

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAPIM VE YÖNETİM AÇISINDAN FUTBOL SAHALARI: TÜRKİYE'DEN
UYGULAMALAR**

ŞAFAK TOSUN ARSLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAPIM VE YÖNETİM AÇISINDAN FUTBOL SAHALARI: TÜRKİYE'DEN
UYGULAMALAR**

ŞAFAK TOSUN ARSLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2011.02.0121.
040 No'lu proje ile desteklenmiştir.**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAPIM VE YÖNETİM AÇISINDAN FUTBOL SAHALARI: TÜRKİYE'DEN
UYGULAMALAR**

ŞAFAK TOSUN ARSLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

Bu tez .../.../2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL
Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

ÖZET

YAPIM VE YÖNETİM AÇISINDAN FUTBOL SAHALARI: TÜRKİYE'DEN UYGULAMALAR

Şafak TOSUN ARSLAN

Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU
Şubat 2014, 74 sayfa

Futbol oyunu sırasında yapılan ani manevralar ve oyuncuların ayakkabılarının sahaya uyguladığı yoğun mekanik baskılar neticesi ile sıkışan ve yıpranan alanların kendini yenileyebilmesi için biçim, sulama, havalandırma (verti drain), verti cut, üst ekim, kumlama, silindirme, gübreleme gibi etkin bakım uygulamalarının yapılması gerekmektedir. Bu bakım çalışmaları seçilen çim türüne, iklim özelliklerine, alanın toprak yapısına göre değişmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki bazı futbol sahalarının yapım ve yönetim açısından incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konması, tespit edilen problemler karşısında ise çözüm önerilerinin getirilmesidir.

Bu çalışma kapsamında, 2011 Ekim-2012 Mayıs tarihleri arasında, farklı iklim özelliklerine sahip üç bölgeden seçilen futbol sahaları incelenmiştir. Bu kapsamda Ankara 19 Mayıs Stadyumu, Ordu 19 Eylül Stadyumu, Antalya ilinden ise Mardan Stadyumu, IC Santai Otel Futbol Sahası, Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası ve Papillon Hotel Spor Merkezi Futbol Sahası çalışma alanı olarak seçilmiştir. Seçilen sahaların; toprak ve sulama suyu özellikleri, kök derinliği ve keçe tabakası, çim ile kaplı alan oranı, kullanılan çim türü, çim sıklığı, yabancı ot oranı, biçim yüksekliği, genel çim kalitesi, yüzey sertliği, toprak sıcaklığı, toprak nemi, mevcut drenaj sistemi ve yapılan bakım çalışmaları incelenmiştir.

Çalışma sonucunda; araştırılan tüm sahaların Fifa standartlarına uygun saha boyutlarında, klasik yer altı drenaj sistemine ve otomatik pop-up yağmurlama sulama sistemine sahip oldukları saptanmıştır. Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumlarında *Poa pratensis*, *Lolium perenne* ve *Festuca rubra rubra* türlerinden oluşan serin iklim çim karışımı, Antalya'daki çalışma sahalarında 'Tifway 419' hibrit bermuda çimi çeşidi kullanılmıştır. Araştırılan sahaların tamamının yüzey sertliğinin ideal sertlik derecelerinin % 5-10 üstünde olduğu ve penaltı bölgesinin sahanın en sert bölümü olduğu tespit edilmiştir. Ankara ve Ordu ilindeki çalışma sahalarında keçe tabakası kalınlığı ortalama 0.5-1.0 cm, Antalya ili çalışma sahalarında bu tabakanın kalınlığı 0.5-1.45 cm arasında bulunmuştur. Antalya ilinde yapılan bakım çalışmaları ile keçe tabakası kontrol altına alındığından problem oluşturacak kalınlıkta sürekli bir keçe tabakası saptanmamıştır. Genel olarak tüm sahalarda en yüksek kök uzunluk değerleri Ekim ayında tespit edilmiş olup, Aralık ayına gelindiğinde değerler özellikle penaltı bölgesinde önemli ölçüde azalmıştır. Sahaların büyük bir kısmında fosfor oranının oldukça yüksek buna karşılık potasyum seviyesinin yetersiz olduğu bulunmuştur. Saha çim kalitesinin en yüksek Ekim ayında olduğu, Aralık ayında çim kalitesinin oldukça düştüğü saptanmıştır. En düşük çim kalitesi penaltı ve ardından korner bölgelerinde saptanmıştır. Genel olarak sahalarda çim ile kaplı alan oranı ortalama % 80-90 civarında

bulunmuştur. Antalya ili çalışma sahalarında çim örtüsü ile kaplı alan oranının Ankara ve Ordu sahalarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ordu 19 Eylül stadyumu hariç sahaların bakım ve yönetiminden sorumlu olan teknik personelin Ziraat fakültesinin ziraat mühendisi ve peyzaj mimarlığı bölümlerinden mezun oldukları saptanmıştır. Sonuç olarak, futbol sahalarının yapım ve yönetiminde güncel teknolojilerden faydalanılmalı, sahalar tesis edildikten sonra ise bakım uygulamaları çim yetiştiriciliği ve bakımı konusunda eğitim almış teknik personeller tarafından düzenli olarak yapılmalıdır. Ayrıca, Fifa tarafından belirlenen performans ölçümleri (saha yüzey sertliği, toprak nem içeriği vb) düzenli yapılarak çim sahanın bu sporun gerektirdiği koşulları ne ölçüde karşıladığı ortaya konulmalıdır.

ANAHTAR KELİMELER: Futbol sahası, çim, yapım, yönetim, bakım

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU (Danışman)

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

ABSTRACT

CONSTRUCTION AND MANAGEMENT OF SOCCER FIELDS: APPLICATIONS IN TURKEY

Şafak TOSUN ARSLAN

MSc Thesis in Landscape Architecture
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Songül SEVER MUTLU
February 2014, 74 pages

In order to regenerate the areas which are compacted and wore out during the soccer game by rapid maneuvers and the intense mechanical pressures exerted by the players shoes, it is necessary to apply efficient maintenance applications such as mowing, aerification (verti drain), verti cut, overseeding, topdressing, rolling and fertilization. These maintenance applications vary by the type of the turfgrass selected, climate conditions and the soil structure of the region. The objectives of this study are to evaluate some of the soccer pitches in Turkey according to construction and management, to represent the current situation and to bring suggestions for the determined problems.

In the scope of this study, soccer pitches chosen from three regions with different climate properties were evaluated between October/2011 and May/2012. In this scope, Ankara 19 Mayıs Stadium, Ordu 19 Eylül Stadium and Mardan Stadium, IC Santai Hotel soccer field, Rixos Lares Park hotel soccer field and Papillon Hotel Sports Center soccer field from Antalya province were selected for this study. The selected fields soil and water properties, root depth and thatch layer, ratio of turfgrass-covered area, turfgrass species used, turfgrass density, weed ratio, mowing height, general turfgrass quality, surface hardness, soil temperature and water content, drainage system and maintenance practices applied were evaluated.

The results showed that all the fields analyzed were determined to have appropriate dimensions according to FIFA standards, classical underground drainage systems and automatic sprinkler irrigation systems. In Ankara 19 Mayıs and Ordu 19 Eylül stadiums, a cool season-grass mixture of *Poa pratensis*, *Lolium perenne* and *Festuca rubra rubra*, in Antalya fields hybrid Bermuda grass cultivar ‘Tifway 419’ were used. All analyzed pitches were found to be 5-15 % harder than the optimal hardness levels and penalty regions were found to be the hardest area of the pitches. In Ankara and Ordu stadiums, thatch layer thickness was found to be 0.5-1.0 cm and in Antalya province this layer thickness was found to be 0.5-1.45 cm. Because the thatch layer was controlled by the maintenance works done in Antalya province, permanent thatch layer thickness was found to be sufficiently low. In general the longest root length values were found in October, and these values were reduced substantially especially in penalty areas in December. For most of the soccer pitches evaluated soil

phosphorus levels were found to be very high, on the other hand the levels of potassium were insufficient. Turfgrass quality was determined to be highest in October and reduced substantially in December. The lowest turfgrass quality was determined to be in penalty and then in corner areas. Generally, grass-covered areas were determined to be about 80-90 percent in fields. It was determined that grass-covered area ratio was higher in Antalya province fields than in Ankara and Ordu fields. Except Ordu 19 Eylül Stadium, the technical staff responsible from the maintenance and management of fields was determined to be the graduates of Agricultural Engineering and Architecture departments of agriculture faculties. As a result, up-to-date technologies should be utilized for construction and management of football fields and after the installation of pitches, maintenance practices should be regularly performed by the technical staff which was educated in turfgrass science and management. Also, performance measurements determined by FIFA (surface hardness, soil water content, etc.) should be performed regularly to assess how well the pitches meets the conditions required by this sport.

KEYWORDS: Soccer fields, turf grass, construction, management, maintenance

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Songül SEVER MUTLU (Supervisor)

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

ÖNSÖZ

Ülkemizde ve dünya da futbol oyunu gün geçtikçe daha çok ilgi çekmekte ve sürekli olarak yeni futbol sahaları inşa edilmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki bazı futbol sahalarının yapım ve yönetim açısından incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konması, tespit edilen problemler karşısında ise çözüm önerilerinin getirilmesidir. Tasarım, altyapı ve uygulanacak bakım işlemlerine yönelik getirilecek öneriler, yeni tesis edilecek veya revize edilecek futbol sahalarına örnek oluşturmak üzere kaynak olarak kullanılabilir. Ayrıca futbol sahaları üzerine yapılan bu çalışmanın bundan sonra yapılacak olan araştırmalar için bir kaynak oluşturabileceği ve literatürde bu alandaki eksikliğin giderilmesine hizmet edeceği düşünülmektedir. Bu bakımdan yapılan çalışmanın ülkemizde tesis edilmiş ve edilecek olan futbol sahalarına yapım ve yönetim açısından faydalı olmasını dilerim.

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarında her türlü yardımını esirgemeyen, birlikte çalışmaktan onur duyduğum hocam Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mesleki açıdan bilgilerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli meslektaşlarım Peyzaj Mimarı Tayfun TUNGUZ ve Ziraat Mühendisi Öznur Derya SADIOĞLU'na, Ankara 19 Mayıs Stad sorumlusu Ziraat Mühendisi Muzaffer GÜLTEKİN'e, Ordu 19 Eylül Stad sorumlusu Hakan Cemal AYDIN'a, Rixos otel bahçe şefi Peyzaj Mimarı Gökhan ŞİMŞİR'e, Papillon Otel bahçe şefi Peyzaj Mimarı Selvinaz NUGAY'a ve IC otel bahçe şefi Ziraat Mühendisi Gülay CEYLAN'a ve saha bakımından sorumlu diğer teknik personellere teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez çalışmam boyunca her konuda daima yanımda olan sevgili aileme ve eşim Murat ARSLAN'a, Döşemealtı Belediyesi idari amirlerime ve katkısı olan tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	2
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Ankara 19 Mayıs Stadyumu.....	10
3.1.1.1. Çalışma sahasının iklim özellikleri	11
3.1.2. Ordu 19 Eylül Stadyumu.....	11
3.1.2.1. Çalışma sahasının iklim özellikleri	12
3.1.3. Antalya Mardan Stadyumu.....	12
3.1.4. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası	13
3.1.5. Antalya Papillon otel spor merkezi futbol sahası	13
3.1.6. Antalya IC Santai otel futbol sahası	14
3.1.6.1. Antalya ili çalışma sahalarının iklim özellikleri	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Araştırma kapsamında futbol sahalarında yürütülen gözlem ve ölçümler	16
3.2.1.1. Toprak ve su özellikleri	16
3.2.1.2. Kök derinliği ve keçe tabakasının belirlenmesi	16
3.2.1.3. Çim ile kaplı alan oranı	17
3.2.1.4. Kullanılan çim türü.....	18
3.2.1.5. Çim sıklığı	18
3.2.1.6. Yabancı ot oranı	18
3.2.1.7. Biçim yüksekliği	19
3.2.1.8. Genel çim kalitesi.....	19
3.2.1.9. Yüzey sertliği	19
3.2.1.10. Toprak sıcaklığı.....	20
3.2.1.11. Toprak nemi	21
3.2.1.12. Mevcut drenaj sistemi	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1. Toprak ve Su Özellikleri	22
4.2. Kök Derinliği.....	31
4.3. Keçe Tabakası	35
4.4. Çim ile Kaplı Alan Oranı	38
4.5. Kullanılan Çim Türü	43
4.6. Çim Sıklığı	44
4.7. Yabancı Ot Oranı	48
4.8. Biçim Yüksekliği.....	49
4.9. Genel Çim Kalitesi	50
4.10. Yüzey Sertliği.....	57
4.11. Toprak Sıcaklığı	60

4.12. Toprak Nemi.....	61
4.13. Mevcut Drenaj Sistemi	63
4.14. Çalışma Sahalarının 2011-2012 Yılları Arası Kullanım Yoğunluğu	66
4.15. Saha Bakımından Sorumlu Teknik ve Diğer Personellerin Eğitim Durumu	66
5. SONUÇ	68
6. KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

Akd. Ün. Z. F.	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
AFC	Asya Futbol Konfederasyonu
BATEM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü
CAF	Afrika Konfederasyonu
CONMEBOL	Güney Amerika Konfederasyonu
CONCACAF	Kuzey-Orta Amerika ve Karayipler Konfederasyonu
FIFA	Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği
IFAB	Uluslararası Futbol Birliği Kurulu
OFC	Okyanusya Futbol Konfederasyonu
UEFA	Avrupa Futbol Federasyonları Birliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ankara 19 Mayıs Stadyumu	10
Şekil 3.2. Ordu 19 Eylül Stadyumu	11
Şekil 3.3. Antalya Mardan Stadyumu	12
Şekil 3.4. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası.....	13
Şekil 3.5. Antalya Papillon otel spor merkezi futbol sahası	13
Şekil 3.6. Antalya IC Santai otel futbol sahası.....	14
Şekil3.7. Futbol sahası üzerindeki analiz yapılan bölgeler	15
Şekil 3.8. Profil örnekleyicisi (Turf Tech-MPS2- S).....	16
Şekil 3.9. Kök derinliği ve keçe tabakası ölçümü	17
Şekil 3.10. Çim ile kaplı alan oranı ölçümü	17
Şekil 3.11. Çim blok kesici aleti ile çıkarılan çim bloğunda çim sıklığı belirlenmiştir..	18
Şekil 3.12. Çim saha içindeki mevcut yabancı ot.....	18
Şekil 3.13. Biçim yüksekliği	19
Şekil 3.14. Yüzey sertliği ölçüm aleti (Turf Tech-PN1-S)	20
Şekil 3.15. Toprak sıcaklığı ölçümü aleti (S Turf tech - DPT1C- dijital termometre)...	20
Şekil 3.16. Nem ölçme aleti	21
Şekil 4.1. Kök derinliği analiz sonuçları.....	33
Şekil 4.2. Serin iklim çim türleri(a) ve Sıcak iklim çim türlerinin(b) mevsimlere göre kök gelişimi	34
Şekil 4.3. Keçe tabakası analiz sonuçları.....	37
Şekil 4.4. Çim ile kaplı alan oranı analiz sonuçları	40
Şekil 4.5. Ordu 19 Eylül stadyumu havalandırma ve kumlama bakım çalışması	41
Şekil 4.6. Ordu 19 Eylül stadyumu havalandırma sonrası kumlama çalışması	41
Şekil 4.7. Kale arkasında yetiştirilen ve onarım amacıyla kullanılan çim alanlar	42
Şekil 4.8. Oyun esnasında saha üzerinde meydana gelen açılmalar ve yapılan yamalar.....	43

Şekil 4.9. Çim sıklığı analiz sonuçları	46
Şekil 4.10. Yabancı ot oranı analiz sonuçları	49
Şekil 4.11. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Ankara 19 Mayıs stadyumu	51
Şekil 4.12. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Ankara 19 Mayıs stadyumu	51
Şekil 4.13. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Ankara 19 Mayıs stadyumu.....	51
Şekil 4.14. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Ordu 19 Eylül stadyumu.....	52
Şekil 4.15. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Ordu 19 Eylül stadyumu	52
Şekil 4.16. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Ordu 19 Eylül stadyumu	52
Şekil 4.17. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Antalya Mardan stadyumu	53
Şekil 4.18. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Antalya Mardan stadyumu	53
Şekil 4.19. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Antalya Mardan stadyumu	53
Şekil 4.20. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Antalya Rixos otel futbol sahası	54
Şekil 4.21. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Antalya Rixos otel futbol sahası.....	54
Şekil 4.22. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Antalya Rixos otel futbol sahası.....	54
Şekil 4.23. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Antalya Papillon otel futbol sahası	55
Şekil 4.24. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Antalya Papillon otel futbol sahası ...	55
Şekil 4.25. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Antalya Papillon otel futbol sahası ...	55
Şekil 4.26. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim ayı Antalya IC otel futbol sahası	56
Şekil 4.27. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık ayı Antalya IC otel futbol sahası.....	56
Şekil 4.28. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs ayı Antalya IC otel futbol sahası	56
Şekil 4.29. Yüzey sertliği analiz sonuçları	58
Şekil 4.30. Toprak sıcaklığı analiz sonuçları.....	60
Şekil 4.31. Toprak nemi analiz sonuçları.....	62
Şekil 4.32. Futbol sahası drenaj sistemi, balık kılçığı modeli	63
Şekil 4.33. Futbol sahası drenaj en kesiti	64
Şekil 4.34. Futbol sahası drenaj en kesiti	65

Şekil 4.35. Saha bakımından sorumlu personelin eğitim durumu 67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. 1970-2011 yılları arasında Ankara ilinin meteorolojik gözlem değerleri ...11	
Çizelge 3.2. 1970-2011 yılları arasında Ordu ilinin meteorolojik gözlem değerleri12	
Çizelge 3.3. 1970-2011 yılları arasında Antalya ilinin meteorolojik gözlem değerleri ..14	
Çizelge 3.4. Türkiye Futbol Federasyonu 2011-2012 fikstür tablosu15	
Çizelge 4.1. Çim alan yetiştirme ortamında bulunması gereken organik madde, fosfor ve potasyum sınır değerleri.....22	
Çizelge 4.2. Ankara 19 Mayıs stadyumu toprak analiz sonuçları.....23	
Çizelge 4.3. Ankara 19 Mayıs stadyumu su analiz sonucu23	
Çizelge 4.4. Ordu 19 Eylül stadyumu toprak analiz sonuçları24	
Çizelge 4.5. Ordu 19 Eylül stadyumu su analiz sonucu25	
Çizelge 4.6. Antalya Mardan stadyumu toprak analiz sonuçları26	
Çizelge 4.7. Antalya Mardan stadyumu su analiz sonucu26	
Çizelge 4.8. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası toprak analiz sonuçları.....27	
Çizelge 4.9. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası su analiz sonucu27	
Çizelge 4.10. Antalya IC Santai otel futbol sahası toprak analiz sonuçları.....28	
Çizelge 4.11. Antalya IC Santai otel futbol sahası su analiz sonucu28	
Çizelge 4.12. Antalya Papillon otel futbol sahası toprak analiz sonuçları29	
Çizelge 4.13. Antalya Papillon futbol sahası su analiz sonucu.....30	
Çizelge 4.14. Çalışma sahalarının kök derinlik değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi..32	
Çizelge 4.15. Çalışma sahalarının keçe tabakası değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi..36	
Çizelge 4.16. Çalışma sahalarının çim ile kaplı alan oranı değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi.....39	
Çizelge 4.17. Çalışma sahalarının çim sıklık değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi45	
Çizelge 4.18. Çalışma sahalarının yabancı ot oranı değerlerinin Ekim, Aralık ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi ..48	

Çizelge 4.19. Çalışma sahalarının yüzey sertliği değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi..	57
Çizelge 4.20. Çalışma sahalarının toprak sıcaklık değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs aylarına göre değişimi.....	60
Çizelge 4.21. Çalışma sahalarının toprak nem değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs aylarına göre değişimi.....	62
Çizelge 4.22. Çalışma sahalarının 2011-2012 yılları arası kullanım yoğunluğu.....	66

1. GİRİŞ

Futbol ingilizce olarak ‘football’, almanca olarak da ‘fussball’ diye yazılan ayak ve top kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Eller ve kollar dışında vücudun hemen her bölgesinin kullanılmasına rağmen genelde ayak ile oynanır (Yücel 2000).

Futbol doksan dakika boyunca oynanan, kısa süreli aerobik tipte oluşan hareketlerin ve top becerisinin birleştiği bir oyundur. Sonucun belirlenmesinde ve birebir mücadelelerde, dar alanda uygun pozisyona geçmek ve oyuncu eksiltebilmek için temel özelliklerden biri olan sürat, günümüz futbol anlayışında da önem kazanmaktadır. Süratin bağımsız olarak teknik formlar üzerindeki etkisinin belirleyici olup olmadığı veya bu formlara ne oranda etkisinin olduğu merak konusudur (Bangsbo 1991).

Ülkemizde ve dünya da futbol gün geçtikçe daha çok ilgi çekmekte ve sürekli olarak yeni futbol sahaları inşa edilmektedir. Futbol turizminin, turizm sektörü içinde giderek artan bir pay alması önemli bir etkidir. Her yıl Avrupa, doğu bloğu ülkeler, Azerbaycan, Çin ve Kore’den çok sayıda profesyonel futbol takımı Antalya’ya devre arası futbol kampı için gelmektedir (Resort 2010).

Türkiye-Antalya ise futbol turizmi açısından bugün İspanya’dan sonra ikinci gelmektedir. Giderek artan bu talebe cevap verebilmek adına futbol tesislerinin sayısı ise giderek artmaktadır. Futbol kulüplerinin hedef seçiminde (devre arası kamp yeri seçimi) en önemli iki etkenden birisi sahaların kalitesidir (Icoz vd 2009).

Yapılan bu yeni tesislerin futbol turizmi sektörüne ve uluslar arası platformlara hizmet verebilmesi için FIFA standartları doğrultusunda inşa edilmesi ve bilimsel araştırma sonuçlarına dayanan öneriler doğrultusunda bakım ve yönetim çalışmalarının devam ettirilmesi gerekmektedir (Mutlu 2012). Özellikle profesyonel futbolculara ödenen yüksek transfer ücretleri dikkate alınarak, sporculara performanslarını tam olarak sergileyebilecekleri kaliteli bir çim saha sunmak ve zemini bozuk sahalardan kaynaklanan sakatlanma riskini ortadan kaldırmak şarttır.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de ki bazı futbol sahalarının yapım ve yönetim açısından incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konması, tespit edilen problemler karşısında ise çözüm önerilerinin getirilmesidir. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda daha önce bu kapsamda ayrıntılı bir çalışmanın yapılmamış olması bu araştırmanın özgün yönlerinden birini oluşturmaktadır. Oluşturulan öneriler, bundan sonra yapılacak olan araştırmalar için bir kaynak oluşturabilecek ve literatürde bu alandaki eksikliğin giderilmesine hizmet edecektir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

Yüzyıllardan beri spor insanların en çok vakit ayırdıkları bir hobi olmuştur ve futbol tüm spor dalları içinde kuşkusuz ülkemizde ve dünyada en popüler olanıdır. Günümüzde evrensel bir spor durumuna gelen futbol son derecede iyi teşkilatlanmıştır. Dünyada futbol teşkilatı, temelinde yerel federasyonlar ile kıtasal konfederasyonların, üstte ise FIFA (Uluslararası Futbol Birliği Federasyonu) ile IFAB (Uluslararası Futbol Birliği Kurulu) 'ın bulunduğu bir piramit biçimindedir (Fifa 2011). Bu teşkilat yapısı içerisinde bugün itibarıyla; UEFA (Avrupa Futbol Birliği), CONMEBOL (Güney Amerika Konfederasyonu), CONCACAF (Kuzey-Orta Amerika ve Karayipler Konfederasyonu), CAF (Afrika Konfederasyonu), AFC (Asya Futbol Konfederasyonu) ve OFC (Okyanusya Futbol Konfederasyonu) olmak üzere altı adet kıtasal konfederasyon yer almaktadır (Fifa 2011). Kulüpler, ulusal federasyonlar ve konfederasyonlar FIFA'nın mutlak denetimi altındadır. Her ulusal federasyon, kendi maçlarını kendisi düzenlemektedir; ancak, ulusal federasyonlar ve konfederasyonlar IFAB'ın belirlediği oyun kurallarını uygulamak zorundadır (Ağar 2011).

Üst düzey profesyonel maçların ve uluslararası karşılaşmaların oynandığı futbol sahalarında oyunun oynandığı çim sahanın standart ölçüleri 68x105m olarak belirlenmiştir (Fifa 2011). Bu boyutlar FIFA dünya kupası maçları (FIFA World Cup TM) ve FIFA konfederasyonları şampiyonaları (örneğin UEFA Championships) final karşılaşmaları için zorunludur. Özellikle yeni inşa edilmekte olan stadyumların oyun sahalarında bu boyutlar tavsiye edilmektedir. Oyun sahasının kesin çizgilerle belirtilmiş olması ise şarttır (Puhalla vd 2010).

Futbolcular, teknik görevliler, stadyumdaki ve televizyondaki taraftarlar bakımından bir futbol sahasının odak noktası oyunun oynandığı çim sahadır. Çim sahalarda en yüksek kalitenin sağlanabilmesi futbol oyununun temel şartlarından biridir ve yüksek öncelik verilmesi zorunludur (Cockerham 2008, Fifa 2011). Bu bakımdan bir futbol sahası tesis edilirken daha ilk aşamalardan itibaren çim sahasının tesisi ve bakımı konularında uzman olan kişilerle çalışmak gerekmektedir. Kullanılacak altyapı ve çim çeşidinden, futbolcuların en iyi performansını mümkün kılacak ve gereksiz düşme ve sakatlanmalara engel olacak şekilde sahaya ilişkin temel kararların dikkatlice alınması gerekmektedir (Fifa 2011).

Futbolda teknik-taktik elementlerin en iyi şekilde uygulanmasında zemin büyük ölçüde belirleyici olmaktadır (Puhalla vd 2010). Futbol sahalarını oyunun oynandığı zeminin özelliklerine göre; doğal çim sahalara, yapay çim sahalara olmak üzere iki grupta sınıflandırabiliriz. Futbolcular ve oyun açısından doğal çim sahalara, yapay çim sahalara göre daha çok tercih edilmektedir (Emmons 2000). Futbol sahaları doğal çim alanlar içinde bakımı en zor olan alanlardan birisidir (Puhalla vd 2010). Bu zorluklar; iklim koşulları, aynı zeminde üst üste çok sayıda maç oynanması sonucu çimlerin aşırı yıpranma ve sıkışması ve bakıma ayrılan yüksek maliyet olarak sıralanabilir (Cockerham 2008, Karakulak 2007). Çoğu ülkede futbol sezonu, çim türlerinin aktif büyüme ve gelişmeyi yavaşlattıkları ve/veya durdukları sonbahar-kış döneminde kapsamaktadır. Özellikle kış döneminde, yoğun kullanılan bu sahalardaki çimlerin kaliteli bir şekilde sürdürülebilmesi başlı başına bir sorundur (Puhalla vd 2010). Bu sorunlar, standartlar doğrultusunda uygun bir altyapı sistemi, doğru çim tür ve çeşitleri

ile tesis edilmiş ve iyi bir şekilde yönetilen futbol sahalarında minimum düzeye indirilir (Emmons 2000).

