeşitli gibberellinler arasında GA_4 ve GA_7 , dormant tohumların çimlenmesini en etkin biçimde teşvik etmektedir (Taiz ve Zeiger, 1991). Bu da amilaz enzimi sayesinde olmaktadır.



Şekil 3.13. GA_3 'ün *Poaceae* tohumlarının çimlenmesindeki etkisi (Adak, 2000).

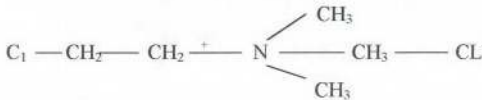
Endospermdeki amilaz faaliyeti GA tarafından yönetilmektedir. Dışarıdan uygulanan GA de amilaz faaliyetini uyarmaktadır (Devlin, 1975; Taiz ve Zeiger, 1991).

Tohum çimlenmesinin erken dönemlerinde var olan GA, genç fidelerde bazı büyüme faaliyetlerini de düzenlemektedir. Doğal olarak tohumlarda en fazla GA düzeyi tohumun büyümesi veya şişkinleşmesi ile olgunlaşma dönemlerinde ortaya çıkmaktadır (Leopold ve Kriedemann, 1975).

Denemede " Berelex " adı ile piyasaya sürülen ve içinde daha çok GA₃ ile daha az oranda GA₄ ve GA₇ bulunan bir kompleks kullanılmıştır. Bu kompleksteki her tablet 1 gr GA içermektedir. 1 gr GA'nın 0.96 gramı GA₃, 0.04 gramı GA₄ ve GA₇'dir.

3.1.2.2. Chlormequat (CCC) (Cycocel)

İlk olarak 1949 yılında Torsten Hemberg, göz dormansisinin büyüme engelleyiciler tarafından oluşturulabileceğini ortaya atmıştır. 1950 ve 1960'lı yıllarda tomurcuk ve tohumlarda yapılan absisyon (dökülme) ve dormansi (durgunluk) çalışmaları, bir hormonal bitki büyüme inhibitörünün varlığını ortaya koymuştur. (Devlin, 1975 ; Salisbury ve Ross, 1985). Bu büyüme engelleyiciler bitkide büyümeyi engelleyici veya yavaşlatıcı olarak görev yapmaktadır. Günümüzde birçok büyüme engelleyici veya yavaşlatıcının varlığı bilinmektedir. Bunlar içinde en bilinenlerinden bir tanesi de Chlormequat (CCC) dir.



Şekil 3.14. Chlormequatın kimyasal yapısı.

Chlormequat [(2-chloroethyl trimethylammonium chloride) (Cycocel-CCC)] çok aktif dörtlü bir amonyum bileşiğidir (Şekil 3.14). Gibberellik asit biyosentezinde bazı enzimlere müdahale eden spesifik bir inhibitor olup anti gibberellik etkiye sahiptir. Chlormequat hücre uzamasını engeller, koltuk altı tomurcukların gelişmesini sağlar, çiçeklenmeyi kolaylaştırır, erken ve bol çiçeklenmeyi ve kompakt yapıda bitki elde

edilmesini sağlar. Bu etkiler ilk kez 1960 yılında Tolbert tarafından ortaya çıkarılmıştır (McConnell ve Poole, 1981). Read ve ark. (1974) ise düşük konsantrasyonlarda büyümeyi teşvik ettiğini saptamışlardır (McConnell ve Poole, 1981).

3.2. Metod

Bu çalışma, Tesadüf Parselleri Bölünen Bölünmüş deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulup yürütülmüştür.

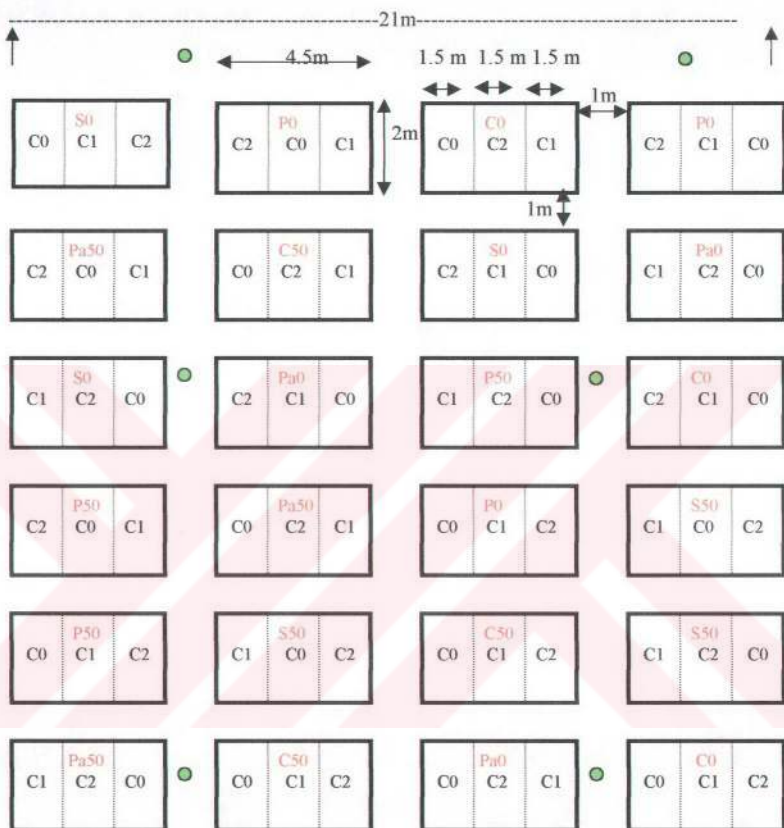
Deneme yaklaşık 437 m² alanda Şekil 3.15.'de görülen deneme deseninde sürdürülmüştür. Her ana parsel büyüklüğü 2 x 4,5 metrekaaredir. GA₃ uygulaması (0 ve 50 ppm) ana parsellerde yapılmıştır.

Ana parseller üçe bölünerek küçük parseller 2 x 1.5 m oluşturulmuş ve üç farklı dozda (0- 1000- 2000 ppm) CCC uygulaması yapılmıştır.

Çim tohumlarının parsellere ekim işlemi Şekil 3.16'te gösterildiği gibi yapılmıştır. Önce alan traktörle yaklaşık 20-30 cm derinlikte işlenmiştir. Alandaki yabancı otlar temizlenmiş, tesviye tırmıkla yapılmış ve daha sonra tohumlar alana eşit olarak dağılacak şekilde serpilmiş, tırmık yardımı ile tohumların toprağa karışması sağlanmış, ve silindirlenmiştir.

Ekilen tohum miktarları *Cynodon dactylon*'da 28 gr/m², *Paspalum notatum*'da 28 gr/m², *Pennisetum clandestinum*'da 25gr/m²'dir. Ekim 15.06. 2001 tarihinde yapılmıştır.

Stenotaphrum secundatum'un tek boğumlu stolon parçaları ise (12-15 cm) belli aralıklarla düz hatlar şeklinde çapa yardımıyla açılan hatlara yaklaşık olarak m²'ye 130-150 adet olacak şekilde dikilmiştir (Şekil 3.17).



CO : *Cynodon* GA₃ uygulaması yok

C50 : *Cynodon* 50 ppm GA₃ uygulaması

Pa0 : *Paspalum* GA₃ uygulaması yok

Pa50 : *Paspalum* 50 ppm GA₃ uygulaması

P0 : *Pennisetum* GA₃ uygulaması yok

P50 : *Pennisetum* 50 ppm GA₃ uygulama

S0 : *Stenotaphrum* GA₃ uygulaması yok

S50: *Stenotaphrum* 50 ppm GA₃ uygulaması

C0: Cloromequat uygulaması yok

C1: 1000 ppm clormequat uygulaması

C2 : 2000 ppm clormequat uygulaması

● Yağmurlama sulama başlıkları

Sekil 3.15. Deneme deseni



Şekil 3.16. Tohum ekim şekli.



Şekil 3.17. *Stenotaphrum secundatum* stolon parçalarının dikimi.

Bitki büyüme düzenleyicilerden GA_3 ilk olarak *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerine 15.06.2001 tarihinde deneme deseninde görüldüğü gibi uygulama yapılmıştır. GA_3 0 ve 50 ppm dozlarında tohum ekim ve çelik dikiminden hemen sonra sırt pompası yardımıyla toprak yüzeyine uygulanmıştır. GA_3 uygulamasından sonra sulama işlemi yapılarak hormonun tohum ve çeliklerle teması sağlanmıştır. *Pennisetum clandestinum* türünde çimlenme geçtiği için 3.8.2001 tarihinde ekim yenilenmiş ve GA_3 uygulaması da ekimle birlikte bu tarihte yapılmıştır.

