

established in  
2016



# MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.90>

Araştırma Makalesi

## Farklı Çim Karışım Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarındaki Yeşil Alan Performanslarının İncelenmesi

Ali SALMAN<sup>1\*</sup>, Gülşah KAÇMAZ<sup>2</sup>, Erhan Vecdi KÜÇÜKERBAŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Bayındır Meslek Yüksek Okulu

<sup>2</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

\*Sorumlu yazar: ali.salman@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.02.2021

Kabul Tarihi: 28.03.2021

### Özet

Bu araştırmada, 2015 – 2016 yılları arasında *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca rubra trichophylla*, *Festuca arundinacea* ve *Festuca ovina* çim türlerinden elde edilen 9 farklı çim karışım seçeneğinin Akdeniz iklim koşullarındaki yeşil alan performansları incelenmiştir. Dokuz farklı çim karışım seçeneği, renk, doku, kaplama oranı, genel görünüm, yabancı bitkiyle rekabet, yeşil kütle verimi, kuru madde oranı ve kuru madde verimi özellikleri bakımından incelenmiştir. Araştırma, 1 m x 2 m = 2 m<sup>2</sup>'lik parsellerde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tesadüf bloklarına bağlı olarak yapılan analizlerde farklılıklar, En Küçük Önemli Fark (LSD %5) değeri hesaplanarak kontrol edilmiştir. Sonuç olarak, araştırmada denenen dokuz farklı çim karışım seçeneğinde, incelenen özellikler bakımından en iyi performansı %80 oranında *Festuca arundinacea* + %10 *Lolium perenne* + %10 *Poa pratensis* karışımı ile %70 oranında *Festuca arundinacea* + %30 *Lolium perenne* içeren çim karışımı seçenekleri göstermişlerdir. Araştırma sonucunda Akdeniz iklim koşullarında oluşturulacak yeşil alanlarda, koşullara dayanıklılık, olumlu genel görünüm, yüksek kaplama oranı, vb. üstünlükleri nedeniyle yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımların tercih edilmesi önerisi ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Serim iklim çimleri, çim karışımları, Akdeniz iklimi, çim kalitesi

## Investigation of Turf Performances of Different Turfgrass Mixtures Options in the Mediterranean Climate

### Abstract

In this study, the turf performances of nine different mixtures options of cool season turfgrass species in the Mediterranean climate, including cultivars of *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca rubra trichophylla*, *Festuca arundinacea* and *Festuca ovina* have been investigated for four seasons between 2015 and 2016. For this purpose, color, texture, cover rate, turf quality, weed invasion, green matter yield, dry matter content and dry matter yield have been evaluated. A randomized block design with four repetitions has been employed in this study using 1 m x 2 m = 2 m<sup>2</sup> parcels. The findings have been checked by the Least Significant Difference LSD (5%). According to the findings of the study, based on eight performance criterion the best performance has been obtained from the mixtures of *Festuca arundinacea* (80 %) + *Lolium perenne* (10 %) + *Poa pratensis* (10 %) and *Festuca arundinacea* (70 %) + *Lolium perenne* (30 %) mixtures. In conclusion, the mixtures that include high percentage of *Festuca arundinacea* cultivars that show high performances in terms of turf quality and cover rate etc. are highly recommended in turf areas in the Mediterranean climate.

**Keywords:** Cool season turfgrass, turf mixtures, Mediterranean climate, turf quality

## GİRİŞ

Özellikle Akdeniz ekolojik koşulları, sıcak ve kurak doğası nedeniyle çim bitkileri üzerinde sıcaklık ve kuraklık stresi yaratmakta, bu stres serin iklim çim türlerinde çok bariz ve olumsuz biçimde kendini göstermektedir. Bu nedenle serin iklim çim türlerinin ve çeşitlerinin önemli bir bölümü bu koşullarda arzu edilen performansı gösterememektedir. Sıcak, kurak ve zor koşullara dayanıklı olan sıcak iklim çim türleri (*Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Zoysia japonica*, *Buchleo dactyloides*) son baharda sıcaklıkların 5 °C'nin altına düşmesi ile dormansiye girerek sararmakta, yeşil görünümünü kaybetmektedir. Diğer yandan, serin iklim çim türleri dört mevsim yeşil kalabilme özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Serin iklim çim tür ve çeşitlerinin Akdeniz ikliminde gösterdikleri performanslar çok farklı olması nedeni ile bu koşullarda yapılan araştırmalar büyük önem taşımaktadır.

Salman (2008) çalışmasında, *Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatum*, *Zoysia japonica*, *Pennisetum clandestinum* ve *Stenotaphrum secundatum* sıcak iklim türlerinin yeşil alan performansları karşılaştırılmıştır. Alagöz ve Türk (2017) araştırmalarını; beş buğdaygil çim bitki materyalinin Isparta koşullarındaki yeşil alan performanslarının belirlenmesi amacıyla yapmış, sonuç olarak çim alan tesisinde çok yıllık çimin saf olarak veya karışım halinde kullanılabilir olduğu sonucuna varmışlardır. Arslan ve Çakmakçı (2004) Antalya sahil kuşağında *Lolium perenne* L. (Barlona, Borage, Numan, Ovation, Belrawo ve Merci), *Poa pratensis* L. (Baron, Conni ve Geronimo), *Festuca arundinacea* Schreb. (Apache, Villageoare ve Eldorado), *Festuca rubra* L. subsp. *rubra* (Franklin, Echo ve

Bargena), *Festuca ovina* L. (Crystal ve Barreppo), *Festuca rubra* L. subsp. *commutata* (Enjoy) ve *Cynodon dactylon* Pers. (Bermuda) türlerine ait çeşitlerle adaptasyon ve yeşil alan performanslarının belirlenmesi üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada çeşitlerin yazdan ve kıştan çıkış durumları, çim bitkisi ile kaplı alan yüzdeleri, renk özellikleri ve basılmaya karşı tepkileri incelenmiştir. Özkan (2013) araştırmasında; *Festuca arundinacea*'nin yalın ve *Lolium perenne* ile olan karışımı ve yöre futbol sahalarında kullanılan *Lolium perenne*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* içeren geleneksel karışımları incelemiştir. Sonuç olarak, Ege Bölgesi serin iklim çimlerinden oluşturulacak yeşil alanlar *Festuca arundinacea* türünün en uygun çim türü olduğuna ve çim alanlarda yüksek kalite amaçlandığında 12 mm, uzun ömür düşünüldüğünde 22-32 mm'den biçilmesinin uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Balekoğlu (2015) araştırmasında; farklı *Festuca arundinacea* çeşitleri ile bir *Lolium perenne* çeşidinin Akdeniz ekolojisine adaptasyon özelliklerini incelenmiştir. Ege Bölgesi'nin Akdeniz iklim koşullarında, serin iklim çimleri ile oluşturulmak istenen yeşil alanlarda, *Festuca arundinacea*'ya ait Millenium, Regiment-2, Rebel Pro ve Tahoe çeşitlerinin uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Gündal (2016) çalışmasında *Festuca rubra* var. *rubra*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra* var. *commutata*, *Poa pratensis*, *Festuca arundinacea* karışımlarının farklı oranlarda ekilerek, bitkilerin boyu, yaş ot verimi, kaplama derecesi, dokusu, rengi ve çim kalitesini incelenmiştir. Van ili ekolojik koşullarına uygun yeşil alan tesisinde, %40 *Lolium perenne* + %20 *Festuca rubra* var. *commutata* + %20 *Poa*

