



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI ÇİM KARIŞIMLARINDA ÇİĞNENMENİN BİTKİ
GELİŞİMİ VE ÇİM KALİTESİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Selçuk BİRER

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ÇANAKKALE – 2021



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI ÇİM KARIŞIMLARINDA ÇİĞNENMENİN BİTKİ GELİŞİMİ VE ÇİM
KALİTESİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Selçuk BİRER

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ÇANAKKALE – 2021



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Selçuk BİRER tarafından Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ yönetiminde hazırlanan ve **27/08/2021** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Farklı Çim Karışımlarında Çiğnenmenin Bitki Gelişimi ve Çim Kalitesine Etkileri**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **DOKTORA TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ
(Danışman)

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Prof. Dr. Behçet KIR

Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Prof. Dr. Canan ŞEN

.....

.....

.....

.....

.....

Tez No : 10421066

Tez Savunma Tarihi : 27/08/2021

Prof. Dr. Pelin KANTEN

Enstitü Müdürü

15/09/2021

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Selçuk BİRER

27/08/2021

TEŞEKKÜR

Tezimin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ, Prof. Dr. Harun BAYTEKİN, Prof. Dr. Behçet KIR, Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK, Prof. Dr. Canan ŞEN, Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN ve Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI hocalarıma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmam süresince her zaman yanımda olan ve bir an olsun desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Ali KARARBAYIR, Doç Dr. Mustafa ÖĞÜTÇÜ, Dr. Öğr. Üyesi Emin YAKAR, Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK, Dr. Öğr. Üyesi Baboo ALİ, Dr. Öğr. Üyesi Nazan ARİFOĞLU ŞEN, Saadettin ARSLAN, Mehmet DEMİRSÖZ, Gökhan DEMİRSÖZ, Onur GÜNERİ, Mehmet ERDOĞAN, Selda ÖZEN, Ece ÇOŞKUN, Kürşat KELEŞ ve Mehmet Akif ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Tezim için gerekli materyalleri temin etmemde benden desteklerini esirgemeyen ulusoy tohumculuk, çimsan, çimart tohumculuk, kazak tarım ve semillas fito tarım firmalarına teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca, her zaman ve her durumda yanımda olup destek veren, bugünlere gelmemde büyük emek ve çaba sarf eden merhum babam Osman BİRER, elleri öpülesi canım annem Beyaz BİRER ve biricik kardeşim Öğr. Gör. Seda BİRER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Selçuk BİRER

Çanakkale, Ağustos 2021

ÖZET
FARKLI ÇİM KARIŞIMLARINDA ÇİĞNENMENİN BİTKİ GELİŞİMİ VE ÇİM
KALİTESİNE ETKİLERİ

Selçuk BİRER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Yeterlilik Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

27/08/2021, 150

Bu çalışmada Çanakkale ili için en uygun çim karışımlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2017-2018 yıllarında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bayramiç Meslek Yüksekokulu deneme alanında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki materyali olarak *Festuca arundinacea* (FA)'nın Rebel XLR, *Lolium perenne* (LP)'nin Integra, *F. ovina* (FO)'nın Dumas1, *F. rubra commutata* (FRC)'nin J-5, *F. rubra rubra* (FRR)'nin Redskin, *F. rubra trichophylla* (FRT)'nin Samantha ve *Poa pratensis* (PP)'in Miracle çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan türlerin saf ekimleri ile 2'li, 3'lü ve çoklu karışım (42 farklı karışım) oluşturulmuştur. Araştırmada her bir parsel 1 m * 2 m = 2 m² ebatlarında tutulmuş, ekimler parsellere elle serpmeye olarak yapılmıştır. Denemede karışım şekillerinin yanı sıra biçme ve silindir çekme uygulamalarında faktör olarak uygulanmıştır. Yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre, kamışsı yumak ve kamışsı yumağın çok yıllık çim ile girdiği karışımlarda hem biçilen hem de silindir geçirilen uygulamalar da yüksek kütle üretimi elde edilmiştir. Bunun yanında kamışsı yumak ve çok yıllık çimin yüksek oranlarda yer aldığı karışımlardan renk, kalite ve kaplama dereceleri yönünden daha üstün değerlere ulaşılmıştır. Karışım şekilleri, biçme ve silindir uygulamalarına göre incelenen özellikler (Yeşil kütle verimi, kuru kütle verimi, kalite, renk, kaplama derecesi ve yaprak eni) dikkate alındığında benzer koşullar altında yapılan çim tesislerinde %60 FA + %40 LP , %60 FA + %40 FRC , %60 LP + %40 FRC, %40 FA + %40 LP + %20 FRR ve %30 FA + %30 LP + %20 FO + %20 FRC karışımları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çim, Karışım, Silindirleme, Kalite, Kaplama, Biyolojik Kütle

ABSTRACT
**EFFECTS OF TRAMPLING TO DIFFERENT GRASS MIXTURES ON PLANT
GROWTH AND TURF QUALITY**

Selçuk BİRER

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

PhD Thesis in Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

27/08/2021, 150

This study has been conducted aim to determine the most suitable grass mixtures for Çanakkale province. The research has been carried out in the experimental area situated in the Çanakkale Onsekiz Mart University at Bayramiç Vocational School in 2017-2018. The study was established according to the randomized complete block design using three replications. Rebel XLR, Integra, Dumas1, J-5, Redskin, Samantha and Miracle cultivars of *Festuca arundinacea* (FA), *Lolium perenne* (LP), *F. ovina* (FO), *F. rubra commutata* (FRC), *F. rubra rubra* (FRR), *F. rubra trichophylla* (FRT) and *Poa pratensis* (PP) were respectively used as plant materials of this study. Double, triple and multiple mixture (42 different mixtures) of cultivars were established with their pure cultivation in the experiment. Each experimental plot has been kept with the dimension of 1 m * 2 m = 2 m² and the sowing was done manually by randomly spreading the seeds into the plots. In addition to the mixing forms, mowing and roller drawing applications were also applied as a factor in the experiment. According to the results of the study, high mass production has been obtained in both of mown and roller applications of reed ball as well as reed ball with perennial grass mixtures. Additionally, higher values have been achieved in terms of color, quality and covering levels from the mixtures containing reed ball and perennial grass in high proportions. 60% FA + 40% LP, 60% FA + 40% FRC, 60% LP + 40% FRC, 40% FA + 40% LP + 20% FRR and 30% FA + 30% LP + 20% FO + 20% FRC mixture is recommended for grassy areas constructed under similar conditions by considering the examined characteristics (green mass yield, dry mass yield, quality, color, covering level and leaf width) according to mixing forms, mowing and roller applications.

Keywords: Grass, Mixture, Rolling, Quality, Covering, Biomass

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

6

2.1. Karışımlar.....	6
2.2. Aşındırma Etkileri.....	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

21

3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	21
3.1.2. Denemelerde Kullanılan Bitki Materyali.....	21
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Deneme Deseni ve Parselasyon.....	25
3.2.2. Toprak Hazırlığı ve Ekimi.....	27
3.2.3. Sulama.....	29
3.2.4. Yabancı Ot, Hastalık ve Zararlılarla Mücadele.....	29

3.2.5. Biçim.....	30
3.2.6. Gübreleme.....	30
3.2.7. Çiğnenmeye Dayanıklılık.....	31
3.2.8. İncelenen Konular.....	31
3.2.8.1. Yeşil Kütle Verimi.....	31
3.2.8.2. Kuru Kütle Verimi.....	32
3.2.8.3. Kalite.....	32
3.2.8.4. Renk.....	33
3.2.8.5. Kaplama Derecesi.....	33
3.2.8.6. Bitki Dokusu (Yaprak Ayası Eni).....	33
3.2.9. Verilerin Değerlendirilmesi.....	33
 DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI 	
4.1. Yeşil Kütle Verimi.....	35
4.1.1. Biçilen.....	35
4.1.2. Silindirlenen.....	45
4.2. Kuru Kütle Verimi.....	55
4.2.1. Biçilen.....	55
4.2.2. Silindirlenen.....	63
4.3. Kalite.....	71
4.3.1. Biçilen.....	71
4.3.2. Silindirlenen.....	81
4.4. Renk.....	92
4.4.1. Biçilen.....	92
4.4.2. Silindirlenen.....	99
4.5. Kaplama Derecesi.....	108
4.5.1. Biçilen.....	108
4.5.2. Silindirlenen.....	115
4.6. Bitki Dokusu (Yaprak Ayası Eni).....	125
4.6.1. Biçilen.....	125
4.6.2. Silindirlenen.....	133

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

141

KAYNAKÇA	143
ÖZGEÇMİŞ	I



SİMGELER VE KISALTMALAR

kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
s.d	Serbestlik derecesi
KO	Kareler ortalaması
VK	Varyans kaynağı
da	Dekar
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
dm ²	Desimetrekare
°C	Santigrat
mg	Miligram

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Denemenin yürütüldüğü döneme ait ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri	22
Tablo 2	Denemenin yürütüldüğü döneme ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri	23
Tablo 3	Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak özellikleri	24
Tablo 4	Karışımların parsellere dağılımı	25
Tablo 5	Denemede oluşturulan bitki grupları ve karışım oranları	26
Tablo 6	Denemede kullanılan çim tohumlarının çimlenme oranları, saflık dereceleri ve yalın ekimlerdeki tohum miktarları	27
Tablo 7	Biçilen alanlardan elde edilen yeşil kütle verimlerine ait varyans analiz değerleri	35
Tablo 8	Silindirlenen alanda elde edilen yeşil kütle verimlerine ait varyans analiz sonuçları	45
Tablo 9	Biçilen alanlardan elde edilen kuru kütle verimlerine ait varyans analiz değerleri	55
Tablo 10	Silindirlenen alanlardan elde edilen kuru kütle verimlerine ait varyans analiz değerleri	63
Tablo 11	Biçilen alanlardaki çimlerin kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları	71
Tablo 12	Silindirlenen alanlardaki çimlerin kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları	81
Tablo 13	Biçilen alanlardaki çimlerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları	92
Tablo 14	Silindirlenen alanlardaki çimlerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları	99
Tablo 15	Biçilen alanlardaki çimlerin kaplama derecelerine ait varyans analiz sonuçları	108
Tablo 16	Silindirlenen alanlardaki çimlerin kaplama derecelerine ait varyans analiz sonuçları	115

Tablo 17	Biçilen alanlardaki yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları	125
Tablo 18	Silindirlenen alanlardaki yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları	133



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Tohum yatağı hazırlığı ve ekim sonrasındaki ilk çıkışlar	28
Şekil 2	Ekim sonrasında can suyu verilmesi ve yağmurlama sulama yapılması	29
Şekil 3	Elle yabancı ot temizliği	30
Şekil 4	Parsellerde biçimin uygulanması	30
Şekil 5	Parsellere silindir çekilmesi ve kullanılan alet	31
Şekil 6	Biçilen parsellerden alınan bitki örnekleri	32
Şekil 7	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yeşil kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları	37
Şekil 8	Biçilen alanlardaki çim gruplarının yeşil kütle verimlerinin yıllara göre değişimi	38
Şekil 9	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde yeşil kütle verimlerinin aylara göre	39
Şekil 10	Biçilen parsellerdeki yeşil kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	40
Şekil 11	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yeşil kütle değerleri	42
Şekil 12	Biçilen alanlara ait yeşil kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	43
Şekil 13	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yeşil kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları	47
Şekil 14	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının yeşil kütle verimlerinin yıllara göre değişimi	48
Şekil 15	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde yeşil kütle verimlerinin aylara göre değişimi	49
Şekil 16	Silindirlenen parsellerdeki yeşil kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	50
Şekil 17	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yeşil kütle değerleri	52

Şekil 18	Silindirlenen alanlar ait yeşil kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	53
Şekil 19	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kuru kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları	57
Şekil 20	Biçilen alanlardaki çim gruplarının kuru kütle verimlerinin yıllara göre değişimi	58
Şekil 21	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kuru kütle verimlerinin aylara göre değişimi	59
Şekil 22	Biçilen parsellerdeki kuru kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	60
Şekil 23	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kuru kütle değerleri	61
Şekil 24	Biçilen alanlara ait kuru kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	62
Şekil 25	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kuru kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları	64
Şekil 26	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kuru kütle verimlerinin yıllara göre değişimi	65
Şekil 27	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde kuru kütle verimlerinin aylara göre değişimi	66
Şekil 28	Silindirlenen parsellerdeki kuru kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	67
Şekil 29	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kuru kütle değerleri	69
Şekil 30	Silindirlenen alanlara ait kuru kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	70
Şekil 31	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait çim kalitesi değerleri ve ortalamadan sapma durumları	73
Şekil 32	Biçilen alanlardaki çim gruplarının kalite değerlerinin yıllara göre değişimi	74
Şekil 33	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kalite değerlerinin aylara göre değişimi	75
Şekil 34	Biçilen parsellerdeki kalite değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	76

Şekil 35	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait çim kalitesi değerleri	78
Şekil 36	Biçilen alanlara ait çim kalitesi değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	80
Şekil 37	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait çim kalitesi değerleri ve ortalamadan sapma durumları	83
Şekil 38	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kalite değerlerinin yıllara göre değişimi	84
Şekil 39	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde kalite değerlerinin aylara göre değişimi	85
Şekil 40	Silindirlenen parsellerdeki kalite değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	86
Şekil 41	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait çim kalitesi değerleri	88
Şekil 42	Silindirlenen alanlara ait çim kalitesi değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	89
Şekil 43	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait renk değerleri ve ortalamadan sapma durumları	93
Şekil 44	Biçilen alanlardaki çim gruplarının renk değerlerinin yıllara göre değişimi	94
Şekil 45	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde renk değerlerinin aylara göre değişimi	95
Şekil 46	Biçilen parsellerdeki renk değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	96
Şekil 47	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait renk değerleri	97
Şekil 48	Biçilen alanlara ait renk değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	98
Şekil 49	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait renk değerleri ve ortalamadan sapma durumları	101
Şekil 50	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının renk değerlerinin yıllara göre değişimi	102
Şekil 51	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde renk değerlerinin aylara göre değişimi	103

Şekil 52	Silindirlenen parsellerdeki renk değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	104
Şekil 53	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait renk değerleri	106
Şekil 54	Silindirlenen alanlara ait renk değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	107
Şekil 55	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kaplama dereceleri ve ortalamadan sapma durumları	109
Şekil 56	Biçilen alanlardaki çim gruplarının kaplama derecelerinin yıllara göre değişimi	110
Şekil 57	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kaplama derecelerinin aylara göre değişimi	111
Şekil 58	Biçilen parsellerdeki kaplama derecelerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	112
Şekil 59	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kaplama dereceleri	113
Şekil 60	Biçilen alanlara ait kaplama dereceleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	114
Şekil 61	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kaplama dereceleri ve ortalamadan sapma durumları	117
Şekil 62	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kaplama derecelerinin yıllara göre değişimi	118
Şekil 63	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde kaplama derecelerinin aylara göre değişimi	119
Şekil 64	Silindirlenen parsellerdeki kaplama derecelerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	120
Şekil 65	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kaplama derecelerinin	121
Şekil 66	Silindirlenen alanlara ait kaplama derecelerinin için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	122
Şekil 67	Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yaprak eni değerleri ve ortalamadan sapma durumları	127
Şekil 68	Biçilen alanlardaki çim gruplarının yaprak eni değerlerinin yıllara göre değişimi	128

Şekil 69	Yılların ortalamasında biçilen parsellerde yaprak eni değerlerinin aylara göre değişimi	129
Şekil 70	Biçilen parsellerdeki yaprak eni değerlerinin farklı yıllarda aylara göre değişimi	130
Şekil 71	Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yaprak eni değerleri	131
Şekil 72	Biçilen alanlardaki bitkilerin yaprak eni değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	132
Şekil 73	Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yaprak eni değerleri ve ortalama sapma durumları	134
Şekil 74	Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının yaprak eni değerlerinin yıllara göre değişimi	135
Şekil 75	Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde yaprak eni değerlerinin aylara göre değişimi	136
Şekil 76	Silindirlenen parsellerdeki yaprak eni değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi	137
Şekil 77	Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yaprak eni değerleri	138
Şekil 78	Silindirlenen alanlardaki bitkilerin yaprak eni değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği	139

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Çim alanı, toprak yüzeyini kaplayan sık gelişim gösteren tekdüze bir görünüme sahip sürekli biçilebilen ve genel olarak buğdaygiller familyasına mensup bitki topluluklarından oluşan yeşil alanlardır (Orçun, 1979). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, kişi başına düşen yeşil alan miktarı en az 9 m² olmalıdır. Kişi başına düşen yeşil alan miktarı AB ülkelerinde 8-12 m² iken, maalesef ülkemizde yaklaşık 2 m² olduğu bilinmektedir. Ayrıca dünyanın New York, Paris, Londra, Rio de Janeiro ve İstanbul gibi önde gelen metropollerinde halka açık yeşil alan miktarının sırasıyla %14, %9,4, %38,4, %29 ve %1,5 olduğu belirtilmiştir (Sözen vd., 1991; Önder ve Polat, 2012).

Son yıllarda artan dünya nüfusu ve gelişen sanayileşmeye bağlı olarak nüfusun büyük bir kısmı kent merkezlerinde yoğunlaşmaya başlamıştır. Bunun doğal sonucu olarak insanlar doğa özlemlerini karşılamak için kent içi ve yakınlarında daha çok park, bahçe ve mesire yerlerine ihtiyaç duymaktadırlar (Avcıoğlu, 1997; Oral ve Açıkgöz, 2002). Ülkemizde de kentleşme giderek artarak 2017 yılı itibarıyla %74,4'e yükselmiştir (ÇŞB, 2020). Bu durum yeşil alanlara olan ilgiyi artırmaktadır. Kent yaşamında en önemli yeşil alanları ise çim alanları teşkil etmektedir. Bu alanlar, mimari teknikler ile görsel ve estetik amaçlarla yaygın olarak tesis edilen yeşil örtüler şeklinde hem göze hitap etme hem de ruhsal rahatlama gibi üstünlükleri ile insanların dinlenme ortamını oluşturmaktadır (Avcıoğlu, 1997). Bunun yanı sıra çim alanlar doğal bir oksijen üreticisi olarak şehir havasının temizlenmesine ve yağış rejiminin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır (Oral ve Açıkgöz, 2002). Özellikle güneş ışınlarını emerek çağımızın kronik bir sorunu olan küresel ısınmanın etkilerinin azaltılmasında ve yaşamı olumsuz etkileyen çevresel kaynaklı tozların emilmesinde de önemli faydaları bulunmaktadır (Avcıoğlu, 1997). Tesis yılında iyi gelişme gösteren 1 m²'lik çim alanının yüzeyinde 4000'e yakın çim bitkisi bulunmakta ve bu bitkiler enerji emme özellikleri sayesinde ortam sıcaklığını düşürmektedir. Bu alanın betonla kaplı olduğu düşünüldüğünde, çim ile kaplı alandaki sıcaklık farkı 20-25°C'ye ulaşabilmektedir (Uzun, 1992). Çim bitkilerinin terlemesi, etraftaki havanın sıcaklığını düşüren bir soğutma etkisi yaratır. Sıcaklığı azaltıcı etkisi de bundan ileri gelir. Yapılan bir çalışmada, normal (doğal) çim ile sentetik çim arasındaki sıcaklık farkının 30°C daha düşük olabileceği belirtilmiştir (Williams ve Pulley, 2002).

Bitkiler havanın karbondioksitini alıp oksijen verirler. Dolayısıyla atmosferde CO₂ artışını önleyip O₂ seviyesini sabit tutmak için çaba gösterirler. Sağlıklı çim alanları karbon tutumu veya karbonun atmosferden uzaklaştırılmasında önemli bir rol oynar (Pasquale, 2007). Bunun yanında iyi yönetilen çim sahaları, havada çok miktarda çiçek tozu oluşumuna sebep olan yabancı ot türlerinin büyümesini önleyerek çiçek tozu üretiminin azaltılmasına katkı sağlarlar. Böylelikle toz ve çiçek tozu (polen) gibi alerji oluşturan maddelerin azalmasına yardımcı olabilirler. Fotosentez sırasında CO₂ köklerde uzun süreli karbon depolanması sağlayan bitki kütlesine dönüştürülür. Karbondioksit ve kükürt dioksit gibi havanın içerisinde bulunan ve şehirlerde yoğunlukta bulunan zehirli gazları emerek havanın temizlenmesine yardımcı olurlar. Ayrıca eğimli alanlarda sıkı bir çim kapağı oluşturarak yüzey akışını azaltmak suretiyle ortaya çıkabilecek erozyonu engelleyebilirler (Uzun, 1992).

İnsanların, bitkilerin ve hayvanların sağlığına zarar veren hidrokarbonlar ve ağır metaller gibi kirleticiler, genellikle bu maddelerin bakteri, mantar ve diğer mikroorganizmalar tarafından parçalanabildiği toprakta bulunurlar. Sağlıklı bir çim örtüsü bu mikroorganizma popülasyonlarının diğer bitki sistemlerinden çok daha verimli olmasını sağlamak için hem habitat hem de enerji kaynağı sağlayan, geniş ölçüde lifli ve sıkı bir kök sistemine sahiptir.

Çim alanları aynı zamanda gürültü kirliliğini önlemede oldukça etkilidir. Yapılan çalışmalar bir gürültü kaynağına bakan eğimli bir yere çim ekilirse, gürültünün 8 ila 10 desibel kadar azaltılabileceğini göstermiştir. Zira çim örtüsüne gelen her gürültü daha yumuşar ve daha az rahatsız eder (NPS, 2020).

Birçok sportif amaçlı faaliyetin gerçekleştirildiği çim alanların bakımı ve sürekli yeşil kalmasını sağlamak oldukça zahmetli, zor ve uzmanlık isteyen bir iştir. Özellikle ömrü uzun, bakımı az, renk üstünlüğüne sahip, kalitesi yüksek, biçimi seyrek, kaplama oranı ve hızı iyi, hastalık ve zararlıların yanında olumsuz koşullara dayanımı yüksek ve kendini yenilemesi hızlı çim alanların oluşturulmasında kullanılabilecek türlerin çim özelliklerinin yanı sıra uygulanacakları alanlara uyumlarının iyi incelenmesi ve buna uygun türlerin seçilmesi önem arz etmektedir (Avcıoğlu, 1997).

Çim, buğdaygiller (Poaceae) familyasına mensup özellikle yeşil alanlar oluşturmak için gerek yalın gerekse karışım olarak kullanılan bitki türlerine verilen genel isim olması yanında, *Lolium* cinsine de “çim” adı verilmektedir. Bu bitkiler için bitki besin elementlerince zengin, su tutma kapasitesi yüksek, kumlu-tınlı, orta bünyeli ve uygun pH değerine sahip toprak kullanılmalıdır. Çim bitkilerinin ekimi serin iklim türleri için sonbahar aylarında, sıcak iklim türleri için de ilkbahar ortasından sonra yapılmaktadır. Sağlıklı bir ekim için çim türüne bağlı olarak m²'ye ortalama 40-50 g tohum el veya makine yardımı ile ekilmektedir. Ardından kapak toprağı ile örtölüp bastırılan tohumların toprakla bütünleşmesi sağlanır. Ekimi yapılan alanlara ortalama 3-4 hafta toprak yüzeyi nemli kalacak şekilde sulama yapılmalıdır. Daha sonra mevsimin özellikleri göz önünde bulundurularak sulamaya devam edilir. Bitki boyu ortalama 6-8 cm olduğunda ilk biçim yapılır. İstenilen sonucun alınamadığı (kellik oluşan alanlar) yerlere ara ekimler yapılabilir. Biçim, çim boyu 6-8 cm olduğunda periyodik olarak tekrar edilir. Çim alanı tesis edilen yerler özellikle aktif gelişme gösterdikleri dönemlerde biçimlerden sonra aylık olarak azot ile gübrelenir (Orçun, 1979; Avcıoğlu, 1997).

Bir alanda kurulacak olan çim tesisinde bölgenin iklim faktörlerine, uygulama zamanına ve hedeflenen amaca göre hareket edilmesi gerekir. Dolayısıyla çim tesisinde kullanılacak çeşitler hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı dayanıklı olmalıdır. Bunun yanında iklim koşullarına adaptasyonu iyi, kuraklığa dayanıklı, gelişimleri eşzamanlı ve homojen yapılı çeşitlerin seçilmesi hayati önem arz eder (Uzun, 1992). Çeşit seçiminde dikkat edilecek diğer hususları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (Beard, 1973; Altan, 1989; Açıkgöz, 1994; Kuşvuran ve Tansı, 2009; Avcıoğlu, 2014).

- ✓ Ömürleri uzun olmalıdır.
- ✓ Bakım işlemleri olabildiğince az olmalıdır.
- ✓ Biçimlerden sonra yeniden gelişme kabiliyeti yüksek olmalıdır.
- ✓ Ortamı kaplama oranı ve hızı yüksek olmalıdır.
- ✓ Adaptasyon kabiliyetinin yüksek olmalıdır.
- ✓ Çim kalitesi ve rengi bakımından iyi olmalıdır.

Çanakkale topraklarının bir kısmı Marmara bir kısmı Ege bölgesinde yer almaktadır. Çanakkale iklimsel geçiş bölgesi olup yıllık ortalama sıcaklık 15°C, ortalama güneşlenme süresi 87 saat ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması 616,3 mm'dir. Bu özellikleri ile

birçok çim bitkisinin yetişebileceği ilde çim (*Lolium*), yumak (*Festuca*) ve salkımotu (*Poa*) cinslerine ait çim bitkileri, özellikle karışımlar halinde çim alan oluşturulmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Lolium çok eskiden beri çim amaçlı yetiştirilen bir cinstir. Büyüme için uygun koşullar sağlandığında, *Lolium* cinsinin temsilcileri iyi adapte ve mükemmel çim alanları oluşturabilirler (Sampoux vd., 2013; Cougnon vd., 2014). *Lolium perenne* Asya'nın ılıman kuşağı ile Kuzey Afrika'nın yerli bitkileri arasında kabul edilmektedir. Yaprakları koyu yeşil, tüysüz ve parlaktır. Bu bitkinin kardeşlenme oranları oldukça yüksek olduğu için çim alan tesislerinde toprağı kaplama dereceleri yüksek olduğundan daha fazla tercih edilmektedir. İklim özellikleri açısından ise aşırı soğuk, sıcak ve kuraklıktan oldukça zarar görmektedir. Güneşi seven bir bitki olup, gölge şartlarda gelişimi zayıftır. Fakat bunun yanında çiğnenmeye ve basmalara karşı dayanıklılığı yüksektir. Bu nedenle futbol sahaları gibi aşırı kullanılan ve yıpranan alanlar için ideal bir bitki kabul edilir. Bununla beraber bitkinin karışık ekimlere iyi uyum sağladığından çim karışımlarında öncelikle tercih edilen bitkilerin başında gelmektedir (Beard, 1973; Açıkgöz, 1994).

Çim alanı tesislerinde en çok tercih edilen türlerden bir başkası da *Festuca* (yumak) cinsine mensup türlerdir. *Festuca* cinsi dünya genelinde yaygın olan 100 türden daha fazlasını içerir. Bu cins Poaceae familyasının Festucoideae alt familyasına aittir (Thomas vd., 2013). *Festuca* cinsi içinde yıllık ve çok yıllık bitkiler olan türler vardır. Bu cins özellikle çok yıllık çim karışımlarında kullanılır. Bu bitkiler ılıman ve yağışlı iklimlere iyi adapte olup, kuraklığa ve verimsiz toprağa dirençli bazı türlere sahiptir (Cougnon vd., 2014). *Festuca* cinsinin çim karışımlarında yaygın olarak kullanılan en önemli türleri, *F. arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra commutata*, *F. rubra rubra*, *F. rubra trichophylla*'dır (Avcıoğlu, 1997).

Poa (salkımotu) cinsi serin, nemli ve geçiş iklimlerine iyi adapte olan 200'den fazla tür içerir. Bu cinsin ana özelliğı, temsil eden türlerin yapraklarının simetrik ve yaprak ucunun tekne benzeri formda olmasıdır (Avcıoğlu, 1997). Uzun ömürlü bir bitki olup, Avrupa ve Asya'nın doğal bitkilerinin başında gelmektedir. İnce yapılı, koyu yeşil renkli ve kaliteli bir çim kapağı oluşturması gibi vejetatif özelliklerinden dolayı çim sahalarında fazla miktarda tercih edilmektedir. Tesisin ilk yıllarında gelişimleri yavaş olmasına karşın, sonraki

dönemlerde kuvvetli köksap oluşturur ve hızlı bir gelişme dönemine girer. Köksapları ile hızlı bir şekilde yayıldığı için rekabet güçleri oldukça yüksektir. Soğuğa oldukça dayanıklı olup, kurak şartlara adaptasyonu düşüktür. Suya bağlı gelişimi fazla olmakla beraber, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde çok iyi bir yeşil alan oluşturmaktadır (Beard, 1973; Açıkgöz, 1994).

Bu tez çalışmasında;

- Çanakkale ili için en uygun çim karışımını belirlemek,
- *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *F. ovina*, *F. rubra commutata*, *F. rubra rubra*, *F. rubra trichophylla* ve *Poa pratensis* türlerinin yalın ve karışımlarının performanslarını belirlemek,
- Biçme ve silindir çekme uygulamalarına bağlı olarak çim kalitelerinde ortaya çıkacak değişimleri tespit etmek,
- İnsan trafiğinin çim alan üzerindeki etkilerini belirlemek ve
- Çeşitli spor dallarına ev sahipliği yapacak alanların ve rekreasyon alanlarının oluşturulmasına katkı sağlayacak bilginin bilimsel literatüre kazandırılması amaçlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çim alanları ve özellikle çim bitkileri ve karışımları ile ilgili ülkemizde ve yurt dışında çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmalar ile ilgili özet çalışmalar iki bölümde irdelenmiştir.

2.1. Karışımlar

Doğu Anadolu Bölgesi gibi soğuk yerlerdeki oyun alanları ve parklarda %70 *Festuca elatior* + %30 *Poa pratensis* veya %95 *Poa pratensis* + %5 *Agrostis alba*, kurak veya sulama olanağının kısıtlı olduğu alanlarda ise %90 *Agropyron cristatum* + %10 *Bromus inermis* veya %90 *Festuca rubra* + %10 *Dactylis glomerata*'dan oluşturulan karışımların kullanılması tavsiye edilmiştir (Tosun, 1966).

Beard (1973) çim alanlarında kullanılabilecek buğdaygillerin agronomik, ekolojik ve morfolojik özelliklerinin yanı sıra dünyadaki yeşil alan tesis etme ve bakım tekniklerini araştırmıştır. Araştırmacı çim alanı tesis edilirken birim alana atılan tohumluk miktarının fazla olmasının ilk çıkış döneminde olumlu etki yaparken, sonrasında sık ekimin birtakım hastalıklara sebep olmakla birlikte tohum masrafını da arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca çim alan tesisinde ekim oranının bitki türüne, tohumluğun çimlenme ve safiyetine, çimlenme koşullarına ve kaplama hızına göre değiştiğini, bu amaçla uygun ekim oranlarının *Poa pratensis*'te 5-7,5 g/m², *Festuca rubra rubra* ve *F. rubra commutata*'da 17,5-22,5 g/m², *Lolium perenne* ve *F. arundinacea*'da ise 35-45 g/m² şeklinde olmasını önermiştir.

Vengris ve Torello (1982), çok yoğun kullanılan parklar ve spor alanlarında %80 *F. arundinacea* + %10 *P. pratensis* + %10 *F. rubra* veya %80 *F. arundinacea* + %20 *P. pratensis* karışımlarını önerirken, eğimli yerlerde %75 *F. arundinacea* + %25 *L. perenne*'den meydana gelen karışımların kullanılmasının başarılı sonuç vereceğini belirtmişlerdir.

Erdem (1986), ülkemizde bulunan futbol sahalarında %70 *P. pratensis* + %20 *Cynosurus cristatus* + %10 *Phleum pratense* veya %70 *P. pratensis* + %10 *F. rubra* + %10 *C. cristatus* + %10 *P. pratense*'den oluşan çim karışımlarının kullanılmasını tavsiye etmiştir.