Alan yağmurlama sistemi kullanılarak çimlenme başlayana kadarki dönem içerisinde sürekli nemli tutulmuştur (Şekil 3.19). Çimlenme tamamen gerçekleştikten sonra sulama aralığı açılarak haftada 2-3 kez sulama yapılmıştır.



Şekil 3.18. GA_3 'ün uygulanma şekli.



Şekil 3.19. Yağmurlama sulama sistemi.

GA₃ uygulamasının etkisini belirlemek için ele alınan kriterler bitki boyu, alan kaplama hızı, bitkideki NPK miktarı, biçim ağırlığı, kuru ağırlık ve bitki rengidir. Bu veriler CCC uygulaması yapılınca kadar elde edilen verilerdir.

Cloromequat (CCC) uygulaması ise parseller tamamen çim ile kaplanıp ilk biçim işlemi yapıldıktan sonra CCC uygulaması yapılmıştır. Her parsel kendi içinde 1.5 m lik 3 eşit parsel bölünerek 0, 1000 ve 2000 (C0,C1,C2) ppm dozları püskürtülerek ilk biçim işleminin yapıldığı tarihte uygulanmıştır (Şekil 3.21).



Şekil 3.20. CCC uygulama yöntemi

Bitki Büyüme Düzenleyicilerden GA₃ (0 ve 50 ppm) ile CCC'nin (0, 1000 ve 2000 ppm) *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerine etkilerini ortaya koymak için aşağıdaki faktörler kriter olarak değerlendirilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Her hafta parsellerin değişik noktalarından rastgele dokuz noktada cetvelle toprak hizasından bitkinin tepe noktasına kadar ölçülen boy ortalamaları.

Alan Kaplama Hızı (%): Her hafta parsellerde belirlenmiş orta bölgelerde (200 cm²) çekilen fotoğrafların milimetrik olarak yeşil alan yüzdeleri ortalamaları.

Biçim Ağırlığı (gr/9 m²): Parseller biçim yüksekliğine ulaştıklarında ortalama 4-5 cm yükseklikten biçim işlemleri yapıp, biçilen materyalin tartılması ile belirlenen ağırlık ortalamaları (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Biçim materyalinin alınış şekli

NPK Miktarları (%): GA₃ ve CCC uygulanan parsellerden alınan bitki örneklerinde analizlerle saptanan N, P ve K miktarları ortalamalarıdır. Her iki BBD için de uygulamadan sonraki ilk biçim materyalinden alınan örnekler analiz edilmiştir.

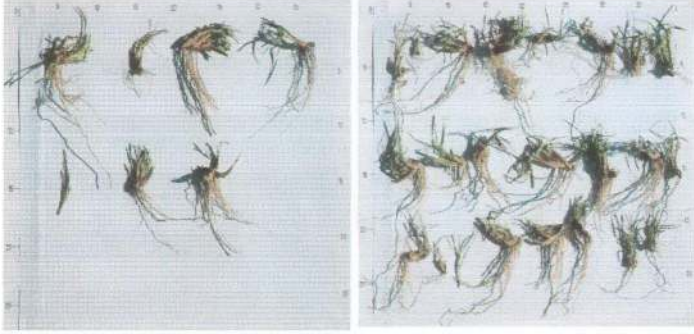
Kuru Ağırlık (gr): Parsellerden alınan her örneğin laboratuvar koşullarında kurutulması sonucunda elde edilen ağırlık ortalamaları.

Yaş Ağırlık (gr): Parsellerden alınan çim örneklerinin yıkanıp belirli bir süre kurutulduktan sonra hassas terazi ile tartılıp elde edilen ağırlık ortalamaları.

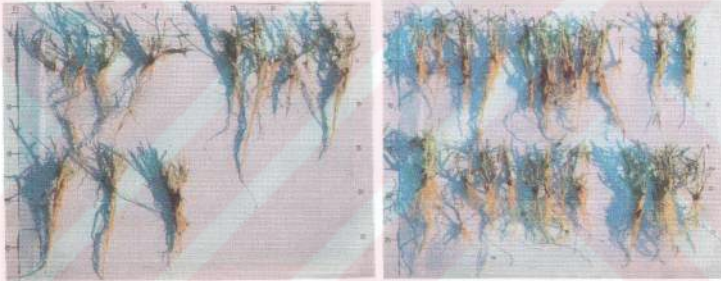
Kardeş, Rizom ve Stolon Sayıları (adet): Araştırma tamamlandıktan sonra bölünen bölünmüş parsellerin her birinde rastgele üç farklı noktada ve her biri 27.3 cm² olan örneklerdeki bitkilerin topraklarının temizlenmesi sonrasında sayılan kardeş, rizom ve stolon sayıları ortalamaları.

Kök Yoğunluğu: Kardeş, rizom ve stolonların sayıldığı 27.3 cm²'lik alanlardaki (Şekil 3.22 ve 3.23) bitkilerde; oluşturulan skalaya göre elde edilen kök yoğunluklarının ortalamasıdır. Skalada yoğun kök: 4, sayılabilir kök: 3, tek kök: 2 ve kök yok :1 olarak ele alınmıştır.

Kök Uzunluğu (cm): Kök yoğunluğu alınan örneklerde kök kısmının cetvel yardımıyla ölçülmesiyle elde edilen uzunluk ortalamaları.



Şekil 3.22. *Paspalum notatum* çimi için parsellerden alınan 27.3 cm²'lik alandan en iyi ve en kötü bitki örnekleri



Şekil 3.23. *Cynodon dactylon* çimi için parsellerden alınan 27.3 cm²'lik örneklerden en iyi ve en kötü bitki örnekleri.

Yukarıdaki kriterler SPSS 10 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Haftalık olarak alınan verilerden bitki boyu ve alan kaplama hızı tekrarlanan ölçümlü deneme planı testi (Repeated Measurement) ile, biçim ağırlığı, yaş ağırlık, kuru ağırlık ve kök uzunluğu verileri Oneway Anova testi ile, kök yoğunluğu ile kardeş, rizom ve stolon sayıları Friedman testi ile analiz edilmiştir. İlk biçim ağırlıkları ise T testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar LSD testi ile ortaya konulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI TARTIŞMA VE SONUÇ

Cynodon dactylon, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çimlerinin bazı büyüme özellikleri üzerine GA₃ (0, 50 ppm) ve CCC (0, 1000, 2000 ppm)'nin etkilerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada elde edilen veriler her bitki için ayrı ayrı değerlendirilmiş, fakat belirli bir karşılaştırmayı yapabilmek için birlikte irdelenmiştir.

4.1. Bitki Boyu

Ekim-dikim işlemlerinden sonra uygulanan GA₃ dozlarının bitki boyuna etkileri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerinin bitki boyuna (cm) GA₃ (0 ve 50 ppm) uygulamasının etkileri.

Boy (cm)	Haftalar	GA ₃ -0	GA ₃ -50
		Bitki Boyu (cm)	
<i>Cynodon dactylon</i>	1	5.17	3.83
	2	8.33	6.50
	3	15.00	10.17
	Ortalama	9.50	6.83
	Sig.		0.155
<i>Paspalum notatum</i>	1	3.50	3.67
	2	7.17	6.67
	3	11.50	9.00
	Ortalama	7.39	6.45
	Sig.		0.441
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1	8.67	8.00
	2	17.00	15.17
	Ortalama	12.83	11.58
	Sig.		0.739
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	1	2.50	2.50
	2	2.67	2.50
	3	2.67	2.50
	4	3.17	3.33
	Ortalama	2.75	2.70
	Sig.		0.830

Denemede kullanılan tüm çim türlerinin boyu üzerine GA₃ uygulamasının etkisi istatistiksel olarak görülmemiştir. *Pennisetum clandestinum* türü dışındaki

4. ARASTIRMA BULGULARI TARTISMA VE SONUC Sıddık DOĞAN

türlerin GA₃ uygulanan parsellerindeki bitki boyları, diğer parsellerdeki bitkilere oranla daha kısa olmuştur. Bunun nedeni GA₃ uygulamasının oksin ile birlikte olduğunda bitki boyunu belirgin olarak arttırması (Taiz ve Zeiger, 1991) olabilir. Bu denemede sadece GA uygulaması ve içsel oksinler söz konusu olup, bunlara yönelik veriler elde edilmemiştir. Bu denemede elde edilen verilere göre denemede sözkonusu çim türleri içinde en kısa sürede boylanan *Pennisetum clandestinum* 'dur.

