

## **Bazı Sıcak İklim Çim Buğdaygillerinin Akdeniz İklimindeki Performansları Üzerinde Araştırmalar**

**Rıza AVCIOĞLU**

**Hakan GEREN**

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir/TURKEY**

Geliş tarihi (Received): 16.04.2012

Düzeltilme (Revised): 23.05.2012

Kabul (Accepted): 25.05.2012

**Öz:** Bu çalışma, 2009-2011 yılları arasında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova deneme tarlalarında, dünyada yaygın olarak kullanılan 8 değişik cins (Buchloe sp., Cynodon sp., Distichlis sp., Panicum sp., Paspalum sp., Pennisetum sp., Stenotaphrum sp., Zoysia sp.) dahil toplam 14 farklı sıcak iklim (C4) çim buğdaygillerinin, Akdeniz iklim koşullarına adaptasyonunu ve çim performanslarını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Sonuçlar, incelenen 14 farklı çim cins ve çeşidinin vejetatif olarak kolaylıkla çoğaltılabildiğini ve kış mevsiminde tümünün dormansiye girdiğini göstermiştir. Yöre koşulları ve benzer ekolojilerde yeşil (çim) alan tesisinde kullanılacak buğdaygil seçiminde, son kullanıcıların kişisel zevk ve tercihleri de göz önüne alınarak, ince-orta dokulu çim tesisinde; yüksek kaplama oranı, yabancı bitkiyle yüksek rekabet gücü ve görsel çim kalitesi için *C. dactylon*, *C. dactylon x C. transvaalensis* melezi veya *Paspalum vaginatum*, kaba dokulu çim tesisinde *Pennisetum clandestinum* veya *S. secundatum* cinslerinden birinin tercih edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. *D. spicata* ve *Z. japonica* çeşitlerinin yöre koşullarına adapte olamadığı, düşük büyüme hızı ve kaplama oranıyla düşük yabancı bitki rekabet gücü bulunan *B. dactyloides*'in özel durumlarda (biçim sayısı azlığı, vb), iki farklı yaprak rengine sahip olan *S. variegatum*'un ise süs bitkisi olarak tercih edilebileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akdeniz iklimi, sıcak iklim çim bitkileri, çim kalitesi

### **Investigations on the Performances of Some Warm Season**

#### **Turf Grasses under Mediterranean Climate**

**ABSTRACT:** This study was conducted in order to determine the adaptability and performances of 14 different species of 8 various world widely used C4 warm-season turfgrass genera (*Buchloe* sp., *Cynodon* sp., *Distichlis* sp., *Panicum* sp., *Paspalum* sp., *Pennisetum* sp., *Stenotaphrum* sp., *Zoysia* sp.), on the experimental fields of Faculty of Agriculture, Ege University under Mediterranean ecological conditions of Izmir in 2009-2011. Results indicated that all tested 14 different genera and species of warm-season turf grasses were easily propagated vegetatively and went to dormancy completely in winter. In the selection of turf grasses for experimental areas and resembling ecologies, it was also concluded that, considering the personal preference and taste of consumers, *C. dactylon*, *C. dactylon x C. transvaalensis* hybrid or *Paspalum vaginatum* should be preferred as fine textured turf establishment with high cover rate and quality and competitive ability, whereas one of the *Pennisetum clandestinum* or *S. secundatum* turf grasses for a rough textured turf establishment. It was also displayed that *D. spicata* and *Z. japonica* could not adapt to the existing conditions and *B. dactyloides* with extremely low growth and cover rates and rate of competition with weeds can be preferred for special cases, while *S. variegatum* with two colored leaf structure as ornamental crop.

**Keywords:** Mediterranean climate, warm-season turf grasses, turf quality.

## GİRİŞ

Dış mekanların en önemli bitkisel ögesini oluşturan yeşil alan örtüleri, göze hitap etme, gönül ferahlığı sağlama gibi optik ve estetik üstünlüğüyle, çağdaş insanın çok gereksinim duyduğu dinlenme ortamını oluşturmaktadır (Uzun, 1992). Diğer taraftan spor ve oyun sahalarında çimin özel bir önemi bulunmaktadır. Bu tip yerlerin çimlendirilmesi toz olayını ortadan kaldırdığı gibi, çim örtüsü aşırı güneş ışıklarını emerek gözlerin rahatsız olmasını da engellemektedir. Gözlere dinlendirici bir etki oluşturan çim alanlar aynı zamanda estetik yönden de güzel bir görünüş sağlamaktadırlar. Bundan başka yeşil alanların; arazilerin bakım ve ıslahında, kumul stabilizasyonunda, doğayı koruma ve doğal güzellikleri geliştirme etkinliklerinde, karayolu, demiryolu şevleri ve su yollarının bitkilendirilmesinde, eğimli alanlarda toprak erozyonunun önlenmesinde, hava alanlarının gereken bölümlerinin bitkiyle kaplanmasında yaşamsal öneme sahip işlevleri de bulunmaktadır (Avcıoğlu ve Soya, 1996). Yer örtücü bitkiler içerisinde ilk akla gelen bitkiler çimlerdir. Çim, toprak yüzeyine çok yakın bir yayılım gösteren, toprağı sıkı bir biçimde kavrayan ve örten bitkileri tanımlayan bir terimdir. İşlev ve görünüm bakımından çime en uygun bitkiler, Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasında yer almaktadır. Bu familya yaklaşık 600 cins ve 7500 türden oluşmaktadır (Beard, 1973). Kent içi yeşil alanların kendilerinden beklenen işlevleri arzulan ölçüde ortaya koyabilmeleri, onların büyüklükleri, bir başka ifade ile kapladıkları alanın genişliği ile de yakından ilişkilidir. Zira bu yeşil alanlar yüksek derecede ısı absorpsiyonu özelliğine sahip bulunmakta, örneğin 1 m<sup>2</sup>'de 4000 buğdaygil bitkisinden oluşan ideal genişlikteki bir yeşil alan, absorbe ettiği enerji ile adeta bir klima cihazı özelliği taşımakta, terleme yoluyla kaybettiği su ile birlikte atmosfere aktardığı ısı sayesinde, normale göre, biyosferde 5°C'lik bir sıcaklık azalmasına neden olabilmektedir. Yeşil alanların bu özelliklerine ek olarak, absorbe ettikleri enerjiyi gece radyasyonla geri vermemeleri ve bina çevrelerini sıcaktan koruyabilmelerini de belirtmek gerekmektedir (Avcıoğlu ve ark., 1996).

Yeşil alanların bu işlevlerini en iyi şekilde yerine getirebilmeleri için, buldukları ekolojiye en uygun buğdaygillerle oluşturulmaları yapım ve bakım işlemlerinde de büyük bir öneme sahip bulunmaktadır. Örneğin, bulunduğu ortamın ekolojik koşullarına ters yorumlarla seçilmiş buğdaygillerin oluşturduğu yeşil alan bitki örtülerinin, yıl boyunca bakım ve onarımının yapılması bir anlam taşımamakta, tüm özen ve masrafa karşılık bu alanların hızla bozulup elden çıktığı ve çoğu zaman, bir vejetasyon döneminde dejenerasyona uğrayıp yok olduğu sıkça gözlenmektedir. Halbuki, yeşil alanlar uzun yıllar için bir defa yoğun harcama yapılarak kurulmakta ve kendilerinden uzun yıllar pek çok yarar beklenmektedir (Beard, 1973; Açıkgöz, 1993).

Çim bitkileri dünyanın değişik iklim kuşaklarında çok çeşitli cins ve türler halinde yaygın olarak yetişebilmektedir. Ülkemizin çok değişik iklim bölgelerine sahip olması nedeniyle, her bölgede kullanılacak çim cins ve türleri ile ekim ve dikim zamanları, kullanılacak materyal miktarı ve bakım işlemleri önemli ayrıcalıklar göstermekte ve değişik tekniklerin uygulanmasını gerektirmektedir. Bu amaçla, ülkemizde kullanılabilen çimler, her ne kadar ekolojik istekleri açısından kesin kalıplar içinde tutulmasa da, iki ana başlık altında incelenebilir. Bunlar, serin-yağışlı, yani karasal iklim etkisi altındaki yörelerde kullanılabilen "Serin İklim Çim Buğdaygilleri" ile sıcak ve kurak Akdeniz iklimi etkisi altındaki bölgelerde kullanılabilen "sıcak iklim çim buğdaygilleri"dir. Bu sınıflandırmada en önemli ölçüt çevre sıcaklığıdır. Serin iklim çim buğdaygilleri için optimum büyüme-gelişme sıcaklığı 10-21°C olurken, sıcak iklim çimlerinde bu sıcaklık 15-27°C olarak ortaya çıkmaktadır (Beard, 1973).

Bitki fizyolojisi açısından, C3 ve C4 olarak adlandırılan ve metabolizmalarını sıcak-kurak veya soğuk-yağışlı koşullara adapte etmiş olan ve bu açıdan kesin sınırlarla ayrılmış farklar içeren çim buğdaygilleri, sorunun çözümü açısından büyük önem taşımakta, ayrıca yaprakları ve sapları üzerinde mum tabakası, tüy, diken içeren veya yaprak ayalarını modifiye ederek transpirasyon yüzeylerini azaltmış bulunan buğdaygiller de uygun alternatifler

olarak dikkati çekmektedir (Liu ve ark., 1991). Bu yaklaşımlar ve yeşil alan kurmak amaçlandığında, buğdaygil seçiminde dikkat ve özen göstermenin yanında, bilimsel verileri çok iyi ve ustalıkla kullanmanın ne denli önemli olduğunu ortaya koyması açısından vurgulanmaya değer bulunmaktadır (Avcioğlu ve ark., 1996). Bilindiği üzere Akdeniz iklimin temel özelliği, yazları sıcak ve kurak, kışları ise nemli ve yağmurlu olmasıdır. Bu iklim koşulları nedeniyle, Akdeniz ikliminin egemen olduğu bölgelerde geçiş iklimleri de dikkate alınmalıdır. Yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve kuraklık ile kış mevsimindeki düşük sıcaklıklar nedeniyle çim bitkisi ve uygun yetiştirme ortamının seçilmesi çok büyük önem taşımaktadır (Croce ve ark., 2001).

