

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**FARKLI BİÇİM YÜKSEKLİKLERİNİN AKDENİZ  
EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÇİM  
SEÇENEKLERİNİN PERFORMANSINA ETKİLERİ  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

**Şükrü Sezgi ÖZKAN**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu : 501.12.02**

**Sunuş Tarihi : 25.07.2013**

**Bornova-İZMİR**

**2013**



Şükrü Sezgi ÖZKAN tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak sunulan “Farklı Biçim Yüksekliklerinin Akdeniz Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Çim Seçeneklerinin Performansına Etkileri Üzerinde Araştırmalar” başlıklı bu çalışma Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25/07/2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri :**

**Jüri Başkanı : Prof. Dr. Riza AVCIOĞLU**

**Raportör Üye : Prof. Dr. Hikmet SOYA**

**Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali SALMAN**

**İmza**





## ÖZET

### FARKLI BİÇİM YÜKSEKLİKLERİNİN AKDENİZ EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÇİM SEÇENEKLERİNİN PERFORMANSINA ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

ÖZKAN, Şükrü Sezgi

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU

Temmuz 2013, 44 sayfa

Bu araştırma, 2011-2013 yılları arasında ve bir vejetasyon dönemi sürecinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada; *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 karışım incelenmiştir. Bu seçeneklerin farklı biçim yüksekliklerindeki (12-22-32 mm), bazı özelliklerde de farklı mevsimlerdeki (ilkbahar, yaz, sonbahar, kış) çim alan özellikleri araştırılmış, bu amaçla çıkış hızı (gün), kaplama hızı (gün), kışa dayanıklılık (1-9 puan), kaplama derecesi (1-9 puan), yaprak dokusu (1-9 puan), yaprak rengi (1-9 puan), yenilenme gücü (1-5 puan), kardeşlenme durumu (1-5 puan), genel görünüm (1-9 puan), yabancı bitki oranı (1-5 puan) ve seyrekleşme derecesi (1-9 puan) karakterleri ele alınmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, çıkış hızı ve kaplama hızı açısından *Lolium perenne* içeren parseller en iyi sonucu vermiş, bu özellik kışa dayanıklılık açısından da gözlenmiş, fakat yaz aylarındaki sıcağa ve kurağa dayanıklılığı simgeleyen farklı yüksekliklerdeki biçimlerde saptanan genel görünüm puanları açısından ise *Festuca arundinacea*'den daha geri sıralarda yer almıştır. *Festuca arundinacea* yenilenme gücü, bölgenin kurak ve sıcak koşullarına adapte olabilme özelliği ve genel görünüm açısından diğer çim türlerinden daha başarılı bulunmuştur. Yaprak dokusu açısından *Lolium perenne* içeren parseller daha iyi sonuçlar vermiş, seyrekleşme derecesi açısından ise yalın *Festuca arundinacea* parselleri ve %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne* içeren karışım seçenekleri en yüksek puanlara sahip olmuşlardır.

Ege Bölgesi'nin Akdeniz iklim koşullarında, serin iklim çimlerinden oluşturulacak yeşil alanlar amaçlandığında, koşullara dayanıklılık, olumlu genel görünüm, güçlü yenilenme gücü, vb. üstünlükleri nedeniyle yalın *Festuca arundinacea* ekimlerinin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu çim alanların, yüksek kalite amaçlandığında 12 mm'den, uzun ömür ve devamlılık düşünüldüğünde 22 ve ya 32 mm'den biçilmesinin daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, çim seçenekleri, biçim yüksekliği, çim kalitesi.



**ABSTRACT****EFFECT OF DIFFERENT MOWING HEIGHTS ON THE  
PERFORMANCES OF DIFFERENT TURF ALTERNATIVES  
GROWN IN MEDITERRANEAN ECOLOGY**

ÖZKAN, Şükrü Sezgi

MSc in Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Riza AVCIOĞLU

July 2013, 44 pages

This study was conducted on the experimental fields of Field Crops Department, Agriculture Faculty of Ege University, in the duration of a vegetation period in between 2011-2013. Pure sowing of *Festuca arundinacea* and mixed with *Lolium perenne* alternatives and traditional mixture including *Lolium perenne*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* and *Poa pratensis* were investigated. Peculiarities of these turf alternatives under different mowing heights (12-22-32 mm) and performances during various seasons (spring, summer, autumn, winter) in some traits were also tested. The traits like emergence (day), speed of cover (day), winter resistance (1-9 point), rate of cover (1-9 point), leaf texture (1-9 point), leaf color (1-9 point), regenerative capacity (1-5 point), tillering (1-5 point), visual turf quality (1-9 point), rate of weeds (1-5 point) and rate of thinning (1-9 point) were recorded.

According to the results; the plots including *Lolium perenne* showed highest performance in terms of emergence and cover speed and same results were observed in winter resistance trait, but these plots ranked lower than *Festuca arundinacea* plots in terms of visual turf quality points under different mowing heights which represents heat and drought resistance during summer period. *Festuca arundinacea* performed better than others in terms of regenerative capacity, adaptability to regional drought and heat conditions and visual turf quality. The plots containing *Lolium perenne* displayed better performance with regard to texture and pure *Festuca arundinacea* and the mixture of 60% *Festuca arundinacea* + 40% *Lolium perenne* alternatives had highest points in thinning trait.

Pure *Festuca arundinacea* sowings should be preferred because of the superiority in resistance to conditions, visual turf quality, regenerative capacity, etc., when the turf of cold season grasses in Mediterranean conditions were targeted. We have also concluded that mowing height of 12 mm for high quality turf and 22 or 32 mm for persistence and maintenance were more suitable.

**Key words:** *Festuca arundinaceae*, *Lolium perenne*, turf alternatives, mowing height, turf quality



## TEŞEKKÜR

Ege Bölgesi’nde, yeşil alan tesisinin oluşturulmasında büyük önemi bulunan çim buğdaygilleri konusunda, çalışma ve araştırmaların çok kısıtlı olduğu bir gerçektir. Bu araştırma ile yeşil alan uygulamalarına ve benzeri çalışmalara yön verebilecek ve katkı sağlayabilecek bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada öncelikle, konu üzerinde Yüksek Lisans yapma şansı veren, deneyimlerini ve bilgi birikimini sürekli aktarmaya çalışan, gerektiğinde bilim dalının tüm imkânlarını bu araştırmaya sunan ve çalışmamı itina ile yönlendiren sayın hocam Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU’na, değerli bilgilerinden yararlandığım sayın Prof. Dr. Hikmet SOYA’ya, çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Hakan GEREN, Doç. Dr. Behçet KIR ve Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU ile Dr. Y. Tuncer KAVUT olmak üzere tüm Çayır-Mer’a ve Yem Bitkileri Bilim Dalı elemanlarına, ayrıca eğitimim için bana her şekilde destek olan ve yüksek lisans yapmamı sağlayan sevgili annem ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmaya maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu’na da ayrıca teşekkür ederim.

**Bornova/2013**

**Zir. Müh. Şükrü Sezgi ÖZKAN**



## İÇİNDEKİLER

Sayfa

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                       | v    |
| ABSTRACT .....                                   | vii  |
| TEŞEKKÜR .....                                   | ix   |
| İÇİNDEKİLER .....                                | xi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                            | xiii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                          | xv   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....             | xvii |
| 1. GİRİŞ .....                                   | 1    |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                       | 4    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM .....                      | 11   |
| 3.1. Materyal .....                              | 11   |
| 3.1.1. Araştırma yerinin genel özellikleri ..... | 11   |
| 3.1.2. Araştırmanın bitki materyali .....        | 16   |
| 3.2. Yöntem .....                                | 16   |
| 3.2.1. Deneme faktörleri ve deseni .....         | 16   |
| 3.2.2. Agronomik işlemler .....                  | 16   |
| 3.2.3. Bakım işlemleri .....                     | 17   |
| 3.2.4. Biçim işlemleri .....                     | 17   |
| 3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler .....    | 17   |
| 3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi .....         | 19   |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....         | 23   |
| 4.1. Çıkış Hızı ve Kaplama Hızı .....            | 23   |
| 4.2. Kışa Dayanıklılık .....                     | 24   |
| 4.3. Kaplama Derecesi .....                      | 25   |
| 4.4. Yaprak Dokusu .....                         | 27   |
| 4.5. Yaprak Rengi .....                          | 29   |
| 4.6. Yenilenme Gücü .....                        | 31   |
| 4.7. Kardeşlenme Durumu .....                    | 32   |
| 4.8. Genel Görünüm .....                         | 33   |
| 4.9. Yabancı Bitki Oranı .....                   | 35   |
| 4.10. Seyrekleşme Derecesi .....                 | 36   |
| 5. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER .....                 | 37   |
| KAYNAKLAR DİZİNİ .....                           | 39   |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                   | 44   |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u>                                                                                                                 | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3.1. Araştırma Yerine Ait 2011 Yılı Walter İklim Diyagramı .....                                                             | 12           |
| 3.2. Araştırma Yerine Ait 2012 Yılı Walter İklim Diyagramı .....                                                             | 12           |
| 3.3. Araştırma Yerine Ait 2013 Yılı Walter İklim Diyagramı .....                                                             | 13           |
| 3.4. Araştırma Yerine Ait Çok Yıllık Walter İklim Diyagramı .....                                                            | 13           |
| 3.5. Deneme alanının uydu görünümü .....                                                                                     | 20           |
| 3.6. Tekniğe uygun olarak hazırlanmış deneme alanında ekim sonrası sulama<br>işlemi .....                                    | 20           |
| 3.7. Deneme parsellerinin biçim uygulamasına hazırlanması .....                                                              | 21           |
| 3.8. Deneme parsellerine Bosch marka dikey bıçaklı çim biçme makinası ile<br>farklı biçim yüksekliklerinin uygulanması ..... | 21           |
| 3.9. Kış periyodu döneminde deneme parsellerinin görünümü .....                                                              | 22           |
| 3.10. Yaz periyodu döneminde deneme parsellerinin görünümü .....                                                             | 22           |



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Çizelge

### Sayfa

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Araştırma Yeri Ait İklim Verileri .....                                                                          | 14 |
| 3.2. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....                                            | 15 |
| 3.3. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali ve Çim Seçenekleri .....                                                  | 16 |
| 4.1. Bazı Çim Seçeneklerinin Çıkış Hızları (Gün) ve Kaplama Hızları (Gün) ..                                          | 23 |
| 4.2. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kışa Dayanıklılığı<br>Üzerine Etkileri (1-9 Puan) .....    | 24 |
| 4.3. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kaplama Derecesi<br>Üzerine Etkileri (1-9 Puan) .....      | 25 |
| 4.4. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yaprak Dokusu<br>Üzerine Etkileri (1-9 Puan) .....         | 27 |
| 4.5. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yaprak Rengi<br>Üzerine Etkileri (1-9 Puan) .....          | 29 |
| 4.6. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yenilenme Gücü<br>Üzerine Etkileri (1-5 Puan) .....        | 31 |
| 4.7. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kardeşlenme<br>Durumu Üzerine Etkileri (1-5 Puan) .....    | 32 |
| 4.8. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Genel Görünümü<br>Üzerine Etkileri (1-9 Puan) .....        | 33 |
| 4.9. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yabancı Bitki<br>Oranı Üzerine Etkileri (1-5 Puan) .....   | 35 |
| 4.10. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Seyrekleşme<br>Derecesi Üzerine Etkileri (1-9 Puan) ..... | 36 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| <u>Simgeler</u>                 | <u>Açıklama</u>                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| °C                              | Santigrat                                   |
| mm                              | Milimetre                                   |
| cm                              | Santimetre                                  |
| m <sup>2</sup>                  | Metrekare                                   |
| g                               | Gram                                        |
| pH                              | Hidrojen İyonu Derişiminin Eksi Logaritması |
| %                               | Yüzde                                       |
| ppm                             | Milyonda Bir Birim                          |
| N                               | Azot                                        |
| P                               | Fosfor                                      |
| K                               | Potasyum                                    |
| NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | Amonyum Nitrat                              |
| <br><u>Kısaltmalar</u>          |                                             |
| ABD                             | Amerika Birleşik Devletleri                 |
| LSD                             | En Küçük Önemli Fark                        |
| öd                              | Önemli Değil                                |
| Ort.                            | Ortalama                                    |
| S                               | Çim Seçenekleri                             |
| Y                               | Biçim Yüksekliği                            |
| M                               | Mevsimler                                   |



## 1. GİRİŞ

Günümüzde nüfus artışının etkisiyle kentlerin hızla gelişmesi ve toplumun artan sosyal ihtiyaçları kapsamındaki sınırsız gereksinimler, yeşil alanların ve özellikle yüzey etkisi oluşturan çim alanların önemini daha da artırmaktadır. Özellikle inşaat, mimari ve yapı teknolojilerindeki gelişmeler sonucu, yoğun ve büyük binalar arasındaki boşlukların, hatta çatı veya terasların yeşil alan olarak düzenlenmesi önem kazanmaktadır. Gelişmiş şehirlerin çoğunda bu gereksinimler plansız bir şekilde giderilmekte ve arazi kullanımında yanlışlar yapılmaktadır. Bunun sonucunda da şehirlerimiz, doğadan uzak, insan yaşamı için sosyal, kültürel, biyolojik anlamda yetersiz bir çevre haline gelmekte ve böylece fiziksel, sosyal ve hijyenik yönden önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bilindiği gibi, kentler insanların konut, eğitim, endüstri, ticaret, kültür, sanat ve rekreasyon ihtiyaçlarını gidermek zorunda oldukları yerlerdir. Tüm bu işlevleri ideal bir biçimde yerine getirebilmek ve insan gereksinimlerine yanıt verebilmek amacıyla, bu unsurlar arasında çeşitli ve dengeli ilişkiler geliştirmek zorunludur (**Altan, 1989; Avcioğlu, 1997**).

Kişi başına düşen yeşil alan miktarının 8-12 m<sup>2</sup> olduğu Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında, ülkemizde bu rakamın çok altında kaldığı (ortalama 2 m<sup>2</sup>) görülmektedir. Oysa, son yıllarda gündemde olan ve ülkemiz için bir aşama kabul edilen, sosyal, ekonomik ve politik açıdan standartlarına uymak için çaba sarf edilen Avrupa Birliği'nde kişi başına düşen yeşil alan miktarının da bir standart olduğu unutulmamalıdır (**Sözen vd., 1991**).

Çim alanlar; toprak yüzeyini örterek sık şekilde gelişim gösteren, üniform bir görünüme sahip ve sürekli biçilerek kısa tutulan; genellikle ***Graminea*** familyasına dahil olan bitki ve bitki topluluklarının bulunduğu, yapay olarak tesis edilmiş yeşil alan yüzeyleri şeklinde tanımlanmaktadır (**Orçun, 1979**).

Yeşil alanları, ev bahçelerinden sitelerdeki geniş bahçelere ve büyükşehir parklarına kadar ağaç, çalı ve yer örtücü bitkileri şeklinde görebiliriz. Yer örtücü bitkilerin arasında en büyük payı çimler almaktadır. Bu çim alanların bilinçli bir şekilde kullanımları için, çim buğdaygillerinin orijinlerini, formlarını, özelliklerini, yetiştirme şekillerini, yetiştirme ortamlarını, hastalık ve zararlılarla savaşım tekniklerini ve uygun mekanizasyon işlemlerini detaylı olarak bilmeye gerek vardır. Fakat bu alanlarda, bilinçsiz ve yanlış bakım uygulamaları sonucu ekonomik kayıplar oluşmakta, çevre kirliliği ortaya çıkmakta, yarardan çok zarar oluşmaktadır (**Uçucu, 1993**).

Yeşil alanların varlığı ekolojik dengeyi stabil hale getirmekte ve kentsel yaşam alanlarının kalitesini arttırmaktadır. Çim yüzeyler gündüz güneş ışıklarını emer, gece ise gündüz topladığı radyasyonu geri vererek ortamı olumlu yönde etkilerler. Transpirasyonla (terleme) su kaybederek, ortam sıcaklığının 5°C'ye kadar azalmasını sağlarlar. Amaca uygun tesis edilen 1 m<sup>2</sup>'lik alanda yaklaşık 4000 adet sürgün oluşturmaları ve enerji absorpsiyonu özellikleri nedeniyle bir klima gibi işlev görürler (**Uzun, 1992; Avcioğlu, 1997**).

Ege Bölgesi'nin Akdeniz iklim kuşağında, yeşil alan oluşturmak için genellikle İngiliz Çimi (***Lolium perenne***), Çayır Salkım Otu (***Poa pratensis***),

Kırmızı Yumak (*Festuca rubra*) ve Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) gibi serin iklim çim türleri kullanılmaktadır.

Çalışmamızı yürüttüğümüz Ege Bölgesi'nde 4'lü veya 5'li karışım adı altında *Lolium*, *Festuca* ve *Poa* cinsine ait çok sayıda türlerden oluşturulan karışımlar kullanılmakta, bölgenin Akdeniz iklim özellikleri gösterdiği göz ardı edilerek, özellikle cins, tür ve çeşit seçiminde yapılan hatalar nedeni ile de pek çok olumsuzlukla karşılaşilmektedir. Kışın -10°C, yazın +40°C'lara yükselen ısı ekstremlerinin fotosentezi yoğun olarak kısıtlaması, asimilasyon organellerini kaybeden çim bitkisi materyalinin yaşam şansını kaybetmesi bu başarısız çalışmalarda önemli rol oynamaktadır. Güneş ışınlarının aşırı foton yoğunluğundan kaynaklanan bu stresler, özellikle küçük yapılı çim bitkilerini etkilemekte, bilgisizlik yanında çim materyalini tanımamaktan kaynaklanan yanlış uygulamalar da bu olumsuzluklara katkı sağlamaktadır (Uzun, 1992; Avcıoğlu ve Soya, 1996; Avcıoğlu, 1997; Demiroğlu ve Soya, 2000). Bölgeye adapte olabilecek türleri seçerek daha başarılı karışımlar ve yeşil alan örtüleri oluşturmak mümkün olsa da ticari kaygılar nedeniyle tüketiciye yanlış, kalitesiz ve sonuçları tatmin edici olmayan tavsiyelerde bulunulmaya devam edilmektedir.

Bölgede hakim olan yazları sıcak ve kurak iklim koşullarının, serin iklim çim bitkilerinin özellikle yaz döneminde büyüme ve gelişmelerini çok sınırladığından, yazın yapılacak yeşil alan tesis çalışmalarında sıcak iklim çim bitkileri tercih edilmesi gerekmektedir. Tüm dünyada, özellikle sıcak ve kurak bölgelerde, bu şartlara uyabilen *Cynodon dactylon* (Bermuda Çimi), *Cynodon transvaalensis* (Uganda Çimi), *Zoysia japonica* (Japon Çimi) vb. sıcak iklim çim türleri yeşil alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çim türlerinin, özel koruyucu yapıları ve biyokimyasal ayrıcalıkları nedeniyle bu iklime çok iyi uyum sağlamaları, vejetatif (rizom ve stolonlarıyla) büyüme ve yatay gelişme özelliklerinden dolayı çoğaltılma kolaylıkları, derine giden kök sistemleri, az su istekleri, sık biçim gerektirmeyen dengeli büyümeleri ve hemen her tür toprak strüktürüne adaptasyonları çok başarılı olmalarını sağlamaktadır (Beard, 1973; Orçun, 1979; Uzun, 1992; Avcıoğlu, 1997).