*pratensis* + %20 *Festuca rubra* var. *rubra* karışımının kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu araştırma; 9 farklı serin iklim çim türü ve çeşit karışımını dört mevsim boyunca renk, doku, kaplama oranı, genel görünüm, yabancı bitkiyle rekabeti, yeşil kütle verimi, kuru madde oranı ve kuru madde verimi açısından değerlendirilmiş, elde edilen bulguları karşılaştırarak en iyi sonucu veren karışımları ortaya koymayı amaçlamaktadır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Araştırmanın bitkisel materyalini *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca rubra trichophylla*, *Festuca arundinacea* ve *Festuca ovina* türlerine ait çeşitlerden elde edilen dokuz farklı çim karışım seçeneği oluşturmaktadır (Çizelge 1).

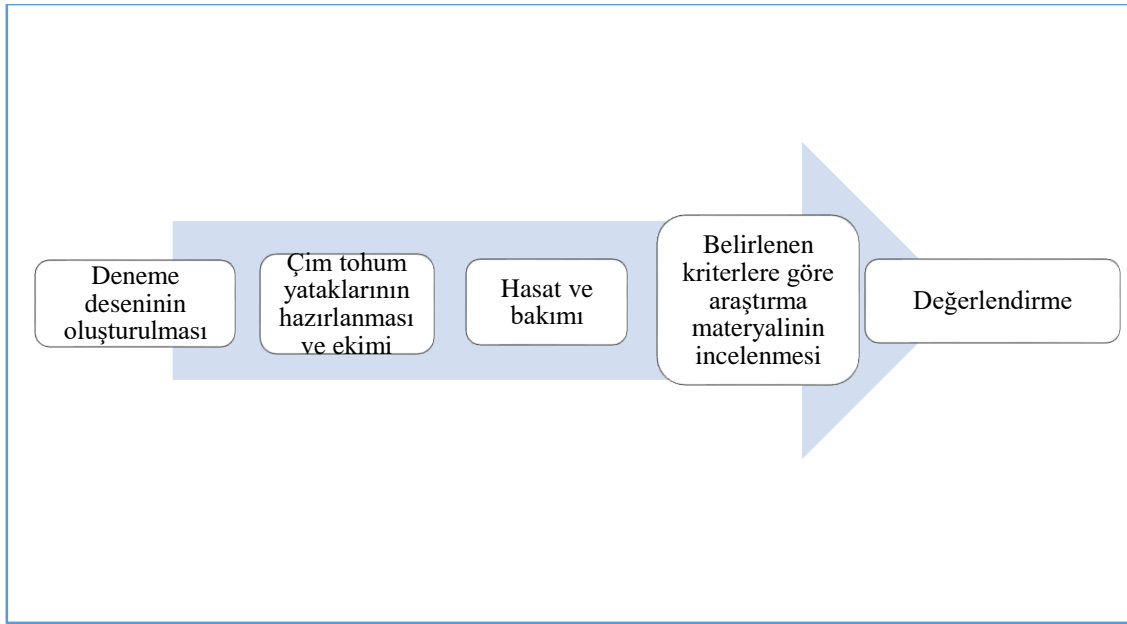
**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan çim türleri ve karışım oranları

Karışım Seçeneği	Karışımlar	Bilimsel Adı	Çeşit Adı
1	3'lü karışım	%50 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%35 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima
		%15 <i>Poa pratensis</i>	Avalanche
2	6'lı karışım	%20 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%20 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima
		%10 <i>Festuca rubra trichophylla</i>	Samanta
		%20 <i>Festuca rubra commutata</i>	Survivor
		%20 <i>Festuca arundinacea</i>	3RD Millenium
3	7'li karışım	%10 <i>Poa pratensis</i>	Avalanche
		%10 <i>Lolium perenne</i>	Evening Shade
		%10 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%20 <i>Poa pratensis</i>	Evora
		%20 <i>Poa pratensis</i>	Bonaire
		%20 <i>Poa pratensis</i>	Avalanche
4	4'lü karışım	%10 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima
		%10 <i>Festuca rubra commutata</i>	Survivor
		%20 <i>Festuca ovina</i>	Dumas-I
		%30 <i>Lolium perenne</i>	Jet
5	4'lü karışım	%60 <i>Festuca arundinacea</i>	3Rrd Millenium
		%20 <i>Lolium perenne</i>	Evening Shade
		%10 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%10 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima
6	3'lü karışım	%40 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%30 <i>Poa pratensis</i>	Avalanche
		%30 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima
7	5'li karışım	%20 <i>Lolium perenne</i>	Jet
		%10 <i>Festuca ovina</i>	Dumas - I
		%25 <i>Festuca rubra rubra</i>	Maxima - I
		%25 <i>Festuca rubra rubra</i>	Eugene
8	4'lü karışım	%20 <i>Festuca rubra commutata</i>	Survivor
		%40 <i>Festuca arundinacea</i>	Starlet
		%40 <i>Festuca arundinacea</i>	3rd Millenium
		%10 <i>Lolium perenne</i>	Jet
9	2'li karışım	%10 <i>Poa pratensis</i>	Avalanche
		%70 <i>Festuca arundinacea</i>	Starlet
		%30 <i>Lolium perenne</i>	Jet

Araştırma Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada  $1\text{ m} \times 2\text{ m} = 2\text{ m}^2$ ’lik parseller 4 tekerrür halinde kurulmuştur. Denemede çim parsellerinin toplam ekili alanı  $72\text{ m}^2$ ’dir.

Akdeniz iklim tipinin egemen olduğu bölgede yıllık ortalama sıcaklık 1970-2016 yılları arasında incelendiğinde, ilçedeki ortalama sıcaklığın  $17.9\text{ }^\circ\text{C}$  olduğu, Nisan ayından sonra sıcaklığın artmaya başlarken, eylül ayından sonra azalmaya başladığı görülmüştür. İncelenen yıllar arasındaki en sıcak ay ortalama  $28.0\text{ }^\circ\text{C}$  ile temmuz ayıyken, en düşük sıcaklıklar ise ortalama  $8.9\text{ }^\circ\text{C}$  ile ocak ayında hesaplanmıştır (MBM, 2016). Koçman (1991)’e göre, İzmir’de Mayıs’tan-Ekime kadar süren, uzun bir kurak

dönemi mevcuttur. Buna karşılık kış mevsiminde yağışlar maksimum düzeye ulaşmaktadır. Kış yağışlarıyla birlikte toprakta nemlilik artmakta ve kuraklık sorunu görülmemektedir (Adıgüzel, 2018). Araştırma yerinin toprak yapısına ilişkin yapılan analiz değerleri incelendiğinde, deneme toprağının tüm derinliklerinde tınlı-kum bünyeye sahip olduğu gözlemlenmiştir. pH değerlerine bakıldığında ise orta asit reaksiyon gösterdiği gözlemlenmiştir. Toprakta bulunan mikro ve makro besin elementlerine bakıldığında; alınabilir potasyum, kalsiyum, magnezyum ve çinkonun yetersiz düzeyde, alınabilir fosforun, humusça ve toplam azotça orta seviyede ve alınabilir mikro besin elementlerinden demir ve mangan açısından yeterli olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Yöntem Akış Şeması