Çim sektöründe geleneksel veya eski bilgilere bağlı olarak, *Lolium perenne*, *Festuca rubra* ve *Poa pratensis* gibi serin iklim (C3) çim bitkileri halen ülkemiz ve komşu ülkelerin Akdeniz iklimi kesimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Volterrani ve ark., 1997). Buna karşılık, Akdeniz ikliminde çok sınırlı düzeyde yaz yağışı alan veya sınırlı su kaynağı olan yörelerde, düşük su kullanım oranı ve kuraklığa toleranslı sıcak iklim çim bitkileri kullanımının özendirilmesi gerekmektedir. Sıcak iklim bitkilerinin en önemli sakıncası, kış dormansisi olmasına rağmen, üstten tohumlamayla bu çimleri her dem yeşil tutabilmek için serin iklim çim bitkilerine ihtiyaç bulunmasıdır (Harivandi, 1996). Ayrıca, sıcak iklim çim buğdaygilleri su kaynaklarını koruma ve daha uzun süre faydalanabilme amacına da hizmet etmektedir (Dernoeden ve Carroll, 1992; Dotray ve McKenney, 1996; Croce ve ark., 2003).

Spor alanları, golf sahaları ve ıslah alanlarında kullanılan yüksek kaliteli sıcak iklim (C4) çim bitkileri vejetatif olarak da çoğalmaktadırlar. (Beard, 1973; Curaoğlu, 2008). Tohumla üretilen çim bitkilerinin özellikleri, vejetatif olarak yayılan sıcak iklim çim bitkileriyle karşılaştırıldığında, düşük bir çim yoğunluğu ve kısmen açık bir büyüme formuna sahip oldukları görülmektedir (Croce ve ark., 1999). Pek çok üstünlüklerine rağmen, istenildiği zaman

hazır-kullanılabilir vejetatif üretim materyalinin tedarik zorluğu veya eksikliği, tercihleri tohumlu çim bitkilerine yöneltmektedir (Patton ve ark., 2004). Sıcak mevsim çim bitkileri kullanımını kısıtlayan bir diğer unsur ise Akdeniz iklimi bölgelerinde kış mevsimi süresince renklerinin yeşil kalamamasıdır (Kış dormansisi).

Başarılı bir çim alan yönetimi, Akdeniz ikliminin geniş varyasyon gösteren bölgeleri için uygun çim türü ve çeşit seçimiyle başlamaktadır (Busey, 2003). Köpekdişi (*Cynodon* sp.), mandaotu (*Buchloe* sp.) ve yalancıcı (*Paspalum* sp.) grubu çim bitkisi türlerinin kökleri derin, kuraklık ve sıcaklığa, yoğun trafik etkilerine dayanımları oldukça yüksek olmasına karşılık, gölge koşullara uyumları zayıftır (Beard ve Sifers, 1997; Goss ve ark., 2006). Diğer yandan, yengeçotu (*Stenotaphrum* sp.) ve japon çimi (*Zoysia* sp.) türlerinin, gölge koşullara uyumu ve sıcaklığa dayanıklılığı yüksek olmasına karşılık, kuraklığa ve yüksek toprak pH'sına dayanıklılıkları zayıftır (Brede, 2000; Patton ve ark., 2004; Lee ve ark., 2005). Yalancıcı (*Paspalum* sp.) ve tuz çimi (*Distichlis* sp.) türleri ise topraktaki yüksek tuz konsantrasyonlarına dayanıklılıkları ile ünlüdürler (Pessarakli ve Kopec, 2007).

Mandaotu (*Buchloe dactyloides*), çokyıllık bir sıcak iklim buğdaygili olduğundan geçit yörelere, sıcak, yağışlı ve yarı kurak iklimlere adapte olmuştur ve sıcağa dayanıklılığı da çok yüksektir. Kurağa çok dayanıklı olduğundan, sınırlı bakım ve sulama koşullarında, özellikle ıslah edilmesi gereken veya erozyondan korunması zorunlu olan topraklarda kullanılabilir bir buğdaygil türüdür.

Bermuda (*Cynodon* sp.) türleri, çok sık, güçlü ve yoğun yapılı bir çim tabakası meydana getirmektedir. Yaprak ayalarının eni dar olduğundan ince, çok ince veya orta dokulu bir yapı oluşturmakta, renk çok açık yeşilden koyu yeşile kadar değişirken, büyüme stolon ve rizomlarla tümüyle yatık bir formda gerçekleşmektedir. Tüm bermuda tiplerinin üretimi, yolma veya biçme, çelikler ve köklü çeliklerle vejetatif olarak gerçekleştirilirken, sadece *Cynodon dactylon*, tohumlarıyla da üretilmektedir (Açıköz, 1993; Avcioğlu, 1997).

Tuz çimi veya tuzotu (*Distichlis spicata*) çokyıllık, tohum ve rizomla çoğalabilen, düşük büyüme hızına sahip, tuza çok dayanıklı bir buğdaygildir. Yaprak ayasının uzunluğu 2-12 cm, genişliği 1-3,5 mm kadardır (Larson, 1993). Bitki yapraklarından dışarıya salgıladığı tuz sayesinde yüksek tuzlu topraklarda hayatta kalabilmektedir (Warren ve Brockelman, 1989). Yüksek tuz içeren alanlarda bitki cüceleşmekte olup, tuz oranı %8 civarında olan topraklarda da yetişebilmektedir (Ungar, 1974).

Sürünücü darı (*Panicum repens*), Afrika ve Avrasya kıtasının doğal bir bitki türüdür. Çokyıllık, rizomlu (sivri uçlu-torpidoya benzer şekilde) ve istilacı bir yabancı bitki olduğunu bildiren bir çok araştırmacı (Busey, 2003; Stephenson ve ark., 2006), bitkinin biçilmediği durumda 1 m kadar boylanabildiğini, sığ bataklık alanlarda da yaşayabilen bitkinin tohum ve rizomları sayesinde kolaylıkla çoğalabildiğinden rekabetçi özellik taşıdığını, bu nedenle bakımı zor ve yüksek maliyet gerektiren marjinal alanların yeşillendirilmesinde kullanılan bir bitki olduğunu da ifade etmişlerdir.

Yalancıdarı (*Paspalum* sp.) türleri, Kuzey ve Güney Amerika'nın subtropik kuşağındaki ülkelerin doğal vejetasyonlarında yer almakta olup, son dönemde tuzcul yalancıdarı (*Paspalum vaginatum*)'nın özel potansiyele sahip olduğu saptanmış, üstün çim özellikleri yanında, tuza üstün dayanıklılığıyla da öne çıkmıştır (Pessarakli ve Kopec, 2007). Parlak yalancıdarı (*Paspalum notatum*) çokyıllık, olumsuz koşullara dayanıklı (Nelson ve ark., 1993), ılıman-yağışlı ve ılıman-kurak iklimlere adapte olabilen bir çim türü olup, sahil kuşağındaki kumlu topraklarda en iyi sonucu vermektedir. Yatay gelişen kalın rizomları ve nispeten derin kökleriyle sık bir bitki örtüsü oluşturan *P. notatum*, hemen her tür toprakta yetişebilen, sık biçime dayanan, tohum veya rizomla üretilebilen, kaba dokusu nedeniyle ancak yol şevleri, hava alanları ve toprak koruma önlemi gereken alanlarda çok başarılı bir türdür (Avcioğlu, 1997).

Zencidarısı (*Pennisetum clandestinum*) son yıllarda ılıman-yağışlı iklimlerde ve Meksika'nın tropik bölgeleri gibi alanlarda ve bunların yüksek

yörelere yeşil alan bitkisi olarak kullanılmaktadır. Toprağa yakın ve yatay gelişen, bol yapraklı, kalın stolon ve rizomlarıyla çok güçlü olarak yayılabilmektedir. Kurağa ve sıcağa dayanıklılığı yüksek olan çim türlerinden biridir. Ancak soğuğa karşı çok zayıftır (Avcioğlu, 1997).

Yengeçotu veya yengeç çimi (*Stenotaphrum* sp.) çokyıllık sıcak iklim buğdaygili olup, ılıman yağışlı iklimlerin sıcak bölümlerine adapte olmuştur ve soğuğa en dayanıksız bir çim buğdaygiliyi temsil etmektedir. Kaba dokulu, orta yoğunlukta, mavimsi yeşil renkli bir yeşil örtü oluşturur. Yaprak ayaları alta doğru hafif dönük durduğundan diğer çimlerden kolayca ayırt edilebilmektedir. Yengeçotu, ince bir çim dokusu gerektirmeyen ve gölgelik olan koşullarda, park ve gezinti alanlarında yaygın olarak kullanılır. Spor alanları ve atletizm pistlerinde kullanılmaya pek uygun değildir (Açıkgöz, 1993; Avcioğlu, 1997).

Japon çimi veya kore çimi (*Zoysia japonica*), ılıman-yağışlı, ılıman-yarı kurak iklimlere adapte olmuştur. Kurağa ve soğuğa dayanıklılığı üstün olan sıcak iklim buğdaygili, yazların kısa sürdüğü serin iklimlerde yetişmemektedir. Yaprak ve saplar, kaba dokulu ve serttir. Üretimi vejetatif veya generatif tohumlukla yapılabilir. Kaba dokusu nedeniyle oyun alanları, atletizm pistleri, patikalar vb. yoğun kullanımlı ortamlarda yararlanılmaktadır (Açıkgöz, 1993; Avcioğlu, 1997).

Birant (1996) tarafından 1992-93 yılları arasında Bornova-İzmir ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada 7 farklı çim buğdaygili (*Agrostis tenuis*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Cynodon dactylon*, *Cynodon transvaalensis*) kullanılmıştır. Araştırmacı, Akdeniz iklim kuşağında *Cynodon dactylon* ve *Cynodon transvaalensis*'in en başarılı buğdaygiller olduğunu ve onları *Agrostis stolonifera*'nın izlediğini bildirmiştir. Ayrıca, doku, renk, bitkiyle kaplı alan, yabancı bitki oranı, stolon boyu, yeşil ot verimi ile kuru madde oranı ve verimi değerleri bakımından *Cynodon dactylon*, *Cynodon transvaalensis* ve *Agrostis stolonifera*'nın sırasıyla 2,0-1,1-3,0 mm, 2,80-2,88-2,76 puan, 4,3- 4,6-3,8 puan, 4,0-4,0-3,8

puan, 38,2-28,0-68,3 cm, 3504-3388-1842 kg/da, %38,1-39,8-29,1 ve 1348,3-1362,7-541,7 kg/da arasında değişim gösterdiğini de açıklamıştır.