Bölgede, son yıllarda ıslah çalışmalarına çok iyi cevap veren ve bir çok ticari çeşidi olan Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*), iyi bakım koşullarında yazın da yeşil kalabilme özelliği nedeniyle tercih edilmektedir. Son yıllarda özellikle *Lolium* ve *Festuca* cinsine ait bazı tür ve çeşitlerde sıcak ve kurağa dayanıklılık açısından yoğun ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Islah çalışmaları sonucunda tescil edilen yeni çeşitlerde, özellikle sıcaklığa dayanıklılığın önemli düzeyde artırıldığı da bilinmektedir. Ayrıca, bu alanlarda bilinçsiz ve yanlış bakım uygulamaları sonucu; örneğin, ihtiyaçtan daha fazla sıklıkta ve düzeyde biçim uygulaması nedeniyle yeşil alanlar bozulmakta, ekonomik yönden kayıplar oluşmakta ve görüntü kirliliği de ortaya çıkmaktadır. Özellikle *Festuca arundinacea*'de biçim yüksekliği önem taşımakta, bitkinin meristem dokuları, diğer çimlere nazaran yüksekte yer aldığından, derin biçimler önemli zararlar oluşturabilmektedir (Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997).

Biçme işlemi, çim bitkileri için bir stres faktörüdür. Sağlıklı bir büyüme ve gelişme için gerekli olan fotosentez ürünleri üretimi için yaprak dokusu büyük önem arz etmektedir. Çok düşük biçim yüksekliği uygulanmış çim bitkileri,

canlılığını korumak için gerekli fotosentez oranlarını sürdürebilmek için sınırlı yaprak alanına sahiptir. Ayrıca biçim yüksekliği ile kök sistemi derinliği ve kütlesi arasında doğru orantı bulunmaktadır. Genel olarak çim bitkileri, düşük biçim yüksekliği ile daha yüzlek bir kök sistemi geliştirirler. Bu yüzlek kök sisteminin etkisi, yaz sıcaklıklarında daha belirgin olmaktadır. Toprak nemi sınırlayıcı olduğundan, ilk stres belirtilerini düşük biçim yüksekliği uygulanmış bitkiler gösterirler ve bu bitkilerde kayıplar daha fazla meydana gelmektedir. Yüksek biçim uygulamaları da bazı sorunlara neden olmaktadır. Yeni kardeş ve bitkilerin renk tonları farklılık göstermektedir. Ayrıca *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea* gibi yumak büyüme formu gösteren çim türleri yoğun kümeler oluşturabilirler ve özellikle spor alanlarında, bu oluşumlar oyuncu güvenliği ya da performansı açısından kabul edilebilir bir oyun yüzeyi sağlayamazlar. Genel olarak spor alanlarındaki biçim yüksekliği, yapılan spor ve uygulanan bakım koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Beard, 1973; Avcıoğlu, 1997).

Ülkemizde, üniversitelerce yürütülen araştırmalar, Akdeniz iklim koşullarında, serin iklim çimlerinden sadece *Festuca arundinacea*'nin adapte olarak başarılı yeşil alanlar oluşturabildiğini göstermiştir (Elmalı ve Avcıoğlu, 1992; Avcıoğlu, 1997; Salman ve Avcıoğlu, 2008; Demiroğlu et al., 2010). Son 20 yılda yapılan ıslah çalışmalarıyla, kaba dokusu giderilip, ince yapraklı çeşitleri ıslah edilen Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*)'ın, sıcak ve kurak koşullarda, C3 bitkisi olmasına rağmen, C4 bitkileri gibi gelişme gösterebildiği ve sürdürülebilir çim alanlar oluşturduğu bilinmekte, kullanımı hızla yayılmaktadır (Russi et al., 2004; Volterrani and Magni, 2004; Kır et al., 2010; Salman et al., 2011). Oysa, ülkemizde ve özellikle futbol sahalarında bu bitki hiç kullanılmamakta, araştırma sonuçları ise bazı sıcak iklim çimleri ile *Festuca arundinacea*'nin Akdeniz iklim koşullarında en rasyonel çözüm materyali olduğunu ortaya koymaktadır (Beard, 1973; Volterrani and Magni, 2004).

Başarılı bir yeşil alan oluşturulması, çim bitkisi seçimi, çimin nasıl kullanılacağı, nerede yetiştirileceği ve kabul edilebilir devamlılık düzeyinin ve görüntüsünün ne olduğunun bilinmesiyle ilgilidir. Çünkü her bir çim türünün iyi ve kötü özellikleri, güçlü ve zayıf yönleri vardır. Ekolojik açıdan bu özelliklerin iyi bilinmesi gerekir (Beard, 1973; Avcıoğlu, 1997). Eldeki bilgiler ve deneyimler, Akdeniz İklim Kuşağı'nda çim alan oluşturmada henüz ideal çim türü ve/veya türlerinin bilinmediği ve bu konuda üretim ile bakım (biçme, gübreleme, sulama, havalandırma, kumlama, vb.) tekniklerinin yeterince araştırılıp ortaya çıkarılmadığını göstermektedir.

Araştırmamız, yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda bu sorunların bir bölümünün ele alınması ve yanıtlar aranması amacına yönlendirilmiştir. Çalışmamızda, Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*)'ın yalın ve İngiliz Çimi (*Lolium perenne*) ile olan karışımı ve yöre futbol sahalarında kullanılan İngiliz Çimi (*Lolium perenne*), Rizomlu Kırmızı Yumak (*Festuca rubra rubra*), Rizomsuz Kırmızı Yumak (*Festuca rubra commutata*), Koyun Yumağı (*Festuca ovina*) ve Çayır Salkım Otu (*Poa pratensis*) içeren geleneksel karışım ele alınmıştır. Ayrıca, bu çim seçenekleri üzerinde farklı biçim yüksekliklerinin etkisi de araştırılarak, Akdeniz ekolojisinde spor alanlarında çok büyük sorunlar içeren çim alan uygulamalarının, sağlıklı bir temele oturtulmasına da katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Hartley (1950), Ahlgren (1956), Gençkan (1992) ve Avcioğlu (1995 a,b)**'na göre serin iklim buğdaygillerinin doğal yayılım alanları; ılık, rutubetli ve ılık, yarı kurak ve geçit bölgeleri gibi çok değişken iklimlere sahip bölgelerdir.

**Burton and Robinson (1952), Açıkgöz (1991), Gençkan (1992), Avcioğlu (1995a,b) ve Avcioğlu (1997)**'na göre serin iklim buğdaygillerinin toprak seçiciliği çok belirgin değildir ve genellikle tınlı ve alüviyal topraklarda daha iyi gelişme göstermektedirler. pH'nın 4-9 olduğu topraklarda yaşamlarını devam ettirmekte; genel olarak 5,5-7,5 pH'da başarılı olmaktadır.

**Anonim (1967) ve Cerett et al. (1992)**'ın belirttiğine göre, bazı serin iklim buğdaygilleri, Akdeniz iklim kuşağının yazları sıcak ve kurak iklim koşullarında başarılı olamamaktadır.

**Beard (1973)**, yeşil alan buğdaygillerinin tanımı, agronomik, ekolojik ve morfolojik özelliklerini ele almış ve tüm dünyada yeşil alan kurma ve bakım tekniklerini incelemiştir. Yazara göre, birim alanda daha fazla tohum kullanılması ilk çıkış döneminde olumlu bir etki yaratmaktadır. Daha sonra fideler arasındaki rekabet nedeniyle seyrelme başlamakta ve belirli bir süre sonunda normal ve fazla tohum atılan alanlar arasında bitki sıklığı yönünden bir farklılık kalmamaktadır. Sık ekim kimi hastalıklara neden olabileceği gibi, tohum masrafının da artmasına yol açmaktadır. Ekim oranı; türe, tohumluğun çimlenme ve safiyetine, çimlenme koşullarına ve çim alanda istenilen kaplama hızına göre değişmektedir. Araştırmacı, en uygun ekim oranlarını *Poa pratensis*'te 5-7,5 g/m<sup>2</sup>, *Festuca rubra* var. *commutata* ve *Festuca rubra* var. *rubra*'da 17,5-22,5 g/m<sup>2</sup>, *Festuca arundinacea* ve *Lolium perenne*'de 35-45 g/m<sup>2</sup> olarak önermektedir.

**Beard (1973), Altan (1989), Uzun (1992), Açıkgöz (1994), Avcioğlu ve Soya (1995) ve Avcioğlu (1997)**'nin çalışmalarında ortaya koydukları, günümüzde çağdaş yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelen yeşil alanların kalitesinin belirlenmesinin iki ayrı açıdan gerçekleştirilmekte olduğudur. Birincisi, çim dokusunu meydana getiren ve esas olarak buğdaygillerden oluşan bitkilerin; renk, büyüme ve gelişme hızı, büyüme formu, kök gelişmesi, yoğun ve dipten biçimlere, ezilmeye ve trafik etkisine, sık biçim ve basılmaya, kuraklık ve sıcaklığa, hastalık ve zararlılara dayanıklılık göstermeleri gibi bireysel kalite özellikleridir. İkincisi de, bu bitkilerin bir arada büyüüp gelişerek meydana getirdikleri yeşil alan vejetasyonlarının; üniformite, doku, düzlük, sıklık (bitki ile kaplı alan) ve kuru ot verimi gibi genel özelliklerdir.

**Orçun (1979)**'a göre; ekimin *Poa* ve *Agrostis* gibi küçük taneli çim tohumları ile yapılması halinde, m<sup>2</sup>'ye 20-25 g tohum yeterli olduğu halde, karışımda *Lolium perenne* gibi iri tohumların bulunduğu ve böyle çim türlerinin karışıma yüksek oranda girdiği durumlarda, m<sup>2</sup>'ye atılacak tohum miktarının 40 g'a kadar artırılması gerekmektedir. Ancak, m<sup>2</sup>'ye atılacak tohum miktarı 50 g'dan fazla olmamalıdır.

**Kün (1983), Açıkgöz (1991), Gençkan (1992) ve Avcioğlu (1995a,b)** yaptıkları çalışmalarda, serin iklim buğdaygillerinin ekimlerinin genellikle

sonbaharda kışlık olarak yapılması gerektiğini bildirmekte ve çimlenme minimumu 1-4°C, optimumu 20-25°C; fotosentez optimumu 5-7°C ve yetiştirme dönemi içinde toplam sıcaklık isteklerinin ise 1750-2250°C civarında olduğunu saptanmışlardır.

**Yamada et al. (1986)**, *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea*'yi yalın ve karışım olarak plastik kutularda yetiştirmişlerdir. Karışımında yetiştirilen *Lolium perenne*'nin kardeş sayısı, yaprak alanı indeksi ve kuru madde veriminin, yalın ekimden daha fazla olduğu görülmüştür. *Festuca arundinacea*'de bu durum tam tersi olmuş, buğdaygillerin rekabeti toprak üstü verimi açısından önemli bir fark oluşturmazken, farklılıklar kök rekabetinden kaynaklanmıştır.

**Avcıoğlu (1989)**'na göre, Ege Bölgesi'nde İngiliz Çimi, yumaklar, salkım otları, tavus otları gibi serin iklim bitkileri kullanılarak çim alanlar oluşturulması sonucu, bazı olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Yazara göre, bunların yerine sıcağa ve kurağa dayanıklı çim bitki türlerinin bulunup adaptasyonun sağlanması, ayrıca bölgelerimizde tabii vejetasyonda yer alan bitkilerin ıslahına başlanarak kendi materyalimizin yetiştirilmesi daha yararlı olacaktır.

**Cockerham et al. (1989)**, ABD Kaliforniya'da yürüttükleri araştırmada *Festuca arundinacea*'ye uygulanan 4 farklı orandaki (0-5-10-20 g/m<sup>2</sup>) N ve 3 farklı oranda basılma yoğunluğunun etkilerini incelemişlerdir. *Festuca arundinacea*'nin Mojave çeşidinde, basma yoğunluğu artınca yaprak sıklığı önemli derecede azalmıştır.

**Kroon and Knops (1991)** ve **Williems et al. (1993)**'a göre, "Renk" özelliği tarımsal açıdan değil, fakat yeşil alanlar açısından özellikle aranan bir niteliktir. Yeşil alan vejetasyonlarının; canlı, tek düze, göze hoş gelen ve çekici bir yeşil tonunda olması genellikle tüm bireylerin arzuladığı ortak niteliklerdir.

**Elmalı ve Avcıoğlu (1992)**, Ege sahil kuşağında yetiştirilen Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)'ın bazı agronomik özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmada, bu bitkinin kaba dokulu, seyrek yapılı, yumak halinde gelişme gösteren Akdeniz iklimine çok iyi uyum gösteren çok yıllık bir bitki olduğunu açıklamışlardır.

**Hubbard (1992)**, çim bitkilerinde bitki boyu sıralamasını uzundan kısaya doğru, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Agrostis tenuis* ve *Agrostis stolonifera* şeklinde saptamıştır. Yazara göre, İngiliz çimi (*Lolium perenne*) dünyada en çok ve en yaygın olarak kullanılan bir çim türüdür. Orta dokulu, sık kardeşli (yumak formu), üniform ve saçak köklü bir yapıya sahip olup sıcağa karşı da dayanıksızdır.

**Dernoeden et al. (1993)**'a göre, *Festuca arundinacea*'nin spor alanlarında kullanımı, düşük biçme yüksekliğine düşük tolerans göstermesi ve kış periyodunda yapraklarındaki solma dolayısıyla hala popüler değildir. Ancak, son zamanlarda ıslah edilen bodur çeşitler ile biçme yüksekliği ve biçme sıklığına dayanıklılığı arttırılmakta ve bu çeşitlerin yavaş büyüme hızlarına sahip olmaları dolayısıyla besin maddesi ihtiyaçları da azalmaktadır.

**Açıköz (1994) ve Avcioğlu (1997)**, kurulacak tesislere ve kullanım amacına uygun olarak atılması gereken çim tohumları hakkında geniş bilgi vermiştir. Yazarlara göre, serin iklim çim türlerinde m<sup>2</sup>'ye atılacak tohum miktarı 50 g'dan fazla olmamalıdır.

**Karakoç ve Avcioğlu (1996)**, Bornova ekolojik koşullarında 1994 yılında yürüttükleri ve 3 farklı çim buğdaygiline (*Agrostis tenuis*, *Festuca arundinacea*, *Zoysia japonica*) yeşil alan uygunlukları ile verim özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalarında, *Festuca arundinacea*'nin pek çok özellik açısından bölge koşullarına en uygun sonuçları verdiğini, *Agrostis tenuis*'in başarılı sonuç vermediğini, *Zoysia japonica*'nın ise, deneme yeri toprak pH'sının 7'nin üzerinde olması nedeniyle, bölge koşullarına adapte olamadığını bildirmişlerdir.

**Avcioğlu (1997)**'nin "Çim Tekniği" kitabında, yeşil alanların ekimi ve bakımı ile ilgili detaylı bilgiler bulunmakta, özellikle Ege Bölgesi koşullarında çim alan oluşturma tekniği konusunda pratik ve önemli bilgiler verilmektedir. Yazara göre, çim bitkilerinin biçim yüksekliğine gösterdikleri dayanıklılık çok farklı olmakta, bunda bitkilerin büyüme formları ile sap veya yapraklarının büyüme özellikleri önemli rol oynamaktadır. Sapların dikey, yatay veya değişik oranda düşey açıyla büyümesi ve uç meristemlerini (büyüme noktalarını) taşıdıkları kısımlar biçim yüksekliğinden etkilenmelerinde önemli rol oynamaktadır. Bermuda Çimi (*Cynodon dactylon*) gibi yatık ve toprağa yakın büyüyen çimler, alçak biçimlere çok iyi dayanırken, Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) gibi dik saplar geliştiren bitkiler çok daha dayanıksız olmaktadır.

**Avcioğlu vd. (1997)**, yaptıkları çalışmada, Ege Bölgesi'nde yeşil alanlara ilişkin sorunları ve çözüm önerilerini araştırmışlardır. Ayrıca *Festuca arundinacea* ve *Festuca rubra* gibi bazı buğdaygilleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, uygulama açısından Ege Bölgesi için ideal bitkilerin tam olarak saptanamadığını, sorunların giderilemediğini, bir an evvel her ekolojik yöre için ayrı ayrı uygun yeşil alan bitkilerinin ıslahına ve geliştirilmesi çalışmalarına başlanılması gerektiğini de ortaya koymuşlardır.

**Gül ve Avcioğlu (1997)**, Bornova'da yürüttükleri araştırmada *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon* ve *Cynodon transvaalensis* gibi bazı yeşil alan buğdaygillerinin Ege Bölgesi sahil kuşağında kullanma uygunluğu ve değişik çim yatağı üzerindeki performansını incelemişlerdir. Üniformite değeri açısından (1-5 puan) en iyi sonucu 4,7 ve 4,8 puan ile *Cynodon dactylon* ve *Cynodon transvaalensis* çim türlerinin verdiğini, onları 3,4 puan ile serin iklim buğdaygili olan *Agrostis stolonifera*'nın izlediğini, serin iklim buğdaygillerinden oluşan karışımın ise 1,9 puan ile en son sırada yer aldığını ve bu bitkilerle kaplı alanın hızla seyrekleştiğini bildirmektedirler.

**Huang and Fry (1998)**'a göre, Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) özellikle derin ve yaygın kök sistemi sayesinde diğer serin iklim çimlerinden ayrılır. Kökün anatomik ve morfolojik özelliklerinden kaynaklanan bu özelliği sayesinde, toprak atmosferindeki düşük kısmi atmosfer basıncını tolere etmekte, ince köklerini çoğaltarak ve su stresi altında canlı kalarak turgorunu sürdürebilmektedir.

**Oral ve Açıkgöz (1998)**, Bursa yöresinde yaptıkları çalışmada, tesis edilecek çim alanlar için tohum karışımları, ekim oranları ve azotlu gübre uygulama zamanlarının etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, azot dozları ve uygulama zamanlarının, renk, çim kalitesi, yeşil ot verimi ve sürgün sıklığına olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Aylık 5 g/m<sup>2</sup> azotlu gübre uygulamalarının uygun olduğunu ifade eden araştırmacılar, yüksek oranda ***Lolium perenne*** içeren karışımların hızla tesis olarak dominant hale geldiğini, bu karışımlarda 8,0 puan gibi yüksek renk değeri elde edildiğini saptamışlardır.