Yüksek rakımlı ve kurak bölgelerdeki futbol sahalarının çimlendirilmesinde %25 *L. perenne*, %35 *F. rubra* var. *fallax*, %10 *F. rubra* var. *genuina*, %20 *F. ovina*, %10 *Agrostis tenuis* ya da %60 *P. pratensis*, %20 *C. cristatus*, %10 *P. pratense* ve %10 *F. rubra*'dan oluşan çim karışımlarının kullanılabileceği belirtilmiştir (Tanrıverdi, 1987).

Avcıoğlu (1989) Ege Bölgesi'nde *Lolium*, *Festuca*, *Poa* ve *Agrostis* gibi serin iklim bitkileri kullanılarak oluşturulan çim alanlarda birtakım olumsuz sonuçlar ortaya çıkacağını ifade etmiştir. Bu bitkiler yerine sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı uygun türler bulunarak bölgeye uyum sağlanması yanında, yerel vejetasyonda bulunan türlerin ıslahı ile kendi çim bitkilerimizin yetiştirilmesinin daha yararlı olacağını vurgulamıştır.

Misiha (1991) tarafından *F. rubra* subsp. *rubra*, *L. perenne* ve *P. pratensis*'in yalın ve karışımlarını kullanarak oluşturulan çim alanlarının özelliklerini incelemiştir. Çalışmada 120. gün sonunda en yüksek bitki boyunun *L. perenne* ile *F. rubra* subsp. *rubra* (1:1) karışımında olduğu tespit edilmiştir. 150. günde ölçülen en yüksek bitki sıklığı %50 *F. rubra* subsp. *rubra* + %50 *P. pratensis* karışımında tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada 180. gün ölçümlerinde elde edilen en yüksek renk değerinin de aynı karışımında olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, en uzun büyüme oranına %50 *F. rubra* subsp. *rubra* + %50 *P. pratensis* karışımının sahip olduğu vurgulanmıştır.

Riordan ve Horst (1991) tarafından ABD'nin Nebraska eyaleti için hazırlanan serin mevsim çim bitkileri raporunda, *P. pratensis*'in Nebraska'da en yaygın kullanılan çim türü olduğunu kaydetmişlerdir. *P. pratensis* çeşitlerinin çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara toleransı, doku, renk, sürgün sıklığı ve büyüme değerleri bakımından farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca eserde bitkinin açık güneşli yerlerde yetiştirildiğinde, yoğun, orta dokulu yüksek kaliteli bir çim oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Yine güneşli alanlarda *P. pratensis*'in yalın kullanılmasından ziyade, üç veya daha fazla karışım halinde ekilmesinin gerektiği vurgulanmıştır.

Altın (1992), karışım oluşturulacak çim bitkilerinin rekabet güçlerinin mutlaka bilinmesi gerektiğini ve bitkilerin birbirlerine karşı gösterdikleri tepkilerin rekabet gücü olduğunu belirterek, çim karışımlarının sürekliliği açısından bu konunun önemini vurgulamıştır. Oluşturulan çim karışımlarında rekabet güçleri yüksek ve düşük olan türlerle oluşturulan karışımlarda, zamanla zayıf kalan türlerin güçlü türlerin arasında kaybolacağını belirtmiştir. *F. rubra*'nın rekabet gücünün *L. perenne*, *F. arundinacea* ve *F. ovina*'dan daha düşük olduğu kaydetmiştir.

Elmalı ve Avcıoğlu (1992) tarafından İzmir ili Bornova ilçesi koşullarında yapılan çalışmada, *F. arundinacea*'nın Bornova ilçesindeki düz arazilerde iyi sonuç verdiği, kardeşlenme ve boylanmanın çok iyi olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada çim dokusunun ve kalitesinin ise yüksek sıcaklık, çok soğuk ve yüksek rakımlı yerlerde bozulduğunu belirtilerek kullanılmaması gerektiğini rapor edilmiştir.

Yazgan vd. (1992) spor tesislerinde bulunan çimlerin dayanımlarını araştırmışlardır. Çalışmada sürekli baskı altında olan çim alanlarda özellikle *L. perenne*, *P. pratensis*, *F. arundinacea*, *F. rubra* subsp. *rubra* ve *A. tenuis*'un karışımlarda yer alabileceği bildirilmiştir.

Uzun (1992) tarafından farklı kullanım alanlarına uygun çim çeşitlerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada, ince dokulu çim alanı için %70-80 *F. rubra* subsp. *commutata* + %20-30 *A. tenuis*; gölge alanlar için %50 *Poa trivialis* + %30 *Poa nemoralis* + %20 *F. rubra* subsp. *rubra*; çiğnenmeye dayanıklı çim alanları için ise %60 *L. perenne* + %25 *F. rubra* subsp. *rubra* + %15 *P. pratensis* karışımlarının kullanılabileceği belirtilmiştir.

Hessayon (1993) ince yapılı çim alan tesisi için %80 *F. rubra* subsp. *commutata* ve %20 *A. tenuis*, orta yapılı çim alan tesisi için %30 *L. perenne*, %30 *F. rubra* subsp. *commutata*, %20 *P. pratensis*, %10 *Phleum pratense*, %10 *A. tenuis* veya %40 *P. pratensis*, %30 *F. rubra* subsp. *commutata*, %20 *F. rubra* subsp. *rubra*, %10 *A. tenuis* karışımlarını önermiştir.

Hunt ve Dunn (1993), ABD'nin Missouri eyaletinde yaptıkları bir araştırmada, sulama imkânı olmayan yerlerde *F. arundinacea*'nın *P. pratensis* ile çok iyi rekabet ettiğini

belirtmişlerdir. *F. arundinacea*, *L. perenne* ve *P. pratensis*'ten meydana gelen çim alanda, ilk durumda %42 olan *F. arundinacea* oranının 5 yıl sonra %9'a inerken, *L. perenne* oranının %57'ye ve *P. pratensis* oranının da %22'ye yükseldiğini bildirmişlerdir. Sonuçta *F. arundinacea* + *P. pratensis* karışımı ile *F. arundinacea*'nın yalın ekimi, *F. arundinacea* + *L. perenne* + *P. pratensis* ve *F. arundinacea* + *L. perenne* karışımlarına göre kalite değerlerinin daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Espidkar ve Avcioğlu (1994), serin ve sıcak iklim çim türlerini kullanarak Bornova (İzmir) koşullarında yapmış oldukları çalışmada, köpekdişi (*Cynodon dactylon*) ile stolonlu tavusotunun (*Agrostis stolonifera*) sülük ve köksaplarının gelişiminin çok daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Uluocak (1994), *F. rubra* subsp. *commutata*, *F. rubra* subsp. *rubra*, *A. tenuis*, *P. pratensis* ve *L. perenne* türlerini kullanarak oluşturulan çim karışımlarının spor ve oyun alanlarındaki performanslarını incelemiştir. Çalışmada ince yapılı çim alan tesisi için %70-80 *F. rubra* subsp. *commutata* + %20-30 *A. tenuis* karışımının olumlu sonuç verdiği belirtilmiştir. Yine spor ve oyun alanları için yapılan çim uygulamalarında ise %40 *F. rubra* subsp. *commutata* + %15 *F. rubra* subsp. *rubra* + %20 *A. tenuis* + %15 *P. pratensis* + %10 *Lolium perenne* karışımının daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir. Yine bu çalışmada bitkilerin kök ve gövde yapısının kuraklığa dayanması ile yakından ilgili olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında sülük ve köksap oluşturan bitkilerin yumak oluşturanlara göre kuraklığa dayanımlarının daha iyi olduğu belirtilmiştir. Yeşil alan meydana getirilecek sahalarda tohum miktarının 20-40 g/m² olması gerektiği, bu oranın altındaki ekim dozlarında çim alanda seyrek bitki çıkışları ve üzerindeki ekimlerde ise sık çıkışlardan dolayı rekabet artışı ile birlikte cılız büyüme ve çökertme hastalığının görülme ihtimalinin olduğu vurgulanmıştır.

Avcioğlu ve Soya (1996), serin iklim çim bitkilerinin özellikle ülkemizin serin geçen bölgelerinde çim alan tesisinde başarılı sonuçlar verdiğini, sıcak iklim bölgelerinde ise köpekdişi (*Cynodon*) türlerinin daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca köpekdişinin ekildiği alanlarda kış döneminde oluşacak sararmaları azaltmak için çok yıllık (*L. perenne*) ve tek yıllık çimin (*L. multiflorum*) üstten tohumlama ile ekilebileceğini bildirmişlerdir.

Barış ve Avcıoğlu (1996), serin mevsim çim bitkilerinden çok yıllık çim (*L. perenne*), kırmızı yumak (*F. rubra*), çayır salkımotu (*P. pratensis*) ve narın tavusotu (*A. tenuis*), sıcak mevsim çim bitkilerinden ise köpekdişi (*Cynodon dactylon*) kullanılarak Antalya yöresinde oluşturdukları çim alanlarının bazı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, en erken çok yıllık çim ve kırmızı yumağın çimlendiğini, daha sonra çayır salkımotu ve en geç çimlenen türün narın tavusotu olduğunu gözlemlemişlerdir. Yine, çalışmada yapraklılık bakımından köpekdişi, narın tavusotu, çok yıllık çim, çayır salkımotu ve kırmızı yumak çeşitlerinin sırasıyla 4,7, 0,0, 3,7, 1,7 ve 2,7 değerleri aldığı saptanmıştır. Kaplama dereceleri bakımından ise sırasıyla köpekdişi, narın tavusotu, çok yıllık çim, çayır salkımotu ve kırmızı yumağın %55-100, 5-15, 15-60, 5-35 ve 25-40 değerleri arasında olduğu bildirilmiştir. Çim alanına uygunluk değerlerinin köpekdişi, narın tavusotu, çok yıllık çim, çayır salkımotu ve kırmızı yumak için sırasıyla 3,0, 0,4, 3,2, 0,4 ve 2,8 ve kalite değerlerinin ise aynı sırayla 3,8, 0,7, 3,8, 0,5 ve 3,2 olduğu bildirilmiştir.

Volterani vd. (1997) tarafından 1994 ve 1995 yıllarında yapılan çalışmada, golf sahasına ekimi yapılan 12 serin iklim çim bitkisi türüne ait 108 çeşidin performansları incelenmiştir. Çalışmada, ilkbahar ve kış aylarında türler arasında farklılık bulunmadığı, ancak yaz mevsimi boyunca en iyi görünüş özelliğini *F. arundinacea*'nın sergilediği kaydedilmiştir. Ayrıca özellikle *P. pratensis* çeşidinin çim alan oluşumunun oldukça yavaş olması nedeniyle ilk aylarda düşük kalite değerine sahip olduğu bildirilmiştir.

Trenholm vd. (1999), *Paspalum vaginatum* ve *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* türlerinin gelişim, kalite ve aşınmaya dayanımlarını belirlemişlerdir. Çalışmada sonuç olarak *P. vaginatum* genotiplerinin daha yüksek görsel kalite, sap gelişimi ve yeşil ot verimi verdiği tespit edilmiştir.

L. perenne, *F. rubra*, *A. tenuis* ve *P. pratensis* türlerinin Bornova (İzmir) koşullarına adaptasyonu Demiroğlu ve Soya (2000) tarafından çalışılmıştır. Çalışmada ele alınan çim bitkilerinin yüksekliği, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, sıcağa dayanıklılık, soğuğa dayanıklılık ve bitki ile kaplı alan gibi özellikleri ele alınmıştır. Sonuçta, *L. perenne*, *F. rubra* ve kısmen *A. tenuis*'in Ege Bölgesi iklim koşullarında üstünlük sağladıkları, buna karşılık *P. pratensis*'in ise Akdeniz ikliminde şansının olmayıp, daha çok serin iklim bölgelerine uyum sağlayabileceği belirtilmiştir. *L. perenne*, *F. rubra*, *A. tenuis* ve *P. pratensis*'in

sırasıyla ilkbahar dönemi ortalama bitki örtüsü yükseklikleri 2,93-7,62, 5,56-9,30, 18,17-24,25, 4,25-4,42 ve 10,00-14,70 cm, ortalama yeşil ve kuru ot verimleri sırasıyla 922-289, 1154-196, 1595-394, 388-61 ve 982-235 kg/da, ortalama bitki ile kaplı alan değerleri %82-85, 76,2-87,6, 83,2-93,6, 63,8-71,2 ve 58,8-70,0 olarak tespit edilmiştir.

Bilgili ve Açıkgöz (2002), Bursa koşullarında *L. perenne*, *F. arundinacea* ve *P. pratensis* karışımları kullanılarak oluşturulan çim alanlarında çiğneme uygulamalarının çim gelişimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada %50 *L. perenne* + %30 *F. arundinacea* + %20 *P. pratensis* karışımının incelenen özellikler bakımından diğer karışımlara göre daha üstün olduğunu vurgulanmıştır.

Sandal ve Hızal (2002), Diyarbakır'da yeşil alan tesisinde materyal olarak yabancı kökenli 18 adet çim türünü kullanmışlar ve türlerin morfolojik ve fenolojik karakterlerini incelemişlerdir. Çalışmada yeşil alanlarda en çok tercih edilmesi gereken çim tür ve çeşitlerini sırasıyla, rizomsuz kırmızı yumak (*F. rubra* subsp. *commutata*)'ın Medina, çok yıllık çim (*L. perenne*)'in Delaware ve Cheops, narin kırmızı yumak (*F. rubra* subsp. *trichophylla*)'ın Suzette çeşitleri olduğu belirtilmiştir.

Arslan ve Çakmakçı (2004), Antalya'da yaptıkları bir çalışmada, 7 farklı çim türüne ait 19 çeşidin uyumunu ve performanslarını belirlemek için, bu çeşitlerin kış ve yaz sonrası çıkışları, bitki ile kaplı alanları, renk özellikleri ile basılma ve çiğnenmeye karşı durumlarını araştırmışlardır. Antalya ili sahil bandında yazın çim alan tesisinde köpekdişi türünün Bermuda çeşidinin başarılı olduğunu, çok yıllık çimin Belrawo ve Ovation çeşitleri, rizumlu kırmızı yumağın Franklin ve kamışsı yumağın Villageoare çeşidinin kış döneminde iyi performans gösteren çeşitler olarak belirtilmiştir. Ayrıca bozulan çim alanlarında kış koşullarında üstten tohumlama da yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Crore vd. (2004), İtalya'da serin mevsim çim bitkilerinin özellikle uzun süreli çim alanlarda kullanıldığını, kullanılabilir suyun Akdeniz ülkelerinin tamamında büyüme ve gelişmede çok önemli bir etken olduğunu bildirmişlerdir. İtalya'da 5 sıcak mevsim çim bitkisinin (*Cynodon*, *Zoysia*, *Paspalum vaginatum*, *Stenotaphrum secundatum* ve *Buchloe dactyloides*) uyum yeteneklerini belirlemek için yürüttükleri bu denemede köpekdişinin de aralarında bulunduğu sıcak mevsim çim bitkilerinde tohumla yapılan ekime göre vejetatif

ekimin çim kalitesi ve çim rengi değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda bazı Japon çimi (*Zoysia*) çeşitleri sonbahar ve kış döneminde dormansinin olumsuz etkisi olmasına rağmen çim rengini uzun süre koruduğunu ifade etmişlerdir.

Ankara Haymana'da Mayıs 1999–Eylül 2000 tarihleri arasında yürütülen çalışmada Karakurt (2004), bazı yeşil alan çim bitkilerinin morfolojik ve fenolojik karakterlerini araştırmıştır. Yapılan çalışmada 15 çim bitkisinin (*Lolium perenne* cv. BARPORTIVA, *Lolium perenne* cv. BARRAGE, *Lolium perenne* cv. NUI, *Lolium perenne* cv. BARLUXE, *Lolium perenne* cv. SABOR, *Festuca ovina* cv. BAROK, *Festuca rubra* cv. BARGENA, *Festuca rubra* cv. BARCROWN, *Festuca rubra* cv. BARNIGA, *Festuca rubra* cv. BARGREEN, *Festuca rubra* cv. RUBINA, *Poa pratensis* cv. BARBLUE, *Poa pratensis* cv. BARON, *Agrostis tenuis* cv. HIGHLAND ve *Cynodon dactylon*) köklenme yoğunluğu, çıkış gücü, kışa dayanıklılık, kurağa dayanıklılık, yaprak eni, yaprak rengi ve dip kaplama özellikleri yanında fide yaş ve kuru ağırlığı, fide boyu, fide sap kalınlığı, dm²'deki kardeş sayısı, yeniden büyüme kabiliyeti, biçim olgunluğu, gün sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen çim bitkilerinden *C. dactylon* hariç diğer çeşitlerin tamamı Haymana koşullarında olumlu sonuçlar verdiği ve özellikle sulanabilir alanlarda çim tesis etmek için uygun olduğu rapor edilmiştir.

Öztürk ve Tansı (2004) tarafından Çukurova'da yapılan çalışmada, 4 serin iklim çim bitkisi, köpekdişi ve bu çim bitkilerinin 3'lü karışımları kullanılarak çimlenme süreleri, bitki yükseklikleri, bitki ile kaplı alan, 1-5 ölçeğine göre renk ölçümleri, görünüşleri, yeşil ot ve kuru ot verimleri araştırılmıştır. Sıralamaya göre; *L. perenne*'de (1) 9 gün, 11,2 cm, %49,2, 4,1, 3,6, 203,4 kg/da ve 53,26 kg/da, *F. arundinacea*'de (2) 10 gün, 13,9 cm, %61,1, 4,3, 3,7, 134,40 kg/da ve 38,32 kg/da, *F. rubra rubra*'da (3) 10 gün, 9,7 cm, %41,3, 2,3, 3,2, 46,10 kg/da ve 20,18 kg/da, *P. pratensis*'de (4) 12 gün, 7,4 cm, %41,3, 4,0, 2,6, 2,76 kg/da ve 0,29 kg/da ve *C. dactylon* (5) ise 32 gün, 10,7 cm, %99,1, 3,4, 4,3, 7,64 kg/da ve 2,16 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Çalışmadaki 5 çim bitkisinin üçlü karışımlarında da (*L. perenne*+ *F. arundinacea*+*F. rubra rubra*, *L. perenne*+*F. arundinacea*+*P. pratensis*, *L. perenne*+*F. rubra rubra*+*P. pratensis*, *F. arundinacea*+*F. rubra rubra*+*P. pratensis*, *L. perenne*+*F. arundinacea*+*C. dactylon*, *L. perenne*+*P. pratensis*+*C. dactylon*, *F. arundinacea*+*P. pratensis*+*C. dactylon*) aynı özellikler araştırılmıştır. Bu sıralamaya göre karışımlardaki bitki yükseklikleri 12,26, 12,86, 11,86, 15,27, 13,22, 12,33 ve 14,10 cm; yeşil

ot verimleri 153,1, 149,3, 146,4, 70,2, 137,0, 150,5 ve 65,8 kg/da, kuru ot verimleri 44,7, 44,0, 38,6, 19,0, 36,7, 41,0 ve 21,1 kg/da, bitki ile kaplı alan %65,0, 71,5, 60,7, 68,2, 75,0, 69,0 ve 66,5, renk ölçümleri 3,57, 3,33, 4,33, 3,33, 3,31, 4,00 ve 3,11, görünüm değerleri 3,78, 4,22, 3,44, 3,78, 3,89, 3,44 ve 3,67 olmuştur. Çukurova bölgesinin çok sıcak geçen yaz dönemlerinde ince yapılı çim bitkilerinin sararak yeşil görüntüyü bozduğu, bitkilerin kısmen de olsa yeşil kalabilmeleri için bol sulama yapıldığı, buna karşın kış döneminde baskın hale geçen köpekdişi türünün bu bölgede yaz döneminde en iyi kaplama alanına sahip olduğu ifade edilmiştir.

Volterrani ve Magni (2004), Akdeniz iklimine sahip İtalya’da yazın meydana gelen yüksek sıcaklıklar ve kuraklık ile kış mevsimindeki düşük sıcaklıklarda çim bitkilerinin yetiştirilmesindeki güçlüklerle değinerek, çim alan tesisinde başarılı olmak için tür ve çeşit seçiminin önemini belirtmişlerdir. *L. perenne* ve *P. pratensis*’in özellikle İtalya’daki sportif alanlarda yaygın olarak kullanıldığını, ancak su isteklerinin fazla olduğunu bildirerek, *F. arundinacea*’nın bu bölge için daha ümit verici olduğunu vurgulamışlardır.

Martiniello ve D’Andrea (2006) farklı serin iklim çim bitkilerinin uyumu üzerine 1999-2003 yılları arasında İtalya’da yürüttükleri çalışmada, 40 çok yıllık çim, 20 çayır salkım otu, 20 kamışsı yumak, 10 köksaplı kırmızı yumak, 10 köksapsız kırmızı yumak ve 10 narin kırmızı yumak çeşidini ocak ve aralık aylarında aylık olarak çim kalitesi, renk ve kaplama derecesi bakımından değerlendirmişlerdir. Yapılan değerlendirmelerde, çayır salkım otunun kış, ilkbahar ve sonbaharda, kırmızı yumak alt türlerinin ise ilkbahar ve yaz aylarında çok yıllık çim ve kamışsı yumak türlerine göre daha düşük çıktığını bildirilmiştir.

Patton ve Boyd (2007) serin iklim çim bitkilerinin ilkbahar ve sonbaharda en iyi çim kalitesine sahipken, yazın çim kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir. *F. arundinacea* kaba dokusunun yanında diğer serin iklim çim bitkilerine kıyasla yazın sığa ve kuraklığa daha toleranslı olduğundan kullanımının daha yaygın olduğunu ifade etmişlerdir.

Bayındır (İzmir) koşullarında Salman ve Avcıoğlu (2008) tarafından yürütülen denemede *L. perenne* ve *F. arundinacea*’nın, yalın ve karışım ekimlerinin çim alanlardaki performansları incelenmiştir. Araştırmada yalın ekimlerde *F. arundinacea* *L. perenne*’ye göre çok daha iyi performans gösterdiği ve 10 g/m²/ay NPK (50 g/m²/yıl NPK) dozundaki

gübre uygulamasının kaplama derecesi, renk ve genel görünüm açısından en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir. Ayrıca %75 *F. arundinacea* + %25 *L. perenne* karışımının çıkış ve estetik görünüm açısından aynı dozda gübre uygulaması yapılarak başarılı sonuçlar alınabileceği vurgulanmıştır.

Çelebi vd. (2009) tarafından Van'da yürütülen araştırmada, *L. perenne*, *F. arundinacea*, *F. rubra* subsp. *rubra*, *F. rubra* subsp. *commutata* ve *P. pratensis*'nin yer aldığı karışımlarda kaplama hızı, kaplama derecesi, renk ve çim kalitesi gibi parametrelerde olumlu sonuçlar alınırken, *Agrostis stolonifera* ve *A. tenuis* karışımlarından olumsuz sonuçlar alındığı bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan %40 *L. perenne* + %20 *P. pratensis* + %40 *F. arundinacea*, %40 *L. perenne* + %35 *F. rubra* subsp. *rubra* + %20 *P. pratensis* + %5 *A. tenuis*, %35 *P. pratensis* + %55 *F. rubra* subsp. *commutata* + %10 *A. tenuis*, %40 *L. perenne* + %20 *F. rubra* subsp. *rubra* + %20 *P. pratensis* + %20 *F. rubra* subsp. *commutata*, %30 *L. perenne* + %60 *F. rubra* subsp. *rubra* + %10 *P. pratensis*, %30 *L. perenne* + %10 *P. pratensis* + %50 *F. rubra* subsp. *commutata* + %10 *A. tenuis* karışımları en iyi sonuçları vermiştir.

Demiroğlu vd. (2010) tarafından 2003 ve 2005 yıllarında İzmir Bornova koşullarında bazı serin iklim çim bitkileri ile yürütülen çalışmada, koyun yumağı, rizomlu kırmızı yumak, rizomsuz kırmızı yumak ve narın kırmızı yumağın Akdeniz iklim kuşağı için uygun olmadığı; kamışsı yumağın kaplama, renk ve yeşil alan kalitesi değerlendirmelerinden en yüksek puanı alarak bu iklim kuşağında başarılı sonuçlar vereceği bildirilmiştir.

Bornova koşullarında Kır vd. (2010) tarafından yapılan araştırmada, bazı serin iklim çim bitkilerinden kaplama, renk ve yeşil alan kalitesi bakımından çok yıllık çim ve kamışsı yumağın başarılı olduğu ifade edilmiştir.

Varoğlu ve Avcıoğlu (2010)'nın Bornova koşullarında farklı serin iklim çim bitkileri ile yürüttükleri denemede, çıkış hızı, kaplama hızı, kışa dayanıklılık, kaplama derecesi, yaprak dokusu, rengi, yenilenme gücü, kardeş sayısı, genel görünüm, yabancı ot oranı ve seyrekleşme derecesi gibi kalite değerlendirmeleri yapılmıştır. *F. arundinacea* (3 çeşit), *P. pratensis* (3 çeşit), *F. rubra* (3 çeşit) ve *L. perenne* (3 çeşit) türlerinin kullandığı denemede, pek çok özellik bakımından *F. arundinacea*'nın daha uygun olduğu ve bakımı iyi yapıldığı

takdirde *L. perenne*'nin özellikle sıcak ve kurak geçen yaz mevsimini en az zararlı geçirebileceği belirtilmiştir.

Salman vd. (2011) tarafından 2008 ve 2010 yılları arasında Bayındır (İzmir) koşullarında *F. arundinacea* çeşitleri ve *L. perenne*'nin Henrietta çeşidi ile yapılan denemede, renk, doku, yabancı bitki oranı ve yeşil alan kalitesi özellikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada tüm *F. arundinacea* çeşitlerinin her mevsimde kendine has iklim özelliklerini büyük oranda koruduğunu ve *L. perenne* çeşidinden daha yüksek puanlar aldığını bildirmişlerdir. Akdeniz iklim kuşağında *L. perenne*'nin renk ve doku puanlarının makul ve tutarlı seviyeleri dikkate alındığında, *F. arundinacea* ile karışım oluşturarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Eraşık ve Soya (2014), Akdeniz iklim kuşağında 7 kamışsı yumak çeşidi ile kontrol olarak da çok yıllık çim çeşidini kullandığı denemede 11 karakter üzerinde incelemeler yapmışlardır. Yapılan çalışmada çok yıllık çimin çıkış hızı, kaplama hızı, kışa dayanıklılık ve doku karakterlerinde daha başarılı sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Yaz aylarındaki genel görünüm puanları kamışsı yumak çeşitlerinde yüksek çıkarken, Millenium, Tahoe ve Rebel Pro çeşitlerinin bölgeye adapte olabilme özellikleri, yenilenme gücü ve genel görünüm açısından bir yılın sonunda diğer çeşitlerden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Akdeniz iklim kuşağında yaptıkları çalışmada (Özkan vd., 2014), yalın *F. arundinacea*, %60 *F. arundinacea* + %40 *L. perenne* ve yaygın olarak kullanılan çim karışımı olan %50 *L. perenne*, %20 *F. rubra rubra*, %10 *F. rubra commutata*, %10 *F. ovina*, %10 *P. pratensis*'in farklı biçim yüksekliklerindeki bazı çim alan özellikleri incelenmiştir. Çim rengi, doku, yabancı bitki ve görsel çim kalitesi açısından yalın *F. arundinacea* ve %60 *F. arundinacea* + %40 *L. perenne* çim alanları yaygın kullanılan karışıma göre daha yüksek puanlar almış ve dipten biçilmeye iki alanında dayanıklı olduğunu vurgulamışlardır.

Yılmaz vd. (2018) tarafından Akdeniz bölgesinde 2011 ve 2013 yıllarında farklı serin mevsim çim bitkileri kullanılarak bozulmuş çim alanlarının üstten tohumlama ile yenilenmesini amaçlayan çalışmada, *L. perenne* Integra, *F. arundinacea* Arid II, *F. rubra* subsp. *rubra* Franklin ve *P. pratensis* Bluechip çeşidinin yalın, ikili ve üçlü karışımları kullanılmıştır. Araştırmacılar çim rengi, yaprak dokusu, çim yoğunluğu ve kalitesi

incelenerek, çim renginin üstten tohumlamalarda 7,2'in üzerinde çıkarak yeşil renkte, kontrol parselinde ise 4,4 çıkarak sarı-yeşil olduğunu bildirmişlerdir. Üstten tohumlama kaba dokudaki (3,8) yaprak dokusunu olumlu etkileyerek orta-ince (6,4) veya ince (7,5) yapıda olmasını, seyrek (3,6) olan çim yoğunluğunun orta sık yoğunluğa gelmesini, çim kalitesinin ise çok kötü (3,5) seviyeden kabul edilebilir iyi (6,0-7,0) seviyeye geldiğini ifade etmişlerdir. Bu bölgede bozulmuş çim alanlarında özellikle kış döneminde devam etmesi için yapılan üstten tohumlamada serin mevsim çim bitkilerinden çok yıllık çim ve kamışsı yumak türlerinin ikili karışımı veya bu türlerin rizomlu kırmızı yumak ve çayır salkım otuyla ikili ve üçlü karışımları başarılı bir şekilde kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

2.2. Aşındırma Etkileri

Youngner (1961) tarafından Kaliforniya Üniversitesi Ziraat Fakültesinde geliştirilen bir makine ile 5 sıcak iklim ve 8 serin iklim çim bitkisiyle aşındırma testleri yapılmıştır. Kullanılan makinede kolay değiştirilebilen aşındırıcı iki parçadan biri sürterek aşındırma, diğeri ise delerek ve yırtarak aşındırma yapmaktadır. Yürütülen çalışma sonucunda, her iki aşındırmada da sıcak iklim çim bitkileri, *F. arundinacea* hariç serin iklim çim bitkilerinden daha dayanıklı çıkmıştır. Delerek ve yırtarak aşındırma, sürterek aşındırmaya kıyasla çim bitkilerinin tümünde daha çok hasar oluşturmuştur. Her iki aşındırmaya serin iklim çim bitkileri içerisinde en dayanıklı türler sırasıyla *F. arundinacea*, *P. pratensis* ve *L. perenne* olurken, iki aşındırmada da en çok zarar gören türün *A. tenuis* olduğunu bildirmiştir.

Cockerham vd. (1989)'nın Kaliforniya'da yaptıkları çalışmada, Brinkman Trafik Simülatörü ile kramponun futbol sahalarında meydana getirdiği zarar araştırılmıştır. Mayıs ve temmuz aylarında aşınmaya karşı dayanıklılık üzerine yürütülen araştırmada 53 *L. perenne* çeşidinden en yüksek dayanımı "Citation" çeşidi gösterirken, en düşük dayanımı ise "Pippin" ve "Linn" çeşitleri göstermiştir. Yoğun trafiğin toprak sıkışmasını artırarak çimin daha fazla zarar göreceğini vurgulamışlardır.

Carroll ve Petrovic (1991)'in 1983 ve 1986 yıllarında Ithaca (ABD)'da yürüttükleri çalışmada *P. pratensis* ve *A. stolonifera* var. *palustris* ile oluşturulan çim alanlarda, 0, 4,8, 9,6 ve 19,2 g/m² K ile 9,6 ve 19,2 g/m² N olacak şekilde gübre uygulaması ile çim bitkilerinin aşınmaya dayanımları ve sonrasında aşınmaya karşı kendini yenilemelerini

gözlemlemişlerdir. Yapılan çalışmada N oranındaki artış *A. stolonifera*'nın 4. yılında basılmaya karşı dayanıklılığını arttırırken, *P. pratensis*'in üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir.

Petersen (1991), *P. pratensis* ile *L. perenne* kullanılarak oluşturulan çim alanlarının arasındaki gelişimleri incelemiş, *L. perenne*'nin *P. pratensis*'e göre 4 kat fazla kardeşlenme ve 10 kat fazla yaprak kütlesi oluşturduğu görülmüştür. Çalışmada sonuç olarak ilgili türler ile oluşturulan karışımlarda %5-25 *L. perenne* ve %75-95 *P. pratensis* oranlarında olması gerektiğini belirtmiştir.