Taraftarlar genellikle futbol sahasının kalitesini çim sahanın genel görünüşüne bakarak değerlendirirler (Puhalla vd 2010). Çim sahada uygulanan biçim deseni ve bu sayede elde edilen renk kontrastları bile genel görünümü etkileyen önemli estetik faktörlerden biridir (Cockerham 2008). Yaratıcı biçim desenine sahip tamamı çim ile kaplı sahalar en çok ilgi ve beğeni toplayan sahalardır. Futbol oyuncularını, kulüpleri ve federasyonları ise futbol sahalarının kalitesi konusunda daha fazla ilgi ve kaygı duymaktadırlar (Cereti vd 2004). Özellikle kış aylarında yoğun kullanım ve ezilme nedeniyle başta penaltı alanı ve orta saha olmak üzere çim ile kaplı alan oranı azalmaktadır. Çıplak toprak yüzeyi artmakta, çimden boşalan bu alanlarda yabancı ot yoğunluğu artmakta ve saha yüzeyi homojenliğini kaybederek pürüzlü ve gayri muntazam hale gelmektedir (Emmons 2000, Cereti vd 2004). Sonucunda oyun kalitesi düşmekte ve sakatlanma riski artmaktadır (Baker ve Canaway 1991). Bir çim sahanın kalitesi, büyük oranda sahanın; oyuncu güvenliği, performansı ve top tepkisi üzerine olan etkilerine göre belirlenir (Puhalla vd 2010). Futbolda oyuncunun güvenliği, performansı ve topun tepkisi ise saha yüzeyinin sertliğine, pürüzsüzlüğüne ve ne kadar homojen olduğuna bağlıdır (Miller 2004). Futbolcular hızlı başlangıç ve durmalar, yönlerinde sık ve ani değişiklikler yapmak gibi bu oyuna has önemli taktik unsurlarını kullanırlar (Puhalla vd 2010). Ani ve hızlı koşular ve durmalar ile birlikte etkili top kontrollerinin, paslaşmaların ve benzeri hareketlerin yapılması için yüksek yoğunlukta ve kalitede çim ile kaplı homojen saha koşullarına ihtiyaç duyulmaktadır (Baker 2004, Reicher vd 1999).

Futbolda rekabetin doğası bakımından çim alan üzerinde topun tepkisi de oldukça önemlidir (Puhalla vd 2010). Kusursuz bir paslaşma ve şut çekmek için topun dosdoğru ve kararlı bir şekilde yuvarlanmasına izin verecek düzgün, üniform bir çim yüzeye gereksinimleri vardır (Puhalla vd 2010). Tümsekli, pürüzlü ve yer yer çimden yoksun çıplak toprak yüzeyin bulunduğu bozuk bir saha topun zıplamasına, dengesiz ve öngörülemeyen bir şekilde yuvarlanmasına sebep olur ve topun yuvarlanma hızına etki ederek oyunu olumsuz şekilde etkilemektedir (Puhalla vd 2010). Belirtilen bu sebepler nedeni ile bozuk bir zemin, her zaman tam performansın ortaya konmasında bir engel teşkil etmesi yanında futbolcuların güvenliği açısından da risk oluşturarak sakatlanmalarına neden olmaktadır. Her defasında futbolcu bir ayağı ile topa vururken vücudu tek ayağının üstünde bir pozisyon alır ve işte bu dengeyi sağlamak için ayağını bastığı zeminin düzgün ve sağlam olması gerekir (Puhalla vd 2010). UEFA kaynaklarına göre oyuncu sakatlanmalarının %70'i çoğunlukla şut ve koşu idmanının yapıldığı kötü saha koşullarında meydana gelmektedir (Anonim 2004).

Çok sert zeminler, oyuncuların düşmesi durumunda düşmenin şiddetini dolayısıyla sakatlanma riskini artırabilmekte buna karşın ıslak, çamurlu ve gevşek zeminler ise oyuncunun ayak kaslarında vaktinden evvel yorulma yaratabilmekte, kramplara ve incinmelere yol açabilmektedir (Puhalla vd 2010). Sahanın tamamının çim örtüsü ile kaplı olması yanında yüzeye düşen yağmur ve sulama suyunun ne kadar etkin bir şekilde drene olabildiğide oyuncunun güvenliğini direkt etkilemektedir. Örneğin aşırı sıkışmış, yer yer çim örtüsü azalmış ve toprak zeminin görüldüğü bir futbol sahası özellikle yağmurlu bir günde, oyuncuları çamurla da mücadele etmeye zorlar ve

üstelik oldukça sert ve çıplak zemin iyi bir zemin direncini engellediği için sakatlanma riskini de artırır. Futbolun istenen kalitede oynanabilmesi ve çim zemin kalitesinin sürdürülebilmesi için bakım işlemlerinin profesyonelce yürütülmesi ve yıpranan alanların kendini yenileyebilmesi için etkin bakım uygulamalarının yapılması şarttır (Cockerham 2008).

Kısa kesilmiş bir çim yüzey, üzerinden geçen topa daha az sürtünme uyguladığından ve topun istenilen yönde, zıplamadan yuvarlanmasına olanak sağlayabildiğinden, futbol gibi topun tepkisinin önemli olduğu sporlarda çim sahanın kısa ve düzgün biçilmesi şarttır (McNitt vd 2004, Puhalla vd 2010). Bu amaçla öncelikle kısa biçime izin verecek, yoğun trafiği tolere edebilecek, kendini hızla yenileyebilen ve bölgenin makro ve mikro ölçekteki çevresel koşullarına uygun olan çim tür ve çeşitleri ile sahanın tesis edilmesi gerekmektedir (Fifa 2011, Beard 1973, Turgeon 1999).

Sıcak iklim bölgelerinde tesis edilen futbol sahalarında en yaygın kullanılan çim türü hibrit bermuda melezleri (*Cynodon dactylon* X *Cynodon transvalensis*) ve genel bermuda çimi (*Cynodon dactylon*) türü ve çeşitleridir (Cockerham 2008). Basma ve ezilmeye dayanıklılığı yanında, kısa biçilebilmesi ve bu sayede top tepkilerine olan olumlu katkısı ve istenilen hızda bir yüzey sağlayabilmesi bermuda çim türünün tercih nedenlerinden bir kaçıdır (Beard 1973, Puhalla vd 2010). Bermuda çimi ile oluşturulan futbol sahalarına sonbaharda İngiliz çimi (*Lolium perenne*) çim türü ile üst ekim (overseeding) yapılması yaygın bir uygulamadır (Turgeon 1999). Böylece kışın dormant haldeki bermuda çimi zemin direnci bakımından arzulanan bir yüzey sağlarken, aktif büyüme halindeki İngiliz çimi düşük sıcaklıkları ve mekanik stresi tolere ederek futbolun oynanabilmesini sağlamakta ve yeşil bir görünümü devam ettirmektedir (Beard 1973, Puhalla vd 2010).

Serin iklim bölgelerinde tesis edilen futbol sahaları için en çok tercih edilen çim türleri ise; *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca sp.* ve bunlardan oluşan karışımlardır (Avcioğlu 1997, Beard 1973). Özellikle *Poa pratensis/Lolium perenne* çim türlerinin karışımı en iyi seçim olarak görülmekte ve yaygın olarak kullanım bulmaktadır (Emmons 2000). Güçlü rizomları ile kendini yenileme yeteneği mükemmel olan *Poa pratensis* mekanik stresi oldukça iyi tolere edebilmektedir (Reyneri ve Bruno 2004). *Lolium perenne* ise oldukça hızlı bir çimlenme ve büyüme oranına sahip olup, daha yavaş bir çimlenme hızına sahip olan *Poa pratensis* ve *Festuca* türleri alanda çimlenene kadar tohum yatağını erozyondan korur ve istenilen çim yüzeyi sağlar (Emmons 2000). Ayrıca hızlı çimlenme ve tesis olma özelliği nedeniyle gerek üst ekimlerde gerekse futbol sahalarında zarar gören kısımların hızlı bir şekilde onarımı için ara ekimlerde de *Lolium perenne* en çok tercih edilen serin iklim çim çeşididir (Puhalla vd 2010).

Futbol sahalarının en yoğun kullanıldığı dönem, yağışların da en fazla olduğu kış aylarında olduğundan sahanın iyi bir dreanj sistemine (yüzey ve yeraltı drenaj veya her ikisi) sahip olması oldukça önemlidir (Puhalla vd 2010). Saha tesis edildikten sonra ise uygulanacak bakım işlemleri ise sahanın bu drenaj özelliğini korumayı veya daha etkin hale getirebilmeyi hedeflemelidir (Evabs 1994). Yağmurlu ve aşırı ıslak koşullarda oyuna imkân veren ve yüzeyde suyun birikmesine izin vermeyen etkin bir yeraltı ve/veya yüzey drenaj sisteminin oluşturulması futbol sahalarının yapımında en

çok dikkat edilmesi gereken konulardan birisidir. Çünkü drenajı iyi çözümlenmeyen futbol sahaları yağmur ve sulamaların arkasından uzun süre ıslak kalır. Islak bir saha ise hem oyunun istenilen kalitede oynanmasını engeller hem de gereksiz kayma ve düşmelere neden olarak futbolcular için risk oluşturur (Puhalla vd 2010).

Yüzey drenajını desteklemek amacıyla kullanılan sistemlerden biri olan yükseltilmiş saha sisteminde sahanın ortasından uzunlamasına geçen bir aks boyunca her iki yana doğru % 1-1.75 oranında eğim verilmektedir (Cockerham 2008, Puhalla 2010).

Yüzey drenajı bakımından bu tür saha tasarımları yanında sahanın bir uzun kenarından diğerine doğru yüzey eğiminin verildiği düz futbol sahaları da mevcuttur (Puhalla vd 2010). Ancak yoğun yağışlı günlerde özellikle de % 1 veya daha az eğime sahip futbol sahalarında yüzey drenajı ile suyun alandan etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi zordur ve alanın tam kapasite oyuna imkân vermesi için yer altı drenaj sisteminin tesis edilmesi şarttır (Puhalla vd 2010). Spor sahalarında geleneksel olarak kullanılan yeraltı drenaj sistemi, klasik drenaj borularından oluşmaktadır. Kum dolgululu dikey tahliye ve kum-yarıklı tahliye sistemleri ise spor sahalarında kullanılan ve çok daha etkin olan yeraltı drenaj sistemleridir (Baker 2004, Puhalla 2010). Çok sayıda futbol sahası drenaj sisteminin bir parçası olarak kenarlarda su toplanma havzasına sahiptir. Bu kısımları oyuncuların güvenliği açısından taç çizgilerinden itibaren en azından 4.5 - 6 m dışı konumlandırılmalıdırlar (Puhalla vd 2010). Ayrıca don olayının gerçekleştiği ekstrem kış koşullarına sahip iklim bölgelerinde tesis edilen çim sahalarda toprak altı ısıtma sistemi de tavsiye edilmektedir (Fifa 2011, Cockerham 2008).

Çim spor sahalarında oyuncu güvenliğini artırma ve korumanın bir diğer yolu da bakım işlemlerinin zamanlı ve doğru bir şekilde uygulanmasıdır (Puhalla vd 2010). Futbol sahalarında yapılması gereken başlıca bakım işlemleri; biçim, sulama, havalandırma, verticut, üst ekim (overseeding), kumlama, silindirleme, gübreleme ve boyamadır. Bu bakım çalışmaları ve ne sıklıkta uygulandıkları seçilen çim türüne, iklim özelliklerine, alanın toprak yapısına ve alanın kullanım yoğunluğuna göre değişmektedir (Beard 1973, Cockerham 2008, Turgeon 2000).

Bakım işlemlerinden biçim, oyuncu güvenliği açısından uygun bir yükseklikte ve sıklıkta yapılmalıdır. Düzenli uygulanan biçim çim örtüsünün sıklığını ve kaliteyi artırır (McNitt vd 2004). Çim biçim aletleri istenilen biçim yüksekliğine göre ayarlanmalı ve bıçaklarının keskinliği düzenli olarak kontrol edilmelidir (Fifa 2011). Çimlerin çok yüksekten (uzun) biçilmesi veya çok uzun aralıklarla biçilmesi, oyuncuların takılıp düşmesine neden olabilecek miktarda çim biçim ürünlerinin alanda birikimine neden olur (Puhalla vd 2010).

Çim sahalarda havalandırma ve verticut işlemleri sonrası yapılan kumlama ile zemin tesviyesi düzeltilir (Cockerham 2008). Böylece oyuncuların performansını sarsan ve onların gereksiz düşmelerine neden olabilecek tümsekler ve çökmeler ortadan kaldırılmaya çalışılır (Puhalla 2010). Havalandırma işlemi yoğun trafik sonucu sıkışmış topraklarda, sıkışmayı gidermek, havanın, suyun ve besin elementlerin toprağın içine işleyebilmesini sağlamak amacıyla kontrollü bir şekilde toprağın işlenmesidir (Turgeon 2000). Sıkışma futbol sahalarında temel problemlerden biridir (Emmons 2000).

Sıkışma özellikle iki temel nedenden dolayı çimler için oldukça zararlı sonuçlar doğurur. Birincisi böyle topraklarda çim kökleri ihtiyacı olan oksijeni alamaz ikincisi sıkışmış bir toprak köklerin ilerlemesi için fiziksel bir bariyer oluşturur (Beard 1973). Bu bakımdan çim spor sahaları belirli aralıklarla havalandırılır. Yıl içinde sahaya uygulancak havalandırma sayısı saha üzerindeki trafiğin yoğunluğuna ve toprak textürüne göre değişir. Havalandırma işi için çeşitli ekipmanlar mevcuttur. Havalandırma işlemi sonrası açılan delikler üzerine kumlama işlemi yapılarak, mevcut çim keçe tabakası kontrol edilir, toprağın drenajı olumlu yönde arttırılır ve daha iyi köklenme sağlanır (Emmons 2000). Normal olarak toprak yüzeyinde ölü ve ayrışmakta olan çim dokusunun oluşturduğu 1,25 cm'lik bir keçe tabakası spor sahaları için istenir ancak daha kalın olması ise pek çok problemi beraberinde getirdiğinden istenmez (Puhalla 2010).

Çim bitkilerinde su azlığı kadar fazlalığı da zararlıdır. Su göllenmesi, zayıf toprak drenajı, aşırı sulama veya yağış, yüksek taban suyu veya sel gibi değişik nedenlerden kaynaklanabilir (Mutlu 2012). Toprakta su fazlalığı doğrudan bitkileri etkilediği gibi toprakta oksijen oranının azalmasına, CO₂ oranının artmasına neden olur. Çim bitkilerinin kökleri solunum için yeterli oksijeni bulamazlar. Köklerde ilk önce tüy kökler, sonra ince kökler ölür (Beard 1973). Bitkilerde su ve bitki besin maddeleri alımı kesintiye uğrar. Besin maddesi noksanlığı nedeni ile bitkilerde sararma görülür. Toprakta aneorobik koşullar nedeni ile bir dizi toksik (zehirli) madde oluşur. Bu olumsuz faktörler nedeni ile su göllenen alanlarda çim bitkileri büyük zarar görürler. Çim bitkilerinde zarar görme oranı türlere, su göllenme süresine, göllenen suyun miktarına, hava sıcaklığına ve ışık şiddetine bağlı olarak değişir (Mutlu 2012). Türlerin su göllenmesine karşı toleransları farklıdır. Örneğin *Agrostis stolonifera* (Stolonlu Tavusotu) su göllenmesine çok iyi, *Lolium perenne* (İngiliz çimi) çok az, *Poa pratensis* (Çayır salkımotu) orta derecede dayanıklıdır. Dayanıklılık, su sıcaklığı ile yakından ilişkilidir. Soğuk sularda bitkilerin dayanıklılıkları artar. Bu nedenle yaz aylarında oluşan su göllenmeleri bitkilerde daha büyük zararlar meydana getirir (Mutlu 2012).

Çim alanlara uygulanan gübreleme programının amacı çimlerin basılma ve ezilme sonrası kendini yenilemesi ve optimum şekilde büyüme ve gelişmesini temin edecek gerekli makro ve mikro besin elementlerinin bitkiye sağlanmasıdır. Öncelikle topraktan numune alınarak toprak testi yapılmalı ve test sonuçlarına göre gübreleme programı oluşturulmalıdır (Turgeon 2000).

Serin iklim çimlerinde; baharda kuvvetli gübreleme yapılması çimin çok daha fazla büyüyerek daha fazla enerji harcamasına neden olur ve dolayısıyla yazın çimin yoğunluğunda azalmalara yol açabilir. Asıl yoğun gübrelemenin sonbaharda yapılması gerekmektedir (Emmons 2000). Buna karşılık ilkbaharda ise orta derecede gübreleme yapılması gerekmektedir. Böylelikle sonbaharda yapılan gübrelemeyle çim daha yüksek oranda karbonhidrat depolaması yaparak hem kışı iyi bir şekilde geçirecek hem de baharda iyi bir büyüme gösterecektir. Serin iklim çimleri için standart çim gübreleme programı, baharda düşük yoğunlukta sonbaharda ise yüksek yoğunlukta gübreleme yapılmasıdır. İlkbaharda amaç çime yeteri kadar azot vererek çimin rengini korumaktır (Emmons 2000).

Aşırı azotlu gübreleme ve sulama çığnenmeye karşı dayanımı azaltırken, dengeli bir potasyumlu ve fosforlu gübreleme bitkilerde dayanıklılığı artırır. Aynı şekilde bitki besin noksanlığı görülen çim alanlarda basılma ve çığnenmeye dayanıklılık azalır. Çevre faktörlerinden ışık çığnenme üzerine önemli etki yapan bir faktördür. Işık yoğunluğunun azalması halinde çim örtüsündeki bitkilerin basılmaya dayanıklılıkları azalır. Bu nedenle gölge şartlarda yetiştirilen bitkilerin çoğunda basılmaya dayanıklılık çok zayıftır. Aynı şekilde yaz aylarında bitkilerin dormant olduğu dönemlerde basılmaya dayanıklılık azalır. Basılma ve çığnenme fiziki olarak organlarının parçalanması yanında toprağın sıkışmasına, oksijen oranının azalmasına, buna karşılık hava ve su hareketinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Aşırı basılan ve sıkışan topraklarda bitkiler zayıf gelişeceği için bitki örtüsü seyrekleşir (Mutlu 2012, Karagüzel 2009).

Potasyum çim alanlarında azotdan sonra ikinci önemli besin kaynağıdır. Büyüme üzerinde kuvvetli etkisi olmamasına rağmen bitkinin kuraklık, soğuk, yüksek sıcaklık, tuzluluk ve basılmaya karşı dayanıklılığı üzerinde etkileri vardır. Çim bitkileri ciddi streslerle karşı karşıya kaldığı zaman potasyumun önemi ortaya çıkar. Eğer çim basılmayla karşı karşıya kalırsa dayanıklılığını kaybeder ve ezilmeler başlar. Kumlu topraklarda potasyum kolaylıkla yıkanabildiği için bu durum kumlu topraklarda potasyum yönetimini yakından ilgilendirir (Carrow vd 2001).

Başta sıcaklık olmak üzere iklimsel koşullarda çim sahaların performansını etkilemektedir. Çim türlerinde öncelikle tohumların çimlenmesi için uygun sıcaklık derecelerine ihtiyaç duyulur. Tohumlarının çimlenme sıcaklıkları serin ve sıcak iklim çim türlerinde önemli farklılıklar gösterirler. Optimum çimlenme sıcaklık dereceleri serin iklim türlerinde 15-20 °C, sıcak iklim türlerinde ise 25-30°C olarak kabul edilir (Beard 1973). *Poa*, *Agrostis*, *Festuca*, *Phleum*, *Lolium*, *Agropyron* gibi serin iklim çim cinslerinde toprak üstü organlarının optimum büyüme ve gelişme sıcaklığı 16-24°C arasında değişir. Buna karşılık *Cynodon* gibi sıcak iklim cinsleri 27-35°C sıcaklıklarda daha iyi gelişir. Çim türlerinde optimum kök gelişimi daha düşük sıcaklıklarda gerçekleşir. Genel olarak serin iklim türleri 10-18°C arasında iyi kök gelişimi yaparken, sıcak iklim türlerinde bu sıcaklık 25-30°C ye kadar yükselir. Rizom gelişimi için gerekli optimum sıcaklıklar da kök gelişimine benzerlik göstermektedir (Mutlu 2012, Karagüzel 2009).

Çim türlerinde optimum büyüme ve gelişme sıcaklığı ile kaliteli çim için gerekli optimum sıcaklık kavramları birbirinden farklıdır. Kaliteli bir çim örtüsü, optimum büyüme ve gelişme sıcaklıklarından daha düşük derecelerde ortaya çıkar. Diğer bir ifade ile serin dönemlerde bitkilerin büyüme ve gelişmeleri yavaşlar, ancak çim kalitesi yükselir. Özellikle serin iklim çim bitkilerinde hava sıcaklığının 10-15°C civarında olması çim kalitesini arttırmaktadır. Çim bitkilerinde yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri yaz aylarında çok sık görülür. Bu dönemde yüksek sıcaklığa ek olarak kuraklık, basılma ve çığnenme, kuruma ve hastalık zararlıların etkileri çim bitkilerini olumsuz yönde etkiler. Suyun kısıtlı olduğu alanlarda, yüksek sıcaklık ve kuraklığın etkilerini birbirinden ayırmak çok zordur. Yüksek sıcaklık karşısında; çim bitkilerinde büyüme yavaşlar, birim alanda sürgün sayısı azalır, yaprak ayaları küçülür, kıvrılır (Emmons 2000). Renk koyulaşır ve mavi-yeşile döner. Yeni yaprakların görülmesi gecikir. Köklerin olgunlaşması hızlanır, renk kahverengiye döner. Toprak sıcaklığının hava

sıcaklığına paralel olarak yükselmesi olumsuz etkiyi fazlaştırır. Seyrek çimlerde toprak sıcaklığının yükselmesi, sık çim örtüsünden daha hızlıdır. Bu nedenle yüksek sıcaklık seyrek çim örtüsündeki bitkilere daha fazla zarar verir. *Poa pratensis* (Çayır Salkımotu) tohumları 40-45°C'ye uzun süre dayanabilmektedir. Ancak sıcaklık 60°C'ye ulaştığında çimlenme yeteneği kaybolmaya başlamaktadır. *Festuca rubra* (Kırmızı yumak) tohumları da 90°C civarında ancak 30 dakika canlı kalabilmektedirler. Sıcaklığın çok yükseldiği devrelerde iyi bir sulama yapılsa bile *Poa* ve *Festuca* türlerinin egemen olduğu çim alanlar dormant hale geçerler. Bu dormansi dönemi günlerin kısaldığı ve sıcaklığın düşmeye başladığı sonbahar aylarına kadar devam eder. Daha sonra bitkilerin taç bölgesindeki meristem dokularından veya rizom ve stolonlar üzerindeki tomurcuklardan yeni sürgünler görülmeye başlar ve çim alanlarda büyüme ve gelişme yeniden hızlanır (Mutlu 2012, Karagüzel 2009).

Sıcaklığın optimumdan daha aşağıya doğru inmesi ile birlikte çim bitkilerinin büyüme ve gelişmeleri yavaşlar. Fotosentez ürünlerinin kloroplastlardan büyüme noktalarına doğru taşınması ilk önce yavaşlar ve sıcaklığın aşırı düşmesi halinde durur. Optimum sıcaklık alt sınırının 15°C olduğu sıcak iklim çim bitkilerinde sıcaklığın bu derecenin altına inmesi başlangıçta büyüme ve gelişmenin zayıflamasına yol açar. Örneğin sıcaklığın 10°C'ye kadar inmesi *Cynodon dactylon* türünde sürgün gelişiminin durması ve bitkilerin dinlenmeye girmesiyle sonuçlanır (Beard 1973). Serin iklim çim türlerinde ise düşük sıcaklığın olumsuz etkileri genellikle donma derecesinin altındaki sıcaklıklarda başlar. Çim bitkilerinde kış zararı denildiğinde, genel olarak düşük sıcaklık derecelerinde oluşan ve bitkileri olumsuz yönde etkileyen tüm olaylar anlaşılır. Ancak kış aylarında çim bitkilerinde görülen bu zararlar, düşük sıcaklığın doğrudan etkileri yanında, kış aylarındaki kuruma, bazı mantari hastalıkların gelişimi gibi değişik nedenlerden kaynaklanır. Çoğunlukla bu üç faktörün olumsuz etkileri birbirinden kolaylıkla ayrılamaz. Soğuğa dayanıklılık, türler arasında olduğu kadar çeşitler arasında da büyük ölçüde değişmekte ve aynı tür içerisinde iki çeşidin soğuğa dayanıklılıkları çok farklı olabilmektedir. Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi çim bitkilerinde de soğuğa dayanıklılık, genelde kısa gün (7-8 saat) ve düşük sıcaklık (0-5°C) koşullarına belli bir süre maruz kalmaları sonunda maksimum düzeye ulaşır (Beard 1973). Bitkilerde soğuğa dayanıklılık sonbaharda artmaya başlar, kış aylarında maksimuma erişir ve ilkbaharda yeniden azalır. Bu nedenle, çim bitkilerinde soğuk zararı sonbaharda ve özellikle erken ilkbaharda bitkilerin hızlı büyüdüğü ve soğuğa hassas olduğu dönemlerde görülür. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi çim bitkilerini etkileyen düşük sıcaklık derecelerini kesin olarak belirlemek oldukça zordur. Gübreleme çim bitkilerinin soğuğa dayanımı önemli ölçüde etkiler. Sonbaharda sınırlı miktarda verilen azotlu gübre olumlu etkide bulunur. Aşırı N gübresi bitkilerde vejetatif aksamın gelişimini hızlandırması, dokularda karbonhidrat oranını düşürürken su oranını artırması nedenleri ile soğuk zararının yükselmesine yol açar. Buna karşılık fosforlu ve potasyumlu gübreler kış zararını azaltırlar. Özellikle fakir topraklarda P ve K'lu gübrelerin uygulanması önerilen işlemlerdir (Mutlu 2012).

Bazı çim bitkilerinde kış aylarında düşük toprak ve hava sıcaklığı nedeni ile büyüme pratik olarak durur. Yapraklar kurumaya başlar. Çoğu yaprak klorofil eksikliği nedeni ile kahverengine döner. *Cynodon*, *Zoysia* gibi sıcak iklim çim türlerinde kış dinlenmesi çok tipiktir. Bu bitkilerde toprak sıcaklığı ilkbaharda tekrar 10°C'nin üzerine çıktığı zaman bitkiler dinlenmeden çıkar (Beard 1973). Rizomlar ve stolonlar üzerindeki

durgun gözlerden ve kök boğazından yeni kök ve sürgünler oluşmaya başlar. Sıcak iklim çim bitkilerinde kış aylarında sarı-kahve olan renk, ilkbaharda yeniden yeşile dönmeye başlar. Serin iklim çim bitkilerinde kış dinlenmesi daha az belirgindir. Bu bitkiler kış aylarında sıcaklık, nem ve ışık faktörünün uygun olduğu sürece büyümelerine devam ederler. Yaprak dokularında klorofil kaybı olmadığından kış aylarında da yeşilliklerini korurlar (Mutlu 2012).

Yapılan araştırmalar iklimsel koşulların yanında, kullanılan altyapı ve bakım uygulamalarının futbol sahalarının performansını güçlü bir şekilde etkilediğini kanıtlamaktadır (Baker ve Gibbs 1989, Cereti vd 2004, Canaway ve Baker 1993). Cereti vd (2004) İtalya’da profesyonel, yarı profesyonel ve amatör futbol sahalarında yürüttükleri çalışmalarında; kullanım yoğunluğu, yetersiz drenaj sistemi, uniform olmayan yüzey problemleri ve özellikle tribün ve stadyum tasarımından kaynaklanan aşırı gölgeleme nedeniyle kış aylarında çim ile kaplı alan oranının ve saha kalitesinin iyice düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı çalışmada inceledikleri sahaların bakım ve yönetiminden sorumlu olan saha bakım ekibinin büyük çoğunluğunun futbol sahalarının bakımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve çoğunun bu alanların yönetimi için yeterli olmayan bir diplomaya sahip olduklarını ve bilgilerinin daha ziyade tecrübelere dayanan deneyimler veya ticari kökenli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Futbol sahalarından alınan bir dizi performans ölçümleri sayesinde çim sahanın bu sporun gerektirdiği koşulları ne ölçüde karşıladığı ortaya konulabilmektedir (Fifa 2011). Genel olarak performans testi kapsamında göz önüne alınması gereken hususlar şöyle sıralanmaktadır (Fifa 2011, Puhalla 2010); toprak ve su özellikleri, kök derinliği ve keçe tabakası, çim ile kaplı alan oranı, kullanılan çim türü, çim sıklığı, yabancı ot oranı, biçim yüksekliği, genel çim kalitesi, yüzey sertliği, toprak sıcaklığı, toprak nemi, sahanın kullanım yoğunluğu, mevcut drenaj sistemi ve yapılan bakım çalışmaları.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de ki bazı futbol sahalarının yapım ve yönetim açısından incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konması, tespit edilen problemler karşısında ise çözüm önerilerinin getirilmesidir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında, farklı iklim özelliklerine sahip üç bölgeden seçilen futbol sahaları araştırmaya dâhil edilmiştir. Alanın sahip olduğu iklim koşulları, çim tür ve çeşit seçimini, çim alanının tesisini ve uygulanacak bakım işlemlerini doğrudan etkilemektedir. Farklı iklim özelliklerini temsilen Ankara 19 Mayıs Stadyumu, Ordu 19 Eylül Stadyumu, Antalya Mardan Stadyumu, Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası, Antalya Papillon Hotel Spor Merkezi Futbol Sahası ve Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası çalışma alanı olarak seçilmiştir.