**Huang and Gao (2000)**'a göre, ***Festuca arundinacea*** Schreb., diğer serin iklim çim türlerine göre yüksek sıcaklık, kuraklık ve tuzluluk açısından en dayanıklı tür olarak kabul edilmektedir. Ayrıca derin kök yapısı, gölgeye adaptasyonu, yıpranmaya karşı dayanıklılığı ve yabancı bitkilerle rekabet gösterebilmesi ile sıcak iklimlerde tercih edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

**Yılmaz ve Avcıoğlu (2000)**, yeşil alan ve erozyon kontrol bitkisi olarak kullanılan bazı buğdaygillerin Tokat şartlarında yeşil alana uygunlukları ve tohum verimleri üzerine yapmış oldukları araştırmada, ***Agrostis*, *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Dactylis*** ve ***Bromus*** cinslerine ait 17 çeşit serin iklim buğdaygil bitkisini incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre, genel görünüm puanlaması ***Lolium perenne***'de 3,00 puan, ***Festuca arundinacea***'da 4,70 puan; renk puanlaması ***Lolium perenne***'de 8,60 puan, ***Festuca arundinacea***'da 8,75 puan; kaplama alanı bakımından ***Lolium perenne*** %90-92, ***Festuca arundinacea*** %98; yabancı bitki yoğunluğu puanlamasında ***Lolium perenne*** 7,84-8,22 puan ve ***Festuca arundinacea*** 8,80 puan değerlerini almışlardır.

**Miele et al. (2002)**, ***Festuca arundinacea***'de bakım-onarım teknikleri ile azotlu gübrelemenin, bitkinin kış dönemindeki kalitesine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çalışmalarında 0-6-12 g/m<sup>2</sup> azot oranları ile amonyum sülfat ve potasyum nitrat içerikli gübreleri sonbaharda kullanmışlar, kış mevsiminde bitkideki sürgün sıklığı, yeşil ve kahverengi yaprak sayısı ile renk özelliğini incelemişlerdir. Sonuçlar, özellikle yüksek dozlu azotlu gübrelemenin (12 g/m<sup>2</sup>) kışın kahverengi yaprak sayısını azalttığını, en iyi rengin elde edildiğini göstermiş, alandaki yaprak sayısında ve yeşil yaprak biomasında artış sağlanmıştır.

**Arslan ve Çakmakçı (2004)** tarafından yapılan, farklı çim tür ve çeşitlerinin Antalya ili sahil koşullarında adaptasyon yeteneklerinin ve performanslarının belirlenmesine yönelik araştırmada, ***Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra subsp. rubra*** ve ***Festuca rubra subsp. commutata*** türlerini ve bu türlere ait çeşitleri; yazdan ve kıştan çıkış durumları, kaplama yüzdesi, renk özellikleri ve çiğnenmeye karşı tepkimelerini incelemişlerdir. Yeşil alan oluşturmada ***Lolium perenne*** türünün "Belrawo" ve "Ovation" çeşitleri, ***Festuca rubra subsp. rubra*** türünün "Franklin" ve ***Festuca arundinacea*** türünün "Villageoare" gibi kış koşullarında iyi performans gösteren çeşitleri ile kış döneminde üstten tohumlama yapılabileceğini belirtmişlerdir.

**Fu and Huang (2004)**, 12 Kamışsı Yumak (***Festuca arundinacea***) çeşidini sera koşullarında 30 gün boyunca susuz bırakarak yaprağın dokusu, çim

kalitesi, yaprak-su içeriği, hücre zarı dayanıklılığı gibi morfolojik, anatomik ve fizyolojik karakterleri incelemişlerdir. 12 çeşitte de çim kalitesi, yaprak su içeriği, hücre zarı dayanıklılığı çarpıcı bir şekilde düşmüştür. Genel olarak “Kentucky-31” kuraklık stresine en iyi dayanan, “Coyoto” ise en duyarlı çeşitler olmuştur. 12 çeşitin çim kalitesi ve değişik yaprak karakterlerinin regresyon analizlerinde; çim kalitesine ve sıcaklık stresine dayanıklılıkta, yaprak kalınlığı, epikutikular mum içeriği ve doku yoğunluğunun pozitif yönde etkili olduğu, ancak stoma yoğunluğu ve yaprak genişliğinin negatif etki oluşturduğu belirlenmiştir.

**Grossi et al. (2004)**, İtalya’da *Festuca arundinacea*’nin biçim yüksekliği (10-15-20-25 mm) ve futbol oynama özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, *Festuca arundinacea*’nin çim tipi çeşitlerinin düşük biçme yüksekliği için uygun olduğunu bildirmişlerdir. Düşük biçim yüksekliği ile yaprak dokusunda incelleme gözlemlemiş ve yüksek genel görünüm puanları kaydetmişlerdir. Araştırmacılara göre, son yıllarda ıslah edilen çeşitleri ile ortaya koyduğu sayısız avantaj dolayısıyla, özellikle futbol ve golf gibi spor alanlarında *Festuca arundinacea*’nin daha yaygın kullanılması gerekmektedir.

**Russi et al. (2004)**, *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Festuca arundinacea* Schreb. ve *Festuca rubra* L. türlerine ait toplam 110 çim çeşidini İtalya’nın 3 farklı lokasyonunda (Lodi-karasal iklim, Perugia-subtropikal iklim ve Foggia-Akdeniz iklimi) denemeye almışlardır. Genel görünüm değerlendirmesi için 1-9 puan skalasını kullanmışlardır (1: en kötü, 9: en iyi). Elde ettikleri sonuçlara göre, *Festuca rubra*’nın yaz döneminde en kötü çim kalitesine sahip olduğunu, diğer türlerin kış döneminde en kötü, yaz ve sonbahar dönemlerinde ise yüksek kalite sergilediğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, çeşit x lokasyon etkileşiminin de önemli olduğunu vurgulamışlardır.

**Volterrani and Magni (2004)**, İtalya’da Akdeniz iklim kuşağında, yazın yaşanan kuraklık-yüksek sıcaklık ile kışın düşük sıcaklıklarda çim yetiştirmenin zorluklarını dile getirmişler, başarılı çalışmaların yapılması için bitki tür ve çeşit seçiminin çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. İtalya’daki spor alanlarında serin iklim çimlerinden *Lolium perenne* ve *Poa pratensis*’in yaygın olarak kullanıldığını, fakat bu bitkilerin su gereksinimlerinin fazla olduğunu belirterek *Festuca arundinacea*’nin bölge için çok daha ümitvar bitki olduğunu belirtmişlerdir.

**Bilgili and Açıkgöz (2005)**, Bursa koşullarında 3 yıl süreyle, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis* ve diğer bazı *Festuca* türlerini, değişik azot uygulamaları (2,5-5,0-7,5 g/m<sup>2</sup>) ile denemişler, *Festuca arundinacea*’nin başarısını ve yüksek azot dozlarının olumlu etkilerini vurgulamışlardır.

**Martiniello and Andrea (2006)**, 1999-2003 yılları arasında İtalya’da, Akdeniz iklim koşullarında, farklı serin iklim çim türlerinin adaptasyonunu araştırmışlardır. Denemelerinde, *Lolium perenne* (40 çeşit), *Poa pratensis* (20 çeşit), *Festuca arundinacea* (20 çeşit), *Festuca rubra rubra* (10 çeşit), *Festuca rubra commutata* (10 çeşit) ve *Festuca rubra trichophylla* (10 çeşit) türlerini; çim kalitesi, renk ve kaplama derecesi bakımından (1-9 puan, 9: en iyi) Ocak ayından Aralık ayına kadar aylık olarak incelemişlerdir. Değerlendirme

sonuçlarına göre; *Poa pratensis*; kış, ilkbahar ve sonbaharda, kırmızı yumak alt türleri ise ilkbahar ve yaz aylarında *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea* türlerine göre çim kalitesi, renk ve kaplama derecesi bakımından daha düşük değerler ortaya koymuşlardır.

**Patton and Boyd (2007)**, çalışmalarında Arkansas/ABD'nin kuzey ve güney bölgelerinde kullanılabilecek bazı serin ve sıcak iklim çim türlerini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre, serin iklim çim buğdaygilleri ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde en iyi çim kalitesini sergilemekte, yaz döneminde ise çim kalitesi düşmektedir. Araştırmacılara göre kaba dokuya sahip *Festuca arundinacea*, diğer serin iklim çim türlerine göre sığağa ve kurağa daha dayanıklıdır. Bu nedenle diğer serin iklim çim türlerine göre daha yaygın kullanılmakta ve yaz döneminde daha iyi sonuçlar vermektedir.

**Walker et al. (2007)**, tarla koşullarında 2 yıl süreyle Indiana/ABD'de 5 farklı azot dozu (0-4,9-7,3-12,3-19,6 g N m<sup>2</sup>/yıl) ve 8 farklı azot formu kullanarak yürüttükleri denemede; üç farklı serin iklim türünde (*Poa pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*), yıllık azot miktarı ve mevsimsel azot uygulama zamanının toprak üstü gelişimine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, *Festuca arundinacea* (Quest %33, Pixie %33, Arid III %33), *Poa pratensis* (Absolute %25, Rugby II %25, Bluemoon %25, Nuglade %25) ve *Lolium perenne* (Monterey II %33, Caddieshack %33, Goalkeeper %33) çeşit karışımları kullanılarak, kuru madde verimleri, çim kalitesi ve yaprak azot içeriği incelenmiştir. Elde edilen bulgularda, *Festuca arundinacea*, çim kalitesi bakımından (yıllık) en iyi ve tutarlı sonucu verirken, araştırmacılar; yeşil alan tesisinde düşük girdiyle (7,3-12,3 g/m<sup>2</sup>/yıl) arzulanan çim kalitesinin, renk ve hastalıklara dayanıklılığın *Festuca arundinacea* ile gerçekleştirilebileceğini vurgulamışlardır.

**Türkkan (2008)**, "Bitki Fizyolojisi" adlı çeviri eserinde, bitkilerde meydana gelen fizyolojik olayları detaylarıyla ele almaktadır. Yazara göre, sıcak ve kurak bölgelerde evaporasyon ve transpirasyon hızının yüksek olması, bitkilerin su bilançolarını dengeleyebilmeleri için sulanma zorunluluğunu meydana getirmektedir. Bitkilerdeki renk özelliğinin genetik ve çevresel faktörlere bağlı olduğuna vurgu yapan yazar, yeşil rengin kloroplasttaki klorofil molekülünün yapısıyla ilgili olduğunu, klorofil molekülünün yapısal üyesi olan azotun ortamda bol bulunması halinde klorofil molekül sayısını da arttıracığını belirtmektedir. Bitki büyüme ve gelişimi açısından ortam sıcaklığının biyokimyasal reaksiyonların oluşumunda önemli rol oynadığını, sıcaklığın azalmasının fizyolojik olayları önce yavaşlatıp daha sonra durduracağına da vurgu yapan yazar, bitki besin elementlerinden potasyumun selüloz ve hemiselüloz oluşumunda etkin rol oynadığını, kalın hücre zarı, sağlam ve kompakt dokular oluşturarak kışa dayanıklılığı arttırdığını ifade etmektedir.

**Salman ve Avcıoğlu (2008)**, Akdeniz iklimi etkisi altındaki Bayındır koşullarında, farklı kompoze gübre uygulamalarının *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea*'nin yalın ve karışık ekimlerinde yeşil alan performanslarına etkisini incelemektedirler. Araştırmacılar, *Festuca arundinacea*'nin *Lolium perenne*'ye göre yalın ekimlerde çok daha iyi performans sergilediğini bildirmekte ve ayrıca 10 g/m<sup>2</sup>/ay NPK (50 g/m<sup>2</sup>/yıl NPK) gübre dozu uygulamalarının renk, kaplama

derecesi ve genel görünüm açısından en iyi sonucu verdiğini ortaya koymaktadırlar. Çıkış ve estetik görünüm açısından ise %75 *Festuca arundinacea* + %25 *Lolium perenne* içeren karışımın da aynı gübre dozunda kullanılabileceğini vurgulamaktadırlar.

**Demiroğlu et al. (2010)**, Bornova koşullarında 2003-2005 yılları arasında 3 yıl süreyle bazı serin iklim çim buğdaygilleri ile yaptıkları çalışmada, *Festuca ovina*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca rubra trichophylla*'nın Akdeniz ekolojisi için uygun olmadığını; kaplama, renk ve yeşil alan kalitesi bakımından en yüksek puanları alan *Festuca arundinacea*'nin ise en uygun tür olduğunu bildirmektedirler.

**Kır et al. (2010)**, Bornova koşullarında 2003-2005 yılları arasında 3 yıl süreyle bazı serin iklim çim buğdaygilleri ile yaptıkları araştırmada, *Poa pratensis* ve *Agrostis tenuis*'un Akdeniz ekolojisi için uygun olmadığını; kaplama, renk ve yeşil alan kalitesi bakımından *Festuca arundinacea* ve *Lolium perenne*'nin ümitvar sonuçlar verdiğini belirtmektedirler.

**Öztarhan ve Avcıoğlu (2010)**, Bornova koşullarında farklı serin iklim çim türlerinin adaptasyonunu araştırmışlardır. Denemelerinde; *Lolium perenne* (5 çeşit), *Festuca rubra rubra* (4 çeşit), *Festuca rubra commutata* (3 çeşit), *Festuca ovina* (3 çeşit), *Festuca arundinacea* (5 çeşit) ve *Poa pratensis* (4 çeşit) türlerini; çıkış hızı, kaplama hızı, kışa dayanıklılık, kaplama derecesi, yaprak dokusu, yaprak rengi, yenilenme gücü, kardeş sayısı, genel görünüm, yabancı ot oranı ve seyrekleşme derecesi açısından incelemişlerdir. Akdeniz iklim koşullarının hüküm sürdüğü bölgelerde, pek çok özellik açısından *Festuca arundinacea*'nin yararlanılabilecek en dayanıklı yeşil alan bitkisi olduğunu, bazı özellikler açısından ise *Lolium perenne*'nin ümitvar sonuçlar verdiğini bildirmektedirler.

**Varoğlu ve Avcıoğlu (2010)**, Bornova koşullarında farklı serin iklim çim türlerinin adaptasyonunu araştırmışlardır. Denemelerinde; *Festuca arundinacea* (3 çeşit), *Poa pratensis* (3 çeşit), *Festuca rubra* (3 çeşit) ve *Lolium perenne* (3 çeşit) türlerini; çıkış hızı, kaplama hızı, kışa dayanıklılık, kaplama derecesi, yaprak dokusu, yaprak rengi, yenilenme gücü, kardeş sayısı, genel görünüm, yabancı ot oranı ve seyrekleşme derecesi açısından incelemişlerdir. Pek çok özellik açısından *Festuca arundinacea*'nin bölge için çok daha ümitvar bitki olduğunu ve ayrıca iyi bakım koşullarında *Lolium perenne*'nin bölgede sıcak ve kurak geçen yaz mevsimini çok zarar görmeden atlatabileceğini belirtmektedirler.

**Salman et al. (2011)**, Bayındır koşullarında 2008-2010 yılları arasında *Festuca arundinacea* çeşitleri ve yörede popüler *Lolium perenne* "Henrietta" çeşidi ile yaptıkları çalışmada; renk, doku, yabancı bitki oranı ve yeşil alan kalitesi özelliklerini incelemektedirler. Bulgularında, tüm *Festuca arundinacea* çeşitlerinin hemen hemen her mevsimin kendine has iklim özelliklerinde, *Lolium perenne* çeşidinden daha yüksek puanlar aldığını bildirmektedirler. Ayrıca, çalışma süresince *Lolium perenne*'nin renk ve doku puanlarının makul ve tutarlı seviyelerinin dikkate alınması gerektiğini ve Akdeniz iklim koşulları altındaki bölgelerde *Festuca arundinacea* ile karışımlarda kullanılabileceğini vurgulamaktadırlar.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma yerinin genel özellikleri

###### a) Araştırma Yeri

Araştırma, 2011-2013 yılları arasında bir vejetasyon döneminde; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü İzmir-Bornova deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5).

###### b) İklim Özellikleri

Araştırma yerinin iklim özelliklerini ortaya koymak amacıyla İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün iklim verilerinden yararlanılmıştır. İklim özelliklerini tanımlamak için ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve oransal nem (%) verilerinden yararlanılmış ve veriler aylık ortalamalar şeklinde Çizelge 3.1 ve Şekil (3.1-3.2-3.3-3.4)'de gösterilmiştir (**Walter, 1962; Anonim, 2013**).

Araştırma yıllarındaki aylık sıcaklık ve yağış ortalamaları, çok yıllık ortalamalarla karşılaştırıldığında, nispeten uyumlu bir dağılış sergiledikleri, ancak yer yer yıllar ortalamalarından sapmalar gösterdikleri de izlenmiştir:

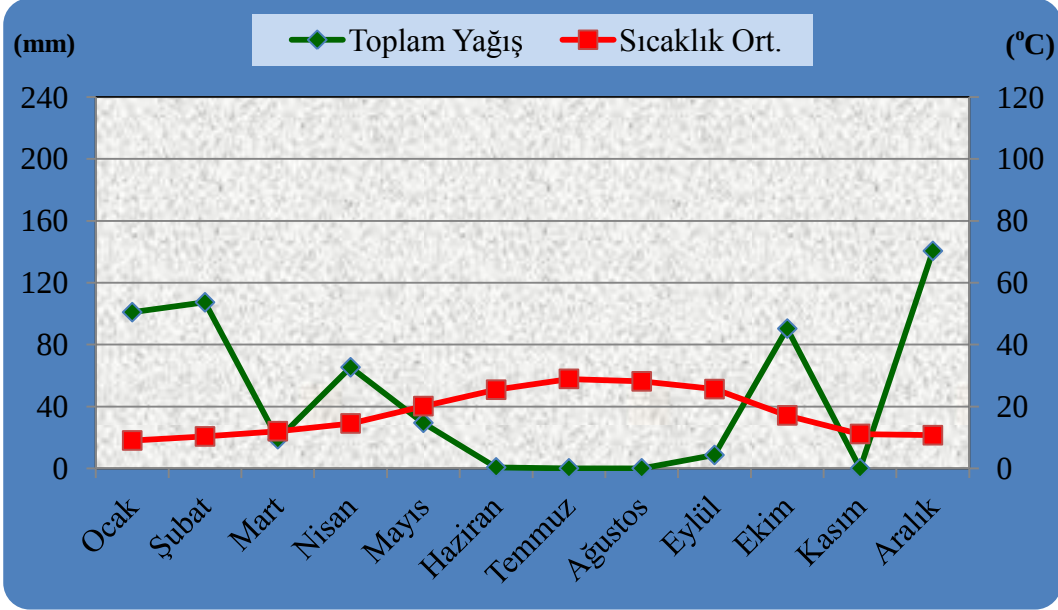
**Toplam Yağış:** Çizelge 3.1 ve Şekil (3.1-3.2-3.3-3.4)'den de izlendiği gibi, Bornova bölgesinde yağışlar Sonbahar, Kış ve İlkbahar aylarında düşmekte, Yaz aylarında ise hiç yağış görülmemekte veya çok az miktarda kaydedilen yağışların da evaporasyon yoluyla çok çabuk kaybolduğu gözlenmektedir. Bitki gelişme sürecinin en geniş bölümünü kapsayan Mayıs-Eylül ayları arasındaki dönemde yağışın çok düşük olduğu görülmektedir. Akdeniz İklimi'nin özelliklerini ifade eden bu durum, yılda ortalama 700 mm yağışa sahip olan yöre şartlarında, mevcut yağış rejiminin düzensizliği nedeniyle, yaz aylarında yetiştirilecek olan kültür bitkilerinin sulanmasını zorunlu kılmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü periyotta, en yüksek yağış 218,2 mm ile 2012 yılı Aralık ayında, en düşük yağış ise 0,0 mm ile 2011 yılı Kasım ve 2012 yılı Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında kaydedilmiştir. Yörede, yıllara göre meydana gelen toplam yağış miktarları; 2011 yılında 561,7 mm, 2012 yılında 799,3 mm, 2013 yılında ilk 6 aylık dönemde 497,7 mm ve çok yıllık ortalamalara göre de 679,1 mm olmuştur.