Veenstra (1991), *L. perenne*, *P. pratensis*, *F. rubra* subsp. *rubra*, *F. rubra* subsp. *trichophylla*, *F. ovina* var. *duriuscula* ve *A. tenuis*'den oluşan karışımlar ile yaz ve kışın basılmaya dayanıklı alanların oluşturulabileceğini belirtmiştir. Yoğun basılma ve çiğnenme sorunu bulunan alanlarda *L. perenne* ve *P. pratensis* karışımının kullanılmasını, daha az çiğnenen alanlarda ise karışıma *F. rubra* subsp. *rubra* ve *F. rubra* subsp. *trichophylla*'nın eklenebileceğini bildirmiştir. Sık ve ince yapılı çim örtüsünün istenildiği alanlarda *F. rubra* subsp. *commutata*, *F. rubra* subsp. *rubra*, *F. rubra* subsp. *trichophylla* ve *A. tenuis* karışımlarının, yazın basılma ve çiğnenmeye dayanıklı çim alanların oluşturulması durumunda ise *P. pratensis*, *F. rubra* subsp. *rubra*, *F. rubra* subsp. *trichophylla* ve *A. tenuis* karışımının kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Carrow ve Petrovic (1992) tarafından araç veya yaya trafiğinin çim bitkileri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, trafik sonucu toprakta sıkışma ve çimlerde hasar meydana geldiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada toprak sıkışma ve çim yıpranma derecesinin trafik hızına, ağırlığa ve yüzey temas alanına bağlı olduğu vurgulanmıştır.

Carrow ve Johnson (1996), *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* melezi "Tifway" kullanılarak oluşturulan çim alanların dayanımları üç farklı golf arabası çiğneme düzeni ile test edildiği bildirilmiştir. Çalışmada oluşturulan çim alanlar çiğnenme sonrası, görsel olarak kalite, renk, dip kaplama ve yaprak tahribat değeri gibi özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada sonuç olarak farklı golf arabalarının çim alan üzerinde meydana getirdikleri yıpranmanın da farklı olduğu gözlenmiştir.

Taivalmaa vd. (1998) *Agrostis* ssp, *P. pratensis* ve *F. rubra rubra* kullanılarak oluşturdukları karışımlardan elde ettikleri çim alanların performanslarını belirlemişlerdir. Çalışma Finlandiya koşullarında 3 yıl sureyle devam ettirilmiş ve çim alanlara futbol tipi aşındırma uygulaması yapılmıştır. *P. pratensis* aşındırmaya karşı en yuksek dayanımı gosterdiği, ancak *Festuca*'nın dayanımının oldukça zayıf olduğu belirtilmiştir. Ayrıca *Agrostis* eşitlerinde kendilerini yenilemesinin diğer çeşitlere gore daha yavaş olduğu vurgulanmıştır.

Newel vd. (1999)'na gore,  çim karışımının (*L. perenne* + *F. rubra* + *F. rubra* var. *commutata*), (*L. perenne* + *F. rubra*) ve (*L. perenne* + *P. pratensis*) dort farklı golgeleme seviyesinde, tenis tipi aşındırmaya karşı dayanımlarını incelemişlerdir. Oluşturulan yeşil alanları 15 gun boyunca tenis tipi aşındırmaya maruz bırakılmıştır. Çalışmada 4 cm ve 8 cm derinliklerden alınan kok örneklerinde golgelenme oranı arttıkça, kok yoğunluğunun azaldığı ancak çim karışımlarının kok yoğunluğu üzerine etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Ayrıca çalışmada, aşındırma uygulaması ile dip kaplama oranları arasında ters orantı bulunduğu tespit edilmiştir.

Trenholm vd. (2000) im alanlar üzerinde trafiğin zararlı etkilerinin en aza indirgenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 7 *Paspalum vaginatum* ekotipi ve 3 *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* hibriti kullanmışlardır. Sonuç olarak, kardeş sayısının, yaprak neminin, yaprak lignin oranının, yaprak ve sap lignosellloz oranının, K, Mn ve Mg konsantrasyonunun bitkilerin aşınmaya dayanım mekanizmasında etkili olduğu vurgulanmıştır.

Sevcikova vd. (2000), *Agrostis capillaris*, *A. castellana*, *A. stolonifera*, *F. arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra*, *L. perenne*, *Phleum hubbardii*, *Poa annua* ve *P. pratensis*'e ait 77 çeşidin aşınmaya karşı dayanımlarını incelenmişlerdir. im alanlar üzerinde aşınma özel bir makine ile gerçekleştirilmiş ve aşınma yoğunluğu dip kaplama değişimleri ile belirlenmiştir. Araştırmada mekanik aşınmaya karşı en dayanıklı trn *F. arundinacea*, en zayıf trn ise *P. annua* olduğu gorlmstr.

Ervin ve Koski (2001) *Poa pratensis* zerinde 1995, 1996 ve 1997 yıllarında yaptıkları çalışmada, bitki byme dzenleyicisi, farklı azot dozları ve trafiğin etkilerini

araştırmışlardır. Azot dozları yıllık olarak 4,9, 9,8, 14,7 ve 19,6 g/m² şeklinde uygulanmıştır. Her parselde haftada 25 ile 75 kez olmak üzere, 200 kg ağırlığında ve 76 cm genişliğinde özel bir silindir ile trafik etkisi yaratılmıştır. 20 Mayıs-1 Temmuz tarihleri arasında, 4,9 g/m² azot dozunda 21,1 g/m², 9,8 g/m² azot dozunda 25,7 g/m², 14,7 g/m² azot dozunda 28,7 g/m² ve 19,6 g/m² azot dozunda ise 29,5 g/m² kuru ot verimi alınmıştır. Kuru ot verimi bakımından en yüksek değerler, bitki büyüme düzenleyicisi ve trafik etkisinin uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir. 1995 yılında 0-20 cm derinlikten elde edilen kök ağırlığı üzerine yapılanların etkisi bulunamamıştır. 1996 yılında ise trafikten dolayı artan kök ağırlığının Ekim 1996'da trafik etkisi olmayan parsellerde 0,97 mg/cm³, trafik uygulanan parsellerde ise 1,14 mg/cm³ olduğu vurgulanmıştır.

Hardwiger vd. (2001) *Agrostis stolonifera* ile yaptıkları çalışmada, farklı biçim yüksekliklerinin ve silindir uygulamalarının çim kalitesi, kök gelişimi ve toprak yoğunluğu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Silindir uygulaması haftada 0, 1, 4 ve 7 kez olmak üzere yapılmıştır. Silindir uygulaması bir kez olan pazartesi, 4 kez olan pazartesi, çarşamba, cuma ve cumartesi, 7 kez olan ise her gün gerçekleştirilmiştir. 14 Haziran, 22 Ağustos 1993 ve 13 Haziran, 21 Ağustos 1994 tarihleri arasında silindir uygulaması 70 gün boyunca devam etmiştir. Yapılan çalışmaya göre, 1993'de silindirleme sayısının artışı ile birlikte toprak yoğunluğunda artış olmuştur. Silindir uygulamaları haftada 4 ve 7 kez olan parsellerde, uygulanmayanlara göre toprak yoğunluğu %3 ile %3,8 oranında artmıştır. Çim kalitesi silindirleme sayısı haftalık 4 ve 7 kez olan parseller ile silindir uygulanmayan ve haftada bir gün silindir geçirilen parsellere göre daha düşük bulunmuştur. Haftanın her günü silindir geçirilen parsellerde çim kalitesi kontrole göre 1993'de %24, 1994'de %26 daha düşük çıkmıştır.

Güney İtalya'da 1999-2004 yılları arasında Pasquale (2007) tarafından kamışsı yumak, çayır salkımotu, çok yıllık çim ve bermuda çimi ile yapılan denemede, iki trafik stresinin etkisi değerlendirilmiştir. Çim bitkileri dekara 10 ve 20 kg N olmak üzere 2 gübreleme seviyesinde, toprak kumu karışımı ile oluşturulan 4 farklı zemin üzerinde yetiştirilmiştir. En düşük çim kalite, renk ve örtü özellikleri için en düşük puan değerleri, 20 N verilen ve yüksek düzeyde trafik stresi yaratılan çayır salkımotu ve çok yıllık çimde belirlenmiştir. En yüksek değerler ise 20 N gübre uygulaması ve ikinci trafik stresi seviyesinde kaydedilmiştir. Ayrıca 20 N çimin tüm özelliklerini artırmıştır.

Cereti vd. (2010), İtalya’da 2001-2003 yıllarında 4 farklı serin iklim çim türlerinde ve bunlara ait 110 farklı çeşitlerin çiğnenmeye dayanımlarını belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları araştırmada, çiğnenmeye karşı en yüksek toleranslar tek yıllık çim ve kamışsı yumak bitki türlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca çayır salkım otunun dayanımı ise orta derecede kalmıştır. Kırmızı yumağın çiğnenmeye dayanımı ise oldukça zayıf kalmıştır. Bunun nedeni ise yüksek sıcaklıkları adaptasyonu oldukça düşüktür.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda en yüksek sıcaklıklar 33,4°C ile temmuz ve ağustos aylarında, en düşük sıcaklıklara ise aralık, ocak ve şubat aylarında ölçülmüştür (Tablo 1).

Çalışmanın yürütüldüğü döneme ait iklim verilerinde uzun yıllar toplam yağış 647,5 mm iken, çalışmanın yürütüldüğü dönemde ise 656,5 mm olmuştur. En fazla yağış aralık, kasım ve ocak aylarında düşerken, en az ise temmuz, ağustos ve eylül ayında düşmüştür. Aylık ortalama sıcaklık uzun yıllar 16,2°C iken, denemenin yürütüldüğü dönemde 16,1°C olmuştur (Tablo 2).

Deneme alanın toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, tuzsuz (EC 0,85 mS/cm), hafif alkali (pH 7,85), az kireçli (%0,8), organik maddesi çok az (%0,78), elverişli fosfor (10,81 mg kg⁻¹) ve potasyum (329,75 mg kg⁻¹) yeterlidir (Tablo 3).

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Bitki Materyali

Araştırmada oluşturulan parsellere *Festuca arundinacea*'nın Rebel XLR, *Lolium perenne*'nin Integra, *Festuca ovina*'nın Dumas1, *Festuca rubra commutata*'nın J-5, *Festuca rubra rubra*'nın Redskin, *Festuca rubra trichophylla*'nın Samantha ve *Poa pratensis*'in Miracle çeşitleri yalın ve değişik oranlarda karışım halinde ekilmiştir. Denemelerde kullanılan bu bitki materyalleri özel firmalardan temin edilmiştir.

Tablo 1

Denemenin yürütüldüğü (Bayramiç/Çanakkale) döneme ait ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri

Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)												
Yıl/Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2014	4,6	3,2	4,2	8,1	11,3	14,8	17,6	18,6	14,2	11,0	6,6	5,5
2015	1,4	3,0	5,0	4,5	11,2	14,6	18,0	19,8	17,2	11,7	7,5	1,5
2016	0,6	5,7	5,2	7,6	10,5	16,2	18,9	20,1	14,0	9,5	5,1	-1,5
2017	-0,7	3,1	4,4	5,1	10,6	15,4	18,2	19,1	13,0	7,4	4,5	5,8
2018	2,0	4,9	6,8	8,1	13,7	15,5	18,0	20,0	15,1	11,4	8,2	1,7
2019	2,9	2,0	3,8	6,8	11,1	16,0	17,6	19,5	14,8	11,4	9,2	4,0
Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)												
Yıl/Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2014	14,3	14,9	16,5	20,9	24,6	28,9	32,2	32,4	27,4	21,2	16,4	14,3
2015	11,4	11,5	14,3	19,3	26,5	28,0	33,1	33,4	30,3	21,8	19,8	12,9
2016	11,4	17,2	16,9	24,5	25,0	32,1	33,4	32,9	29,1	23,2	17,5	8,8
2017	7,6	13,6	17,1	21,8	25,7	32,0	32,8	31,7	29,7	22,2	17,6	13,0
2018	12,1	13,2	18,1	24,2	27,0	30,7	33,2	32,0	28,2	22,5	16,8	10,9
2019	10,5	12,3	17,3	19,6	26,3	32,0	32,3	32,7	29,3	25,8	21,6	13,6

Kaynak: Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğü

Tablo 2

Denemenin yürütüldüğü döneme ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)					Aylık Toplam Yağış (mm)				
	1975–2014	2015	2016	2017	2018	1975–2014	2015	2016	2017	2018
Ocak	7,0	5,9	5,6	3,1	6,3	81,7	132,3	103,7	146,7	120,5
Şubat	7,1	6,7	11,0	7,8	8,6	84,8	72,9	48,0	37,3	122,3
Mart	9,2	9,0	10,6	10,2	12,3	64,9	53,8	50,7	30,7	62,7
Nisan	13,0	11,4	15,6	13,1	15,6	60,7	58,6	19,0	15,9	9,4
Mayıs	18,3	18,7	17,6	17,9	19,6	28,2	18,1	35,4	19,0	40,2
Haziran	23,0	21,2	24,0	23,6	22,7	35,2	21,7	17,9	4,7	63,4
Temmuz	26,3	25,5	26,2	25,5	25,4	8,1	0,1	0,0	207,7	26,2
Ağustos	26,3	26,2	26,1	25,1	25,8	13,3	8,1	0,0	1,8	0,2
Eylül	21,7	22,9	21,0	21,1	21,1	67,7	51,9	2,9	4,2	70,2
Ekim	16,3	16,0	15,8	14,1	16,2	73,1	142,1	6,8	53,5	32,0
Kasım	12,7	12,8	10,8	10,3	12,1	64,4	72,1	118,5	60,3	110,4
Aralık	9,0	6,3	3,1	9,5	5,7	129,0	4,1	22,5	104,9	93,4
Ortalama/	15,8	15,2	15,6	15,1	16,0					
Toplam						711,2	635,8	425,4	686,7	750,9

Kaynak: Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğü

Tablo 3

Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak özellikleri

	İşba (%)	EC (mS/cm)	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Azot (mg kg ⁻¹)	Fosfor (mg kg ⁻¹)	Potasyum (mg kg ⁻¹)
Örnek	55	0,85	7,85	0,8	0,78	0,115	10,81	329,75

Kaynak: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ÇOBİLTUM - Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni ve Parselasyon

Deneme 2015-2018 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada her bir parsel 1 m x 2 m = 2 m² ebatlarında ekilmiştir. Türlerin saf ekimleri ile birlikte 49 karışım kombinasyonu oluşturulmuştur (Tablo 4).

Tablo 4

Karışımların parsellere dağılımı

C Bloğu		B Bloğu		A Bloğu	
2	15	17	2	20	29
17	3	49	44	48	4
49	47	6	21	19	44
7	37	34	24	41	30
24	26	39	45	1	3
29	11	9	35	27	13
33	34	43	7	36	40
12	21	22	18	18	10
20	46	25	26	24	34
13	18	38	33	35	8
30	41	16	48	14	47
6	23	29	4	12	42
27	1	15	13	22	33
5	8	27	8	45	31
48	28	41	40	23	21
38	39	12	37	43	15
31	22	11	46	37	38
45	10	47	42	46	9
4	35	28	31	6	11
42	36	14	1	2	16
9	14	19	20	17	25
32	44	23	3	39	7
16	25	5	32	32	5
43	19	30	10	28	49
40			36		26

Not: 1-7 yalın ekimleri, 8-49 karışımları göstermektedir.

Serin iklim çim bitkileri yapılan çalışmaların çok büyük bir kısmında en iyi sonuçları *Festuca arundinacea* ve *Lolium perenne* verdiği için, bu bitkiler karışımlarda ana bitkiler olarak ele alınmış, diğer türler bunlarla değişik oranlarda karışıma alınmıştır. Karışımlardaki tür sayıları ve oranları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

Denemede oluşturulan bitki grupları ve karışım oranları

Karışım No	Bitki Gurupları	Karışım Oranları (%)						
1	FA	100						
2	LP	100						
3	FO	100						
4	FRC	100						
5	FRR	100						
6	FRT	100						
7	PP	100						
8	FA+LP	60	40					
9	FA+FO	60	40					
10	FA+FRC	60	40					
11	FA+FRR	60	40					
12	FA+FRT	60	40					
13	FA+PP	60	40					
14	LP+FO	60	40					
15	LP+FRC	60	40					
16	LP+FRR	60	40					
17	LP+FRT	60	40					
18	LP+PP	60	40					
19	FA+LP+FO	40	40	20				
20	FA+LP+FRC	40	40	20				
21	FA+LP+FRR	40	40	20				
22	FA+LP+FRT	40	40	20				
23	FA+LP+PP	40	40	20				
24	FA+LP+FO+FRC	30	30	20	20			
25	FA+LP+FO+FRR	30	30	20	20			
26	FA+LP+FO+FRT	30	30	20	20			
27	FA+LP+FO+PP	30	30	20	20			
28	FA+LP+FRC+FRR	30	30	20	20			
29	FA+LP+FRC+FRT	30	30	20	20			
30	FA+LP+FRC+PP	30	30	20	20			
31	FA+LP+FRR+FRT	30	30	20	20			
32	FA+LP+FRR+PP	30	30	20	20			
33	FA+LP+FRT+PP	30	30	20	20			
34	FA+LP+FO+FRC+FRR	25	25	20	15	15		
35	FA+LP+FO+FRC+FRT	25	25	20	15	15		
36	FA+LP+FO+FRR+FRT	25	25	20	15	15		
37	FA+LP+FRC+FRR+FRT	25	25	20	15	15		
38	FA+LP+FO+FRC+PP	25	25	20	15	15		
39	FA+LP+FO+FRR+PP	25	25	20	15	15		
40	FA+LP+FRC+FRR+PP	25	25	20	15	15		
41	FA+LP+FO+FRT+PP	25	25	20	15	15		
42	FA+LP+FRC+FRT+PP	25	25	20	15	15		
43	FA+LP+FRR+FRT+PP	25	25	20	15	15		
44	FA+LP+FO+FRC+FRR+FRT	30	30	10	10	10	10	
45	FA+LP+FO+FRC+FRR+PP	30	30	10	10	10	10	
46	FA+LP+FO+FRC+FRT+PP	30	30	10	10	10	10	
47	FA+LP+FO+FRR+FRT+PP	30	30	10	10	10	10	
48	FA+LP+FRC+FRR+FRT+PP	30	30	10	10	10	10	
49	FA+LP+FO+FRC+FRR+FRT+PP	25	25	10	10	10	10	10

FA: *Festuca arundinacea*, LP: *Lolium perenne*, FO: *Festuca ovina*, FRC: *Festuca rubra commutata*, FRR: *Festuca rubra rubra*, FRT: *Festuca rubra trichophylla*, PP: *Poa pratensis*

3.2.2. Toprak Hazırlığı ve Ekim

Deneme alanı daha önce tarla olarak kullanıldığı için çizelle arazi işlenerek ortaya çıkan taşlar toplanmıştır. Daha sonra rotovator ile kesekler parçalanmış ve yabancı ot sorununu çözmek üzere ekimden bir ay önce kimyasal (glifosat) uygulanmış ve yeniden çıkan yabancı otlar mekanik (kazayağı) olarak yok edilmiştir. Ekim öncesinde denemede kullanılan her bir türe ait çeşidin tohumunda safiyet ve canlılık oranları saptanmış, birim alana kullanılacak olan tohum miktarları da bu değerler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama ile ilgili elde edilen değerler Tablo 6’da gösterilmiştir. Denemenin ekimi 28.10.2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemeye alınan türlerin çimlenme ve ilk gelişme dönemleri birbirinden farklı sürelerde gerçekleştiği için ekim yılında biçim ve temizlik işlemleri yapılmış ancak gözlem alınmamıştır.

Tablo 6

Denemede kullanılan çim tohumlarının çimlenme oranları, saflık dereceleri ve yalın ekimlerdeki tohum miktarları.

Çeşit	m ² 'ye tohum miktarı (g)	Çimlenme oranı (%)	Safiyet (%)	Parsele tohum miktarı (g)
<i>F. arundinacea</i>	60	93	98	109,40
<i>L. perenne</i>	40	96	98	75,50
<i>F. ovina</i>	55	52	99	58,58
<i>F. rubra commutata</i>	30	89	99	50,50
<i>F. rubra rubra</i>	30	89	99	50,50
<i>F. rubra trichophylla</i>	30	84	99	50,52
<i>P. pratensis</i>	55	42	99	48,48

Ekim öncesinde derin sürülen arazi önce tesviye edilmiş, daha sonra elenmiş dere mili ile ince sıva kumundan oluşan karışım (3:1 oranında) yaklaşık 15 cm kalınlığında araziye serilmiştir. Serilen toprak düzeltildikten sonra silindir çekilerek tohum yatağı bastırılmış ve arazi ekime hazır hale getirilmiştir. Sonrasında parsellerin yerleri işaretlenmiştir. Sağlıklı ekim yapabilmek için iç ölçüleri 2 x 1 m ve yüksekliği 20 cm olan kasalar hazırlanmıştır. Çim tohumları kasaların içine elle ekilmiştir. Ekimi yapılan parsellerin üzerine 0,5-1 cm kalınlığında kapak toprağı örtülmüş ve tahta ile bastırılmıştır (Şekil 1). Karınca zararını önlemek için ekimle beraber kasaların içine gelecek şekilde ilaç



Şekil 1. Tohum yatağı hazırlığı ve ekim sonrasındaki ilk çıkışlar

(Ficam® W-Bayer) serpilmiştir. Kullanılan tohumların safiyet ve canlılık durumlarına göre yalın ekimlerde her parselde Tablo 6'da belirtilen miktarlarda tohum ekilmiştir. Karışımlardaki tohum miktarları yalın ekim ile karışım oranları çarpılarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Sulama

Ekim yapıldıktan hemen sonra elle can suyu verilmiştir. Bundan sonra yağış durumuna göre çıkışlar tamamlanana kadar yaklaşık 3 günde bir yağmurlama sulama yapılmıştır (Şekil 2). Parsellerde tüm çıkışlar tamamlandıktan sonra her iki yılda da mart ayı biçiminden sonra yaz boyunca her gün akşam saatlerinde tesise bir saat süre ile yağmurlama sistemi ile su verilmiştir.



Şekil 2. Ekim sonrasında can suyu verilmesi ve yağmurlama sulama yapılması

3.2.4. Yabancı Ot, Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Denemelerde hem çıkışların tamamlanmasından sonra hem de büyümenin ilerlemesine bağlı olarak parsellerde bulunan çim bitkilerinin yabancı otlarla rekabete girerek gelişimlerinin yavaşlaması veya tamamen engellenmesini önlemek amacıyla sürekli olarak elle mücadele yapılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Elle yabancı ot temizliği

3.2.5. Biçim

Denemelerde bitkiler 6-8 cm yüksekliğe geldiğinde 01.04.2016 tarihinde ilk biçim yapılmıştır. Daha sonraki biçimler iklim faktörlerine bağlı olarak ayda yaklaşık iki sefer olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bütün parseller aynı anda biçilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Parsellerde biçimin uygulanması

3.2.6. Gübreleme

Ekim öncesi toprak hazırlığı yapılırken deneme alanına 19.10.2015 tarihinde m^2 'ye 10 g olacak şekilde kompoze gübre (15.15.15) halinde azot (N), fosfor (P_2O_5) ve potasyum (K_2O) uygulanmıştır. Ayrıca deneme süresince her hasattan sonra tüm parsellere sulama ile birlikte dekara 5 kg saf azot gelecek şekilde Amonyum sülfat gübresi verilmiştir.

3.2.7. Çiğnenmeye Dayanıklılık

Bu amaçla özel olarak yaptırılmış yaklaşık 65 kg ağırlığında krampon-dişli silindir (70 cm boyunda ve 25 cm çapında) kullanılmıştır. Kolay taşınabilmesi için silindirin içi boş olup, uygulama sırasında su ile doldurulmuştur. Silindir uygulaması Ağustos 2017'den itibaren deneme sonuna kadar gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla parsellerin yarısına silindir çekilmiş, diğer yarısı normal biçim yapılmıştır. Silindirleme birer hafta aralıkla ve her defasında 20 kez olmak üzere geçirilmiştir (Şekil 5). Böylece basılma ve/veya çiğnenmenin etkileri test edilmiştir (Bilgili, 2002).



Şekil 5. Parsellere silindir çekilmesi ve kullanılan alet

3.2.8. İncelenen Konular

3.2.8.1. Yeşil Kütle Verimi

Her parselde çim biçme makinası ile biçim yapılmış ve sonrasında elde edilen yeşil kütle zaman geçirilmeden dijital terazide tartılmıştır. Sonuçlar g/m^2 cinsinden belirtilmiştir (Şekil 6). Kütle verimleri için parsellerin hasadı yılda 3 dönem (ilkbahar, yaz ve sonbahar) olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Kış döneminde iklim koşullarının olumsuz olması ve bitki gelişiminin en düşük seviyede seyretmesi nedeniyle örnekleme yapılamamıştır.



Şekil 6. Biçilen parsellerden alınan bitki örnekleri

3.2.8.2. Kuru Kütle Verimi

Biçim sonrası her parselden 500 g (bunun çıkmadığı durumlarda elde edilen otun tamamı) yeşil ot örneği alınarak kese kâğıtlarına konmuş ve bünyesindeki fazla suyun uzaklaşması için cam serada bir süre bekletilmiştir. Daha sonra 60°C’de 48 saat süreyle kurutma dolabında tutularak hassas terazide tartılmış ve elde edilen değer g/m^2 cinsinden saptanmıştır (Altın ve Gökkuş, 1988).

3.2.8.3. Kalite

Parseller her mevsim için genel çim özelliği renk, doku, üniformite, canlılık, yabancı bitki oranı, hastalık ve zararlılar bakımından gözlenmiş ve 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir (Kır vd., 2018). Buna göre,

1= Çok Kötü

3= Kötü

5= Orta

7= İyi

9= Çok İyi

3.2.8.4. Renk

Her parselde biçim sonrası ve biçimin yapılmadığı dönemlerde ise ayda bir olacak şekilde parselin genel olarak renginin görsel olarak belirlenmesi amacıyla Spangenberg vd. (1986), Wehner vd. (1988) ve Goatley vd. (1994)'nin uyguladıkları ve Avcıoğlu (1997)'nin bildirdiği biçimde 1-9 ölçeğine göre (1: sarı, 9: koyu yeşil) çim rengi belirlenmiştir.

3.2.8.5. Kaplama Derecesi

İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde parsellerin bitki ile kaplı olduğu alanlar tespit edilmiş ve sonuçlar Kır vd., (2018) tarafından kullanıldığı şekilde sınıflandırılmıştır.

1= Çok Seyrek (%20)

3= Seyrek (%20-40)

5= Orta (%40-60)

7= Sık (%60-80)

9= Çok Sık (%80-100)

3.2.8.6. Bitki Dokusu (Yaprak Ayası Eni)

İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış öncesinde her parselin 10 ayrı yerinden alınan bitki örneklerinde Beard (1973) ve Avcıoğlu (1997)'un uyguladıkları biçimde yaprak ayalarının eni orta kısmından milimetrik cetvel yardımı ile ölçülerek bitki dokuları saptanmıştır. Ortalamalar alındıktan sonra yaprak ayası eni 1 mm'den az ise çok ince, 1-2 mm ince, 2-3 mm orta, 3-4 mm kaba ve 4 mm'den fazla ise çok kaba olarak değerlendirilmiştir. Ölçümler her mevsimin son ayında yapılan biçimlerden en sonuncusundan önce gerçekleştirilmiştir.

3.2.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler R paket programında (R Development Core Team, 2012) analiz edilmiştir. İncelenen özelliklerde yılların, örnekleme zamanlarının ve karışımların etkisini ele almak amacıyla yıl birleştirmesi yapılmıştır. Varyans analizleri bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Yıllar ayrı olarak yapılan varyans analizi ise bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak

gerçekleştirilmiştir. Varyans analizi sonucunda önemli bulunan faktörlerin seviyelerinin karşılaştırılması amacıyla, ortalamalar arasındaki farklar histogram ve çizgi grafikleri halinde sunulmuştur. Ana faktörlerin seviyeleri genel ortalama ile kıyaslanmış ve bu kıyaslamadan elde edilen istatistik gruplama sonuçları grafikler üzerinde gösterilmiştir. Bu farkların karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testinden yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan karışım oranlarından incelenen her bir özellik için öneri yapılması amacıyla Sınıflama ve Regresyon Ağacı yönteminden faydalanılmıştır (Breiman vd., 1984). Bu yöntemde, bağımlı değişken olarak incelenen özellikler ayrı ayrı atanmış ve bağımsız değişken olarak çalışmada kullanılan türlere ait karışım oranları girilmiştir. Analizler R paket programının rattle paketi (Williams, 2011) kullanılarak gerçekleştirilmiş, karar ağaçlarına yönelik grafiksel çıktılar bu programdan elde edilmiştir. Karar ağaçları grafiklerinde sınıflama sıralamaları ve sınıflamada tespit edilen sınır değerler dikkate alınarak, her özellik için uygun karışım oranı önerilmeye çalışılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Yeşil Kütle Verimi

4.1.1. Biçilen

Biçilen alandan elde edilen yeşil kütle verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur. Yeşil kütle verimi yönünden araştırmanın birinci yılında karışımlar arasında, denemenin her iki yılında aylar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İki yıllık birleşik analizlere göre yeşil kütle verimi karışımlara ve aylara göre ve ay*yıl interaksiyonunda önemli farklılık göstermiştir

Tablo 7

Biçilen alanlardan elde edilen yeşil kütle verimlerine ait varyans analiz değerleri

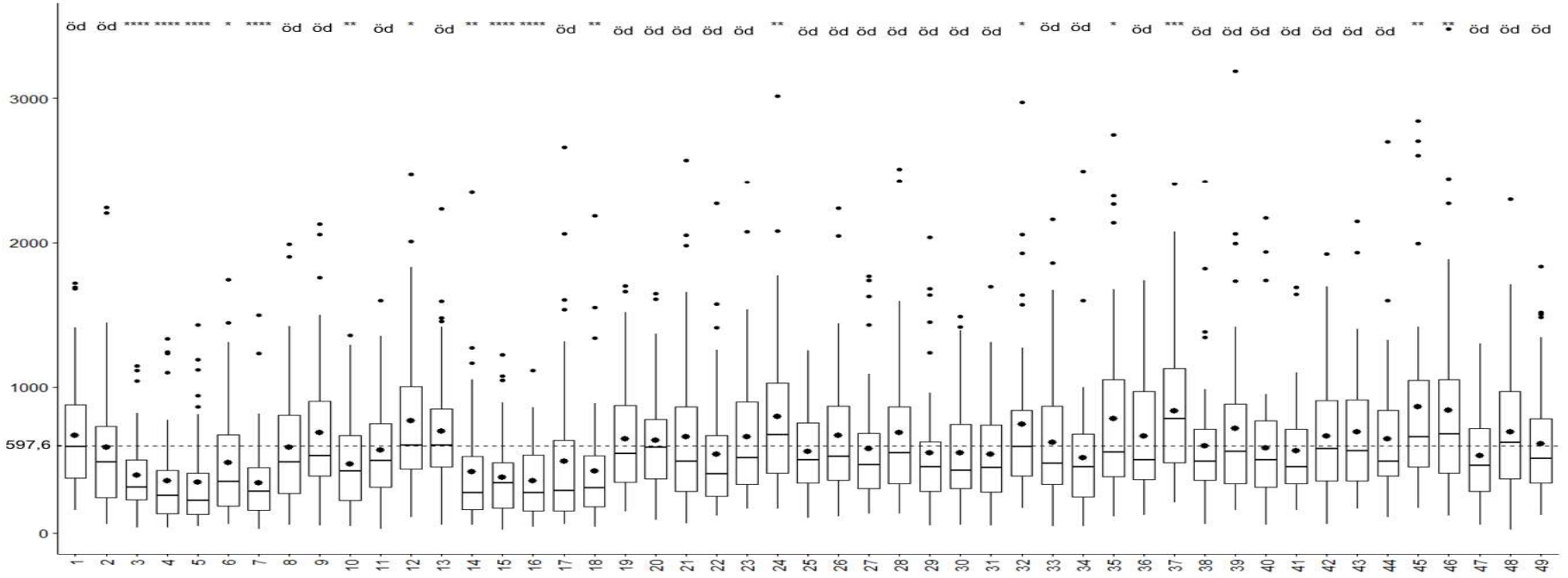
Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	6305593	2	4399684**	2	2816447**
Yıl	1	5855923		-		
Hata-1	2	910538		-		
Karışım	48	969175**	48	556304**	48	513699
Yıl x Karışım	48	100828		-		
Hata-2	192	370373	96	282888	96	457859
Ay	8	20867585**	8	14711454**	8	10519723**
Ay x Yıl	8	4363592**		-		-
Ay x Karışım	384	86287	384	67155	384	77258
Ay x Yıl x Karışım	384	58125		-		
Hata-3	1568	76797	784	73770	784	79825

*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

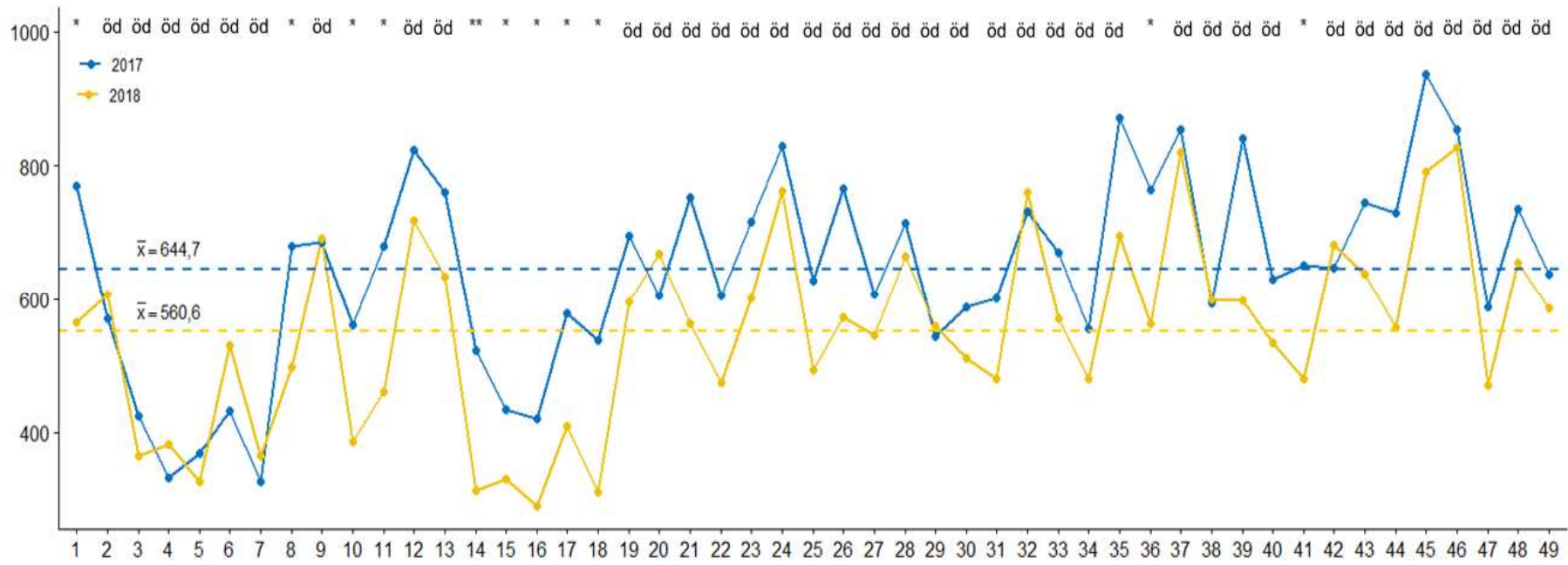
Karışımlarından elde edilen yeşil kütle verimi ortalaması 597,6 kg/da olarak bulunmuştur. FO, FRC, FRR, FRT ve PP türlerinin saf ekimleri ile FA + FRR, LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + PP ve FA + LP + FO + FRR + FRT + PP karışımlarının yeşil kütle verimleri ortalamasının önemli derecede altında FA + FRT, FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + FRT, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRT + PP karışımlarının ise üzerinde olmuştur. Diğer saf ve karışık ekimlerin yeşil kütle verimlerinin ortalamaya yakın olduğu kaydedilmiştir (Şekil 7).