3.1.1. Ankara 19 Mayıs Stadyumu

Ankara ili Altındağ ilçesinin Doğanbey mahallesinde yer alan stadyum 1936 yılında inşa edilmiştir. 21.990 seyirci kapasitesine sahip olan saha 68x105m boyutlarındadır. Kapasite bakımından Ankara'nın en büyük 4. Stadyumu olup Süper Lig takımlarından Gençlerbirliği, Ankaragücü, 3. Lig takımlarından Hacettepe'nin saha maçlarına ve resmi kurumlar tarafından düzenlenen tören ve gösterilere ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Ankara 19 Mayıs Stadyumu

3.1.1.1. Çalışma sahasının iklim özellikleri

Çalışma alanı yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan tipik karasal iklimin etkisi altındadır. Çalışma alanına ait 1970-2011 yılları arasındaki meteorolojik gözlem değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 1970-2011 yılları arasında Ankara ilinin meteorolojik gözlem değerleri

ANKARA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.3	2.1	6.2	11.3	16.1	20.2	23.6	23.3	18.7	13.0	6.7	2.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4.3	6.7	11.9	17.1	22.2	26.6	30.3	30.2	26.0	19.7	12.4	6.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.0	-2.0	1.1	5.7	9.7	13.1	16.1	16.1	12.0	7.4	2.2	-1.0
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.4	3.5	5.3	6.3	8.4	10.3	11.3	10.5	9.2	6.4	4.2	2.2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.1	10.4	10.6	12.3	12.5	8.9	3.9	3.0	3.8	7.5	8.8	11.0
Aylık Toplam Yağış Mik. Ort. (kg/m ²)	39.2	33.4	36.7	50.0	50.3	35.3	15.5	12.0	17.5	33.2	35.4	42.5
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.6	19.9	26.4	30.6	33.0	37.0	40.8	40.4	36.0	32.2	24.4	19.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-21.2	-21.5	-19.2	-6.7	-1.6	5.0	6.8	7.2	2.5	-3.4	-8.8	-17.2

3.1.2. Ordu 19 Eylül Stadyumu

Ordu ilinin Merkez ilçesinin Selimiye mahallesinde yer alan stadyumun yapımına 1941 yılında başlanmış 1952 yılında tamamlanmıştır. 11.024 seyirci kapasitesine sahip olan saha 68x105m boyutlarında olup Orduspor’un iç saha maçlarına ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ordu 19 Eylül Stadyumu

3.1.2.1. Çalışma sahasının iklim özellikleri

Çalışma alanı yazları serin, kışları ılık ve her mevsim yağışlı olan tipik Karadeniz ikliminin etkisi altındadır. Çalışma alanına ait 1970-2011 yılları arasında ki meteorolojik gözlem değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. 1970-2011 yılları arasında Ordu ilinin meteorolojik gözlem değerleri

ORDU	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	6.8	6.7	8.0	11.4	15.6	20.3	23.1	23.2	19.9	15.9	11.6	8.6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10.8	10.9	12.0	15.1	19.1	24.0	26.8	27.4	24.4	20.3	16.1	12.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3.8	3.7	5.0	8.3	12.3	16.4	19.5	19.8	16.6	12.9	8.4	5.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.4	3.0	3.2	4.1	5.4	7.1	6.2	6.1	5.2	4.1	3.3	2.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	14.5	13.9	15.4	15.1	13.1	11.3	10.0	9.6	12.0	14.5	13.6	14.6
Aylık Toplam Yağış Mik. Ort. (kg/m ²)	93.4	81.0	76.4	74.3	55.6	76.7	62.2	67.7	83.1	137.7	128.3	106.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	25.8	28.3	31.4	36.5	35.6	37.3	37.1	36.3	36.4	34.2	30.8	28.3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6.6	-6.7	-4.7	-1.4	3.4	9.6	13.3	13.0	8.2	2.5	-1.5	-3.2

3.1.3. Antalya Mardan Stadyumu

Antalya Kundu’da yer alan Mardan Palace Oteline ait olan bu saha 10.000 seyirci sahip olup 68x105m boyutlarındadır. Süper Lig ekiplerinden Antalyaspor’a ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Antalya Mardan Stadyumu

3.1.4. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası

Antalya Lara'da Rixos Lares Park Otel'in spor tesisi içerisinde yer almaktadır. Çalışma sahası 68x105m boyutlarındadır. Profesyonel spor kulüplerinin futbol sezonu öncesi ve devre arası hazırlık döneminde kamp amaçlı kullandıkları profesyonel sahalardandır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası

3.1.5. Antalya Papillon otel spor merkezi futbol sahası

Antalya Kadriye Belek'te Papillon Ayscha & Papillon Zeugma Otel'in spor tesisi içerisinde yer almaktadır. Çalışma sahası otele 9 km uzaklıkta yer alıp, 68x105m boyutlarındadır. Profesyonel spor kulüplerinin futbol sezonu öncesi ve devre arası hazırlık döneminde kamp amaçlı kullandıkları profesyonel sahalardandır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Antalya Papillon otel spor merkezi futbol sahası

3.1.6. Antalya IC Santai otel futbol sahası

Antalya Belek’de IC Santai Otel spor tesisi içerisinde yer almaktadır. Spor tesisi Otele 8 km uzaklıkta yer alıp, 68x105m boyutlarındadır. Profesyonel spor kulüplerinin futbol sezonu öncesi ve devre arası hazırlık döneminde kamp amaçlı kullandıkları profesyonel sahalardandır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Antalya IC Santai otel futbol sahası

3.1.6.1. Antalya ili çalışma sahalarının iklim özellikleri

Çalışma sahaları yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan tipik Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Çalışma sahalarına ait 1970-2011 yılları arasında ki meteorolojik gözlem değerleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. 1970-2011 yılları arasında Antalya ilinin meteorolojik gözlem değerleri

ANTALYA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.7	10.2	12.6	16.0	20.4	25.4	28.4	28.1	24.7	19.8	14.5	11.0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	15.0	15.5	18.1	21.5	25.9	31.3	34.4	34.3	31.3	26.7	20.9	16.5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	5.8	6.1	7.8	11.0	14.8	19.4	22.5	22.4	19.1	14.9	10.1	7.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	5.2	5.5	6.5	8.6	9.5	11.4	11.5	11.3	9.5	8.0	6.2	5.1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.3	10.7	8.7	7.1	5.0	2.4	0.7	0.5	1.7	5.4	7.6	10.7
Aylık Toplam Yağış Mik. Ort. (kg/m ²)	209.1	157.9	94.5	55.2	29.3	7.1	3.3	1.6	11.0	74.8	156.4	242.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.9	23.4	28.6	33.2	37.6	44.8	45.0	43.3	42.1	37.7	33.0	25.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.0	-4.0	-1.6	1.4	6.7	11.1	14.8	15.3	10.6	4.9	0.8	-1.9

3.2. Yöntem

Seçilen futbol sahaları Çizelge 3.4'te belirtilen Türkiye Süper, 1. ve 2. Lig futbol maçlarının başlama, devre arası ve sezon sonu tarihleri göz önüne alınarak; sonbahar (Ekim 2011, profesyonel futbol ligleri 1.devre başladıktan sonra), kış (Aralık 2011, futbol ligleri 1. Devre maçları bittikten hemen sonra) ve ilkbahar (Mayıs 2012, futbol ligleri sezon sonu) olmak üzere üç farklı dönemde incelenmiştir (Çizelge 3.4) .

Çizelge 3.4. Türkiye Futbol Federasyonu 2011-2012 fikstür tablosu

	1.DEVRE BAŞLANGIÇI	1.DEVRE BİTİŞİ	2.DEVRE BAŞLANGIÇI	SEZON SONU
SPOR TOTO SÜPER LİG	10.09.2011	21.12.2011	04.01.2012	08.04.2012
BANK ASYA1. LİG	09.09. 2011	15.01.2012	22.01.2012	13.05.2012
SPOR TOTO 2. LİG	11.09.2011	22.01.2012	29.01.2012	20.05.2012

Her bir futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında Şekil 3.7'de belirtildiği üzere sahanın 4 bölgesinden (korner, three/quarter, orta saha ve penaltı bölgesi) aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.7. Futbol sahası üzerindeki analiz yapılan bölgeler

3.2.1.Araştırma kapsamında futbol sahalarında yürütülen gözlem ve ölçümler

3.2.1.1. Toprak ve su özellikleri

Toprak özellikleri ve bitki besin elementleri bakımından mevcut durumu ortaya koymak için her bir sahada, alanın10 farklı yerinden 0-15 cm derinlikten (çim bitkilerinin köklerinin % 90'nının yer aldığı derinlik) ekim ayında (sezon başı) ve mayıs ayında (sezon sonu) olmak üzere iki defa alınan toprak örnekleri, bitki örtüsünden arındırıldıktan sonra karıştırılarak toprak analizi yaptırılmıştır. Toprak analizi ile toprak tekstürü, organik madde içeriği, pH ve EC seviyesi, özellikle P ve K içerikleri başta olmak üzere yetiştirme ortamının beslenme durumu ortaya konulmuştur. Çalışma sahalarının sulama suyu özelliklerini öğrenebilmek amacıyla her bir sahadan bir defa su örnekleri alınarak analizi yaptırılmıştır.

3.2.1.2. Kök derinliği ve keçe tabakasının belirlenmesi

Seçilen futbol sahalarında kullanım yoğunluğu ve uygulanan bakım derecesine bağlı olarak kök derinliği ve keçe tabakasındaki değişimi belirlemek amacıyla kök bölgesi toprak profilleri çıkartılmıştır. Toprak profilini zarar vermeden çıkarmak ve yerine geri koyabilmek için profil örnekleyici (MPS2-S Heavy duty Mascaro profil sampler) kullanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Profil örnekleyicisi (Turf Tech-MPS2- S)

Çıkarılan toprak profillerinde kök gelişimi ve derinliği, keçe tabakası kalınlığına ait ölçümler yapıp, fotoğraf çekildikten sonra yerine geri bırakılmıştır (Şekil 3.9). Toprak profilleri korne bölgesi, three/quarter, orta saha alanı ve penaltı alanı olmak üzere giderek artan yoğunlukta ezilmeye uğrayan bölümlerini temsilen 4 farklı bölgeden alınmıştır (Cereti vd 2004). Belirtilen her bir bölge içinden tesadüf olarak seçilen 3 yerden örnek alınmıştır. Bu işlem Ekim, Aralık ve Mayıs olmak üzere 3 farklı dönemde yapılmıştır.



Şekil 3.9. Kök derinliği ve keçe tabakası ölçümü

3.2.1.3. Çim ile kaplı alan oranı

Her bir çalışma sahası bir bütün olarak ele alınıp görsel olarak çim ile kaplı alan oranı (%) 0-100 skalası kullanılarak belirlenmiştir. Bu skalada % 100 tamamen çim ile kaplı alanı temsil etmektedir. Ekim, Aralık ve Mayıs olmak üzere 3 farklı dönemde belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Çim ile kaplı alan oranı ölçümü

3.2.1.4. Kullanılan çim türü

Çim sahada mevcut çim türleri ve üst ekim/ara ekim döneminde kullanılan çim türü sahada tespit edilmiştir. Purdue üniversitesi tarafından geliştirilen “turf identification” www.Agry.purdue.edu/turf/tool web sayfası kullanılarak sahadan alınan örneklerin birebir teşhis için öngörülen anahtar bilgilerle kontrolü yapılarak çim türlerinin teşhisi yapılmıştır.

3.2.1.5. Çim sıklığı

10 cm çapındaki çim blok kesici aleti (cup cutter) ile sahanın belirtilen bölgelerinden bloklar çıkartılarak birim alanda ki mevcut tür veya türlere ait sürgünler sayılmıştır (Şekil 3.11). Her bir futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında belirlenen 4 bölgenin (korner, three/quarter, orta saha ve penaltı bölgesi) her birinden tesadüfi olarak seçilen 3 farklı noktadan sayım yapılmıştır.



Şekil 3.11. Çim blok kesici aleti ile çıkarılan çim bloğunda çim sıklığı belirlenmiştir

3.2.1.6. Yabancı ot oranı

Her bir futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında çim sahada mevcut yabancı ot oranı % olarak görsel 0-100 skalası kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 3.12). Bu skalada %0= hiç yabancı ot içermeyen tamamen çim ile kaplı alanı temsil etmektedir.



Şekil 3.12. Çim saha içindeki mevcut yabancı ot

3.2.1.7. Biçim yüksekliği

Çimlerin biçim yüksekliği Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan gözlemler ve sahaların bakımından sorumlu teknik personel ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiştir (Şekil 3.13).



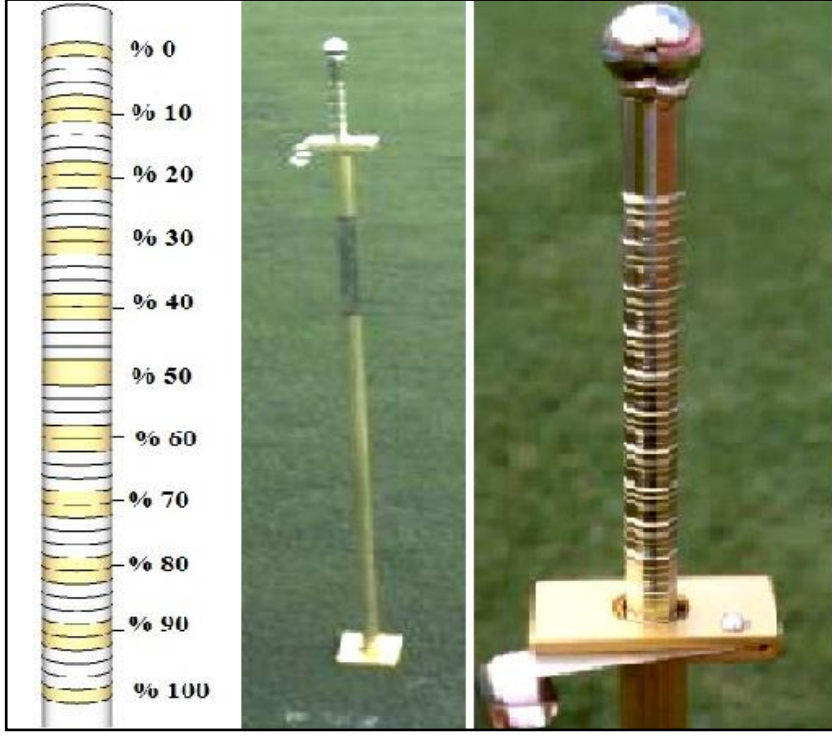
Şekil 3.13. Biçim yüksekliği

3.2.1.8. Genel çim kalitesi

Çim kalitesinin değerlendirilmesi görsel olarak 1-9 kalite puanlama skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Sahaların bir bütün olarak homojenlik, hastalık, yabancı ot varlığı, birim alandaki sürgün sayısı, düzgünlük (tesviye), genel çim rengi ve görünüm gibi bileşenleri dikkate alınarak yapılan bu değerlendirmelerde, 1.0 değeri tamamen sararmayı (dormansi veya ölüm), 2.0-3.0 çok kötü, 4.0-5.0 kötü, 6.0 değeri kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 7.0 iyi, 8.0 çok iyi, 9.0 değeri ise ideal sürgün yoğunluğu, doku, renk, düzgün ve pürüzsüz bir yüzey ve homojenlik ile mükemmel veya ideal kaliteyi temsil etmektedir. Çim kalitesi Ekim, Aralık ve Mayıs olmak üzere 3 defa değerlendirilmiştir.

3.2.1.9. Yüzey sertliği

Her bir futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında belirlenen 4 bölgenin (korner, three/quarter, orta saha ve penaltı bölgesi) her birinden tesadüfi olarak seçilen 3 farklı noktadan çim alanın yüzey sertlik durumu ölçülmüştür. Çim sahanın sertlik durumunun belirlenmesinde PN1-S Turf Tech Penetrometer kullanılmıştır (Şekil 3.14). Kullanılan bu alet ile toprak sertlik derecesi % olarak 0-100 skalası ile ifade edilmektedir. Bu sıkalada 0 değeri hiçbir sıkışma problemi olmayan kum tekstürüne sahip toprak yapısını, %50= toprağın yüzde elli oranında hava boşluğu içeren, iyi işlenmiş sertlik açısından ideal toprak özelliğine sahip olduğunu, %100= İçi hava ile dolu gözenek içermeyen, beton kadar sert yapıda bir toprak yapısını temsil etmektedir.



Şekil 3.14. Yüzey sertliği ölçüm aleti (Turf Tech-PN1-S)

3.2.1.10. Toprak sıcaklığı

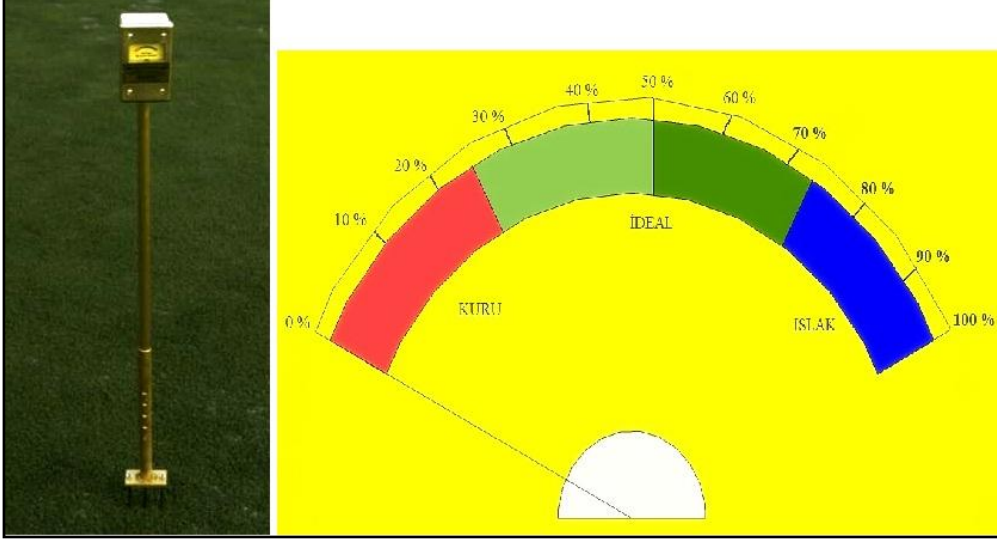
Her bir futbol sahasının toprak sıcaklık değerleri DPT1C-S Turf tech dijital termometre ile ölçülmüştür (Şekil 3.15). Toprak sıcaklığı ölçümleri, çim bitkilerinin ortalama kök derinliği olan toprak yüzeyinin 10 cm altından olmak üzere Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında belirlenen 3 farklı noktadan alınmıştır.



Şekil 3.15. Toprak sıcaklığı ölçümü aleti (Turf tech - DPT1C- dijital termometre)

3.2.1.11. Toprak nemi

Her bir futbol sahasının toprak nem değerleri MS1-W Turf tech nem ölçer ile ölçülmüştür (Şekil 3.16). Toprak nemi ölçümleri çim bitkilerinin ortalama kök derinliği olan toprak yüzeyinin 10 cm altından olmak üzere Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında belirlenen 3 farklı noktadan alınmıştır. Sonuçlar % olarak 0-100 sıklası ile verilmektedir. Bu sıklada %25 ve altındaki değerler kök zonunda yeterli nem olmadığını, %75 ve üzerindeki değerler ise toprağın aşırı nemli olduğunu ve dolayısıyla yeterli hava boşluğu içermediğini göstermektedir.



Şekil 3.16. Nem ölçme aleti

3.2.1.12. Mevcut drenaj sistemi

Çalışma sahalarının yüzey ve yeraltı drenaj sistemine sahip olup olmadığı, eğer mevcut ise her birinde hangi tip drenaj sisteminin kullanıldığı, yapılan gözlemler ve sahaların bakımından sorumlu teknik personel ile yürütölen görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.

Ayrıca saha yönetiminden sorumlu teknik kişilerle birebir görüşölerek her bir sahada gübreleme, sulama, biçim, havalandırma vb. bakım işlemleri açısından takip edilen bakım uygulamaları, alandan sorumlu teknik personel ve bakım işlemlerinde çalışan diğer personellerin eğitim durumları ve mesleki deneyimleri hakkında mevcut durum araştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak ve Su Özellikleri

Yapılan toprak ve su testleri sonucunda her bir sahadan elde edilen değerler aşağıda sunulmuştur. Her bir sahaya ait toprak besin elementleri düzeyi Koski (1997) tarafından geliştirilen ve çim sahaların yetiştirme ortamlarında olması istenilen organik madde, fosfor ve potasyum seviyeleri ile kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Çim sahaların yetiştirme ortamlarında olması istenilen organik madde, fosfor ve potasyum seviyeleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çim alan yetiştirme ortamında bulunması gereken organik madde, fosfor ve potasyum sınır değerleri

Organik Madde Seviyesi (%)	Açıklama	Fosfor Seviyesi (ppm P)	Açıklama	Potasyum Seviyesi (ppm K)	Açıklama
< 1 %	Düşük	0-5	Çok Düşük	0-50	Çok Düşük
1-3 %	Orta	6-10	Düşük	50-100	Düşük
3-5 %	Yüksek	10-20	Yeterli	100-200	Yeterli
>5 %	Çok yüksek	>20	Yüksek	>200	Yüksek

Ankara 19 Mayıs stadyumu sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Besin elementlerinin yarıyışlılığını optimum seviyeye çıkarması nedeniyle, hafif asit karakterde (pH 6-7) yetiştirme ortamı, çok sayıda çim türü için arzu edilen bir aralıktır. Analiz sonuçlarına göre çalışma sahası; hafif alkali reaksiyonlu, kireçli, tuzsuz ve kumlu bir toprak özelliğine sahiptir. Sahanın alkali karaktere sahip olması nedeniyle gübreleme programı hazırlarken, Amonyum sülfat, Potasyum sülfat gibi daha ziyade asit karakterde gübrelerin kullanımına öncelik verilmesi tavsiye edilir (Mutlu 2012). Ankara 19 Mayıs Stadyumu sahasının organik madde oranı Ekim ayında % 0,1 değeri ile oldukça düşük iken, Mayıs ayında bu oran % 1,8 ile yeterli seviyeye yükseltilmiştir. Çalışma sahasında Ekim ayında fosfor değeri 20 ppm ile yeterli seviyede iken Mayıs ayında bu değer 42 ppm ile oldukça yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Fosfor içeren gübrelerin uygulaması ile yeterli düzeyde fosforun yetiştirme ortamında temin edilmesi, çim sahaların ilk tesis aşamasında kök gelişimini hızlandırması açısından önemlidir ve tavsiye edilir (Emmons 2000). Buna karşın çim alan tesis olduktan sonraki dönemlerde eğer toprakta yeterli oranda fosfor mevcut ise, ekstra fosfor uygulaması tavsiye edilmez. Genel olarak her iki test döneminde de Ankara 19 Mayıs stadyumu çim sahasında potasyum içeriği oldukça düşük bulunmuştur. Potasyum çim bitkilerinin büyüme ve gelişmesi için azottan sonra ihtiyaç duyulan en önemli ikinci besin elementidir. Yoğun olarak kullanılan futbol sahalarında çim bitkileri bir süre sonra basılmaya karşı dayanıklılığını kaybeder ve ezilmeler başlar. Potasyum, çim bitkilerinin başta basılmaya karşı dayanıklılığı olmak üzere, kuraklık, soğuk, yüksek sıcaklık, tuzluluk gibi çok çeşitli streslere karşı toleransını arttırmak için oldukça önemlidir (Emmons 2000). Saha kumlu toprak yapısına sahip olduğundan ve kumlu topraklarda potasyum kolaylıkla yıkanabildiği için potasyum yönetiminin daha dikkatli yapılmalı (Carrow vd 2001) ve düzenli aralıklarla

potasyum gübrelemesi yapılarak potasyum oranı optimum seviyede (100-200 ppm) tutulmalıdır.

Çizelge 4.2. Ankara 19 Mayıs stadyumu toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	8,4	8,3	Hafif Alkali
Kireç (%)	3,9	4,7	Kireçli
EC micromhos (25°C)	85	118	Tuzsuz
Kum%	94	92	
Kil %	1	1	Kum
Silt %	5	7	
Org. Madde (%)	0,1	1,8	
P ppm (Olsen)	20	42	
K (ppm)	56	11	
Ca (ppm)	2020	1441	
Mg (ppm)	187	97	

Ankara 19 Mayıs stadyumu sulama suyu analizi sonucunda; su kalitesinin son derece iyi olan (C1) sulama suyu sınıfına girdiği, tuzluluk açısından 1. sınıf olan ve her türlü bitkisel üretimde kullanılabilir bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır. BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ankara 19 Mayıs stadyumu su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
pH	7.5	Hafif Alkali
EC _{µmhos/cm} (25 °C)	200	1. sınıf (Çok iyi) (C1)
Potasyum (K) meq/l	0.06	
Kalsiyum (Ca) meq/l	1.06	Düşük
Magnezyum (Mg) meq/l	0.57	Düşük
Sodyum (Na) meq/l	0.28	
Karbonat (CO ₃ ²⁻) meq/l	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/l	1.15	
Klor (Cl) meq/l	0.38	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ²⁻) meq/l	0.44	1. Sınıf (Çok İyi)
Bor (B) ppm	0.08	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/l) ^{1/2}	0.31	Az sodyumlu (S1)

Ordu 19 Eylül stadyumu sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çalışma sahası; kireçli, tuzsuz, hafif alkali reaksiyonlu ve tınlı kumlu bir toprak yapısına sahiptir. Genel olarak çalışma sahası organik madde düzeyi açısından yeterli bir seviyeye sahip bulunmuştur. Çalışma sahasından Ekim ayında alınan toprak örneğinde fosfor değeri 12 ppm ile yeterli seviyede iken Mayıs ayında alınan toprak örneğinde ise P değerinin 34 ppm seviyesine kadar yükseldiği ve Koski (1997)’e göre yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Sahadan alınan toprak örneklerinde potasyum içeriğinin her iki dönemde de önerilen optimum düzeyden daha düşük seviyelerde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.4). Bu sonuçlara göre alanda düzenli aralıklarla potasyumlu gübreler kullanılarak, K oranının 100-200 ppm aralığında tutulması buna karşın, düzenli yaptırılacak toprak testi sonuçlarına göre ihtiyaç duyulmadıkça gereksiz fosforlu gübre uygulamasından kaçınılması tavsiye edilir.