**Ortalama Sıcaklık:** Çok yıllık iklim verilerine bakıldığında (Çizelge 3.1) sıcaklığın Mart ayından itibaren artış gösterdiği, Temmuz ayında en yüksek değerine ulaştığı gözlenebilmektedir. Şekil (3.1-3.2-3.3-3.4)'den de izlenebileceği gibi, sıcaklıkların yükselmeye başladığı devreden itibaren yağışlar düşmekte ve bunun doğal sonucu olarak da “Kurak Periyot” meydana gelmektedir. 2011-2013 yıllarında araştırmanın yürütüldüğü periyottaki en yüksek ortalama sıcaklık değeri, 2012 yılı Temmuz (30,1°C) ayında gerçekleşmiştir. En düşük ortalama sıcaklık değeri ise 2012 yılı Ocak ayında 6,8°C ile kaydedilmiştir.

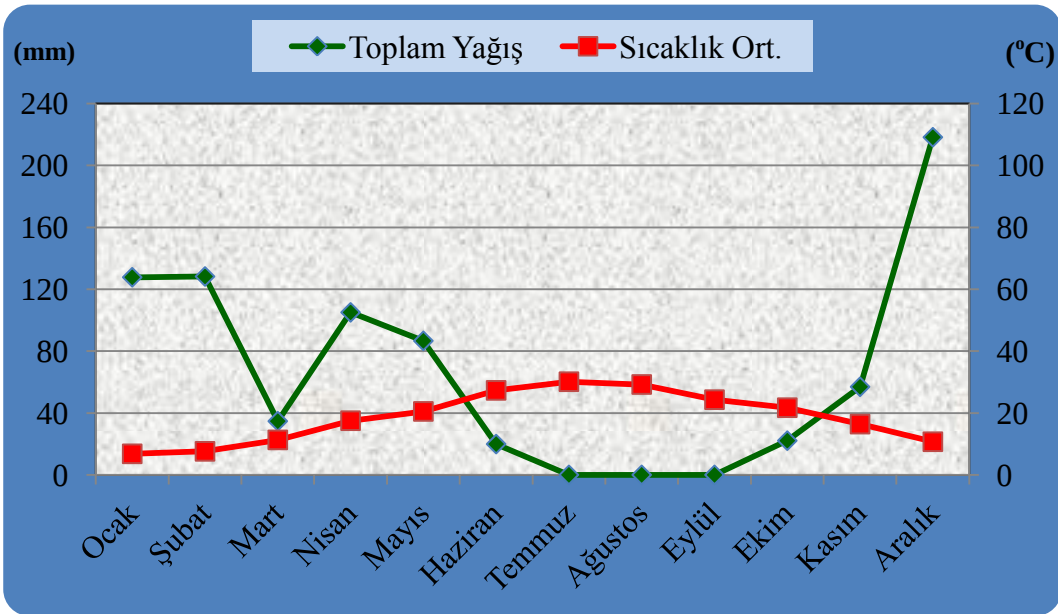
Araştırmanın yapıldığı dönemdeki sıcaklık ortalamaları, çok yıllık sıcaklık ortalamalarından genel olarak yüksek olmuştur.

**Oransal Nem:** Bornova yöresinde oransal nem, Çizelge 3.1’den de görüldüğü gibi, kış aylarında düşük sıcaklıklardan dolayı yüksek, yaz aylarında ise yüksek sıcaklıklardan dolayı düşük olmaktadır. Oransal nem, araştırmanın yürütüldüğü periyotta, en fazla 2012 yılında %71,4 ile Aralık ayı ve en düşük olarak da 2012 yılında %39,5’lık değer ile Ağustos ayında tespit edilmiştir.

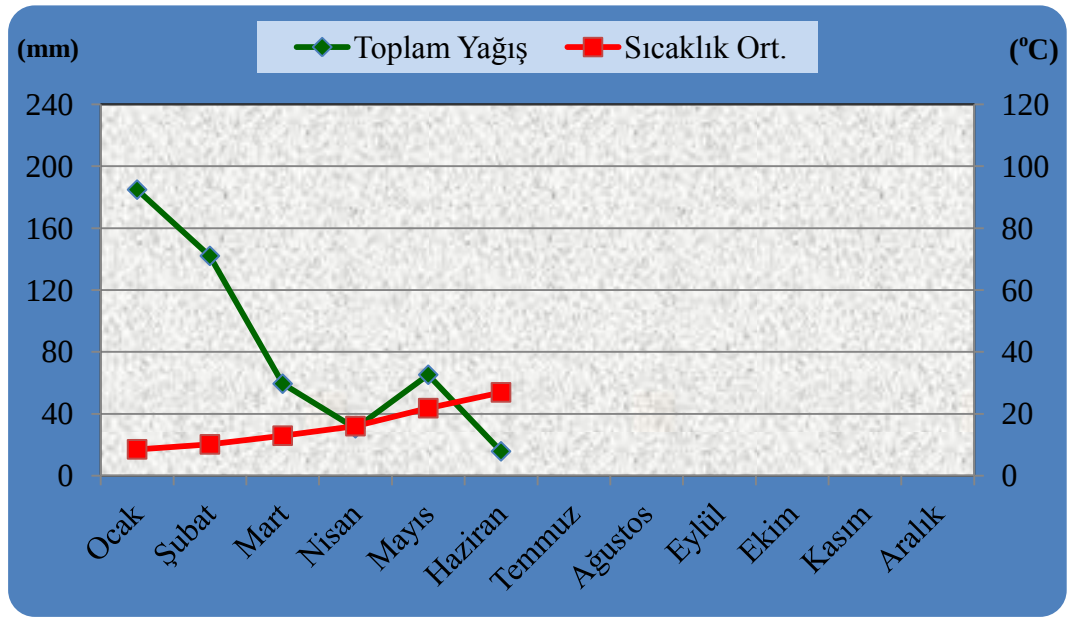
Deneme yerinin iklimsel özelliklerine göre, denemede kullanılan bitkisel materyallerin (Çizelge 3.3) büyüme ve gelişmesini engelleyen bir unsur bulunmamaktadır.



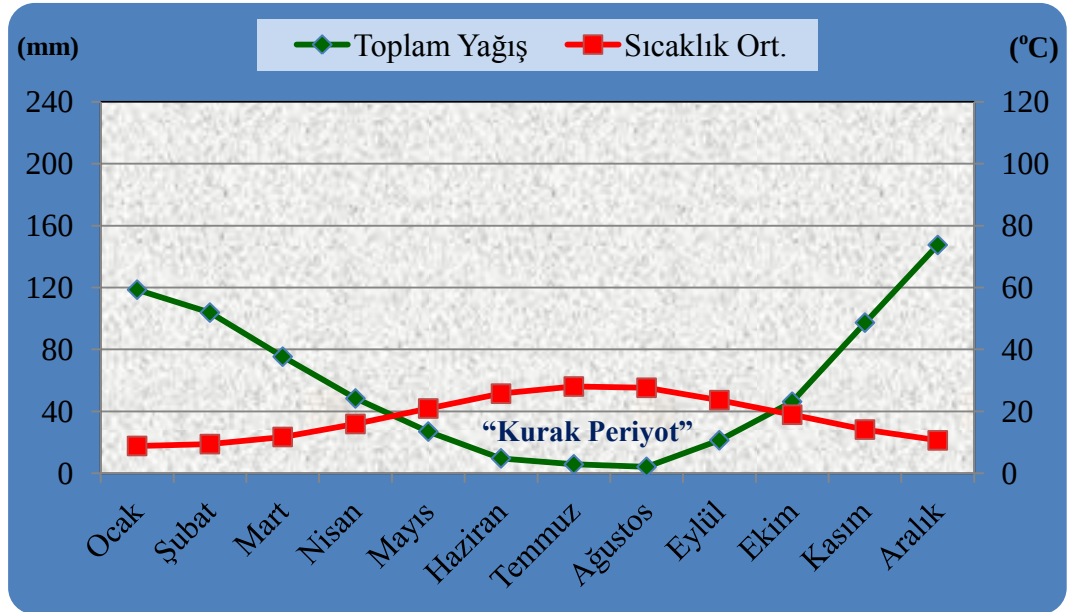
Şekil 3.1: Araştırma Yerine Ait 2011 Yılı Walter İklim Diyagramı



Şekil 3.2: Araştırma Yerine Ait 2012 Yılı Walter İklim Diyagramı



Şekil 3.3: Araştırma Yerine Ait 2013 Yılı Walter İklim Diyagramı



Şekil 3.4: Araştırma Yerine Ait Çok Yıllık Walter İklim Diyagramı

**Çizelge 3.1:** Araştırma Yerine Ait İklim Verileri

| Aylar                                  | Toplam Yağış (mm) | Ort. Sıcaklık (°C) | Oransal Nem (%) |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| <b>2011 Yılı</b>                       |                   |                    |                 |
| Ocak                                   | 100,9             | 9,0                | 69,8            |
| Şubat                                  | 107,3             | 10,3               | 63,1            |
| Mart                                   | 18,8              | 12,0               | 57,6            |
| Nisan                                  | 65,3              | 14,5               | 62,1            |
| Mayıs                                  | 29,4              | 20,1               | 55,7            |
| Haziran                                | 0,6               | 25,4               | 48,2            |
| Temmuz                                 | 0,0               | 28,9               | 42,8            |
| Ağustos                                | 0,0               | 28,1               | 40,2            |
| Eylül                                  | 8,6               | 25,6               | 42,9            |
| Ekim                                   | 90,3              | 17,1               | 56,6            |
| Kasım                                  | 0,0               | 11,1               | 54,2            |
| Aralık                                 | 140,5             | 10,7               | 68,0            |
| <b>X/Σ</b>                             | <b>561,7</b>      | <b>17,7</b>        | <b>55,1</b>     |
| <b>2012 Yılı</b>                       |                   |                    |                 |
| Ocak                                   | 127,7             | 6,8                | 67,6            |
| Şubat                                  | 128,2             | 7,6                | 66,9            |
| Mart                                   | 34,7              | 11,3               | 57,8            |
| Nisan                                  | 105,0             | 17,5               | 58,8            |
| Mayıs                                  | 86,6              | 20,5               | 62,9            |
| Haziran                                | 19,9              | 27,3               | 48,5            |
| Temmuz                                 | 0,0               | 30,1               | 45,2            |
| Ağustos                                | 0,0               | 29,2               | 39,5            |
| Eylül                                  | 0,0               | 24,3               | 55,4            |
| Ekim                                   | 22,1              | 21,7               | 59,5            |
| Kasım                                  | 56,9              | 16,4               | 65,0            |
| Aralık                                 | 218,2             | 10,7               | 71,4            |
| <b>X/Σ</b>                             | <b>799,3</b>      | <b>18,6</b>        | <b>58,2</b>     |
| <b>2013 Yılı</b>                       |                   |                    |                 |
| Ocak                                   | 184,8             | 8,5                | 70,3            |
| Şubat                                  | 142,0             | 10,1               | 68,2            |
| Mart                                   | 59,4              | 12,9               | 66,0            |
| Nisan                                  | 30,6              | 16,0               | 63,8            |
| Mayıs                                  | 65,2              | 21,8               | 63,5            |
| Haziran                                | 15,7              | 26,9               | 49,6            |
| <b>X/Σ</b>                             | <b>497,7</b>      | <b>16,0</b>        | <b>63,8</b>     |
| <b>Çok Yıllık Ortalama (1960-2012)</b> |                   |                    |                 |
| Ocak                                   | 118,6             | 8,8                | 70,0            |
| Şubat                                  | 103,8             | 9,4                | 67,8            |
| Mart                                   | 75,3              | 11,7               | 65,9            |
| Nisan                                  | 48,3              | 15,9               | 63,1            |
| Mayıs                                  | 26,9              | 20,9               | 59,3            |
| Haziran                                | 9,6               | 25,7               | 52,8            |
| Temmuz                                 | 5,7               | 28,0               | 51,4            |
| Ağustos                                | 4,1               | 27,6               | 53,4            |
| Eylül                                  | 21,3              | 23,6               | 57,8            |
| Ekim                                   | 46,2              | 18,9               | 64,2            |
| Kasım                                  | 97,3              | 14,1               | 68,9            |
| Aralık                                 | 147,5             | 10,6               | 71,3            |
| <b>X/Σ</b>                             | <b>679,1</b>      | <b>17,8</b>        | <b>62,2</b>     |

### c) Toprak Özellikleri

Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla, tarlada usulüne göre açılan profilin (**Kacar, 1986**) 0-20 cm ile 20-40 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarı'nda yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

**Bünye (Tekstür);** deneme alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-killi, 20-40 cm derinlikte ise killi-tınlı özellikler taşımaktadır. Bornova ovasını temsil eden bu alüviyal toprak yapısı, oldukça ağır toprak niteliğini ifade etmektedir.

**pH;** deneme alanının 0-20 cm derinliğinde tespit edilen 8,2'lik pH değeri, deneme yeri toprağının yüzeyde orta alkali; 20-40 cm derinlikteki 7,8'lik pH değeri ise hafif alkali tepkimeli olduğunu göstermektedir.

**Kireç;** deneme alanının her iki katmanındaki topraklarda tespit edilen kireç yüzdeleri, toprağın kireççe zengin olduğunu ortaya koymaktadır.

**Toprakta Eriyen Toplam Tuz (%);** elektriksel kondüktivite cihazı ile yapılan analiz sonucunda, suda eriyebilir tuz değerleri (%0,095-0,075) bitki yetiştirme açısından herhangi bir sorun olmadığını göstermektedir.

Her iki toprak derinliğinde tespit edilen organik ve inorganik madde bulguları, bu toprakların organik maddece fakir, toplam azotça orta düzeyde, faydalı fosforca fakir ve faydalı potasyumca zengin olduğunu ortaya koymaktadır (**Kacar, 1986; Kovancı, 1990**).

**Çizelge 3.2:** Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Özellikler                       | Örnek Derinliği (cm) |            |
|----------------------------------|----------------------|------------|
|                                  | 0-20 (cm)            | 20-40 (cm) |
| <b>Kum (%)</b>                   | 24,72                | 32,72      |
| <b>Kil (%)</b>                   | 32,56                | 30,56      |
| <b>Mil (%)</b>                   | 42,72                | 36,72      |
| <b>Bünye</b>                     | Milli Kil            | Killi Tın  |
| <b>pH</b>                        | 8,2                  | 7,8        |
| <b>Eriyebilir Toplam Tuz (%)</b> | 0,095                | 0,075      |
| <b>Kireç (%)</b>                 | 21,52                | 18,65      |
| <b>Organik Madde (%)</b>         | 1,130                | 1,150      |
| <b>Toplam Azot (%)</b>           | 0,101                | 0,123      |
| <b>Faydalı Fosfor (ppm)</b>      | 0,40                 | 0,40       |
| <b>Faydalı Potasyum (ppm)</b>    | 400                  | 300        |
| <b>Faydalı Kalsiyum (ppm)</b>    | 5400                 | 5100       |
| <b>Faydalı Sodyum (ppm)</b>      | 20                   | 20         |
| <b>Faydalı Demir (ppm)</b>       | 13,6                 | 16,2       |
| <b>Faydalı Bakır (ppm)</b>       | 2,6                  | 3,0        |
| <b>Faydalı Çinko (ppm)</b>       | 1,92                 | 1,54       |
| <b>Faydalı Mangan (ppm)</b>      | 6,9                  | 5,8        |

### 3.1.2. Araştırmanın bitki materyali

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün deneme tarlalarında gerçekleştirilen araştırmada, Ege Bölgesi'nde farklı biçim yüksekliklerinde, bölgeye uygunluklarını incelemek amacıyla seçilen çim seçeneklerinin Türkçe ve bilimsel isimleri Çizelge 3.3'te açıklanmıştır.

**Çizelge 3.3.** Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali ve Çim Seçenekleri

| Bilimsel Adı                                                                  | Türkçe Adı             | Çeşit Adı |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>%100 <i>Festuca arundinacea</i> (Seçenek-1)</b>                            |                        |           |
| (%100) <i>Festuca arundinacea</i>                                             | Kamışsı Yumak          | Rebelpro  |
| <b>%60 <i>Festuca arundinacea</i> + %40 <i>Lolium perenne</i> (Seçenek-2)</b> |                        |           |
| (%60) <i>Festuca arundinacea</i>                                              | Kamışsı Yumak          | Rebelpro  |
| (%40) <i>Lolium perenne</i>                                                   | İngiliz Çimi           | Hawkeye   |
| <b><i>Futbol Saha Karışımı</i> (Seçenek-3)</b>                                |                        |           |
| (%50) <i>Lolium perenne</i>                                                   | İngiliz Çimi           | Hawkeye   |
| (%20) <i>Festuca rubra rubra</i>                                              | Rizomlu Kırmızı Yumak  | Corail    |
| (%10) <i>Festuca rubra commutata</i>                                          | Rizomsuz Kırmızı Yumak | Maritza   |
| (%10) <i>Festuca ovina</i>                                                    | Koyun Yumağı           | Ridu      |
| (%10) <i>Poa pratensis</i>                                                    | Çayır Salkım Otu       | Platini   |

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Deneme faktörleri ve deseni

Araştırmamızda, Çizelge 3.3'te belirtilen 3 farklı çim seçenekleri (**Seçenek**) 1. faktör olarak ele alınmış olup, biçim yükseklikleri de (**Yükseklik**) (12-22-32 mm) 2. faktör olarak incelenmiştir. Kimi özelliklerde ise gözlem yapılan mevsimler (**Mevsim**) 3. faktör olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede kullanılan parsel boyutları;  $2m \times 2m = 4 m^2$ , parsel sayısı  $3 \times 3 \times 3 = 27$ , toplam alan ise  $27 \times 4 = 108 m^2$  olmuştur (**Açıkgöz, 1990; Anonim, 2001**).