CCC uygulamaları yapıldıktan sonra elde edilen bitki boyu verilerinin 4 haftalık gelişimi Çizelge 4.2'de görülmektedir.

Çizelge 4.2. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerinin bitki boyuna CCC (0,1000, 2000 ppm) uygulamalarının 4 haftalık sürelerde etkileri (cm).

	GA ₃ -0				GA ₃ -50			GA ₃ -0 X GA ₃ -50		
	Hafta	Bitki Boyu (cm)			Bitki Boyu (cm)			Bitki Boyu (cm)		
		C0	C1	C2	C0	C1	C2	C0	C1	C2
<i>C. dactylon</i>	1	4.83	5.50	5.00	4.83	5.83	5.00	4.83	5.66	5.00
	2	7.50	10.33	9.00	7.16	10.00	8.83	7.33	10.16	8.91
	3	11.00	14.83	11.83	10.33	14.33	12.66	10.66	14.58	12.25
	4	15.16	20.16	15.83	12.16	17.66	15.50	13.66	18.91	15.66
	Sig.			0.545			0.106			0.098
<i>P. notatum</i>	1	8.50	8.16	8.16	8.50	7.50	9.16	8.50	7.83	8.66
	2	13.16	14.16	11.83	13.00	9.50	11.16	13.08	11.83	11.50
	3	16.16	16.33	14.66	17.50	15.33	13.33	16.83	15.83	14.00
	4	24.00	23.16	19.33	22.50	17.00	18.16	23.25	20.08	18.75
	Sig.			0.608			0.165			0.259
<i>P. Clandestinum</i>	1	5.75	6.00	5.25	6.50	6.16	6.00	6.20	6.10	5.70
	2	7.00	7.25	6.25	7.50	7.33	7.33	7.30	7.30	6.90
	3	10.50	9.50	11.75	13.33	12.66	11.83	12.20	11.40	11.80
	4	14.50	11.50	16.00	17.33	20.66	17.00	16.20	17.00	16.60
	Sig.			0.817			0.680			0.979
<i>S. secundatum</i>	1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	2	2.33	2.33	2.33	2.83	2.83	2.83	2.58	2.58	2.58
	3	3.00	3.00	3.00	3.16	3.00	3.00	3.08	3.00	3.00
	4	3.33	3.333	3.33	3.50	3.50	3.50	3.41	3.41	3.41
	Sig.			1.000			0.824			0.946

Tüm uygulamaların bitki boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. LSD testi ile GA₃ uygulanan parsellerde *Cynodon dactylon* türünün ulaştığı boy ortalamaları arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur.

1000 ppm'lik CCC uygulaması, diğer uygulamalara göre 4. Haftada daha uzun boya neden olmuştur (17.66 cm). Bu veri McConnell ve Poole (1981)un düşük dozda CCC uygulamalarının boy uzamasını teşvik edici etkisi ile uyumlu

görülmüştür. GA₃0 X GA₃50 interaksyonu dikkate alındığında da CCC uygulamasının bitki boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli farklılık oluşturduğu saptanmıştır. Yine 1000 ppm'lik CCC uygulaması (13.66cm) ve 2000 ppm CCC uygulamasına (15.66 cm) göre daha uzun bitki boyuna neden olmuştur (18.91 cm). *Paspalum notatum* türünde de GA₃ uygulanan ve uygulanmayan tüm parsellerde CCC uygulanan parsellerde bitki boyları kontrole oranla % 20-25 oranında daha azdır. Elde edilen boy verileri arasında istatistiksel olarak bir fark elde edilememekle birlikte GA₃ uygulanmayan parsellerde *Pennisetum clandestinum*'un tohum ekiminden sonraki ilk iki haftada ulaştığı bitki boyuna (17.00 cm) CCC uygulamalarından sonraki dört hafta içinde ulaşamamıştır (11.50 ve 16.00 cm). *Stenotaphrum secundatum*'da bitki boyu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. Denemede elde edilen sonuçlar içinde en kısa boy bu türde elde edilmiştir. Bu da türün yatay gelişimli olması ile ilişkilidir.

Farklı büyüme düzenleyiciler bir kısım çim türlerinde bitki boylarının kısa kalmasını sağlamakta, diğerlerinin boylarına etki yapmamaktadır. CCC'nin genelde araştırmadaki türlerin bitki boyları üzerinde etkili bulunmaması Jiang ve Fry (1997)'ın *Lolium perenne*'de Paclobutrazol ile, Bodega ve ark. (1998)'nın *Phalaris canariensis*'te Chlormequat ve Paclobutrazol ile, Bush ve Ark. (1998)'nın *Axonopus affinis*'te Mefluidide ile elde ettikleri sonuçlara benzemektedir. Literatürde CCC ile yapılan bir uygulamaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte birçok büyüme engelleyicilerin çim bitkilerinin boyu üzerine uzamayı engelleyici etki yaptıkları çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Bodega ve ark., 1998; Burpee, 1998; Bush ve ark., 1998; Ervin ve Koski, 1998; Goatley ve ark., 1996; Goatley ve ark., 1998; Han ve ark., 1998; Hanson ve Branham, 1987; Heckman ve ark., 2001; Heckman ve ark., 2002; Jonhson, 1992; Jonhson, 1993; Jonhson, 1997; King ve ark., 1997; Rogers ve ark., 1987; Qian ve ark., 1998). Bu uygulamaların etkileri kullanılan bitki büyüme düzenleyicisinin dozuna ve uygulama zamanına bağlı olarak 3-8 haftada ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu verilerinde belirgin bir azalma olmaması nedeniyle kullanılan dozların düşük seviyelerde kaldığı düşünülebilir.

4.2. Alan Kaplama Hızı

Ekim-dikim işlemlerinden sonra uygulanan GA₃'ün alanı %100 kaplamasına kadar olan haftalardaki oranlara etkileri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerinin alanı kaplamasına GA₃'ün etkileri (%).

	Haftalar	GA ₃ -0	GA ₃ -50
	Alan Kaplama Oranı (%)		
<i>Cynodon dactylon</i> L.	1	72.38	67.08
	2	93.80	91.49
	3	99.09	98.84
	Sig.		0.680
<i>Paspalum notatum</i>	1	2.43	2.65
	2	16.90	13.85
	3	75.06	68.52
	4	97.98	97.17
	Sig.		0.633
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1	6.60	4.76
	2	12.14	21.50
	3	68.66	70.72
	4	91.71	93.09
	Sig.		0.742
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	1	3.12	2.20
	2	8.16	5.05
	3	28.31	14.84
	4	68.04	51.60
	5	90.71	77.53
	6	97.04	91.34
	Sig.		0.213

Çizelge'de de görüldüğü gibi GA₃ uygulamalarının istatistiksel olarak türlerin alanı kaplama hızına etkileri bulunmamakla beraber, türler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. *Cynodon dactylon* türü 3 hafta içinde alanı yaklaşık %100 oranında kaplamıştır. *Paspalum notatum* türünün alanı tümüyle kaplaması için geçen zaman dört haftadır. Alanı kaplama hızı *Pennisetum clandestinum*'da 4 hafta, *Stenotaphrum secundatum*'da ise 6 haftada %100 civarına ulaşmıştır.

Elde edilen verilere dayanılarak; deniz kıyısındaki kumsal alanlarda yaz dönemi içinde kısa sürede çim alan oluşumu isteniyorsa *Cynodon dactylon* türünün kullanılması yerinde olacaktır. Bu çim türü iki hafta içinde alanı neredeyse % 100 oranında kaplamıştır.



1. Hafta



2. Hafta



3. Hafta



4. Hafta

(*Stenotaphrum secundatum*)

1. Hafta



3. Hafta

2. Hafta



4. Hafta



(*Pennisetum clandestinum*)



Şekil 4.1. Alan kaplama hızlarının belirlenmesi için yapılan haftalık fotoğraf çekim örnekleri: *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türleri.

4.3. Biçim Ağırlığı ve NPK Miktarları

Ekim-dikim işlemlerinden sonra uygulanan GA_3 'ün parsellerdeki ilk biçim ağırlıklarına etkileri Çizelge 4.4'de ve Çizelge 4.5'te de $GA_3 \times CCC$ interaksyonunun biçim ağırlığı, kuru ve yaş ağırlıklar (gram) üzerine etkileri verilmiştir.