Araştırmanın her iki yılında da karışımlardan elde edilen yeşil kütle verimleri benzerlik (644,7 kg/da) göstermiştir. Denemenin ikinci yılında ise 560,6 kg/da yeşil kütle verimi elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında yeşil kütle verimi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte düşüş göstermiştir. FA'nın saf ekimi ile FA + LP, FA + FRC, FA + FRR, LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT, LP + PP, FA + LP + FO + FRR + FRT ve FA + LP + FO + FRT + PP karışımların yeşil kütle verimleri deneme yıllarına göre önemli farklılık göstermiş diğer türlerin saf ekimleri ile diğer karışımlardan elde edilen yeşil kütle verimleri arasında yıllar itibari ile önemli bir farklılık bulunmamıştır (Şekil 8).



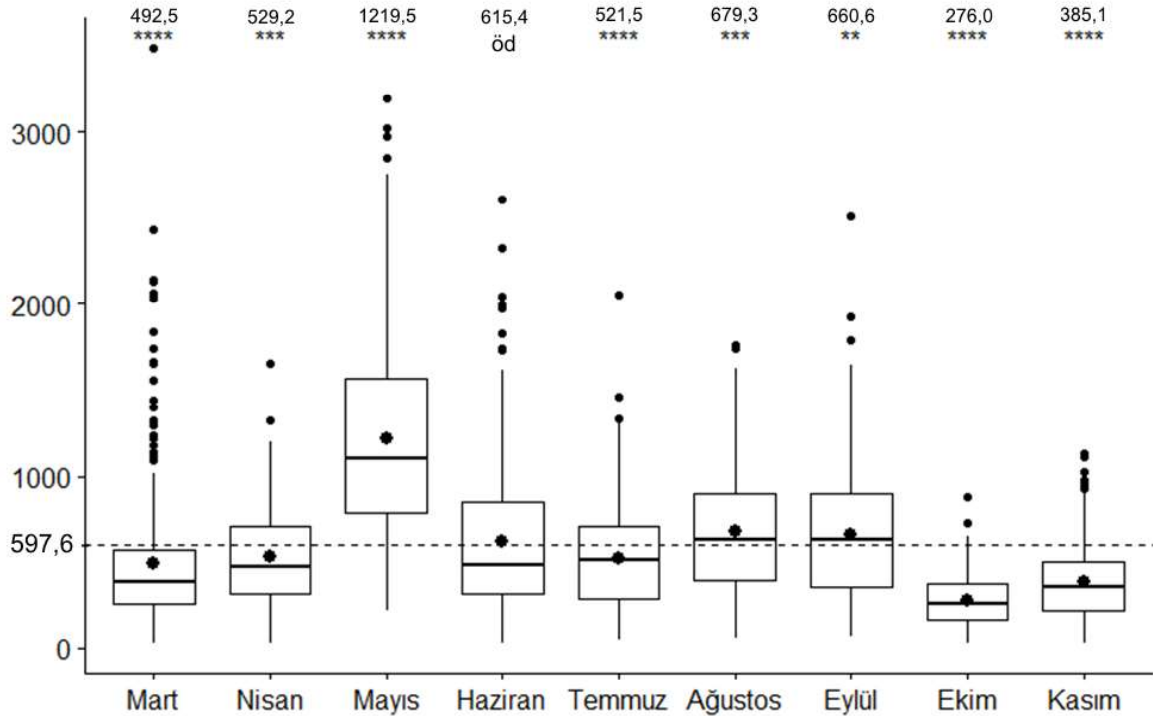


Şekil 7. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yeşil kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları



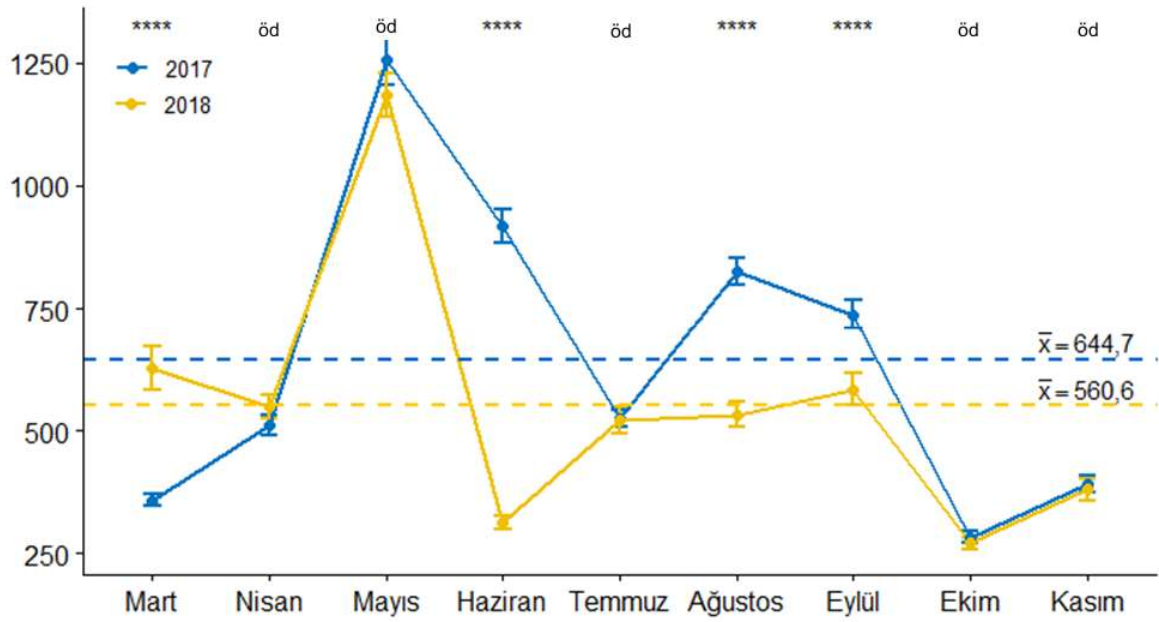
Şekil 8. Biçilen alanlardaki çim gruplarının yeşil kütle verimlerinin yıllara göre değişimi

İki yıllık ortalamalara göre en yüksek yeşil kütle verimi 1219,5 kg/da ile Mayıs ayında yapılan biçimlerde, en düşük yeşil kütle ise 276,0 kg/da ile ekim ayındaki biçimlerden elde edilmiştir (Şekil 9). Bitkiler durgunluğa girdikleri için kış mevsiminde biçim yapılmamıştır.



Şekil 9. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde yeşil kütle verimlerinin aylara göre değişimi (Şeklin en üst sırasında yer alan rakamlar ortalama değerleri ve kesikli çizgi genel ortalamayı göstermektedir. *** 0,001; **** 0,0001 seviyesinde önemlidir).

Araştırmada nisan, mayıs, temmuz, ekim ve kasım aylarında yapılan biçimlerde yeşil kütle verimi yıllar itibari ile önemli bir farklılık göstermemiştir. Mart ayında yapılan biçimlerde denemenin ikinci yılında, haziran, ağustos ve eylül aylarında yapılan biçimlerde ise denemenin birinci yılında daha yüksek yeşil kütle verimleri elde edilmiştir (Şekil 10).



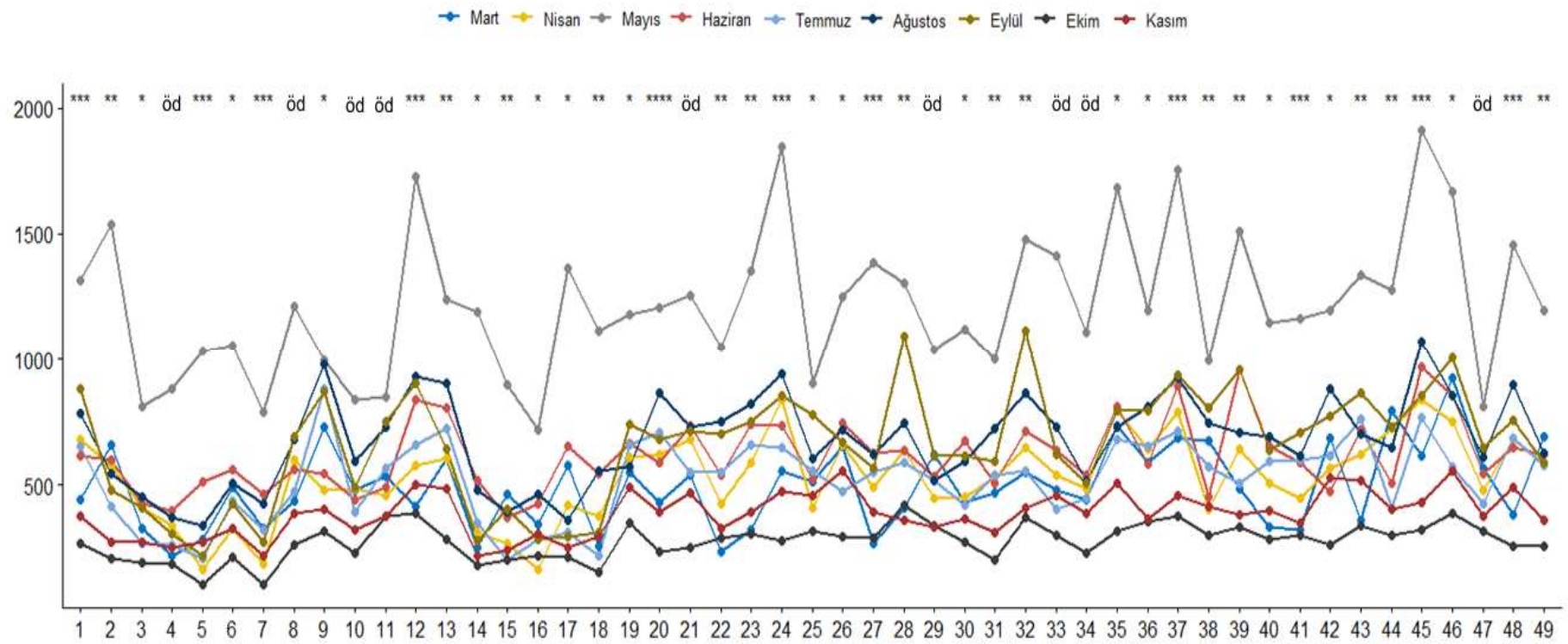
Şekil 10. Biçilen parsellerdeki yeşil kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Araştırmada kullanılan tür ve karışımların ortalama yeşil kütle verimleri varyans analiz sonuçlarına göre önemsiz bulunmakla birlikte bazı aylarda bazı karışımların yeşil kütle verimleri önemli farklılıklar göstermiştir (Şekil 11). FRC'nın saf ekimi ile FA + LP, FA + FRC, FA + FRR, FA + LP + FRR, FA + LP + FRC + FRT, FA + LP + FRT + PP, FA + LP + FO + FRC + FRR ve FA + LP + FO + FRR + FRT + PP karışımlarının aylar itibari ile yeşil kütle verimleri arasında önemli farklılık bulunmaz iken, diğer saf ve karışım ekimlerden elde edilen yeşil kütle verimleri arasında önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Denemede bütün saf ekim ve karışımlarda mayıs ayında daha yüksek yeşil kütle verimleri elde edilirken genel olarak ekim ayında daha düşük yeşil kütle verimleri elde edilmiştir.

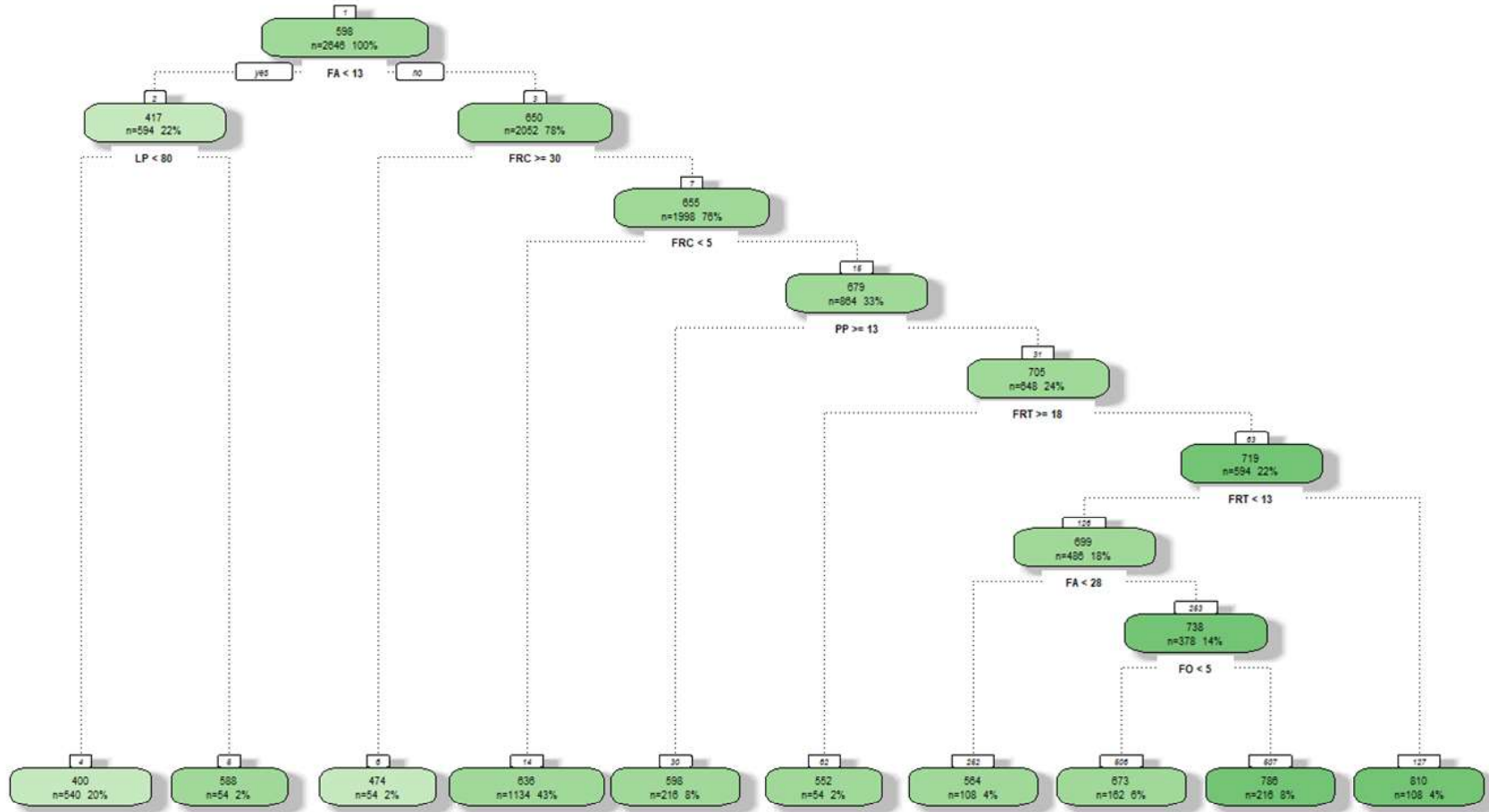
Yeşil kütle veriminin hangi türlerin hangi oranlarda karışımlara dahil edilmesi gerektiğini tespit etmek amacıyla oluşturulan karar grafiği Şekil 12'de sunulmuştur. İki yıllık veriler üzerinden oluşturulan bu grafikte örneklerin (n=2646) yeşil kütle verimi ortalaması 598,0 kg/da olarak hesaplanmıştır. Bu grafikte örnekler temel olarak iki gruba ayrılmış ve grafiğin sol kısmı yeşil kütle verimi nispeten düşük olan sağdaki kısmı ise yüksek verimli örnekleri içermiştir. Grafikte örnekler toplam 507 ayrı düğüm altında sınıflandırılmıştır. Bu düğümlerden en yüksek yeşil kütle verimine sahip olan örnek grubun ortalaması 810,0 kg/da

olarak hesaplanmış ve bu örneklerin tüm örneklerin %4'nü (n=108) oluşturmuştur. Yeşil kütle veriminin değişiminde en etkili olan tür FA olmuş ve bu türün karışımında bulunup bulunmamasına göre yeşil kütle verimi artmış veya azalmıştır. FA'nın %13'ün üzerinde, FRC'nın %5 ile %30 arasında, PP'in %13'ün altında, FRT'nın %13-18 arasında bulundurduğu karışımlardan en yüksek yeşil kütle verimi elde edilmiştir. En düşük yeşil kütle verimini ise FA'nın %13'ün altında ve LP'nin %80'nin altında olduğu karışımlar vermiştir. Bu gruba ait yeşil kütle verimi ortalaması 400,0 kg/da olarak hesaplanmış olup tüm örneklerin %20'sini temsil etmiştir.





Şekil 11. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yeşil kütle değerleri



Şekil 12. Biçilen alanlara ait yeşil kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

Yeşil kütle verimleri mart ayından mayıs ayına kadar sürekli artış göstermiştir. Yaz aylarında nispeten sabit bir seviyede kalan yeşil kütle üretimi ekim ve kasım aylarında düşmüştür. Serin mevsim buğdaygillerinin günlerin uzaması ile birlikte sapa kalkmaları mayıs ayında yapılan biçimlerde yeşil kütle verimini önemli derecede arttırmıştır. Aynı zamanda mayıs ayında yapılan biçimlerde daha yüksek yeşil kütle verimi elde edilmesi, nisan ayında yapılan gübre uygulamalarından kaynaklanmış olabilir. Bununla beraber serin mevsim buğdaygilleri mayıs ayında sıcaklık artışına bağlı olarak kütle verimlerinde de önemli artışlar gerçekleşmiştir.

Araştırma her ne kadar yeşil alan tesisine uygun tür ve karışımların belirlenmesi amacıyla yürütülmüş ise de biçilen alanlarda yeşil kütle verimleri dikkate alındığında mera tesisine uygun karışımlar da ortaya çıkmıştır. Burada görsel özelliklerin dikkate alınmadan yapılan değerlendirmede, FA'nın girdiği ikili, üçlü ve çoklu karışımlarda ortalama 810,0 kg/da yeşil ot verimleri elde edilmiştir. (Demiroğlu ve Soya 2000) çok yıllık çim, kırmızı yumak, tavus otu ve çayır salkım otu türleri ile İzmir'de yürüttükleri çalışmada 1154 kg/da'ı bulan yeşil kütle verimleri elde etmişlerdir.

Çiğnenmeye dayanıklılık önemli olmakla birlikte her iki deneme yılında da biçilen alanlarda FA'nın saf ekiminden ve FA + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRT, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + FRT + PP karışımların kullanılabileceği tespit edilmiştir. Diğer yandan biçilen alanlarda aylar itibari ile bitki büyümesi ve gelişimi yönünden nisan ve mayıs aylarında yeşil kütle verimleri yüksek olurken yaz döneminde düşük ve sonbahar döneminde ise tekrar yükselmeye başlamıştır.

Araştırmada kamışsı yumak ve kamışsı yumağın özellikle çok yıllık çim ile birlikte girdiği karışımlarda karar grafiğinde de görüldüğü gibi yüksek yeşil kütle verimleri elde edilmiştir. Bu karışımların benzer ekolojilerde çim tesisinde kullanılabileceği öngörülmektedir (Birer, 2013).

4.1.2. Silindirlenen

Silindir geçirilen alanlarda yeşil kütle verimi yönünden her iki deneme yılında ve birleşik analizlere göre karışımlar ve aylar arasındaki farkın, denemenin birinci yılında ay*karışım ve birleşik analizlerde ay*yıl etkileşiminin önemli olduğu görülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8

Silindirlenen alanda elde edilen yeşil kütle verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	4037322	2	1950308**	2	4077613**
Yıl	1	5361076		-		
Hata-1	2	1990599		-		
Karışım	48	733379**	48	153623**	48	699293*
Yıl x Karışım	48	119537		-		
Hata-2	192	262885	96	58671	96	467100
Ay	8	13206510**	3	8375004**	8	11232093**
Ay x Yıl	3	3109891**		-		
Ay x Karışım	384	119794	144	32384**	384	129490
Ay x Yıl x Karışım	144	58241		-		
Hata-3	1078	114681	294	22617	784	149205

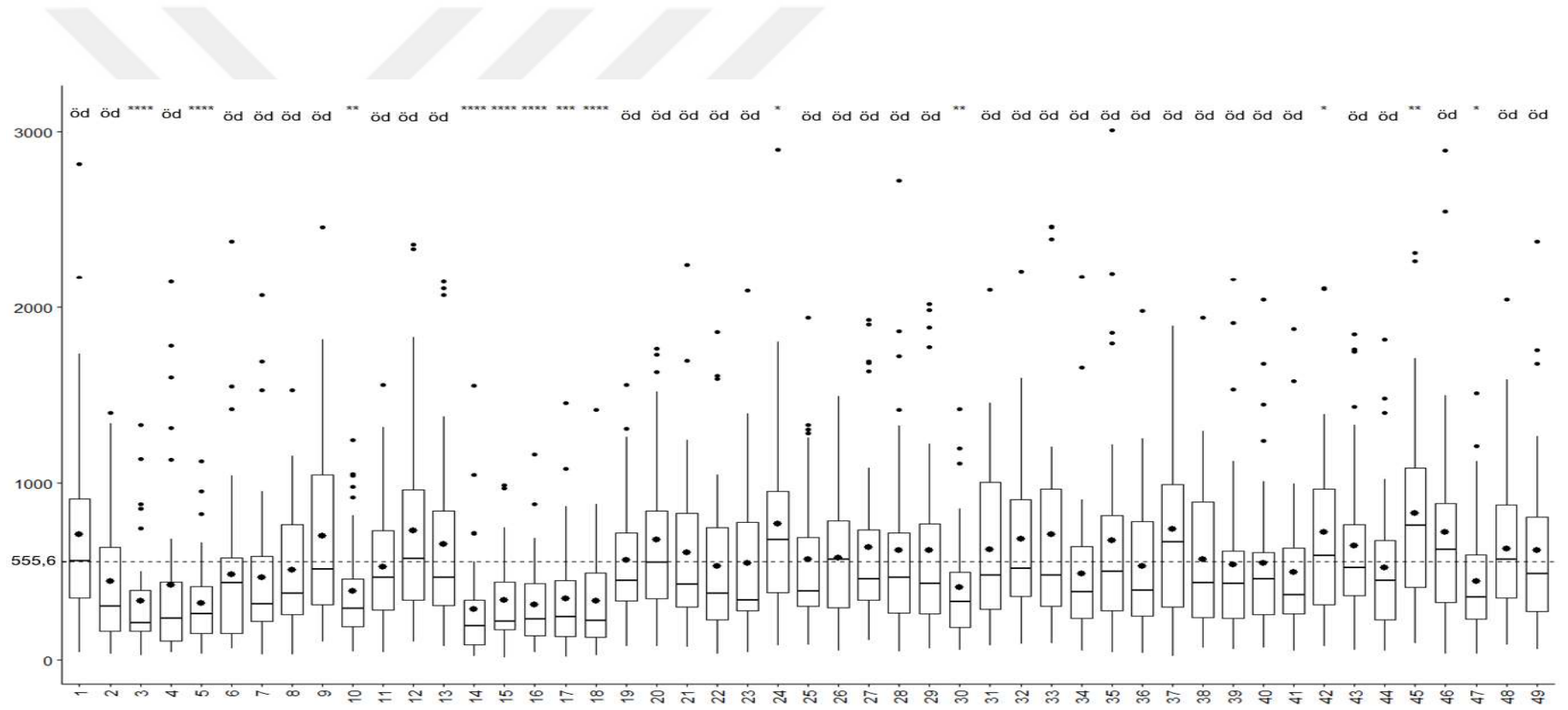
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

İki yıllık ortalamalara göre silindir geçirilen parsellerde ortalama yeşil kütle verimi 555,6 kg/da olarak bulunmuştur. Biçilen alanlarda olduğu gibi silindirlenen alanlarda da yeşil kütle verimi oldukça geniş aralıklarda değişim göstermiştir (Şekil 13). FO ve FRR türlerin saf ekimleri ile FA + FRC, LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT, LP + PP, FA + LP + FRC + PP, FA + LP + FO + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRR + FRT + PP karışımların yeşil kütle verimleri ortalamadan önemli derecede daha düşük, FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FRC + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + PP karışımların yeşil kütle verimleri daha yüksek, diğer saf ekim ve karışımların yeşil kütle verimleri ortalamaya yakın bulunmuştur.

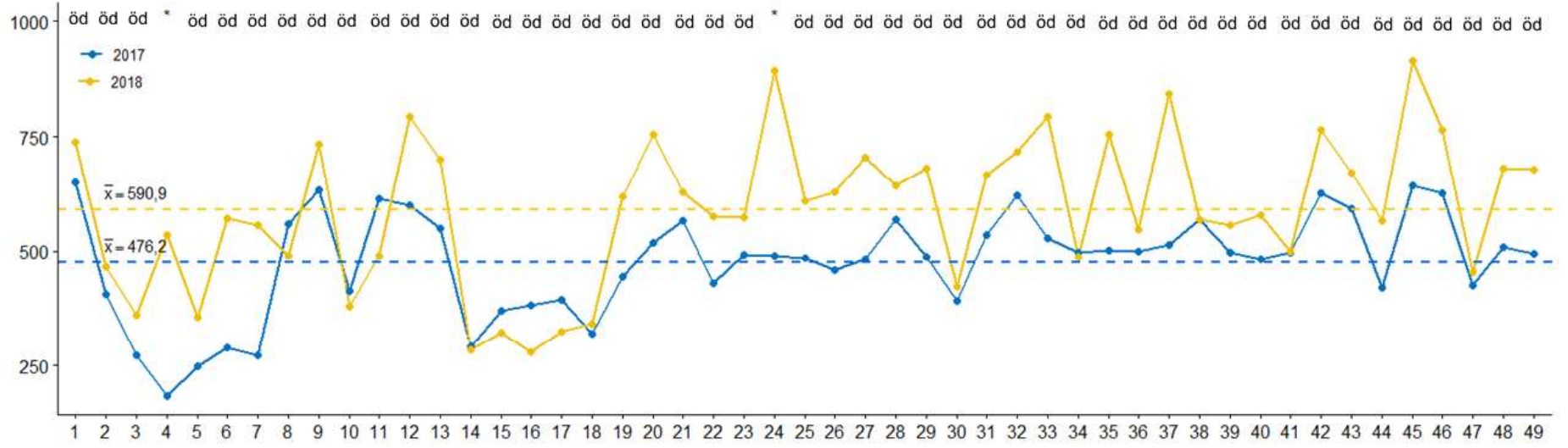
Silindir geçirilen parsellerde saf ve karışım ekimlerden elde edilen yeşil kütle verimleri her ne kadar istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, yıllar itibari ile elde edilen yeşil kütle verimleri birbirinden gözle görülür bir farklılık göstermiştir. Denemenin birinci yılında 476,2 kg/da, ikinci yılında ise 590,9 kg/da yeşil kütle verimi elde edilmiştir. Yıllara

ait yeşil kütle verimleri temelinde sadece FRC türün saf ekimi ile $FA + LP + FO + FRC$ karışımının yeşil kütle verimleri önemli farklılık göstermiştir (şekil 14).