#### 3.2.2. Agronomik işlemler

Araştırmada ekim işlemleri 17 Kasım 2011 tarihinde, uygun hava koşulları sağlandığında gerçekleştirilmiştir (**Kün, 1983; Açıkgöz, 1991; Gençkan, 1992; Avcioğlu, 1995a,b**). Geleneksel şekilde hazırlanan tarla yüzeyine 5 cm kalınlığında mil serilmiş ve silindirle sıkıştırılmış, bu işlemten sonra parsellasyon işleri tamamlanmış ve tüm parsellerin ekimi aynı günde gerçekleştirilmiştir. Ekim sırasında metrekareye 35 g tohum, serpmek ekim yöntemi ile ekilmiştir (**Beard, 1973; Orçun, 1979; Avcioğlu, 1997; Anonim, 2001**) (Şekil: 3.5-3.6-3.7-3.8-3.9 ve 3.10).

### 3.2.3. Bakım işlemleri

Tarla üstüne serilen mil, ekim işleminden 10 gün önce dezenfekte edilmiştir. Ekimden 1 hafta önce parsellere 5 g/m<sup>2</sup> (N-P-K:15-15-15) kompoze gübre verilmiş, bitkilerin parselleri tamamen kaplamasından sonra ve ilkbahardan itibaren ayda 10 g/m<sup>2</sup> (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) uygulanmıştır. Doğal yağışların kesildiği Nisan ayından sonra, parsellerde toprak nemine bakılarak sulama işlemleri düzenli olarak sürdürülmüştür (**Bilgili and Açıkgöz, 1995; Salman ve Avcıoğlu, 2008**).

### 3.2.4. Biçim işlemleri

Denemede kullanılan çim seçenekleri, 5-6 cm kadar boylandıklarında, Masport marka ve bıçak çapı 48 cm olan benzinli çim biçme makinası ile 4 cm anız yüksekliği bırakılarak ilk biçim işlemi uygulanmış ve yabancı bitki savaşımı sağlanmıştır. Parsellerde, 2011 yılı sonu ve 2012 yılı başı itibariyle, soğuyan hava nedeniyle büyüme görülmediği için biçim işlemleri bir süre durdurulmuştur. 2012 yılı İlkbahar gelişme dönemi başlangıcı ile beraber Bosch marka dikey bıçaklı ve bıçak çapı 32 cm olan elektrikli çim biçme makinası ile araştırmanın 2. faktörünü temsil eden 3 farklı biçim yüksekliği uygulamalarına (12-22-32 mm) başlanmıştır. Sonraki biçim işlemleri, parsellerdeki bitkilerin yeni sürgünleri 1/3-1/2 oranında gelişme gösterdiklerinde düzenli olarak tekrarlanmıştır (**Avcıoğlu, 1997**) (Şekil: 3.7-3.8-3.9 ve 3.10).

### 3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırma süresi içinde aşağıdaki özellikler gözlenip ölçülmüştür (**Anonim, 2001**).

#### a) Çıkış Hızı (Gün)

Ekim tarihi ile parselde %50 çıkışın tespit edildiği tarih arasındaki gün sayılmıştır.

#### b) Kaplama Hızı (Gün)

Ekim tarihi ile parselin %75'inin tamamen bitki ile kaplandığı tarih arasındaki gün sayılmıştır.

#### c) Kışa Dayanıklılık (1-9 Puan)

Gözlemler; 2013 yılı Şubat ayı sonunda, İlkbahar büyüme başlangıcından önce yapılmıştır.

1= Çok Kötü (Bitkilerin Tümü Ölü)

3= Kötü (Bitkilerin %50'si Ölü)

5= Orta (Parselin Tümü Sararmış)

7= İyi (Parselin %50'den Azı Sararmış)

9= Çok İyi (Parselde Herhangi Bir Sararma Yok)

**d) Kaplama Derecesi (1-9 Puan)**

2012 yılı Mart ve 2013 yılı Şubat ayları arasında İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde, parsellerin bitki ile kaplı olduğu alanları tespit edilmiş ve aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- 1= Çok Seyrek (%20)
- 3= Seyrek (%20-40)
- 5= Orta (%40-60)
- 7= Sık (%60-80)
- 9= Çok Sık (%80-100)

**e) Yaprak Dokusu (1-9 Puan)**

Yaprak dokusunun genişliği; 2012 yılı Mart ve 2013 yılı Şubat ayları arasında İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde çim seçeneklerini temsil edecek boyuttaki yapraklarda ve yaprağın en geniş yerinde cetvel ile ölçülüp tespit edilmiştir.

- 1= Çok Kaba (4 mm'den fazla)
- 3= Kaba (3-4 mm)
- 5= Orta (2-3 mm)
- 7= İnce (1-2 mm)
- 9= Çok İnce (1 mm'den daha az)

**f) Yaprak Rengi (1-9 Puan)**

Gözlemler; 2012 yılı Mart ve 2013 yılı Şubat ayları arasında İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde ve her mevsimin karakteristik yaprak rengini temsil eden ayların orta döneminde yapılmıştır.

- 1= Sarı
- 3= Açık Sarı-Yeşil
- 5= Yeşil
- 7= Koyu Yeşil
- 9= Çok Koyu Yeşil

**g) Yenilenme Gücü (1-5 Puan)**

Gözlemler; 2012 yılı İlkbahar döneminde ve 2. biçimden önce yapılmış ve 1-5 skalasına göre değerlendirilmiştir.

- 1= Çok Hızlı Büyüme
- 3= Orta Büyüme
- 5= Çok Yavaş Büyüme

**h) Kardeşlenme Durumu (1-5 Puan)**

2012 yılı İlkbahar döneminde 2. biçimden sonra kardeşlerin bitki dokusu içerisindeki sıklık durumu incelenmiş ve 1-5 skalasına göre değerlendirilmiştir.

- 1= Çok Seyrek
- 3= Orta
- 5= Çok Sık

### **i) Genel Görünüm (1-9 Puan)**

Parseller; 2012 yılı Mart ve 2013 yılı Şubat ayları arasında her mevsim için genel çim özelliği, üniformite, renk, doku, canlılık yabancı ot, hastalık ve zararlılar bakımından gözlenerek ve 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir.

1= Çok Kötü

3= Kötü

5= Orta

7= İyi

9= Çok İyi

### **j) Yabancı Bitki Oranı (1-5 Puan)**

Vejetasyon dönemi sonunda (2013 yılı Şubat ayı sonu) yapılan son biçimden sonra parseldeki yabancı bitki oranları gözlenmiş ve 1-5 skalasına göre değerlendirme yapılmıştır.

1= Çok

3= Orta

5= Yabancı Bitki Yok

### **k) Seyrekleşme Derecesi (1-9 Puan)**

Vejetasyon dönemi sonunda (2013 yılı Şubat ayı sonu) parselin çim örtüsünde seyrekleşme derecesi gözlenmiş, 1-9 skalasına göre değerlendirme yapılmıştır.

1= Çok Seyrek

3= Seyrek

5= Orta

7= Sık

9= Çok Sık

### **3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi**

Araştırmadan elde edilen veriler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Bilim Dalı Bilgisayar Laboratuvarı'nda hazır paket program "TOTEMSTAT" kullanılarak (LSD %5'e göre) değerlendirilip yorumlanmıştır (Açıkgöz vd., 1994).



**Şekil 3.5:** Deneme alanının uydu görünümü



**Şekil 3.6:** Tekniğe uygun olarak hazırlanmış deneme alanında ekim sonrası sulama işlemi



**Şekil 3.7:** Deneme parsellerinin biçim yükseklikleri uygulamasına hazırlanması



**Şekil 3.8:** Deneme parsellerine Bosch marka dikey bıçaklı çim biçme makinası ile farklı biçim yüksekliklerinin uygulanması



**Şekil 3.9:** Kış periyodu döneminde deneme parsellerinin görünümü



**Şekil 3.10:** Yaz periyodu döneminde deneme parsellerinin görünümü

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Çıkış Hızı ve Kaplama Hızı

**Çizelge 4.1.** Bazı Çim Seçeneklerinin Çıkış Hızları (Gün) ve Kaplama Hızları (Gün).

| Çim Seçenekleri | Özellikler |              |
|-----------------|------------|--------------|
|                 | Çıkış Hızı | Kaplama Hızı |
| Seçenek-1       | 18,67 b    | 52,67 c      |
| Seçenek-2       | 16,00 a    | 39,67 a      |
| Seçenek-3       | 21,00 c    | 46,67 b      |
| Ortalama        | 18,56      | 46,33        |
| LSD (%5)        | 2,00       | 2,62         |

#### Çıkış Hızı (Gün)

Bazı çim seçeneklerinin çıkış hızlarını gün olarak ortaya koyan değerler Çizelge 4.1’de özetlenmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmede varyantlar arasındaki farklılığın önemli olduğu ve Seçenek-2’nin 16,00 gün ile en erken çıkış sağladığı izlenmiştir. Buna karşılık Seçenek-3 ise 21,00 günde en geç çıkışını tamamlamıştır.

*Festuca arundinacea*’ye nazaran daha iri tohumlara sahip *Lolium perenne*’nin çimlenme mekaniği açısından avantaj sağladığı izlenmekte, bu sonuç benzer çalışmalarla da doğrulanmaktadır (Varoğlu ve Avcıoğlu, 2010; Öztarhan ve Avcıoğlu, 2010).

#### Kaplama Hızı (Gün)

Çizelge 4.1’de ele alınan çim seçeneklerinin kaplama hızlarına ilişkin değerler izlenmektedir. Bu özellik açısından da önemli farklılıklar saptanmış ve yine Seçenek-2’nin, 39,67 gün ile en hızlı kaplama gerçekleştirdiği izlenmiştir. Seçenek-2’yi sırasıyla Seçenek-1 ve Seçenek-3 izlemiştir.

Kaplama hızı açısından saptanan veriler, özellikle *Lolium perenne*’nin iri tohumlarının ve daha dolgun endosperminin çim bitkilerinde hızlı çimlenme, büyüme ve gelişme avantajı sağladığını doğrulamaktadır (Oral ve Açıkgöz, 1998). Örneğin %40 *Lolium perenne* içeren Seçenek-2 ile %50 *Lolium perenne* içeren Seçenek-3’ün, %100 *Festuca arundinacea* içeren Seçenek-1’e üstünlük sağladıkları anlaşılmaktadır. Bu sonuç daha erken çıkış yapan ve *Lolium perenne* içeren seçeneklerin kaplama hızı açısından da avantaj sağladıklarını göstermektedir. Sıcağa dayanıklılığı ile ünlü *Festuca arundinacea*’nin serin sonbahar koşullarında büyüme ve gelişmesinin sınırlı kaldığı ortaya çıkmaktadır. Beard (1973) ve Avcıoğlu (1997)’da *Festuca arundinacea*’nin benzer özelliklerini açıklamaktadır.

#### 4.2. Kışa Dayanıklılık

**Çizelge 4.2.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kışa Dayanıklılığı Üzerine Etkileri (1: Çok Kötü - 9: Çok İyi).

| Biçim Yüksekliği<br>(mm) | Çim Seçenekleri |           |             | Ort. |
|--------------------------|-----------------|-----------|-------------|------|
|                          | Seçenek-1       | Seçenek-2 | Seçenek-3   |      |
| 12                       | 5,20            | 5,90      | 6,70        | 5,93 |
| 22                       | 6,40            | 7,00      | 6,90        | 6,77 |
| 32                       | 7,00            | 7,20      | 7,30        | 7,17 |
| Ort.                     | 6,20            | 6,70      | 6,97        |      |
| LSD (%5)                 | S: 0,17         | Y: 0,17   | S x Y: 0,29 |      |

Bazı çim seçeneklerinin kışa dayanıklılık karakteri üzerine farklı biçim yüksekliği uygulamalarının etkilerini gösteren sonuçlar Çizelge 4.2’de özetlenmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, seçenek x yükseklik interaksyonunun istatistiki açıdan önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, hem biçim yüksekliklerinin hem de çim seçeneklerinin kendi aralarında önemli istatistiksel farklılıklar ortaya koydukları görülmektedir.

Veriler, kışa dayanıklılık karakteri açısından rakamsal olarak en yüksek değerin 7,30 puan ile 32 mm biçim yüksekliği uygulanan Seçenek-3’te gerçekleştiğini göstermektedir. En düşük değer ise 5,20 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanan Seçenek-1’de saptanmıştır. Araştırmada kullanılan çim seçeneklerinin değerleri kendi aralarında incelendiğinde, kışa dayanıklılık yönünden en yüksek değere 6,97 puan ile Seçenek-3’te, en düşük değere ise 6,20 puan ile Seçenek-1’de rastlanmaktadır. Bu bölümde, *Festuca arundinacea* içeren seçeneklerde bu bitkinin oranı azaldıkça ve *Lolium perenne* oranı arttıkça kışa dayanıklılığın arttığı izlenmiştir. Bulgularımız, **Salman ve Avcıoğlu (2008)**’nin bulguları ile uyumlu bulunmaktadır.

Bilindiği gibi, sıcaklık canlıların büyüme ve gelişmesi üzerine çok büyük etkileri olan bir iklim faktörüdür. Örneğin, bitkilerin metabolik faaliyetlerini oluşturan biyokimyasal reaksiyonlar, esas olarak ortam sıcaklığına yakından bağlı olduğundan, sıcaklığın düşmesi ve ortamın soğuması durumunda bu fizyolojik olaylar önce yavaşlayıp sonra durmaktadırlar (**Kacar, 1989; Salisbury and Ross, 1992; Türkkan, 2008**).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre; *Lolium perenne* türünün Akdeniz ekolojisinde nispeten kışa dayanıklı türler arasında olduğu anlaşılmaktadır. *Lolium perenne* içeren seçeneklerde, kış sararması ve ölümleri diğer seçeneklere nazaran daha az görülmüş, bu sonuçlarımız birçok araştırmacının verileri ile de uyumlu bulunmuştur (**Altan, 1989; Cockerham et al., 1989; Uzun, 1992; Arslan ve Çakmakçı, 2004; Salman ve Avcıoğlu, 2008**).

Biçim yüksekliği ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek puan değeri 7,17 ile 32 mm biçim yüksekliği uygulamasında ve en düşük puan değeri ise 5,93 ile 12 mm biçim yüksekliği uygulamasında görülmüştür. Biçim yüksekliği arttıkça kışa dayanıklılık da artmıştır. **Avcıoğlu (1997)**’da biçim yüksekliği azaldıkça, bitkilerde fotosentez için gerekli yüzey alanının azaldığını ve hava sıcaklığının da düşmesiyle birlikte, gerekli fotosentez miktarının sağlanamadığını, sararma ve ölüm olaylarının görüldüğünü bildirmektedir.

#### 4.3. Kaplama Derecesi

**Çizelge 4.3.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kaplama Derecesi Üzerine Etkileri (1: Çok Seyrek - 9: Çok Sık).

| Çim Seçenekleri                                                                   | Biçim Yük. (mm) | Mevsimler |      |          |      | Ort. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|------|----------|------|------|
|                                                                                   |                 | İlkbahar  | Yaz  | Sonbahar | Kış  |      |
| Seçenek-1                                                                         | 12              | 8,50      | 8,70 | 8,80     | 8,20 | 8,55 |
|                                                                                   | 22              | 8,80      | 8,90 | 9,00     | 8,50 | 8,80 |
|                                                                                   | 32              | 9,00      | 9,00 | 9,00     | 8,80 | 8,95 |
| Ortalama                                                                          |                 | 8,78      | 8,87 | 8,93     | 8,50 | 8,77 |
| Seçenek-2                                                                         | 12              | 8,80      | 8,50 | 8,70     | 8,80 | 8,70 |
|                                                                                   | 22              | 8,90      | 8,60 | 8,90     | 8,80 | 8,80 |
|                                                                                   | 32              | 9,00      | 9,00 | 9,00     | 9,00 | 9,00 |
| Ortalama                                                                          |                 | 8,90      | 8,70 | 8,87     | 8,87 | 8,83 |
| Seçenek-3                                                                         | 12              | 8,00      | 7,60 | 7,80     | 7,50 | 7,70 |
|                                                                                   | 22              | 8,20      | 8,00 | 8,10     | 7,90 | 8,05 |
|                                                                                   | 32              | 8,30      | 8,00 | 8,10     | 8,00 | 8,10 |
| Ortalama                                                                          |                 | 8,17      | 7,87 | 7,97     | 7,80 | 7,95 |
| Seçeneklerin Ort. Olarak Biçim Yüksekliği                                         | 12              | 8,43      | 8,27 | 8,40     | 8,17 | 8,32 |
|                                                                                   | 22              | 8,63      | 8,50 | 8,67     | 8,40 | 8,55 |
|                                                                                   | 32              | 8,77      | 8,67 | 8,70     | 8,60 | 8,68 |
| Ortalama                                                                          |                 | 8,61      | 8,48 | 8,59     | 8,39 | 8,52 |
| LSD (%5): S: 0,06 Y: 0,06 M: 0,07 S x Y: 0,11 S x M: 0,12 Y x M: öd S x Y x M: öd |                 |           |      |          |      |      |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin kaplama derecesi üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.3'te özetlenmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde, seçenek x yükseklik x mevsim interaksyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmekte, ayrıca yükseklik x mevsim interaksyonunun da istatistiksel açıdan önem taşımadığı görülmektedir. Ancak, seçenek x yükseklik ve seçenek x mevsim ile çim seçenekleri, biçim yüksekliği ve mevsimlerin de kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki açıdan önemli olduğu izlenmektedir.

Seçenek x yükseklik interaksyonu incelendiğinde, en yüksek kaplama derecesinin, 32 mm biçim yüksekliği uygulanan Seçenek-2'de 9,00 puan ve Seçenek-1'de 8,95 puan ile elde edildiği, bunları 8,80 puan ile 22 mm biçim yüksekliği uygulanan Seçenek-1 ve Seçenek-2'nin izlediği anlaşılmaktadır. Bulgular, 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-3'te en düşük puanın (7,70) kaydedildiğini ortaya koymaktadır.

Seçenek x mevsim interaksyonu incelendiğinde; en yüksek kaplama derecelerinin Seçenek-1 parsellerinde Sonbahar (8,93 puan) ve Yaz (8,87 puan) mevsimlerinde ve Seçenek-2 parsellerinde İlkbahar, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde (sırasıyla 8,90-8,87-8,87 puan) elde edildiği, en düşük kaplama derecesinin ise Seçenek-3 parsellerinde 7,80 puan ile Kış mevsiminde kaydedildiği görülmektedir.