## Yöntem

Araştırmanın yöntemi beş aşamadan oluşmaktadır (Şekil 1). Arazi denemeleri, Soysal ve Gürçan (2000) ve Açıköz (1990)’dan yararlanılarak, deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 4 tekerrürlü kurulmuştur. Denemede, Skogley ve

Sawyer (1992) tarafından çim alan denemeleri için önerilen, Misha (1991) ve Hunt ve Dunn (1993) tarafından uygulanan  $1\text{ m} \times 2\text{ m} = 2\text{ m}^2$ ’lik parseller kullanılmıştır. Toplam parsel sayısı  $9 \times 4 = 36$  parsel olup toplam alan  $36 \times 2\text{ m} = 72\text{ m}^2$  olmuştur. Denemenin yürütüldüğü Bayındır Meslek

Yüksekokulu deneme parsellerinde tohum yatağı hazırlığı Ekim 2015’de yapılmaya başlanmış olup, ipler yardımıyla parselasyon işlemi yapılmış ve ekim işlemi 19.10.2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemede 9 farklı çim karışım seçeneği kullanılmıştır (Çizelge 1). Ekim öncesi parsellere 5 g/m<sup>2</sup> N hesabı ile 15-15-15 taban gübresi uygulanmış ve tohumlar homojen olarak alana ekildikten sonra üzerine ince kapak toprağı atılmıştır. Tüm karışımlar 50 g/m<sup>2</sup> hesabıyla parsellere tohum ekimi gerçekleştirilmiştir. Tohumların ekiminden hemen sonra tüm parsellerde sulama işlemi yapılmıştır. Sulama işlemi yağmurlama sulama ile gerçekleştirilmiş, ilk aşamada tohumlar çimleninceye kadar sulama el ile daha sonra zaman ayarlı pop-up sistemi ile yapılmıştır. Özellikle yaz aylarında, sulama esnasında toprağın yeterli seviyede ıslanmasına dikkat edilmiştir.

Ekimden önce parsellerdeki yabancı otların çıkışını engellemek için Fendal 33EC, deneme alanın dışına ise Round-up kullanılmıştır. Ekimden hemen sonra böcek zararını önlemek amacıyla parsellere Korban 25W uygulanmıştır. Araştırma boyunca parsellere aylık 5 g/m<sup>2</sup> N hesabı ile Entec-26 ticari marka gübre uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırma kapsamında bir vejetasyon dönemi süresince aşağıdaki özellikler gözlenip ölçülmüştür. Değerlendirmeler 1-9 puan skalasına göre yapılmıştır (Morris ve Shearman, 1998).

**1. Renk:** Aranan ideal renk taze yeşil renktir. Bu rengin yaz-kış korunması ise, söz konusu çim tür ya da çeşidinde önemli tercih nedenlerinden birini oluşturur (Yazgan ve ark., 2003). Değerlendirme de 1= Sarı, 3= Açık Sarı-Yeşil, 5= Yeşil, 7= Koyu Yeşil ve 9= Çok Koyu Yeşil’ i ifade etmektedir.

**2. Doku:** Çimin yaprak ayasının genişliğine göre; 1 Çok ince (1 mm’den daha az), 3: İnce (1-2 mm), 5: Orta (2-3 mm), 7: Kaba (3-4 mm) ve 9: Çok kaba (4 mm’den fazla), kriterlerine göre doku grupları oluşturulmuştur (Beard, 1973).

**3. Kaplama oranı:** Belirlenen oranlara göre aşağıdaki değerlere göre sınıflandırılmıştır. 1= Çok Seyrek (%20), 3= Seyrek (%20-40), 5= Orta (%40-60), 7=Sık (%60-80) ve 9= Çok Sık (%80-100).

**4. Genel görünüm:** Genel görünüm kriteri, her mevsim çim rengi, üniformite, yabancı bitki, hastalık ve zararlılar, doku, canlılık bakımlarından incelenmiştir. Kabul edilebilir çim kalitesi olarak 6.5 ve üzeri puanlar değerlendirilmiştir. 1= Çok kötü, 3= Kötü, 5= Orta, 7=İyi ve 9= Çok iyi (Sills ve Carrow, 1983; Mehall ve ark., 1983).

**5. Yabancı bitkiyle rekabeti:** Yabancı bitki oranı karakterinin değerlendirilmesi, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinin başlangıcında rekabet skalasına (1: çok zayıf - 9: yüksek rekabetçi) göre gözle gerçekleştirilmiştir.

**6. Yeşil kütle verimi:** Parsellerin yeşil kütle verimleri, çim alanların biçilip tartılması ile bulunmuştur. 2m<sup>2</sup>’lik parsellerden 1m<sup>2</sup>’lik bölgeler biçilip tartılmıştır. Tartılan örnekler gram olarak saptanmış, elde edilen rakamlar dekara verim olarak ifade edilmiştir (Salman, 2008).

**7. Kuru madde oranı:** Bulgurlu ve Ergül (1978)’in de uyguladığı gibi, biçimler sonrasında elde edilen yeşil kütle ürünlerinin öncelikle laboratuvar ortamında yaş ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra örnekler; 105 °C sıcaklıkta 48 saat bekletilerek kuru ağırlıkları saptanmıştır. Kuru ve yaş ağırlıklarının birbirine oranlanması ile de kuru madde oranları % olarak hesaplanmıştır.

**8. Kuru madde verimi:** Her biçim döneminde alınan örneklerden hesaplanan kuru madde oranları ile yeşil madde verimlerinin çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, çim karışım seçenekleri ve mevsimlere göre faktöriyel tesadüf blokları deneme deseninde TARİST paket programı kullanılarak istatistik analize gerçekleştirilmiş ve 0.05

düzeyinde önemli olan farklılıklar LSD testi ile kontrol edilerek tablolar halinde özetlenip yorumlanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Renk

Farklı çim karışım seçeneklerinin renk değerlerine ilişkin almış oldukları değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Farklı çim karışım seçeneklerine ait renk ve doku değerleri