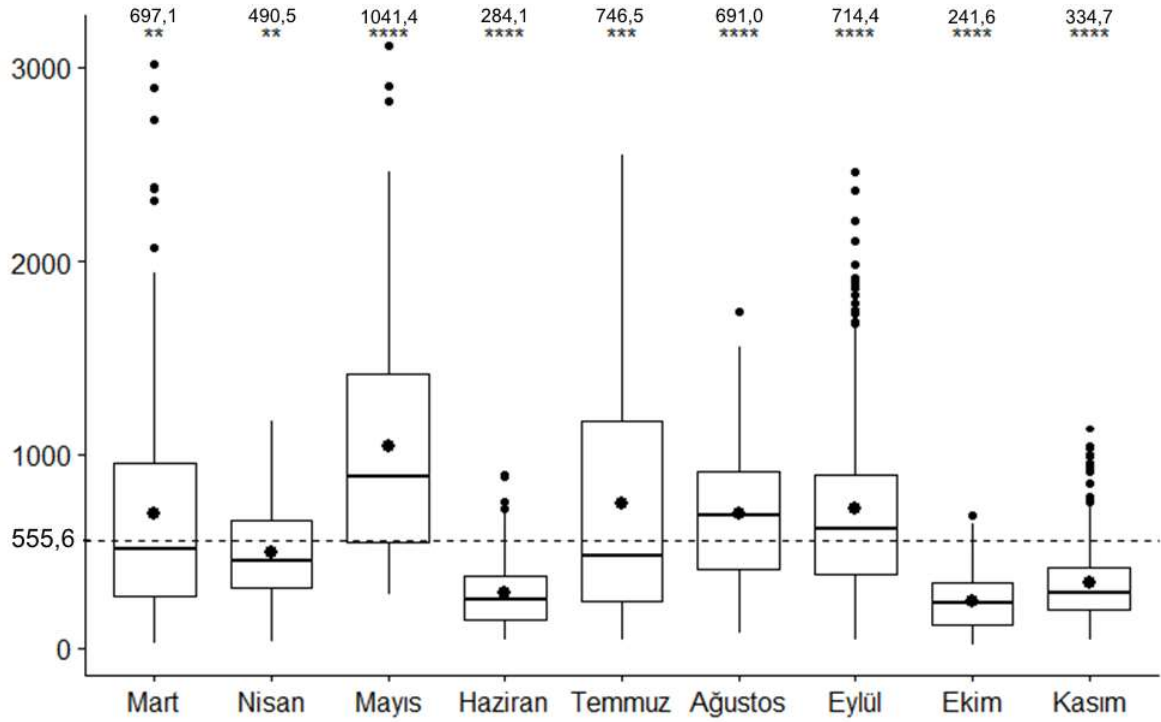


Şekil 13. Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yeşil kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları



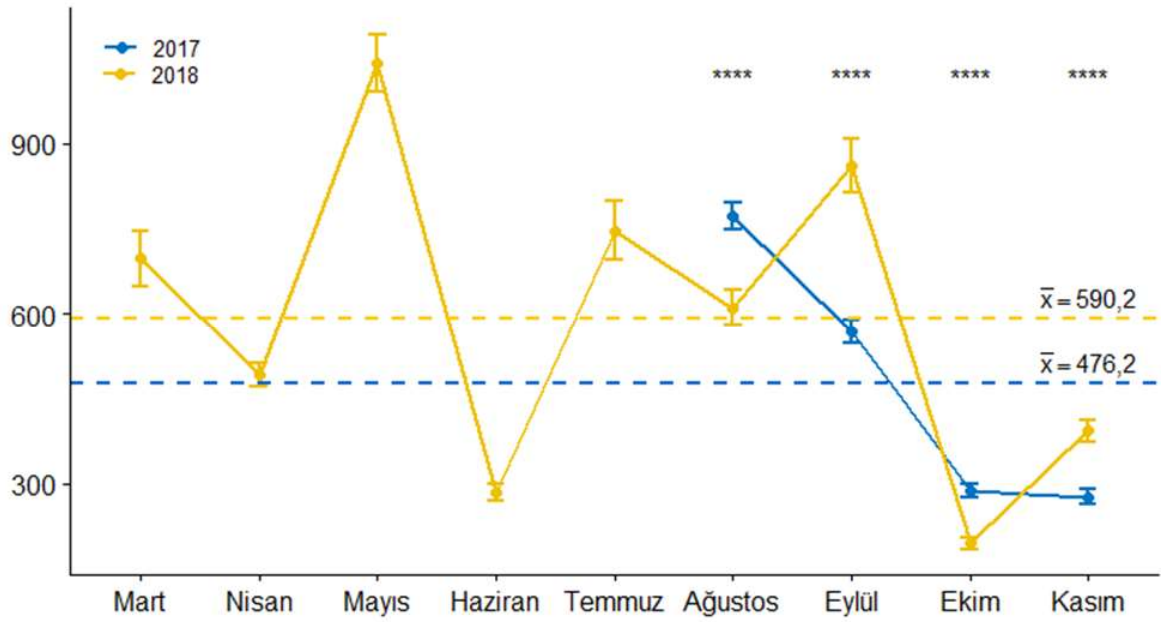
Şekil 14. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının yeşil kütle verimlerinin yıllara göre değişimi

Silindirlenen alanlarda iki yıllık ortalamalara göre yeşil kütle verimi yönünden aylar itibari ile önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek yeşil kütle verimleri mayıs ayında yapılan biçimlerde elde edilmiş, bunu temmuz ve eylül aylarının biçimleri izlemiştir. En düşük yeşil kütle verimleri ekim, haziran ve kasım aylarında yapılan hasatlarda elde edilmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde yeşil kütle verimlerinin aylara göre değişimi

Denemenin birinci yılında ağustos ayından itibaren yeşil kütle verimleri alınmaya başlanmıştır. Yeşil kütle verimi gözlem süreci içerisinde sonbahara doğru azalma göstermiş izleyen ilkbaharda tekrar yükselmiş ve mayıs ayında maksimum düzeye çıkmıştır (Şekil 16). Denemede yıllar itibari ile sadece 4 ay yeşil kütle verimi yönünden kıyaslama yapılabilmiş ve anılan karakter yönünden aylar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da ekim ve kasım aylarında yeşil kütle verimleri önemli derecede azalmıştır.



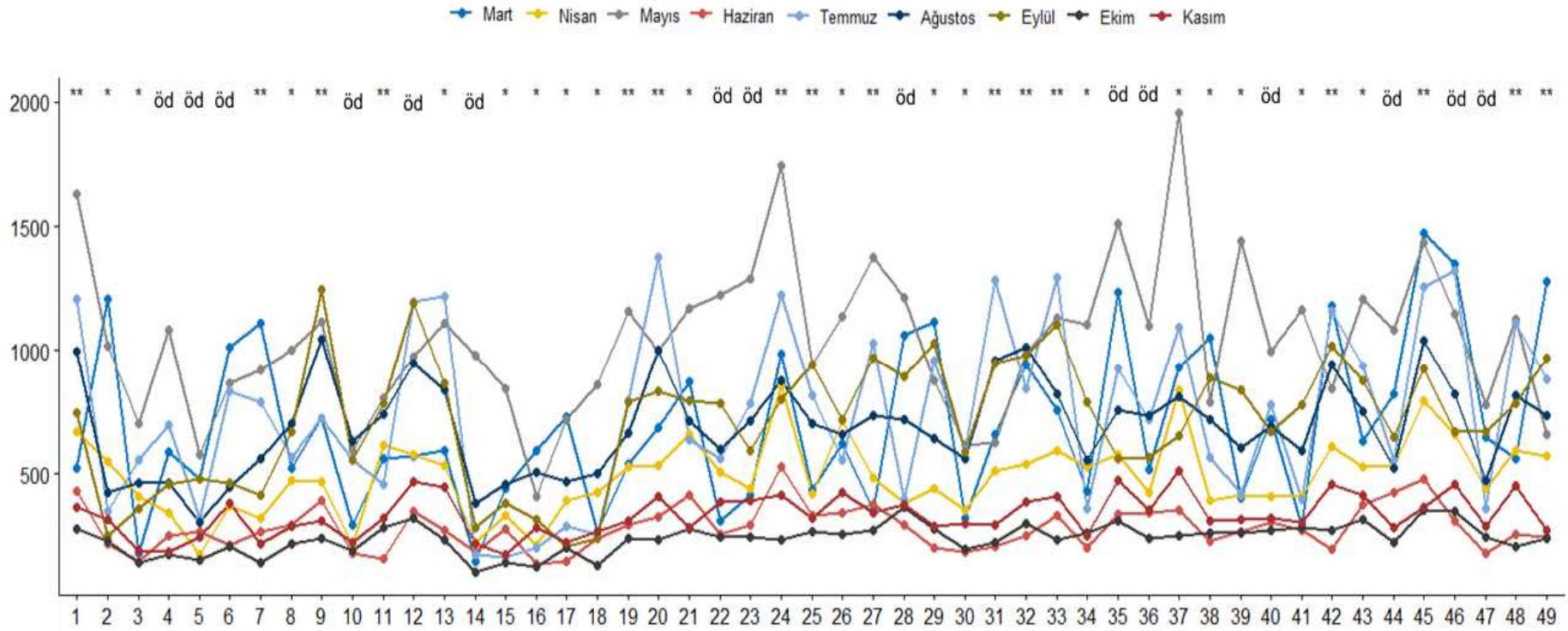
Şekil 16. Silindirlenen parsellerdeki yeşil kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

İki yıllık ortalamalara göre, karışımların aylara göre yeşil kütle verimleri önemli farklılıklar göstermiştir. FRC, FRR ve FRT'nin saf ekimleri ile FA + FRC, FA + FRT, LP + FO, FA + LP + PP, FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FRC + FRR, FA + LP + FO + FRC + FRT, FA + LP + FO + FRR + FRT, FA + LP + FRC + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRR + FRT + PP karışımlardan elde edilen kütle verimleri arasında önemli farklılık gözlenmezken, diğer saf ekim ve karışımların yeşil kütle verimleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte genel olarak mayıs ayında yapılan hasatlarda daha yüksek ekim ve kasım aylarında daha düşük yeşil kütle elde edilmiştir (Şekil 17).

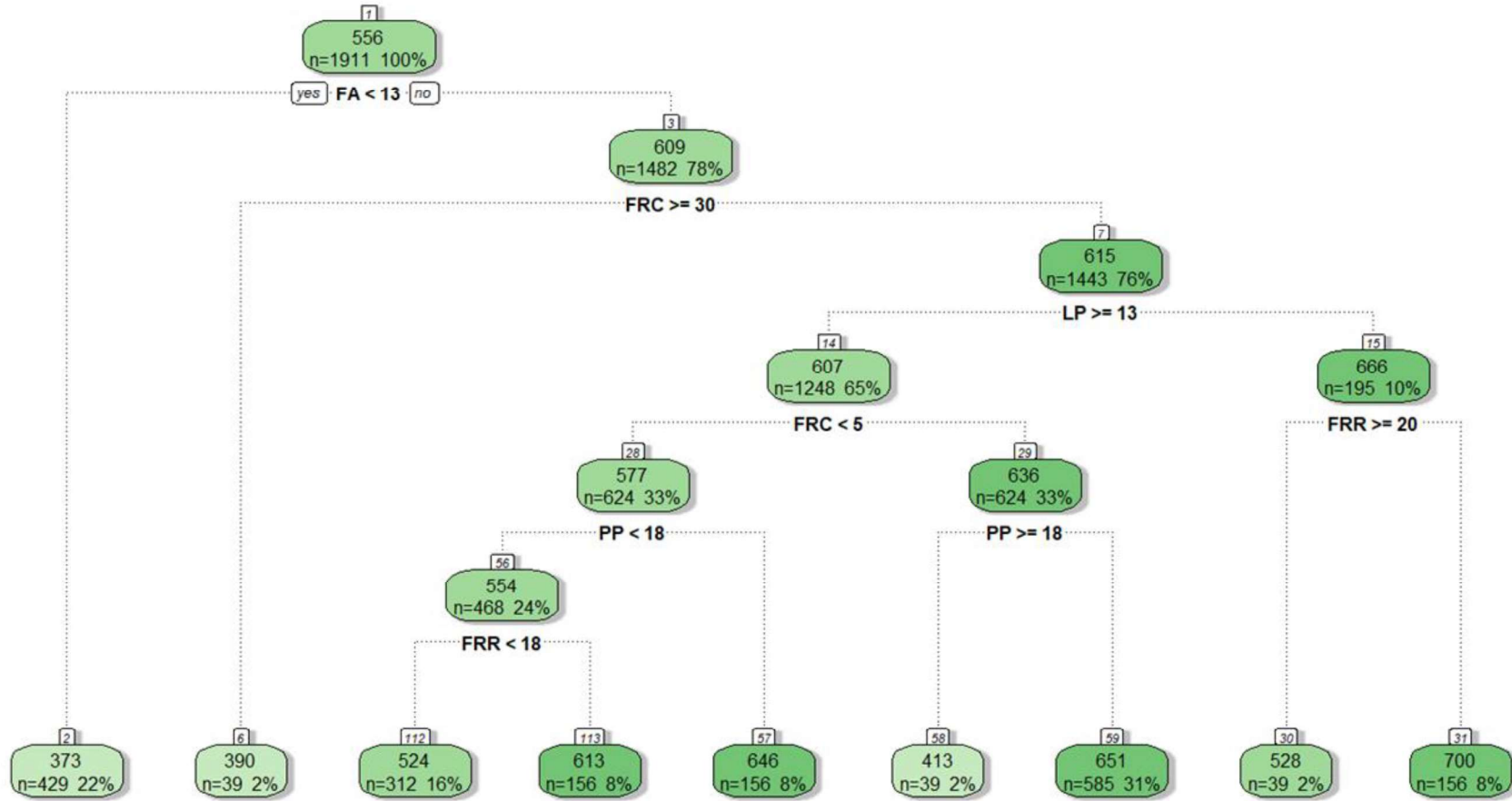
Yeşil kütle veriminin hangi türlerin hangi oranlarda karışımlara dahil edilmesi gerektiğini tespit etmek amacıyla oluşturulan karar grafiği Şekil 18'de sunulmuştur. İki yıllık veriler üzerinden oluşturulan bu grafikte örneklerin (n=1911) yeşil kütle verimi ortalaması 556,0 kg/da'dır. Bu grafikte örnekler temel olarak iki gruba ayrılmış ve grafiğin sol kısmı yeşil kütle verimi nispeten düşük olan, sağdaki kısmı ise yüksek olan örnekleri içermektedir. En yüksek yeşil kütle verimine sahip olan örnek grubun ortalaması 700,0 kg/da olarak hesaplanmış ve bunlar tüm örneklerin %8'ini (n=156) oluşturmuştur. FA yeşil kütle

veriminin değişimine en etkili olan tür olmuş ve bu türün bulunduğu karışımlarda yeşil kütlenin daha yüksek, bulunmadığı karışımlarda ise daha düşük olduğu görölmüştür. En yüksek yeşil kütle verimi FA'nın %13'ten yüksek, FRC %30'dan az, LP %13'ten düşük ve FRR'nın ise %20'den daha az oranda girdiğı karışımlarda belirlenmiştir. En düşük yeşil kütle verimleri ise FA'nın %13'ten daha az girdiğı karışımlarda tespit edilmiştir. Bu grubun verim ortalaması 373,0 kg/da olarak hesaplanmış ve bu grup tüm karışım örneklerinin %22'ni temsil etmiştir.





Şekil 17. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yeşil kütle değerleri



Şekil 18. Silindirlenen alanlar ait yeşil kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

Hem biçilen hem de silindir geçirilen alanlarda FA'nın saf ekimi ve/veya girdiği karışımlarda daha yüksek yeşil kütle elde edilmiş ve bu karışımların yeşil kütle veriminin 700,0 kg/da civarında olduğu tespit edilmiştir. Özellikle FA'nın FRC, LP ve FRR ile oluşturulan karışımları daha yüksek yeşil kütleyle sahip olmuştur. Silindirlenen alanlarda FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRT + PP karışımlar yeşil kütle verimi yönünden öne çıkmıştır.

En yüksek yeşil kütle veriminin Mayıs ayında elde edilmesi iklim koşullarının uygunluğu ve denemede kullanılan serin iklim buğdaygillerinin sapa kalkma davranışı ile ilişkilendirilebilir. Haziranda bitkilerin büyümesinde gözle görülür bir yavaşlama dikkati çekmiş ve yeşil kütle verimi de düşmüştür (Şekil 15). Bunun temel nedeni Haziran ayında çok yüksek sıcaklıklara ulaşılmıştır. Bu sıcaklık değerleri ise serin mevsim buğdaygillerinin gelişimlerini sınırlandırmış olabilir (Tablo 2).

4.2. Kuru K t le Verimi

4.2.1. Biçilen

Biçilen alanlarda kuru k t le verimi denemenin birinci yılında karışım oranlarından, her iki yılında da aylardan önemli derecede etkilenmiştir. Birleşik analizlere göre kuru k t le verimi yönünden yıllar, karışım oranları ve aylar arasındaki farklılık ile ay*yıl etkileşimi önemli bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 9

Biçilen alanlardan elde edilen kuru k t le verimlerine ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	377709	2	259334**	2	138439**
Yıl	1	440131*		-		
Hata-1	2	20064		-		
Karışım	48	43684**	48	23453**	48	26516
Yıl x Karışım	48	6285		-		
Hata-2	192	16426	96	11181	96	21671
Ay	8	1399748**	8	999625**	8	812530**
Ay x Yıl	8	412407**		-		
Ay x Karışım	384	4625	384	3054	384	5153
Ay x Yıl x Karışım	384	3582		-		
Hata-3	1568	4487	784	3880	784	5093

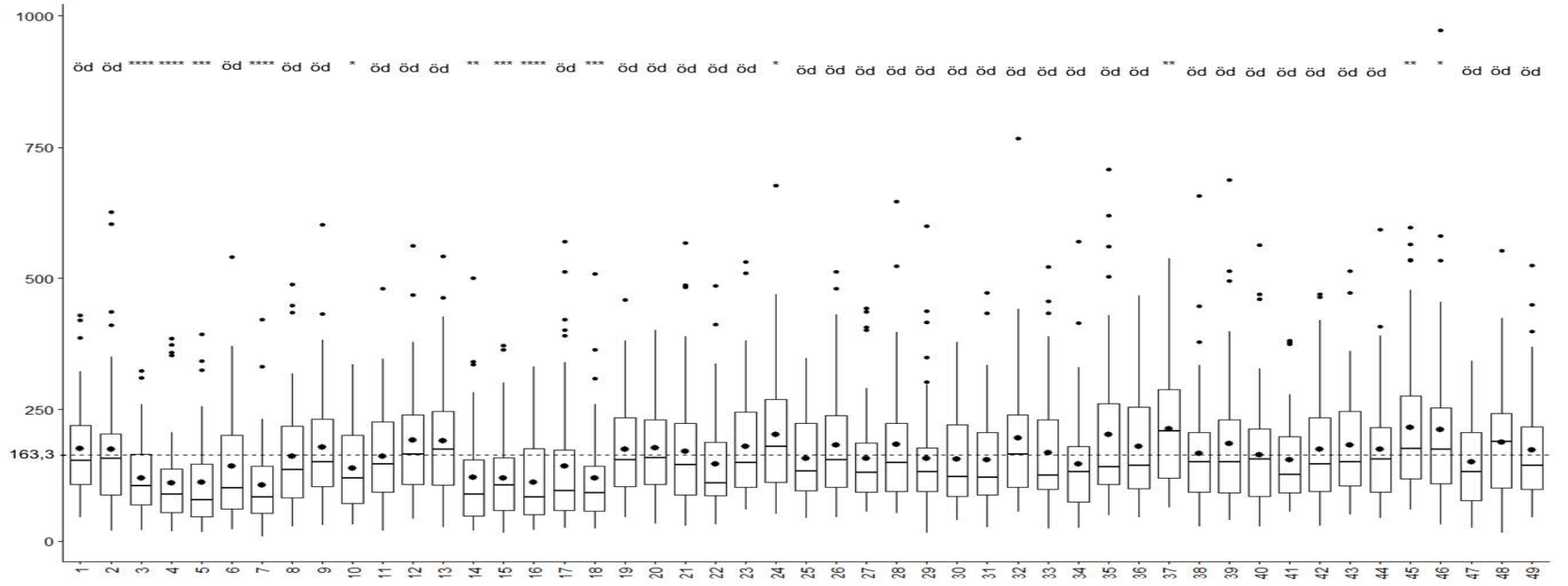
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

Araştırmada kullanılan türlerin saf ekimleri ile ikili, üçlü ve çoklu karışımlarından elde edilen iki yıllık ortalama kuru k t le verimi 163,3 kg/da olarak bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre FO, FRC, FRR ve PP türlerin saf ekimleri ile FA + FRC, LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + PP karışımından elde edilen kuru k t le verimleri genel ortalamadan önemli derecede daha düşük, FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRT + PP karışımının kuru k t le verimleri ise daha yüksek çıkmıştır. Diğer saf ve karışık ekimlerden elde edilen kuru k t le verimleri genel ortalamaya yakın bulunmuştur. Her ne kadar iki yıllık ortalama kuru k t le verimi 163,3 kg/da bulunmuş ise de, bazı karışımından daha yüksek kuru k t le sağlanmıştır (şekil 19).

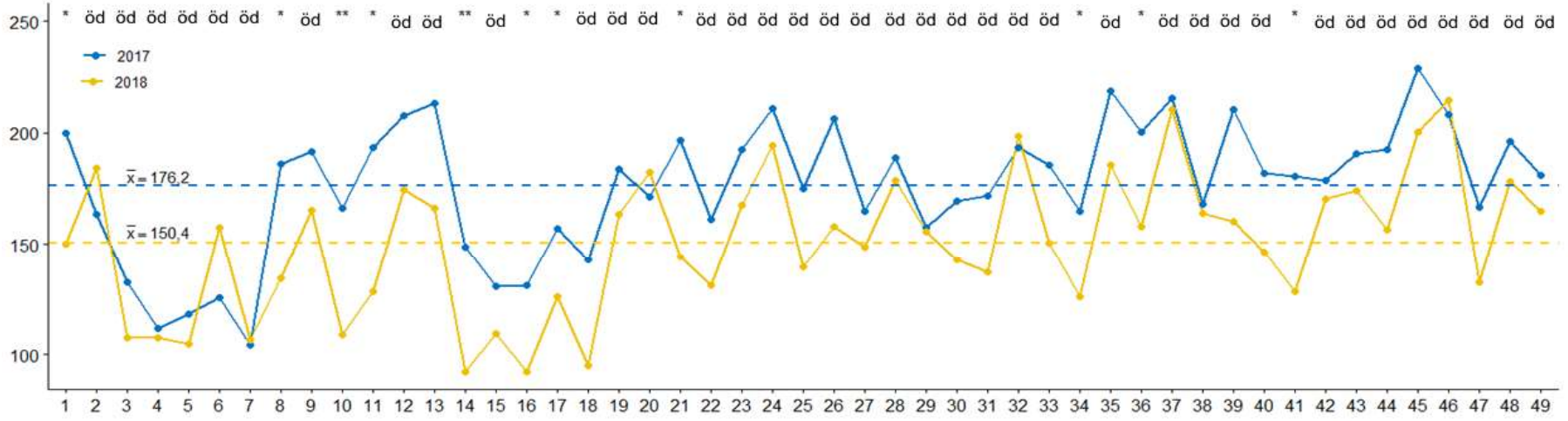
Yalın ve karışık ekimlerden elde edilen kuru k t le verimleri genellikle yıl ortalamalarına yakın bulunmuştur. Denemenin birinci yılında ortalama kuru k t le verimi 176,2 kg/da iken, ikinci yılında 150,4 kg/da olmuştur. Her ne kadar yıl*karışım etkileşimi

varyans analizinde önemsiz bulunmuş ise de, FA'nın saf ekimi ile FA + LP, FA + FRC, FA + FRR, LP + FO, LP + FRR, LP + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR, FA + LP + FO + FRR + FRT ve FA + LP + FO + FRT + PP karışımların kuru kütle verimleri yıllara göre önemli farklılık göstermiştir (Şekil 20).



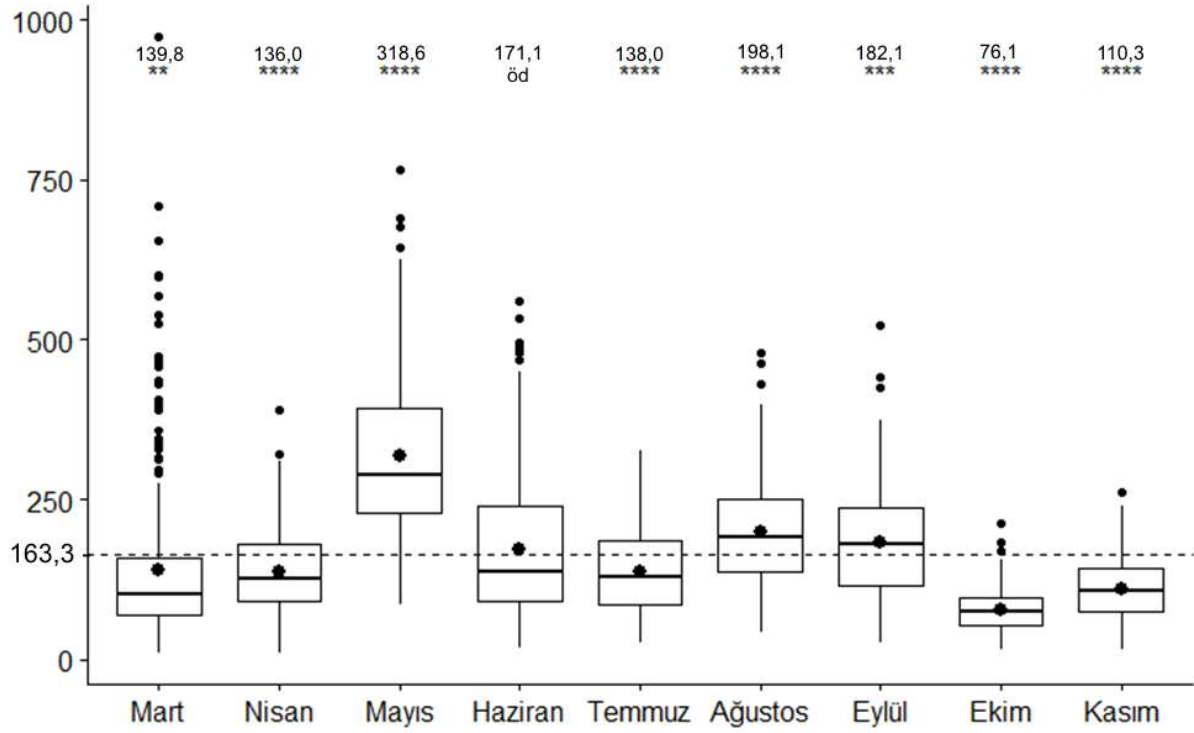


Şekil 19. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kuru kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları



Şekil 20. Biçilen alanlardaki çim gruplarının kuru kütle verimlerinin yıllara göre değişimi

Biçilen alanlarda elde edilen kuru kütle verimleri aylara göre önemli derecede farklılık göstermiştir. En yüksek kuru kütle verimi mayıs ayında yapılan biçimlerden elde edilmiş, bunu ağustos ve eylül ayı biçimleri izlemiştir. En düşük kuru kütle verimleri ise ekim ve kasım aylarında yapılan hasatlarda alınmıştır (Şekil 21).

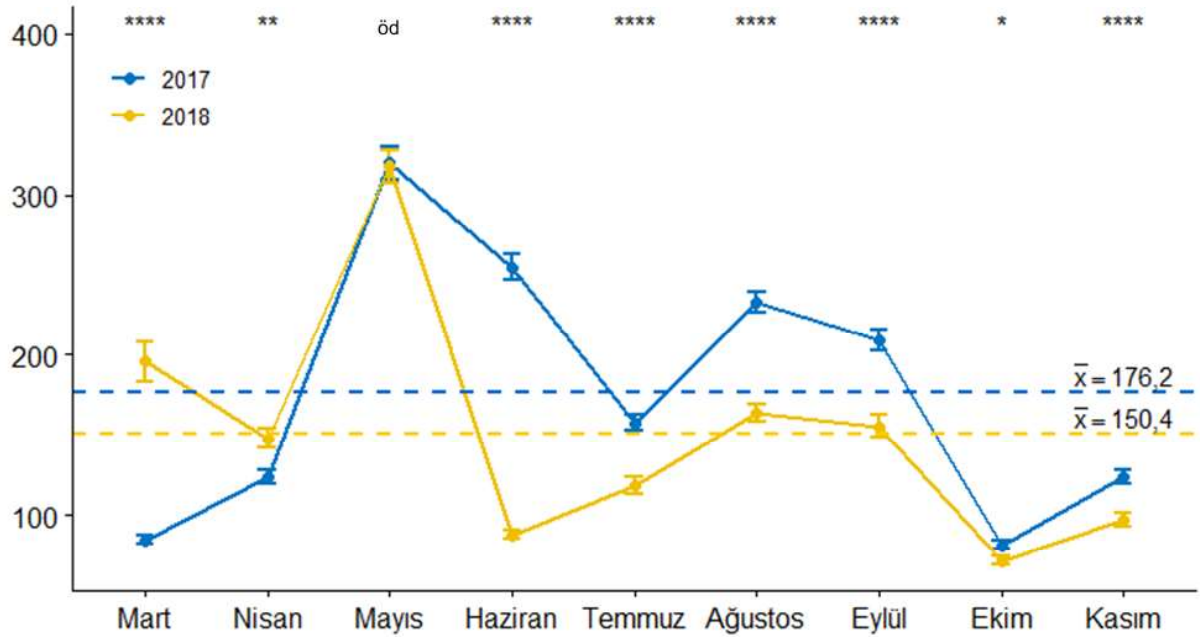


Şekil 21. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kuru kütle verimlerinin aylara göre değişimi

Kuru kütle veriminde ay*yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılında tesis yılı olması nedeniyle martta yapılan biçimlerde daha düşük kuru kütle verimleri elde edilirken, ikinci yılında hazirandan itibaren izleyen aylarda daha düşük kuru kütle verimleri kaydedilmiştir. Özellikle ikinci yıl haziran ayında meydana gelen düşüş dikkat çekicidir (Şekil 22).

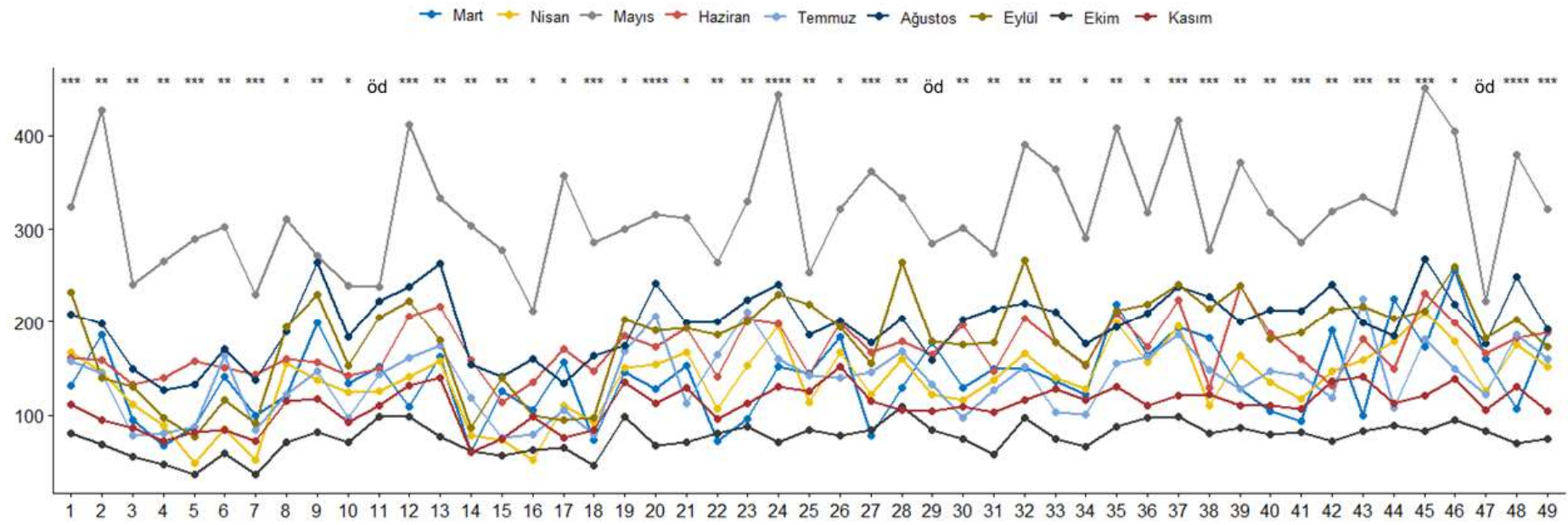
Yıllara göre karışımların kuru kütle verimleri FA + FRR, FA + LP + FRC + FRT ve FA + LP + FO + FRR + FRT + PP karışımları dışında önemli farklılıklar göstermiştir. LP'nin saf ekimi ile FA + FRT, FA + LP + FO + FRC, FA + LP + FO + FRC + FRT, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRT + PP karışımlarından 400,0 kg/da'ın üzerinde kuru kütle elde edilmiştir. Aynı zamanda bütün

saf ve karışık ekimlerden Mayıs ayında yapılan hasatlarda daha yüksek kuru kütle belirlenmiştir. Deneme yıllarında olduğu gibi karışımların kuru kütle verimleri ekim ve kasım aylarında düşmüştür (Şekil 23).