Croce ve ark. (2001), vejetatif (*Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* [Tifway, Tifwarf, Tifway-II, Santa Ana, Tifgreen], *Zoysia japonica* [El Toro, Meyer], *Z.japonica* x *Z.matrella* var. *tenuifolia* [Emerald], *Z.japonica* x *Zoysia* sp. [De Anza, Victoria] ve generatif (*C.dactylon* [Princess, Az. common, Sultan, Sonesta, Mirage, Pyramid, Jackpod, Cheyenne, Primavera, NuMex Sahara, Guymon] ve *Z. japonica* [China common, T-1 Meyer, J-36, W 3-2]) tohumluk kullanarak, 27 farklı çeşit çim buğdaygimini 1995-2000 yılları arasında Casalpocco-İtalya'da denemişlerdir. Araştırmacılar, yukarıda ifade edilen çeşitlerden, vejetatif tohumluk ile tesis edilenlerin görsel çim kalitesi, sürgün sıklığı ve yaprak ayası genişliği bakımından tohumla tesis edilen parsellere göre daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Yaprak ayası genişliği bakımından *Cynodon* çeşitlerinde 1,1-1,9 mm, *Zoysia* çeşitlerinde 1,9-2,8 mm ve *P.vaginatium* çeşitlerinde 1,5-1,8 mm aralıklarında olduğunu belirten araştırmacılar, tesis olma hızı bakımından *Cynodon* ve *P. vaginatium* çeşitlerinin *Zoysia* ve *B. dactyloides*'ten daha üstün olduklarını ifade etmişlerdir.

Harivandi ve ark. (2001) sıcak iklim çim buğdaygillerini kaplama hızı bakımından en hızlıdan en yavaşına göre şöyle sıralamışlardır: *Cynodon dactylon*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Zoysia japonica*. Doku açısından ise en kaba dokudan en ince dokuya göre çim buğdaygillerini *S. secundatum*, *P. clandestinum*, *Z. japonica*, *C. dactylon* ve *Cynodon transvaalensis* olarak sıralamışlardır.

Croce ve ark. (2003), 1995-2000 yıllarında Casalpocco-İtalya koşullarında yürüttükleri bir çalışmada *Cynodon* sp., *Zoysia* sp., *Paspalum vaginatium*, *Stenotaphrum secundatum*, *Buchleo dactyloides* cinslerine ait toplam 31 adet çeşidin yeşil alan performansları ile renk ve dormanside kalma sürelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, vejetatif tohumluk ile tesis edilen parsellerin,

tohumla tesis edilen parsellere göre çim kalitesi ve renk açısından daha üstün olduğunu, kış mevsimi boyunca gözlenen rengin (sarı-kahverengi) çeşitler arasında geniş bir varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. *Z. japonica*'nın bazı çeşitlerinin en kısa dormanside (0-80 gün) kaldığını vurgulayan araştırmacılar, *S. secundatum* çeşitlerinin Akdeniz iklimi koşullarında az bakım ile iyi performans sağladığını da eklemişlerdir.

Curaoğlu (2008)'nin 2007 yılında Bornova-İzmir koşullarında yürüttüğü tez çalışmasında, çıkış öncesi (ronstar) ve çıkış sonrası (Duplosan, Dialen, Lintur, Inpul, Pyanchor, Solito) uygulanan bazı herbisitlerin, farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin (*Cynodon dactylon*, *Cynodon transvaalensis*, *Stenotaphrum secundatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Paspalum vaginatium*, *Zoysia japonica*) yaprak dokusu, kaplama hızı, yabancı bitkiyle rekabet gücü, biyokütle verimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmacı, *Z. japonica* hariç, incelenen diğer çim bitkilerinin yöre koşullarına çok iyi adapte olduklarını ifade etmiştir.

Salman (2008), 2006-2007 yılları arasında Bayındır-İzmir koşullarında sıcak iklim çim buğdaygilleri (*Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatium*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Zoysia japonica*) ile yürüttüğü bir çalışmada, kaplama derecesi, yabancı bitki oranı, renk, yeşil kütle verimi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, doku, dormanside kalma süresi ve stolon boyu gibi pek çok özelliği incelemiştir. Araştırmacı, *P. vaginatium* ve *C. dactylon* türlerinin yöre koşulları için en ümitvar türler olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada, 8 değişik buğdaygil cinsine dahil, toplam 14 farklı sıcak iklim çim bitkisinin, Akdeniz iklim koşullarına adaptasyonunu ve çim performanslarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma; 2009-2011 yılları arasında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlalarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma

yerine ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve aylık toplam yağış değerleri Çizelge 1’de, toprak özellikleri ise Çizelge 2’de gösterilmiştir. Araştırma yerinin gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, araştırmamızda materyal olarak kullanılan sıcak iklim çim bitkilerinin yetiştirilmesi açısından kısıtlayıcı bir etki içermemektedir.

Denemede bitkisel materyal olarak Çizelge 3’de belirtilen 14 farklı sıcak iklim buğdaygili kullanılmıştır. Araştırmada tek faktör, yani sıcak iklim çim bitkilerinin adaptasyonu incelenmiş ve Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılmıştır. 4 tekerrürlü

olarak düzenlenen tarla denemesinde, tekerrürleri oluşturan bloklar arasına 1 m’lik, parsel aralarına ise 50 cm’lik yollar bırakılmıştır. Deneme parsellerinin boyu 2 metre, eni 1 metre olarak belirlenmiş (Anonim, 2001), net parsel alanı 2 m<sup>2</sup> olmuştur.

Deneme yerine ait toprak işleme hazırlıklarına 2009 yılı Nisan ayında başlanmış, tarla öncelikle 20-25 cm derinliğinde pullukla birbirine dik olarak iki kez sürülmüş ve freze çekilmiştir. Başarılı bir çim tesis etmede toprağın üst tabakasının milli bünyeye sahip olması gerektiğini belirten araştırmacıların önerileri (Açıkgöz, 1993; Avcıoğlu, 1997) doğrultusunda,

Çizelge 1. Araştırma yerine ait bazı meteorolojik parametreler, Bornova 2010 ve 2011.

Table 1. Some meteorological parameters of experimental area at Bornova in 2010 and 2011.

Aylar (Months)	Hava sıcaklığı Average temperature (°C)			Toplam yağış Total precipitation (mm)		
	2010	2011	UYO	2010	2011	UYO
Ocak (January)	10,5	9,0	8,1	143,2	100,9	109,7
Şubat (February)	12,5	10,3	8,6	301,3	107,3	89,8
Mart (March)	13,3	12,0	10,8	16,1	18,8	72,3
Nisan (April)	17,4	14,5	15,0	20,4	65,3	48,9
Mayıs (May)	21,9	20,1	20,2	27,1	29,0	32,2
Haziran (June)	25,5	25,4	25,0	76,3	0,6	8,2
Temmuz (July)	28,8	28,9	27,6	0,0	0,0	3,6
Ağustos (August)	30,2	28,1	27,0	0,0	0,0	2,1
Eylül (September)	24,9	25,6	22,2	12,3	8,6	17,0
Ekim (October)	18,8	17,1	18,0	232,5	90,3	46,8
Kasım (November)	18,0	11,1	13,2	32,4	0,0	80,3
Aralık (December)	13,2	10,7	9,9	155,7	140,5	122,3
X	19,6	17,7	17,1	-	-	-
Σ	-	-	-	1017,3	561,3	633,2

UYO: Uzun yıllar ortalaması (Long years average), X: ortalama (mean), Σ: toplam (total)

Çizelge 2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 2. Some physical and chemical soil characteristics of experimental area.

Özellikler Characteristics	Örnek derinliği (cm) Sample depth		Özellikler Characteristics	Örnek derinliği (cm) Sample depth	
	0-10	10-40		0-10	10-40
Kum (Sand) (%)	80,16	32,72	Toplam N (Total N) (%)	0,092	0,123
Kil (Clay) (%)	1,84	30,56	Faydalı P (Available P) (ppm)	2,54	0,40
Mil (Silt) (%)	18,00	36,72	Faydalı K (Available K) (ppm)	400	300
pH	5,83	7,81	Faydalı Ca (Available Ca) (ppm)	1300	5100
Eriyebilir toplam tuz (Total soluble salt) (%)	0,032	0,075	Faydalı Fe (Available Fe) (ppm)	12,75	16,2
Organik madde (Organic material) (%)	2,27	1,15	Faydalı Zn (Available Zn) (ppm)	0,28	1,54

dikim için hazırlanan tarla yüzeyine, ~10 cm kalınlığında mil serilmiş ve silindirle sıkıştırıldıktan sonra parselasyon işlemi tamamlanmıştır. Mil serme işleminden hemen önce, deneme alanına 5 kg/da dozunda (NPK:15-15-15) kompoze gübre verilmiştir (Avcioğlu ve Geren, 2000). Her bir parselde, 20 cm sıra arası uzaklığa sahip 4-5 cm derinliğinde 5 sıra karık, el markörü yardımıyla açılmıştır. 10.06.2009 tarihinde tüm parseller bolca sulandıktan bir gün sonra, dikim öncesi Oxadiazon (Curaoğlu, 2008) (2,4 kg/ha aktif madde) isimli herbisit, standart basınçlı (max 4 bar) sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Dikimler 15.06.2009 tarihinde yapılmıştır. Ortalama 5 boğum içeren ~15 cm uzunluğundaki stolonlar, açılan karıklara özenli bir şekilde (herbisit tarafından oluşturulan film tabakasını mümkün olduğunca bozmadan) dikilmiştir. Dikim işleminden sonra stolon-toprak temasını arttırmak için tüm parsellerin üzerinden silindir geçirilmiş ve ardından yağmurlama sulama yöntemiyle sulanmıştır.

Dikimden iki hafta sonra başlayan ve Eylül ayının sonuna kadar devam eden süreçte, ayda bir kez dekara 5 kg N uygulanmıştır. Ayrıca 2010 ve 2011 yıllarında Mart ayından Eylül sonuna kadar yukarıdaki N dozunun aynısı uygulanmış ve iki kez

(Mart ve Temmuz) dekara 6 kg P ve 5 kg K da uygulanmıştır (Avcioğlu ve Geren, 2000). Aktif büyüme periyodu boyunca toprağın nem durumu dijital nemölçerle belirlenmiş ve gerekli durumlarda yağmurlama sulama sistemiyle bitkiler sulanmıştır.