Çizelge 4.4. Ordu 19 Eylül stadyumu toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	7,8	8,1	Hafif Alkali
Kireç (%)	3,5	3,8	Kireçli
EC micromhos (25°C)	82	160	Tuzsuz
Kum%	89	86	
Kil %	1	1	Tınlı Kum
Silt%	10	13	
Org. Madde (%)	4,2	2,3	
P ppm (Olsen)	12	34	
K (ppm)	91	75	
Ca (ppm)	2560	1717	
Mg (ppm)	144	64	

BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.5’de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; Ordu 19 Eylül stadyumu kullanılan sulama suyu tuzluluk açısından 3.sınıfta (C3) sodyum açısından ise 1.sınıfta (S1) yer almaktadır. Tuzluluğa karşı hassas bitkiler hariç bütün bitkilerin sulanmasında kullanılabilen bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.5. Ordu 19 Eylül stadyumu su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
PH	7.4	Hafif Alkali
EC _{µmhos/cm} (25 °C)	858	3.sınıf (Kullanılabilir)(C3)
Potasyum (K) meq/lit	0.14	
Kalsiyum (Ca) meq/lit	6.40	Yüksek
Magnezyum (Mg) meq/lit	1	Düşük
Sodyum (Na) meq/lit	2.28	
Karbonat (CO ₃ ⁻²) meq/lit	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/lit	6.07	Orta
Klor (Cl ⁻) meq/lit	1.48	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ⁻²) meq/lit	2.27	1. Sınıf (Çok İyi)
Bor (B) ppm	0.2	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/lit) ^{1/2}	1.19	Az sodyumlu(S1)

Antalya Mardan stadyumu sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çalışma sahası; çok fazla kireçli, tuzsuz, alkali reaksiyonlu ve kumlu bir toprak yapısına sahiptir. Genel olarak 8.5 ve üzerinde alkali karaktere sahip bu tür yetişme ortamlarında başta demir, manganez, bakır ve çinko olmak üzere mikrobeyin elementlerinin ve fosforun bitki tarafından alınabilirlikleri azalmaktadır (Carrow 2001). Toprak alkali yapısını istenilen hafif alkali seviyeye çekebilmek için kükürt uygulaması yapılabilir. Hazırlanan gübreleme programında daha asit karaktere sahip amonyum sülfat ve demir sülfat uygulamaları da pH seviyesini düşürmek için tavsiye edilebilir. Ayrıca pH seviyesi yüksek bu tip karakterdeki topraklarda ihtiyaç duyulan bu besin elementlerinin eksikliğini gidermek için yaprakdan uygulama tercih edilebilir (Emmons 2000). Organik madde oranı ekim ayında % 0,1 değerinde oldukça düşük bir seviyede iken (Koski 1997), Mayıs ayında bu oran % 1,6 değeri ile yeterli orana yükselmiştir (Çizelge 4.6). Çalışma sahasından Ekim ayında alınan toprak örneğinde fosfor değeri 15 ppm iken Mayıs ayında alınan toprak örneğinde bu değer 37 ppm seviyesine yükseldiği ve Koski (1997)'e göre yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Sahadan alınan toprak örneklerinde potasyum içeriklerinin Ekim ayından Mayıs ayına doğru azalma gösterdiği ve her iki dönemde potasyum oranının yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Ekim-Mayıs dönemi boyunca, potasyuma oldukça ihtiyaç duyulan dönemde potasyum içeren gübrelemenin yetersiz yapılmış olması ve/veya topraktan hızlı yıkanması sonucu bu besin elementinin ortamda yetersiz seviyeye düşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.6. Antalya Mardan stadyumu toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	8,5	8,5	Alkali
Kireç (%)	44,4	43,3	Çok Fazla Kireçli
EC micromhos (25°C)	78	83	Tuzsuz
Kum%	94	92	
Kil %	1	1	Kum
Silt%	5	7	
Org. Madde (%)	0,1	1,6	
P ppm (Olsen)	15	37	
K (ppm)	77	54	
Ca (ppm)	1771	1255	
Mg (ppm)	109	43	

BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; Antalya Mardan stadyumu sahasında kullanılan sulama suyu tuzluluk açısından 2. sınıf sulama suyu olup her türlü bitkisel üretimde kullanılabilir bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.7. Antalya Mardan stadyumu su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
PH	8.1	Alkali
EC μ mhos/cm (25 °C)	535	2.sınıf (İyi)(C2)
Potasyum (K) meq/lt	0.04	
Kalsiyum (Ca) meq/lt	2.76	Düşük
Magnezyum (Mg) meq/lt	1.95	Düşük
Sodyum (Na) meq/lt	0.86	
Karbonat (CO ₃ ²⁻) meq/lt	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/lt	4.19	Orta
Klor (Cl ⁻) meq/lt	1.30	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ²⁻) meq/lt	0.12	1. Sınıf (Çok İyi)
Bor (B) ppm	0.03	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/lt) ^{1/2}	0.56	Az sodyumlu(S1)

Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çalışma sahası; çok fazla kireçli, tuzsuz, orta seviyede alkali ve tınlı kumlu bir toprak yapısına sahiptir. Toprak alkali yapısı ve buna ilişkin tavsiyeler Mardan sahası için önerildiği gibidir. Organik madde oranı % 1.5-1.9 aralığı ile her iki dönemde de önerilen oranlarda bulunmuştur (Çizelge 4.8). Benzer

şekilde toprak fosfor oranı 9-18 ppm aralığı ile yeterli seviyede bulunmuştur (Çizelge 4.8). Ancak, potasyum içeriğinin her iki dönemde de olması gereken miktarların oldukça altında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Sonuçlar sahada fosfor açısından dengeli ancak potasyum açısından yetersiz bir gübreleme yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.8. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	7,6	8,5	Orta Alkali
Kireç (%)	42,3	41,8	Çok Kireçli
EC micromhos (25°C)	205	123	Tuzsuz
Kum%	83	86	
Kil %	1	1	Tımlı Kum
Silt%	16	13	
Org. Madde (%)	1,5	1,9	
P ppm (Olsen)	9	18	
K (ppm)	81	85	
Ca (ppm)	1998	1353	
Mg (ppm)	234	69	

BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahasında kullanılan sulama suyu tuzluluk açısından 2. sınıf sulama suyu olduğu ve her türlü bitkisel üretimde kullanılabilir bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.9. Antalya Rixos Lares Park otel futbol sahası su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
pH	7.8	Hafif Alkali
EC μ mhos/cm (25 °C)	630	2.sınıf (İyi)(C2)
Potasyum (K) meq/lit	0.03	
Kalsiyum (Ca) meq/lit	1.79	Düşük
Magnezyum (Mg) meq/lit	0.70	Düşük
Sodyum (Na) meq/lit	3.20	
Karbonat (CO ₃ ⁻²) meq/lit	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/lit	4.80	Orta
Klor (Cl) meq/lit	0.85	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ⁻²) meq/lit	0.07	1. Sınıf (Çok İyi)
Bor (B) ppm	0.04	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/lit) ^{1/2}	2.88	Az sodyumlu(S1)

Antalya IC Santai otel futbol sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çalışma sahası; çok fazla kireçli, tuzsuz, hafif alkali reaksiyonlu ve tınlı kumlu bir toprak yapısına sahiptir. Organik madde oranı Ekim ve Mayıs aylarında sırasıyla % 0.9 ve % 1.8 değerleriyle Koski (1997)' ye göre yeterli olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10). Çalışma sahasından Ekim ayında alınan toprak örneğinde fosfor değeri 12 ppm ile yeterli seviyede bulunmuştur. Mayıs ayında alınan toprak örneğinde ise P değerinin yapılan fosforlu gübrelemeler neticesi 24 ppm seviyesine kadar yükseldiği ve Koski (1997)'e göre yeterli seviyede olduğu tespit edilmiştir. Sahadan alınan toprak örneklerinde Potasyum içeriğinin ise her iki dönemde de yetersiz miktarda olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.10. Antalya IC Santai otel futbol sahası toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	7,6	8,5	Hafif Alkali
Kireç (%)	42,6	48,4	Çok Kireçli
EC micromhos (25°C)	89	87	Tuzsuz
Kum%	89	88	
Kil %	1	1	Tınlı Kum
Silt%	10	11	
Org. Madde (%)	0,9	1,8	
P ppm (Olsen)	12	24	
K (ppm)	48	46	
Ca (ppm)	1750	1263	
Mg (ppm)	168	56	

BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.11'de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; Antalya IC Santai otel futbol sahasında kullanılan sulama suyu tuzluluk açısından 2. sınıf sulama suyu olduğu ve her türlü bitkisel üretimde kullanılabilir bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.11. Antalya IC Santai otel futbol sahası su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
PH	8.0	Alkali
ECµmhos/cm (25 °C)	354	2.sınıf (İyi)(C2)
Potasyum (K) meq/l	0.02	
Kalsiyum (Ca) meq/l	3.03	Yeterli
Magnezyum (Mg) meq/l	0.69	Düşük
Sodyum (Na) meq/l	0.18	
Karbonat (CO ₃ ²⁻) meq/l	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/l	3.37	Orta

Çizelge 4.11'in Devamı

Klor (Cl) meq/lt	0.36	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ⁻²) meq/lt	0.19	1. Sınıf (Çok İyi)(S1)
Bor (B) ppm	Eser	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/lt) ^{1/2}	0.13	Az sodyumlu

Antalya Papillon Hotel futbol sahasının toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çalışma sahası; çok fazla kireçli, tuzsuz, hafif alkali reaksiyonlu ve tınlı kumlu bir toprak yapısına sahiptir. Organik madde oranı Ekim ayında % 0.8 seviyedeyken (Koski 1997), Mayıs ayında bu oran % 1.6 değerine yükselmiştir. Çalışma sahasından Ekim ayında alınan toprak örneğinde fosfor değeri 12 ppm ile yeterli seviyede bulunmuştur (Koski 1997). Mayıs ayında alınan toprak örneğinde ise P değerinin 36 ppm seviyesine kadar yükseldiği ve Koski (1997)'e göre yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Sahadan alınan toprak örneklerinde Potasyum içeriğinin ise yeterli miktarda olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Antalya Papillon otel futbol sahası toprak analiz sonuçları

Kriter	Ekim Ayı Değerleri	Mayıs Ayı Değerleri	Açıklama
PH (1:2,5)	7,7	8,4	Hafif Alkali
Kireç (%)	45,5	42,7	ÇokKireçli
EC micromhos (25°C)	129	117	Tuzsuz
Kum%	93	92	
Kil %	1	1	Tınlı Kum
Silt%	6	7	
Org. Madde (%)	0,8	1,6	
P ppm (Olsen)	12	36	
K (ppm)	45	55	
Ca (ppm)	1336	1135	
Mg (ppm)	127	42	

BATEM su analiz laboratuvarında yaptırılan çalışma sahasının su analiz sonucu Çizelge 4.13'de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; Antalya Papillon futbol sahasında kullanılan sulama suyu tuzluluk açısından 2. sınıf sulama suyu olduğu ve her türlü bitkisel üretimde kullanılabilecek bir su yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.13. Antalya Papillon futbol sahası su analiz sonucu

Kriter	Ölçülen Değer	Açıklama
pH	6.6	Nötr
EC μ mhos/cm (25 °C)	433	2.sınıf (İyi)(C2)
Potasyum (K) meq/lt	0.04	
Kalsiyum (Ca) meq/lt	3.05	Yeterli
Magnezyum (Mg) meq/lt	1.08	Düşük
Sodyum (Na) meq/lt	0.37	
Karbonat (CO ₃ ⁻²) meq/lt	Yok	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) meq/lt	3.74	Orta
Klor (Cl) meq/lt	0.67	1. Sınıf (Çok İyi)
Sülfat (SO ₄ ⁻²) meq/lt	0.13	1. Sınıf (Çok İyi)
Bor (B) ppm	0.01	1. Sınıf (Çok İyi)
SAR (meq/lt) ^{1/2}	0.26	Az sodyumlu(S1)

Genel olarak her bir çalışma sahasının toprak özelliğinde; %1 oranında kil, %10 oranında silt ve % 86-92 oranında kum içeriğine sahip olduğu yapılan toprak analizleri sonucunda tespit edilmiştir. Çim alanlarda kullanılacak toprağın kum oranının yüksek olması, saçak köklü çim bitkilerinin iyi gelişim sağlayabilmeleri, drenaj ve su tutma kapasitesinin yüksek olması açısından ideal ortamlardır (Emmons 2000).

Toprağın pH seviyesi en önemli kimyasal özelliklerinden birisidir. Toprak reaksiyonu asit, baz veya nötr olarak ifade edilir. pH değeri 7.0 değerinden büyük topraklar bazik, küçük olanlar ise asit olarak tanımlanır. Çalışma sahalarından Ekim ve Mayıs aylarında alınan toprak örneklerinde pH seviyesinin 7.6-8.5 değerleri arasında değiştiği, toprağın hafif-orta seviyede alkali reaksiyonlu olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sahalarında havalandırma ve verticut işlemleri arkasından kullanılan kumun deniz kumu olmasından dolayı da alkalilik oranının arttığı düşünülmektedir. Genel olarak çim bitkilerinde türlere göre değişmekle birlikte optimum büyüme ve gelişme için tercih edilen pH seviyesi 6.0-7.0 değerleri arasında değişmektedir. Çim türlerinin bazıları hafif asit yapılı topraklarda iyi gelişim göstermelerine rağmen, bazı çim türleri de hafif bazik yapılı topraklarda daha iyi gelişim gösterirler. Serin iklim çim türlerinden *Festuca sp.* ve çeşitlerinin alkali yapıdaki topraklara karşı toleransı *Lolium perenne* ve *Poa pratensis* türlerine göre daha düşüktür. Sıcak iklim çim türlerinden *Cynadon dactylon* çim tür ve çeşitlerinin ise alkali reaksiyonlu topraklara karşı toleransı diğer sıcak iklim çim türlerine göre daha yüksektir (Mutlu 2012). Genel olarak incelenen sahaların alkali karaktere sahip olmaları nedeniyle gübreleme programı hazırlarken, Amonyum sülfat, Potasyum sülfat gibi daha ziyade asit karakterde gübrelerin kullanımına öncelik verilmesi tavsiye edilir (Mutlu 2012).

Yapılan görüşmeler neticesinde Antalya sahalarında azot, fosfor ve potasyum besin elementlerini birlikte içeren farklı oranlardaki yavaş ve hızlı eriyen yapıdaki kompoze gübrelerin (15-15-15, 18-22-05, 22-05-11, 06-05-11, 25-9-12, 20-20-20) ve N

kaynağı olarak özellikle amonyum nitrat, üre gibi hızlı eriyen azotlu gübrelerin kullanıldığı bulunmuştur. Uygulanan azot miktarına ilişkin sorularımıza ise net bir cevap alınamamıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde gübrelemenin toprak nem ve sıcaklığının bitki büyümesine en elverişli olduğu dönemlerde, sıcak iklim çim bitkileri için geç ilkbahar ve yaz aylarında, serin iklim çim bitkileri için ise özellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında gübrelendiği bilgisine erişilmiştir.

Yapılan görüşmeler neticesinde çalışma sahalarında gübreleme işleminin gübre dağıtma ve ilaçlama makinaları ile yapıldığı bunun sebebinin ise sahanın tamamına eşit miktarda gübre düşmesini sağlamak amacıyla yapıldığı bilgisine erişilmiştir. Bazı sorunlu olan alanlarda ise el ile gübreleme işleminin yapıldığı öğrenilmiştir.

Yine yapılan görüşmeler neticesinde sahaların düzenli olarak toprak/yaprak testi yaptırmadıkları öğrenilmiştir. Özellikle sahaların büyük bir kısmında tespit edilen yüksek fosfor oranı buna karşılık oldukça düşük potasyum seviyeleri, toprak testinin ve dolayısıyla, yetişme ortamlarındaki besin elementlerinin düzeyini bilerek gübreleme planını hazırlamanın önemine işaret etmektedir.

İncelenen tüm sahalarda kullanılan sulama suyunun her türlü bitkisel üretimde kullanılabilecek bir su yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Kök Derinliği

Ankara 19 Mayıs stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin ortalama 5.0-9.0 cm arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.14). Penaltı, korner, orta saha ve three quarter bölgeleri arasında, Ekim ve Mayıs aylarında kök uzunluk değerleri açısından istatistiksel olarak fark bulunmuş ve her iki dönemde de en uzun kök derinliği three quarter bölgesinde saptanmıştır. Aralık ayında ise saha üzerinde ölçüm yapılan bölgeler arasında kök uzunluk değerleri bakımından istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ekim ayı değerleriyle (sezon başı) karşılaştırıldığında, kök uzunluğu değerlerinin, başta penaltı bölgesinde olmak üzere sahanın dört bölgesinde de Aralık ayında azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.14, Şekil 4.1).

Ordu 19 Eylül stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin 7.0-14.0 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında, saha üzerinde ki ölçüm yapılan dört farklı bölgenin kök derinliklerinde istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ekim ayından Aralık ayına geçiş döneminde sahanın dört bölgesinin kök uzunluk değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir azalma tespit edilmiştir. Sahanın tüm bölgelerinde en yüksek kök uzunluk değerleri sezon başında (Ekim ayında) bulunmuş, yoğun kullanıma ve azalan sıcaklıklara paralel olarak kök uzunluk değerleri Aralık ayında istatistikî olarak önemli oranda azalmış ve Mayıs ayına gelindiğinde tekrar artış göstermiştir (Çizelge 4.14).

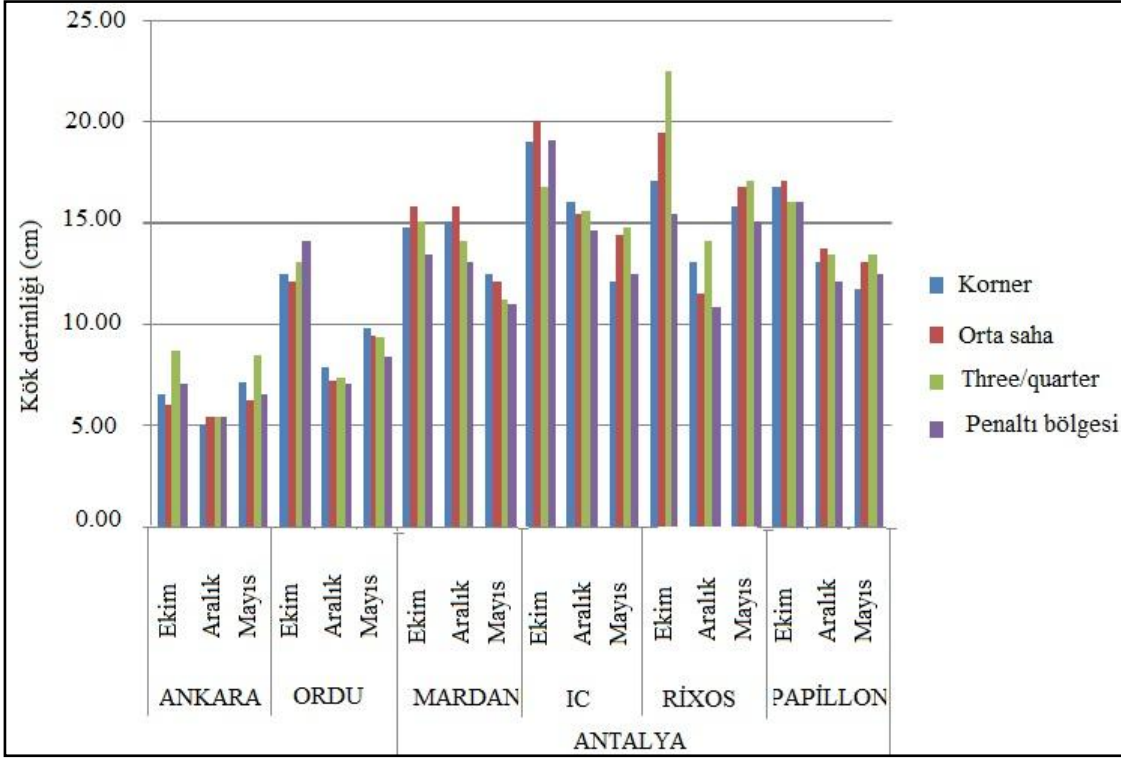
Antalya Mardan stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin 11.0-16.0 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.14). Genel olarak gözlem alınan tüm zamanlarda, sahanın bölgeleri içinde en

kısa kök uzunluk değerleri penaltı bölgesinde bulunmuştur. Ekim ayından itibaren, Aralık ayından Mayıs ayına geçiş döneminde korner bölgesi hariç diğer tüm bölgelerin kök uzunluk değerlerinin istatistiksel olarak azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Çalışma sahalarının kök derinlik değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Kök derinliği analiz sonuçları (cm)					
Saha	Dönem	Saha üzerindeki analiz yapılan bölgeler			
		Korner	Orta saha	Three/quarter	Penaltı bölgesi
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	Ekim	6,33 ABab	6,00 Ba	8,66 Aa	7,00 ABa
	Aralık	5,00 b	5,33 a	5,33 a	5,33 c
	Mayıs	7,10 ABa	6,17 Ba	8,33 Aa	6,33 ABb
Ordu 19 Eylül Stadyumu	Ekim	12,33 a	12,00 a	13,00 a	14,00 a
	Aralık	7,76 c	7,20 c	7,30 c	7,00 c
	Mayıs	9,66 b	9,33 ab	9,23 b	8,24 b
Antalya Mardan Stadyumu	Ekim	14,66	15,66 a	15,00 a	13,33 a
	Aralık	15,00 A	15,66 Aa	14,00 ABa	13,00 Bab
	Mayıs	12,33 A	12,00 ABb	11,15 Bb	10,88 Bb
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	Ekim	18,93 Aa	20,03 Aa	16,66 Ba	19,00 Aa
	Aralık	16,00 Ab	15,33 ABb	15,50 ABa	14,50 Bb
	Mayıs	12,00 Bc	14,33 Ac	14,66 Aa	12,33 Bc
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	Ekim	17,00 Ba	19,33 ABa	22,33 Aa	15,33 Ba
	Aralık	13,00 ABb	11,33 ABb	14,00 Ab	10,66 Bb
	Mayıs	15,66 ab	16,66 a	17,00 b	15,00 a
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	Ekim	16,66 a	17,00 a	16,00 a	16,00 a
	Aralık	13,00 b	13,66 b	13,33 b	12,00 b
	Mayıs	11,66 b	13,00 b	13,33 b	12,33 b

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (sıra) verilerin, küçük harfler ise dikey (sütun) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.1. Kök derinliği analiz sonuçları

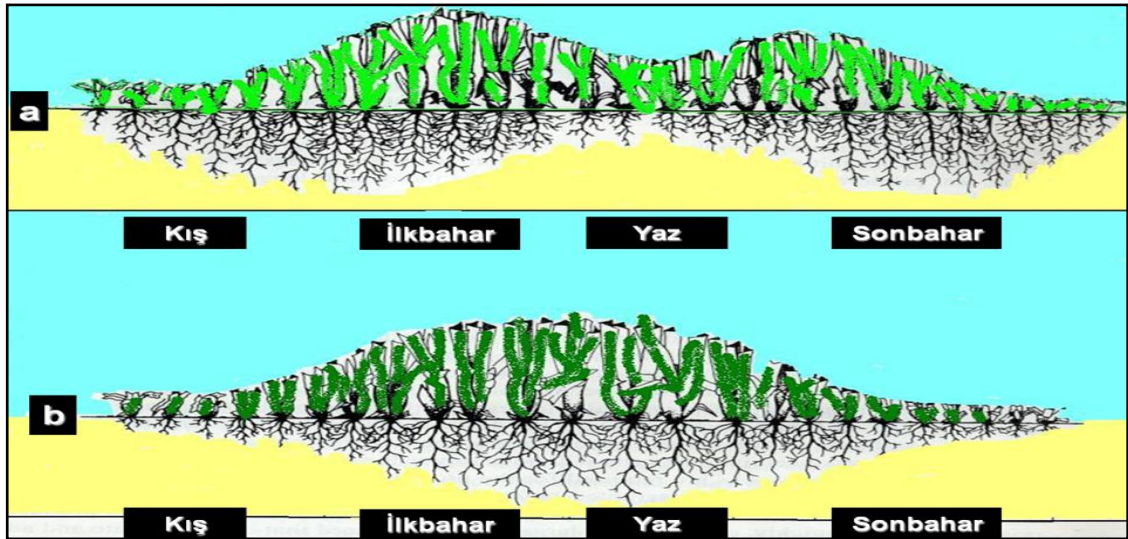
Antalya IC Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin 12.0-20.0 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.14). Ekim ayında, saha üzerinde ki ölçüm yapılan dört farklı bölgede en kısa kök derinliğinin three/quarter bölgesinde olduğu ve diğer bölgeler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. Aralık ayında, saha üzerinde ki ölçüm yapılan dört farklı bölgede en kısa kök derinliğinin penaltı bölgesinde olduğu, en uzun kök derinliğinin ise korner bölgesinde olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında ise en kısa kök derinliğinin penaltı ve korner bölgelerinde olduğu, en uzun kök derinliğinin ise three/quarter ve orta sahada olduğu bulunmuştur. Ekim ayından itibaren yoğun kullanıma paralel olarak orta saha, penaltı ve korner bölgeleri kök uzunluk değerlerinin Aralık ve Mayıs aylarında istatistiksel olarak önemli bir oranda azaldığı tespit edilmiştir.

Antalya Rixos Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin 11.0-22.0 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.14). Ekim ayında, saha üzerinde ki ölçüm yapılan dört farklı bölgede en kısa kök derinliğinin penaltı ve korner bölgelerinde olduğu en uzun kök derinliğinin ise three/quarter bölgesinde olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında, saha üzerinde ki ölçüm yapılan dört farklı bölgede en kısa kök derinliğinin penaltı bölgesinde olduğu, Mayıs ayında ise bölgeler arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ekim ayından Aralık ayına geçiş döneminde ölçüm yapılan dört farklı bölgenin kök uzunluk değerlerinin istatistiksel olarak azaldığı tespit edilmiştir. Aralık ayından Mayıs ayına geçiş döneminde ise orta saha ve penaltı bölgelerinin kök uzunluk değerlerinde istatistiksel olarak artış olduğu tespit edilmiştir.

Antalya Papillon Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda kök derinliğinin 11.0-17.0 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.14). Ölçüm yapılan tüm dönemlerde, dört farklı bölgenin kök derinlikleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ekim, Aralık, Mayıs aylarına ait kök uzunluk değerleri karşılaştırıldığında ise en yüksek uzunluk değerlerinin sezon başında (Ekim) olduğu ve değerlerin Aralık ayında önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Genel olarak tüm sahalarda en yüksek kök uzunluk değerleri sezon başında Ekim ayında tespit edilmiş olup, Aralık ayına gelindiğinde değerler önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca gözlem alınan tüm dönemlerde, Ankara 19 Mayıs stadyumu ortalama kök uzunluk değerleri diğer tüm sahalardan kısa bulunmuş, onu sırasıyla Ordu ve Antalya ili çalışma sahaları takip etmiştir. Kullanılan çim tür ve çeşitleri, iklim koşulları, uygulanan bakım ve toprak koşullarına göre kök gelişimi ve yapısı farklılıklar gösterebilmektedir (Mutlu 2012). Ankara ve Ordu ili çalışma sahalarında kullanılan çim tür ve çeşitleri serin iklim çim türleridir. Antalya ili çalışma sahalarında ise temel olarak sıcak iklim çim türü kullanılmış olup, sonbaharda bu tür üzerine serin iklim çim türü ile üst ekim (overseeding) yapılmıştır. Genel olarak sıcak iklim çim tür ve çeşitlerinin çok daha yoğun, kalın ve derinlere giden kök sistemi oluşturdukları belirtilmektedir (Emmons 2000, Beard 1973).

Kök gelişimi için optimum toprak sıcaklığı serin ve sıcak iklim çim türlerinde farklılık göstermekte olup, serin iklim çim bitkileri için 13°C, sıcak iklim çim bitkileri için ise 27°C'dir (Beard 1973). Çim bitkilerinin köklerinin büyük bir kısmı toprak yüzeyinden itibaren 10-15 cm'lik derinlikte yoğunlaşır. Genel olarak serin iklim çim bitkilerinin köklerinin büyük bir kısmı, bitkinin strese girdiği sıcak ve kurak geçen yaz aylarında ölür, tekrar gelişimi sonbahar ve kış aylarında hızlanır. Sıcak iklim çim bitkilerinin kökleri ilkbahar, yaz ve erken sonbahar döneminde aktif halde büyürken, geç sonbahar ve kış aylarında büyüme yavaşlar veya durur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Serin iklim çim türleri (a) ve Sıcak iklim çim türlerinin (b) mevsimlere göre kök gelişimi

Antalya ili çalışma sahalarında kullanılanıldığı tespit edilen *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaelensis* melezi (hibrit bermuda çimi) 'Tifway 419' bermuda çimi bir sıcak iklim çim çeşidi olup optimum gelişmeyi 27°C ve üzerinde gösterir. Antalya ilinde Ekim ayında ki ortalama toprak sıcaklığı 22°C seviyesindeyken (Çizelge 3.3) kök uzunluğu Antalya sahalarında 15.33-22 cm arasında bulunmuştur. Antalya'da Aralık ayında ki ortalama toprak sıcaklığı 12°C seviyelerinde iken ortalama kök uzunluğu 13 cm'e kadar düşmüştür. Bu dönemde büyüme gelişmesi oldukça yavaşlayan bermuda çimi dormansiye girmiştir. Bermuda çimi ile oluşturulan futbol sahalarına sonbaharda İngiliz çimi (*Lolium perenne*) türü ile üst ekim (overseeding) yapılması yaygın bir uygulamadır (Turgeon 1999). Dolayısıyla Aralık ayında ölçümü yapılan kök uzunluk değerleri uyku döneminde ki *Tifway 419* ve aktif olarak saha üzerinde yer alan *Lolium perenne* çim türlerine aittir.