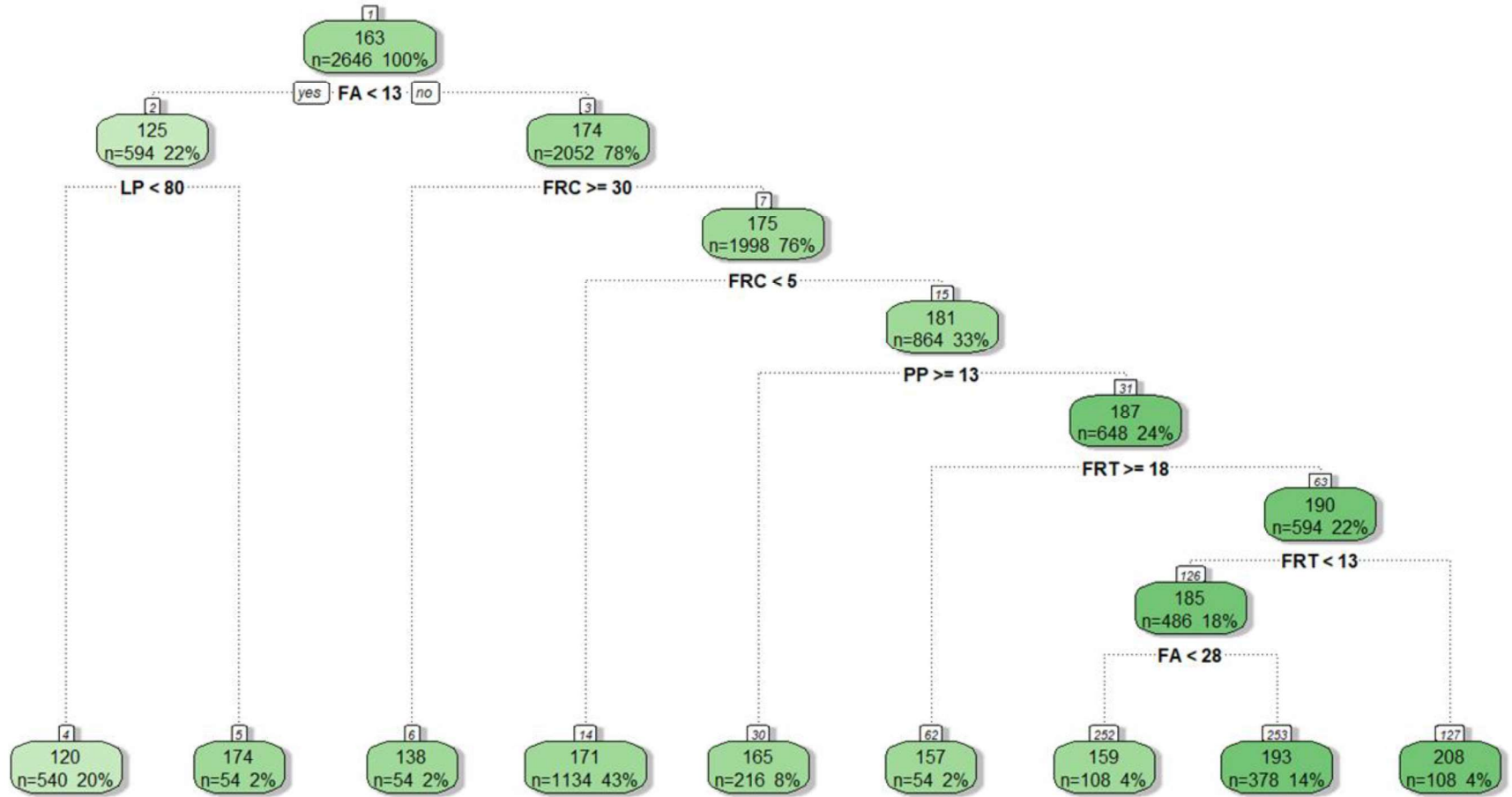


Şekil 22. Biçilen parsellerdeki kuru kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Biçilen alanlarda uygun karışımların ve denemede kullanılan türlerin fonksiyonunu belirlemek amacıyla oluşturulan karar grafiğinde, tüm örneklerin kuru kütle verimleri ortalaması 163,0 kg/da olarak hesaplanmıştır (Şekil 24). Grafiğin sol kısmı kuru kütle verimi nispeten düşük olan sağ kısmı ise yüksek olan örnekleri içermiştir. Kuru kütle verimi yüksek olan gurubun ortalaması 208,0 kg/da olarak hesaplanmış ve bu örnekler tüm örneklerin %4'ünü (n=108) oluşturmuştur. Yeşil kütle veriminde olduğu gibi kuru kütle verimi üzerinde de en etkili tür FA olmuştur. En yüksek kuru kütle verimi bakımından FA'nın karışımlardaki oranının %13'ten fazla olması gerektiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda FA ile karışımında kullanılacak türlerden FRC'nin %5-30 arasında, PP'in %13'den az, FRT'nın ise %13-18 arasında olması gerektiği kaydedilmiştir. En düşük kuru kütle verimleri LP'nin yüksek, FA'nın ise düşük oranlarda bulunduğu karışımlardan elde edilmiştir.



Şekil 23. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kuru kütle değerleri



Şekil 24. Biçilen alanlara ait kuru kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.2.2. Silindirlenen

Silindir geçirilen alanlarda kuru kütle verimi yönünden karışımlar ve aylar arasındaki fark her iki deneme yılında ve birleşik analizlerde önemli olmuş ve anılan karakter üzerinde ayların etkisi yıllara göre önemli değişim göstermiştir (Tablo 10).

Tablo 10

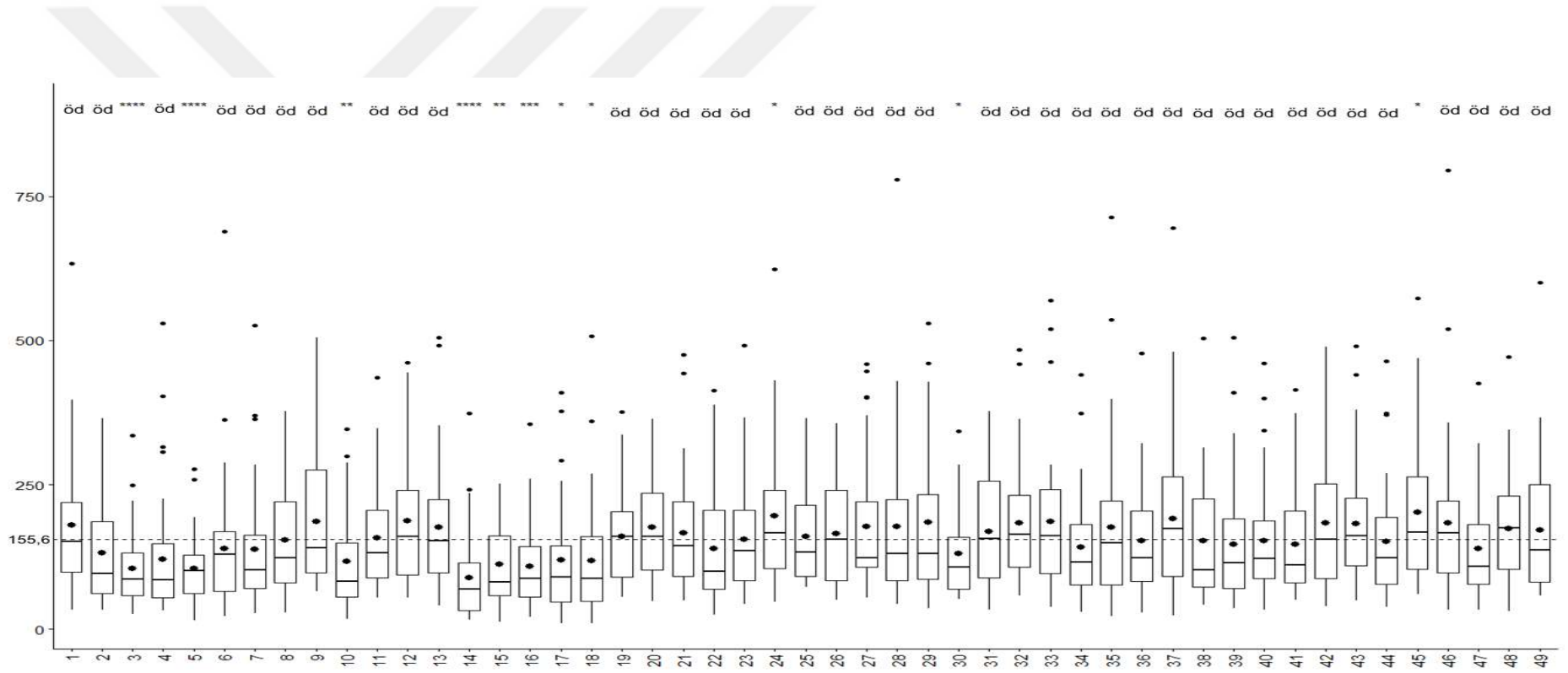
Silindirlenen alanlardan elde edilen kuru kütle verimlerine ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	198803	2	128139**	2	155257**
Yıl	1	119896		-		
Hata-1	2	84593		-		
Karışım	48	30211**	48	8492**	48	27328*
Yıl x Karışım	48	5608		-		
Hata-2	192	9931	96	2768	96	17094
Ay	8	871404**	3	779565**	8	636439**
Ay x Yıl	3	152992**		-		
Ay x Karışım	384	6485	144	1919	384	7054
Ay x Yıl x Karışım	144	3437		-		
Hata-3	1078	6078	294	1567	784	7769

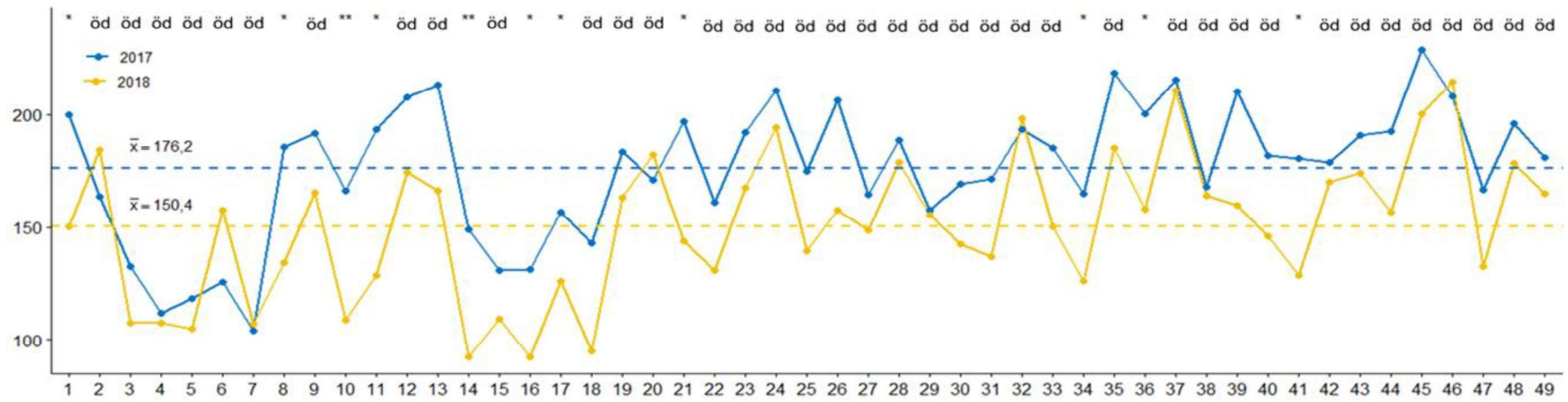
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

İki yıllık kuru kütle verimi ortalamalarına göre, FO, FRR, FA + FRC, LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT ve LP + PP karışımları ortalamanın altında, FA + LP + FO + FRC ve FA + LP + FO + FRC + FRR + PP karışımları ise üzerinde kuru kütle verimine sahip olmuşlardır. Denemde kullanılan diğer saf ekim ve karışımların kuru kütle verimleri ortalama yakın bulunmuştur. İki yıllık ortalama kuru kütle verimlerine göre bazı karışımların 500 kg/da'ın üzerinde kuru kütle ürettiği dikkati çekmiştir (Şekil 25).

Araştırmanın birinci yılında ikinci yılına göre genel olarak daha yüksek kuru kütle verimleri elde edilmiştir. Yıllar itibari ile karışımların kuru kütle verimleri, FA + LP, FA + FRC, FA + FRR, LP + FO, LP + FRR, LP + FRT, FA + LP + FRR, FA + LP + FO + FRC + FRR ve FA + LP + FO + FRT + PP karışımları arasında önemli derecede farklı olurken, FA'nın saf ekiminden 2017 yılında önemli derecede daha yüksek kuru kütle verimi alınmıştır (Şekil 26).

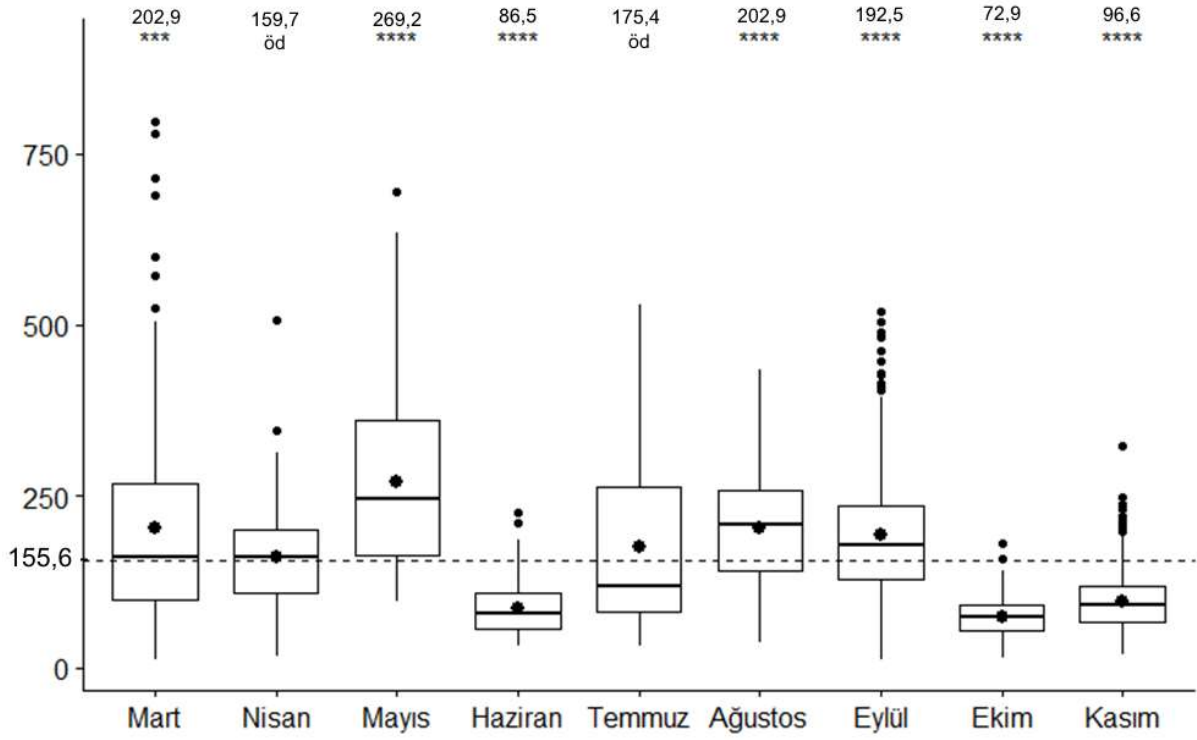


Şekil 25. Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kuru kütle verimleri ve ortalamadan sapma durumları



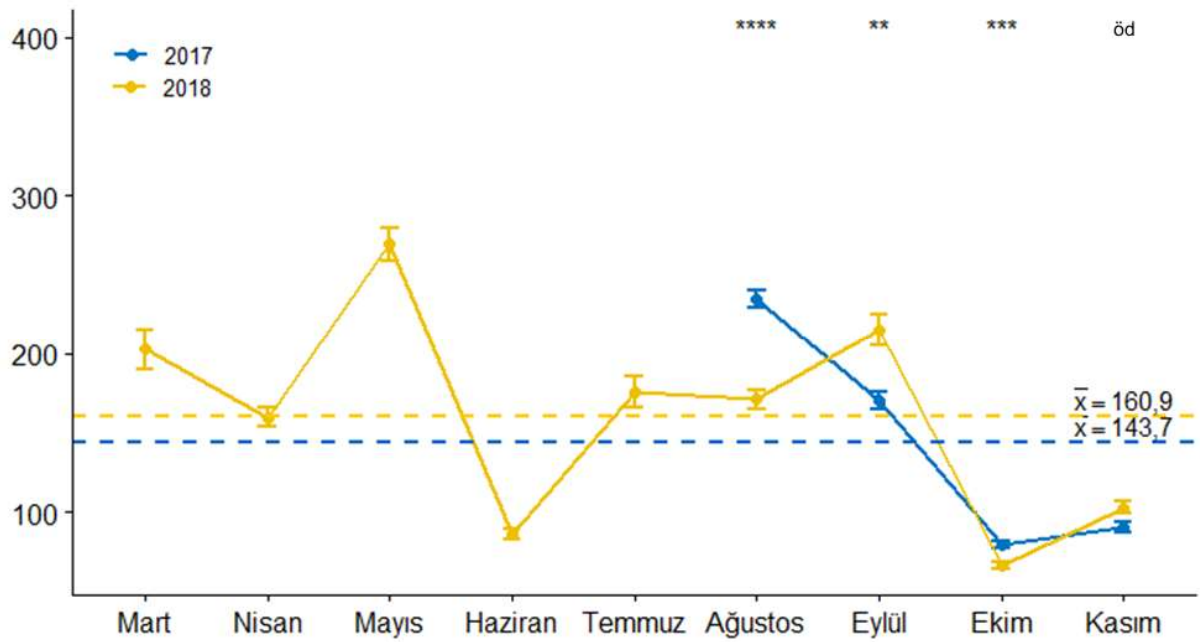
Şekil 26. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kuru kütle verimlerinin yıllara göre değişimi

Kuru k t le verimi aylara göre büyük değişim göstermiştir. En yüksek kuru k t le mayıs ayında yapılan biçimlerden, en az kuru k t le ise ekim, haziran ve kasım aylarında yapılan biçimlerden elde edilmiştir (şekil 27).



şekil 27. Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde kuru k t le verimlerinin aylara göre değişimi

Her iki deneme yılında da silindirlenen parsellerde birleşik analizlerde olduğu gibi, ekim ve kasım aylarında yıl ortalamalarının önemli derecede altında kuru k t le verimleri elde edilmiştir. Diğer yandan hazirandan sonra temmuz, ağustos ve eylül aylarında istikrarlı bir şekilde yıl ortalamalarının üzerinde kuru k t le verimleri kaydedilmiştir (şekil 28).



Şekil 28. Silindirlenen parsellerdeki kuru kütle verimlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

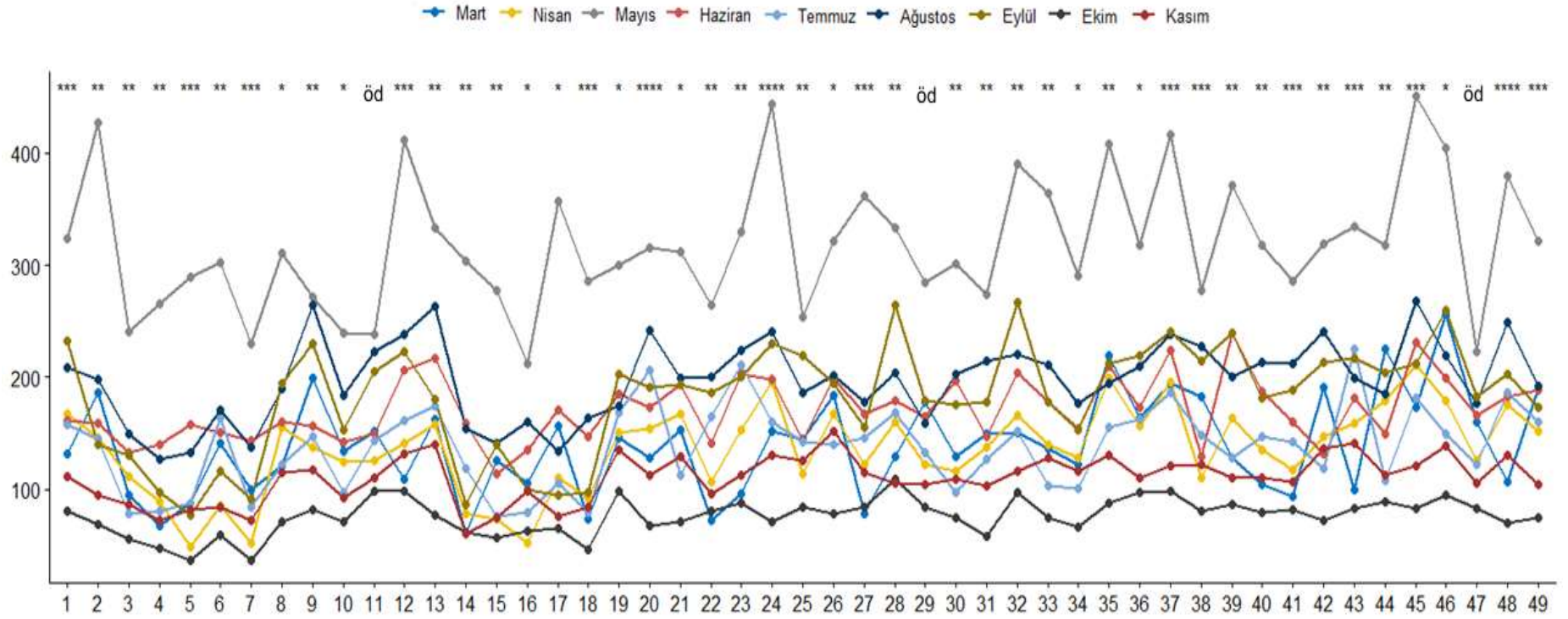
Karışımlardan elde edilen kuru kütle verimlerinin aylara göre değişimi, bütün saf ekim ve karışımlarda Mayıs ayında yapılan hasatlarda daha yüksek, Ekim ayındaki hasatlarda ise önemli derecede daha düşük kuru kütle üretildiği dikkati çekmiştir. FA + LP + FO + FRC ve FA + LP + FO + FRC + FRR + PP karışımları Mayıs ayında yapılan hasatlarda 400 kg/da'nın üzerinde kuru kütle verimine sahip olmuşlardır (Şekil 29).

Silindir geçirilen alanlarda kuru kütle verimi yönünden öne çıkan türleri ve karışımları belirlemek amacıyla 1911 örnekle karar grafiği oluşturulmuştur. Ortalama kuru kütle verimi 156 kg/da olarak hesaplanmıştır. Karar grafiğinde en yüksek kuru kütle verimine sahip grubun ortalaması 168 kg/da olarak belirlenmiş ve bu grup tüm örneklerin %76'sını (n=1443) oluşturmuştur. *Festuca arundinacea* en etkili tür olarak dikkati çekmiştir. FA'nın %13'ten daha fazla yer aldığı karışımlarda daha yüksek kuru kütle verimleri elde edilmiştir. Buna karşın yüksek kuru kütle verimine ulaşmada FRC'nin %30'dan daha az yer alması gerektiği tespit edilmiştir. En düşük kuru kütle verimleri ise *F. arundinacea*'nın yer almadığı karışımlarda sağlanmıştır. En düşük kuru kütle verimleri ise 117 kg/da olarak hesaplanmış olup, bu grup tüm örneklerin %22'ni temsil etmiştir (Şekil 30).

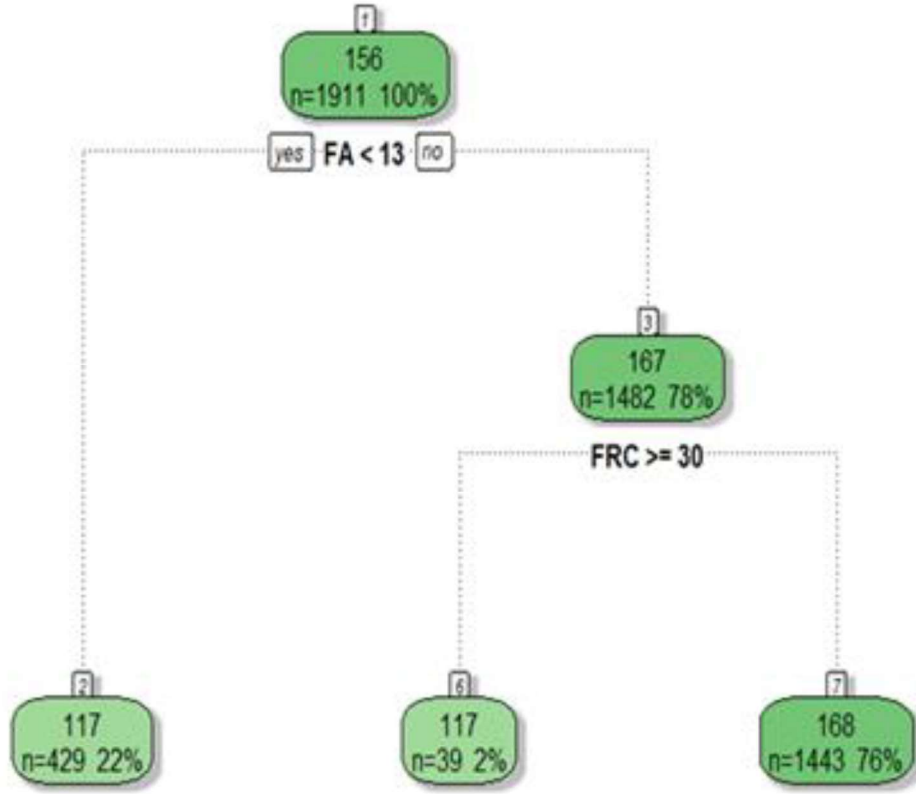
Mayıs ayında yapılan biçimlerde kuru kütle verimi önemli derecede artarken, izleyen haziran ayında önemli derecede azalmıştır. Bu durum muhtemelen karışım da kullanılan türlerin serin mevsim buğdaygil yem bitkileri olması ve Mayıs ayında sapa kalkma dönemine girmeleri ile ilişkilendirilebilir. Haziran ayında kuru kütle veriminin önemli derecede düşmesi yeniden gelişmenin uzun zaman alması ile ilişkilendirilebilir. Ekim ve Kasım aylarında ot veriminin önemli derecede düşük bir seyir izlemesi güz döneminde ortaya çıkan kuraklıkla ilişkilendirilebilir. Her ne kadar deneme sulu koşullar altında yürütölmüş olsa da deneme yıllarında ekim ve Kasım aylarında hüküm süren iklim olayları kuru kütle verimini düşürmüştür.

Yeşil kütle ve kuru kütle verimleri birlikte değ erlendirildiğinde kamışsı yumağın saf ekimi ile özellikle İngiliz çimi ile girdiğı ikili ve üçlü karışımlarda daha yüksek değ erler elde edildiğı dikkati çekmektedir. Benzer bulgular Demiroğlu ve Soya (2000) tarafından da bildirilmektedir. Öztürk ve Tansı (2004) benzer türleri kullanarak yürüttükleri araştırmada bulgularımıza göre önemli derecede daha düşük yeşil ve kuru kütle verimleri kaydetmişlerdir. Anılan araştırmada serin mevsim buğdaygilleri kullanılmış, muhtemelen bu türler Çanakkale'ye göre daha sıcak olan Çukurova bölgesinde daha düşük performans göstermişlerdir. Çalışmada kullanılan FO, FRC, FRR ve PP'in saf ekimleri ile yüksek oranda girdikleri karışımlardan diğ er karışımlara göre önemli derecede daha düşük yeşil kütle ve kuru kütle verimleri elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan serin mevsim buğdaygil çim bitkileri biçilen uygulamada Mayıs ayında, silindirlenen uygulamada ise daha erken Nisan ayında en yüksek büyüme ve yeşil kütle oluşturma performansı göstermişlerdir. Muhtemelen bu türlerin serin mevsim ve uzun gün bitkileri olmaları nedeni ile günlerin uzamasıyla birlikte sapa kalkmaları, yeşil ve kuru kütle verimlerinin artmasında etkili olmuştur.



Şekil 29. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kuru kütle değerleri



Şekil 30. Silindirlenen alanlara ait kuru kütle verimi için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.3. Kalite

4.3.1. Biçilen

Sadece biçim yapılan parsellerde 2017 ve 2018 yıllarında çim kalitesi karışımlara ve aylara göre önemli farklılık göstermiştir. İki yıllık birleşik analizde, çim kalitesi üzerinde yılların, karışımların ve ayların etkili olduğu, ayrıca anılan karakter yönünden ay*yıl, ay*karışım ve ay*yıl*karışım etkileşimlerinin önemli çıktığı görülmüştür (Tablo 11).