Denemede blok veya parsel aralarında stolon bulaşmasını önlemek için tampon çim bölgesi oluşturulmamış, bu bölgeler biçim ve herbisit (Roundup) uygulamalarıyla temiz tutulmaya çalışılmış, bazı durumlarda çapalanarak yabancı bitkiler etkisiz hale getirilmiştir. Parsel içindeki yabancı bitkiler, bağ bıçağı ile yok edilmiştir. Ancak tesis yılından sonra, yabancı bitki istilası ve rekabeti daha iyi değerlendirebilmek amacıyla parsel içindeki yabancı bitkilerle sezon boyunca savaşım yapılmamış, sadece sezon başlangıcında bir kez mekanik olarak savaşım yapılmıştır.

Tesis yılında ilk biçim, dikimden 6 hafta sonra, ~5 cm yükseklikten, 32 cm'lik bıçak çapına sahip, döner bıçaklı, benzinli çim biçme makinesiyle yapılmıştır. İlk biçimi izleyen biçim uygulamalarında bu yükseklik aşamalı olarak 2,5 cm'ye düşürülmüştür. Araştırmada bir vejetasyon süresi içinde aşağıdaki karakterler ele alınmıştır.

Çizelge 3. Araştırmada incelenen C4 sıcak iklim çim buğdaygil tür ve çeşitleri.  
Table 3. C4 warm-season turfgrass species and cultivars tested in the experiment.

Bilimsel adı Scientific name	Çeşit adı Cultivar name	Türkçe / İngilizce adı Turkish / English name
<i>Buchloe dactyloides</i> (Nutt.) Engelm	Bowie	Mandaotu (Buffalo grass)
<i>Buchloe dactyloides</i> (Nutt.) Engelm	Cody	Mandaotu (Buffalo grass)
<i>Buchloe dactyloides</i> (Nutt.) Engelm	Cokey	Mandaotu (Buffalo grass)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	SR-9554	Bermuda çimi (Bermuda grass)
<i>Cynodon dactylon</i> x <i>C.transvaalensis</i> Burt.Davy	Tifway-419	Uganda çimi (Uganda grass)
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Grene	*	Tuz çimi (Salt grass)
<i>Panicum repens</i> L. Beauv.	*	Sürünücü darı (Torpedograss)
<i>Paspalum notatum</i> Flueggé	Pensacola	Parlak yalancı darı (Bahiargrass)
<i>Paspalum vaginatum</i> Swartz	Seaspray	Tuzcul yalancı darı (Seashore paspalum)
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst ex Chiov.	Whittet	Zenci darısı (Kikuyu grass)
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	Floratom	Yengeçotu (St. Augustine grass)
<i>Stenotaphrum variegatum</i> (Walter) O. Kuntze	*	Panaşalı yengeçotu (Variegated St. Augustine grass)
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	Meyer	Japon çimi (Japanese lawn grass)
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	Zenith	Japon çimi (Japanese lawn grass)

\*: populasyon (population)

**Yaprak ayası genişliği (mm):** Beard (1973)'e göre doku, buğdaygillerin yaprak ayası eninin milimetre olarak ifade edilmesidir. Yine araştırmacının verdiği skalaya göre [1: çok kaba (4 mm'den fazla), 3: kaba (3-4 mm), 5: orta (2-3 mm), 7: ince (1-2 mm), 9: çok ince (1 mm'den daha az)] ifade edilen doku grupları ortaya çıkmaktadır. Buna göre her parselin 20 farklı noktasından, bitkinin orta yerinden ikinci yaprağı alınıp, milimetrik cetvel yardımıyla ölçümleri yapılmış, elde edilen sonuçlar toplanıp parsel ortalamaları tespit edildikten sonra Beard Skalasına bakılarak doku özellikleri saptanmıştır.

**Kaplama oranı (%):** Her yılın başında, ikinci biçimden sonra, 50x50 cm boyutunda kuadrat kullanılarak yapılmıştır. Bu kuadrlarlar 5 cm aralıklarla ip çekilerek oluşturulmuş ve her sırada 10 bölüm olmak üzere 100 adet 25 cm<sup>2</sup>'lik küçük boş kareler içermektedir. Bu kareler sayılarak toplama oranlanmıştır. Değerler yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Avcıoğlu ve Geren, 2000).

**Yabancı bitkiyle rekabet gücü (1-9 puan):** Çim bitkisinin, yabancı bitki istilası karşısındaki konumu, rekabet skalasına (1: çok zayıf - 9: yüksek rekabetçi) göre gözle değerlendirilmiştir. Her yılın ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinin başlangıcında, ilgili biçimlerden önce yapılmış ve ortalaması alınmıştır.

**Kuru biyokütle verimi (kg/da):** Araştırma süresince yapılan her biçimden sonra, parsellerdeki biyokütle ürünlerin, 70°C'ye ayarlanmış vantilasyonlu etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları ölçülmüş, tüm biçimlerin toplamı kaydedilmiştir.

**Biçim sayısı (adet):** Her yıl parsellerden toplam kaç biçim yapıldığı kaydedilmiş ve kuru biyokütle verimlerinin yanında parantez içinde verilmiştir.

**İlkbaharda yeşil renk oranı (%):** Her yıl Mart ayının üçüncü haftasının başında, dormansiden çıkan çim bitkilerinin ne oranda yeşillenmeye başladığı, görsel değerlendirme yapılarak belirlenmiştir (De Luca ve ark., 2008).

**Sonbaharda yeşil renk oranı (%):** Her yıl Kasım ayının ilk haftasının sonunda, dormansiye geçişte, parseldeki çim bitkisinin ne oranda yeşil rengini sürdürmeye çalıştığı görsel değerlendirme yapılarak saptanmıştır (DeLuca ve ark., 2008).

**Yaprak rengi:** Her yıl aktif büyüme sezonu ortasında alınan iyi gelişmiş bir yaprağın rengi Munsell Renk Skalası'na göre değerlendirilmiştir (Wilde ve Voight, 1977).

**Görsel çim kalitesi (1-9 puan):** Her yıl aktif büyüme sezonu boyunca 15 günde bir, çim rengi ve uniformitesi temel alınarak, görsel çim kalite değerlendirmesi yapılmış ve ortalaması alınmıştır (DeLuca ve ark., 2008). Değerlendirmede 1, en düşük kalite, 9 ise en yüksek kalite olarak tanımlanmaktadır. 6,5 ve üzerini temsil eden puanlar, kabul edilebilir çim kalitesi olarak yorumlanmaktadır.

Araştırmadan elde edilen veriler, Totemstat analiz programı (Açıkgöz ve ark., 2004) kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede, araştırma yılları da bir faktör olarak kabul edilerek iki faktörlü Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analizler yapılmış, farklılıklar LSD testi kullanılarak belirlenmiş ve her çizelgenin altında sunulmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

**Yaprak ayası genişliği:** Bu verilere uygulanan istatistik analiz sonuçları, yıl ve bitki cinsi faktörleriyle interaksiyonlarının önemli etkilerinin bulunduğunu ortaya çıkarmıştır (Çizelge 4).

Rakamsal olarak en yüksek yaprak eni değeri, bir başka ifadeyle kaba doku 8,0 mm ile 2010 yılında *Panicum repens*'te, en dar yaprak ayası da 1,20 mm ile 2010 yılında *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* bitkisinde belirlenmiştir. Araştırmada ilk yıla (2010) ait ortalama yaprak ayası genişliğinin (3,90 mm), ikinci yıldan (2011) (3,76 mm) biraz daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Çim bitkilerinin yaprak ayası genişliği veya bir başka ifadeyle çim dokusu, koşullara göre oluşan farklılık gösterebilir. Bu nedenle, tesis edilecek çim alanı için tür seçiminde o türün en geniş ve en dar yaprak ayası genişliği bilinmeli, buna göre ne tür doku oluşturduğu konusundaki bilgiler dikkate alınmalıdır (Avcıoğlu, 1997). İki yıllık ortalama sonuçlara göre, *C. dactylon* x *C. transvaalensis* "ince", *B. dactyloides* çeşitleriyle (Bowie, Cody, Cokey) *C. dactylon* ve *P. vaginatum* "orta", *D. spicata*, *P. notatum* ve *Z. japonica* cv Zenith "kaba" ve diğerleri "çok kaba" olarak değerlendirilmiştir.



Çizelge 4. Farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin yaprak ayası genişliği ve kaplama oranları.  
Table 4. Leaf blade width and cover rate of different warm season turf grasses.

Çim bitkisi Turf grass	Yaprak ayası genişliği Leaf blade width (mm)			Kaplama oranları Cover rate (%)		
	2010	2011	2 yıl ort. 2 years average	2010	2011	2 yıl ort. 2 years average
<i>B. dactyloides</i> cv Bowie	2,13	1,93	2,03	78,0	83,0	80,5
<i>B. dactyloide</i> cv Cody	2,13	2,00	2,07	74,3	73,0	73,7
<i>B. dactyloides</i> cv Cokey	2,17	2,00	2,08	75,3	76,0	75,7
<i>C. dactylon</i>	2,80	2,40	2,60	94,7	98,3	96,5
<i>C. dactylon</i> . x <i>C. transvaalensis</i>	1,20	1,23	1,22	84,7	90,3	87,5
<i>D. spicata</i>	3,20	3,00	3,10	56,3	58,0	57,2
<i>P. repens</i>	8,00	7,90	7,95	87,3	86,0	86,7
<i>P. notatum</i>	3,20	3,13	3,17	74,3	71,3	72,8
<i>P. vaginatum</i>	2,80	2,40	2,60	83,0	91,3	87,2
<i>P. clandestinum</i>	5,10	5,27	5,18	71,7	84,7	78,2
<i>S. secundatum</i>	6,70	6,40	6,55	76,3	91,0	83,7
<i>S. variegatum</i>	6,93	6,70	6,82	50,0	58,7	54,3
<i>Z. japonica</i> cv Meyer	4,30	4,27	4,28	61,0	55,3	58,2
<i>Z. japonica</i> cv Zenith	3,90	4,07	3,98	62,0	56,0	59,0
Ortalama (Mean)	3,90	3,76	3,83	73,5	76,6	75,1
LSD (0,05)	Bitki (Plant)		0,129	2,179		
	Yıl (Year)		0,049	0,823		
	Bitki*Yıl Plant*Year)		0,182	3,081		
CV (%)			2,930	2,530		