Kaplama derecesi açısından Seçenek-2 ve Seçenek-1'in sırasıyla 8,83 ve 8,77 puan ile yüksek kaplama sağladığı, Seçenek-3'ün ise 7,95 puan ile bu seçenekleri izlediği görülmektedir.

Araştırmamızı yürüttüğümüz bölge tipik Akdeniz iklimi özelliklerini taşımakta olup, yazları sıcak ve kurak olan bu ekolojilerde, yazın yağışın çok sınırlı olması, evaporasyon ve transpirasyon oranının yüksekliği nedeniyle yeşil alanların sürekli sulanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum birçok serin iklim çim türünün su bilançolarını dengelemelerine olanak tanımamakta (**Kacar, 1989; Türkan, 2008**), bitkilerin vejetatif olarak en yoğun ve hızlı gelişme gösterdiği yaz aylarında, sulama yolu ile kuraklığa çözüm sağlansa dahi, sıcaklığa karşı bir çözüm olmamaktadır. Bu nedenle, morfolojik yapısında hiçbir koruma mekanizması (tüy, mum tabakası, kutikula) bulunmayan ve karasal iklimlere adapte olan *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* türlerini içeren Seçenek-3'ün bu bölgedeki kaplama derecesi, *Festuca arundinacea*'nin yalın (Seçenek-1) ve karışık (Seçenek-2) ekimlerine göre çok daha düşük gerçekleşmektedir. Klasik futbol sahası karışımını simgeleyen bu seçenekteki sonuçların, anılan seçeneğin Akdeniz iklim kuşağına hiç uygun olmadığı ve karışımındaki bitkilerin sıcaklık stresine dayanım gösteremedikleri bilindiğinden, beklenene paralel olduğu anlaşılmaktadır. Pek çok araştırmacı da bu yorumlarımızı doğrulayan bilgiler açıklamaktadır (**Miele et al., 2002; Russi et al., 2004; Volterrani and Magni, 2004; Fu and Huang, 2004; Martiniello and Andrea, 2006; Salman ve Avcıoğlu, 2008; Kır et al., 2010, Salman et al., 2011**).

Değişik biçim yüksekliği uygulamalarının kaplama derecesi açısından istatistik olarak önemli farklılıklar ortaya koyduğu ve 32 mm biçim yüksekliği uygulamasının en yüksek kaplama derecesi puanına (8,68) sahip olduğu izlenmektedir.

Veriler, mevsimsel açıdan incelendiğinde, en iyi kaplama derecesi puanlarının 8,61 puan ile İlkbahar ve 8,59 puan ile Sonbahar mevsimlerinde, en düşük değerin ise 8,39 puan ile Kış mevsiminde kaydedildiği görülmektedir. Bulgular, araştırma materyali olan serin iklim çim buğdaygillerinin, araştırmanın yürütüldüğü Akdeniz iklim koşullarında beklendiği üzere, nispeten serin ve yağışlı geçen İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde daha olumlu sonuçlar verdiğini doğrulamaktadır.

Bir serin iklim çim türü olan *Festuca arundinacea*'nin genetik özelliğinden kaynaklanan kaba dokusu sayesinde, özellikle yalın ekimlerde alanı çok iyi kaplayabildiği **Beard (1973)** ve **Patton ve Boyd (2007)** tarafından da dile getirilmektedir.

Dünya'nın birçok sıcak iklim bölgelerinde diğer serin iklim çim türlerine göre üstün özellikler ortaya koyan *Festuca arundinacea*'nin bu koşullara diğer serin iklim çim türlerine nazaran, çok daha iyi adapte olabildiği, bir sıcak iklim çimi gibi davranarak kaplama açısından istenilen çim kalitesini sergileyebildiğini açıklamaktadırlar (**Karakoç ve Avcıoğlu, 1996; Huang and Gao, 2000; Volterrani and Magni, 2004; Patton and Boyd, 2007**).

#### 4.4. Yaprak Dokusu

**Çizelge 4.4.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yaprak Dokusu Üzerine Etkileri (1: Çok Kaba - 9: Çok İnce).

| Çim Seçenekleri                                                                   | Biçim Yük. (mm) | Mevsimler |      |          |      | Ort. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|------|----------|------|------|
|                                                                                   |                 | İlkbahar  | Yaz  | Sonbahar | Kış  |      |
| Seçenek-1                                                                         | 12              | 8,00      | 7,00 | 7,00     | 7,00 | 7,25 |
|                                                                                   | 22              | 7,20      | 6,33 | 6,00     | 6,00 | 6,38 |
|                                                                                   | 32              | 7,00      | 6,00 | 5,90     | 5,90 | 6,20 |
| Ortalama                                                                          |                 | 7,40      | 6,44 | 6,30     | 6,30 | 6,61 |
| Seçenek-2                                                                         | 12              | 8,00      | 7,50 | 7,00     | 6,67 | 7,29 |
|                                                                                   | 22              | 8,00      | 8,00 | 7,33     | 7,67 | 7,75 |
|                                                                                   | 32              | 7,33      | 8,00 | 7,67     | 7,33 | 7,58 |
| Ortalama                                                                          |                 | 7,78      | 7,83 | 7,33     | 7,22 | 7,54 |
| Seçenek-3                                                                         | 12              | 8,00      | 8,00 | 7,67     | 7,67 | 7,83 |
|                                                                                   | 22              | 8,00      | 7,67 | 7,67     | 7,33 | 7,67 |
|                                                                                   | 32              | 7,67      | 7,33 | 7,33     | 7,30 | 7,41 |
| Ortalama                                                                          |                 | 7,89      | 7,67 | 7,56     | 7,43 | 7,64 |
| Seçeneklerin Ort. Olarak Biçim Yüksekliği                                         | 12              | 8,00      | 7,50 | 7,22     | 7,11 | 7,46 |
|                                                                                   | 22              | 7,73      | 7,33 | 7,00     | 7,00 | 7,27 |
|                                                                                   | 32              | 7,33      | 7,11 | 6,97     | 6,84 | 7,06 |
| Ortalama                                                                          |                 | 7,69      | 7,32 | 7,06     | 6,99 | 7,26 |
| LSD (%5): S: 0,19 Y: 0,19 M: 0,21 S x Y: 0,32 S x M: 0,37 Y x M: öd S x Y x M: öd |                 |           |      |          |      |      |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin yaprak dokusu üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.4'te özetlenmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde, seçenek x yükseklik x mevsim ve yükseklik x mevsim interaksyonlarının istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Buna karşın, seçenek x yükseklik ve seçenek x mevsim ile çim seçenekleri, biçim yüksekliği ve mevsimlerin de kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Çim alanlarda “Yaprak Dokusu” kavramını oluşturan temel öge yaprak ayalarının eni (genişliği)’dir. ***Graminea (Poaceae)*** familyasında yer alan pek çok buğdaygil cins ve türlerinde çok farklı olabilen yaprak ayası genişliği değişik “Yaprak Dokusu” sınıflarını ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır (**Beard, 1973; Avcioğlu, 1997**). Çevre koşullarından etkilenen bu özellik, esas olarak bitkilerin genetik yapılarına da bağlı kalmakta, ancak agronomik uygulamalar (biçim, gübreleme, sulama, vb.), yaprak ayası eninin modifikasyona uğrayarak, kısmen de olsa değişebildiğini göstermektedir (**Kacar, 1989; Salisbury and Ross, 1992**).

Sonuçlar, seçenek x yükseklik interaksyonu açısından ele alındığında, en yüksek yaprak dokusu puanlarının sırasıyla 7,83 ve 7,75 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-3 ve 22 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-2 parsellerinde elde edildiği, en düşük yaprak dokusunun ise 6,20 puan ile 32 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-1 parsellerinde kaydedildiği

görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar, biçim yüksekliği artıp, anız yüksekliği azaldıkça, bitkilerde kardeşlenmenin azalıp, yaprak ayalarının daha da genişlediğini ve kabalaştığını ortaya koymakta, **Volterrani and Magni (2004)**'de benzer sonuçlara atıf yapmaktadır.

Seçenek x mevsim interaksyonu incelendiğinde, en yüksek yaprak dokusu puanının 7,89 puan ile Seçenek-3 parsellerinde İlkbahar mevsiminde elde edildiği, en düşük yaprak dokusunun ise 6,30 puan ile Seçenek-1 parsellerinde Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedildiği görülmektedir.

Seçenekler yalın olarak ele alındığında, en yüksek yaprak dokusu değerlerinin sırasıyla 7,64 ve 7,54 puan ile Seçenek-3 ve Seçenek-2 parsellerinde elde edildiği, en düşük yaprak dokusu puanının ise 6,61 puan ile Seçenek-1 parsellerinde kaydedildiği görülmektedir. Yalın ***Festuca arundinacea***'den oluşan parsellerde, en kaba dokulu (geniş ayalı) çimi simgeleyen bu buğdaygilin anılan sonucu vermesi beklenene uymaktadır (**Elmalı ve Avcıoğlu, 1992; Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997**).

Yükseklik faktöründe de, en yüksek yaprak dokusu değerlerinin 7,46 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde elde edildiği, en düşük yaprak dokusu puanının ise 7,06 puan ile 32 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde kaydedildiği görülmektedir. Yüksek biçimler, fazla anız, yani fotosentez yüzeyi bırakmak anlamına geldiğinden, bu alternatifte bitkiler daha hızlı ve iri doku (biyomas) oluşturmakta, bu da daha iri ve geniş yaprak oluşumunu sonuçlamaktadır (**Salisbury and Ross, 1992**).

Mevsim faktörü, en yüksek yaprak dokusu değerlerinin 7,69 puan ile İlkbahar mevsiminde elde edildiğini, en düşük yaprak dokusu puanının ise 6,99 puan ile Kış parsellerinde kaydedildiğini ortaya koymuştur. Özellikle toprakta su dengesinin optimum olduğu kış aylarında, çim bitkilerinin optimal büyüme gösterdikleri ve benzer sonucun oluştuğu kanaatine varılmaktadır.

Yaprak ayası eni (yaprak dokusu), fotosentetik yüzeyin artması açısından önemli ve olumlu bir morfolojik özelliktir (**Kroon and Knops, 1991**). Ancak, yeşil alanlarda "Yaprak Dokusu"nun kabalaşması anlamına geldiğinden, çim örtüsünün kalitesi açısından olumsuz özellik olarak da dikkati çeker.

Veriler yaprak dokusu açısından incelendiğinde, sıcağa dayanıklılığı ile bilinen ***Festuca arundinacea*** türünü yalın olarak içeren Seçenek-1 parsellerinde en geniş yaprak ayası eni izlenirken, özellikle yoğun olarak ***Lolium perenne*** içeren Seçenek-2 ve Seçenek-3 parsellerinde daha ince yaprak dokuları kaydedilmiştir. Ayrıca, düşük biçim yüksekliği uygulamaları ile özellikle ***Festuca arundinacea***'nin yaprak dokusunda inceltme sağlanabildiği ve spor alanlarında kullanımının mümkün olabileceği sonucuna varılmaktadır. Bulgularımız **Grossi et al. (2004)**'in sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur.

#### 4.5. Yaprak Rengi

**Çizelge 4.5.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yaprak Rengi Üzerine Etkileri (1: Sarı - 9: Çok Koyu Yeşil).

| Çim Seçenekleri                                                                 | Biçim Yük. (mm) | Mevsimler |      |          |      | Ort. |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|------|----------|------|------|
|                                                                                 |                 | İlkbahar  | Yaz  | Sonbahar | Kış  |      |
| Seçenek-1                                                                       | 12              | 7,00      | 7,67 | 7,00     | 6,10 | 6,94 |
|                                                                                 | 22              | 7,40      | 8,00 | 7,57     | 6,20 | 7,29 |
|                                                                                 | 32              | 7,40      | 8,20 | 7,67     | 6,20 | 7,37 |
| Ortalama                                                                        |                 | 7,27      | 7,96 | 7,41     | 6,17 | 7,20 |
| Seçenek-2                                                                       | 12              | 7,30      | 7,67 | 7,00     | 6,20 | 7,04 |
|                                                                                 | 22              | 7,70      | 8,00 | 7,67     | 6,50 | 7,47 |
|                                                                                 | 32              | 7,90      | 8,00 | 7,67     | 6,50 | 7,52 |
| Ortalama                                                                        |                 | 7,63      | 7,89 | 7,44     | 6,40 | 7,34 |
| Seçenek-3                                                                       | 12              | 7,00      | 6,20 | 7,00     | 6,67 | 6,72 |
|                                                                                 | 22              | 7,70      | 6,33 | 7,00     | 7,00 | 7,01 |
|                                                                                 | 32              | 7,80      | 6,67 | 7,20     | 7,00 | 7,17 |
| Ortalama                                                                        |                 | 7,50      | 6,40 | 7,07     | 6,89 | 6,96 |
| Seçeneklerin Ort. Olarak Biçim Yüksekliği                                       | 12              | 7,10      | 7,18 | 7,00     | 6,32 | 6,90 |
|                                                                                 | 22              | 7,60      | 7,44 | 7,41     | 6,57 | 7,26 |
|                                                                                 | 32              | 7,70      | 7,62 | 7,51     | 6,57 | 7,35 |
| Ortalama                                                                        |                 | 7,47      | 7,42 | 7,31     | 6,49 | 7,17 |
| LSD (%5): S: 0,15 Y: 0,15 M: 0,17 S x Y: öd S x M: 0,29 Y x M: öd S x Y x M: öd |                 |           |      |          |      |      |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin yaprak rengi üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.5’de özetlenmiştir. Çizelge 4.5 incelendiğinde, seçenek x yükseklik x mevsim interaksyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Ayrıca, seçenek x yükseklik ve yükseklik x mevsim interaksyonları da istatistiksel açıdan önemsiz bulunmaktadır. Buna karşın, seçenek x mevsim interaksyonu ile çim seçenekleri, biçim yüksekliği ve mevsimlerin de kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Yeşil alanların kalitesini ortaya koyan en önemli özelliklerden biri de “Renk” özelliğidir. Yeşil alanlarda renk özelliği, agronomik ve fizyolojik amaçlar yanında görsel açıdan arzulanan bir niteliktir (**Kroon and Knops, 1991; Williems et al., 1993**). Bu alanların oluşturduğu vejetasyonların canlı, tekdüze, göze hoş gelen ve çekici bir yeşil tonda olması genellikle tüm bireylerin arzuladığı ortak niteliklerdir. Renk, yeşil alanların dış görünümünü ve özellikle estetik yapılarını simgeleyen, değerini arttıran, buğdaygil türlerinin sahip olduğu klorofil miktarından kaynaklanan, yeşil renk ve koyulaşma tonuyla ilgilidir (**Açıkgöz, 1994, Ereku ve Avcıoğlu, 1995; Avcıoğlu, 1997**).

Sonuçlar, seçenek x mevsim interaksyonu açısından incelendiğinde, en yüksek yaprak rengi puanının Yaz mevsiminde Seçenek-1 parsellerinde 7,96 puan ile ve aynı istatistiki grup içinde yer alan Seçenek-2 parsellerinde 7,89 puan ile

elde edildiği, en düşük yaprak rengi puanının ise 6,17 puan ile Seçenek-1 parsellerinde Kış mevsiminde kaydedildiği görülmektedir.

Seçenekler karşılaştırıldığında, en yüksek yaprak rengi değerinin 7,34 puan ile Seçenek-2 ve 7,20 puan ile Seçenek-1 parsellerinde elde edildiği, en düşük yaprak rengi puanının ise 6,96 puan ile Seçenek-3 parsellerinde kaydedildiği görülmektedir.

Araştırmada ele alınan çim seçeneklerinin 4 mevsimde ortaya koydukları renk performansları incelendiğinde, sıcağa dayanıklılığı ile bilinen ***Festuca arundinacea*** içeren seçeneklerin Akdeniz iklim koşullarında sıcak ve kurak geçen Yaz mevsiminde diğer bitkilere nazaran daha yüksek renk puanları aldığı izlenmektedir. Fakat Kış mevsiminde sararma göstererek yalın ve karışık ekimlerde renk puanını düşürmesi ise beklenene uymaktadır. Buna karşılık, özellikle ***Lolium perenne***, ***Festuca rubra rubra***, ***Festuca rubra commutata***, ***Festuca ovina*** ve ***Poa pratensis*** türlerini içeren Seçenek-3'ün yani futbol sahası karışımının Yaz mevsiminde içerdiği türlerin sıcağa ve kurağa dayanıklılıklarının düşük olması dolayısıyla düşük renk puanları alması **Kır et al. (2010)** ve **Demiroğlu et al. (2010)**'ın sonuçlarıyla tam bir uyum göstermektedir. Buna göre, Seçenek-3 karışımının futbol sahalarında da hiç olumlu sonuçlar vermeyeceği açık olarak ifade edilebilmektedir.

Yükseklik uygulamalarının yalın etkileri incelendiğinde, en yüksek yaprak rengi değerinin 7,35 puan ile 32 mm biçim yüksekliği uygulanmış parseller ve 7,26 puan ile 22 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde elde edildiği, en düşük yaprak rengi puanının ise 6,90 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde kaydedildiği görülmektedir.

Mevsimsel renk değişimleri ele alındığında, en yüksek yaprak rengi değerinin 7,47 puan ile İlkbahar mevsiminde ve 7,42 puan ile Yaz mevsiminde elde edildiği, en düşük yaprak rengi puanının ise 6,49 puan ile Kış mevsiminde kaydedildiği görülmektedir.

Bu bölümdeki bulgulardan, beklendiği üzere, İlkbahar mevsiminde artan sıcaklığın etkisiyle çim bitkilerinin daha yüksek renk puanları aldıkları ve sıcaklığın düşmesiyle yavaşlayan metabolik faaliyetler dolayısıyla, renklerde sarıya gidiş görüldüğü, Kış mevsiminde ise en düşük renk puanlarının olduğu anlaşılmaktadır.

Sıcağa dayanıklılığı ile bilinen ***Festuca arundinacea***, yapraklarındaki tüylülük, mum tabakası ve kalın kütikula içeren epidermisi nedeniyle, ***Lolium perenne*** kadar parlak ve çekici bir renk içermemektedir (**Sheffer et al., 1987; Dernoeden et al., 1993; Miele et al., 2002; Fu and Huang, 2004; Martiniello and Andrea, 2006**). Ancak, Akdeniz iklim koşullarında yaz aylarında yapraklarındaki bu özel yapılar dolayısıyla ***Festuca arundinacea***'nin yalın ekim ve özellikle karışımlarda renk puanını yükseltmesi beklenene uymaktadır. Bulgularımız, **Varoğlu ve Avcıoğlu (2010)** ve **Öztaşhan ve Avcıoğlu (2010)** ile uyumlu bulunmuştur.