Tablo 11

Biçilen alanlardaki çimlerin kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	3,89	2	3,188	2	3,394
Yıl	1	1342,23**		-		
Hata-1	2	2,69		-		
Karışım	48	53,62**	48	27,906**	48	27,566**
Yıl x Karışım	48	1,85		-		
Hata-2	192	2,70	96	2,851	96	2,553
Ay	11	149,19**	9	121,431**	10	164,547**
Ay x Yıl	8	137,16**		-		
Ay x Karışım	528	1,33**	432	0,673	480	1,804
Ay x Yıl x Karışım	384	1,18**		-		
Hata-3	1862	0,59	882	0,630	980	0,551

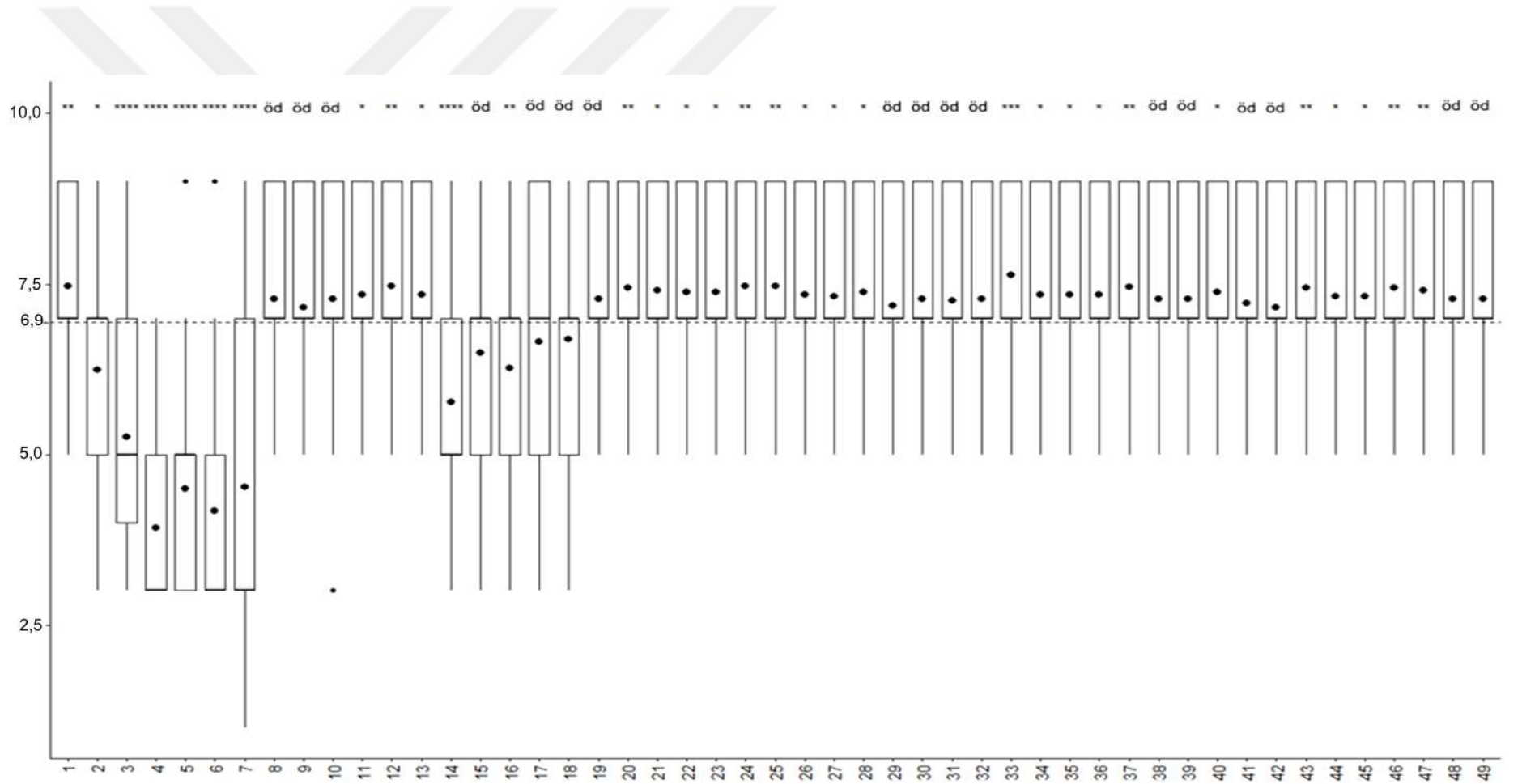
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

Türlerin saf ekimleri ve bu türlerle oluşturulan 42 adet karışımın çim kaliteleri arasında hem deneme yıllarında hem de birleşik analizlerde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. İki yıllık ortalamaların Anom analizi ile yapılan değerlendirmesinde, ortalama çim kalitesi 6,9 olarak bulunmuştur (Şekil 31). *Festuca arundinacea* haricindeki bütün yalın ekilen türler ile LP + FO ve LP + FRR karışımlarının çim kaliteleri ortalamanın önemli derecede altında ve LP + FRC, LP + FRT ve LP + PP karışımları ise önemli olmamakla birlikte ortalamanın altında kalite değerleri vermişlerdir. Buna karşılık FA + LP, FA + FO, FA + FRC, FA + LP + FO, FA + LP + FRC + FRT, FA + LP + FRC + PP, FA + LP + FRR + FRT, FA + LP + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + PP, FA + LP + FO + FRR + PP, FA + LP + FO + FRT + PP, FA + LP + FRC + FRT + PP, FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP karışımları önemsiz olmamakla birlikte ortalamanın üzerinde, diğer karışımlar ise önemli derecede ortalamanın üzerinde kalite değerlerine sahip olmuşlardır. Türler arasında *F. rubra commutata*, *F. rubra rubra*, *F. rubra trichophylla* ve *Poa pratensis* türleri 5,0 puanın altında olmak üzere en düşük kalite

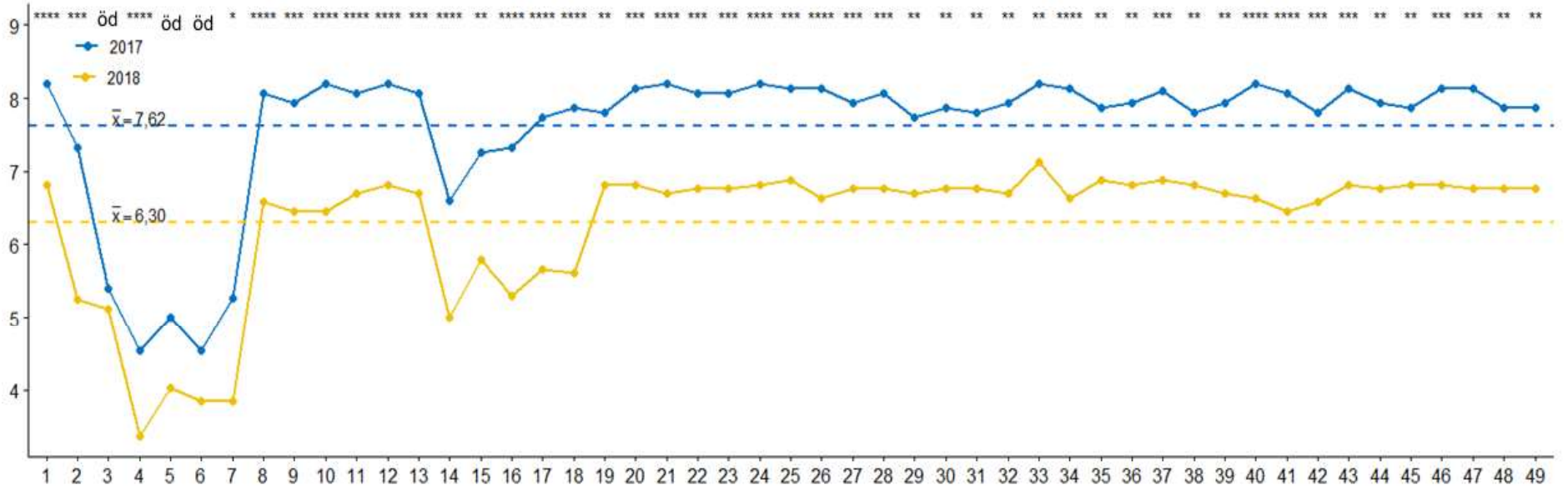
derecelerine sahip olurken, FA + LP + FRT + PP en yüksek kaliteye sahip çim oluşturan karışım olarak belirlenmiştir.

Araştırmada türlerin saf ekimleri ile karışımları yıllara göre farklı çim kalitesi değerleri vermiştir. Birleşik analizlerde olduğu gibi *F. arundinacea* her iki deneme yılında da yıl ortalamalarının üzerinde, diğer türlerin saf ekilişleri ise altında kaliteye sahip olmuştur. Denemenin her iki yılında LP + FO, LP + FRC ve LP + FRR karışımlarının, denemenin ikinci yılında ise LP + FRT ve LP + PP'in çim kaliteleri yıl ortalamalarının altında kaydedilmiştir. Diğer karışımlar genel olarak ortalamanın üzerinde kalitede çim oluşturmuşlardır (Şekil 32).



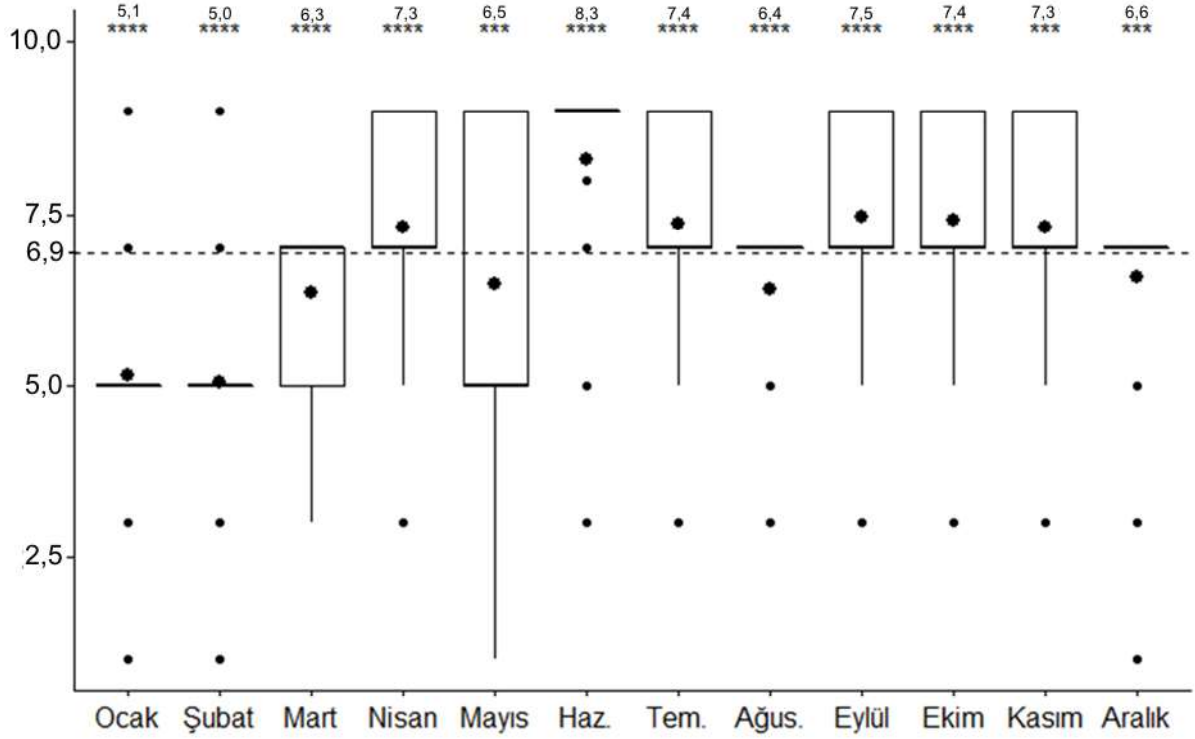


Şekil 31. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait çim kalitesi değerleri ve ortalamadan sapma durumları



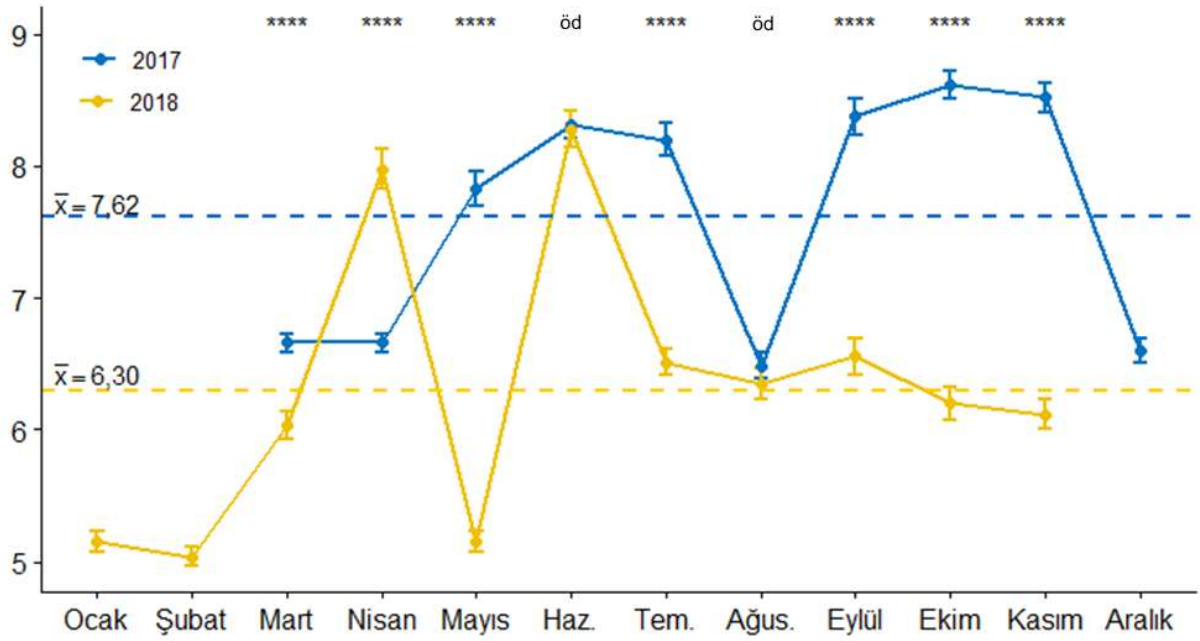
Şekil 32. Biçilen alanlardaki çim gruplarının kalite değerlerinin yıllara göre değişimi

Çim kalitesi üzerine ayların etkileri hem deneme yıllarında hem de birleşik analizlerde önemli bulunmuştur. İki yılın ortalamasında en yüksek çim kalitesi haziran (8,3) ve eylül (7,5) aylarında belirlenirken, en düşük değerler ocak (5,1) ve şubat (5,0) aylarında tespit edilmiştir (Şekil 33).



Şekil 33. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kalite değerlerinin aylara göre değişimi

Denemenin ikinci yılında nisan, haziran ve ağustos ayları dışındaki bütün gözlem dönemlerinde oluşturulan çimlerin kalitesi ilk yıldakinden daha düşük kalite değerlerine sahip olmuştur. Haziran ve ağustos ayları dışında bütün gözlem dönemlerinde kaydedilen kalite değerleri farklı ve önemli bulunmuştur (Şekil 34). Araştırmanın ilk yılında en yüksek çim kalitesi 8,6 ile ekim ayında, ikinci yılında ise 8,3 ile haziran ayında belirlenmiştir. En düşük değerlere ise 2017 yılında 6,5 ile ağustos ayında, 2018 yılında ise 5,0 ile şubat ayında tespit edilmiştir.



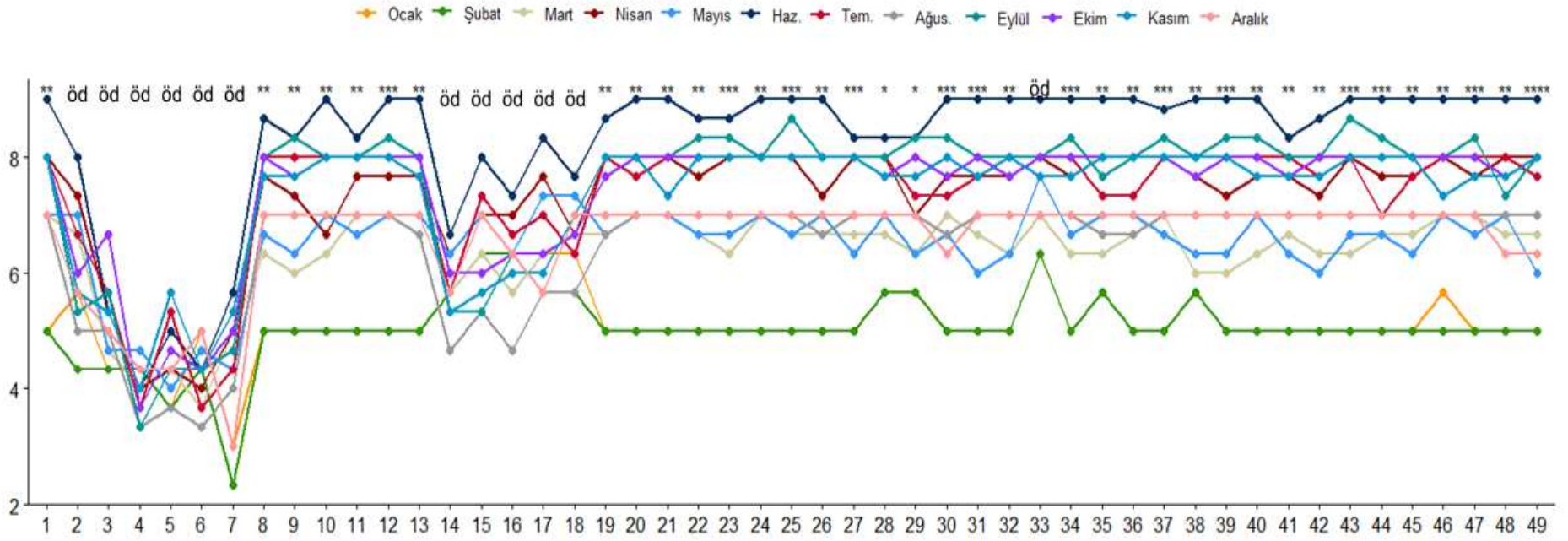
Şekil 34. Biçilen parsellerdeki kalite değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Karışımların kalite değerleri aylara göre genelde önemli farklılık göstermiştir (Şekil 35). *F. arundinacea* dışındaki yalın ekilen çim bitkileri ile LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT ve FA + LP + FRT + PP karışımları aylara göre kalite dereceleri arasında önemsiz, *F. arundinacea* ile diğer bütün karışımların aylara göre kalite değerlerinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Genel olarak haziran ayında bütün karışımların çim kaliteleri yükselirken, ocak ve şubat aylarında çim kaliteleri en düşük değerlere inmiştir.

Çalışmada çim kalitesi değerlerine göre hangi türlerin hangi oranlarda karışımlara dahil edilmesi gerektiğini tespit etmek amacıyla karar ağacı grafiği oluşturulmuştur (Şekil 36). İki yıllık veriler üzerinden oluşturulan bu grafikte çim kalitesi ortalaması 7 olarak hesaplanmıştır. Bu grafikte örnekler iki gruba ayrılmış ve grafiğin sol kısmı çim kalitesi değerleri nispeten düşük olan, sağ kısmı ise yüksek olanları içermiştir. En yüksek çim kalitesine sahip olan örnek grupların ortalamaları 7 olarak hesaplanmış ve bu örnekler tüm örneklerin %78'ini oluşturmuştur. Çim kalitesinin artışında FA'nın birincil derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Anılan türün karışımlarda %13 ve üzerinde yer alması durumunda çim kalitesi önemli derecede artmıştır. FA ile birlikte LP'nin bulunduğu karışımlarda ise yüksek çim kalitesi değerlerine ulaşmak için karışıma giren LP oranının %30'dan fazla

olması gerekmektedir. Diğer yandan en düşük çim kalitesi değerleri ise FA'nın FO ve PP ile bulunduğu karışımlarda kaydedilmiştir. Bu karışımlarda ortalama çim kalitesi değerleri 3 olarak kaydedilmiş, aynı zamanda FO ile PP'in karışımlardaki oranlarının %50'den daha az olduğu durumlarda görülmüştür.





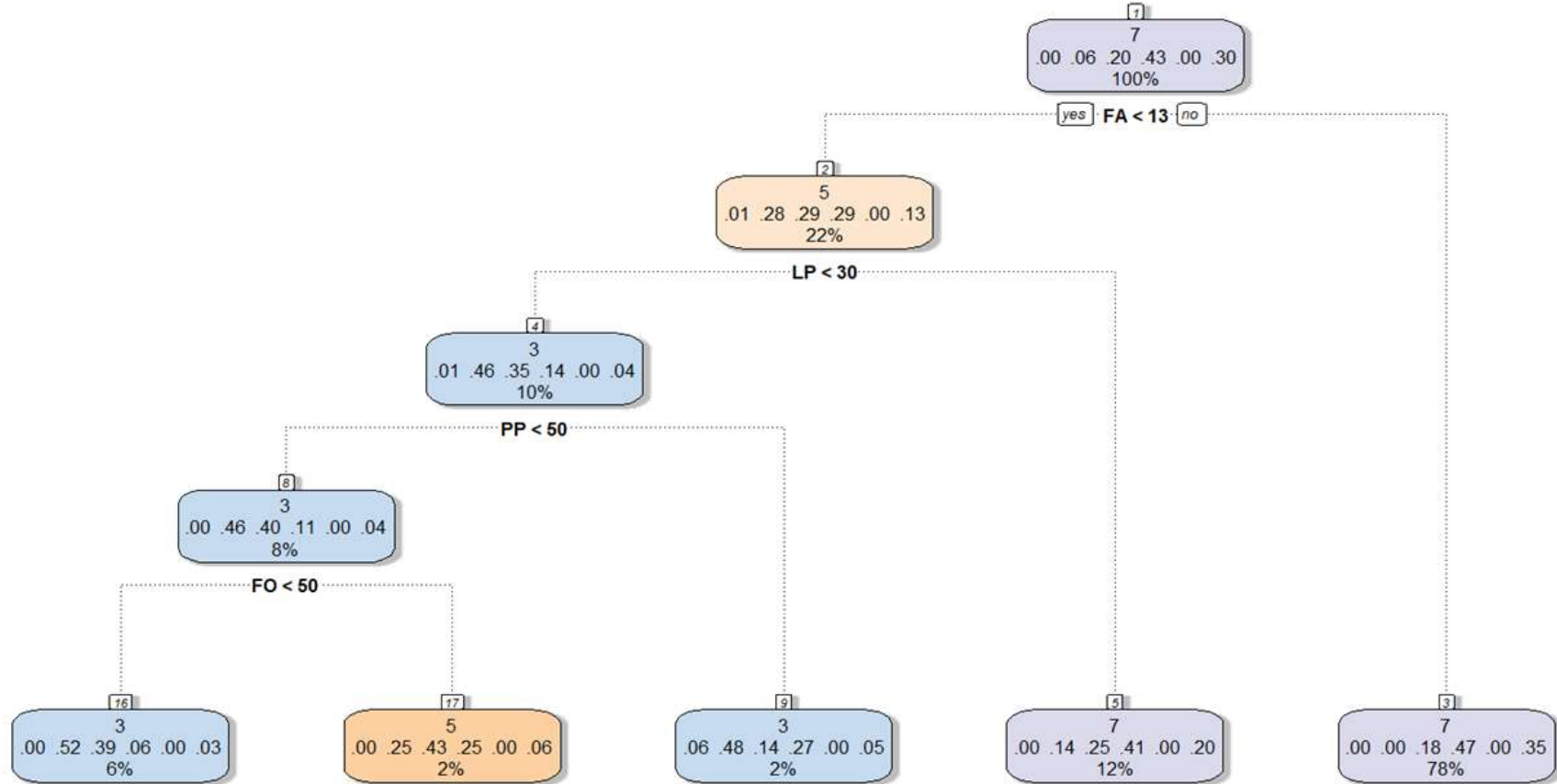
Şekil 35. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait çim kalitesi değerleri

Genellikle soğuk ve serin geçen kış aylarında ve kısmen martta ortalamanın altında kalite değerleri kaydedilmiştir. Bu verilerden farklı olarak mayıs ve ağustos aylarında da çim kaliteleri ortalamanın altında kalmıştır. Bu durum denemede kullanılan türlerin mayıs ayında generatif döneme geçiş ve sapa kalkma eğilimi göstermesi, ağustos ayında ise yüksek sıcaklıkların çim bitkilerini strese sokması ile açıklanabilir.

Biçilen ve farklı karışımlardan meydana gelen çim alanlarının kalite değerleri istatistiki olarak önemli değişim göstermiştir. Saf ekimlerde en yüksek çim kalitesi 7,5 ile kamışsı yumaktan (*F. arundinacea*-FA), en düşük kalite ise 3,9 ile adi kırmızı yumaktan (*F. rubra commutata*-FRC) elde edilmiştir. İkili karışımlarda en yüksek çim kalitesi 7,5 ile kamışsı yumak + rizomlu kırmızı yumak (FA + FRR) ve kamışsı yumak + narin kırmızı yumak (FA + FRT) ile oluşturulan karışımlarda, en düşük kalite değeri ise 5,8 ile çok yıllık çim + koyun yumağı (LP + FO) karışımlarında belirlenmiştir. Araştırmada üçlü karışımların çim kaliteleri birbirine yakın olup, 7,3-7,4 arasında değişim göstermiştir. Dörtlü karışımlarda en yüksek çim kalitesi değerleri 7,6 ile FA + LP + FRT + PP (kamışsı yumak + çok yıllık çim + narin kırmızı yumak ve çayır salkım otu) karışımlarında, en düşük çim kalitesi değerleri ise 7,2 ile FA + LP + FRC + FRT (kamışsı yumak + çok yıllık çim + adi kırmızı yumak ve narin kırmızı yumak) karışımlarında gözlenmiştir.

FA + LP + FRC + FRR + FRT (kamışsı yumak + çok yıllık çim + adi kırmızı yumak + rizomlu kırmızı yumak + narin kırmızı yumak) beşli karışımından daha yüksek (7,5), FA + LP + FRC + FRR + FRT (kamışsı yumak + çok yıllık çim + adi kırmızı yumak + rizomlu kırmızı yumak + narin kırmızı yumak) ve FA + LP + FO + FRT + PP (kamışsı yumak + çok yıllık çim + koyun yumağı + narin kırmızı yumak + çayır salkım otu) karışımlarından ise daha düşük (7,2) çim kalitesi değerleri elde edilmiştir. Altılı ve yedili karışımlarda birbirine yakın kalitede (7,3-7,4) çim teşkil etmişlerdir.

Genel olarak üç ve daha fazla türün yer aldığı çoklu karışımlarda ikili karışımlara ve saf ekimlere göre gözle görülür bir şekilde daha yüksek çim kalitesi değerleri belirlenmiştir.



Şekil 36. Biçilen alanlara ait çim kalitesi değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.3.2. Silindirlenen

Silindir geçirilen alanda çim kalitesi yönünden karışımlar arasında ve aylara göre her iki yılda da önemli farklılıklar meydana gelmiştir. İki yıllık birleşik analizlere göre çim kalitesi üzerinde karışımların, ayların, ay*yıl, ay*karışım ve ay*yıl*karışım etkileşimleri önemli bulunmuştur (Tablo 12).

Tablo 12

Silindirlenen alanlardaki çimlerin kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	0,083	2	0,261	2	0,388
Yıl	1	2,764		-		
Hata-1	2	0,566		-		
Karışım	48	33,391**	48	9,387**	48	25,317**
Yıl x Karışım	48	1,313		-		
Hata-2	192	2,475	96	1,917	96	3,032
Ay	11	170,440**	4	89,761**	10	168,682**
Ay x Yıl	3	57,007**		-		
Ay x Karışım	144	1,694**	192	0,224	480	1,841
Ay x Yıl x Karışım	384	0,227**		-		
Hata-3	1372	0,384	392	0,264	980	0,431

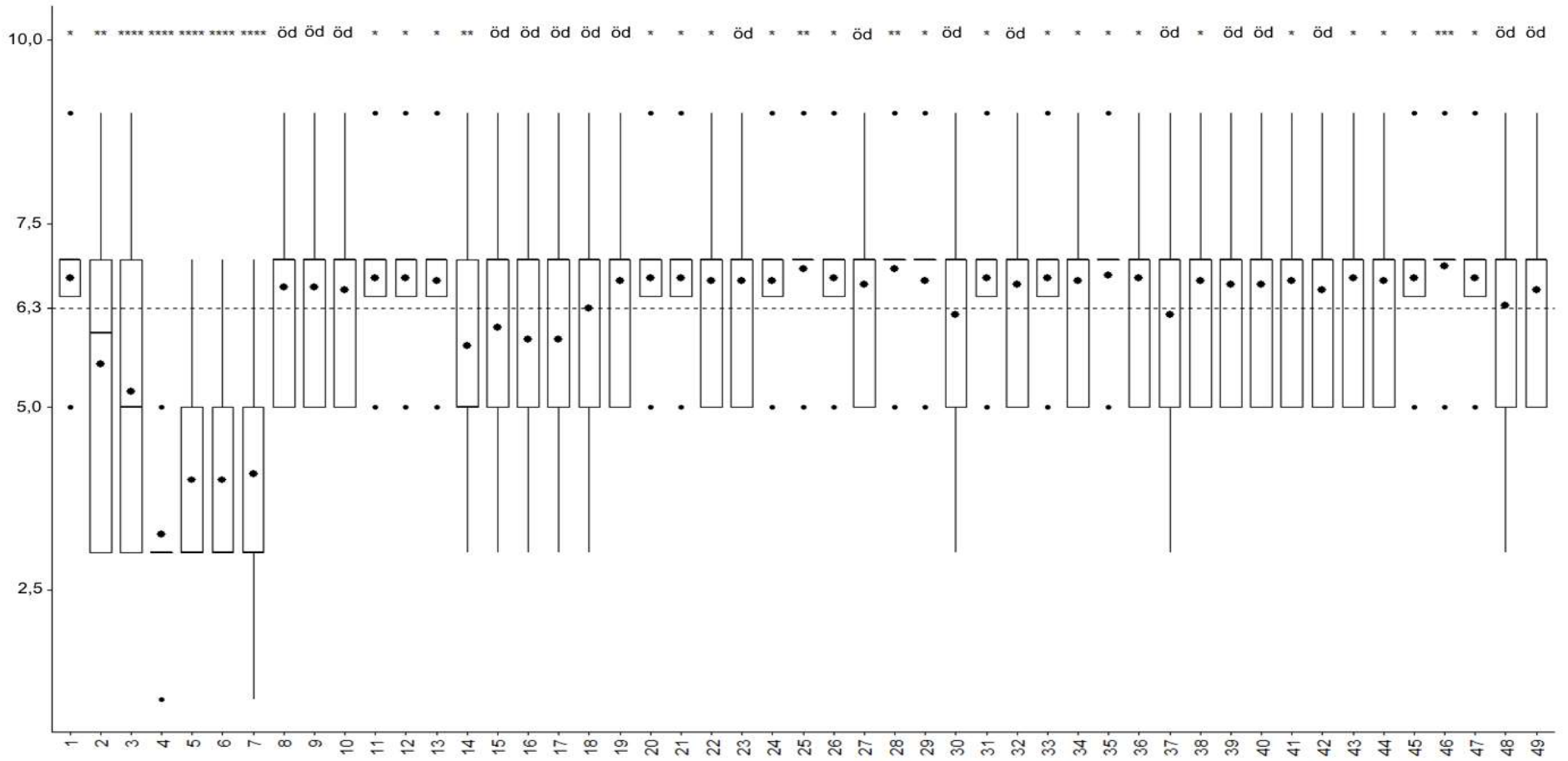
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

Araştırmada FA + LP, FA + FO, FA + FRC, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT, LP + PP, FA + LP + FO, FA + LP + PP, FA + LP + FO + PP, FA + LP + FRC + PP, FA + LP + FRR + PP, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRR + PP, FA + LP + FRC + FRR + PP, FA + LP + FRC + FRT + PP, FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP karışımları ortalamaya yakın kalite derecelerine sahip olmuşlardır. Yalın ekilen türler (FA hariç) önemli derecede daha düşük kalitede çim oluşturmuşlardır. Karışımlar içerisinde sadece LP + FO karışımı istatistiksel olarak önemli olmasına rağmen genel ortalamanın (6,3) altında çim kalitesine sahip iken, diğer karışımlar ise istatistiki olarak önemli olmakla beraber ortalamanın üzerinde kaliteli çim üretimi gerçekleştirmişlerdir (Şekil 37).

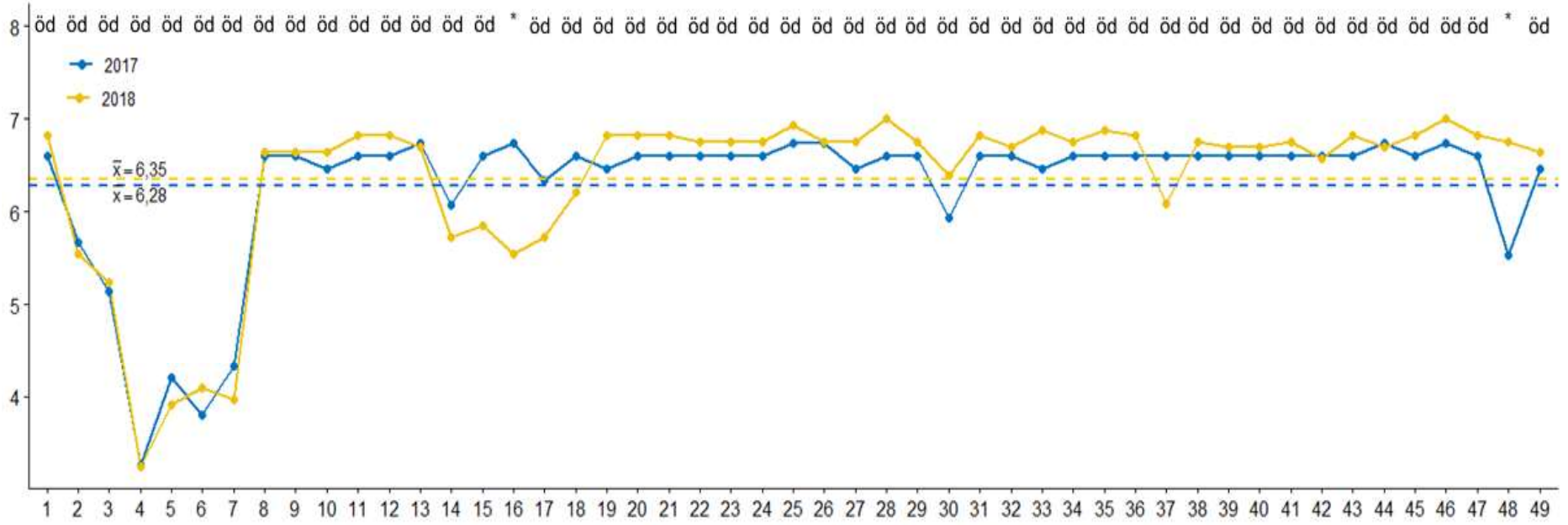
Silindir çekilen alanda türlerin yalın ekimleri ile karışımlarında (LP + FRR ve FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP karışımları hariç) çim kaliteleri aylara göre her iki deneme yılında da ortalamaya yakın bulunmuştur. LP + FRC karışımının kalite derecesi denemenin birinci yılında ortalamadan önemli derecede daha yüksek, ikinci yılında ise daha düşük

olmuştur. FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP karışımında ise çim kalitesi denemenin birinci yılında önemli derecede düşmüştür (Şekil 38).