2 yıl ort: İki yıl ortalaması (two years average), ÖD: Önemli Değil (not significant)  
Yıl (Year), Bitki (turf grass), CV: varyasyon katsayısı (coefficient of variation)

Nitekim Higgins (1998), *C. dactylon*'u "orta", *S. secundatum* ve *Z. japonica*'nın "çok kaba" yapıya sahip olduklarını bildiren bulguları sonuçlarımızı desteklemektedir. Benzer ifadeler Avcioğlu ve Soya (1996) ile Avcioğlu ve Geren (2000) tarafından da vurgulanmıştır. Zira araştırmacılar, Bornova koşullarında yürüttükleri çalışmada *C. transvaalensis*'in "ince" ve *C. dactylon*'un "orta" dokuya sahip olduklarını belirtmişlerdir. Salman (2008), Bayındır koşullarında *C. dactylon* ve *P. vaginatum*'u "orta", *P. clandestinum*, *S. secundatum* ve *Z. japonica*'yı "çok kaba"; Curaoğlu (2008) ise, Bornova koşullarında *C. transvaalensis*'i "ince", *C. dactylon*'u "orta", *P. vaginatum*'u "kaba", *S. secundatum*, *P. clandestinum* ile *Z. japonica*'yı "çok kaba" dokulu olarak değerlendirmişlerdir. Bulgularımız, yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

**Kaplama oranı:** Yapılan istatistik analizler, kaplama oranı üzerine yıl ve bitki cinsi faktörleriyle interaksyonun önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Rakamsal olarak en yüksek kaplama oranı %98,3 ile 2011 yılında *C. dactylon*'da, en düşük kaplama ise %50,0 ile *S. variegatum*

bitkisinde saptanmıştır (Çizelge 4). Araştırmada ikinci yıla ait kaplama oranı ortalamasının (%76,6), ilk yıldan (%73,5) daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir. Yeni tesis edilen bir çim (yeşil) alanda, alanın kısa sürede çim buğdaygilleri tarafından boşluk kalmayacak şekilde kaplanması en çok hedeflenen amaçlardan biridir (Açıkgöz, 1993; Avcioğlu, 1997).

İki yıllık ortalama sonuçlara göre, araştırmamızda en yüksek kaplama oranı *C. dactylon*, en düşük kaplama oranı ise *S. variegatum* tarafından sağlanmıştır. Çok kaba dokulu çim buğdaygillerini temsil eden *P. repens*, *P. clandestinum* ve *S. secundatum*'da kaplama oranı bakımından oldukça doyurucu sonuçlar vermişlerdir (Volterrani ve ark., 2007). Kaplama süresinin kısılması, bir başka ifadeyle alanın kısa sürede çim bitkisi tarafından kaplanmasında en etkili unsurların başında genetik potansiyel yanında, bitkinin yaşam formu (rizom, stolon, yumak) gelmektedir (Beard, 1973). Zira rizomlu, özellikle de stolonlu bitkiler toprağı, yumak formu bitkilere göre daha kısa sürede örtmektedirler (Curaoğlu, 2008). Harivandi ve ark. (2001) yürüttükleri çalışmalarında, en hızlı kaplamanın

*C. dactylon* tarafından gerçekleştirildiğini, onu *P. clandestinum*, *S. secundatum* ve *Z. japonica*'nın izlediğini bildirmişlerdir. Salman (2008), Bayındır koşullarında en yüksek kaplama oranına *Z. japonica* cv Zenith ve *S. secundatum*'un, en düşük kaplama oranına da *C. dactylon*'un sahip olduğunu, *P. clandestinum* ve *P. vaginatum*'un ise bu iki gurubun ortasında yer aldıklarını belirtmişlerdir. Bilindiği gibi, kaplama oranları kuadrat, nokta çerçeve, vb yöntemlerle saptanmaktadır. Bu nedenle, kaplama oranına ilişkin bulgularımızın bazı araştırmacıların sonuçlarıyla çelişmesi, yararlanılan yöntem farklılığı ile açıklanabilir. Çalışmamızda, kaplama oranı değeri açısından *Cynodon* türleri, *P. repens* ve *P. vaginatum*'un oldukça doyurucu oranlara ulaştığı izlenmiştir. Bu sonuç, söz konusu sıcak iklim buğdaygillerinin deneme yeri olan Bornova koşullarına uyumunu göstermekte, morfolojik ve fizyolojik avantajları sayesinde oldukça yüksek bir kaplama oranı elde edebildiklerini ortaya koymakta, pek çok literatür bilgisi de bunu doğrulamaktadır (Beard, 1973; Avcioglu, 1997). Ancak *Z. japonica*'nın, deneme alanının toprak

özellikleri, nedeniyle tam adaptasyon sağlayamadığı için düşük kaplama hızına sahip olduğu kanaatine varılmıştır. Nitekim Avcioglu ve Geren (2000) ile Curaoğlu (2008), *Z. japonica*'nın toprak pH'sının 7'nin üzerinde olan topraklarda gelişim gösteremediği için Bornova koşullarına iyi adapte olmadığını ifade etmişlerdir. Bulgularımız bu ifadelerle kısmen çelişmektedir, zira denemenin yürütüldüğü alana ~10 cm kalınlığında serilen milin 5,83 pH'ya sahip olması nedeniyle (Çizelge 2) kısmen de olsa, söz konusu bitkinin büyüme ve gelişme gösterdiği kaydedilmiştir. Denememizde *D. spicata* ve *S. variegatum*'un, düşük büyüme hızları nedeniyle adaptasyon sorunu çektikleri ve düşük kaplama oranlarına sahip oldukları da anlaşılmıştır.

**Yabancı bitkiyle rekabet gücü:** Analiz sonuçları, yabancı bitkiyle rekabet gücü açısından çim bitkileri arasında önemli farkların olduğunu, buna karşılık yılların önemli etkisinin olmadığını, fakat interaksiyonun önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin yabancı bitki ile rekabet gücü.  
Table 5. Weed competition of different warm season turf grasses.

Çim bitkileri Turf grasses	Yabancı bitkiyle rekabet gücü (puan) Weed competition		
	2010	2011	2 Yıl Ortalaması Two years average
<i>B. dactyloides</i> cv Bowie	6,3	6,7	6,5
<i>B. dactyloide</i> cv Cody	5,7	6,0	5,8
<i>B. dactyloides</i> cv Cokey	6,0	6,3	6,2
<i>C. dactylon</i>	8,7	8,7	8,7
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	7,3	7,0	7,2
<i>D. spicata</i>	3,7	4,7	4,2
<i>P. repens</i>	7,3	7,7	7,5
<i>P. notatum</i>	7,3	6,7	7,0
<i>P. vaginatum</i>	8,3	8,7	8,5
<i>P. clandestinum</i>	8,7	9,0	8,8
<i>S. secundatum</i>	6,7	8,7	7,7
<i>S. variegatum</i>	5,3	5,7	5,5
<i>Z. japonica</i> cv Meyer	5,7	4,3	5,0
<i>Z. japonica</i> cv Zenith	5,3	4,7	5,0
Ortalama (Mean)	6,6	6,8	6,7
LSD (0,05)	Yıl (Year): öd (ns) Bitki (Crop): 0,624 Int: 0,882		
CV (%)	8,13		

Rakamsal olarak, en yüksek rekabet gücü değeri 9,0 tam puan ile 2011 yılında *Pennisetum clandestinum*'da, en düşük rekabet gücü değeri de 3,7 puan ile 2010 yılında *Distichlis spicata* bitkisinde saptanmıştır. İstatistiki olarak önemli olmasa da, araştırmanın ilk yılına ait yabancı bitkiyle rekabet gücü ortalamasının (6,6 puan), ikinci yıldan (6,8 puan) biraz daha düşük olduğu göze çarpmıştır. Çalışmamızda, parsellerdeki yabancı bitki istilası ve kullanılan sıcak iklim buğdaygilleri ile yabancı bitkilerin rekabet özellikleri açısından sağlıklı bir fikir veren yabancı bitkiyle rekabet gücü gözlemleri, her iki deneme yılı ve iki yıl ortalamasında, yüksek kaplama oranına sahip olan buğdaygillerin (*P. clandestinum*, *C. dactylon*, *P. vaginatum*), yabancı bitkiyle rekabet güçlerinin de yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bitkilerin yüksek büyüme hızı, yaprak dokuları, vb özellikler nedeniyle toprağı kısa sürede kaplamaları ve yabancı bitki gelişimine izin vermemeleri yüksek rekabet gücüne sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bulgularımız, aynı konuda çalışan pek çok araştırmacının sonuçlarıyla da doğrulanmış olup, Brede (2000), Brecke ve ark. (2001) ve Salman (2008), bu buğdaygillerin çok güçlü bitki örtüsü oluşturdıklarını ve az bakım

koşullarında da bu başarıyı sürdürdüklerini bildirmişlerdir. Buna karşılık, *Z. japonica* çeşitleri ile *D. spicata* ve *S.variegatum*'un adaptasyon sorunları ve yavaş büyümeleri yabancı bitkiyle rekabet güçlerinin düşük olduğunu göstermiştir. Curaoğlu (2008), Bornova koşullarında *C. dactylon*, *C. transvaalensis*, *S. secundatum*, *P. vaginatum*, *P. clandestinum* ve *Z. japonica*'nın kuadrat yöntemi kullanılarak saptanan yabancı bitkiyle kaplı oranlarını sırasıyla %23,3-29,5-29,8-30,8-28,0-66,5 olarak, Salman (2008), Bayındır koşullarında *C. dactylon*, *P. clandestinum*, *S. secundatum*, *P. vaginatum* ve *Z. japonica*'nın gözle tahmin yöntemi kullanılarak saptanan yabancı bitki oranlarını sırasıyla 4,5-4,7-4,9-4,2-4,8 puan olarak bildirmiştir. Bu sonuçlar, düşük yabancı bitki oranı veya yabancı bitkiyle kaplı alan değerinin, sıcak iklim çim buğdaygillerinin yabancı bitkiyle yüksek rekabet gücünü göstermesi şeklinde değerlendirilmektedir.