Çizelge 4.4 *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerinin ilk biçim ağırlıklarına GA_3 'ün etkisi ($gr/9 m^2$).

	<i>C. dactylon</i>	<i>P. notatum</i>	<i>P. clandestinum</i>	<i>S. secundatum</i>
	Biçim Ağırlığı ($gr/9 m^2$)			
$GA_3 0$	2220 (246.7)	1100 (122.2)	3550 (394.4)	848 (94.2)
$GA_3 50$	2040 (226.7)	803 (89.2)	3380 (375.6)	995 (110.6)
Sig.	0.786	0.577	0.198	0.060

*Parantez içindeki değerler $1 m^2$ 'deki miktarları göstermektedir.

Çizelgede de görüldüğü gibi parsellerden yapılan ilk biçim ağırlıkları üzerine GA_3 'ün istatistiksel olarak etkisi bulunmamıştır. $1 m^2$ alandan en düşük biçim materyali *Paspalum notatum*'ün GA_3 uygulanan parsellerinde elde edilmiştir ($89.2 gr/m^2$). En az büyümenin olduğu parseller bu parsellerdir. En yüksek biçim materyalinin elde edildiği, yani en fazla büyümenin olduğu parseller ise *Pennisetum clandestinum* türünün GA_3 uygulanmayan parselleridir ($394.4 gr/m^2$).

Çizelge 4.5 incelendiğinde genel olarak uygulamaların belirgin bir farklılığa neden olmadıkları görülse de; GA_3 uygulanmayan ve uygulanan parsellerde *Cynodon dactylon*'da 1000 ppm'lik CCC uygulamasının olduğu parsellerde birim alandaki biçim materyalinde artış saptanmıştır (sırasıyla 1529.7 ve $1399.7 gr/9m^2$). Bu miktarlar GA_3 uygulanmayan parsellerde 170.0 , GA_3 uygulanan parsellerde ise $155.5 gr/m^2$ 'dir. *Paspalum notatum* türünde GA_3 uygulanmayan parsellerde CCC uygulamaları biçim ağırlıklarını kontrole göre ($1763.3 gr/9m^2$) sırasıyla $1676.7 gr$ ve $1286.7 gr$ olarak azaltmıştır. GA_3 uygulanan parsellerde ise en az biçim ağırlığı 1000 ppm'lik CCC uygulaması ile ($1315.7 gr/9m^2$) ortaya çıkmıştır. *Pennisetum clandestinum* türünde de GA_3 uygulanmayan parsellerde 1000 ppm'lik CCC uygulaması ($1366.7 gr/9m^2$) GA_3 uygulanan parsellerde ise 2000 ppm'lik CCC uygulaması ($1878.3 gr/9m^2$) daha düşük biçim ağırlığına neden olmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI TARTIŞMA VE SONUC Sıddık DOĞAN

Çizelge 4.5. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerinde GA₃ ve CCC uygulamalarının biçim ağırlığı (gr/ 9 m²), yaş ağırlık (gr/ 27.3 cm²) ve kuru ağırlıklar (gr/ 27.3 cm²) üzerine etkileri.

Uygulamalar		<i>C. dactylon</i>	<i>P. notatum</i>	<i>P. clandestinum</i>	<i>S. secundatum</i>
GA ₃ -0		Biçim Ağırlıkları (gr/ 9 m ²)			
	C0	1171.0	1763.3	1728.3	1263.3
	C1	1529.7	1676.7	1366.7	806.7
	C2	1234.0	1286.7	1563.3	850.0
	Sig.	0.649	0.372	0.810	0.009
GA ₃ -50	C0	1054.0	1544.3	2126.7	1150.0
	C1	1399.7	1315.7	2316.7	1010.0
	C2	1360.0	1537.3	1878.3	1053.3
	Sig.	0.622	0.807	0.428	0.810
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	1112.5	1653.8	1927.5	1206.7
	C1	1464.7	1496.2	1841.7	908.3
	C2	1297.0	1412.0	1720.8	951.7
	Sig.	0.385	0.617	0.835	0.056
Yaş Ağırlıklar (gr/ 27.3 cm ²)					
GA ₃ -0	C0	1.50	3.12	1.41	4.61
	C1	2.11	3.47	1.59	4.16
	C2	2.37	2.91	1.66	3.87
	Sig.	0.086	0.767	0.843	0.557
GA ₃ -50	C0	1.97	3.04	1.58	4.25
	C1	1.68	4.04	1.24	3.16
	C2	1.42	3.28	1.73	3.57
	Sig.	0.089	0.681	0.214	0.361
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	1.73	3.08	1.49	4.47
	C1	1.89	3.74	1.42	3.66
	C2	1.89	3.09	1.69	3.69
	Sig.	0.751	0.542	0.526	0.188
Kuru Ağırlıklar (gr/ 27.3 cm ²)					
GA ₃ -0	C0	0.61	1.08	0.26	0.94
	C1	0.80	1.37	0.31	0.86
	C2	0.91	1.00	0.28	0.71
	Sig.	0.109	0.453	0.833	0.344
GA ₃ -50	C0	0.82	0.94	0.30	0.83
	C1	0.66	1.02	0.34	0.81
	C2	0.51	1.01	0.37	0.72
	Sig.	0.009	0.972	0.845	0.792
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	0.71	1.01	0.28	0.88
	C1	0.73	1.20	0.33	0.84
	C2	0.71	1.01	0.32	0.72
	Sig.	0.965	0.651	0.756	0.316

Stenotaphrum secundatum parsellerinde ise GA₃ uygulanmayan ve uygulanan parsellerde CCC'nin 1000 ppm'lik uygulamasının yapıldığı parsellerde birim alandaki biçim materyali diğerlerine göre daha azdır (806.7 gr ve 1010 gr/9m²). Bu türde GA₃ uygulaması yapılmayan alanlarda CCC uygulamasının biçim

materyalinin ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Doğal olarak büyüme engelleyici BBD'lerin uygulanması ile bitki boyu, buna bağlı olarak da biçim materyali ağırlığı azalacaktır. Denemede elde edilen biçim ağırlığı azalması üzerine BBD'lerin etkisi Zhang ve Schmidt (2000) ile Rogers ve ark. (1987)'nin bulguları ile uyuşmaktadır.

27.3 cm²'lik alanlardan alınan bitkisel materyalin yaş ve kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde; *Cynodon dactylon*'da GA₃ uygulamasının yapılmadığı parsellerde birim alandaki yaş ağırlıklar CCC uygulamalarının doz artışına bağlı olarak artış göstermiştir. *Cynodon dactylon*'da GA₃ uygulanan parsellerde ise bu değerler CCC uygulamalarının doz artışına bağlı olarak azalmıştır. Bu türde CCC uygulamaları kuru ağırlıkları GA₃ uygulanmayan parsellerde arttırırken, GA₃ uygulanan parsellerde azaltmıştır.

GA₃ uygulanan parsellerde kuru ağırlık değerleri arasındaki bu azalmada CCC uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli farklılık meydana getirmiştir. *Pennisetum clandestinum* türünde GA₃ uygulanan parsellerde 2000 ppm'lik CCC uygulaması yapılan parsellerde kuru ağırlıklar diğer uygulamalara göre daha fazla elde edilmiştir (0.37 gr/27.3 cm²). *Paspalum notatum* türünde 1000 ppm'lik CCC uygulamasının yapıldığı tüm parsellerde diğer uygulamalara göre daha fazla yaş ve kuru ağırlık değerleri saptanmıştır. *Stenotaphrum secundatum*'da GA₃ uygulanmayan parsellerde yaş ve kuru ağırlık değerleri uygulanan CCC dozlarına bağlı olarak azalmıştır. GA₃ uygulanan parsellerde CCC uygulamaları kuru ağırlıkları aynı şekilde azaltmış, fakat en az yaş ağırlık değeri 1000 ppm'lik CCC uygulamasının yapıldığı parsellerde ortaya çıkmıştır 83.16 gr/ 27.3 cm²). BBD'lerin yaş ve kuru ağırlıklar üzerine etkileri konusunda literatürde bulgulara rastlanmamakla birlikte bu konu da bitki boyu ile ilişkilendirilebilir.