Karışım Seçeneği	Renk (1-9 puan)					Doku (1-9 puan)				
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ort.	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ort.
1	8.08 bc	7.63 d	8.08 b	7.63 c	7.85 b	3.05 f	2.78 de	3.23 f	3.00 f	3.01 h
2	8.08 bc	7.95 c	7.80 d	7.58 c	7.85 b	3.28 de	2.85 d	3.50 d	3.38 d	3.25 d
3	8.05 c	6.60 g	8.15 ab	7.03 e	7.46 e	3.28 de	2.75 e	3.18 f	3.23 e	3.11 g
4	8.30 a	6.78 f	8.13 ab	7.20 d	7.60 d	3.20 e	2.80 de	3.68 c	3.00 f	3.17 f
5	8.05c	7.98 bc	7.58 e	7.90 a	7.88 b	6.73 c	5.70 c	7.83 b	7.53 c	6.94 c
6	8.15b	6.50 h	8.20 a	7.83 ab	7.67 c	3.30 d	2.80 de	3.40 e	3.40 d	3.23 de
7	7.78d	8.05 b	7.93 c	6.55 f	7.58 d	3.08 f	2.80 de	3.53 d	3.43 d	3.21 ef
8	7.25e	7.00 e	7.58 e	7.58 c	7.35 f	8.00 a	7.00 a	8.00 a	8.18 a	7.79 a
9	8.10bc	8.20 a	7.85 cd	7.75 b	7.98 a	7.88 b	6.00 b	7.83 b	8.00 b	7.43 b
Ort.	7.98 a	7.41 d	7.92 b	7.45 c		4.64 c	3.94 d	4.90 a	4.79 b	
						Karışım: 0.04		Mevsim: 0.03		KxM:
LSD (%5)	Karışım: 0.05		Mevsim: 0.03		KxM: 0.1		0.08			
VK.	0.88			1.24						

Renk değerlerine ilişkin yapılan analiz sonucuna göre mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksiyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Araştırmada mevsimlere göre ortalama renk değeri en yüksek 7.98 puan ile ilkbaharda elde edilirken en düşük değer (7.41) yaz mevsiminde kaydedilmiştir. Farklı çim karışım seçenekleri içerisinde 9 nolu çim seçeneği dört mevsimde ortalama en yüksek değeri (7.98) elde ederken onu sırasıyla 5, 1 ve 2 nolu seçenekler 7.88, 7.85 ve 7.85 puan ile takip etmişlerdir. Dört mevsim ortalama değeri en düşük değer 7.35 puan değeri ile 8 nolu çim seçeneğinde kaydedilmiştir.

Araştırmada ele alınan çim karışımlarının 4 mevsimde ortaya

koydukları renk performansları incelendiğinde; en yüksek renk değeri puanı 8.3 ile ilkbahar mevsiminde 4 numaralı karışımından elde edilmiştir. Akdeniz iklim koşullarında sıcak ve kurak geçen yaz mevsiminde ise, en yüksek değer olan 8.2; yüksek oranda sıcağa dayanıklılığı ile bilinen *Festuca arundinacea* içeren 9 numaralı karışımında belirlenmiştir. Buna karşılık Kir ve ark. (2010), Demiroğlu ve ark. (2010) ve Özkan (2013)’ün çalışma sonuçlarıyla benzer şekilde; özellikle *Lolium perenne*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* türlerini içeren 3, 4 ve 6 nolu karışımlar yaz mevsiminde içerdikleri türlerin sıcağa ve kurağa dayanıklılıklarının düşük olması

dolayısıyla düşük renk puanları almışlardır.

#### Doku

Araştırmada elde edilen farklı serin iklim çim karışım seçeneklerinin yaprak ayası enine (doku) ait bulguları Çizelge 2’de özetlenmiştir.

Yapılan istatistiki analiz sonucuna göre mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Farklı çim karışım seçeneklerinin mevsimlere göre ortalama değerleri incelendiğinde en düşük doku değerlerinin 3.94 puan değeri ile yaz mevsiminde elde edildiği en yüksek ise 4.90 puan değeri ile sonbahar mevsiminde gözlemlendiği belirlenmiştir. Farklı çim karışım seçeneklerinin dört mevsim ortalaması değerleri

incelendiğinde en yüksek doku puan değeri (7.79) %80 *Festuca arundinacea* + %20 *Lolium perenne* karışımından oluşan 8 numaralı karışımda ölçülmüş, onu 7.43 mm ile 9 numaralı karışım izlemiştir. Ölçümlerde en düşük yaprak ayası genişliği ise 3.01 mm ile 1 nolu çim karışımında ölçülmüştür. En kaba dokulu çim türünü simgeleyen *Festuca arundinacea*’yı yüksek oranda içeren 8 ve 9 nolu karışımlarda gözlenen yüksek değerler Elmalı ve Avcıoğlu (1992), Açıkgoz (1994) ve Avcıoğlu (1997)’nin çalışmalarında da olduğu gibi beklenene uymaktadır.

#### Kaplama oranı

Araştırmada kullanılan serin iklim çim karışım seçeneklerine ait mevsimsel ve ortalama kaplama dereceleri Çizelge 3’te ifade edilmiştir.

**Çizelge 3.** Araştırmada kullanılan çim karışımlarına ait kaplama ve genel görünüm değerleri

Karışım Seçeneği	Kaplama Değerleri (1-9 puan)					Genel Görünüm (1-9 puan)				
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ort.	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ort.
1	8.68 a	7.20 f	8.40 d	8.48 c	8.19 c	7.38 d	7.03 e	8.33 d	7.48 d	7.55 e
2	8.43 b	8.28 c	8.45 cd	8.20 d	8.34 b	7.18 e	7.45 d	7.73 e	7.68 c	7.51 f
3	7.73 e	7.78 d	8.90 a	8.23 d	8.16 c	7.13 e	6.63 g	8.43 bc	6.48 f	7.16 h
4	7.50 f	7.48 e	8.65 bc	7.65 e	7.82 d	7.58 c	6.50 h	8.35 cd	6.98 e	7.35 g
5	8.35 bc	8.58 b	8.78 ab	8.73 b	8.61 a	7.75 b	8.05 c	8.40 bcd	7.95 b	8.04 c
6	8.18 cd	7.78 d	8.88 a	8.20 d	8.26 bc	7.80 b	7.53 d	8.45 ab	7.73 c	7.88 d
7	7.60 ef	6.95 g	8.53 cd	6.80 f	7.47 e	7.30 d	6.78 f	7.73 e	6.93 e	7.18 h
8	7.45 f	9.00 a	8.98 a	9.00 a	8.61 a	8.08 a	8.63 a	8.53 a	8.58 a	8.45 a
9	7.98 d	9.00 a	8.85 ab	8.98 a	8.70 a	8.00 a	8.53 b	8.35 cd	8.58 a	8.36 b
Ort.	7.99 c	8.00 c	8.71 a	8.25 b		7.58 b	7.46 c	8.25 a	7.59 b	
						Karışım: 0.04		Mevsim: 0.03		KxM:
LSD (%5)	Karışım: 0.11		Mevsim: 0.07		KxM: 0.22		0.08			
VK.	1.91					0.77				

Denemede elde edilen verilerle gerçekleştirilen istatistiki analiz sonuçlarına göre mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Araştırmada farklı çim karışım seçeneklerinin dört mevsim ortalama kaplama değerleri incelendiğinde; en yüksek değerleri 8.7 puan ile 9 nolu karışımın ve 8.61 puan ile

5 ve 8 nolu çim karışımlarının aldığı görülmüştür. Bu karışımlar deneme parsellerini sıkı bir şekilde kapatmıştır. Kaplama oranı olarak en düşük değer ise 7.47 ile 7 nolu çim karışımında gözlemlenmiştir. Araştırmada kullanılan diğer çim karışım seçeneklerinin kaplama oranlarına ilişkin değerleri ise 7.82–8.34 puan değerleri arasında olmuştur. Mevsimlere göre kaplama

değerleri incelendiğinde, en yüksek puanın 8,71 puan ile sonbaharda ve en düşük puanın ilkbahar ve yaz aylarında 7.99 ve 8.00 puan ile kaydedildiği görülmüştür. Kaplama oranı, çim bitkisi tarafından oluşturulan örtünün başarı düzeyini göstermek bakımından önemli bir parametredir.