**Kuru biyokütle verimi:** Uygulanan istatistik analizler, kuru biyokütle verimi açısından yıllar ve çim bitkisi türleri arasında önemli farkların bulunduğunu ve interaksiyonun da önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin kuru biyokütle verimleri.  
Table 6. Dry biomass yields of different warm season turf grasses.

Çim bitkisi Turf grass	Yıl (Year)				2 yıl ort. Two years average
	2010		2011		
	Kuru biyokütle verimi Dry biomass yield (kg/da)	Biçim sayısı (No. of harvest)	Kuru biyokütle verimi Dry biomass yields (kg/da)	Biçim sayısı (No. of harvest)	
<i>B. dactyloides</i> cv Bowie	237,7	7	264,0	8	250,8
<i>B. dactyloide</i> cv Cody	228,3	7	202,7	7	215,5
<i>B. dactyloides</i> cv Cokey	229,0	7	227,3	7	228,2
<i>C.dactylon</i>	365,7	11	384,3	13	375,0
<i>C.d.xC.transvaalensis</i>	315,7	10	290,7	9	303,2
<i>D.spicata</i>	203,7	3	215,0	4	209,3
<i>P.repens</i>	357,3	9	374,7	10	366,0
<i>P.notatum</i>	307,7	8	253,3	6	280,5
<i>P.vaginatum</i>	337,7	15	370,7	14	354,2
<i>P.clandestinum</i>	401,3	12	404,0	12	402,7
<i>S.secundatum</i>	338,3	15	364,7	15	351,5
<i>S.variegatum</i>	199,7	8	153,3	6	176,5
<i>Z. japonica</i> cv Meyer	233,0	8	175,3	7	204,2
<i>Z. japonica</i> cv Zenith	207,0	7	151,0	6	179,0
Ortalama (Mean)	283,0		273,6		278,3
LSD (0,05)		Yıl (Year): 2,543	Bitki (Crop): 6,729	Int: 9,516	
CV (%)			2,10		

Rakamsal olarak, en yüksek biyokütle verimi 404,0 kg/da ile 2011 yılında *Pennisetum clandestinum*'dan, en düşük biyokütle verimi de 151,0 kg/da ile 2011 yılında *Zoysia japonica*'nın Zenith çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmanın ilk yılına ait ortalama biyokütle veriminin (283,0 kg/da), ikinci yıldan daha yüksek (273,6 kg/da) olduğu dikkati çekmiştir. Yeşil (çim) alan buğdaygillerinin, toprak üstü organlarıyla, birim alanda oluşturdukları biyolojik üretim miktarını simgeleyen biyokütle veriminin; bu bitkilerin toprak yüzeyini örtme, erozyonu önleme, basma ve ezilme, vb. dış etkilere direnme ve alanda uzun süre kalabilme gibi çevreye uyum özelliklerinde temel etken olduğu kuşkusuzdur. Yeşil alan bitkilerinin ürettikleri ot miktarlarının bu alanlarda yapılacak hasatlar açısından biçim sayısını artırmak gibi bir dezavantajı olduğu, kalite ve tekdüzelik (üniformite) gibi özelliklerle de ilgisi olmadığı ilk anda düşünülebilir. Ancak çim bitkisinin güçlülüğünü, dayanıklılığını ve bulunduğu ekolojiye uyumunu simgeleyen bu özellikle ilgili sonuçlar; *P. clandestinum*, *C. dactylon*, *P. repens*, *P. vaginatum* ve *S. secundatum* türlerinin üstünlüğünü bir kez daha kanıtlamakta, Akdeniz iklim koşullarında sıcak iklim çimlerinin üstün başarı şanslarını doğrulamaktadır (Avcıoğlu ve Soya, 1996; Salman, 2008). Sıcak iklim çim buğdaygillerinin ortama daha iyi adapte olarak yoğun bir bitki örtüsü oluşturmaları nedeniyle, verimlerinin de yükseldiği pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Beard, 1973; Avcıoğlu ve Geren, 2000). Bir çok araştırmacı, *C. dactylon* x *C. transvaalensis*'e göre iri yapılı olan *C. dactylon*'un biyokütle veriminin, *C. dactylon* x *C. transvaalensis*'ten daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Birant, 1996; Croce ve ark., 2001). Curaoğlu (2008) Bornova koşullarında *C. dactylon*, *C. transvaalensis*, *S. secundatum*, *P. vaginatum*, *P. clandestinum* ve *Z. japonica*'nın biyokütle verimini sırasıyla 1279-1459-1491-1792-1518-2383 g/m<sup>2</sup> olarak, Salman (2008), Bayındır koşullarında *C. dactylon*, *P. clandestinum*, *S. secundatum* ve *P. vaginatum*'un biyokütle verimini

sırasıyla 478-552-667-600 kg/da olarak bildirmiştir. Araştırmacı aynı çalışmada, *Z. japonica*'yı 360 kg/da'lık biyokütle verimi ile en son grupta değerlendirmesi, sonuçlarımızla uyum içerisindedir. Bulgularımızın, bazı araştırmacıların sonuçlarıyla çelişmesinin nedeni, verilen biyokütle verimlerinin yaş veya kuru olarak ifade edilmesidir.

**İlkbahar yeşil renk oranları:** Analiz sonuçları, ilkbaharda yeşil renk oranı açısından sıcak iklim çim bitkileri arasında önemli farkların olduğunu, buna ek olarak yıl etkisi ve interaksiyonun da önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 7). Rakamsal olarak en yüksek yeşil renk oranı ilkbaharda %82,0 ile 2011 yılında *Stenotaphrum secundatum*'da, en düşük oran ise %4,0 ile 2010 yılında *Distichlis spicata* bitkisinde saptanmıştır. Araştırmanın ilk yılına ait ilkbahar yeşil renk oranı ortalamasının (%43,4), ikinci yıldan (%47,0) biraz daha düşük olduğu göze çarpmıştır. Bilindiği üzere, Akdeniz iklimi etkisi altındaki sıcak iklim çim buğdaygillerinde kış mevsiminde sararma şeklinde ortaya çıkan "dormansi", bu bitkilerde büyümenin durması ve klorofil moleküllerinin de parçalanması sonucu oluşmakta, sadece stolon ve rizomların boğumlarında kalan "canlı büyüme noktaları" ölü yaprak, vb ölü dokularla kendilerini koruyarak kışı geçirmektedir. Sıcaklığın 10-15°C'a yükselmesi ise dormansiyi kırarak, yeşil doku oluşumunu sağlayabilmektedir. Kış dormansisi serin iklim buğdaygillerinde daha ender ve özel kış koşullarında görülmekte, kış mevsiminde klorofillerini kaybetmediklerinden ve yeşil renklerini sürekli koruduklarından, dormansi dönemleri belirginleşmemektedir (Avcıoğlu, 1997). Çalışmamızda, her deneme yılının Mart ayının üçüncü haftasının başında, dormansiden çıkan çim bitkilerinin ne oranda yeşillenmeye başladığı, görsel değerlendirme yapılarak belirlenmiş (DeLuca ve ark., 2008) ve *P. vaginatum*, *S. secundatum* ve *Z. japonica*'nın Zenith çeşidinde %70'ten fazla yeşil renk oranı saptanmıştır. Bir başka ifadeyle, bu buğdaygiller kış dormansisinden ilk çıkan bitkiler

olarak da değerlendirilebilmektedir. Diğer taraftan *D. spicata* ve *B. dactyloides* çeşitleri ise en geç yeşillenmeye başlayan, yani dormansi süresi uzun olan bitkiler şeklinde değerlendirilmiştir. Salman (2008), Bayındır koşullarında kış dormansisinden çıkarak yeşillenmeye ilk başlayan bitkilerin sırasıyla *P. vaginatum*, *S. secundatum* ve *P. clandestinum* olduğunu, bunlardan yaklaşık 6-8 gün sonra ise *C. dactylon* ve *Z. japonica*'nın yeşillenmeye başladığını bildirmiştir. Araştırmacı, hava ve toprak sıcaklığının yeşillenmeye başlangıç tarihi üzerinde önemli etkilerinin de olduğunu belirtmiştir.

**Sonbaharda yeşil renk oranı:** İstatistiki analiz sonuçları, sonbaharda yeşil renk oranı açısından sıcak iklim çim bitkileri arasında önemli farkların olduğunu, buna ek olarak yıl etkisi ve interaksyonun da önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 7).

Sonbaharda en yüksek yeşil renk oranı %91,3 ile 2011 yılında *Cynodon dactylon x Cynodon transvaalensis* melezinde belirlenmiş olup, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan *Paspalum*

*vaginatum* %91,0 ile izlemiş, en düşük oran ise %38,0 ile 2010 yılında *Buchloe dactyloides* bitkisinin "Cokey" çeşidinde saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılına ait sonbahar yeşil renk oranı ortalamasının (%69,9), birinci yıldan (%63,6) biraz daha yüksek olduğu göze çarpmıştır. Çalışmamızda, her deneme yılının Kasım ayının ilk haftasının sonunda, dormansiye geçişte, parseldeki çim bitkisinin ne oranda yeşil rengini sürdürmeye çalıştığı, görsel değerlendirme yapılarak belirlenmiş (DeLuca ve ark., 2008) ve *C. dactylon x C. transvaalensis*, *P. vaginatum* ve *Z. japonica*'nın Zenith çeşidinde %80'den fazla yeşil renk oranı sürdürme kapasitesinin varlığı saptanmıştır. Bir başka ifadeyle, bu buğdaygiller soğuğa nispeten dayanıklı sıcak iklim çim buğdaygilleri olarak da değerlendirilebilmektedir. Diğer taraftan *D. spicata* ve *B. dactyloides* çeşitleri ise en erken kış dormansisine girmeye başlayan yani sararan bitkiler şeklinde değerlendirilmiştir. Salman (2008), Bayındır koşullarında kış dormansisine geç giren bitkilerin sırasıyla *P. vaginatum*, *Z. japonica* ve *S. secundatum* olduğunu, *P. clandestinum*'un bunlardan birkaç gün önce sararmaya başladığını bildirmiştir.

Çizelge 7. Farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin ilkbahar ve sonbaharda yeşil renk oranları.

Table 7. Spring green-up and fall colour retention of different warm season turf grasses.