GA₃ ve CCC uygulamalarının biçim materyalindeki N-P-K oranlarına etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir. GA₃ uygulamasından sonra ilk biçimden elde edilen materyalin 40 gramının kuru ağırlıkları da istatistiksel olarak birbirinden farklılık göstermemektedir. Kuru ağırlık oranlarına bakılacak olursa GA₃ uygulamasının artış veya eksiliş yönünde belirgin bir etki görülmemekle birlikte, GA₃ uygulaması yapılan *Pennisetum clandestinum* parsellerinde kuru ağırlık oranının

4. ARASTIRMA BULGULARI TARTISMA VE SONUC Sıddık DOĞAN

diğer parsellere göre çok düşük oranda (6.6 gr) olduğu görülür. En fazla kuru ağırlık oranları *Cynodon dactylon* türünde elde edilmiştir (%32 ve 33).

Çizelge 4.6. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerine GA₃'ve CCC uygulamalarının kuru ağırlık ve NPK birikimine etkileri.

Bitki	Uygulama	Yaş Ağırlık (gr)	Kuru Ağırlık (gr)	Kuru Ağırlık : Yaş Ağırlık Oranları (%)	N (%)	P (%)	K (%)
<i>C. dactylon</i>	GA ₃ -0	40	12.8	32.0	1.88	0.47	0.71
	GA ₃ -50	40	13.2	33.0	1.90	0.45	0.72
<i>P. notatum</i>	GA ₃ -0	40	10.9	27.3	2.18	0.64	0.47
	GA ₃ -50	40	11.3	28.3	2.40	0.35	0.41
<i>P. clandestinum</i>	GA ₃ -0	40	12.1	30.3	1.93	0.23	1.04
	GA ₃ -50	40	6.6	16.5	2.46	0.32	2.68
<i>S. secundatum</i>	GA ₃ -0	40	8.8	22.0	1.07	0.25	1.40
	GA ₃ -50	40	7.8	19.5	1.18	0.23	1.41
<i>C. dactylon</i>	CCC-0	40	12.1	30.3	1.30	0.19	1.44
	CCC-1000	40	12.1	30.3	1.36	0.21	1.36
	CCC-2000	40	12.1	30.3	1.43	0.25	1.33
<i>P. notatum</i>	CCC-0	40	11.4	28.5	1.30	0.24	0.78
	CCC-1000	40	11.7	29.3	1.35	0.20	1.10
	CCC-2000	40	12.5	31.3	1.27	0.22	1.02
<i>P. clandestinum</i>	CCC-0	40	8.6	21.5	2.64	0.27	0.80
	CCC-1000	40	8.4	21.0	2.57	0.29	0.68
	CCC-2000	40	8.8	22.0	2.66	0.26	0.71
<i>S. secundatum</i>	CCC-0	40	10.3	25.8	1.28	0.18	0.72
	CCC-1000	40	9.8	24.5	1.29	0.20	0.74
	CCC-2000	40	10.0	25.0	1.41	0.21	0.71

Genel bir karşılaştırma yapıldığında tüm çim türlerinde GA₃ uygulanan parsellerde N oranının daha yüksek olduğu ve bunun kuru ağırlık oranı en düşük seviyede olmasına rağmen *Pennisetum clandestinum*'da çok belirgin olduğu görülür (% 2.46). Bu türde GA₃ uygulaması yapılan parsellerde P ve K miktarları da fazladır (% 0.32 ve % 2.68).

CCC uygulaması sonucu elde edilen veriler incelendiğinde kuru ağırlık oranlarının bu uygulamaya bağlı olarak türlerde belirgin bir artış veya azalış meydana getirmediği görülür. Denemede en fazla kuru ağırlık oluşturan tür *Cynodon dactylon*'dur (% 30.3). Denemede kullanılan çim türlerinde N, P ve K birikimine GA₃ ve CCC uygulamalarının istatistiksel olarak önemli etkisi olmamasına karşın, K birikimi de diğer türlere oranla daha fazla düzeydedir. K (%1.44, 1.36 ve 1.33) birikimi yönünden CCC uygulamasının belirgin bir artış meydana getirdiği tür de

4. ARASTIRMA BULGULARI TARTISMA VE SONUC Sıddık DOĞAN

Paspalum notatum'dur (% 1.10 ve 1.02). *Pennisetum clandestinum* türünün bünyesinde de N birikimi diğer türlerden daha fazladır (% 2.64, 2.57 ve 2.66). Bu türün P birikimi de diğer türlere göre daha fazla olarak ortaya çıkmıştır (% 0.27, 0.29 ve 0.26).

4.4. Kardeş, Rizom ve Stolon Sayıları

Denemede kullanılan dört çim türünün deneme sonunda 27.3 cm² alanda oluşturduğu kardeş, rizom ve stolon sayıları üzerine GA₃ ve CCC'nin etkileri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde *Cynodon dactylon* türünde GA₃ uygulanmayan parsellerindeki kardeş sayıları üzerine CCC uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur (0.001). Bu türde CCC'nin 1000 ppm'lik uygulaması en yüksek kardeş sayısını vermiştir (2.89 adet/27.3 cm²). Bu rakam 1 m²'de yaklaşık 1060 kardeş oluşumuna denktir. *Cynodon dactylon* parsellerinde en az kardeş oluşumu hiç uygulama yapılmayan parsellerde meydana gelmiştir (1.70 adet/27.3 cm²). Bu rakam da m²'de yaklaşık 620 kardeşe denk gelmektedir. Diğer türlerde kardeş oluşumu üzerine uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerin etkisi elde edilememiştir. Ancak *Paspalum notatum* türünde 2000 ppm'lik CCC uygulamalarında elde edilen kardeş sayıları GA uygulanmayan parsellerde en düşük (1.42), *Pennisetum clandestinum*'da ise en yüksek (3.50) olarak saptanmıştır. *Stenotaphrum secundatum* türünde ise uygulamalarla sonuçlar arasında bir ilişki saptanmamıştır. Araştırmada CCC uygulamalarının kardeş sayısını arttırdığı bulguları ile 1984'de Breuninger, (Ervin ve Koski, 1998'den), Bush ve ark. (1998), Ervin ve Koski (1998) ve Zhang ve Schmidt (2000)'in bulguları ile uyusmaktadır. Çizelge 4.7'de de görüldüğü gibi rizom sayıları üzerine denemede uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerin etkisi istatistiksel olarak *Cynodon dactylon* türünde önemli etkili bulunmuştur. CCC'nin 1000 ppm'lik uygulaması diğer uygulamalara göre tüm parsellerde rizom sayılarını artırıcı etki yapmıştır. *Paspalum notatum* türünde rizom ve stolon sayıları üzerine GA uygulaması dikkate alınmadığında CCC uygulamalarının etkileri önemli bulunmuştur (sırasıyla 0.021 ve 0.091). Rizom sayıları CCC'nin 1000 ppm'lik dozunun

4. ARAŞTIRMA BULGULARI TARTIŞMA VE SONUC Sıddık DOĞAN

uygulandığı parsellerde 2.89 adet iken, 2000 ppm'lik CCC uygulamasında kontrol (2.23 adet/27.3 cm²) parsellerinden daha az olarak 1.83 adet elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerinin kardeş, rizom ve stolon sayıları üzerine GA₃ ve CCC 'nin etkileri.

Uygulamalar		<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
		Kardeş sayıları (adet/27.3 cm ²)			
GA ₃ -0	C0	1.70	1.95	2.61	3.18
	C1	2.89	2.05	2.94	2.61
	C2	2.46	1.42	3.50	2.97
	Sig	0.001	0.193	0.819	0.578
GA ₃ -50	C0	2.05	1.54	3.61	2.69
	C1	2.11	2.14	2.87	2.70
	C2	2.17	1.54	3.74	2.96
	Sig	0.965	0.239	0.784	0.739
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	1.82	1.77	3.17	2.85
	C1	2.43	2.11	3.05	2.72
	C2	2.34	1.47	3.63	2.97
	Sig	0.000	0.065	0.842	0.976
		Rizom Sayıları (adet/27.3 cm ²)			
GA ₃ -0	C0	2.01	1.88	3.88	-
	C1	3.89	2.81	3.00	-
	C2	2.23	1.96	3.88	-
	Sig	0.006	0.219	0.408	-
GA ₃ -50	C0	2.75	2.44	3.81	-
	C1	2.86	3.00	2.00	-
	C2	2.32	1.84	3.95	-
	Sig	0.035	0.448	0.003	-
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	2.36	2.23	3.90	-
	C1	3.21	2.89	2.40	-
	C2	2.33	1.83	3.92	-
	Sig	0.005	0.021	0.002	-
		Stolon Sayıları (adet/27.3 cm ²)			
GA ₃ -0	C0	1.17	1.00	-	1.37
	C1	1.28	1.25	-	2.12
	C2	1.10	1.12	-	2.25
	Sig	0.341	0.368	-	0.089
GA ₃ -50	C0	1.28	1.00	-	1.71
	C1	1.21	1.00	-	1.57
	C2	1.17	1.62	-	1.57
	Sig	0.807	0.135	-	0.878
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	1.31	1.00	-	1.66
	C1	1.20	1.12	-	1.86
	C2	1.13	1.43	-	1.93
	Sig	0.354	0.091	-	0.770