Tipik Akdeniz iklimi özelliklerini taşıyan bölgede gerçekleştirilen araştırmada, Özkan (2013)'in vurguladığı gibi yazın yağışın çok sınırlı olması ve evapotranspirasyon oranının yüksekliği nedeniyle yeşil alanların sürekli sulanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Fakat *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* gibi morfolojik yapısında sıcaklığa karşı hiç bir koruma mekanizması bulunmayan ve sıcaklık stresine dayanım göstermeyen türlerin sulansalar dahi kaplama oranı değerlerinin düşük olması (Fu ve Huang, 2004; Kır ve ark., 2010; Salman ve ark., 2011), bu türleri yüksek oranda içeren 7 numaralı karışımın yaz mevsimindeki kaplama derecesinin (6.95) en düşük olmasını açıklar niteliktedir. Elde edilen sonuçlar, serin iklim çimlerinin Akdeniz iklim koşullarına adaptasyon yeteneklerinin oldukça sınırlı olduğunu gösterirken, bu sonuçların fizyolojik esaslarını açıklayan Beard (1973), Salisbury ve Ross (1992) ve Kacar ve Katkat (2007)'in sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir.

### Genel görünüm

Araştırmada kullanılan dokuz farklı çim karışım seçeneğine ait genel görünüm verileri Çizelge 3'te aktarılmıştır. Yapılan istatistiki analiz

neticesinde mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Araştırmada genel görünüm bulguları 4 mevsim ortalamaları bağlamında incelendiğinde (Çizelge 3); 8.45 ve 8.36 puan değerleri ile 8 ve 9 numaralı çim karışımları en yüksek değerleri almışlardır. En düşük değerleri ise 7.16 ve 7.18 puan değerleri ile 3 ve 7 no'lu çim karışımları almıştır.

Özellikle yaz döneminde yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren 8 ve 9 nolu çim karışımların genel görünüm puanlarının diğerlerinden daha yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Yüksek akdeniz sıcaklıklarında çok iyi gelişen, sık ve güçlü, yabancı bitkilerden arınmış bir örtü oluşturabilen *Festuca arundinacea*'nin katkısı büyüktür. Mevsim ortalama değerlerine bakıldığında ise en yüksek değerlerin sonbahar (8.25) ve kış ve ilkbaharda aylarında (7.59, 7.58) elde edildiği görülmektedir. Saptanan bu sonuçta Özkan (2013)'ünde belirttiği gibi; özellikle yaz döneminde,

Araştırma bulguları, Russie ve ark. (2004); Martiniello ve Andrea (2006); Walker ve ark. (2007); Salman ve Avcıoğlu (2008); Demiroğlu ve ark. (2010) gibi pek çok araştırmacının da vurguladığı gibi, *Festuca arundinacea*'nin subtropik iklim koşullarında çok iyi sonuç verdiğini işaret etmektedir.

### Yabancı bitkiyle rekabet

Araştırmada kullanılan farklı çim karışım seçeneklerinin yabancı bitki ile rekabetine ait değerlendirmeler ve sonuçlar Çizelge 4'te belirtilmiştir.



**Çizelge 4.** Araştırmada kullanılan çim karışımlarına ait yabancı bitki rekabet değerleri ve kuru madde oranları

Karışım Seçeneği	Yabancı Bitki Rekabet Değerleri (1-9 puan)					Kuru Madde Oranları (%)				
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ort.	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Ort.	
1	8.13 d	8.88 cd	8.45 c	8.60 b	8.51 d	27.2 ab	35.4 c	20.7 d	27.8 d	
2	8.38 c	7.85 e	8.28 d	8.58 b	8.27 f	26.6 c	34.4 d	21.9 c	27.6 d	
3	8.00 e	8.90 bc	8.08 e	8.45 c	8.36 e	27.0 b	33.1 e	21.7 c	27.3 e	
4	7.90 f	8.80 d	7.75 f	8.05 d	8.13 g	27.5 a	35.9 b	22.5 b	28.6 b	
5	8.48 ab	8.90 bc	8.93 a	8.98 a	8.82 b	26.3 c	31.2 f	21.9 c	26.5 f	
6	8.43 bc	8.83 cd	8.80 b	9.00 a	8.76 c	27.3 ab	35.4 c	21.7 c	28.1 c	
7	7.70 g	7.88 e	7.08 g	7.85 e	7.63 h	27.4 a	37.4 a	23.6 a	29.5 a	
8	8.53 a	8.98 ab	8.98 a	9.00 a	8.87 a	25.6 d	29.6 g	21.7 c	25.6 h	
9	8.45 abc	9.00 a	8.95 a	9.00 a	8.85 ab	25.7 d	31.1 f	21.7 c	26.2 g	
Ort.	8.22 d	8.67 a	8.36 c	8.61 b		26.7 b	33.7 a	21.9 c		
LSD (%5)	Karışım: 0.05		Mevsim: 0.03		KxM: 0.09	Karışım: 0.2		Mevsim: 0.1		KxM: 0.3
VK.	0.79				0.87					

Yapılan istatistiki analiz neticesinde mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği etkisi önemli bulunmuştur. Çim karışım seçeneklerinin dört mevsim ortalamasında almış olduğu değerler incelenen karakter açısından ele alındığında en yüksek değerleri 8 (8.87), 9 (8.85) ve 5 (8.82) numaralı karışımların aldığı görülmektedir. 7 nolu karışım ise 7.63 ile en düşük değeri alarak daha başarısız karışım olmuştur.

Bu bulgulara bağlı olarak, yabancı bitki ile rekabet oranına ait en büyük değerlerin yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımlar olduğu saptanmıştır. 7 nolu karışımın içerdiği *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata* ve *Festuca ovina* türlerinin düşük yabancı bitki toleransları ve bu türlere bağlı seyrekleşmenin de etkisiyle, yoğun yabancı bitki içerdiği bulgusu, Varoğlu (2010) ve Özkan (2013)'ün bulguları ile de uyum göstermektedir.