Çalışma sahalarının tamamında genel olarak Ekim ayından Aralık ayına doğru kök derinliğinin azalmasının başlıca sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- Toprak ve hava sıcaklık değerlerinin düşmesi ile köklerin büyüme ve gelişmelerinde azalma olması ve/veya çim bitkilerinin dormansiye girmesi,
- Lig devre arasının yaklaşması sebebiyle saha üzerinde ki yoğun trafik etkisinden kaynaklanan basma (ezilme) yoğunluğu arttıkça toprak sıkışmasının meydana gelmesi; sıkışma özellikle iki temel nedenden dolayı çimler için oldukça zararlı sonuçlar doğurur. Birincisi sıkışmış topraklarda çim kökleri ihtiyacı olan oksijeni alamaz, ikincisi sıkışmış bir toprak köklerin ilerlemesi için fiziksel bir bariyer oluşturur (Beard 1973).
- Yetersiz bir drenaj sistemine ilaveten sahaların sık sulanması yüzeysel kök gelişimini tetiklemesi.

Ayrıca ilkbaharda toprak sıcaklıklarının artmasıyla beraber serin iklim çim türlerinin kök büyüme ve gelişme hızları artmakta, bermuda çimi ise dormansiden çıkarak kökleri aktif büyüme ve gelişmeyi başlatmaktadır. Bu bakımdan, Aralık ayından Mayıs ayına ilerlerken hava ve toprak sıcaklıklarının düzenli olarak artışa geçmesi ve bu dönemde yapılan saha bakım çalışmalarının olumlu etkisi nedeni ile başta Antalya ili çalışma sahaları olmak üzere incelenen sahalarının çoğunda Mayıs ayına ait kök uzunluk değerlerinin Aralık ayına göre artış gösterdiği söylenebilir (Çizelge 4.14).

4.3.Keçe Tabakası

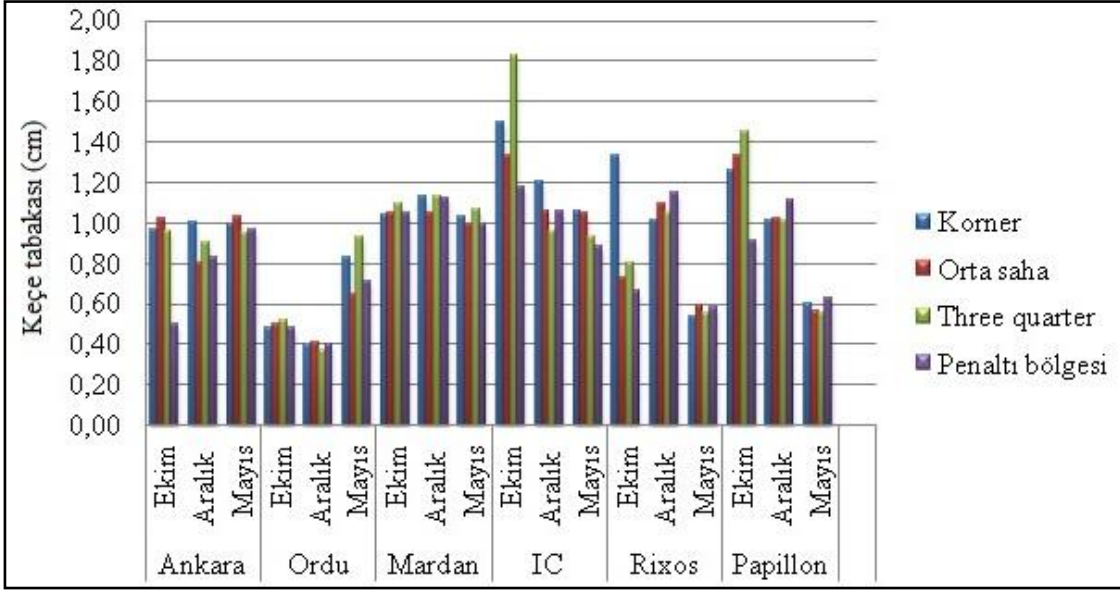
Keçe tabakası biçilmiş çim artıklarının ve ölü/canlı bitki dokularının toprak yüzeyinde birikmesi sonucunda oluşan bir katmandır. Keçe tabakası toprak üzerinde bir bariyer oluşturarak suyun toprağa geçişini azaltır ve çimin topraktaki sudan yeterince faydalanmasına engel olarak yüzeysel ve zayıf bir kök yapısının oluşmasına neden olmaktadır (Beard 1973). Bunun yanı sıra hastalık ve zararlılar içinde iyi bir çoğalma ortamıdır. Normal olarak toprak yüzeyinde ölü ve ayrışmakta olan çim dokusunun oluşturduğu 1,25 cm'lik bir keçe tabakası düşmeler sırasında halı görevi görerek, sakatlanma riskini azatlığından spor sahaları için istenir ancak daha kalın olması ise pek çok problemi beraberinde getirdiğinden istenmez (Puhalla 2010).

Keçe tabakası verilerinin analizi sonucunda, Ankara 19 Mayıs stadyumunda ölçüm yapılan dört bölgenin keçe tabakası kalınlıkları arasında Ekim ayı hariç diğer dönemlerde istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı ve ortalama 0.50-1.02 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Keçe tabakasının dönemsel olarak değişimine bakıldığında ise penaltı bölgesinin keçe tabakası kalınlığının Aralık ve Mayıs aylarında arttığı, ancak diğer üç bölgenin değerlerinde dönemler arasında istatistiksel olarak önemli bir değişimin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.15). Benzer şekilde Ordu 19 Eylül stadyumunda da saha üzerinde ölçüm yapılan dört farklı bölgenin keçe tabakası kalınlıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Keçe tabakasının dönemsel değişimine bakıldığında ise Ekim ayından Mayıs ayına doğru orta saha hariç diğer bütün bölgelerin keçe tabakası kalınlığında artış olduğu ve değerlerin 0.37-0.93 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15, Şekil 4.3).

Çizelge 4.15. Çalışma sahalarının keçe tabakası değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Keçe tabakası analiz sonuçları (cm)					
Saha	Dönem	Saha üzerindeki analiz yapılan bölgeler			
		Korner	Orta saha	Three/quarter	Penaltı bölgesi
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	Ekim	0,97 A	1,02 A	0,96 A	0,50 Bb
	Aralık	1,00	0,80	0,90	0,83 a
	Mayıs	0,99	1,03	0,95	0,97 a
Ordu 19 Eylül Stadyumu	Ekim	0,48 ab	0,50	0,50 b	0,48 b
	Aralık	0,40 b	0,41	0,37 b	0,40 b
	Mayıs	0,83 a	0,65	0,93 a	0,71 a
Antalya Mardan Satdyumu	Ekim	1,04	1,05	1,09	1,05
	Aralık	1,13	1,05	1,13	1,12
	Mayıs	1,03	0,99	1,07	0,99
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	Ekim	1,50	1,33	1,83 a	1,18
	Aralık	1,20	1,06	0,96 b	1,06
	Mayıs	1,06	1,05	0,93 b	0,88
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	Ekim	1,33 Aa	0,73 Bb	0,80 Bab	0,66 Bb
	Aralık	1,01 a	1,09 a	1,05 a	1,15 a
	Mayıs	0,54 b	0,59 b	0,55 b	0,58 b
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	Ekim	1,26 ABa	1,33 ABa	1,45 Aa	0,91 Ba
	Aralık	1,01 b	1,02 a	1,01 b	1,11 a
	Mayıs	0,60 c	0,56 b	0,55 c	0,63 a

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (satur) verilerin, küçük harfler ise dikey (sütun) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.3. Keçe tabakası analiz sonuçları

Antalya Mardan stadyumunda keçe tabakası kalınlığı bakımından ölçüm yapılan bölgeler ve dönemler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı ve ortalama 0.99 ile 1.13 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Antalya IC Hotel futbol sahasında da keçe tabakası kalınlığının saha üzerinde ölçüm yapılan bölgeler arasında istatistiksel olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Keçe tabakası kalınlık değerlerinin genel olarak Ekim ayında daha yüksek olduğu ve yaklaşık 1.83 cm ile problem oluşturabilecek seviyelere ulaştığı bulunmuştur. Aralık ve Mayıs ayında yapılan bakım çalışmalarının (havalandırma ve kumlama çalışmaları) etkisi ile keçe tabakası seviyesinin önerilen değer seviyesine (0.9-1.2 cm) düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Antalya Rixos Hotel futbol sahasında Ekim ayında yapılan ölçümlerde, en kalın keçe tabakasının 1.33 cm ile korner bölgesinde olduğu ve Aralık ve Mayıs aylarında ise ölçüm yapılan bölgeler arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Keçe tabakası kalınlığının dönemsel olarak değişimine bakıldığında ise Ekim ayından Aralık ayına doğru korner bölgesi hariç tüm bölgelerin değerlerinde istatistiksel olarak artış olduğu ve ortalama 1.0 cm kalınlığında olduğu saptanmıştır. Aralık ayından Mayıs ayına geçiş döneminde ise keçe tabakası kalınlığında düşme olduğu tespit edilmiştir (ortalama 0.55 cm). Elde edilen bu sonuç ile belirtilen dönemde yapılan verticut ve kumlama işlerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Antalya Papillon Hotel futbol sahasında Ekim ayı hariç diğer dönemlerde sahanın bölgeleri arasında keçe tabakası kalınlığı açısından fark olmadığı, Ekim ayında ise 1.45 cm değeri ile en kalın keçe tabakasının three/quarter bölgesinde olduğu tespit edilmiştir. Keçe tabakasının dönemsel olarak değişimine bakıldığında ise Ekim ayından Mayıs ayına doğru değerlerde istatistiksel olarak azalma olduğu ve Aralık ayında 1.45-0.9 cm olarak ölçülen keçe tabakası kalınlığının, Mayıs ayında ortalama 0.6 cm'ye düştüğü bulunmuştur.

Keçe tabakasının birikimi genelde çim alanlar için problem olmakla birlikte; bu ölü örtünün kalınlığı 1,25 cm'yi geçmediği takdirde faydaları da vardır. Az bir keçe tabakası, özellikle futbol sahaları gibi yoğun trafik alan sahalarda toprak yüzeyinde adeta bir halı oluşturarak tampon görevini üstlenebilir ve olası darbelerin şiddetini azaltır. Böylece oyun esnasında futbolcuların düşmesi sonucunda meydana gelebilecek sakatlanmaları en aza indirmeye yardımcı olduğundan belirli bir kalınlıkta olmasında arzu edilir (Puhalla vd 2010). Bunun yanında yazın, aşırı sıcaklığın olumsuz etkilerini azaltır, toprak yüzeyinin kurumasına engel olur ve yaptığı gölgeleme ile tek yıllık yabancı otların alanda oluşmasını engeller (Christians 2004). Yapılan görüşmeler neticesinde, sahalarda uygulanan havalandırma, verticut ve kumlama işlemleri gibi bakım çalışmaları ile keçe tabakasının kontrol altına alınmaya çalışıldığı bildirilmiştir. Tüm sahaların sonuçları göz önüne alındığında genel olarak keçe tabakası kalınlığı açısından sahalarda da problem oluşturacak kalınlıkta bir keçe tabakası saptanmamıştır. Özellikle Antalya sahalarında bazı dönemlerde arzu edilenden daha kalın olarak tespit edilen keçe tabakasının kontrol altına alındığı sonraki dönemlerde alınan ölçümlerle tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon testi sonucunda keçe tabakası ile yüzey sertliği arasında pozitif bir ilişki olduğu (ortalama 0.55) tespit edilmiştir. Beklenildiği üzere keçe tabakasının artması sonucunda saha sertliğinde de artış olduğu gözlemlenmiştir. Birim alanda yer alan sürgün sayısı arttıkça çim bitkilerinin toprak ve kök boğazı bölgesinde ki bitki artıklarında artması beklenen bir durumdur.

4.4. Çim ile Kaplı Alan Oranı

Futbol sahalarında özellikle kış aylarında, yoğun kullanım ve ezilme nedeniyle, başta penaltı bölgesi olmak üzere toprak aşırı derecede sıkışmakta ve drenaj sisteminde yavaşlaması ile çim ile kaplı alan oranı azalmaktadır. Genel olarak rizumlu ve stolonlu çim türleri kendilerini mükemmel bir şekilde yenileyerek mekanik stresi daha iyi tolere ettiklerinden tercih nedenidirler. Ancak her oyun sonrası saha kontrolü yapılarak çim örtüsünden yoksun çıplak toprak yüzeyi uygun çim türü tohumu ekimi ve/veya yama çim örtüsü ile dikimi yapılarak onarılmak suretiyle çim ile kaplı alan oranının yüksek oranlarda sürdürülmesi oyun kalitesi ve oyuncu güvenliği açısından oldukça önemlidir. Özellikle hızlı çimlenme ve tesis olma özelliği nedeniyle gerek üst ekimlerde gerekse futbol sahalarında zarar gören kısımların hızlı bir şekilde onarımı için bahsedilen ara ekimlerde *Lolium perenne* en çok tercih edilen serin iklim çim çeşididir (Puhalla vd 2010).

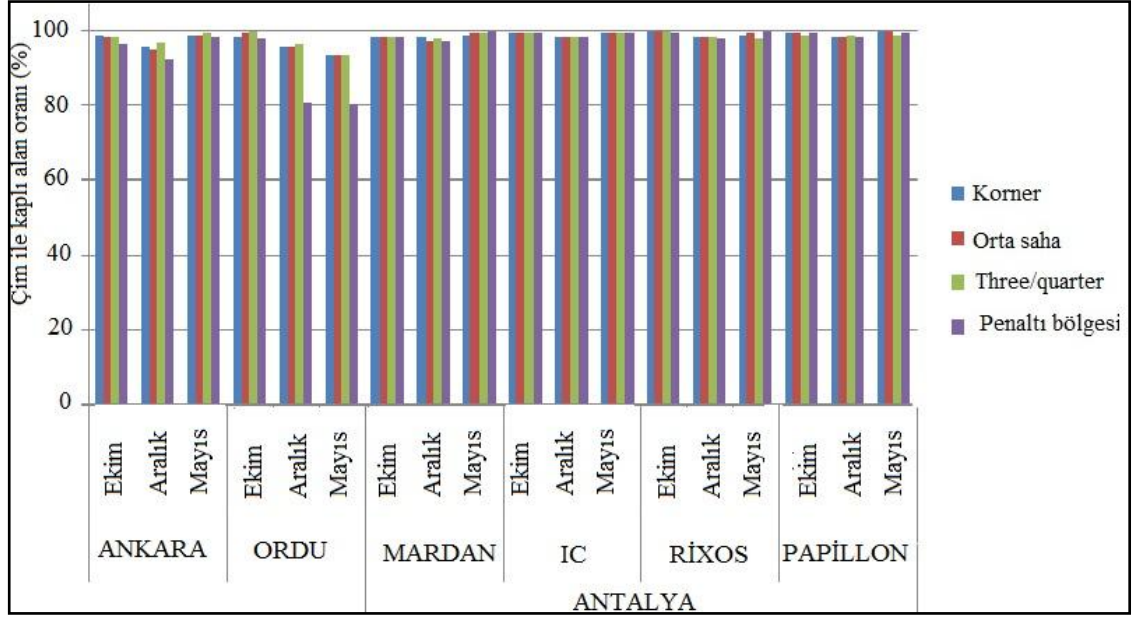
Ankara 19 Mayıs stadyumunda çim ile kaplı alan oranı bakımından üç dönem arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ekim ayında çim ile kaplı alan oranı %96-99 iken Aralık ayında %92'lere gerilemiştir. Hava sıcaklıklarının azalması sonucu çim bitkilerinde kardeşlenme oranının azalması, kar örtüsü altında kalan donmuş bitkilerin mekanik parçalanması kolaylaştığından çimlenmeden büyük ölçüde zarar görmesi ve kendini yenileyememesi ve ligin 1. devre sonuna doğru yaklaşılması ile beraber saha üzerindeki yoğun trafik etkisi sonucunda da artan sıkışma nedeniyle çim ile kaplı alan oranında azalma kış aylarında beklenen bir durumdur. Yapılan istatistik analizleri sonucunda Ekim ve Aralık aylarında özellikle penaltı bölgesi, diğer bölgelere göre daha az çim örtüsüne sahip bulunmuştur (Şekil 4.4). Benzer şekilde Cereti vd. (2004), İtalya'da profesyonel/amatör futbol sahalarında yürütükleri çalışma sonucunda

yoğun kullanım ve aşırı ezilmeye bağlı olarak özellikle kış aylarında çim ile kaplı alan oranının özellikle penaltı bölgesinde azaldığını saptamışlardır.

Çizelge 4.16. Çalışma sahalarının çim ile kaplı alan oranı değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Çim ile kaplı alan oranı analiz sonuçları (%)					
Saha	Dönem	Saha üzerindeki analiz yapılan bölgeler			
		Korner	Orta saha	Three/quarter	Penaltı bölgesi
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	Ekim	98,38 Aa	98,21 Aa	98,01 Aa	96,32 Ba
	Aralık	95,68Ab	94,58 ABb	96,48 Ab	92,23 Bb
	Mayıs	98,53 a	98,66 a	99,03 a	97,86 a
Ordu 19 Eylül Stadyumu	Ekim	98,00 a	98,93 a	99,83 a	97,80 a
	Aralık	95,60 Ab	95,46 Ab	96,33 Ab	80,53 Bb
	Mayıs	93,23 Ac	93,30 Ac	93,00 Ac	80,00 Bb
Antalya Mardan Satdyumu	Ekim	98,11 c	98,24 b	98,08 b	98,20 b
	Aralık	98,20 b	97,18 c	97,36 c	97,04 c
	Mayıs	98,75 Ba	99,30 Aa	99,05 ABa	99,37 Aa
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	Ekim	99,23 a	99,17 a	99,20 a	98,93 a
	Aralık	98,21 b	98,26 b	98,03 b	98,06 b
	Mayıs	99,16 a	99,33 a	99,06 a	98,96 a
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	Ekim	99,83 a	99,80	99,66	99,10 a
	Aralık	98,06 ABc	98,23 A	97,96 AB	97,56 Bb
	Mayıs	98,78 b	99,15	97,73	99,43 a
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	Ekim	99,11 a	99,10 a	98,75	99,21
	Aralık	98,20 b	98,33 b	98,60	98,33
	Mayıs	99,41 a	99,38 a	98,79	99,16

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (sıra) verilerin, küçük harfler ise dikey (sütun) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.4. Çim ile kaplı alan oranı analiz sonuçları

Ordu 19 Eylül stadyumunda çim ile kaplı alan oranı bakımından üç dönem arasında ki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ekim ayından Mayıs ayına geçiş döneminde saha üzerinde ölçüm yapılan dört farklı bölgenin çim ile kaplı alan oranında ortalama %99'dan %80 seviyelerine bir gerileme olduğu tespit edilmiştir. Bakım uygulamalarında yapılan bazı hataların bu sonuca sebep olduğu düşünülmektedir. Örneğin; saha üzerinde sık aralıklar ile yapılan yoğun verti drain uygulaması ve bu havalandırma işlemi sonrasında yapılan kumlama çalışmalarında oldukça iri çaplı kaba kum kullanımı bunlardan bazılarıdır. Havalandırma işlemi, toprakta sıkışma problemini gidermek, suyun, besin elementlerinin ve havanın toprağın derinliklerine daha iyi dağılması için toprağın kontrollü bir şekilde işlenmesidir (Beard 1973). Havalandırma işlemi aynı zamanda toprak yüzeyinde oluşan keçe tabakasının düşürülmesinde de oldukça fayda sağlamaktadır. Uzun vadede belirtilen bu faydalarla birlikte, havalandırma işleminin kendisi, çim kök ve saplarını fiziksel olarak parçalamak suretiyle çim bitkisini strese sokmaktadır. Bu bakımdan havalandırma işleminin çimin aktif olarak büyüdüğü ve dolayısıyla kendini hızlı bir şekilde yenileyebileceği dönemde uygulanması ideal olanıdır (Puhalla vd 2010). Genel olarak hava sıcaklıklarının çim türü için uygun olduğu zamanda, uygun gübreleme ve sulamanında sağlanması durumunda, çim bitkisinin havalandırma sonrası kendini yenileyebilmesi iki haftayı alabilmektedir. Serin iklim çim türlerinden oluşan futbol sahalarında ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda ortalama iki defa havalandırma işlemi önerilir. Sıcak iklim çim türlerinin kullanıldığı sahalarda ise havalandırma işlemi için optimum zamanlar çimlerin dormansiden tamamen çıktıkları bahar ve yaz aylarıdır (Puhalla vd 2010). Havalandırma sonrası yapılan kumlama işlemi ile yüzey tesviyesinin düzeltilmesi, drenajın iyileştirilmesi, köklenme kabiliyetinin artırılması ve keçe tabakasının biyolojik olarak kontrolünü sağlamak mümkündür (Emmons 2000). Ancak kumlama işleminde kullanılacak kumun tane çapına ve hangi kalınlıkta serileceğine dikkat etmek gerekir. Genel olarak kum tekstüre sahip futbol sahalarında önerilen kum çapı 0.1-0.5 mm olmalıdır (Puhalla vd 2010). Ordu 19 Eylül futbol sahasında Aralık ayında hava

sıcaklıklarının çim türü için optimum sıcaklıkların altında olduğu dönemde yapılan havalandırma çalışmaları ile muhtemelen kök aksamına daha fazla zarar verildiği ve çim dokusu kendini yenileyemediği için çim örtüsünde seyrelme meydana geldiği düşünülmektedir. Ayrıca sahada havalandırma sonrası kullanılan kum materyalinin ise önerilen tane çapından oldukça büyük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Bu durumun kumlama işleminden beklenen optimum faydalara ulaşmayı muhtemelen engellediği hatta çim örtüsüne zarar verdiği düşünülmektedir. Üstelik iri taneli kum ve çakıllar çim biçimi sırasında bıçaklara zarar vermekte ve sıçrama nedeniyle çevredeki kişiler için tehlike oluşturabilmektedir. Ayrıca Ordu 19 Eylül futbol sahasında yapılan görüşme ve gözlemler neticesinde bu dönemde sahada diğer bakım çalışmalarının geciktirilmesi nedeniyle de genel olarak saha kalitesinin düştüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Ordu 19 Eylül stadyumu havalandırma ve kumlama bakım çalışması

Yapılan kumlama işleminde kum tanelerinin olması gerekenden iri taneli olduğu ve bunun havalandırma deliklerine geçişinin sağlanması için Şekil 4.6'da ki gibi fırça ile dağıtma işlemi yapılmaktadır.



Şekil 4.6. Ordu 19 Eylül stadyumu havalandırma sonrası kumlama çalışması

Antalya ili çalışma sahalarında tüm dönemlerde yapılan ölçümler sonucunda çim ile kaplı alan oranının ortalama %90 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda çim ile kaplı alan oranı açısından Antalya da yer alan bu sahalarda, sahanın bölgeleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Futbol sahalarında yoğun kullanım sonucu aşırı ezilme ve çığnenme kullanılan çim tür ve çeşitlerine bağlı olarak çim örtüsünde lokal mekanik bir stres oluşturmaktadır. Kullanılan tür ve çeşitlere ve uygulanan bakım koşullarına bağlı olarak zamanla çim ile kaplı alan oranı azalabilmekte ve çim örtüsünden yoksun toprak alanlar ortaya çıkmaktadır. Genel olarak çalışma kapsamında ki futbol sahalarında çim ile kaplı alan oranı Ordu 19 Eylül sahası hariç %90 ve üzerinde bulunmuştur. Özellikle Antalya ili çalışma sahalarında çim örtüsü ile kaplı alan oranının Ankara ve Ordu sahalarından daha fazla olduğu söylenebilir. Bu sonuçta, iklimsel koşulların seçilen çim tür ve çeşitleri için daha uygun olması oldukça etkilidir. Ayrıca iklimsel koşullar yanında uygun saha bakımı işlemlerinin optimum zamanda yapılmasında etkisi olduğu düşünülmektedir.

Futbol sahalarında her oyun sonrası, kullanım ve ezilme nedeniyle oluşan çimden yoksun çıplak toprak yüzeylerin onarılması esastır. Oyun esnasında çim alan üzerinde meydana gelen bozulmalarda, yerden ayrılan çim parçalarının tekrar yerine koyulması ve bastırılması yapılması gereken en erken müdahalelerden birisidir. Öte yandan, kale arkasında yer alan bölümlerde yetiştirilen çim alanlardan uygun boyutta çim parçalarının kesilerek, yıpranan ve açılan bu alanlara yama yapılması mümkündür (Şekil 4.7). Bir diğer yöntem ise ara ekim dediğimiz tohum atma ve hemen ardından kumlama yapılarak açılan bölümlerde yeniden çim tabakasının yetiştirilmesini sağlamaktır. Saha sorumluları ile yapılan görüşmeler sonucunda bu yöntemler sayesinde sahaların çim ile kaplı alan oranını korumaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. Kale arkasında yetiştirilen ve onarım amacıyla kullanılan çim alanlar



Şekil 4.8. Oyun esnasında saha üzerinde meydana gelen açılmalar ve yapılan yamalar

4.5. Kullanılan Çim Türü

Ankara 19 Mayıs stadyumu ve Ordu 19 Eylül stadyumu sahalarında serin iklim çim türlerinden *Poa pratensis*, *Lolium perenne* ve *Festuca rubra rubra* türlerinden oluşan karışım kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu türler iklimsel koşullar bakımından Ankara ve Ordu gibi serin iklim bölgelerinde tesis edilen futbol sahalarında kullanım için uygundur. Basılmaya ve çiğnenmeye karşı toleransları iyi olan *Poa pratensis* ve *Lolium perenne* dünyanın serin iklime sahip ülkelerinde tesis edilen futbol sahalarında en fazla tercih edilen iki türdür (Puhalla vd 2010). Optimum gelişmelerini 16-24°C'de yapan ve soğuğa oldukça dayanıklı olan serin iklim çim türleri karasal iklimin hüküm sürdüğü alanlarda başarı ile kullanılabilirler. Serin iklim çim türlerinin sıcaklıklara dayanıklılıkları ise zayıf-orta gruptadır (Puhalla vd 2010). *Poa pratensis* çim türü ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde iyi bir yeşil alan oluşturduğu ayrıca yoğun kullanılan ve yıpranan alanları rizomları kapatarak kaliteli bir çim dokusu sağladığı için özellikle tercih edilmektedir (Beard 1973). *Lolium perenne* çim türü ise kolayca çimlenip alanda hızlı bir şekilde tesis olması, basılmaya ve çiğnenmeye karşı toleranslı olması nedeniyle futbol sahaları gibi aşırı kullanılan ve yıpranan alanlarda ideal bir çim türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca parlak yaprak yüzeyi ışığı çok iyi yansıttığından dolayı *Lolium perenne* futbol sahalarında oluşturulan dama taşı vb. biçim desenlerinin elde edilmesine olanak sağlayan en uygun çim türlerinden biridir (Puhalla 2010).

Serin iklim çim türlerinin sıcaklık ve kuraklığa karşı toleransları sıcak iklim çim türlerine göre daha düşük seviyededir. Türlerin sıcağa dayanıklılıkları ile kurağa dayanıklılıkları tamamen farklı kavramlardır. Örneğin, *Lolium perenne* sıcağa ve kurağa dayanıklı değildir. Sulama yoluyla bu bitkilerin kuraklık stresini gidermek mümkündür. Ancak aynı bitkilerin sıcağa dayanıklılığını arttıracak bir önlem yoktur ve sulamayla ortam sıcaklığını yeterince düşürmek de mümkün değildir.