Pennisetum clandestinum'da GA_3 uygulanan parsellerdeki CCC uygulamaları rizom sayıları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. 1000 ppm'lik CCC uygulamasında kontrole (3.81 adet/27.3 cm²) oranla rizom sayıları azalırken (2.00 adet/ 27.3 cm²), 2000 ppm'lik uygulamada rizom sayıları artmıştır (3.95 adet/ 27.3 cm²). Araştırmada rizom sayılarının BBD uygulamaları ile artışı sonucu Qian ve ark. (1998)'nin *Zoysia matrella* 'Diamond'da TE uygulamasında elde ettiği sonuçlarla uyum içindedir. *Stenotaphrum secundatum* türünde ise stolon sayıları üzerine büyüme düzenleyiciler önemli etkili bulunmamakla birlikte genel olarak CCC uygulamalarının yapıldığı parsellerdeki stolon sayıları daha fazladır.

4.5. Kök Yoğunluk ve Uzunlukları

Cynodon dactylon, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerinin deneme sonunda 27.3 cm²'lik alanda elde edilen kök yoğunluk ve uzunluk ortalamaları üzerine GA_3 ve CCC'nin etkileri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde *Cynodon dactylon* türünde GA_3 uygulaması yapılmayan parsellerde CCC uygulamasının kök uzunluklarına etkisi önemli bulunmuştur. 1000 ppm'lik CCC uygulaması diğer uygulamalara göre bu türde kök uzunluklarının artışına neden olmuştur (9.18 cm). Ayrıca 2000 ppm'lik CCC uygulaması da kontrole (7.24 cm) göre daha uzun kök (8.19 cm) oluşumunu sağlamıştır. GA_3 uygulaması yapılan parsellerdeki kök uzunlukları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen kök uzunlukları GA_3 uygulaması yapılmayan tüm parsellerden daha uzundur. GA_3 uygulaması yapılan parsellerde en uzun kökler CCC uygulanmayan parsellerde (9.43 cm) ortaya çıkmıştır. *Cynodon dactylon* dışındaki türlerde kök uzunlukları arasında büyüme düzenleyiciler istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmamıştır. En yoğun kök oluşumu *Cynodon dactylon* türünde ortaya çıkmıştır. Bu türde GA_3 uygulaması yapılan parsellerdeki CCC uygulamaları kök yoğunlukları üzerine istatistiksel olarak önemli etki yapmıştır (0.000). CCC uygulaması yapılan parsellerdeki kök

yoğunlukları 1000 ppm'lik uygulamada 3.33 ve 2000 ppm'de 3.37 olup, uygulama yapılmayan parsellerdeki kök yoğunluğundan (3.69) daha azdır.

Çizelge 4.8. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerinin kök uzunlukları ve yoğunlukları üzerine GA₃ ve CCC'nin etkileri.

Uygulamalar		<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
		Kök Uzunluğu (cm)			
GA ₃ -0	C0	7.24	8.93	8.00	7.50
	C1	9.18	8.29	7.37	7.21
	C2	8.19	8.84	8.25	6.74
	Sig.	0.000	0.552	0.471	0.556
GA ₃ -50	C0	9.43	8.38	8.00	6.74
	C1	8.75	8.96	6.80	6.77
	C2	7.95	8.70	7.86	6.09
	Sig.	1.112	0.600	0.169	0.635
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	8.24	8.71	8.00	7.11
	C1	8.91	8.63	7.04	7.01
	C2	8.08	8.77	8.03	6.43
	Sig.	0.134	0.945	0.081	0.385
		Kök Yoğunluğu			
GA ₃ -0	C0	3.63	3.40	2.82	2.16
	C1	3.52	3.30	2.96	2.49
	C2	3.63	3.30	3.07	2.46
	Sig.	0.061	0.932	0.709	0.007
GA ₃ -50	C0	3.69	1.53	2.94	2.50
	C1	3.33	2.14	3.23	2.20
	C2	3.37	1.53	2.87	2.40
	Sig.	0.000	0.239	0.202	0.005
GA ₃ -0 X GA ₃ -50	C0	3.40	3.20	2.70	2.24
	C1	3.37	3.36	3.08	2.30
	C2	3.40	2.92	2.95	2.37
	Sig.	0.674	0.152	0.486	0.211

4: yoğun kök; 3: sayılabilir kök; 2: tek kök; 1: kök yok

Paspalum notatum ve *Pennisetum clandestinum* türlerinde büyüme düzenleyiciler kök yoğunluklarında istatistiksel önemli farklılık oluşturmamıştır. Ancak genel olarak *Paspalum notatum* türünde GA₃ uygulaması yapılmayan parsellerdeki kök yoğunlukları GA₃ uygulaması yapılan parsellerden daha fazladır. Denemede elde edilen BBD uygulamasının kök yoğunluk ve uzunlukları üzerine istatistiksel olarak etkisinin önemli olmadığı bulguları ile 1987'de Bhowmik'in (Jiang ve Fry, 1998) *Festuca rubra*'da elde ettiği bulgular paralellik göstermektedir. Ayrıca Marcum ve Jiang'ın 1997'de *Festuca arundinaceae*'de TE'nin kök

yoğunluğunu azalttığı bulgusu (Ervin ve Koski, 1998) ile de paralellik göstermektedir.

Stenotaphrum secundatum türünde GA₃ uygulaması yapılan ve yapılmayan parsellerdeki bitkilerde ortaya çıkan kök yoğunluk değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. GA₃ uygulaması yapılmayan parsellerde CCC uygulamaları kök yoğunluklarını arttırıcı yönde etkili bulunmuş, ancak 50 ppm'lik GA₃ uygulaması yapılan parsellerde CCC uygulamaları kök yoğunluklarını azaltıcı etki yapmıştır. Jiang ve Fry (1997) TE ve Paclobutrazol'ün *Lolium perenne*'de kök uzunluk ve yoğunluğu üzerine önemsiz derecelerde etkili bulunması ile *Cynodon dactylon* ve *Stenotaphrum secundatum* türlerinde elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Kök yoğunluğu üzerine elde edilen olumlu etkiler Ervin ve Koski (1998), Bush ve ark. (1998), Zhang ve Schmidt (2000)'in TE uygulamalarının serin ve sıcak iklim çimlerinde kök yoğunluğunu arttırdığı bildirışleri ile uyum içindedir. Ayrıca Cooper ve ark 1987'de (Jiang ve Fry, 1998) *Poa annua*'da Mefluidide'nin kök yoğunluğunu arttırması ile de uyumludur.

4.6. Renk

Cynodon dactylon, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerinin renk ortalamaları üzerine GA₃ ve CCC'nin etkileri Çizelge 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerine GA₃ uygulaması sonrası ortaya çıkan renk* durumu

	Haftalar	GA ₃ -0	GA ₃ -50
<i>Cynodon dactylon</i>	1	8.00	7.33
	2	5.33	4.33
	3	5.00	4.00
<i>Paspalum notatum</i>	1	3.67	2.00
	2	2.33	2.33
	3	5.33	3.33
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1	7.00	4.33
	2	8.33	7.00
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	1	5.00	4.00
	2	7.33	5.00
	3	7.33	5.00
	4	6.67	7.33

*1-3: Koyu yeşil, 4-6: Yeşil, 7-9: Açık yeşil, 10-12: Sarımsı yeşil

Çizelge 4.10. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerine GA₃ ve CCC uygulamalarında ortaya çıkan renk durumu.