Çim alanlarda arzu edilen kalite ölçütlerinden biri kuşkusuz ortamın yabancı bitkilerden arındırılmış olmasıdır. Yabancı bitkilerin ortama adaptasyon yeteneklerinin yüksekliği, hızlı büyüme ve gelişme

gösterebilmeleri ve geniş yaprakları sayesinde güneş ışığından daha fazla yararlanmaları, kazık kökleriyle topraktaki su ve mineralleri çim bitkilerine göre daha etkili kullanmaları onları güçlü konuma getirmektedir. Bu nedenle bu bitkilerle mücadele oldukça zordur. Yabancı bitkiler, buldukları ortamda çim bitkileri ile daima rekabet halinde bulunmakta ve ortamda yabancı bitkilerin yoğun olarak bulunması, kültürü yapılan çim bitkilerinin giderek azalmasına ve bir süre sonra alandan kaybolmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle, yabancı bitkilerle rekabette üstün özellik sergileyebilen çim türleri, buldukları parsellerde yabancı bitkilerin gelişmesine izin vermemekte ve doyurucu bir yeşil örtüyü sürdürebilmektedirler (Uzun, 1992; Açıkgöz ve ark., 1996; Avcıoğlu, 1997).

Rekabet yeteneği üstünlüğü ile bilinen *Festuca arundinacea*'nin elde edilen bu sonuçlarda büyük rolü bulunmaktadır (Yamada ve ark., 1986; Martiniello ve Andrea, 2006; Patton ve Boyd, 2007; Huang ve Gao, 2000). Akdeniz iklim sıcaklıklarına çok iyi adapte olmuş bu çim buğdaygili (Volterrani ve Magni, 2004; Huang ve Gao, 2000), parselleri çok iyi kaplayarak

yabancı bitkilerle başarıyla rekabet edebilmektedir. Araştırma sonuçları da Walker ve ark. (2007)'ın verileriyle uyum göstermektedir.

### Yeşil kütle verimi

Araştırmada yeşil kütle verimine ilişkin elde edilen değerler Çizelge 5'te verilmiştir.

**Çizelge 5.** Araştırmada kullanılan çim karışımlarına ait yeşil kütle verimi ve kuru madde verimi değerleri

Karışım Seçeneği	Yeşil Kütle Verimi (kg/da)				Kuru Madde Verimi (kg/da)			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Ort.	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Ort.
1	1053.3 e	830.8 e	1208.6 de	1030.9 f	286.7 e	293.9 e	250.2 e	276.9 g
2	1237.5 c	906.2 d	1264.2 c	1136.0 d	329.5 c	311.5 d	277.2 c	306.1 d
3	1148.7 d	887.5 d	1186.6 e	1074.3 e	310.5 d	294.0 e	257.2 de	287.2 f
4	1351.9 b	802.7 e	1205.1 de	1119.9 d	371.6 a	288.0 e	270.9 c	310.2 cd
5	1256.8 c	960.2 c	1440.2 b	1219.1 c	330.4 c	299.1 e	315.7 b	315.1 c
6	1076.4 e	930.8 cd	1237.9 cd	1081.7 e	293.8 e	329.5 c	268.0 cd	297.1 e
7	1041.7 e	734.0 f	863.1 f	879.6 g	285.4 e	274.1 f	203.7 f	254.4 h
8	1343.1 b	1223 b.3	1575.1 a	1380.5 b	343.5 b	361.5 b	341.3 a	348.7 b
9	1459.2 a	1352.4 a	1543.3 a	1451.6 a	374.3 a	420.2 a	335.2 a	376.6 a
Ort.	1218.7 b	958.7 c	1280.4 a		325.1 a	319.1 b	279.9 c	
Lsd (%5)	Karışım: 25.7 Mevsim: 14.9 KxM: 44.6				Karışım: 6.7 Mevsim: 3.9 KxM: 11.6			
VK.	2.75				2.69			

Yapılan istatistiki analiz neticesinde mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksyonu önemli bulunmuştur. Çim karışım seçeneklerinin mevsim ortalama değerlerinde yeşil kütle verimi bakımından en yüksek değerleri *Festuca arundinacea* bakımından yoğun bulunan karışımlarda (9, 8, 5) aldığı belirlenmiştir. En düşük yeşil kütle verim değeri 879.6 g ile 7 nolu çim karışım seçeneğinde belirlenmiştir. Yeşil kütle verim değerleri bahar aylarında daha yüksek elde edilirken yaz mevsiminde bu değer daha düşük elde edilmiştir (Çizelge 5).

Bir yeşil alandaki bitki örtüsünün güçlülüğünün, uzun süre dayanıklılığının ve bulunduğu ekolojiye iyi adapte oluşunun tipik göstergelerinden biri, birim alandan elde edilen yeşil veya kuru ot miktarıdır. Bu yüksek verim, bu amaçla kullanılan yeşil alan buğdaygil bitkilerinin agronomik

açından ortama çok iyi uyum sağlayarak hızla büyüüp geliştikleri ve rejenere olabildikleri anlamına gelmektedir.

Araştırma sonuçları özellikle *Festuca arundinacea*'nın bitki yetiştirme teknikleri açısından araştırma yerinin ekolojik koşullarına çok iyi adapte olduğunu göstermektedir. Martiniello ve Andrea (2006), Pratt ve Darst (1984), Turner ve Hummel (1992), Walker ve ark. (2007), Fukuyama ve ark. (1990) ve Behaeche ve ark. (1986) gibi pek çok araştırmacı da bu yaklaşımımızı doğrulamaktadır.

### Kuru madde oranı

Araştırmada kullanılan çim karışım seçeneklerine ait kuru madde oranlarına ilişkin veriler çizelge 4'te verilmiştir. Yapılan istatistiki analiz neticesinde mevsim, çim karışım seçeneği ve mevsim x çim karışım seçeneği interaksyonu önemli bulunmuştur. İncelenen karakter açısından en yüksek değer %29.5 ile 7 numaralı karışımda tespit edilmiş onu 4

ve 6 numaralı karışımlar %28.6 ve %28.1 değerleri ile takip etmişlerdir. En düşük kuru madde oranları ise %25.6 ve %26.2 değerleri ile 8 ve 9 numaralı çim karışımlarında belirlenmiştir. Ayların ortalama kuru madde oranı değerine bakıldığında ise yaz mevsiminde bu değer ölçüm yapılan diğer mevsimlerin çok üzerinde olduğu görülmüştür.

Bilindiği gibi, bitkilerin kuru madde içeriği, büyüme ve gelişme olaylarına bağlı metabolizma sonucu ortaya çıkan, genetiksel olarak kontrol edilen, fakat çevre koşullarından da büyük oranda etkilenen kantitatif bir özelliktir (Avcıoğlu, 1997). Bitki hücre ve dokularında, fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlarla oluşup biriken organik maddelerin aynı organ ve organellerde bulunan su potansiyeline oranını gösteren bu değer genellikle dar sınırlarda değişen bir özelliktir. Pek çok araştırma sonucu da bu öngörümüzü doğrulamaktadır (Kacar, 1989; Salisbury ve Ross, 1992). Sıcağa dayanıklılık açısından doğal koruma sistemlerine sahip olan *Festuca arundinacea*'da ise hücre öz suyunda su potansiyelini daha üst düzeyde sürdürmenin sorun oluşturmadığı ve bitkinin dokularındaki su potansiyelinin daha yüksek gerçekleştiği, yani kuru madde oranının daha düşük olacağı söylenebilmektedir. Bu bölümde elde edilen kuru madde oranı değerleri Yılmaz ve Avcıoğlu (2000), Espidkar ve Avcıoğlu (1994) ve Birant ve Avcıoğlu (1996)'nın sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur

#### **Kuru madde verimi**

Araştırmada kullanılan çim karışımlarının kuru madde verimine ilişkin değerlendirmeler ve sonuçlar Çizelge 5'te belirtilmiştir. Araştırmaya konu olan çim karışımlarının kuru madde verimleri incelendiğinde, en yüksek kuru madde verimi 376.6 kg/da olarak 9 numaralı karışımda

hesaplanırken, en düşük değer 254.4 kg/da ile 7 numaralı karışımda belirlenmiştir.