Antalya ilinde yer alan çalışma sahalarının tamamında sıcak iklim çim türlerinden *Cynodon dactylon x Cynodon transvaelensis* melezi (hibrit bermuda çimi) olan 'Tifway 419' çeşidinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu sahalarda sonbahar

döneminde yapılan üst ekim (overseeding) işleminde ve futbol sezonu boyunca yapılan ara ekimlerde (onarım amaçlı) ise serin iklim çim türlerinden *Lolium perenne* türünün kullanıldığı saptanmıştır. En iyi gelişmeyi 27-35°C de gösteren bermuda çim türü ve çeşitleri sıcaklık istekleri ve genel çim karakteristikleri açısından Akdeniz bölgesinde tesis edilen futbol sahaları için uygun çim türlerinden biridir (Mutlu 2012). Antalya’da incelenen sahalarda kullanılan “*Tifway 419*” çeşidi diğer hibrit bermuda çeşitlerindedeki olduğu gibi tohum bağlayamadığı için vejetatif yöntemlerle çoğaltılmaktadır. *Tifway 419* hibrit bermuda çeşidi basılmaya karşı toleransı oldukça yüksek olup, güçlü rizom ve stolonları ile kendisini yenileyebilme yeteneklerinin de mükemmel olması nedeniyle dünyanın sıcak iklime sahip bölgelerinde tesis edilen futbol sahalarında en yaygın kullanılan çeşitlerden birisidir.

Diğer tüm sıcak iklim çim türlerinde olduğu gibi bermuda çiminin 15°C sıcaklıklarda büyümesi durur ve 10°C ve altında ise dinlenmeye girerek yaprakları sararmaya başlar (Beard 1973). İlkbaharda sıcaklıkların artmasıyla, yeniden yeşil rengini kazanır. Bu özelliği, kış mevsimi boyunca ortalama gece sıcaklıklarının 10°C’nin altına düştüğü bölgelerdeki spor alanlarında kullanımı için sorun oluşturmaktadır. Bu sorunun giderilmesi için sonbaharda serin iklim çim tür/çeşitleri kullanılarak üst ekim (over seeding) işlemi yapılmaktadır. Overseeding amacıyla en yaygın kullanılan çim türü *Lolium perenne* (İngiliz çimi)’dir. Ekimden sonra hızlı bir şekilde çimlenen ingiliz çimi basılmaya ve çiğnenmeye karşı da çok dayanıklıdır (Emmons 2000). Araştırılan futbol sahalarından Antalya’da yer alan futbol sahalarının tamamında gerek üst ekimde gerekse dönem boyunca yapılan ara ekimlerde *Lolium perenne* türünün bir veya birden fazla çeşitlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

4.6. Çim Sıklığı

Çim sıklığı, birim alanda bulunan sürgün sayısını ifade eder. Kullanılan çim tür ve çeşidi, yetiştirme alanı, ekolojik koşulları, uygulanan bakım işlemleri ve alanın kullanım durumu, çim sıklığını etkiler. Sıklık değerinin futbol sahaları gibi nitelikli çim alanlarında yüksek olması arzu edilir. Zira sık sürgün, yabancı otları engelleme, alanı tamamen örtme ve iyi bir yeşil bitki örtüsü oluşturma açısından önemlidir. Çim sıklığı bir bakıma çim bitkisinin farklı koşullara uyum yeteneğinin göstergesidir. Eğer seçilen çim tür/çeşidi basılmaya dayanıklı değil ise bir futbol sahasındaki çim örtüsü zamanla seyrelecektir. Yani kullanılan çim tür ve çeşitleri farklı biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı değil ise birim alanda yüksek bir sıklık değerini elde etmek mümkün olamaz. Öte yandan yanlış ve zamansız bakım uygulamaları da çim sıklığının azalmasına neden olmaktadır (Emmons 2000).

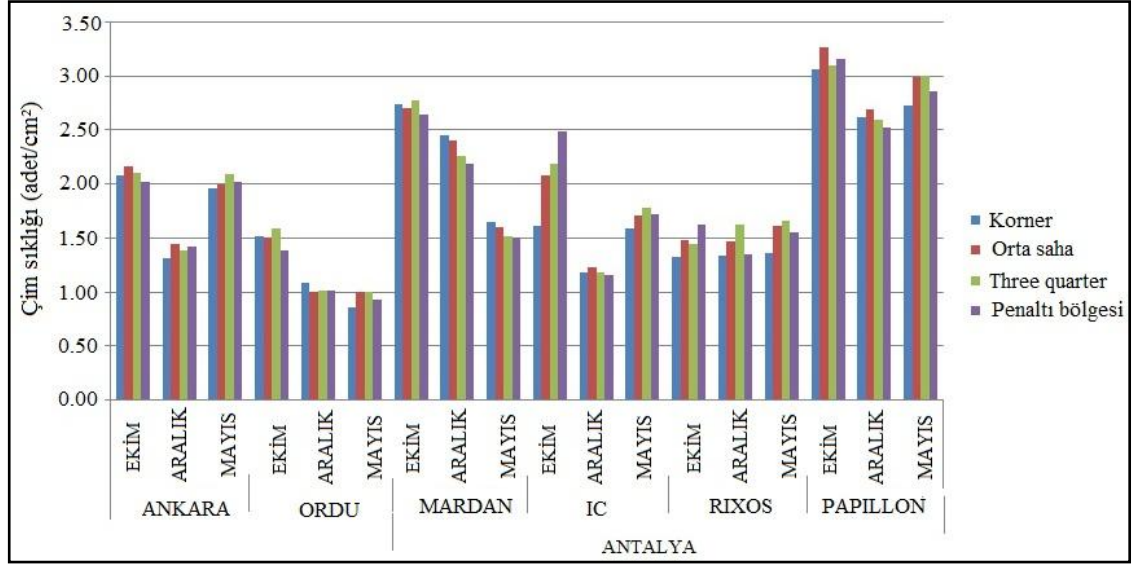
Ankara 19 Mayıs stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda, çim sıklığı açısından sahanın tüm bölgelerinde, dönemler arasında istatistikî olarak önemli bir farklılık olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.17). Sahanın tüm bölgelerinde Aralık ayında çim sıklığının, Ekim ayına göre önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Örneğin Ekim ayında penaltı ve orta saha bölgelerinde birim alanda sırasıyla yaklaşık 159 ve 170 adet sürgün mevcut iken bu sayı % 42 ve % 33 oranında azalarak Aralık ayında 91 ve 113 adet sürgüne düşmüştür. Mayıs ayında ise sahanın tüm bölgelerinde birim alanda sürgün sıklığının tekrar arttığı ve Ekim ayı ortalamasını yakaladığı bulunmuştur. Ekim ve Mayıs aylarında sahanın dört bölgesi arasında çim

sıklığı açısından bir fark bulunmazken, Aralık ayında penaltı bölgesinin istatistikî olarak sahanın diğer üç bölgesinden daha seyrek bir çim yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). Düşük hava ve toprak sıcaklıklarına ilave olarak, futbol liginin devre sonuna doğru yaklaşılırken artan kullanım baskısının Aralık ayında çim yoğunluğunun azalmasına sebep olan önemli etkenler olduğu düşünülmektedir. Hava ve toprak sıcaklıklarında meydana gelen artış ile beraber bitki büyüme ve gelişmesi açısından optimum iklim koşulları ve baharda yapılan verti cut, verti drain ve kumlama gibi bakım çalışmalarının Mayıs döneminde çim yoğunluğunda tespit edilen artışta etkisi olduğu söylenebilir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.17. Çalışma sahalarının çim sıklık değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Çim sıklığı analiz sonuçları (adet/78.5 cm ²)					
Saha	Dönem	Saha üzerindeki analiz yapılan bölgeler			
		Korner	Orta saha	Three/quarter	Penaltı bölgesi
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	Ekim	163,66 a	170,00 a	165,66 a	158,66 a
	Aralık	103,00 Ab	113,66 Ab	109,00 Ab	91,00 Bb
	Mayıs	153,66 a	156,33 a	164,66 a	158,33 a
Ordu 19 Eylül Stadyumu	Ekim	118,66 ABa	118,00 ABa	125,00 Aa	109,00 Ba
	Aralık	84,66 Ab	78,33 Ab	79,66 Ab	71,66 ABb
	Mayıs	67,33 Bc	78,00 Ab	78,00 Ab	72,66 ABb
Antalya Mardan Satdyumu	Ekim	215,33 a	212,33 a	217,66 a	208,00 a
	Aralık	192,33 Ab	188,66 Ab	177,33 Bb	171,66 Bb
	Mayıs	129,33 Ac	126,00 ABc	119,33 Bc	118,33 Bc
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	Ekim	126,66 Ca	163,33 Ba	171,66 Ba	195,66 Aa
	Aralık	92,33 b	96,66 c	92,33 c	91,00 c
	Mayıs	125,00 Ba	134,00 ABb	140,00 Ab	135,00 ABb
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	Ekim	104,00	116,33	113,33	127,33
	Aralık	104,66 B	115,00 AB	127,33 A	105,33 B
	Mayıs	107,00 B	126,33 A	130,66 A	122,00 AB
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	Ekim	240,66 a	257,00 a	243,33a	248,33 a
	Aralık	205,66 b	211,66 c	204,00 b	198,00 c
	Mayıs	214,66 Bb	235,00 Ab	236,00 Aa	224,33 ABb

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (satur) verilerin, küçük harfler ise dikey (sütun) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.9. Çim sıklığı analiz sonuçları

Ordu 19 Eylül stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim sıklığının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre sahanın tüm bölgelerinde en yüksek çim sıklığı Ekim ayında bulunmuş, Aralık ve Mayıs dönemleri arasında ise önemli bir fark bulunmamıştır. Ekim ayında birim alanda ortalama 117 adet sürgün mevcut iken, bu değer Aralık ayında % 32 oranında azalarak birim alanda ortalama 78 adet sürgüne düşmüştür. Sahanın bölümleri arasında da çim yoğunluğu açısından önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.17). Özellikle Ekim ve Aralık aylarında en düşük çim yoğunluğunun penaltı bölgesinde olduğu tespit edilmiştir.

Antalya Mardan stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda sahanın tüm bölgelerinde çim sıklığının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). En yüksek çim sıklığı Ekim ayında tespit edilmiş, bunu Aralık ve Mayıs ayları takip etmiştir. Ekim ayında birim alanda ortalama (dört bölge ortalaması) olarak 213.3 adet olan sürgün sayısı, Aralık ve Mayıs aylarında sırasıyla % 15 ve % 42 oranında azalmıştır. Ekim ayında ölçüm yapılan dört farklı bölge arasında istatistiksel olarak önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak Aralık ve Mayıs aylarında ölçüm yapılan dört farklı bölge arasında en düşük çim sıklığının penaltı ve three/quareter bölgelerinde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Antalya IC Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim sıklığının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. En düşük ve en yüksek çim sıklıkları sırasıyla Aralık ve Ekim aylarında tespit edilmiştir. Ekim ayında birim alanda, dört bölge beraber göz önüne alındığında ortalama 164 adet olan sürgün sayısı Aralık ayında % 43 azalarak ortalama 93 adete düşmüştür. Mayıs ayında ise birim alandaki sürgün sayısının ortalama 133.5 adet ile Aralık ayı ortalamasına göre % 30 artış gösterdiği ancak Ekim ayı ortalamasının gerisinde olduğu tespit edilmiştir. Çim sıklık değerleri açısından Ekim

ayında sahanın bölgeleri arasında fark bulunmazken Aralık ve Mayıs aylarında en düşük çim sıklığının korner bölgesinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Antalya Rixos Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim sıklığının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Sahanın tüm bölgeleri ve gözlem alınan tüm dönemlerin genel ortalaması esas alındığında birim alanda ortalama 116 adet sürgün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). Ekim ayında ölçüm yapılan dört farklı bölge arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmazken, Aralık ve Mayıs aylarında en düşük çim sıklığının penaltı ve korner bölgelerinde olduğu saptanmıştır.

Antalya Papillon Hotel futbol sahasında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim sıklığının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Sahanın tüm bölgelerinde en düşük ve en yüksek çim sıklıkları sırasıyla Aralık ve Ekim aylarında saptanmıştır (Çizelge 4.17). Örneğin penaltı bölgesinde Ekim ayında birim alanda ortalama sürgün sayısı 248.3 adet iken bu değer % 20 oranında azalarak 198 adete düşmüş, Mayıs ayında ise ortalama sürgün sayısı Aralık ayı değerine göre % 11 oranında tekrar artarak birim alanda 224 adet sürgün sayısına ulaşmış ancak Ekim ayı değerlerinin gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.17). Sahanın gözlem alınan dört bölgesi arasında Ekim ve Aralık aylarında önemli bir fark bulunmazken, Mayıs ayında en düşük çim sıklığının sırasıyla korner ve penaltı bölgelerinde olduğu saptanmıştır.

Yapılan korelasyon testi sonucunda kök derinliği ile çim sıklığı arasında pozitif bir ilişki olduğu (ortalama 0.75) tespit edilmiştir.

Tüm sahalar göz önüne alındığında en düşük çim yoğunluğunun genel olarak Aralık ayında ve özellikle penaltı bölgesinde saptandığını söylemek mümkündür. Cereti vd (2004) de yaptıkları araştırmada futbol sahalarında en düşük çim yoğunluğunun kış aylarında ve penaltı bölgesinde olduğunu ve bu bölgede çim sıklığının korner bölgesine göre % 45 oranında daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Genel olarak futbol sahalarında yoğun kullanımın artması buna karşılık bitkilerin optimum derecelerden daha düşük sıcaklık derecelerine maruz kaldığı Aralık, Ocak ve Şubat aylarında kendilerini yenileyebilme yeteneklerinin daha düşük olması nedeniyle çim yoğunluğunun kış aylarında daha düşük seviyelerde olabileceği belirtilmektedir (Puhalla vd 2010).

Ekim ayında henüz saha üzerinde oynanan maç sayısının ve dolayısıyla trafik etkisinin daha az olması, toprak ve hava sıcaklıklarının çim bitkilerinde büyüme ve gelişme açısından hala optimum derecelerde (16-24°C) olması ölçüm yapılan dört farklı bölgenin çim sıklığının Aralık ve Mayıs aylarına göre daha fazla bulunmasının sebeplerinden olabilir. Aralık ayında ise lig devre arasının yaklaşması ile birlikte artan oyun sayısı ile yoğun kullanım buna karşılık düşük sıcaklıklar etkisi ile ezilen ve yıpranan çimlerin kendini yeterince yenileyememeleri sonucunda çim sıklığında azalmalar meydana gelmiş olabileceği tahmin edilmektedir.

4.7. Yabancı Ot Oranı

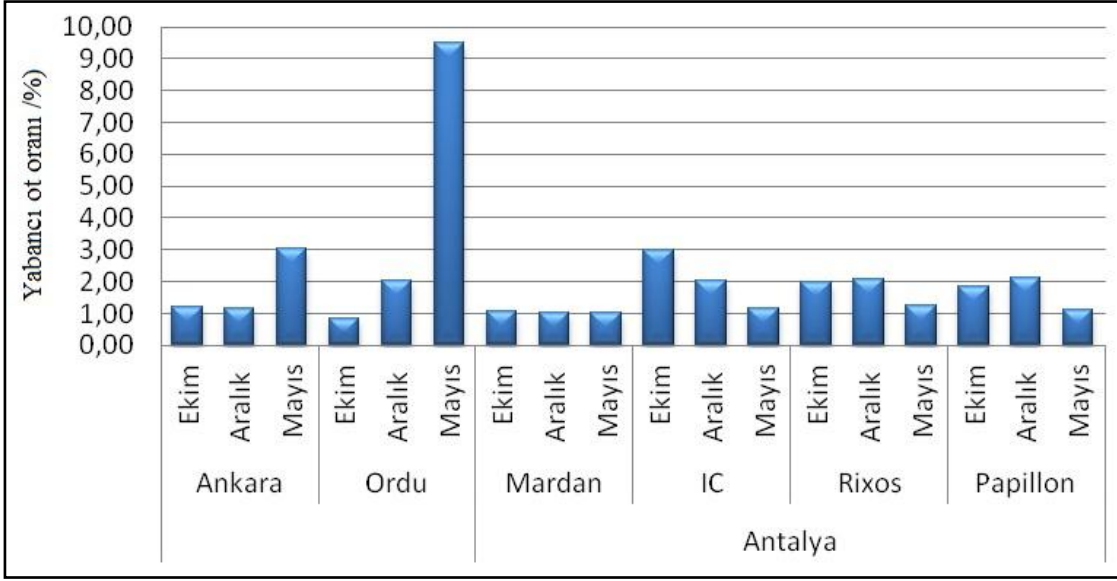
Çim alanların çim karışımlarında yer alan türlerin dışındaki tüm bitkilere yabancı ot denir. Yabancı otlar, çim alanlarında önemli bir sorundur. Kullanım yoğunluğu, mevcut çim tür-çeşitleri ve uygulanan bakım koşullarına bağlı olarak futbol sahalarının aşırı yıpranan kısımlarında, zamanla çim örtüsünün azalarak yabancı otların artması sık karşılaşılan bir durumdur (Mutlu 2012). Genel olarak futbol sahalarında yabancı ot kontrolü el ile müdahale edilerek yapılmaktadır.

Ankara 19 Mayıs stadyumunda tüm dönemlerde yapılan ölçümler sonucunda, yabancı ot oranı bakımından Ekim ve Aralık ayları arasında fark bulunmazken en yüksek yabancı ot oranı Mayıs ayında saptanmıştır (Çizelge 4.18). Yabancı ot kontrolünün el ile yapıldığı bu sahalarda Mayıs döneminde başta *Medicago sp.* türü olmak üzere geniş yapraklı yabancı otların saha üzerinde bölgesel olarak yer aldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca sahada geniş yapraklı yabancı otlara ilave olarak kendisinde bir çim türü olan ancak çoğu zaman yabancı ot olarak görülen *Poa annua*'nın saha üzerinde kontrolsüz bir şekilde yayılması sonucunda mevcut çim dokusu içinde sarımsı yeşil rengi ile üniform renk ve dokuyu bozduğu ve kaliteyi oldukça düşürdüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

Çizelge 4.18. Çalışma sahalarının yabancı ot oranı değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Yabancı ot oranı analiz sonuçları (%)			
Saha	Ölçüm yapılan dönemler		
	Ekim	Aralık	Mayıs
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	1,20B	1,15B	3,05A
Ordu 19 Eylül Stadyumu	0,85C	2,01B	9,48A
Antalya Mardan Satdyumu	1,05	1,04	1,02
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	2,97A	2,05A	1,16B
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	1,99A	2,07A	1,24A
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	1,83A	2,11A	1,11B

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (satur) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.10. Yabancı ot oranı analiz sonuçları

Ordu 19 Eylül stadyumunda tüm dönemlerde yapılan ölçümler sonucunda, yabancı ot oranının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ekim ayında % 1'in altında olan yabancı ot oranının Mayıs ayında % 9'un üzerinde bir artış gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.18). Yapılan gözlem ve görüşmeler neticesi, Mayıs ayında futbol sezonu sonuna yaklaşılması ile beraber saha bakım çalışmalarının azaltılması, hatta durma noktasına getirilmesinin yabancı otların saha üzerinde artışına neden olduğu söylenebilir.

Antalya Mardan stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda yabancı ot oranının dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık göstermediği ve %1 seviyesinde kontrol altında tutulduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Antalya'da incelenen diğer sahalarda yabancı ot oranı her üç dönemde de % 3 ve altında tutulduğu saptanmıştır (Çizelge 4.18). Belirtilen bu sahalarda yabancı otların düzenli olarak saha üzerinden el ile temizlenerek uzaklaştırıldığı ve bu türlerin çiçek açıp tohum oluşturmalarına izin verilmediği yapılan gözlem ve görüşmelerle anlaşılmıştır.

4.8. Biçim Yüksekliği

Kullanılan çim türü ve çevresel koşullar çimin hangi yükseklikten biçilmesi gerektiği konusunda önemli rol oynar (Puhalla vd 2010). Genel olarak biçim yüksekliğinin büyüme ve gelişmenin azaldığı stresli dönemler boyunca daha yüksek tutulması tavsiye edilir. Toprak altındaki köklerin gelişimi tamamen toprak üstündeki dokunun miktarına bağlıdır. Yüksek kesim potansiyel olarak daha fazla fotosentez oranı bu da daha çok karbonhidrat ile köklerin daha fazla gelişmesi anlamına gelir (Christians 2004). Genel olarak *Poa pratensis* ve *Lolium perenne* çim türlerinde önerilen biçim yükseklikleri bu türlerin aktif büyüdüğü sonbahar ve ilkbahar aylarında sırasıyla 3.8-5 cm ve 1.3-5 cm aralığında olup, strese girdikleri yaz aylarında ise biçim yüksekliğinin arttırılarak 7.5 cm'e kadar çıkarılabileceği belirtilmiştir (Puhalla vd 2010). Öte yandan

Poa prantensis türünde geliştirilen bazı yeni çeşitlerin aktif büyüdüğü aylarda 1.3 cm'den de biçilebileceğide bildirilmektedir (Puhalla vd 2010).

Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumlarında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim biçim yüksekliğinin yaz aylarında 2-3 cm, kış aylarında ise biçim yüksekliğinin 4-5 cm'ye kadar çıkartıldığı gözlemlenmiştir. Her iki saha için kış aylarında uygulanan biçim yüksekliği önerilen biçim yüksekliği sınırları içindedir. Ancak yaz aylarında uygulanan biçim yüksekliği tavsiye edilen (7.5 cm) değerden oldukça kısa bulunmuştur. Yaz aylarında yüksek sıcaklıklar nedeniyle hâlihazırda stres altına giren ve yeterince fotosentez yapamayan serin iklim çim türlerine, önerilen biçim yüksekliklerinden çok daha kısa biçim uygulanması, bitkileri daha fazla strese sokarak, alandan seyreilmelerine neden olabilmektedir. Ayrıca kısa kesim, daha fazla sulama, daha sık gübreleme istemekte, mantari hastalıkların görülme sıklığı artmakta ve yabancı otlara karşı daha tedbirli olunmasını gerektirebilmektedir (Mutlu 2012).

Antalya ili çalışma sahalarında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda çim biçim yükseklikleri yaz aylarında 0.5 cm ile 2.0 cm arasında, kış aylarında ise 2.0 cm ile 3.0 cm arasında değişmekte olduğu gözlemlenmiştir. Hibrit bermuda çimi çeşitlerinde önerilen çim biçim yükseklikleri aktif büyüdüğü ilkbahar ve yaz aylarında 0.5cm, diğer dönemlerde 2.5-5.0 cm arasında değişmektedir (Emmons 2000). Bu bakımdan Antalya'da yer alan çalışma sahalarında uygulanan biçim yüksekliklerinin önerilen aralıklarda olduğu söylenebilir.

4.9. Genel Çim Kalitesi

Çim örtüsünün tamamıyla homojen görünümde (tek düze) olabilmesidir. Çim alandaki doku, sıklık, bitki kompozisyonu, renk, biçim yüksekliği ve diğer bazı faktörler açısından farklılık uniformiteyi ve bundan dolayı kaliteyi ve işlevselliğini etkiler (Emmons 2000). Kaliteli bir yeşil alan, genel görünümü ile tam bir bütünlük sergilemeli, çıplak alanlar ve yabancı bitkiler, böcek ve hastalıkların zararlarını gösteren sararmalar ile bozulma ve çürümeler sonucu oluşan anormallikler içermemelidir. Uniformite özelliği gözlem yoluyla etkili bir şekilde saptanabildiğinden, çim alanlarda hem önem taşıyan, hem de kolayca değerlendirilebilen bir kalite ölçütünü ortaya koymaktadır (Mutlu 2012).

Çim kalitesi açısından Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında alınan gözlemler sonucunda sahalar bir bütün olarak homojenlik, yabancı ot varlığı, birim alandaki sürgün sayısı, genel çim rengi ve görünüm gibi bileşenleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Yapılan bu değerlendirmelerde Antalya'da yer alan çalışma sahalarının tamamı özellikle Ekim ve Mayıs aylarında minimum çim kalitesinin üzerinde 6.0-8.0 arasında kalite skala değerleri almıştır (Şekil 4.17, Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.22, Şekil 4.23 Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.28). Antalya Mardan çalışma sahasında Aralık ayında özellikle penaltı bölgelerinde çim örtüsünün seyrelemesinden dolayı kalite düşmüş ve kabul edilebilir skala değeri olan 6.0 ve altına gerilemiştir (Şekil 4.18). Ankara ve Ordu illerindeki çalışma sahalarında ise Ekim ayında iyi bir (ortalama 6- 7 civarı skala değeri) çim kalitesi bulunurken (Şekil 4.11, Şekil 4.14), Aralık ve Mayıs aylarında bu değerlerin düşerek 4.5-6.0 arası skala değeri ile kabul

edilebilir minimum çim kalitesi ve altına gerilediği bulunmuştur (Şekil 4.12, Şekil 4.13). Özellikle Mayıs ayı sonlarına yaklaştığında Ordu çalışma sahasının kalitesinin bazı bölgelerde minimum çim kalitesinin çok altında kötü bir kaliteye düştüğü saptanmıştır (Şekil 4.16, Şekil 4.17).



Şekil 4.11. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Ankara 19 Mayıs stadyumu



Şekil 4.12. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Ankara 19 Mayıs stadyumu



Şekil 4.13. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs2012 Ankara 19 Mayıs stadyumu



Şekil 4.14. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Ordu 19 Eylül stadyumu



Şekil 4.15. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Ordu 19 Eylül stadyumu



Şekil 4.16. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs 2012 Ordu 19 Eylül stadyumu



Şekil 4.17. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Antalya Mardan stadyumu



Şekil 4.18. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Antalya Mardan stadyumu



Şekil 4.19. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs 2012 Antalya Mardan stadyumu



Şekil 4.20. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Antalya Rixos otel futbol sahası



Şekil 4.21. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Antalya Rixos otel futbol sahası



Şekil 4.22. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs 2012 Antalya Rixos otel futbol sahası



Şekil 4.23. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Antalya Papillon otel futbol sahası



Şekil 4.24. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Antalya Papillon otel futbol sahası



Şekil 4.25. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs 2012 Antalya Papillon otel futbol sahası



Şekil 4.26. Genel çim kalitesi ölçümü Ekim 2011 Antalya IC otel futbol sahası



Şekil 4.27. Genel çim kalitesi ölçümü Aralık 2011 Antalya IC otel futbol sahası



Şekil 4.28. Genel çim kalitesi ölçümü Mayıs 2012 Antalya IC otel futbol sahası

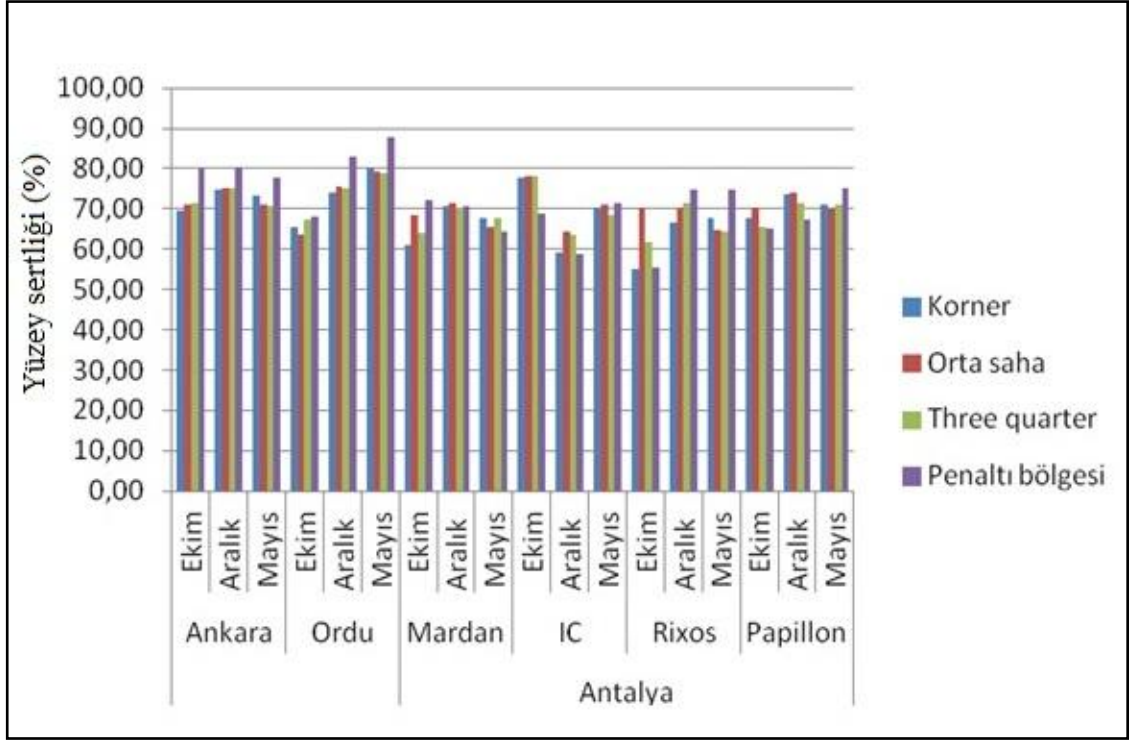
4.10. Yüzey Sertliği

Ankara 19 Mayıs stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda, yüzey sertliğinin dönemler arasında istatistikî olarak önemli farklılık göstermediği ve % 70-80 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Ekim ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda sahanın dört bölgesi arasında yüzey sertliği açısından farklılıklar olduğu ve saha üzerinde en sert bölgenin ortalama % 80 ile penaltı bölgesinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.29).