#### 4.6. Yenilenme Gücü

**Çizelge 4.6.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yenilenme Gücü Üzerine Etkileri (1: Çok Hızlı - 5: Çok Yavaş Büyüme).

| Biçim Yüksekliği<br>(mm) | Çim Seçenekleri                     |           |           | Ort.   |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|
|                          | Seçenek-1                           | Seçenek-2 | Seçenek-3 |        |
| 12                       | 2,97                                | 3,00      | 4,00      | 3,32 c |
| 22                       | 2,07                                | 1,90      | 3,00      | 2,32 b |
| 32                       | 1,00                                | 1,00      | 2,13      | 1,38 a |
| Ort.                     | 2,01 a                              | 1,97 a    | 3,04 b    |        |
| LSD (%5)                 | S: 0,09      Y: 0,09      S x Y: öd |           |           |        |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin yenilenme gücü üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.6'da özetlenmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde, seçenek x yükseklik interaksiyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Buna karşın, çim seçenekleri ve biçim yüksekliklerinin kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Seçeneklerin ortalama değerleri incelendiğinde, en yüksek yenilenme gücü değeri sırasıyla Seçenek-1 (2,01 puan) ve Seçenek-2 (1,97 puan)'de gözlenirken, bu sonuçları 3,04 puan ile Seçenek-3 izlemektedir. Bu bölümdeki sonuçlara göre, yalın *Festuca arundinacea* içeren Seçenek-1 ve %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne* içeren Seçenek-2 ön plana çıkmakta, bu iki çim türünün çok başarılı olduğunu ve hızlı bir yenilenme gücü gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Buna karşılık, özellikle *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* türlerini içeren Seçenek-3'ün aldığı düşük puanların, içerdiği bu türlerin düşük yenilenme gücü göstermeleri nedeniyle ortaya çıktığı izlenimi edinilmektedir. Yenileme gücüne ilişkin bulgularımız, *Festuca arundinacea* ve kısmen *Lolium perenne*'nin Akdeniz iklim koşullarında başarılı olabileceğini belirten Öztarhan ve Avcıoğlu (2010) ve Varoğlu ve Avcıoğlu (2010)'nun bulgularını doğrulamaktadır. Bu sonuçlar özellikle Ege Bölgesi koşullarında *Poa pratensis* ve *Festuca rubra* türlerinin kullanılmaması gerektiğini ve soğuk iklimlere adapte olan bu türlerin, bölgenin karasal iklimin etkisi altındaki yörelerinde kullanılmasının zorunlu olduğu görüşünü güçlendirmektedir (Anonim, 1967; Cerett et al., 1992; Demiroğlu et al., 2010; Kır et al., 2010). Bir başka deyişle, Seçenek-3 yenilenme gücü açısından da Akdeniz iklimi etkisindeki yörelerdeki futbol sahaları için hiç önerilemeyecek bir karışımı oluşturmaktadır.

Sonuçlar, biçim yüksekliği faktörü açısından incelendiğinde, en iyi yenilenme gücü ortalama değerinin 1,38 puan ile 32 mm biçim yüksekliği uygulamasında saptandığı görülmektedir. Beklendiği gibi, en düşük yenilenme gücü ise 3,32 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulamasında kaydedilmiştir. Çim bitkilerinin canlılıklarını korumak amacıyla, yeterli fotosentez oranlarını sürdürebilmeleri gerekmektedir. Oysa biçim yüksekliği azaldıkça bitki yaprak alanı azalmakta, gerekli fotosentez ürünleri meydana getirilememekte ve yeni sürgün oluşumu yavaşlayarak düşük yenilenme gücü görülmektedir (Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997).

#### 4.7. Kardeşlenme Durumu

**Çizelge 4.7.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Kardeşlenme Durumu Üzerine Etkileri (1: Çok Seyrek - 5: Çok Sık).

| Biçim Yüksekliği<br>(mm) | Çim Seçenekleri                     |           |           | Ort.   |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|
|                          | Seçenek-1                           | Seçenek-2 | Seçenek-3 |        |
| 12                       | 5,00                                | 4,67      | 4,00      | 4,56 a |
| 22                       | 4,00                                | 4,33      | 3,00      | 3,78 b |
| 32                       | 3,67                                | 4,00      | 3,33      | 3,67 b |
| <b>Ort.</b>              | 4,22 a                              | 4,33 a    | 3,44 b    |        |
| <b>LSD (%5)</b>          | S: 0,41      Y: 0,41      S x Y: öd |           |           |        |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin kardeşlenme durumu üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.7’de özetlenmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde, seçenek x yükseklik interaksyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Ancak, çim seçenekleri ve biçim yüksekliklerinin kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Seçeneklerin ortalama değerleri ele alındığında, en yüksek kardeşlenme durumu değeri sırasıyla Seçenek-2 (4,33 puan) ve Seçenek-1 (4,22 puan)’de gözlenirken, bu sonuçları 3,44 puan ile Seçenek-3 izlemektedir. Yalın *Festuca arundinacea* içeren Seçenek-1 ve %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne* içeren Seçenek-2 ön plana çıkmakta, bu iki çim türünün iyi bir kardeşlenme gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Bu bulgularımız, **Hubbard (1992)**, **Öztarhan ve Avcıoğlu (2010)** ve **Varoğlu ve Avcıoğlu (2010)** ile uyum göstermektedir.

Farklı biçim yüksekliklerinin kardeşlenme durumu ile ilgili gözlemlerden elde edilen ortalama puan verileri ele alındığında, düşük biçim yüksekliğinin kardeşlenmeyi teşvik ettiği, 12 mm biçim yüksekliği uygulamasının aldığı ortalama 4,56 puan değeri ile ortaya konulmaktadır. 22 mm ve 32 mm biçim yüksekliği uygulamaları, birbirlerine yakın puanlar olarak (sırasıyla 3,78 ve 3,67 puan) aralarında kardeşlenme durumu bakımından önemli farklılıklar olmadığını göstermektedir.

#### 4.8. Genel Görünüm

**Çizelge 4.8.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Genel Görünümü Üzerine Etkileri (1: Çok Kötü - 9: Çok İyi).

| Çim Seçenekleri                                                                       | Biçim Yük. (mm) | Mevsimler |      |          |      | Ort. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|------|----------|------|------|
|                                                                                       |                 | İlkbahar  | Yaz  | Sonbahar | Kış  |      |
| Seçenek-1                                                                             | 12              | 8,00      | 8,80 | 8,90     | 6,00 | 7,93 |
|                                                                                       | 22              | 8,70      | 9,00 | 9,00     | 6,80 | 8,38 |
|                                                                                       | 32              | 9,00      | 9,00 | 9,00     | 7,00 | 8,50 |
| Ortalama                                                                              |                 | 8,57      | 8,93 | 8,97     | 6,60 | 8,27 |
| Seçenek-2                                                                             | 12              | 7,40      | 7,20 | 7,60     | 6,20 | 7,10 |
|                                                                                       | 22              | 8,50      | 8,00 | 8,20     | 7,30 | 8,00 |
|                                                                                       | 32              | 9,00      | 8,60 | 8,67     | 7,60 | 8,47 |
| Ortalama                                                                              |                 | 8,30      | 7,93 | 8,16     | 7,03 | 7,86 |
| Seçenek-3                                                                             | 12              | 6,70      | 5,80 | 6,50     | 6,40 | 6,35 |
|                                                                                       | 22              | 7,10      | 6,30 | 6,80     | 6,70 | 6,73 |
|                                                                                       | 32              | 7,40      | 6,30 | 7,00     | 6,80 | 6,88 |
| Ortalama                                                                              |                 | 7,07      | 6,13 | 6,77     | 6,63 | 6,65 |
| Seçeneklerin Ort. Olarak Biçim Yüksekliği                                             | 12              | 7,37      | 7,27 | 7,67     | 6,20 | 7,13 |
|                                                                                       | 22              | 8,10      | 7,77 | 8,00     | 6,93 | 7,70 |
|                                                                                       | 32              | 8,47      | 7,97 | 8,22     | 7,13 | 7,95 |
| Ortalama                                                                              |                 | 7,98      | 7,67 | 7,96     | 6,76 | 7,59 |
| LSD (%5): S: 0,11 Y: 0,11 M: 0,13 S x Y: 0,19 S x M: 0,22 Y x M: 0,22 S x Y x M: 0,22 |                 |           |      |          |      |      |

Bazı serin iklim çim seçeneklerine uygulanan, farklı biçim yüksekliklerinin genel görünüm üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.8’de özetlenmiştir. Çizelge 4.8 incelendiğinde, seçenek x yükseklik x mevsim interaksyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Buna karşın, seçenek x yükseklik, seçenek x mevsim ve yükseklik x mevsim ile çim seçenekleri, biçim yüksekliği ve mevsimlerin de kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Yeşil alanların tesisinde istenilen özelliklerden biri de, tesis süresince alanın istenilen görünümde (üniformite, renk, yabancı bitki, hastalık ve zararlı, vb.) amaca hizmet etmesidir. Kuşkusuz böyle bir görüntüyü sağlamada etkili olan birçok faktör (çim bitkisinin veya bitkilerinin yapısal özellikleri, bakım uygulamaları, gübreleme, vb.) bulunmaktadır (Avcioğlu ve Soya, 1995; Avcioğlu, 1997).

Seçenek x yükseklik interaksyonu incelendiğinde, en yüksek genel görünüm puanlarının 32 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-1 ve Seçenek-2 parsellerinde (sırasıyla 8,50 ve 8,47 puan) ve aynı istatistiki grup içinde yer alan 22 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-1 parsellerinde 8,38 puan ile elde edildiği dikkati çekmekte, en düşük genel görünüm puanının ise 6,35 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış Seçenek-3 parsellerinde kaydedildiği görülmektedir.

Seçenek x mevsim interaksyonu açısından, en yüksek genel görünüm puanlarının, aynı istatistiki grup içerisinde yer alan Seçenek-1 parsellerinde Sonbahar mevsiminde 8,97 puan ve Yaz mevsiminde 8,93 puan ile elde edildiği, en düşük genel görünüm puanının ise 6,13 puan ile Seçenek-3 parsellerinde Yaz mevsiminde kaydedildiği izlenmektedir.

Yükseklik x mevsim interaksyonu incelendiğinde, en yüksek genel görünüm puanlarının 32 mm biçim yüksekliği uygulamasında İlkbahar mevsiminde 8,47 puan ile elde edildiği, en düşük genel görünüm puanının ise 6,20 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulamasında Kış mevsiminde kaydedildiği görülmektedir.

Seçenekler yalın olarak incelendiğinde, en yüksek genel görünüm değerinin Seçenek-1 parsellerinde 8,27 puan ile gözlenirken, en düşük genel görünüm değerinin ise 6,65 puan ile Seçenek-3’de kaydedildiği görülmektedir.

Yükseklik faktörünün etkileri ele alındığında, en yüksek genel görünüm değerini 32 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde 7,95 puan ile gözlendiği, en düşük genel görünüm değerinin ise 7,13 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulanmış parsellerde kaydedildiği anlaşılmaktadır.

Sonuçlar, mevsim etkileri açısından da farklılıklar ortaya koymakta ve en yüksek genel görünüm değerlerinin 7,98 puan ile İlkbahar ve 7,96 puan ile Sonbahar mevsimlerinde elde edildiği, en düşük genel görünüm değerinin ise 6,76 puan ile Kış mevsiminde kaydedildiği izlenmektedir.

Genel görünüm puanlamasına ilişkin sonuçlar en yüksek değerlerin, 32 mm biçim yüksekliği uygulanan ve yalın ***Festuca arundinacea*** içeren Seçenek-1 parselleri ile bu imi karışımında yoğun olarak içeren Seçenek-2 parsellerinden İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde elde edildiğini ortaya koymuştur. Saptanan bu sonuç da; özellikle yaz döneminde, Akdeniz sıcağında çok iyi gelişen, sık ve güçlü, yabancı bitkilerden arınmış bir örtü oluşturabilen ***Festuca arundinacea***’nin katkısı büyüktür. Pek çok araştırıcı da subtropik iklim koşullarında bu çim bitkisinin çok iyi sonuç verdiğine işaret etmekte, kalın dokusuna rağmen yıl boyunca diğer serin iklim çimlerinden çok daha iyi bir örtü oluşturduğunu açıklamaktadırlar (Russie et al., 2004; Volterrani and Magni, 2004; Martiniello and Andrea, 2006; Patton and Boyd, 2007; Walker et al., 2007; Salman ve Avcioğlu, 2008; Demiroğlu et al., 2010).

12 mm biçim yüksekliği uygulanmış parseller en düşük değerleri ortaya koyarken, bu durum ***Lolium perenne*** ile beraber ***Festuca rubra rubra***, ***Festuca rubra commutata***, ***Festuca ovina*** ve ***Poa pratensis*** türlerini içeren Seçenek-3 parsellerinde açık olarak gözlenmektedir. Seçenek-3 için 22 ve 32 mm biçim yüksekliği uygulamalarında da benzer sonuçlar kaydedildiği görülmektedir. Tipik serin iklim çimleri olan bu bitkilerin Akdeniz ikliminde özellikle yaz sıcaklarında strese girerek, ***Festuca arundinacea***’den çok daha olumsuz bir örtü oluşturmaları beklenene uymaktadır (Demiroğlu et al., 2010; Kır et al., 2010). Ayrıca, biçim yüksekliğinin artmasıyla genel görünüm puanlarının da yükseldiği, ancak ***Festuca arundinacea***’nin düşük biçim yüksekliklerinde bile ümitvar sonuçlar verdiği izlenmektedir. Bulgularımız, Grossi et al. (2004) ile de uyum göstermektedir.

#### 4.9. Yabancı Bitki Oranı

**Çizelge 4.9.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Yabancı Bitki Oranı Üzerine Etkileri (1: Çok - 5: Yabancı Bitki Yok).

| Biçim Yüksekliği<br>(mm) | Çim Seçenekleri                     |           |           | Ort.   |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|
|                          | Seçenek-1                           | Seçenek-2 | Seçenek-3 |        |
| 12                       | 5,00                                | 4,50      | 3,00      | 4,17 a |
| 22                       | 4,67                                | 4,00      | 2,67      | 3,78 b |
| 32                       | 4,33                                | 3,67      | 2,33      | 3,44 b |
| Ort.                     | 4,67 a                              | 4,06 b    | 2,67 c    |        |
| LSD (%5)                 | S: 0,38      Y: 0,38      S x Y: öd |           |           |        |

Bazı serin iklim çim seçeneklerinin, farklı biçim yüksekliklerinin yabancı bitki oranı üzerine etkilerini gösteren değerler Çizelge 4.9'da özetlenmiştir. Çizelge 4.9 incelendiğinde, seçenek x yükseklik interaksiyonunun istatistiksel açıdan önem taşımadığı dikkati çekmektedir. Ancak, çim seçenekleri ve biçim yüksekliklerinin kendi aralarındaki farklılıkların istatistiki bakımından önemli olduğu izlenmektedir.

Bilindiği gibi yabancı bitkiler, genellikle kültürü yapılan bitkilerin dışında kalan, doğal ve ancak tarlanın “öz evlatları” olarak kabul edilen bitki cins ve türleridir. Bulundukları ekolojilerde, klimaks ile denge konumundadırlar ve bu durum onlara kültür bitkilerine nazaran büyük avantajlar sağlar. Yeşil alanlarda ise, arzu edilen kalite ölçütlerinden biri kuşkusuz ortamın yabancı bitkilerden arındırılmış olmasıdır (Avcioğlu, 1997).

Seçeneklerin ortalama değerleri incelendiğinde, yabancı bitki oranına ait en yüksek puan değeri, yalın *Festuca arundinacea* içeren Seçenek-1'de (4,67 puan) kaydedilmiştir. Bu seçeneği sırasıyla Seçenek-2 (4,06 puan) ve Seçenek-3 (2,67 puan) izlemiştir. Seçenek-3'ün içerdiği *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* türlerinin düşük yabancı bitki toleransları ve bu türlere bağlı seyrekleşmenin de etkisiyle, yoğun yabancı bitki içerdiği anlaşılmaktadır. Bulgularımız, bu türleri inceleyen Öztarhan ve Avcioğlu (2010) ve Varoğlu ve Avcioğlu (2010)'nun bulguları ile uyum göstermektedir.

Biçim yüksekliği ortalama değerleri kendi aralarında istatistiksel açıdan incelendiğinde, biçim yüksekliği azaldıkça yabancı bitki oranı puanlarında artış gözlenmektedir. En iyi yabancı bitki oranı değerini 4,17 puan ile 12 mm biçim yüksekliği uygulaması alırken, 32 mm biçim yüksekliği uygulaması en kötü değeri (3,44 puan) almıştır. Biçim yüksekliği azaltıldığında, yabancı bitkiler de derin biçime maruz kaldığından bir süre sonra ortamdan uzaklaştıkları gözlemlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlarda, rekabet yeteneğinin üstünlüğü ile tanınan *Festuca arundinacea*'nin büyük etkisi bulunmaktadır (Yamada et al., 1986; Huang and Gao, 2000; Yılmaz ve Avcioğlu, 2000; Martiniello and Andrea, 2006; Patton and Boyd, 2007). Akdeniz ikliminin sıcak koşullarına çok iyi adapte olan bu çim buğdaygili parselleri çok iyi kaplayarak yabancı bitkilerle başarıyla rekabet edebilmekte ve sonuçlarımız Walker et al. (2007) ve Salman ve Avcioğlu (2008)'nin verileriyle tam bir uyum göstermektedir.

#### 4.10. Seyrekleşme Derecesi

**Çizelge 4.10.** Farklı Biçim Yüksekliklerinin Bazı Çim Seçeneklerinin Seyrekleşme Derecesi Üzerine Etkileri (1: Çok Seyrek - 9: Çok Sık).

| Biçim Yüksekliği<br>(mm) | Çim Seçenekleri                     |           |           | Ort.   |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|
|                          | Seçenek-1                           | Seçenek-2 | Seçenek-3 |        |
| 12                       | 8,00                                | 7,33      | 5,33      | 6,89 c |
| 22                       | 9,00                                | 7,67      | 5,67      | 7,44 b |
| 32                       | 9,00                                | 8,67      | 6,33      | 8,00 a |
| <b>Ort.</b>              | 8,67 a                              | 7,89 b    | 5,78 c    |        |
| <b>LSD (%5)</b>          | S: 0,44      Y: 0,44      S x Y: öd |           |           |        |

Farklı biçim yüksekliklerinin bazı çim seçeneklerinin seyrekleşme derecesi üzerine etkisini ortaya koyan bulgularımız Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10 incelendiğinde, seçenek x yükseklik interaksiyonunun istatistiki açıdan önemli olmadığı, ancak seçenek ve yüksekliğin istatistik açıdan önemli farklılıklar içerdiği anlaşılmaktadır.

Vejetasyon dönemi sonunda incelenen bu özelliğe, seçenekler arasında en yüksek değer, 8,67 puan yalın *Festuca arundinacea* içeren Seçenek-1'de, en düşük değer ise 5,78 puan ile Seçenek-3'de kaydedilmiştir.