	Haftalar	GA0			GA50			GA0 X GA50		
		C0	C1	C2	C0	C1	C2	C0	C1	C2
<i>Cynodon dactylon</i>	1	5.33	7.33	4.33	3.33	4.67	5.33	4.33	6.00	4.83
	2	4.67	3.67	2.67	3.00	2.33	2.33	3.83	3.00	2.50
	3	3.00	2.33	2.67	3.00	2.67	3.00	3.00	2.50	2.83
	4	3.37	2.33	2.33	2.67	3.00	3.00	3.17	2.67	2.67
	5	7.67	9.67	6.67	6.00	7.67	9.33	6.83	8.67	8.00
	6	3.33	2.33	3.00	3.67	2.00	2.67	3.50	2.17	2.83
	Ort.	4.61	4.61	3.61	3.61	3.72	4.27	4.11	4.16	3.94
<i>Paspalum notatum</i>	1	8.67	6.67	8.00	7.00	7.33	7.00	7.83	7.00	7.50
	2	9.00	5.33	7.33	4.33	4.67	7.00	6.67	5.00	7.17
	3	10.00	6.33	8.00	8.00	5.33	7.67	9.00	5.83	7.62
	4	8.00	4.67	7.33	7.00	5.33	7.67	7.50	5.00	8.00
	5	7.67	7.33	8.33	9.00	8.66	8.00	8.33	8.00	8.17
	6	9.00	6.33	8.67	8.33	8.00	9.00	8.67	7.17	8.83
	Ort.	8.47	6.04	7.66	7.52	6.52	7.57	8.00	6.28	7.76
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1	8.00	4.00	9.00	7.33	7.67	8.00	7.60	7.40	8.00
	2	5.00	3.00	7.00	6.67	7.00	7.00	7.00	6.60	6.60
	3	3.00	3.00	3.00	3.67	4.00	3.67	3.80	4.00	3.60
	4	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.40	3.00	2.80
	5	6.00	6.00	4.00	7.33	7.00	6.67	7.40	7.20	6.20
	6	6.20	5.50	5.10	5.60	5.73	5.66	5.84	5.64	5.44
	Ort.	6.20	5.50	5.10	5.60	5.73	5.66	5.84	5.64	5.44
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	1	8.67	9.00	9.33	10.00	11.33	10.00	9.33	10.16	9.67
	2	8.67	9.00	9.33	7.33	8.00	8.33	8.00	8.50	8.83
	3	7.67	9.33	9.67	8.67	9.33	9.33	8.17	9.33	9.50
	4	7.67	8.33	9.00	7.33	7.67	7.67	7.50	8.00	8.33
	5	6.67	7.33	8.33	7.00	7.00	7.00	6.83	7.17	7.67
	6	6.67	7.00	7.00	5.67	7.00	5.67	6.17	7.00	6.33
	Ort.	7.61	8.14	8.33	7.42	8.47	7.66	7.52	8.30	8.00

Çizelge 4.9 incelendiğinde GA₃ uygulaması yapılan parsellerde uygulama yapılmayanlara oranla daha koyu renk oluştuğu görülür. GA₃ uygulaması sonucunda parsellerde yapılan gözlemler sonucu elde edilen renk ortalamaları arasındaki farklılıklar LSD testi ile kontrol edilmiş ve ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Cynodon dactylon türünde renk verileri diğer türlere oranla daha koyu yeşil olarak elde edilmiştir. CCC uygulamaları genelde renkte bir koyulaşma oluşturmuştur. Ancak ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Bu denemede CCC'nin renkte sararmalar meydana getirmesi ile Wu ve ark.'nın 1976'da *Cynodon dactylon*'da (Rogers ve ark., 1987) elde ettikleri

sararma bulgusu uyum içinde değildir. Bu da denemede kullanılan dozların genelde toksik düzeyde olmamasından kaynaklanabilir.

Paspalum notatum sarımsı yeşil renkte bir çim türüdür. Tüm parsellerde elde edilen renk ortalamaları arasında LSD testi ile 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. 1000 ppm'lik CCC uygulamaları daha koyu renge neden olmuşlardır. Bu bulgular Goatley ve ark. (1996)'nın *Paspalum notatum* 'Pensacola' da Imazaquin ve AC uygulamaları ile elde ettikleri renk kayıpları bulgusu uyumlu değildir. Bu durum CCC uygulama dozlarının düşük düzeyde olmasından veya bir kez uygulanmasından kaynaklanabilir.

Pennisetum clandestinum türünde renk verileri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olmamakla birlikte GA uygulanmayan parsellerdeki 1000 ppm'lik CCC uygulamasında elde edilen renk daha koyudur.

Stenotaphrum secundatum türünde GA uygulanan parsellerdeki ortalamalar arasında CCC uygulamaları 0.05 düzeyinde önemli farklılıklara neden olmuştur. 1000 ppm'lik CCC uygulaması sonucunda çimin renginde sararma meydana gelmiştir.

4.7. Sonuç Ve Öneriler

Cynodon dactylon, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerine ekim ve dikim işlemleri ile uygulanan GA₃ (0 ve 50 ppm) ve alan tümüyle kaplanıp ilk biçim yapıldıktan sonra uygulanan CCC (0, 1000 ve 2000 ppm)'nin genel etkileri Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Uygulanan BBD'lerin en yoğun etkisi *Cynodon dactylon*'da ortaya çıkmıştır. Bu türde CCC uygulamaları bitki boyu, biçim ağırlığı, kardeş ve rizom sayıları, kök uzunluğu ve yoğunluğu üzerine etkili olmuştur. Bu uygulamalar bitki boyunda azalma meydana getirmezken biçim ağırlığı ve kök yoğunluğunu azaltmış, kardeş sayısı ve kök uzunluğunu arttırmıştır. Rizom sayılarında 1000 ppm'lik CCC uygulaması artışa neden olurken 2000 ppm'lik uygulama kontrole göre rizom sayısının azalmasına neden olmuştur. Ekimden sonra GA₃ uygulaması renkte açılmalar meydana getirmiştir.

Çizelge 4.11. *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* çim türlerine GA₃ ve CCC 'nin genel etkileri.

<i>Cynodon dactylon</i>	Bitki Boyu (cm)	Biçim Ağırlığı (grim ³)	Yaş Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 40 gr	Kardes 27.3cm ³ (adet)	Rizom 27.3cm ³ (adet)	Stolon 27.3cm ³ (adet)	Kök Yoğ. 27.3cm ³	Kök Uzun. 27.3cm ³	Renk
GA											
GA0 CCC	0										
	1000					+	+			+	
	2000		*LSD		*LSD						
GA50 CCC	0										
	1000	LSD					+				
	2000		LSD	LSD	LSD						
GA0+GA50 CCC	0										
	1000	LSD	*LSD			+	+			+	
	2000		*LSD		*LSD						

<i>Paspalum notatum</i>	Bitki Boyu	Biçim Ağırlığı	Yaş Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 40 gr	Kardes 27.3cm ³	Rizom 27.3cm ³	Stolon 27.3cm ³	Kök Yoğ. 27.3 cm ³	Kök Uzun. 27.3 cm ³	Renk
GA											
GA0 CCC	0										
	1000										*LSD
	2000										
GA50 CCC	0										*LSD
	1000										
	2000										
GA0-GA50 CCC	0										
	1000					*LSD	*LSD				
	2000										

<i>Pennisetum clandestinum</i>	Bitki Boyu	Biçim Ağırlığı	Yaş Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 40 gr	Kardes 27.3cm ³	Rizom 27.3cm ³	Stolon 27.3cm ³	Kök Yoğun. 27.3 cm ³	Kök Uzun. 27.3 cm ³	Renk
GA											
GA0 CCC	0										
	1000										
	2000										
GA50 CCC	0										
	1000										
	2000										
GA0-GA50 CCC	0										
	1000										
	2000										

<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Bitki Boyu	Biçim Ağırlığı	Yaş Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 27.3cm ³	Kuru Ağırlık 40 gr	Kardes 27.3cm ³	Rizom 27.3cm ³	Stolon 27.3cm ³	Kök Yoğun. 27.3 cm ³	Kök Uzun. 27.3 cm ³	Renk
GA											
GA0 CCC	0										
	1000		+							+	
	2000		+							+	
GA50 CCC	0										
	1000										
	2000										
GA0-GA50 CCC	0										
	1000										
	2000										

* : İstatistiksel Olarak Önemli Etkili Olumlu

*- : İstatistiksel Olarak Önemli Etkili Olumsuz

■ : İstatistiksel Olarak Önemli Etkili Olumsuz

LSD : İstatistiksel Olarak Önemli Etkili Olumsuz

Paspalum notatum ve *Pennisetum clandestinum* türlerinde bu uygulamalar rizom sayısı ve renk üzerine etki etmiştir. GA₃ uygulaması daha koyu yeşil rengin ortaya çıkmasını sağlamıştır. CCC uygulamaları ise 1000 ppm'de rizom sayısını azaltırken, 2000 ppm'de rizom sayısını arttırmıştır.