Çim bitkileri Turf grasses	İlkbaharda Yeşil Renk Oranı Spring green-up (%)			Sonbaharda Yeşil Renk Oranı Fall colour retention (%)		
	2010	2011	2 Yıl ort Two years average	2010	2011	2 Yıl ort Two years average
<i>B. dactyloides</i> cv Bowie	10,7	15,7	13,2	47,0	53,3	50,2
<i>B. dactyloide</i> cv Cody	6,0	12,0	9,0	45,0	53,7	49,3
<i>B. dactyloides</i> cv Cokey	6,7	16,0	11,3	38,0	46,3	42,2
<i>C. dactylon</i>	52,7	55,7	54,2	66,0	77,7	71,8
<i>C.d.xC.transvaalensis</i>	58,7	60,7	59,7	89,0	91,3	90,2
<i>D. spicata</i>	4,0	5,0	4,5	54,0	55,3	54,7
<i>P. repens</i>	37,3	35,3	36,3	67,0	75,1	71,1
<i>P. notatum</i>	50,7	51,7	51,2	64,0	70,0	67,0
<i>P. vaginatum</i>	75,7	78,0	76,8	88,7	91,0	89,8
<i>P. clandestinum</i>	51,0	55,0	53,0	68,3	69,7	69,0
<i>S. secundatum</i>	71,3	82,0	76,7	74,7	79,3	77,0
<i>S. variegatum</i>	49,0	52,0	50,5	51,3	62,7	57,0
<i>Z. japonica</i> cv Meyer	64,7	65,0	64,8	61,3	68,7	65,0
<i>Z. japonica</i> cv Zenith	69,3	74,7	72,0	75,7	84,7	80,2
Ortalama (Mean)	43,4	47,0	45,2	63,6	69,9	66,7
LSD (0,05)	Yıl (Year): 0,771 Bitki (Crop): 2,040 int:2,885			Yıl (Year) :0,877 Bitki (Crop): 2,319 int:3,280		
CV (%)	3,93			3,02		

**Yaprak rengi:** Bilindiği gibi insan gözü, çim bitkilerinin yansıttığı 380-760 nm (nanometre) dalga boyları arasındaki renkleri algılayabilmektedir. Renk, çim bitkilerinin genel metabolizması hakkında kullanılabilir en iyi indikatörlerden biridir (Beard, 1973). Yaprak rengi, yeşil alan çim buğdaygillerinin estetik kalitesini oluşturan bir unsurdur (Croce ve ark., 2003). Alana ekilecek ya da dikilecek çim cins ve türünün bitkisel rengi, tüm bitki örtüsünün rengini yani çim örtüsünün rengini belirtmektedir. Çim türlerinin rengi ise koyu yeşilden kırmızı yeşile kadar değişen bir yelpaze oluşturmakta, türün bu rengi, yıl boyunca aynen veya küçük farklılıklarla sürdürebilmesi en iyi sonucu vermektedir. Bu nedenle çim bitkisinin ya da bitkilerinin sahip olduğu renk tonunun belirlenmesi ve öncelikle ele alınması gerekmektedir. Bitki yaprak ve saplarındaki kloroplastların oluşturduğu renk, başta genetik yapıya bağlı olarak, pek çok çevresel faktörün etkisiyle oluşabilmektedir. Bu nedenle, hemen her buğdaygil cins ve türü belli sınırlarda değişen kendine özgü bir yeşil renk tonu içermektedir (Uzun, 1992; Avcıoğlu, 1997). Çim bitkileri açısından, *C. dactylon*, *S. secundatum* ile *Z. japonica* koyu yeşil, *P. vaginatum* ile *C. dactylon* x *C. transvaalensis* yeşil ve *P. clandestinum* ise açık yeşil olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 8). Higgins (1998) ile Avcıoğlu ve Geren (2000), *C. dactylon*, *S. secundatum* ile *Z. japonica*'nın koyu yeşil olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Salman (2008)'ın, *Z. japonica* için bildirdiği 6,0'lık renk puanı değeri bulgularımızla uyuşmamaktadır. Uluslararası renk karşılaştırılmalarında sıkça kullanılan ve daha çok kalitatif yorumlara olanak sağlayan, ancak oldukça detaylı bir sınıflandırma içeren Wilde ve Voight (1977) tarafından hazırlanan Munsell renk ayırım çizelgesi kullanılmış ve elde edilen değerler Çizelge 8'de verilmiştir. Araştırmadaki çim bitkilerimizin Munsell renk değerleri bir çok araştırmacının belirttiği sınırlar içinde bulunmuştur (Busey, 1993; Salman, 2008). Curaoğlu (2008), Bornova koşullarında *C. dactylon*, *C. transvaalensis*, *S. secundatum*, *P. vaginatum*, *P. clandestinum* ve *Z. japonica*'nın

Munsell renk skalası kullanılarak saptanan yaprak renk değerlerini sırasıyla 5 GY 4/6 - 5 GY 4/4 - 7,5 GY 4/4 - 7,5 GY 6/4 - 5 GY 6/8 - 7,5 GY 4/4 olarak bildirmiştir.

**Görsel çim kalitesi:** Bu değerlerine uygulanan istatistik analiz sonuçları, sıcak iklim çim bitkileri arasında bu özellik bakımından önemli farklılıkların olduğunu ortaya çıkarmış olup (Çizelge 8), interaksiyon da önemli bulunmuş ancak yıl etkisi önemli bulunmamıştır. En yüksek görsel çim kalite puanı 8,4 ile *Paspalum vaginatum*'da belirlenmiş olup, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan *Cynodon dactylon* 8,3 puan ile izlemiş, en düşük puan ise 3,8 ile *Distichlis spicata* bitkisinde saptanmıştır. Görsel çim kalitesi bakımından deneme yılları arasında farklılık ortaya çıkmamış, araştırmanın iki yıl ortalaması olarak kaydedilen puanı 6,5 olmuştur. Çalışmamızda, aktif büyüme sezonu boyunca, çimin sıklığı, düzlüğü, uniformitesi, dokusu ve rengi temel alınarak yapılan görsel çim kalite değerlendirmesi sonucunda, *D. spicata*, *Z. japonica* çeşitleri ve *S. variegatum* hariç, incelenen diğer sıcak iklim çim buğdaygillerinin yöre koşullarında kabul edilebilir (>6,5) bir sonuç verdiği ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda çim parselleri kişisel beğeniye sunulmuş ve çok farklı tepkiler alınmıştır. Örneğin, ince yaprak dokusu, koyu yeşil rengi ile sık bir çim örtüsü oluşturan *C. dactylon*, pek çok kişi tarafından tercih edilirken; kaba yaprak dokusu, *C. dactylon*'a göre göreceli olarak açık yeşil rengi ile yoğun bir çim örtüsü oluşturan *S. secundatum* ve *P. clandestinum* da yine pek çok kişi tarafından beğenilmiştir. Çim bakımıyla yakından ilgilenen kişilerin de, fazla boylanmayan, az biçilen *B. dactyloides*'i tercih etmeleri ve kış mevsiminde sarı renge bürünen bu bitkilerin hiçbir son kullanıcı (tüketici) açısından kabul görmemesi, ikileme neden olmuştur. Bu nedenle, çim bitkisi seçiminde kişisel zevk ve tercihlerin de göz ardı edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır.

Çizelge 8. Farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin yaprak renkleri ve görsel çim kalite puanları.  
Table 8. Leaf colour and visual turf quality of different warm season turf grasses.

Çim bitkisi Turf grass	Yaprak rengi * Leaf colour *		Görsel Çim Kalitesi (puan) Score of visual turf quality		
	2010	2011	2010	2011	2 Yıl ort
<i>B. dactyloides</i> cv Bowie	5,0 GY 6/4	5,0 GY 6/4	6,5	6,6	6,6
<i>B. dactyloide</i> cv Cody	5,0 GY 6/4	5,0 GY 6/4	6,7	6,7	6,7
<i>B. dactyloides</i> cv Cokey	5,0 GY 6/4	5,0 GY 6/4	6,6	6,5	6,5
<i>C. dactylon</i>	5,0 GY 4/6	5,0 GY 4/6	8,3	8,3	8,3
<i>C.d. xC. transvaalensis</i>	5,0 GY 4/4	5,0 GY 4/4	7,9	7,2	7,6
<i>D. spicata</i>	2,5 GY 5/4	2,5 GY 5/4	3,7	3,8	3,8
<i>P. repens</i>	5,0 GY 6/8	5,0 GY 6/8	6,8	6,6	6,7
<i>P. notatum</i>	7,5 GY 5/6	7,5 GY 5/6	6,8	6,7	6,7
<i>P. vaginatum</i>	7,5 GY 6/4	7,5 GY 6/4	8,5	8,3	8,4
<i>P. clandestinum</i>	5,0 GY 6/8	5,0 GY 6/8	7,4	7,7	7,6
<i>S. secundatum</i>	7,5 GY 4/4	7,5 GY 4/4	7,3	7,7	7,5
<i>S. variegatum</i>	7,5 GY 4/6+5,0 Y 8/2	7,5 GY 4/6+5,0 Y 8/2	4,4	6,3	5,3
<i>Z. japonica</i> cv Meyer	7,5 GY 4/4	7,5 GY 4/4	4,9	4,5	4,7
<i>Z. japonica</i> cv Zenith	7,5 GY 4/4	7,5 GY 4/4	5,3	4,7	5,0
Ortalama (Mean)			6,5	6,5	6,5
LSD (0,05)	İstatistiki analiz uygulanmamıştır. (No statistical analyses)		Yıl (Year): ÖD Bitki (Crop):0,248 int: 0,350		
CV (%)				3,31	

\*: Munsell Colour Chart for Plant Tissue (Wilde ve Voight, 1977)