Bu bulgular, Salman (2008)'in de vurguladığı gibi yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımların, yüksek oranda *Lolium perenne* içeren karışımlardan kuru madde verimi açısından daha iyi sonuçlar verdiğini doğrular niteliktedir.

Yeşil kütle verimi ile kuru madde oranı verilerinin çarpılması sonucunda elde edilen kuru madde verimi değerleri, yeşil kütle verimi dağılışına benzer bir dağılışı ortaya koymuştur.

Özellikle yoğun *Festuca arundinacea* içeren çim karışım seçeneklerinde (8, 9, 5), beklendiği şekilde yüksek verim elde edilmiştir. Ayrıca kuru madde oranı düşük olmasına rağmen, Akdeniz iklimine çok iyi adapte olan bu çim türünün, üstün yeşil biyokütle verimiyle kuru madde verimi açısından diğerlerine üstünlük sağladığı görülmüştür. Pek çok araştırmacı da; *Festuca arundinacea*'nın, C3 bitkisi olmasına rağmen, sıcak iklim koşullarında bir C4 bitkisi kadar başarılı olabildiğini açıklamakta (Patton ve Boyd, 2007; Avcıoğlu, 1997; Walker ve al., 2007) ve sonuçlarımızla uyumlu veriler ortaya koymaktadırlar.

#### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

9 farklı serin iklim çim türü karışımının Akdeniz iklim koşullarındaki yeşil alan performanslarının irdelendiği araştırma bulguları, incelenen özellikler açısından sırayla ele alındığında aşağıdaki sonuçlara varılmaktadır:

**Renk;** özelliği bakımından tüm çim karışımları mevsim ortalaması olarak benzer değerler alsalar da, yaz mevsiminde özellikle *Festuca arundinacea* + *Lolium perenne* içeren karışımların daha canlı ve koyu yeşil renge sahip olduğu saptanmıştır.

**Yaprak dokusu;** özelliği açısından yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımların daha olumlu sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Yöreye adapte olamayan diğer *Festuca* ve *Poa* türlerinde ise karışıma katkı sağlayıcı anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır.

**Kaplama oranı;** birçok sıcak iklim bölgesinde diğer serin iklim çimlerine göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyan *Festuca arundinacea*, Akdeniz iklim koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada da özellikle yüksek oranlarda yer aldığı karışımlarda en iyi kaplama derecesini sağlamaktadır.

**Genel görünüm;** çimin kalitesini ortaya koyan bu özellik açısından, *Festuca arundinacea* + *Lolium perenne* + *Poa pratensis* türlerini içeren karışım tüm mevsimlerde en başarılı seçenekler olarak dikkati çekmektedir. Buna karşılık; *Festuca* cinsinin diğer türleri ve *Poa pratensis* ile *Lolium perenne* içeren karışım (Karışım-3) en başarısız uygulama olarak saptanmıştır.

**Yabancı bitkiyle rekabet;** özelliği açısından *Festuca arundinacea* içeren parsellerin *Festuca* cinsinin diğer türlerini içeren parsellere kıyasla daha az oranda yabancı bitki içerdiği saptanmıştır.

**Yeşil kütle;** verimi açısından yüksek oranda *Festuca arundinacea* + *Lolium perenne* içeren karışımların tüm mevsimlerde diğer karışımlardan daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

**Kuru madde;** özelliği açısından en yüksek değerler fazla oranda *Lolium perenne* içeren karışımlarda hesaplanmıştır.

**Kuru madde verimi;** özelliği açısından yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımların daha olumlu sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Akdeniz iklimi etkisi altındaki Bayındır ilçesi koşullarında gerçekleşen araştırmanın sonuçları ele alınan özellikler bakımından bir bütün olarak yorumlandığında; üstünlükleri nedeniyle

yüksek oranda *Festuca arundinacea* içeren karışımların diğer türleri içeren karışımlara oranla çok daha başarılı sonuçlar verdiği açıkça görülmektedir. Ancak, yeşil alanda renk ve yeşil kütle oranı özelliklerinde *Festuca arundinacea* + *Lolium perenne*'den oluşan karışımların daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara bağlı olarak, bu çalışmada incelenen *Festuca arundinacea* ile birlikte *Lolium perenne* çeşitlerinin iyi bakım koşullarının sağlanmasıyla, Akdeniz iklim koşullarında başarılı olabileceği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma 2015-ZRF-043 numaralı “Farklı Çim Karışım Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarındaki Yeşil Alan Performanslarının İncelenmesi” isimli araştırma projesinden üretilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N. 1990. Tarımsal Araştırma ve Deneme Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 8, Bornova-İzmir.
- Açıkgöz, E. 1994. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Açıkgöz, E., Çelik, N., Bulur, V., Uzun, A. 1996. Değişik azot uygulamalarının bazı yeşil alan buğdaygillerinde tohum verimine ve kalitesine etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kong., 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 551-557s.
- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E. Moghaddam, A., Özcan, K. 1994. Pc'ler için veritabanı esaslı türkçe istatistik paketi: TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136.
- Adıgüzel, G. 2018. Kentsel yeşil alanların mikro-iklimsel etkilerinin izmir-bornova örneğinde araştırılması. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj

- Mimarlığı Anabilim Dalı, 119s, (yayımlanmamış).
- Alagöz, M., Türk, M. 2017. Isparta ekolojik koşullarında bazı buğdaygil çim bitkileri ve karışımlarının çim alan performanslarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2):30-39.
- Arslan, M., Çakmakçı, S. 2004. Farklı çim tür ve çeşitlerinin antalya ili sahil koşullarında adaptasyon yeteneklerinin ve performanslarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1):31-42.
- Avcıoğlu, R. 1997. Çim tekniği, yeşil alanların ekimi, dikimi ve bakımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, 271s.
- Balekoğlu, E. 2015. Farklı kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*) çim çeşitlerinin akdeniz ekolojisine adaptasyon özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Beard, J.B. 1973. Turfgrass Science and Culture, Englewood Cliffs, N.J. Printice Hall, London.
- Behaeché, T., Traets, J., Eeckhaut, G. 1986. Fertilizer research in grassland, mededeling van de leerstoel voor plantenteelt, Rijksuniversiteit Gent. 1(2): 2-11.
- Birant, M., Avcıoğlu, R. 1996. Bornova şartlarında değişik azot dozlarının bazı yeşil alan buğdaygillerinin özellikleri ile vejetasyon yapılarına etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Bornova - İzmir
- Bulgurlu, S., Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, İzmir, s: 58-76.
- Demiroğlu, G., Geren, H., Kır, B., Avcıoğlu, R. 2010. Performances of some cool season turfgrass cultivars in mediterranean environment: II. *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* spp. *rubra* L., *Festuca rubra* spp. *trichophylla* Gaud and *Festuca rubra* spp. *commutata* Gaud. Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 180-187.
- Elmalı, Y., Avcıoğlu, R. 1992. Ege sahil kuşağında yetiştirilen kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*)'ın bazı agronomik özellikleri üzerinde bir araştırma. E.Ü. (Yüksek Lisans Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Espidkar, Z., Avcıoğlu, R. 1994. Ege sahil kuşağında yeşil alana uygun olabilecek bazı buğdaygiller üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova / İzmir.
- Fu, J.M., Huang, B.R. 2004. Leaf characteristics associated with drought resistance in tall fescue cultivars. Acta Horticulturae, 661: 233-239.
- Fukuyama, M., Simamura, M., Ushiyama, M., Okiawa, M. 1990. Comparisons of underground organs of some short grasses. Journal of Japanese Society of Grassland Science 36(1):39-46.
- Gündal, M.S. 2016. Van yöresinde yeşil alan tesisinde kullanılacak çim türleri ve karışımlarının belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır.
- Huang, B., Gao, H. 2000. Root physiological characteristics associated with drought resistance in tall fescue cultivars. Crop Sci. 40: 196-203.
- Hunt, K.L., Dunn, J.H. 1993. Compatibility of kentucky bluegrass and perennial ryegrass with tall fescue in transition zone turfgrass mixtures, Agron. J., 85: 211-215.
- Kacar, B. 1989. Bitki Fizyolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1153, Ankara.
- Kacar, B., V. Katkat. 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 29

- Kir, B., Avcioglu, R., Demiroglu, G., Simic, A. 2010. Performances of some cool season turfgrass species in mediterranean environment: I. *Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Poa pratensis* L., And *Agrostis tenuis* Sibth, Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 174-179.
- Martiniello, P., Andrea, D. 2006. Cool-season turf grass species adaptability in mediterranean environments and quality traits of varieties. European Journal of Agronomy, 25(3): 234-242.
- MBM, 2016. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 1970-1996 İzmir İli Uzun Yıllık Sıcaklık Verileri.
- Mehall, B.J., Hull, R.J., Skogley, C.R. 1983. Cultivar variation inkentucky bluegrass: P and K Nutritional Factors, Agronomy Journal, 75: 767-772.
- Misha, A. 1991. Effect of cool season turfgrass seed mixtures on lawn characteristics. Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cario, 42: 401-414.
- Morris, K.N., R.C. Shearman. 1998. NTEP turfgrass evaluation guidelines. In NTEP turfgrass evaluation workshop, Beltsville, MD (pp. 1-5).
- Özkan, Ş.S. 2013. Farklı biçim yüksekliklerinin akdeniz ekolojisinde yetiştirilen bazı çim seçeneklerinin performansına etkileri üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Patton, A., Boyd, J. 2007. Choosing a grass for arkansas lawns, agriculture and natural resources, Cooperative Extension Service, FSA2112.
- Pratt, N.J., Darst, B.C. 1984. Effect of selected plant nutrients on field, chemical composition, and drought tolerance of coastal and other hybrid bermudagrasses (*Cynodon dactylon*) In Forage System-Leading, U.S., Agriculture into the future, 290-294.
- Russi, L., Annicchiarico, P., Martiniello, P., Tomasoni, C., Piano, E., Veronesi, F. 2004. Turf quality of cool season grasses at low inputs: Reliability Across Years, Seasons And Sites of Evaluation. Acta Horticulturae, No. 661: 387-392.
- Salisbury, F.B., C.W. Ross. 1992. Plant physiology. Inc., Belmont, California-USA: Wadsworth Publishing Company.
- Salman, A., Avcioğlu, R. 2008. Farklı gübre dozlarının bazı serin ve sıcak iklim çimlerinin yeşil alan performanslarına etkisi, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Salman, A. 2008. Farklı gübre dozlarında bazı serin ve sıcak iklim çimlerinin yeşil alan performanslarına etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir.
- Salman, A., Avcioğlu, R., Yılmaz, M., Demiroğlu, G. 2011. Performances of newly introduced *Festuca arundinacea* Schreb. cultivars versus *Lolium perenne* L. In A Mediterranean Environment, Turkish Journal of Field Crops, 16(2): 215-219.
- Sills, M.J., Carrow, R.N. 1983. Turfgrass growth n use and water use under soil compaction and n fertilization, Agronomy Journal, 75: 488-492.
- Skogley, C.R., Sawyer, C.D. 1992. Field Research, “D.V., Waddington, Carrow, R. N. And Sherman R. C. (Eds). Turfgrass.
- Soysal, M.İ., Gürcan, E.K. 2000. Araştırma deneme metodları çözümlü uygulama örnekleri, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ.
- Turner, T.R., Hummel, N.W. 1992. Nutritional requirements and fertilization, D.V. Waddington, R.N. Carrow and C.R. Shearman (Eds.), Turfgrass, American Society of Agronomy No:32, pp. 385- 439, Wisconsin, USA.
- Walker, K.S., Bigelow, C.A., Smith, D.R., Van Scoyoc, G.E., Reicher, Z.J. 2007. Aboveground responses of

- cool-season lawn species to nitrogen rates and application timings. *Crop Sci* 47: 1225-1236.
- Uzun, G. 1992. Peyzaj mimarlığında çim ve spor alanları yapımı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı No: 20, Adana, 170s.
- Varoğlu, H. 2010 Bazı yeni kamışsı yumak (*Festuca arundinaceae*), çayır salkım otu (*Poa pratensis*), kırmızı yumak (*Festuca rubra*), ingiliz çimi (*Lolium perenne*) çeşitlerinin çim alan özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 44s.
- Volterrani, M., Magni, S. 2004. Species and growing media for sports turfs in mediterranean area, I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields, ISHS Acta Horticulturae 661.
- Yamada, T., Katayama, T., Makino, Y., Sato, K. 1986. On the evaluation of the effect of top root competition between grasses by the partition technique. 1. Comparison of Top and Root Competition Between Perennial Ryegrass and Tall Fescue in Japan, *Journal of Japanese Society of Grassland*, 32(2):109-116.
- Yazgan, M.E., Dilaver, Z., Edik, G.B. 2003. Çim Alanlar, Saksılı Süs Bitkileri Üreticileri Derneği (SASBÜD), Ankara.
- Yılmaz, M., Avcıoğlu, R. 2003. Yeşil alan tesisi ve erozyon kontrolünde kullanılan bazı serin iklim buğdaygillerinin kök gelişim performanslarının belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1):123-129.