Stenotaphrum secundatum türünde ise biçim ağırlığı, kök yoğunluğu ve renk etkilenmiştir. CCC uygulaması biçim ağırlığını azaltmıştır. CCC uygulamaları ile kök yoğunluğu GA₃ uygulanmayan parsellerde artarken, GA₃ uygulanan parsellerde azalmıştır. GA₃ daha koyu renge neden olmuştur.

Tüm bunlar dikkate alınarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir.

- GA₃ ve CCC uygulamaları denemede kullanılan tüm türlerde farklı büyüme özellikleri üzerine etkili bulunmuştur.
- Boyun kısa tutulmasına yönelik kullanılabilir bir sonuç elde edilmemiştir.
- Türler üzerinde toksik bir etki de ortaya çıkmamıştır. İstatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamakla birlikte, CCC uygulanan parseller diğerlerine oranla daha koyu renkli olmuştur. Bu sonuçlara dayanarak aşağıdaki önerileri yapmak mümkündür;
- Alanı en hızlı kaplayan tür *Cynodon dactylon*'dur. Bu nedenle deniz kıyısında kısa sürede çim alan oluşumu isteniyorsa bu tür önerilebilir.
- Deniz kıyısındaki alanlarda bölgede daha önce çalışmalara rastlanmayan *Paspalum notatum* ve *Pennisetum clandestinum* türleri de kullanılabilir. *Stenotaphrum secundatum* türü de bu alanlarda kullanıma uygundur.
- BBD uygulamaları ile olumlu sonuçlar elde edilen kök uzunluğu, kök yoğunluğu, kardeş ve rizom sayılarının artışı toprak stabilizasyonu çalışmalarında da bu türlerin kullanılabileceğinin göstergesidir.
- Bu türler ve kullanılan BBD'lerle ilgili çalışmalar detaylandırılarak sürdürülmelidir.

KAYNAKLAR

- ADAK, A., 2000. Büyüme Düzenleyicilerin Süs Bitkilerinde Kullanım Özellikleri ve Örnek Bir Çalışma .Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana. 253 S.
- AÇIKGÖZ, E.,1993. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları :4. Bursa
- ALTAN,S.,1989. Yer örtücüler. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:108. Adana. 131 S.
- BODEGA, J.L., DIOS, M.A., IRAOLA, M.P., Evaluation of Two Growth Regulators on Development, Stem Bending and Seed Yield of Canary Grass (*Phalaris canariensis*). Tests of Agrochemicals and Cultivars No. 19.
- BURPEE, L. L., 1998. Effects of Plant Growth Regulators and Fungicides on Rhizoctonia Blight of Tall Fescue. Crop Protection. Volume: 17. Number 6 P:503.
- BUSH, E.W., PORTER W.C., SHEPARD D.P., McCRIMMON, J.N., 1998. Controlling Growth of Common Carpetgrass Using Selected Plant Growth Regulators. HortScience 33(4): 704-706.
- DEVLIN, R.M., 1975. Plant Physiology. Willard Grant Press. Boston, Massachusetts.
- ERVIN, E.H.; KOSKI, A.J., 1998. Growth Responses of *Lolium perenne* L. to Trinexapacethyl. HortScience 33 (7):1200 – 1202.
- GOATLEY, J.M., MADDOX; R., WATKINS, R.M., 1996. Growth Regulation of Bahiagrass (*Paspalum notatum* Fluegge) with Imazaquin and AC 263,222. HortScience 31 (3): 396-399.
-, 1998. Bahiagrass Response to a Plant Growth Regulator as Affected by Mowing Interval. Crop Sci. 38: 196-200

- HAN, S.W.; FERMANIAN, T.W., JUVIK, J.A., SPOMER, L.A., 1998. Growth Retardant Effects on Visual Quality and Nonstructural Carbohydrates of Creeping Bentgrass. *HortScience* 33 (7):1197-1199.
- HANSON, K.V., BRANHAM, B.E., 1987. Effects of Four Growth Regulators on Photosynthate Partitioning in "Majestic" Kentucky Bluegrass. *Crop Sci.* 27: 1257-1260.
- HECKMAN, N.L., HORST, G.L., GAUSSOIN, R.E., 2001. Heat Tolerance of Kentucky Bluegrass as Affected by Trinexapac-ethyl. *HortScience* 36 (2): 365-367.
- HECKMAN, N.L., HORST, G.L., GAUSSOIN, R.E., TAVENER, B.T., 2002. Trinexapac-ethyl Influence on Cell Membrane Thermostability of Kentucky Bluegrass Leaf Tissue. *Scientia Horticulturae* 92: 183-186.
- HUBBARD, C.E., 1968. Grasses A. Guide to Their Structure, Identification, Uses, and Distribution in the British Isles. Penguin Books P: 461.
- JIANG, H., FRY, J., 1998. Drought Responses of Perennial Ryegrass Treated with Plant Growth Regulators. *HortScience* 33(2):270-273.
- JOHNSON, B. J., 1992. Response of "Tifway" Bermudagrass to Rate Frequency of Flurprimidol and Paclobutrazol Application. *Hortscience* 27(3): 230-233.
-, 1993. Frequency of Plant Growth Regulator and Mowing Treatments: Effects on Injury and Suppression of Centipedegrass. *Argon. J.* 85: 276-280.
-, 1994. Influence of Plant Growth Regulators and Mowing on Two Bermuda grasses. *Agronomy Journal* (86): 805-810 .
-, 1997. Growth of "Tifway" Bermuda grass following Application of Nitrogen and Iron with Trinexapethyl. *Hort Science* 32 (2): 241- 242.
- KING, R.W., BLUNDELL, C., EVANS, L.T., MANDER, L.N., WOOD, J.T., 1997. Modified Gibberellins Retard Growth of Cool- Season Turfgrasses. *Crop Science.* 37: 1878-1883.

- LEOPOLD, A.C., KRIEDEMANN, P.E., 1975. Plant Growth and Development. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi. 545 P.
- McCONNELL, D.B., POOLE, R.T., 1981. Growth Regulators (in Foliage Plant Production) (ed. by N. JOINER). Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632 ABD.
- ORÇUN, E., 1979. Özel Bahçe Mimarisi: Çim Sahaların Tesis ve Bakım Tekniği, Yardımcı Ders Kitabı. 2. Basım. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir. 99 S.
- QIAN, Y.L.; ENGELKE, M.C., FOSTER, M.J.V., REYNOLDS, S., 1998, Trinexapac-ethyl Restricts Shoot Growth and Improves Quality of "Diamond" Zoysiagrass Under Shade. HortScience 33(6): 1019-1022.
- ROGERS, J.N., MILLER, E.M., KING, J. W., 1987. Growth Retardation of Bermudagrass with Metsulfuron Methyl and Sulfometuron Methyl. Agronomy Journal 79: 225-229.
- SALISBURY, F.B., ROSS, C.W., 1985. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company. California 540 P.
- SKERMAN, P.J., RIVEROS, F., 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production and Protetion Series No:23. Rome. 759 P.
- SÖĞÜT, Z., 2001. Çim Bitkileri (Basılmamış Ders Notları). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü.
- SÖĞÜT, Z.; R. KÜÇÜK, 1999. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde Büyüme Düzenleyicilerin Kullanımı I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 6-9 Ekim, 1998. Yalova.
- TAIZ, L., ZEIGER, E., 1991. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc. 390 Bridge Parkway Redwood City. California 94065 ABD. 559 P.
- UZUN, G., 1997. Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı. Ç.Ü.Z.F. Yardımcı Ders Kitabı. No: D-20. Sayfa: 170. Adana.

- WILKINS, M.B., 1979. Physiology of Plant Growth and Development. Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- ZHANG, X., SCHMIDT, R.E., 2000. Application of Trinexapac-ethyl and Propiconazole Enhances Superoxide Dismutase and Photochemical Activity in Creeping Bentgrass. HortScience 125(1): 47-51 .

ÖZGEÇMİŞ

1973 Malatya doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Malatya'da tamamladıktan sonra 1994 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde lisans eğitimine hak kazandım.1998 yılında mezun olup, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine hak kazandım. 2002 Kasım ayında aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.

Halen "Bazı Çim Türlerinde Gibberellik Asit ve Clotmequat Uygulamasının Etkileri" konulu yüksek lisans tez çalışmamı bitirme aşamasındayım.