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Akdeniz ikliminin egemen olduğu Bornova-İzmir ekolojik koşullarında, 14 farklı sıcak iklim çim buğdaygil türünün çim performanslarını ortaya koymak amacıyla yürütülen bu araştırmada 2 yıllık bulguların ortalamasına göre; söz konusu farklı çim cins ve çeşitleri, vejetatif olarak kolaylıkla çoğaltılabilemiş olup, kış mevsiminde tümü dormansiye girmiştir. Yöre koşulları ve benzer ekolojilerde yeşil (çim) alan tesisinde kullanılabilecek buğdaygil seçiminde, son kullanıcıların kişisel zevk ve tercihleri de göz önüne alınarak, ince-orta dokulu çim tesisinde; yüksek kaplama oranı, yabancı bitkiyle yüksek rekabet gücü ve görsel çim kalitesi için *C. dactylon*, *C. dactylon x C. transvaalensis* melezi ve *P. vaginatum*, kaba dokulu çim tesisinde *P. clandestinum* ve *S. secundatum* cinslerinden birinin tercih edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Son on yılda geliştirilen ve ABD'deki golf alanlarının %10'unu kaplayarak, kullanımı gittikçe artan *Paspalum* sp. türleri, yüzyılın yeni çim bitkileri olarak sunulmaktadır. Özellikle *P. vaginatum*'un "Seaspray" olarak adlandırılan çeşitleri, yer yer deniz suyu ile sulanabilmekte ve bu nednele de tuzlu alanlar için dikkati çekmektedir. Bitki besleme açısından

ayrıcılıklar içeren ve azot yerine yoğun bir potasyum gübrelemesi gerektiren *P. vaginatum*'un bölgede de uzun süreli denenmesi ve adaptasyon koşullarının incelenmesi gerekmektedir. *P. notatum*'un ise *P. vaginatum* kadar aynı oranda tuza dayanıklılık göstermediği ve özellikle yavaş gelişmesi ile dezavantajlar içerdiği öne sürülmektedir (Nelson ve ark., 1993; Avcioğlu, 1997). Çalışmamızdaki bulgular da benzer sonuçlar ortaya koymuş ve bu sıcak iklim çiminin alanı çok yavaş kapladığı, biçim sonrası çok yavaş geliştiği ve doyurucu bir yeşil renk içermediği saptanmıştır. Sonuçlar, *P. notatum*'un sınırlı bir kullanım alanı bulabileceğini, *P. vaginatum*'un çok başarılı "Seaspray" gibi yeni ıslah çeşitlerinin bulunduğu ortamlarda şansının olmayacağını açıkça ortaya koymuştur. *Distichlis spicata* ve *Z. japonica* çeşitlerinin yöre koşullarına adapte olamadığı, düşük büyüme hızı ve kaplama oranıyla düşük yabancı bitki rekabet gücü bulunan *B. dactyloides* çeşitlerinin özel durumlarda (biçim sayısı azlığı, vb), iki farklı yaprak rengine sahip olan *S. variegatum*'un ise yoğun bakım ve farklı peyzaj düzenlemeleri, vb durumlarda tercih edilebileceği de belirlenmiştir. Ülkemize ilk kez deneme amaçlı olarak Tunus'tan getirilen ve çalışma süresince

performansı izlenen *P. repens*'in, Akdeniz ikliminin sıcak ve kurak koşullarında beklenen hızlı büyüme ve kardeşlenme özelliği gösterememiş, bitkinin bulunduğu alanı geç kapladığı ve kaba dokusuyla kaliteli bir yeşil alan oluşturmadığı belirlenmiştir. Biçim sonrası rejenerasyon yeteneğinin de düşük olduğu saptanan *P. repens*'in, sadece marjinal

alanlarda yürütülecek rekreasyon çalışmalarında kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

2010-ZRF-034 no'lu projemizin yürütülmesine maddi kaynak sağlayan Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na en içten teşekkürlerimizi sunarız.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, E., 1993. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Açıkgöz, N., E. İlker ve A.Gökçöl., 2004. Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri, E.Ü. TOTEM Yay.No:2, İzmir.
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı "Yeşil Alan Bitkileri", TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Avcıoğlu, R., 1997. Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir
- Avcıoğlu, R. ve H. Soya, 1996. Akdeniz iklimine uygun bazı yeşil alan buğdaygillerinde vejetatif tohumluk üretimi ile vejetasyon özellikleri üzerinde araştırmalar, TÜBITAK Proje No: TOAG-879.
- Avcıoğlu, R., ve H. Geren, 2000. Değişik Azot Dozları İle Biçim Sıklıklarının Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerine Etkisi, Proje No: TOGTAG-1725, Bornova/İzmir
- Avcıoğlu, R., H. Soya, M. Birant, ve H. Geren, 1996. Yeşil alan buğdaygillerinin seçiminde temel ilkeler ve Türkiye'deki uygulamalar, Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19.Haziran.1996, Erzurum, s:782-788.
- Beard, J. B., 1973. Turfgrass: Science and Culture, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA. 658 pp.
- Beard, J. B. and S. I. Sifers, 1997. Genetic diversity in dehydration avoidance and drought resistance within the *Cynodon* and *Zoysia* species. Int. Turfgrass Soc. Res. Journal, 8:603-610.
- Birant, M., 1996. Bornova Şartlarında Değişik Azot Dozlarının Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinin Özellikleriyle Vejetasyon Yapılarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir. (Basılmamış Doktora Tezi), 111s.
- Brecke, B. J., J.B.Unruh and J. A. Dusky, 2001. Torpedograss (*Panicum repens*) Control with Quinclorac in Bermudagrass (*Cynodon dactylon* × *C. transvaalensis*) Turf., Weed Technology, 15(4):732-736.
- Brede, D., 2000. Turfgrass Maintenance Reduction Handbook: Sports, Lawns, and Golf, Sleeping Bear Press, Chelsea, MI.
- Busey, P., 2003. Reduction of Torpedograss (*Panicum repens*) Canopy and Rhizomes by Quinclorac Split Applications, Weed Technology, 17:190-194.
- Curaoğlu, M., 2008. Çıkış öncesi ve sonrası uygulanan bazı herbisitlerin farklı sıcak iklim çim buğdaygillerinin değişik özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), 100s.
- Croce, P., A. DeLuca, M. Mocioni, M. Volterrani and J.B.Beard, 1999. Seeded and vegetatively propagated cultivar comparisons within both *Cynodon* and *Zoysia* species, 4th International Herbage seed Conference, Perugia-Italy.
- Croce, P., A. DeLuca, M. Mocioni, M. Volterrani and J. B. Beard, 2001. Warm-season turfgrass species and cultivar characterizations for a Mediterranean climate, International Turfgrass Society Res. Journal, 9:855-859.
- Croce, P., A. DeLuca, M. Mocioni, M. Volterrani and J. B. Beard, 2003. Adaptability of warm season turfgrass species and cultivars in a Mediterranean climate, 1st International Conference on Turfgrass Management & Science for Sport Fields, Athens.
- DeLuca, A., M. Volterrani, M. Gaetani, N. Grossi, P. Croce, M. Mocioni and F. Lulli, 2008. Warm season turfgrass adaptation in Europe North of the 45° parallel, (www.federgolf.it)
- Dernoeden, P. H. and M. J. Carroll, 1992. Meyer zoysiagrass regrowth from sod debris as influenced by herbicides, Hort.Science 27:881-882.



- Dotray, P. A. and C. B. McKenney, 1996. Established and seeded buffalograss tolerance to herbicides applied preemergence, Hort.Science 31:393-395.
- Goss, R. M., J. H. McCalla, R. E. Gaussoin and M. D. Richard, 2006. Herbicide tolerance of Buffalograss, Online. Applied Turfgrass Science doi:10.1094/ATS-2006-0621-01-RS.
- Harivandi, M. A., 1996. Hybrid bermudagrass winter overseeding, University of California, Cooperative Extension, California Turfgrass Culture, 36(1-2-3-4).
- Harivandi, M. A., V. A. Gibeault, M. J. Henry, L.Wu, P.M.Geisel and C.L.Unruh., 2001. Turfgrass Selection for the Home Landscape, University of California Agriculture and Natural Resources, Pub.No:8035, USA.
- Higgins, J. M., 1998. Selecting Turfgrasses for Home Lawns, Agronomy and Soils, Auburn University.
- Larson, G. E., 1993. Aquatic and wetland vascular plants of the Northern Great Plains. Gen. Tech. Rep. RM-238. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 681 p.
- Lee, G, R. N. Carrow and R. R. Duncan, 2005. Criteria for assessing salinity tolerance of the halophytic turfgrass seashore *Paspalum*, Crop Sci. 45:251-258.
- Liu, H., T. W. Fermanian and S.G.Carmer, 1991. Expert System for planning the Establishment of Turfs, Agronomy Journal, 83:140-143.
- Nelson, L. S., K. D. Getsinger and K. T.Luu, 1993. Effect of Chemical Treatments on Bahiagrass (*Paspalum notatum*) Suppression, Weed Technology, 7(1): 127-133.
- Patton, A. J., G. A. Hardebeck, D. W. Williams and Z. J. Reicher, 2004. Establishment of Bermudagrass and Zoysiagrass by seed, Crop Sci. 44:2160-2167.
- Pessarakli, M. and D. M. Kopec, 2007. Establishment of three warm-season grasses under salinity stress, Proceedings of the 2nd International Conference on Turfgrass Science and Management for Sports Fields, Beijing, China, June 24-29, 2007.
- Salman, A., 2008. Farklı Gübre Dozlarının Bazı Serin ve Sıcak İklim Çimlerinin Yeşil Alan Performanslarına Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir. (Basılmamış Doktora Tezi), 170s.
- Stephenson, D. O., B. J. Brecke and J. B. Unruh, 2006. Control of Torpedograss (*Panicum repens*) with Trifloxysulfuron-Sodium in Bermudagrass (*Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis*) Turf, Weed Technology, (20):2:351-355.
- Ungar, I. A., 1974. Inland halophytes of the United States. In: Reinold, Robert J.; Queen, William H., eds. Ecology of halophytes. New York: Academic Press, Inc:235-305.
- Uzun, G., 1992. Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı No:20, Adana.
- Volterrani, M., N. Grossi, G. Pardini, S. Miele, M. Gaetani and S. Magni, 1997. Warm season turfgrass adaptation in Italy. Int. Turfgrass Soc. Res. Journal, 8(2):1344-1354.
- Volterrani, M., N. Grossi, F. Lulli and M. Gaetani, 2007. Establishment of warm season turfgrass species by transplant of single potted plants, Proceedings of the 2nd International Conference on Turfgrass Science and Management for Sports Fields, Beijing, China, June 24-29, 2007.
- Warren, R. S. and P. M. Brockelman, 1989. Photosynthesis, respiration, and salt gland activity of *Distichlis spicata* in relation to soil salinity. Botanical Gazette. 150(4):346-350.
- Wilde, S. A. and G. K. Voight, 1977. Munsell Colour Chart for Plant Tissue, Soil Department of Wnconsin University, USA.