Çizelge 4.19. Çalışma sahalarının yüzey sertliği değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs ayları ve korner, orta saha, three/quarter ve penaltı bölgelerine göre değişimi

Yüzey sertliği analiz sonuçları (%)					
Saha	Dönem	Saha üzerindeki analiz yapılan bölgeler			
		Korner	Orta saha	Three/quarter	Penaltı bölgesi
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	Ekim	69,6 B	71,0 B	71,3 B	80,0 A
	Aralık	74,6	75,3	75,0	80,3
	Mayıs	73,3 B	71,0 B	70,6 B	77,6 A
Ordu 19 Eylül Stadyumu	Ekim	65,40 b	63,50 b	67,30 b	68,10 b
	Aralık	74,00 Ba	75,40 Ba	75,30 Ba	83,10 Aa
	Mayıs	79,90 Ba	79,20 Ba	78,70 Ba	87,70 Aa
Antalya Mardan Satdyumu	Ekim	61,0	68,6	64,0	72,0
	Aralık	70,6	71,6	70,3	70,6
	Mayıs	67,6	65,3	67,6	64,3
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	Ekim	77,6 a	78,0 a	78,3 a	69,0 ab
	Aralık	59,0 b	64,3 b	63,6 b	58,6 b
	Mayıs	70,3 a	71,0 ab	68,3 b	71,6 a
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	Ekim	55,0 Bb	70,3 A	61,6 AB	55,3 Bb
	Aralık	66,6 a	70,3	71,3	74,6 a
	Mayıs	67,6 ABa	64,6 B	64,3 B	74,6 Aa
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	Ekim	67,6	70,3	65,3	65,0
	Aralık	73,6	74,0	71,3	67,3
	Mayıs	71,3	70,0	71,0	75,0

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (sıra) verilerin, küçük harfler ise dikey (sütun) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.29. Yüzey sertliği analiz sonuçları

Ordu 19 Eylül stadyumunda yüzey sertliği açısından Aralık ve Mayıs ayları arasında farklılık olmadığı ve bu iki dönemde yüzey sertliğinin Ekim ayına göre istatistikî olarak önemli ölçüde arttığı bulunmuştur. Örneğin Ekim ayında ortalama %66 olan yüzey sertliği artarak Aralık ve Mayıs aylarında sırasıyla %77 ve %81 seviyesine çıkmıştır. Ekim ayında yapılan ölçümler sonucunda saha üzerindeki dört farklı noktanın yüzey sertliği açısından istatistikî olarak önemli farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Ancak Aralık ve Mayıs aylarında sahanın en sert bölgesinin % 83-88 ile penaltı bölgesi olduğu saptanmıştır (Şekil 4.29).

Antalya Mardan stadyumunda ölçüm yapılan tüm dönemler ve saha üzerinde ki dört farklı bölge arasında yüzey sertliği bakımından istatistikî olarak önemli bir farklılık olmadığı ve ortalama yüzey sertliğinin %65-70 seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.29).

Antalya IC Hotel futbol sahasında, yüzey sertliği açısından Ekim, Aralık ve Mayıs ayları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Ekim ayında ortalama (dört bölge ortalaması) % 75 ölçülen yüzey sertliği, Aralık ayında sahanın tüm bölgelerinde önemli ölçüde azalarak ortalama %61'e gerilemiştir. Orta saha ve three/quarter bölgelerinde Mayıs ayı sertlik değerleri, Aralık ayına göre önemli bir fark göstermezken penaltı ve korner bölgeleri sertlik değerleri artış göstererek %70-71 civarında bulunmuştur (Çizelge 4.19). Aralık ayında ölçülen daha düşük yüzey sertlik değerlerine, Ekim-Kasım aylarında uygulanan havalandırma çalışmalarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Mayıs ayında özellikle penaltı bölgesinde ki yüzey sertliğinin artış göstermesibu bölgede oyun sezonu boyunca trafik etkisinin yoğun bir şekilde yaşandığını ve toprak sıkışmasının artmış olduğunu göstermektedir (Şekil 4.29).

Antalya Rixos futbol sahasında penaltı ve korner bölgelerinde yüzey sertliği bakımından dönemler arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Özellikle Ekim ayında daha yumuşak olan saha yüzeyinin oyun sezonunun başlaması ile birlikte trafik etkisinin artış göstermesi sonucunda Aralık ve Mayıs aylarında daha sert olduğu tespit edilmiştir. Örneğin penaltı bölgesinde Ekim ayında %55.3 olarak ölçülen yüzey sertliği artarak Aralık ve Mayıs aylarında ortalama %75 e çıkmıştır. Ayrıca özellikle Mayıs ayında sahanın ölçüm yapılan bölgeleri arasındaki sertlik derecesinin farklılık gösterdiği, penaltı bölgesinin sahanın en sert bölgesi olduğu tespit edilmiştir.

Papillon Hotel futbol sahalarında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda dönemler arasında veya sahanın dört bölgesi arasında yüzey sertliği bakımından istatistikî olarak önemli bir fark olmadığı ve ortalama %70 olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan korelasyon testi sonucunda saha sertlik derecesi ile kök derinliği arasında negatif kuvvetli bir ilişki olduğu (ortalama -0.9) tespit edilmiştir. Beklenildiği üzere saha sertlik derecesi arttıkça çim kök derinliğinin azaldığı bulunmuştur.

PN1-S turf tech penetrometre ile % olarak 0-100 skalası kullanılarak belirlenen toprak sertlik derecesine göre %50= toprağın yüzde elli oranında hava boşluğu içeren, iyi işlenmiş sertlik açısından ideal toprak özelliğine sahip olduğunu, %100= içi hava ile dolu gözenek içermeyen, beton kadar sert yapıda bir toprak yapısını temsil etmektedir. Türkiye futbol federasyonu saha denetim sorumluları ile yapılan görüşmeler neticesinde oyuncu güvenliği ve oyun kalitesi açısından kaliteli bir sahanın maksimum %60-65 sertlik derecesine sahip olabileceği belirtilmiştir. Buna göre Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumları sahalarının yüzey sertliğinin arzu edilen ideal sertlik derecelerinin (%50-60) oldukça üstünde (%75-80) sert bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Antalya'da ki çalışma sahalarından Mardan stadyumu ve Papillion Hotel futbol sahalarının gözlem yapılan tüm dönemlerde izin verilen sınırdan %5 oranında daha sert olduğu, diğer sahalarda ise dönemsel olarak özellikle penaltı bölgesinin %5-10 oranında daha sert sıkışmış bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır.

Kumlu tekstüre sahip topraklarda dâhil tüm topraklar trafik yoğunluğuna bağlı olarak sıkışır (McIntyre vd 2000). Sıkışma çoğunlukla üst toprağın suya doygun olduğu koşullarda daha şiddetli olur. Topraktaki sıkışmayı genelde büyük boşlukların küçük partiküllerle dolması şeklinde açıklayabiliriz. Bunun sonucunda saha sertliği artar, köklerin büyümesini sağlayan hava toprak içerisinde azalır, toprağın hacim ağırlığı artar, suyun toprak içerisindeki hareketi ve toprağa giriş hızı azalır (McIntyre vd 2000). Özellikle bu durumun sahanın ıslakken kullanılmasıyla daha çok meydana geldiği, ıslak sahaların sıkışma oranının kuru sahalarla oranla çok daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Sıkışmayı gidermek, havanın, suyun ve besin elementlerin toprağın içine işleyebilmesini sağlamak amacıyla kontrollü bir şekilde toprağın işlenmesi gerekmektedir (Turgeon 2000). Sıkışma futbol sahalarında temel problemlerden biridir (Emmons 2000). Sıkışma özellikle iki temel nedenden dolayı çimler için oldukça zararlı sonuçlar doğurur. Birincisi böyle topraklarda çim kökleri ihtiyacı olan oksijeni alamaz, ikincisi sıkışmış bir toprak köklerin ilerlemesi için fiziksel bir bariyer oluşturur (Beard 1973).

Bu bakımdan sıkışma neticesi saha sertliği artan sahaların, çimlerin aktif büyüme ve gelişme gösterdikleri dönemlerde belirli aralıklarla havalandırılması tavsiye edilir.

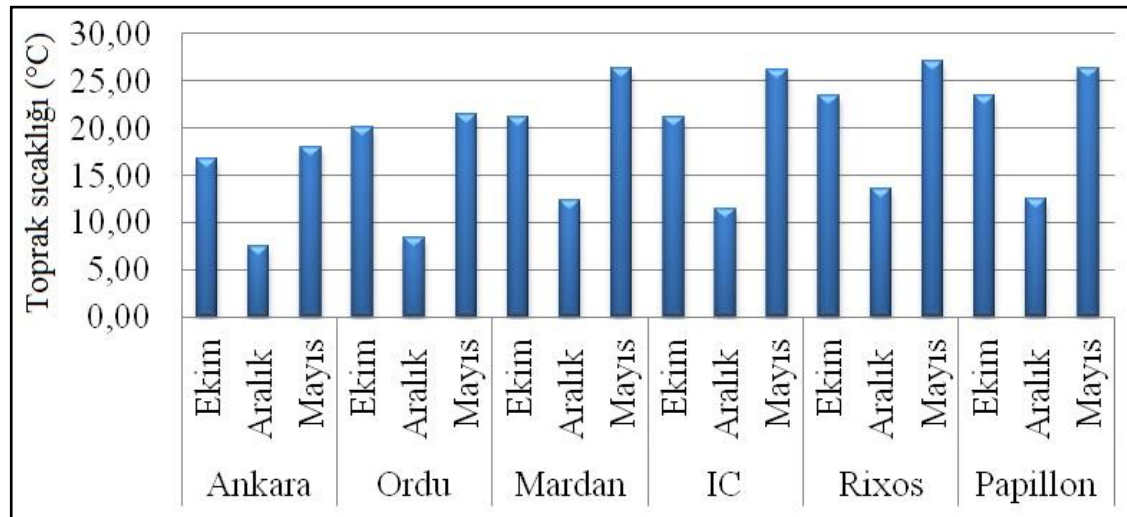
4.11. Toprak Sıcaklığı

Ankara 19 Mayıs stadyumunda ölçüm yapılan tüm dönemlere ait toprak sıcaklığı değerleri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ekim ayında ortalama toprak sıcaklığı 16,76°C seviyesindeyken Aralık ayında 7,51°C seviyelerine kadar düşmüştür. Mayıs ayında hava sıcaklıklarının artışa geçmesi ile beraber toprak sıcaklığı da 17,99°C'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.20, Şekil 4.30).

Çizelge 4.20. Çalışma sahalarının toprak sıcaklık değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs aylarına göre değişimi

Saha	Toprak sıcaklığı analiz sonuçları (°C)		
	Ölçüm yapılan dönemler		
	Ekim	Aralık	Mayıs
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	16,76 A	7,51 B	17,99 A
Ordu 19 Eylül Stadyumu	20,12 A	8,46 B	21,50 A
Antalya Mardan Satdyumu	21,17 B	12,40 C	26,30 A
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	21,19 B	11,50 C	26,10 A
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	23,40 B	13,50 C	27,13 A
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	23,40 B	12,52 C	26,33 A

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (satur) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.30. Toprak sıcaklığı analiz sonuçları

Ordu 19 Eylül stadyumunda ölçüm yapılan tüm dönemlere ait toprak sıcaklığı değerleri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ekim ayında ortalama toprak sıcaklığı 20,12°C seviyesindeyken Aralık ayında 8,46°C seviyelerine kadar düşmüştür. Mayıs ayında ise toprak sıcaklığı da 21,50°C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.20, Şekil 4.30).

Antalya ili çalışma sahalarında Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda toprak sıcaklığının Ekim ayında ortalama 22°C olduğu ve Aralık ayında 12°C – 13.5°C'lere düştüğü saptanmıştır. Mayıs ayında ise ortalama toprak sıcaklığı 26.5°C olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.20, Şekil 4.30).

Tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte, pek çok serin iklim çim türü en iyi kök gelişimini 10-18°C aralığındaki toprak sıcaklıklarında yapar. Serin iklim çim türlerinde kök gelişimi toprak sıcaklığı 10°C'nin altına düştükçe, 0°C ye yaklaştıkça ve 30°C ve üzerine çıktıkça dramatik bir biçimde düşer (Beard 1973). Bu bakımdan, Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumlarında Aralık ayı toprak sıcaklıklarının ortalama 8°C ile sahada mevcut çim türlerinin kök gelişimini karşılamak açısından optimum derecelerin altında olduğu anlaşılmaktadır. Aynı dönemde 12-13.5°C toprak sıcaklıklarına sahip Antalya sahalarında ise aktif büyüyen *Lolium perenne* açısından ideal toprak sıcaklıklarının sağlandığı görülmektedir.

Kış aylarında düzenli olarak kullanılan spor alanlarında toprağın alttan ısıtılması yaygın uygulamalardan birisidir. Soğuk iklim bölgelerinde tesis edilen futbol sahalarında geç sonbahar ve kış aylarında toprağın ısıtılması bitkileri soğuğa karşı koruduğu gibi, yağın karın kısa sürede kalkmasını, iyi bir kök ve gövde gelişimi ile güzel bir yeşil rengin oluşmasına katkı sağlamaktadır (Mutlu 2012).

4.12. Toprak Nemi

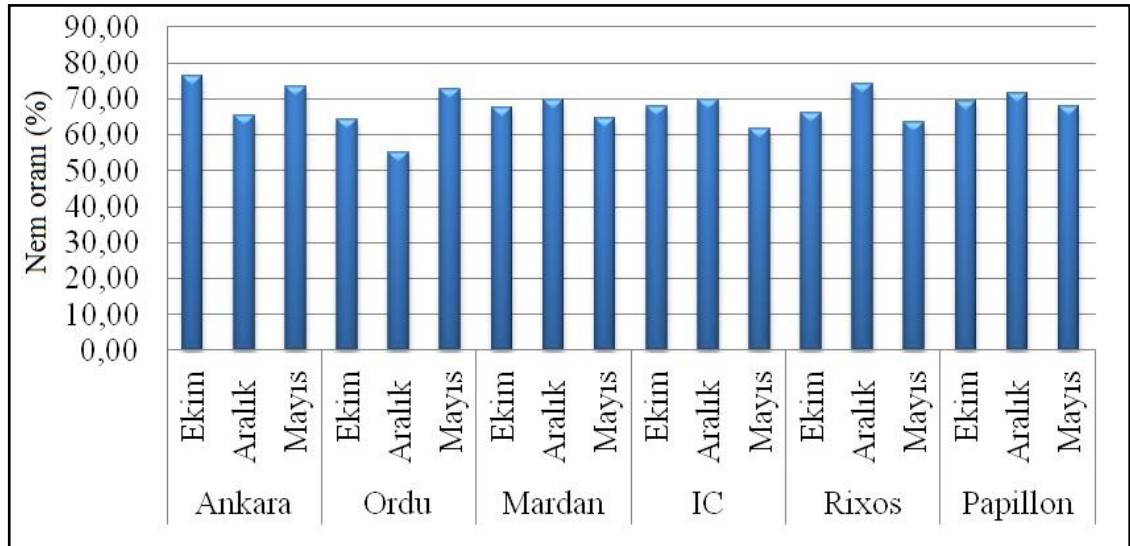
Çalışma sahalarına ait toprak nem ölçümü analiz sonuçları Çizelge 4.21 ve Şekil 4.36'da verilmiştir. Ankara 19 Mayıs stadyumunda Ekim, Aralık ve Mayıs aylarında yapılan ölçümler sonucunda toprak neminin dönemler arasında istatistikî olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ekim ve Mayıs aylarında ortalama %75 olan toprak nemi, Aralık ayında % 65 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.21, Şekil 4.31).

Ordu 19 Eylül stadyumunda toprak neminin, Ekim, Aralık ve Mayıs ayları arasında istatistikî olarak önemli farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ekim ayında topraknem oranı %65 iken, Aralık ayında bu oran % 55'e gerilemiş ve Mayıs ayında yapılan ölçümler sonucunda nem oranının %72 seviyesinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21, Şekil 4.31).

Çizelge 4.21. Çalışma sahalarının toprak nem değerlerinin Ekim, Aralık, Mayıs aylarına göre değişimi

Toprak nemi analiz sonuçları (%)			
Saha	Ölçüm yapılan dönemler		
	Ekim	Aralık	Mayıs
Ankara 19 Mayıs Stadyumu	76,33 A	65,50 B	73,25 A
Ordu 19 Eylül Stadyumu	64,16 B	55,20 C	72,55 A
Antalya Mardan Satdyumu	67,50	69,70	64,58
Antalya IC Santai Otel Futbol Sahası	67,91	69,80	61,81
Antalya Rixos Lares Park Otel Futbol Sahası	66,25	74,30	63,33
Antalya Papillon Hotel Futbol Sahası	69,40	71,50	67,80

*Her bir saha içinde büyük harfler yatay (satur) verilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar LSD testine göre % 5 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.31. Toprak nemi analiz sonuçları

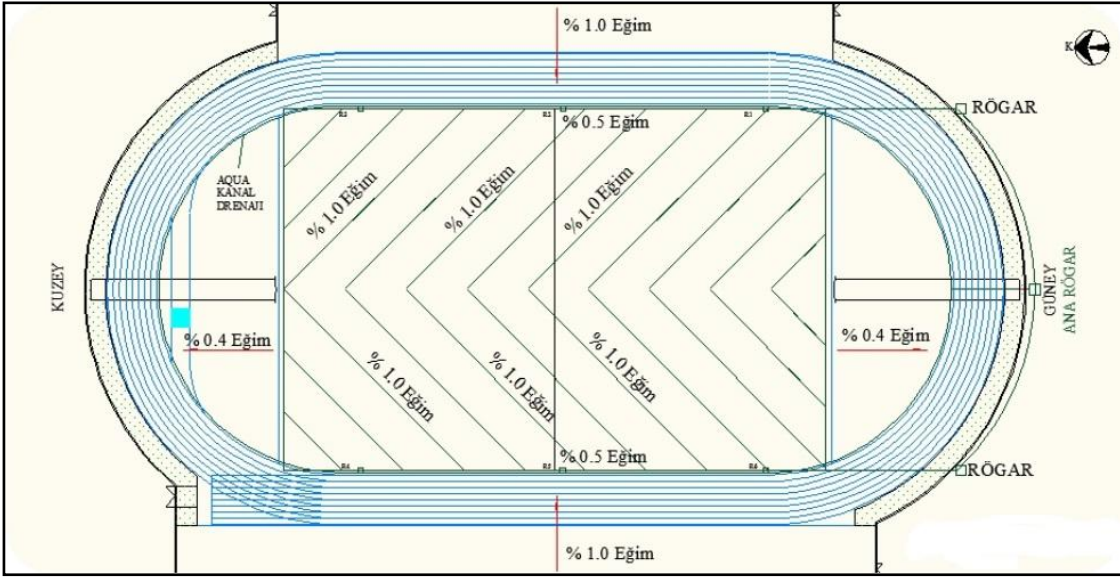
Antalya ili çalışma sahalarının hiç birinde dönemler arasında toprak nemi açısından önemli bir fark bulunmamış ve değerlerin %62 ile %74 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil4.31).

Toprak nem ölçüm aleti kullanılarak, sonuçların % olarak 0-100 sıklası ile verildiği bu veri türünde %50 ideal toprak nemine sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bu skalaya göre %75 ve üzerindeki değerler ise toprağın aşırı nemli olduğunu ve dolayısıyla yeterli hava boşluğu içermediğini göstermektedir. Genel olarak %40-55 toprak nem içeriğinin saha oyun kalitesi açısından tercih edilen sınır değerler olduğu bildirilmektedir (Mutlu 2012). Bu durumda çalışma sahalarımızın tamamında, ölçüm yapılan zamanlarda toprak nem içeriğinin ortalama %65-75 oranlarında olduğu

göz önüne alınır, sahalımızın aşırı nemli oldukları söylenebilir. Yüksek nem içeriğine sahip olan sahalarda, hem oyun kalitesini düşürebilir hem de trafik etkisiyle sıkışma probleminin daha kolay ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu bakımdan sıkışma problemine engel olmak için toprak nem içeriğinin düzenli kontrol edilmesi ve özellikle oyun öncesinde %50 civarında tutacak şekilde sulama ve drenaj açısından gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

4.13. Mevcut Drenaj ve Sulama Sistemi

Drenaj, yeşil alan bitkilerinin kök bölgesindeki aşırı suyun uzaklaştırılması işlemidir (Avcıoğlu 1997). Fazla su, niteliği ne olursa olsun, kök bölgesindeki toprağın gözeneklerini doldurup havasız bir ortam yaratır (Kanber vd 2003). İncelenen çalışma sahalarmının her birinin yüzey (yerüstü) drenajı sahanın her tarafına doğru %1 eğim verilerek dört akıntılı düzende gerçekleştirildiği saptanmıştır. Bu sistemde sahalarda toplanan yüzeysel sular ise sahanın dörtkenarı boyunca uzanan hendek drenlerde toplanmaktadır (Şekil 4.32). Çalışma sahalarmının tamamında yeraltı drenaj sistemlerinden klasik drenaj boruları kullanılarak kılçık sisteminin uygulandığı saptanmıştır. Bu sistemde emici drenlerin 6-8 m aralıklar ile ana borulara bağlandığı, emici drenlerin 100 mm, ana boruların ise 200 mm çapında olduğu bildirilmiştir. Ana borularda biriken sular saha kenarlarında bulunan 6 adet rögarda toplanıp kanalizasyona iletilmektedir. Yer altı drenajının temel öğeleri, ana boru toplayıcı veya ana dren, lateral borular emici drenler ve toplayıcı yapılar rögardır. Lateral borular topraktaki fazla suyu toplayarak, ana borulara taşırlar. Ana borulardan gelen sular rögarlarda toplanırlar (Şekil 4.32).

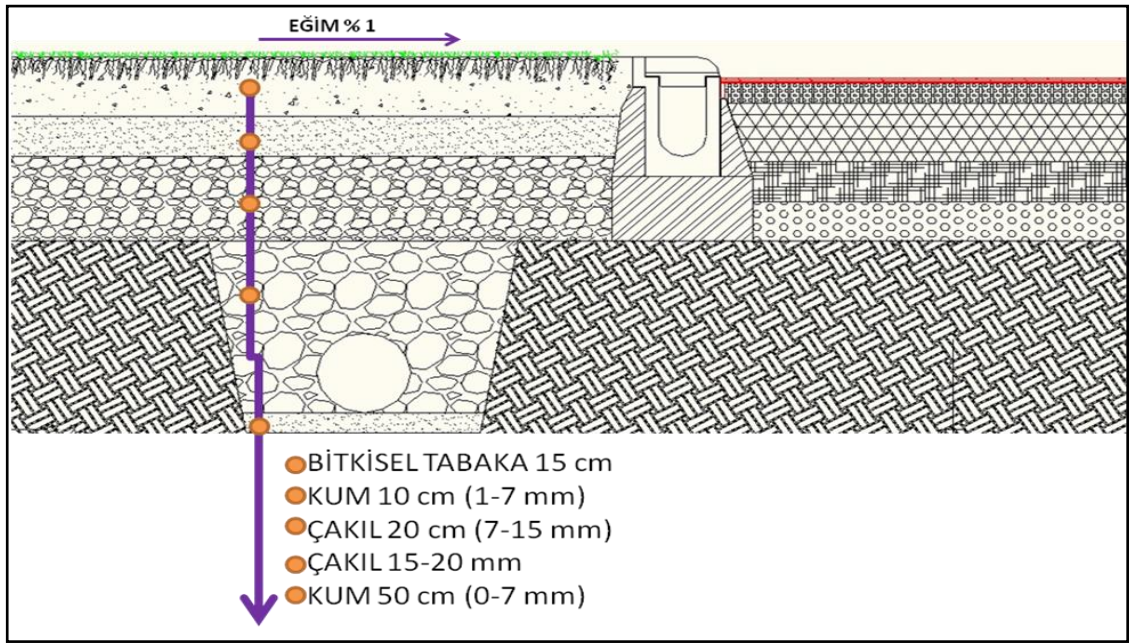


Şekil 4.32. Futbol sahası drenaj sistemi, balık kılçığı modeli

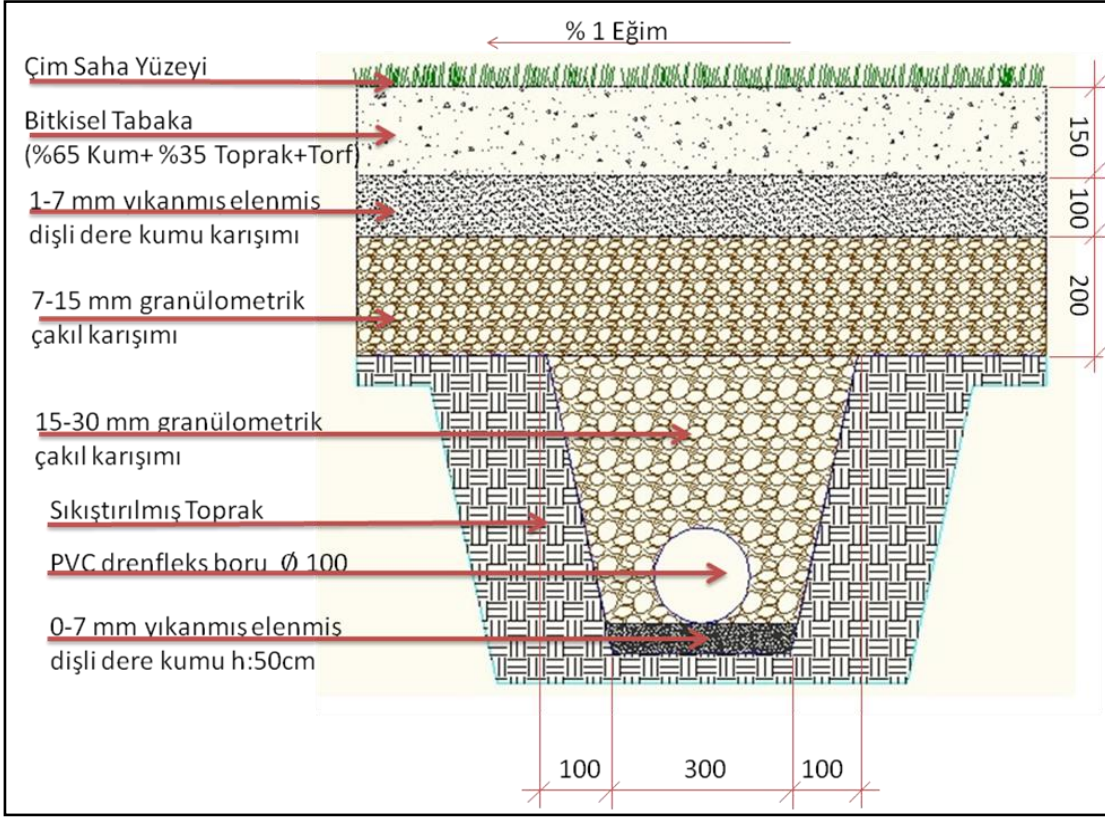
Sahaların uygun oyun şartlarını sağlayabilmeleri için yağın yağışların ve aşırı sulamadan kaynaklanan fazla suyun en kısa zamanda üst katmandan alt katmana sızması önemli bir konudur. Aynı zamanda saha yüzeyinde bulunan fazla su oyun esnasında topun ve oyuncuların hareketine engel olmakta, oyuncuların sakatlanma riskini meydana getirebilmektedir.