Bu sonuçlar, çim bitkileri ile çalışmalar yürüten araştırmacıların sonuçlarını doğrulamakta ve araştırmanın Akdeniz iklim koşullarında, *Festuca arundinacea* ve *Lolium perenne*'nin aşırı bir seyrelme göstermeden adapte olabildiklerini, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina* ve *Poa pratensis* türlerinin ise daha ilk vejetasyon döneminde hızla seyredtiklerini göstermektedir (Avcıoğlu, 1997; Gül ve Avcıoğlu, 1997; Öztarhan ve Avcıoğlu, 2010; Varoğlu ve Avcıoğlu, 2010).

Seyrelme derecesine ilişkin bulgularımız, yükseklik açısından incelendiğinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. 32 mm biçim yüksekliği uygulaması 8,00 puan alarak en iyi sonucu verirken, 12 mm biçim yüksekliği uygulaması 6,89 puan alarak en olumsuz değeri ortaya koymuştur.

Farklı biçim yüksekliği uygulamaları arasındaki bu farklılık, çim bitkilerinin canlılığını korumak için gerekli fotosentez oranlarını sürdürebilecek yeterli yaprak alanına sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Biçim yüksekliği azaldıkça bitki yaprak alanı yani biyomas (biyokütle) azalmakta, gerekli fotosentez ürünleri meydana getirilememekte ve zaman içerisinde ölümler meydana gelerek seyrekleşme görülmektedir (Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997).

## 5. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, incelenen özellikler açısından sırayla ele alındığında aşağıdaki sonuçlara varılmaktadır:

**a. Çıkış hızı ve kaplama hızı** açısından, özellikle iri tohumlarına bağlı olarak *Lolium perenne* içeren seçenekler daha iyi sonuç vermektedir.

**b. Kışa dayanıklılık** açısından *Lolium perenne* diğer türlerden daha iyi sonuç vermekte, sıcağa ve kurağa dayanıklı *Festuca arundinacea* ise daha geri sıralarda yer almaktadır. Ayrıca, tüm seçenekler yüksek biçimlerde (32 mm) daha yüksek puanlar içermektedir. Biçim yüksekliği 12 mm'ye düşürüldüğünde özellikle *Festuca arundinacea* içeren yalın ve karışık ekimlerde dayanıklılık en alt düzeye inmektedir.

**c. Kaplama derecesi** açısından Dünya'nın birçok sıcak iklim bölgesinde diğer serin iklim çimlerine göre üstün özellikler ortaya koyan *Festuca arundinacea*, Akdeniz iklim koşullarında da en yüksek kaplama derecesini sağlamaktadır. Ayrıca, biçim yüksekliği arttıkça kaplama derecesi puanlarının da arttığı izlenmektedir.

**d. Yaprak dokusu** açısından *Lolium perenne* daha olumlu sonuç vermekte, *Festuca arundinacea* ise kaba dokusuyla dikkati çekmektedir. Ancak, biçim derinliği arttıkça (yükseklik azaldıkça) *Festuca arundinacea*'nin yaprak ayası genişliğinin azaldığı, benzer durumun sınırlı olarak diğer türlerde de görüldüğü anlaşılmaktadır. Yöreye adapte olamayan diğer *Festuca* ve *Poa* türlerinde ise karışıma katkı sağlayıcı anlamlı bir sonuç çıkarılamamaktadır.

**e.** Özellikle Yaz mevsimindeki koyu yeşil *Festuca arundinacea* yaprak rengi bu çalışmada gözlemlenememiştir. *Lolium perenne* ise karakteristik parlak koyu yeşil rengini ortaya koymakta ve biçim yüksekliği açısından önemli bir renk varyasyonu oluşmakta, ancak genel olarak biçim yüksekliği arttıkça nispeten daha koyu yeşil renge gidiş gözlenmektedir.

**f.** Sonuçlar, **yenilenme gücü** açısından *Festuca arundinacea*'nin bariz üstünlüğünü doğrulamakta, *Lolium perenne*'nin de, özellikle bu buğdaygil ile karışımlarda yer alarak başarılı olabileceği izlenimini vermektedir. Ayrıca, biçim yüksekliği arttıkça yenilenme gücünün de arttığı izlenmektedir.

**g.** Bölge koşullarına çok daha iyi adapte olabildiği, araştırmamızın diğer bulgularında da saptanan *Festuca arundinacea*, **kardeşlenme durumu** açısından da en iyi sonucu vermekte, onu *Lolium perenne* izlemekte ve bu nedenle yalın *Festuca arundinacea* ve %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne* karışımında benzer kardeşlenme saptanmaktadır. Biçim yüksekliği azaldıkça, kardeşlenmenin arttığı ve en alçak biçimde en çok kardeş olduğu ortaya çıkmaktadır.

**h.** Çimin kalitesini ortaya koyan **genel görünüm** açısından, *Festuca arundinacea* ile %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne* karışımı tüm mevsimlerde en başarılı seçenekler olarak dikkati çekmektedir. Buna karşılık *Festuca* cinsinin

diğer türleri ve ***Poa pratensis*** içeren karışım (Seçenek-3) en başarısız uygulama olarak görülmektedir. Bu veriler, Seçenek-3 karışımının bölge futbol sahaları için çok yanlış bir seçim olacağını göstermektedir. Uygulamalarda biçim yüksekliği azaldıkça genel görünüm puanları da düşmekte, ancak ***Festuca arundinacea*** parselleri kabul edilebilir bir puan düzeyini korumaktadır.

**i. *Festuca arundinacea* ve %60 *Festuca arundinacea* + %40 *Lolium perenne*** karışımından oluşan Seçenek-1 ve Seçenek-2, en az **yabancı bitki oranı** içererek en başarılı uygulamaları simgelemektedirler. Bu durum en düşük biçim yüksekliğinde de izlenmekte, biçim yüksekliği arttıkça yabancı bitki oranı da artmaktadır.

**j. Seyrekleşme derecesi** açısından da yukarıda belirtilen Seçenek-1 ve Seçenek-2 karışımları en iyi sonucu vermektedir. Biçim yüksekliği arttıkça, seyrekleşme azalmakta ve 32 mm’de en üst düzeye ulaşmaktadır.

Ege Bölgesi’nin Akdeniz iklim koşullarında, serin iklim çimlerinden oluşturulacak yeşil alanlar amaçlandığında, koşullara dayanıklılık, olumlu genel görünüm, güçlü yenilenme gücü, vb. üstünlükleri nedeniyle yalın ***Festuca arundinacea*** ekimlerinin tercih edilmesi gerekmektedir. Ancak, yeşil alanda renk ve doku özelliklerinin biraz daha iyileştirilmesi amaçlanırsa, %60 ***Festuca arundinacea*** + %40 ***Lolium perenne***’den oluşan karışımların tercih edilmesi de önerilebilmektedir. Bu çim alanların, kalite amaçlandığında 12 mm’den, uzun ömür ve devamlılık düşünüldüğünde ise 22 ve ya 32 mm’den biçilmesinin daha uygun olacağı kanaatine varılmaktadır. Ancak, çalışmanın en az 2 yıl daha sürdürülerek, bu görüşümüzün kesin olarak doğrulanması da gerekmektedir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, E.**, 1991, *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi, Yayınları No: 7-025-0210, 633.2, Bursa, 456s.
- Açıkgöz, E.**, 1994, *Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Açıkgöz, N.**, 1990, *Tarımsal Araştırma ve Deneme Metodları*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 8, Bornova-İzmir.
- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A. ve Özcan, K.**, 1994, *Pc'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST*. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136s.
- Ahlgren, H. G.**, 1956, *Forage Crops*. Department of Farm Crops Rutgers University, Mc. Graw-Hill Book Company Inc., 2nd Edition, New York-USA.
- Altan, S.**, 1989, *Peyzaj Mimarlığı Yerörtücüleri*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:108, Adana.
- Anonim**, 1967, *Turfgrass Variety Comparisons*. Proceeding of the Florida Turfgrass Management Confer., 15: 91-95p.
- 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.
- Anonim**, 2013, *İklim Verileri*. İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Konak-İzmir.
- Arslan, M. ve Çakmakçı, S.**, 2004, *Farklı Çim Tür ve Çeşitlerinin Antalya İli Sahil Koşullarında, Adaptasyon Yeteneklerinin ve Performanslarının Belirlenmesi*. Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir.
- Avcıoğlu, R.**, 1989, *Çim Saha Oluşturmada Bitki Seçiminin Önemi*. Tarımın Sesi Gazetesi, Sayı: 162-163, T.O.K. Bakanlığı, Ankara.
- Avcıoğlu, R.**, 1995a, *Erozyon Kontrol ve Yeşil Alan Bitkileri*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notu, Bornova-İzmir, 176s.
- Avcıoğlu, R.**, 1995b, *Bitki Fizyolojisi*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ders Notu, Bornova-İzmir, 194s.
- Avcıoğlu, R.**, 1997, *Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, 271s.
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H.**, 1995, *Akdeniz İklim Bölgelerimizde Yeşil Alan Buğdaygillerinin Seçiminde Yanlışlar ve Alınması Gerekli Önlemlere Yaklaşımlar*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Vamık Tayşi Özel Sayısı, Bornova-İzmir.
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H.**, 1996, *Akdeniz İklimine Uygun Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinde Vejetatif Tohumluk Üretimi İle Vejetasyon Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. TÜBİTAK Proje No: TOAG-879, Bornova-İzmir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Avcıoğlu, R., Salman, A., Demiroğlu, G., ve Ereku, O.,** 1997, *Ege Bölgesi'nde Yeşil Alanlara İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri Üzerinde Araştırmalar*. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi (07-11 Eylül 1997), Cilt: 2, 265-271s, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Beard, J.,** 1973, *Turfgrass Science and Culture*. Printeccehall International, Inc, London.
- Bilgili, U. and Açıkgöz, E.,** 2005, *YeaRound Nitrogen Fertilization Effects On Growth and Quality of Sports Turf Mixtures*. Journal of Plant Nutrition, Volume, 28, Issue 2, 299-307 pp.
- Burton, G.W. and Robinson, B.B.,** 1952, *"Tifton" Bermudagrass for Lawns, Athletic Fields and Parks*. Georgia Coastal Plain Experiment Station Mimeograph Paper, No:78, pp:1-3.
- Cerett, C.F., Dantuone, L.F. and Rossini, F.,** 1992, *Ecological Aspects of Forage Grasses, Analysis of Useful Spring Growth in Central Italy* Institute Agrotecnia. Università Dell'Umbria, Viterbo, Italy, Vol:62, No:7, 287-288p.
- Cockerham, S.T., Gibeault, V.A., Van Dam, J.V. and Leonard, M.K.,** 1989, *Tolerance of Cool Season Turfgrasses to Sports Traffic*. Turfgrass Culture, University of California, Riverside, CA 92521, USA.
- Demiroğlu, G. ve Soya, H.,** 2000, *Bazı Serin İklim Buğdaygillerinin Akdeniz İklim Kuşağındaki Agronomik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir.
- Demiroğlu, G., Geren, H., Kır, B. and 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, 2010, 15(2): 180-187.
- Dernoeden, P.H., Carrol, M.J. and Krouse, J.M.,** 1993, *Weed Management and Tall Fescue Quality as Influenced by Mowing, Nitrogen and Herbicides*. Crop Sci., 33, 1055-1061.
- Elmalı, Y. ve 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.
- Ereku, O. ve Avcıoğlu, R.,** 1995, *Yeşil Alanlarda Görülen Sararmanın Üstten Tohumlama İle Giderilmesi Teknikleri Üzerinde Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Fu, J.M. and Huang, B.R.,** 2004, *Leaf Characteristics Associated with Drought Resistance in Tall Fescue Cultivars*. Acta Horticulturae, 2004 (No. 661) 233-239.
- Gençkan, M.S.,** 1992, *Çayır-Mer'a Kültürü Amenajmanı Islahı*. Ege Üniv. Zir. Fak., Yayınları No: 483, Bornova-İzmir, 519s.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Grossi, N., Volterrani, M., Magni, S. and Miele S.,** 2004, *Tall Fescue Turf Quality and Soccer Playing Characteristics as Affected by Moving Height*. Certes, University of Pisa, Italy.
- Gül, A. ve Avcıoğlu, R.,** 1997, *Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinin Ege Bölgesi Sahil Kuşağında Kullanma Uygunluğu ve Değişik Çim Yatağı Üzerindeki Performansının Araştırılması*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- Hartley, W.,** 1950, *The Global Distribution Of Tribes Of the Gramineae In Relation To Historical And Environmental Factors*. Journal of Agricultural Research. I. Australian, pp: 355-373.
- Huang, B. and Fry, D.J.,** 1998, *Root Anatomical, Physiological and Morphological Response to Drought Stress for Tall Fescue Cultivars*. Crop Sci., 38, 1017-1022.
- Huang, B. and Gao, H.,** 2000, *Root Physiological Characteristics Associated With Drought Resistance in Tall Fescue Cultivars*. Crop Sci. 40: 196-203.
- Hubbard, C.E.,** 1992, *Grasses*. Penguin Books, London, England, 450 pp.
- Kacar, B.,** 1986, *Bitki Besleme*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 637, 318s. Ankara.
- Kacar, B.,** 1989, *Bitki Fizyolojisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1153, Ankara.
- Karakoç, A. ve Avcıoğlu, R.,** 1996, *Ege Sahil Kuşağında Bazı Buğdaygillerin Yeşil Alan Uygunlukları ve Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, 29s.
- Kır, B., Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G. and 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, 2010, 15(2): 174-179.
- Kovancı, İ.,** 1990, *Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Ders Notları*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:107/3, Bornova-İzmir, 286s.
- Kroon, H.D. and Knops, J.,** 1991, *Habitat Exploration Through Morphological Plasticity In Two Chalk Grassland Perennials*. Herbage Abst., Vol:61, No:8.
- Kün, E.,** 1983, *Serin İklim Tahılları*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 875, ders Kitabı: 240, Ankara, 307s.
- Martiniello, P. and Andrea, D.,** 2006, *Cool-Season Turf Grass Species Adaptability in Mediterranean Environments and Quality Traits of Varieties*. European Journal of Agronomy, Vol. 25, Issue 3, 234- 242 pp.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Miele, S., Volterrani, M., Magni, S. and Gaetani, M.,** 2002, *Winter Quality of Tall Fescue Turfs, Effect of Renovation Technique and Nitrogen Fertilization*. Dipartimento di Agronomia e Gestione dell' Agroecosistema, Università di Pisa, Italy, Ital. J. Argon., 6, 2, 97- 101.
- Oral, N. ve Açıkgöz, E.,** 1998, *Bursa Bölgesinde Tesis Edilecek Çim Alanları İçin Tohum Karışımları Ekim Oranları ve Azotlu Gübre Uygulaması Üzerinde Araştırmalar*. (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 216s.
- Orçun, E.,** 1979, *Özel Bahçe Mimarisi (Çim Sahaları Tesis ve Bakım Tekniği)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 152, Bornova-İzmir.
- Öztarhan, H. ve Avcıoğlu, R.,** 2010, *Serin İklimlerde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Ege Sahil Kuşağına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 49s.
- Patton, A. and Boyd, J.,** 2007, *Choosing a Grass for Arkansas Lawns*. Agriculture and Natural Resources, Cooperative Extension Service, FSA2112.
- Russi, L., Annicchiarico, P., Martiniello, P., Tomasoni, C., Piano, E. and Veronesi, F.,** 2004, *Turf Quality of Cool Season Grasses at Low Inputs: Reliability Across Years, Seasons And Sites of Evaluation*. Acta Horticulturae, No. 661, Pp: 387-392.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W.,** 1992, *Plant Physiology*. Wadsworth Pub. Com. Inc. Belmont, California- USA.
- Salman, A. ve Avcıoğlu, R.,** 2008, *Farklı Gübre Dozlarının Bazı Serin ve Sıcak İklim Çimlerinin Yeşil Alan Performanslarına Etkisi*. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Salman, A., Avcıoğlu, R., Yılmaz, M. and Demiroğlu, G.,** 2011, *Performances of Newly Introduced Festuca arundinacea Schreb. Cultivars versus Lolium perenne L. In A Mediterranean Environment*. Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16(2): 215-219.
- Sheffer, K.M., Dunn, J.H. and Minner, D.D.,** 1987, *Summer Drought Response and Rooting Depth of Tree Cool Season Turfgrass*. Hort. Sci., 22, 2, 269-297.
- Sözen, N., Haleplioğlu, N. ve Şahin, Ş.,** 1991, *Ülkemizde Süs Fidancılığının Durumu ve Pazar Açısından Karşılaşılan Sorunlar*. Türkiye 1. Fidancılık Semp., T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 411-419.
- Türkkan, İ.,** 2008, *Bitki Fizyolojisi*. Palme Yayınları: 455, Palme Yayıncılık.
- Uçucu, R.,** 1993, *Tarla Tarımı Mekanizasyonu Ders Notları (Basılmamış)*. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova-İzmir.
- Uzun, G.,** 1992, *Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, 20, Adana, 170.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Varoğlu, H. ve Avcıoğlu, R.,** 2010, *Bazı Yeni Kamyışı Yumak (Festuca arundinaceae), Çayır Salkım Otu (Poa pratensis), Kırmızı Yumak (Festuca rubra), İngiliz Çimi (Lolium perenne) Çeşitlerinin Çim Alan Özellikleri.* (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 44s.
- Volterrani, M. and 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.
- Walker, K.S., Bigelow, C.A., Smith, D.R., Van Scoyoc, G.E. and Reicher, Z.J.,** 2007, *Aboveground Responses of Cool-Season Lawn Species to Nitrogen Rates and Application Timings.* Crop Sci 47, 1225-1236 pp.
- Walter, H.,** 1962, *Die Vegetation der Erde, Band I: Die tropischen und subtropischen Zonen.* VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 27-39 pp.
- Williems, J.H., Peet, K.R. and Bık, L.,** 1993, *Changes In Chalk Grassland Structure And Species Richness Resulting From Selective Nutrient Additions.* Herb. Abstract, 63(7).
- Yamada, T., Katayama, T., Makino, Y. and 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 Science 32(2), 109-116 pp.
- Yılmaz, M. ve Avcıoğlu, R.,** 2000, *Yeşil Alan ve Erozyon Kontrol Bitkisi Olarak Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Tokat Şartlarında Yeşil Alana Uygunlukları ve Tohum Verimleri Üzerinde Araştırmalar.* E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.

## ÖZGEÇMİŞ

Şükrü Sezgi ÖZKAN, 1988 yılında İzmir’de doğdu. Lise eğitimini 2005 yılında İzmir Atatürk Lisesi’nde tamamladı. 2011 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri Alt Programı ve ayrıca Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü lisans eğitimlerini başarıyla tamamladı. Aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır-Mer’a ve Yem Bitkileri Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başlamış olup, halen eğitimine devam etmektedir.