Ordu 19 Eylül stadyumunda Mayıs ayında yapılan gözlemler sonucunda saha yüzeyinde çim dokusunun çok sağlıklı olmadığı, toprak renginin olması gerekenden daha koyu bir renkte olduğu tespit edilmiştir. Sahanın drenaj sisteminin başarılı bir şekilde çalışmıyor olması saha yüzeyinde ki fazla suyun drene edilmesine engel olduğundan sahanın ıslak kalmasına neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı çim bitkilerinin köklerinin sığlaşıp zayıflaması ve mantari hastalıkların oluşmasına zemin oluşturduğu düşünülmektedir.

Çalışma sahalarında yapılan görüşmeler sonucunda sahaların altyapıları ve en kesitleri hakkında yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. Futbol sahalarının alt yapı çalışmaları yapılırken olması gereken detay Şekil 4.33 ve Şekil 4.34’de verilmiştir.



Şekil 4.33. Futbol sahası drenaj en kesiti



Şekil 4.34. Futbol sahası drenaj kesiti

Araştırma sahalarının tamamında otomatik pop-up yağmurlama sulama sistemi kullanıldığı tespit edilmiştir. Saha bakımından sorumlu teknik personellerle yapılan görüşmeler neticesinde, sulama zamanı ve miktarı konusunda net bir bilgi alınamamış ve sulamanın daha ziyade tecrübeler doğrultusunda ihtiyaç duyuldukça uygulandığı bilgisi alınmıştır. Oyun kalitesi yüksek ve sağlıklı bir çim dokusuna sahip saha yüzeyinin oluşturulması için uygun sulama sistemi ve miktarı önemli bir unsurdur. Su, çim bitkisinin büyümesi ve hayatta kalması için en temel gereksinim aynı zamanda en sınırlayıcı faktördür (McCarty 1958). Genel olarak bitki hücrelerindeki su oranı %75-85 civarındadır. Bu oranın %60-65'lere düşmesi bitki ölümlerine sebep olur (Danneberger 1999). Su eksikliği kadar su fazlalığı da bitkinin fungal hastalıklara maruz kalmasına neden olur. Başta Antalya olmak üzere düzenli bir yağış rejimine sahip olmayan bölgelerde bitkilerin kaybettikleri günlük su miktarının belirlenerek o miktarda suyun bitkiye en etkin yöntemle geri verilmesi şarttır. Etkin bir sulama; toprak infiltrasyon oranını ve su tutma kapasitesini, kullanılan çim türüne göre bitkinin su kullanım gereksinimini, kök bölgesi derinliğini, temel alan uygun bir sulama rejiminin belirlenmesi ile gerçekleşir (McCarty 1958). Bu amaçla lokal meteorolojik verilerden yararlanarak potansiyel su kayıplarını bilerek, bitkiye sadece kaybettiği kadar suyu geri vermek gerekir.

Genel olarak çim alanlarda sulamanın, rüzgâr hızının ve hava sıcaklığının daha düşük olduğu tercihen sabah erken saatlerde yapılması tavsiye edilir (Beard 1973). Böylece evaporasyon nedeniyle oluşacak su kaybı en aza indirilebilmektedir. Öğlen saatlerinde yapılan sulamalarda ise uygulanan suyun yaklaşık %50'si toprağa

ulaşmadan buharlaşmaktadır (Emmons 2000). Akşam ve gece saatlerinde sulama ise her ne kadar buharlaşma kaybını en aza indirir diye tercih edilmez. Çünkü akşam ve gece sulamaları ile çim yüzeyinin uzun süre ıslak kalması nedeniyle mantari hastalıkların görülme sıklığının artacağı belirtilmektedir (Beard 1973).

4.14. Çalışma Sahalarının 2011-2012 Yılları Arası Kullanım Yoğunluğu

Çalışma sahalarının 2011-2012 yılları arasında ki maç ve antreman sayısı bilgilerine saha bakımından sorumlu teknik personel ile yapılan ikili görüşmeler sonucunda elde edilmiş ve Çizelge 4.22’de gösterilmiştir. Sahaların kullanım yoğunluğu ile sahaların sertlik değerlerinin korelasyonu yapıldığında, oyun sayısı arttıkça saha sertlik değerlerinin de artması beklenmektedir. Bu ilişki Ankara ve Ordu ili futbol sahalarında sağlanmıştır. Saha üzerinde ki maç ve antreman sayısı arttıkça saha sertliğinde de bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Antalya ili futbol sahalarında ise bu ilişki gözlemlenmemiştir. Bunun sebebi kullanım yoğunluğunun artması ile bakım çalışmalarının da yoğun bir şekilde yapılmasıdır. Sahaların kendi haline bırakılmayıp sürekli denetim altında tutulması ve gerekli bakım çalışmalarının yapılması saha sertlik durumunun kontrol altında tutulmasını sağlamaktadır.

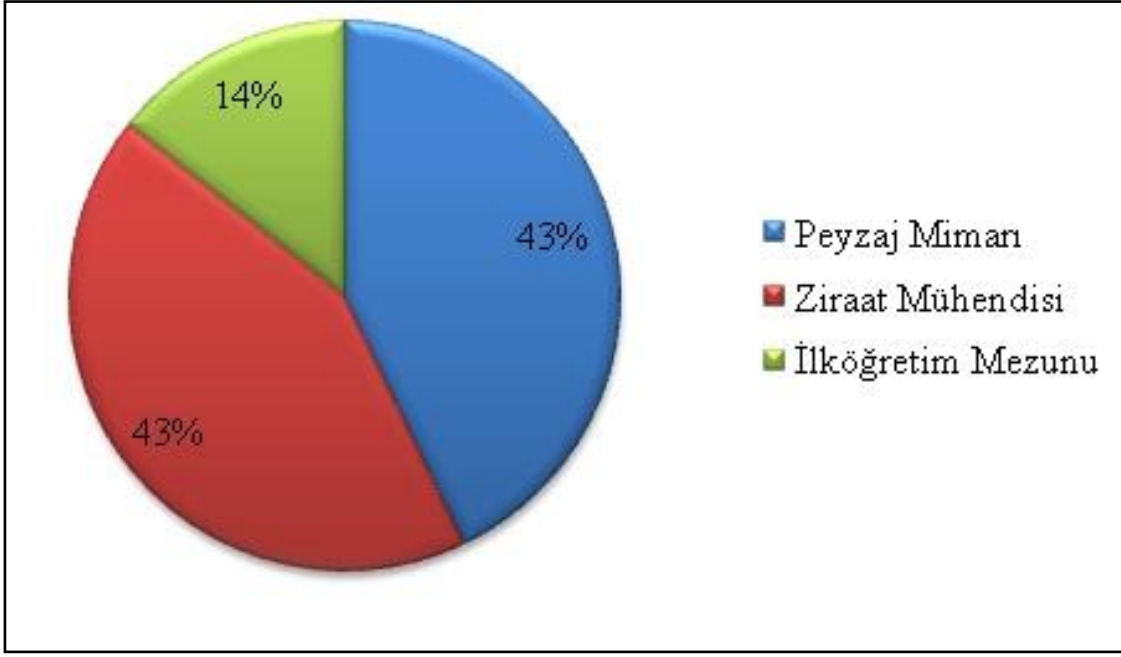
Çizelge 4.22. Çalışma sahalarının 2011-2012 yılları arası kullanım yoğunluğu

Sahalar	Ankara	Ordu	Antalya			
			Mardan	IC	Rixos	Papillon
Maç sayısı (adet/yıl)	52	50	50	27	25	30
Antreman (sayısı adet/yıl)	50	40	40	85	90	100
Toplam	102	90	90	112	115	130

4.15. Saha Bakımından Sorumlu Teknik ve Diğer Personellerin Eğitim Durumu

Modern alt yapı ve sulama sistemleri kullanılarak tesis edilen bir futbol sahasının performansının yüksek olması yapılacak bakım ve onarım çalışmalarının kaliteli personeller tarafından yönetilmesi ile mümkün olacaktır. Çim alanların idaresi ve bakımından sorumlu teknik personelin çim konusunda yeterli donanıma sahip olması sahanın sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir.

Çalışma sahalarında saha bakımından sorumlu teknik personel ile yapılan ikili görüşmeler sonucunda, saha bakımından sorumlu teknik personelin % 43’nün Peyzaj Mimarı, %43’nün Ziraat Mühendisi ve kalan diğer %14’nün de Lisans mezunu olmayıp ilköğretim mezunu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.35). Ordu 19 Eylül stadyumu futbol sahası hariç diğer çalışma sahalarının tamamında Ziraat Fakültelerinin Ziraat Mühendisliği ve Peyzaj Mimarlığı bölümlerinden mezun personellerin çalıştığı saptanmıştır. Bu kişilerin sorumluluğunda çalışan saha bakım ekibinin büyük çoğunluğunun ise futbol sahalarının bakımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve çoğunun bu alanların yönetimi için yeterli olmayan bir diplomaya sahip olduklarını ve bilgilerinin daha ziyade tecrübelerine dayanan deneyimler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.35. Saha bakımından sorumlu personelin eğitim durumu

5. SONUÇ

Ülkemizde tesisler kurulurken çevre şartları göz önüne alınmadığından birkaç yıl sonra büyük yatırımlarla kurulan çim ile kaplı spor alanları bozulmakta, üzerinde en uygun hava şartlarında dahi oyun oynanılmaz duruma gelmektedir. Kötü hava koşullarında ise bu alanlarda spor yapmak imkânsız hale gelmektedir. İletişim araçlarından özellikle televizyonda izlendiği gibi yağışlı dönemlerdeki spor karşılaşmalarında sporcular birbirlerinden ziyade spor alanları yüzeyinde biriken su ile mücadele etmektedirler. Buna ek olarak çim ile kaplı spor alanlarında oyun oynamaya elverişli olmayan, sporcuların sakatlanabilmelerine neden olabilecek pürüzlü bir alan oluşmaktadır.

Bu çalışma iklimsel koşulların, kullanılan alt yapı ve bakım uygulamalarının ve saha bakımından sorumlu teknik personelin futbol sahalarının performansını etkileyebildiğini ortaya koymuştur.

Uygun çim türlerinin seçilip, modern alt yapı ve sulama sistemleri kullanılarak tesis edilen bir futbol sahasının yüksek oyun kalitesi ile sürdürülebilmesi için bakım ve onarım çalışmalarının zamanlı ve düzenli olarak, çim bitkileri yetiştiriciliği konusunda eğitim almış tecrübeli personeller kontrolünde uygulanması şarttır.

Araştırma kapsamındaki futbol sahalarının her birinin bölgenin iklim koşullarına uygun ve basılmaya dayanıklık çim türleri ile tesis edildiği bulunmuştur. Ankara 19 Mayıs stadyumu ve Ordu 19 Eylül stadyumu sahalarında serin iklim çim türlerinden *Poa pratensis*, *Lolium perenne* ve *Festuca rubra rubra* türlerinden oluşan karışım kullanılmıştır. Antalya ilinde yer alan çalışma sahalarının tamamında ise sıcak iklim çim türlerinden *Cynodon dactylon x Cynodon transvaelensis* melezi (hibrit bermuda çimi) olan 'Tifway 419' çeşidi kullanılmış ve ayrıca bu sahalarda sonbahar döneminde yapılan overseeding (üst ekim) işleminde *Lolium perenne* türünün tercih edildiği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda sonbahar kış aylarında bu çim türlerinin uygun yükseklikten biçildiği saptanmıştır. Ancak Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumlarından çimlerin yaz aylarında önerilen biçim yüksekliğinden oldukça kısa biçildiği anlaşılmıştır. Belirtilen bu sahaların yaz aylarında uyguladıkları (2-3 cm) biçim yüksekliğini arttırarak önerildiği üzere 5-7.5 cm den çimleri biçmeleri tavsiye edilir.

Araştırılan futbol sahalarının tamamının profesyonel maçların oynanabileceği standart ölçülerde (68x105m) çim sahaya, klasik yer altı drenaj sistemine ve % 1'lik yüzey drenajına sahip oldukları saptanmıştır. Çim sahaların tamamında çim yetiştiriciliği açısından daha ziyade tercih edilen kumlu tekstüre sahip ortam kullanılmıştır.

Sahaların tamamında düzenli aralıklarla yapılması tavsiye edilen su, yaprak ve toprak testlerinin yapılmadığı belirlenmiştir. Özellikle sahaların büyük bir kısmında yılın iki döneminde alınan toprak örneklerinde yüksek fosfor oranı buna karşılık oldukça düşük potasyum seviyeleri bulunmuştur. Bu sonuçlar yetiştirme ortamlarındaki besin elementlerinin düzeyini bilerek gübreleme planını hazırlamanın önemine işaret etmektedir. Bu bakımdan düzenli olarak toprak/yaprak testlerinin yapılarak, elde edilen

sonuçlar ışığında, bitkinin sadece ihtiyaç duyduğu besin elementlerini verecek dengeli bir gübreleme programının oluşturulması tavsiye edilir.

Araştırılan tüm sahalarda kullanılan sulama suyunun her türlü bitkisel üretimde kullanılabilecek özelliklere sahip olduğu ve çim yetiştiriciliği açısından herhangi bir problem oluşturmayacağı tespit edilmiştir. Otomatik pop-up yağmurlama sulama sisteminin hakim olduğu çalışma sahalarının tamamında sulama zamanı ve miktarına karar verilirken tecrübelerle dayanıldığı sonucuna varılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre incelenen sahaların tamamının topraklarının oldukça nemli olduğu (%65-75 nem) saptanmıştır. Suyun eksikliği kadar fazlalığıda önemli bir problemdir. Sahaların hiç birisinde, sulama zamanı ve miktarını belirlemede oldukça önemli olan lokal meteorolojik istasyonların bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu bakımdan futbol sahalarında lokal meteorolojik istasyonların kurulması ve toprak nemini ölçen aletlerle toprak neminin düzenli olarak kontrol edilmesi gibi uygulamalar ile bitkiye ihtiyaç duyulan zamanda ve sadece kaybettiği kadar suyun geri verilmesi sağlanmalıdır.

Futbol sahalarında sulama sistemi konusunda ayrıca şu hususlarada özen gösterilmesi tavsiye edilir:

- Sulama başlıklarınınoyun esnasında oyuncular için tehlike oluşturmayacak şekilde tasarlanmış olması,
- Sulama başlıklarının yeri, sayısı ve devir hızının sistemli bir şekilde ayarlanmış olması,
- Sulama sistemin saha kenarlarında yer alan kamera sistemlerine zarar vermeden oyun alanının sulanabilmesine imkân vermesi,
- Gece/sabah erken saatlerde sulamasına izin verecek otomatik kontrol sistemine sahip olması,

Oyuncu güvenliği, oyun kalitesini sağlamak ve sağlıklı bir çim yüzeyi elde etmek için saha sertliğinin fazla olmaması gerekir. Bu çalışma ile incelenen sahalardan Ankara 19 Mayıs ve Ordu 19 Eylül stadyumları sahalarının yüzey sertliğinin arzu edilen ideal sertlik derecelerinin (%50-60) oldukça üstünde sert bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur. Antalya'da ki çalışma sahalarından Mardan stadyumu ve Papillion Hotel futbol sahalarının ise izin verilen sınır sertlik derecesinden %5 oranında daha sert olduğu, diğer sahalarda ise dönemsel olarak özelliklede penaltı bölgesinin %5-15 oranında daha sert sıkışmış bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Sahaların tamamında özellikle de beklenildiği üzere penaltı bölgesinde yüzey sertliğinin artış göstermesibu bölgede oyun sezonu boyunca trafik etkisinin yoğun bir şekilde yaşandığını ve toprak sıkışmasının artmış olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan sıkışma neticesi artan saha yüzey sertliğini gidermek için, öncelikle saha sertliğinin düzenli olarak ölçüm yoluyla takip edilmesi ve sınır değerlerin üzerinde sertlik derecesine çıktığında ise çimlerin aktif büyüme ve gelişme gösterdikleri dönemlerde sahanın belirli aralıklarla havalandırılması tavsiye edilir. Havalandırma çalışmalarının sahanın tamamına yapılması gerekmektedir, ayrıca yüzey sertliğinin daha yoğun yaşandığı alanlara bölgesel olarak yapılması da tavsiye edilebilir.

İncelenen futbol sahalarında problem oluşturacak kalınlıkta bir keçe tabakası saptanmamıştır. Belirli dönemlerde tespit edilen ve arzu edilenden daha kalın olarak tespit edilen keçe tabakasının ise özellikle verticut bakım uygulaması ve ardından yapılan kumlama çalışmaları ile düzenli olarak kontrol altına alındığı tespit edilmiştir.

Genel olarak incelenen futbol sahalarının en yüksek çim kalitesine Ekim ayında sahip olduğu, Aralık ayında çim kalitesinin oldukça düştüğü saptanmıştır. Beklenildiği üzere en düşük çim kalitesi penaltı ve ardından korner bölgelerinde tespit edilmiştir. Genel olarak Antalya'daki çalışma sahalarının kalite değerleri daha yüksek bulunmuştur. Yoğun trafik etkisiyle birlikte artan ezilmeler sonucu çim sıklığının azalması ve zamanla çim örtüsünden yoksun çıplak alanların yabancı otlar tarafından istila edilmesi, bazı sahalarda rastlanıldığı üzere açık sarı-yeşil renge sahip *Poa annua* çiminin alanda yayılması ile homojen dokunun bozulması çim kalitesinde görülen düşmenin temel nedenleri arasında gösterilebilir. Çalışma sahalarında en düşük çim yoğunluğu genel olarak Aralık ayında ve özellikle penaltı bölgesinde bulunmuştur. Ekim ayında henüz saha üzerinde oynanan maç sayısının ve dolayısıyla trafik etkisinin daha az olması ve toprak ile hava sıcaklıklarının büyüme ve gelişme açısından hala optimum derecelerde olması Ekim ayında çim sıklığının, Aralık ve Mayıs aylarına göre daha fazla bulunmasının sebepleri olabilir. Futbol sahalarında yoğun kullanım sonucu aşırı ezilme ve çiğnenme kullanılan çim tür ve çeşitlerine bağlı olarak çim örtüsünde lokal mekanik bir stres oluşturmaktadır. Kullanılan tür ve çeşitlere ve uygulanan bakım koşullarına bağlı olarak zamanla çim yoğunluğu düşer, çim ile kaplı alan oranı azalır ve çim örtüsünden yoksun toprak alanlar ortaya çıkabilir. Genel olarak çalışma kapsamında ki futbol sahalarında çim ile kaplı alan oranı ortalama % 80- 90 civarında bulunmuştur. Özellikle Antalya ili çalışma sahalarında çim örtüsü ile kaplı alan oranının Ankara ve Ordu sahalarından daha fazla olduğu söylenebilir. Bu sonuçta, iklimsel koşulların seçilen çim tür ve çeşitleri için daha uygun olması oldukça etkilidir. Ayrıca iklimsel koşullar yanında uygun saha bakımı işlemlerinin optimum zamanda yapılmasında etkisi olduğu düşünülmektedir.

Çalışılan futbol sahalarında hastalık ve zararlı problemleri karşısında uygulanan yöntem ve kimyasallar hakkında yeterli bilgi alınmamıştır. Genel kural olarak yoğun kimyasal ilaç kullanımından kaçınılmalıdır. Sahalarda hastalık ve zararlılarla mücadelede entegre zararlı yönetimi yaklaşımı benimsenerek uygulamalara yön verilmelidir. Bu kapsamda zararlı ve hastalık yönetiminde, öncelikle bitkiyi sağlıklı yetiştirmeyi sağlayacak kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlıları önleyici yaklaşım olarak kullanılmalıdır. Zararlı ve hastalıkların kontrolünde kimyasal mücadelenin kaçınılmaz olduğu durumlarda ise çim alanlarda kullanımına izin verilmiş olan kimyasallar uygulanmalıdır.

Ordu 19 Eylül stadyumu hariç sahaların bakım ve yönetiminden sorumlu olan teknik personelin Ziraat Fakültesinin Ziraat Mühendisi ve Peyzaj Mimarlığı bölümlerinden mezun oldukları saptanmıştır. Diğer saha bakım ekibinin büyük çoğunluğunun ise seçim yetiştiriciliği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, bilgilerinin daha ziyade tecrübelerle dayanan deneyimler olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçları futbol sahalarında alt yapı oluşturulmasından, çim yüzeyin oluşturulması ve kullanımları süreçlerinde, tasarım, uygulama ve bakım esaslarını bilmenin önemini ortaya koymuştur. Bu bakımdan futbol sahalarının yapım ve yönetiminde güncel teknolojiden faydalanılmalı, sahalar tesis edildikten sonra ise düzenli olarak Fifa tarafından belirlenen performans ölçümleri (saha yüzey sertliği, toprak nem içeriği vb) düzenli olarak yapılarak çim sahanın bu sporun gerektirdiği koşulları ne ölçüde karşıladığı ortaya konulmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- ARGON, A.O. ve MÜNİROĞLU, S. 1999. Farklı Liglerde Mücadele Eden Profesyonel Futbol Takımlarının Taktik Antrenman Durumlarının Belirlenmesi. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 99 (4):15-22.
- AVCIOĞLU, R. 1997. Çim Tekniği Yeşil Alanların Ekimi Dikimi ve Bakımı. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 271 s.
- BAKER, S.W. 2004. Construction Methods for Public Sector and Professional Sports Pitches: A review. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. *Acta Horticulturae*, 661:117-121.
- BAKER, S.W. 1997. The Reinforcement of Turfgrass Areas Using Plastics and Other Synthetic Materials. *International Turfgrass Society Research Journal*, 8:3-13.
- BAKER, S.W. and CANAWAY, P.M. 1991. The Cost Effectiveness of Different Construction Methods for Association Football Pitches. I. Ground quality, playing quality and cost implications. *The Journal of the Sports Turf Research Institute*, 66:21-27.
- BAKER, S.W. and GIBBS, R.J. 1989. Level of Use and Playing Quality of Winter Games Pitches of Different Construction Types: Case Studies at Nottingham and Warrington. *The Journal of the Sports Turf Research Institute*, 65:9-33.
- BEARD, J.B. 1982. Turf Management for Golf Courses. The United States Golf Association, USA, 642 p.
- BEARD, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, NJ, USA, 658 p.
- CANAWAY, P.M. and BAKER, S.W. 1993. Soil and Turf Properties Governing Playing Quality. *International Turfgrass Society Research Journal*, 7:192-200.
- CARROW, R.N., WADDINGTON, D.V. and RIEKE, P.E. 2001. Turfgrass Soil Fertility and Chemical Problems Assessment and Management. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 400 p.
- CERETI, C.F., LETO, A., MARTINIELLO, P., VOLTERRANI, M., REYNERI, A., BRUNO, G., MAGGIORE, T. and ZILLOTTO, U. 2004. An Italian survey of Pitches for Soccer. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. *Acta Horticulturae*, 661:117-121.
- CHRISTIANS, N. 2004. Fundamentals of Turfgrass Management. John Wiley and Sons Inc, New Jersey, USA, 359 p.

COCKERHAM, S.T. 2008. Culture of Natural Turf Athletic Fields, In: M. Pessaraki (Ed.), Handbook of Turfgrass Management and Physiology, Taylor&Francis Group, pp. 151-167, Boca Raton, FL, USA.

DUNCAN, R.R. and CASLER, M.D. 2003. Turfgrass Biology, Genetics and Breeding, John Wiley and Sons Inc, Hoboken, New Jersey, USA, 373 p.

EMMONS, R. 2000. Turfgrass Science and Management Third Edition. Delmar Publishers, Albany, USA, 153 p.

EVABS, R.C. 1994. Winter Games Pitches: The Construction and Maintenance of NaturalTurf. The Sports Turf Research Institute, Bingley, West Yorkshire, England, 193 p.

FIFA, 2011. Football Stadiums Technical Recommendations and Requirements. Federation Internationale de Football Association Zurich, Switzerland, 418 p.

FIFA, 2011. Quality Concept Handbook of Requirements for Football Turf. Federation Internationale de Football Association Zurich, Switzerland, 39 p.

FIFA, 2010-2011. Laws of the Game. <http://www.fifa.com/aboutfifa>

ICOZ, O., GUNLU, E. and OTER, Z. 2009. Sport Tourism Destinations as Brand and Factors Affecting Destination Choices of Soccer Teams, 5th International Conference on Business Management and Economics 22-24 October, pp. 385-398 in Book of Selected Proceedings Vol. 1 (Eds: O.Icoz and C. Pinar), Cesme-Izmir: Yasar University-Turkey, Valparaiso University, USA.

KARAGÜZEL, O. 2009. Yayınlanmamış Basılmamış Ders Notları, Antalya, 70 s.

KARAKULAK, İ. 2007. Sentetik ve Doğal Çim Sahada Futbola Özgü Test Performansının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi, Ankara, 50 s.

McCARTY, L.B. 1958. Best Golf Course Management Practices. Prentice Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA, 672 p.

McNITT, A.S., LANDSCHOOT, P.J. and WADDINGTON, D.V. 2004. Effects of Turfgrass Cutting Height and Soil Conditions on Traction. In P.A. Nectarios ed. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. *Acta Horticulturae*, 661:39-48.

MILLER, G. 2004. Analysis of Soccer Field Surface Hardness. In P.A. Nectarios ed. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. *Acta Horticulturae*, 661:287-294.

MUTLU, S. 2012. Yayınlanmamış Basılmamış Ders Notları, Antalya, 65 s.

- PESSARAKLİ, M. 2008. Handbook of Turfgrass Management and Physiology. Taylor and Francis Group. Boca Raton, USA, 690 p.
- PUHALLA, J., KRANS, J.V. and GOATLEY, J. 2010. Sports Fields, Design, Construction and Maintenance. John Wiley and Sons Inc, Hoboken, NJ, Canada, 516 p.
- REICHER, Z., HARDEBECK, G. and THROSSELL, C. 1999. Building and Maintaining Soccer Fields in Indiana. Purdue University Turfgrass Science Program, Production Code AY-31.
- RESORT. 2010. Futbol Turizmi. <http://dergi.resortdergisi.com/index.asp?s=090>
- REYNERI, A. and BRUNO, G. 2004. Effects of Wear and Turf Properties on Playing Quality for Soccer. In P. A. Nectarios ed. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. *Acta Horticulturae*, 661:295-299.
- TURGEON, A.J, 1943. Turfgrass Management Fifth Edition. Prentice Hall Inc, Simon and Schuster A Viacom Company Upper Saddle River, NJ, USA, 392 p.
- UZUN, G. 1989. Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı. Yardımcı Ders Kitabı, No:20, Adana, 170 s.
- YÜCEL, İ.A. 2000. Ankara II. Amatör Kümede Mücadele Eden Amatör Futbolcuların Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi, Lisans Tezi, Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu, Ankara Üniversitesi, Ankara, 37 s.

ÖZGEÇMİŞ

Şafak TOSUN ARSLAN 1986 yılında Burdur ilinin Gölhisar ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 2004 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden 2009 yılında Peyzaj Mimarı olarak mezun oldu. Antalya'da özel bir peyzaj mimarlığı firmasında çalışırken 2010 yılının Şubat ayında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2012 yılının Şubat ayından itibaren Antalya Döşemealtı Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nde Peyzaj Mimarı olarak görevini sürdürmektedir.