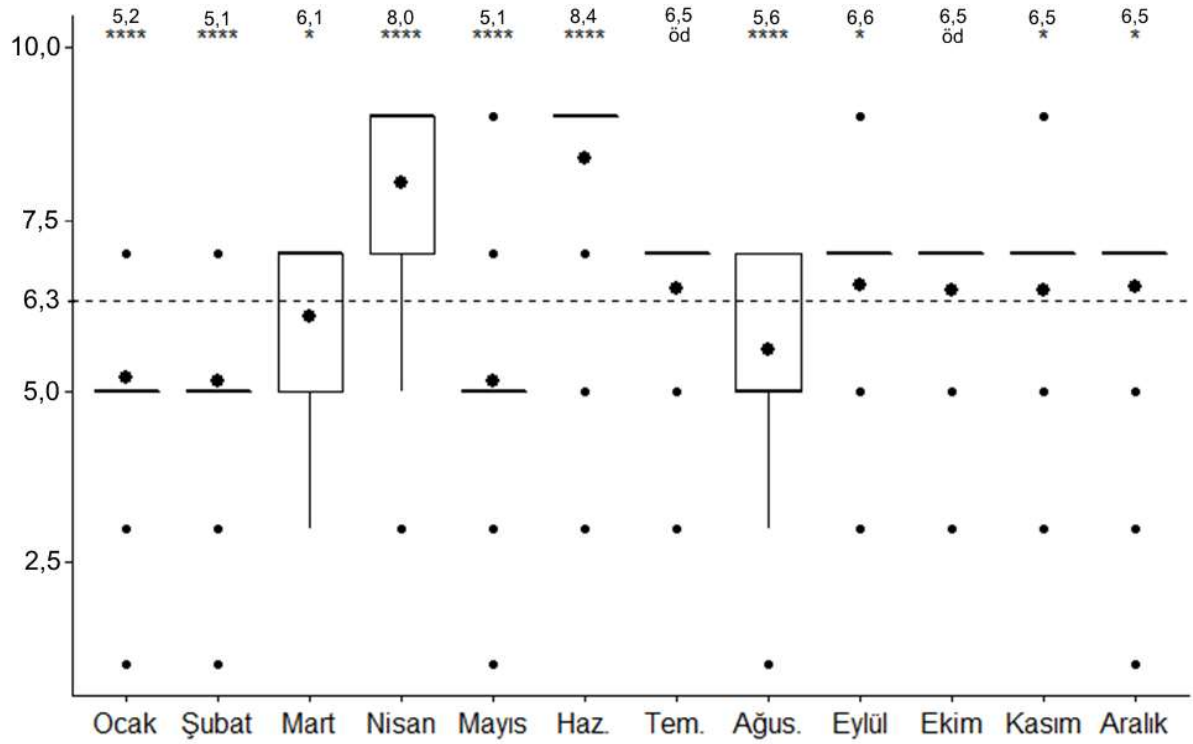


Şekil 37. Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait çim kalitesi değerleri ve ortalamadan sapma durumları



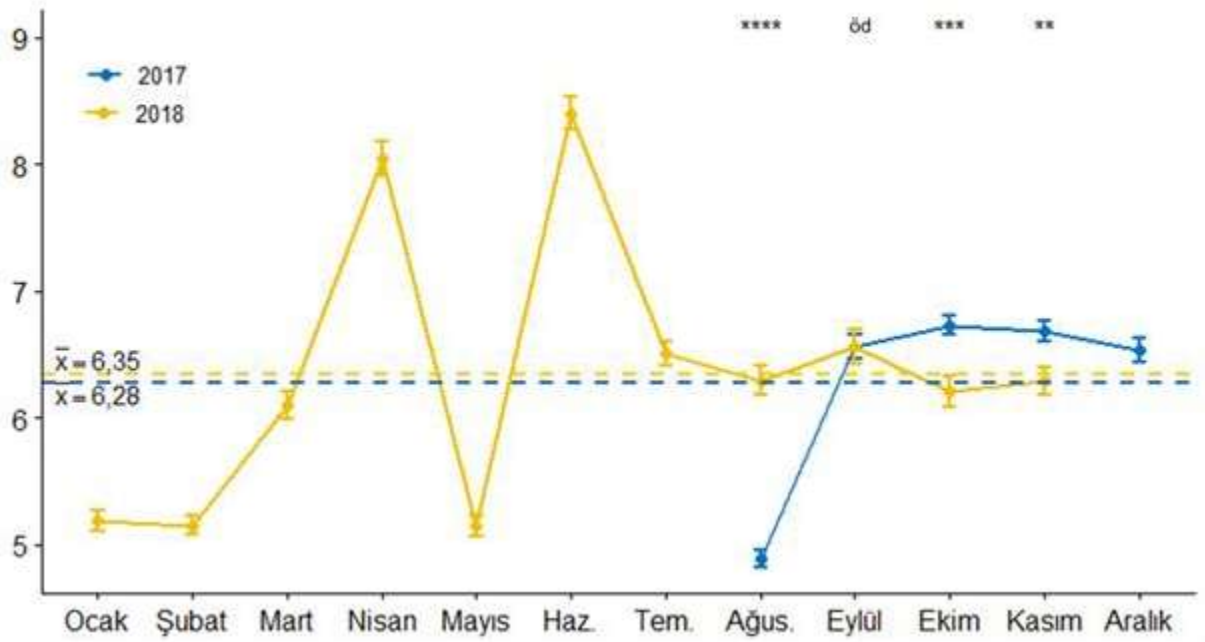
Şekil 38. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kalite değerlerinin yıllara göre değişimi

İki yıllık ortalamalara göre, çim kalitesi ocak, şubat ve mart aylarında önemli derecede düşük olurken, nisan ayında yükselmiş, mayıs ayında ise türlerin sapa kalkma eğilimi nedeniyle önemli derecede düştüğü dikkat çekmiştir. Çim kalitesi haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, ancak ağustosa doğru tekrar düşmüş, izleyen sonbahar aylarında ise ortalamaya yakın bir seyir izlemiştir (Şekil 39).



Şekil 39. Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde kalite değerlerinin aylara göre değişimi

Silindirlenen alanda çim kalitesi gözlemleri ekim yılının ağustos ayından itibaren alınmaya başlanmıştır. Ekim yılı olması nedeniyle ilk gözlemler önemli derecede düşük olmakla birlikte, ekim ve kasım aylarında daha yüksek çim kalitesi değerleri kaydedilmiştir. Denemenin ikinci yılında ocak, şubat ve mart aylarında düşük olan çim kalitesi, nisan ayında önemli derecede yükselmiştir. Çim kalitesi mayıs ayında azalmış, haziran ayında tekrar yükselmiştir. Yılın geri kalan bölümünde ise ortalamaya yakın bir seyir izlemiştir (Şekil 40).



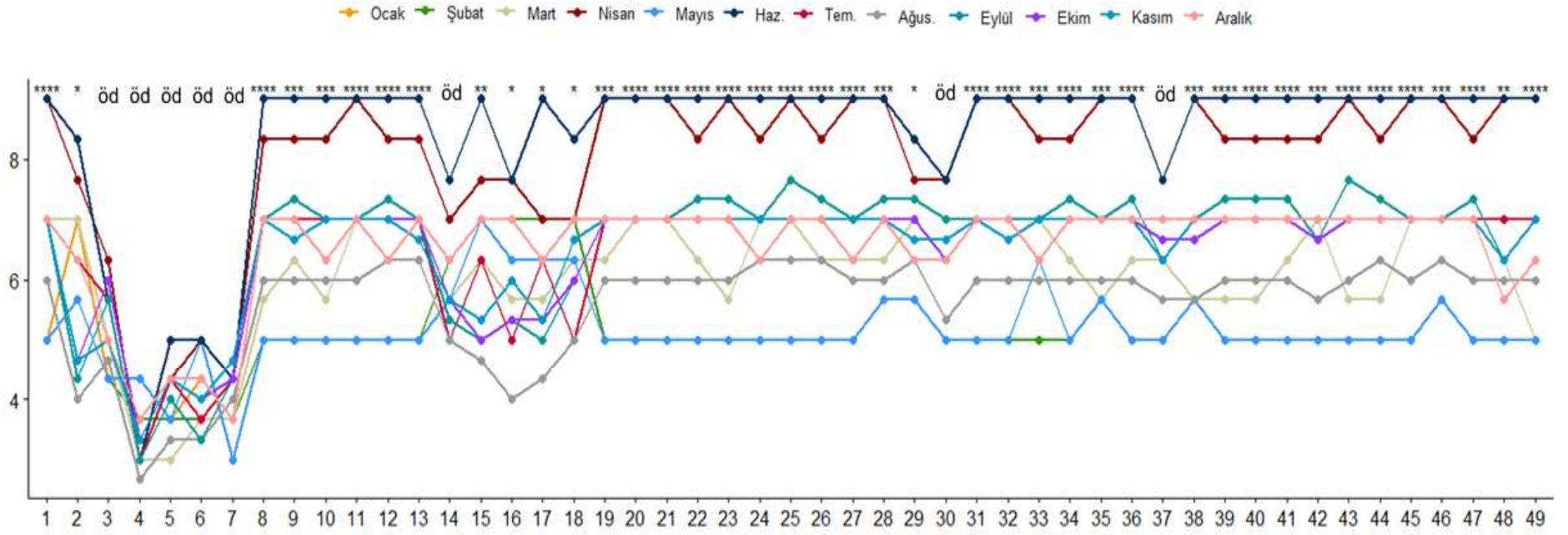
Şekil 40. Silindirlenen parsellerdeki kalite değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Silindir çekilen alanda aylara göre bazı karışımların kalite dereceleri önemli farklılık göstermiştir (Şekil 41). Genel olarak ocak ve şubat aylarında türlerin saf ekimleri ile karışımlarında daha düşük kalite dereceleri kaydedilirken, nisan ve haziran aylarında kalite dereceleri yükselmiştir. FO, FRC, FRR, FRT ve PP türlerin saf ekimleri ile LP + FO, FA + LP + FRC + PP ve FA + LP + FRC + FRR + FRT karışımlarının aylara göre kalite dereceleri arasında önemli farklılık tespit edilmemiş, ancak anılan çim gruplarının kalite dereceleri daha düşük bulunmuştur. Karışımların mayıs ayında kalite derecelerinin düşmesi, serin mevsim buğdaygilleri olan türlerin generatif döneme geçiş eğilimleri ile ilişkili olabilir.

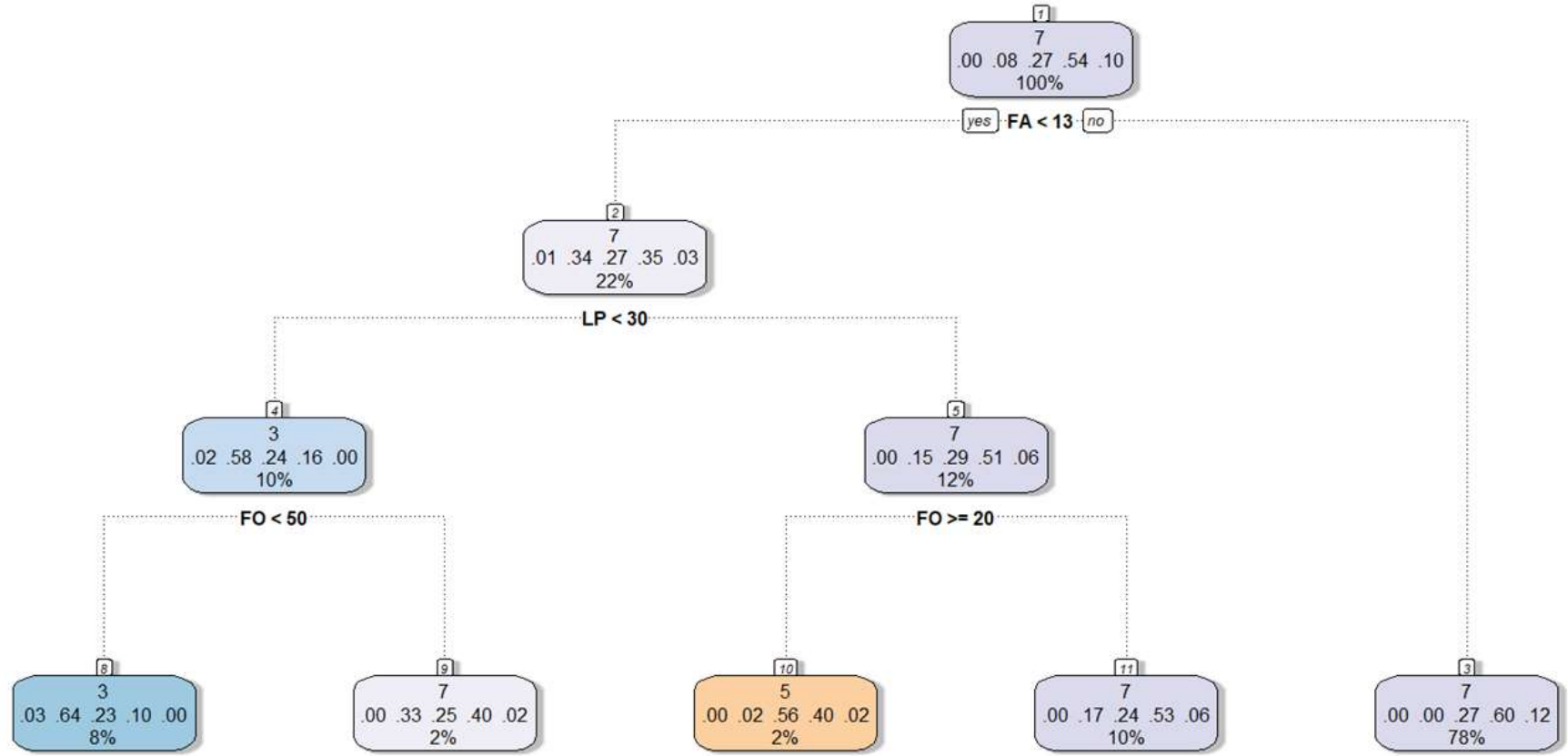
Silindir geçirilen alandaki farklı çim türleri ile bunların karışımlarının kalite değerlerine göre hangi türlerin hangi oranlarda karışımlara dahil edilmesi gerektiğini tespit etmek amacıyla iki yıllık ortalama verilerle oluşturulan karar grafiğinde çim kalitesi ortalaması 7 olarak hesaplanmıştır (Şekil 42). Aynı zamanda yüksek çim kalitesine sahip türlerin ve karışımlarının kalite değerleri ortalaması da 7 olarak hesaplanmış ve bu örnekler tüm karışımların %78'sini oluşturmuştur. Karar grafiğinde izlendiği gibi, çim kalitesindeki artışa *F. arundinacea*'nın etkili olduğu, karışımdaki oranının %13'ten fazla olması gerektiği,

FA kadar olmasa bile çim kalitesini olumlu etkilediği dikkati çeken FO'nın oranının ise karışımelerde %20 veya daha az olması gerektiği tespit edilmiştir. FA'nın %13'ten az ve FO'nın ise %50'den az olduğu karışımelerde çim kalitesi azalmıştır.





Şekil 41. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait çim kalitesi değerleri



Şekil 42. Silindirlenen alanlara ait çim kalitesi değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

Silindir çekilen alanda yalın ekimlerde en yüksek çim kalitesi (6,8) kamışsı yumaktan, en düşük kaliteli çimler (3,3) ise adi kırmızı yumaktan elde edilmiştir. Aynı zamanda kamışsı yumağın rizomlu kırmızı yumak ve narin kırmızı yumak ile oluşturduğu ikili karışımlarda çim kalitesi yükselmiştir. İkili karışımlar içerisinde LP + FO en düşük kalitede (5,8) çim örtüsü meydana getirmiştir. Araştırmada kullanılan türler ile oluşturulan üçlü karışımların kalite dereceleri birbirine yakın (6,7-6,8) bulunmuştur. Karışımda kullanılan tür sayısı arttıkça karışımların kalite dereceleri arasındaki fark azalmış, sadece mevsimsel farklılıklar önemli olmuştur.

Oluşturulan çim alanlarında ortaya çıkan çim kalitesinin farklı olmasında iki ayrı faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki, çim örtüsünü oluşturan bitkilerin renk, büyüme ve gelişme hızı, büyüme formu, kök gelişmesi, yoğun ve dipten biçimlere, ezilmeye ve trafik etkisine, kuraklık ve sıcaklığa, hastalık ve zararlılara dayanım göstermeleri gibi “bireysel kalite” özellikleridir. İkincisi ise karışımların oluşturdıkları vejetasyonların tekdüzelik, doku, düzlük, bitki ile kaplı alan ve yeşil ot verimi gibi “genel kalite” özellikleridir (Beard, 1973; Uzun, 1992; Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997).

Kamışsı yumak hem yalın ekimde hem de kullanıldığı bütün karışımlarda çim kalitesini yükselten önemli bir tür olmuştur. Bu durum bitkinin genetik yapısından ileri gelmektedir. Kamışsı yumağın derinlere inen kökleri sayesinde hem sıcak hem de kurak koşullara toleranslı oluşu, aynı zamanda serin mevsim bitkisi olması nedeniyle kış mevsiminde düşük sıcaklıklardan etkilenmemesi, kaliteli çim örtüsü oluşturmada en önemli yeteneğidir (Vengris ve Torello, 1982; Horst vd., 1984; Hunt ve Dunn, 1993; Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997; Volterani, 1997; Jiang ve Huang, 2001). Ayrıca kamışsı yumak hızlı gelişmek suretiyle yabancı otlarla güçlü bir şekilde rekabet edebilmekte ve daha çok kardeşlenerek diğer türlere göre daha sık bir çim örtüsü teşkil etmektedir (Russivd., 2004; Martiniello ve D’Andrea, 2006; Patton ve Boyd, 2007; Salman ve Avcıoğlu, 2008; Demiroğlu vd., 2010).

Araştırmanın önemli sonuçlarından biri de türlerin saf ekimleri ile karışımlarının oluşturduğu çim örtüsünün kalite derecelerinin aylar itibari ile farklılık göstermesidir. Doğal olarak sıcaklığın azaldığı ocak ve şubat aylarında, aynı zamanda muhtemelen bütün türlerin

sapa kalktığı ve generatif döneme geçiş eğilimi gösterdiği mayıs ayında çim kaliteleri de düşmüştür.

Sıcaklık bitkilerin büyüme ve gelişmelerini en fazla etkileyen çevre faktörüdür (Waraich vd., 2012; Hatfield ve Prueger, 2015). Bu sebeple mayıs ayından itibaren yükselen sıcaklıklar serin iklim bitkilerinin giderek artan şekilde strese girmelerine yol açmaya başlar. Bitkiler stres şartlarında erken olgunlaşma eğilimi gösterirler (Hall, 2012). Bu nedenle denemeye alınan çim bitkilerinin tümü serin iklim bitkisi olduklarından, mayıs ayından itibaren sıcaklıkların belirgin artış göstermesi (Tablo 2), sapa kalkma ve generatif gelişmeyi uyarmıştır. Bu da daha yumuşak bir yapıda olması istenen çim örtüsünün kalite değerlerini düşürmüştür.

4.4. Renk

4.4.1. Biçilen

Biçilen alanlarda kaydedilen renk değerleri ile yapılan varyans analizlerinde karışımlar, aylar ve yıllar arasındaki farkın, ayrıca yıl*karışım, ay*yıl, ay*karışım ve ay*yıl*karışım etkileşimlerin önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13

Biçilen alanlardaki çimlerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

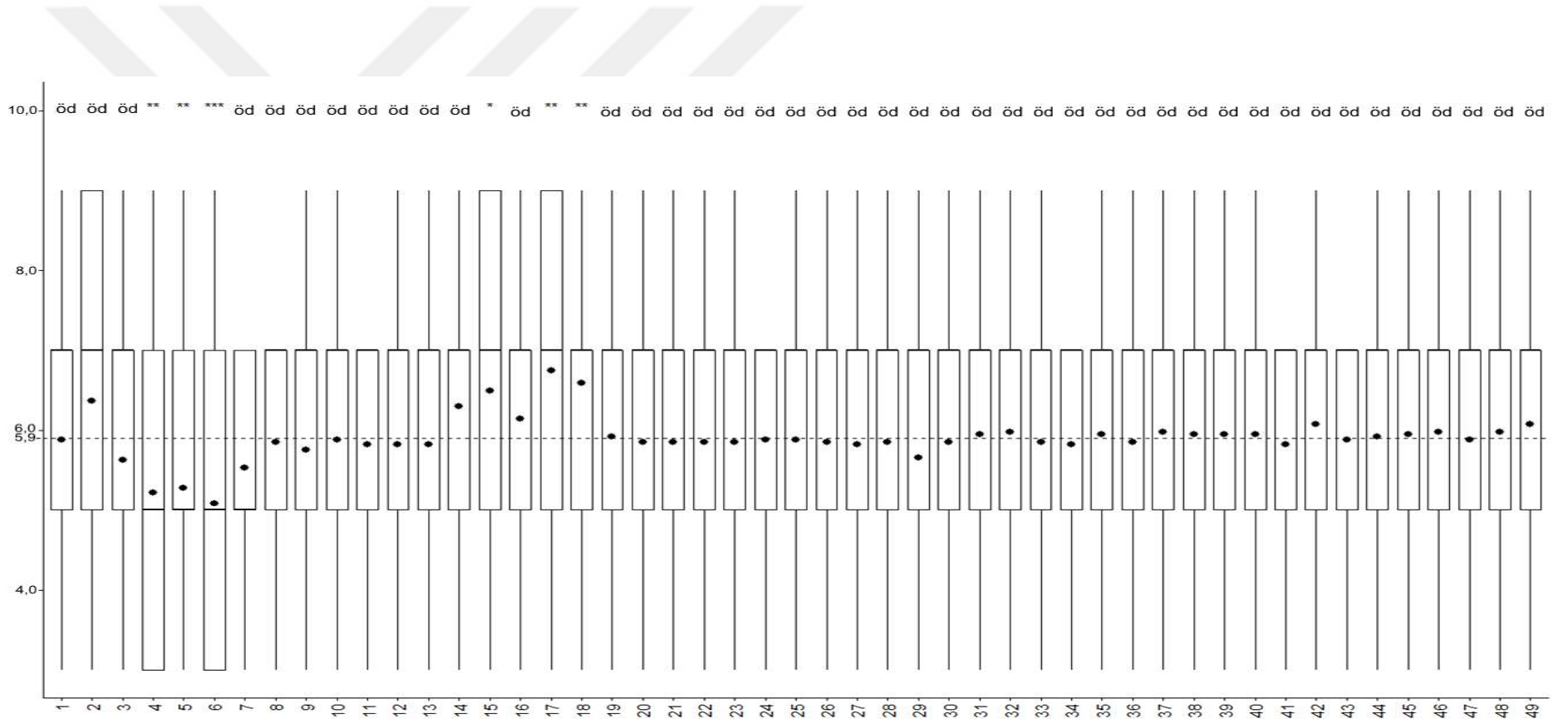
Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	3,67	2	4,17	2	0,522
Yıl	1	76,36*		-		
Hata-1	2	1,22		-		
Karışım	48	5,11**	48	2,65**	48	53,704**
Yıl x Karışım	48	1,15*		-		
Hata-2	192	0,71	96	0,74	96	4,643
Ay	11	510,13**	9	394,45**	10	18,914**
Ay x Yıl	8	187,33**		-		
Ay x Karışım	528	0,88**	432	0,82**	480	1,209**
Ay x Yıl x Karışım	384	0,68**		-		
Hata-3	1862	0,43	882	0,54	980	0,578

*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

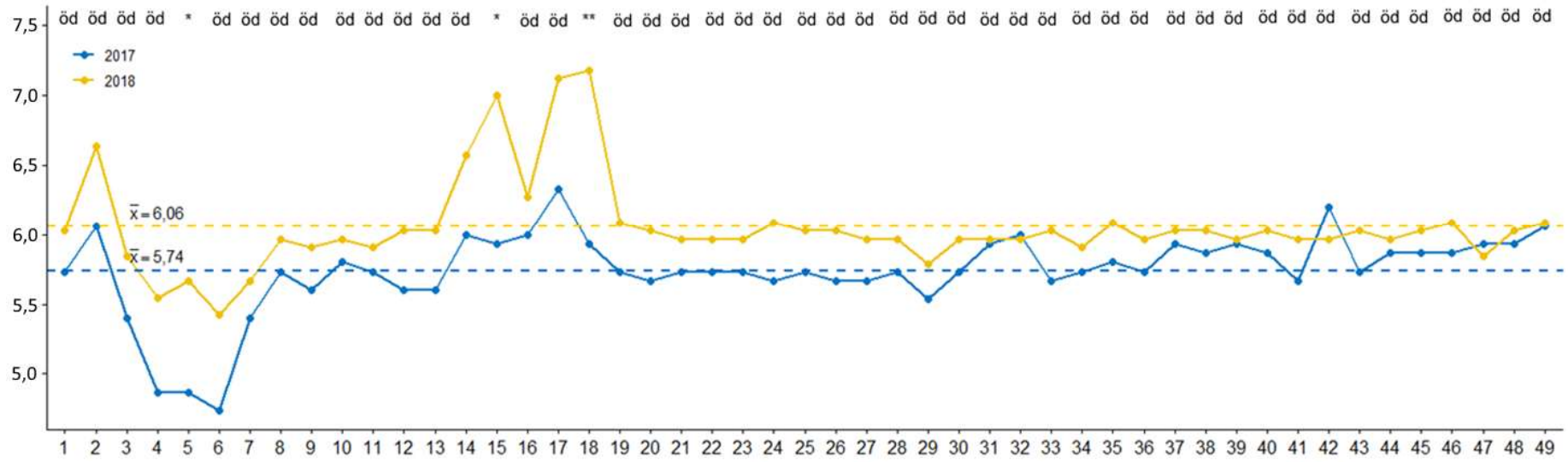
Biçilen alanlarda karışımlardan elde edilen iki yıllık ortalamalara göre çim parsellerinin renkleri genellikle birbirine yakın bulunmuştur. Ancak FRC, FRR ve FRT'nın saf ekimleri ortalamadan önemli derecede düşük, LP + FRC, LP + FRT ve LP + PP karışımlarının renk verileri ise daha yüksek bulunmuştur (Şekil 43).

Denemenin ikinci yılında biçilen alanlarda daha yüksek renk değerleri kaydedilmiştir. İstatiksel olarak önemli olmamakla birlikte muhtemelen yüksek sıcaklıklar nedeniyle denemenin birinci yılında gözle görülür bir şekilde daha düşük renk değerleri kaydedilmiştir (Şekil 44).

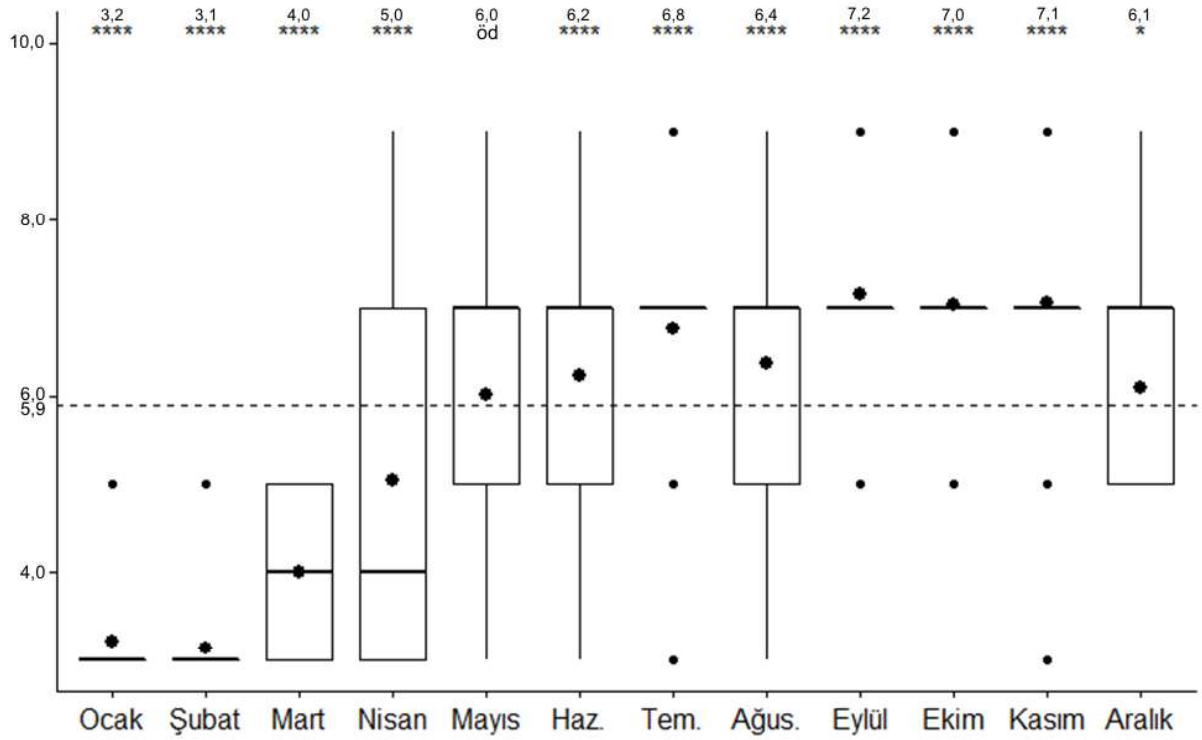
İki yıllık ortalamaya göre, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında renk değerlerinin önemli derecede düştüğü mayıs ayından itibaren ise kasım ve aralık aylarına kadar ortalamanın üzerinde olan seviyesini koruduğu dikkati çekmektedir (Şekil 45).



Şekil 43. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait renk değerleri ve ortalamadan sapma durumları



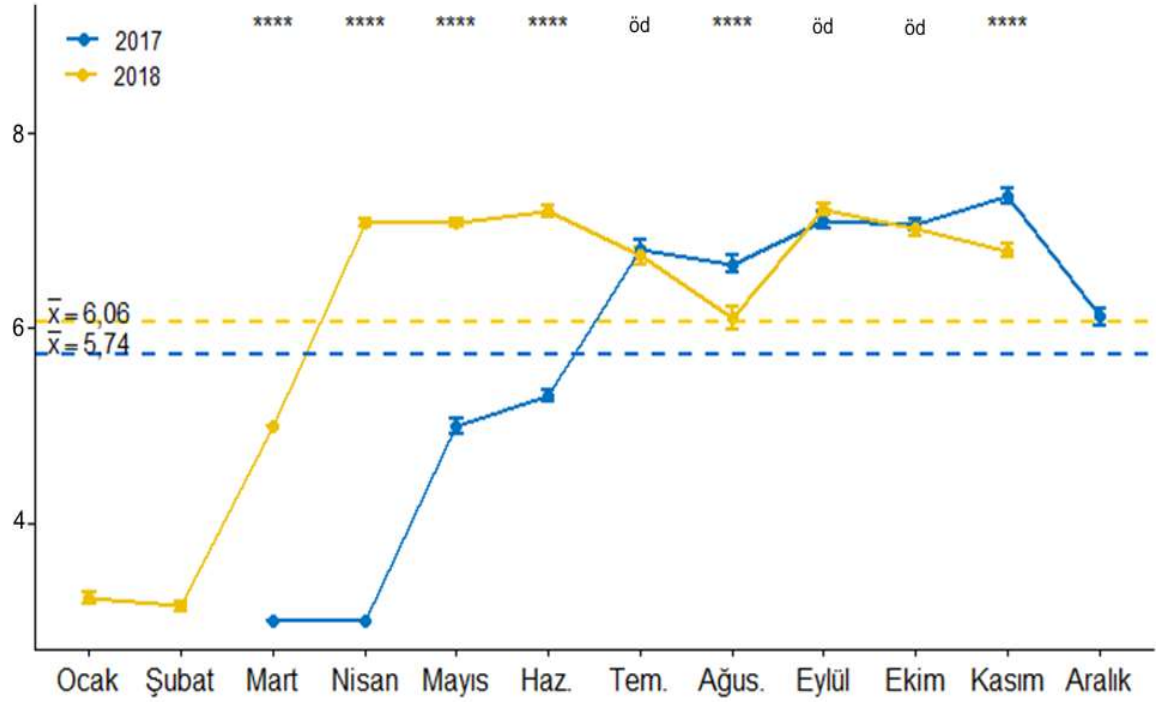
Şekil 44. Biçilen alanlardaki çim gruplarının renk değerlerinin yıllara göre değişimi



Şekil 45. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde renk değerlerinin aylara göre değişimi

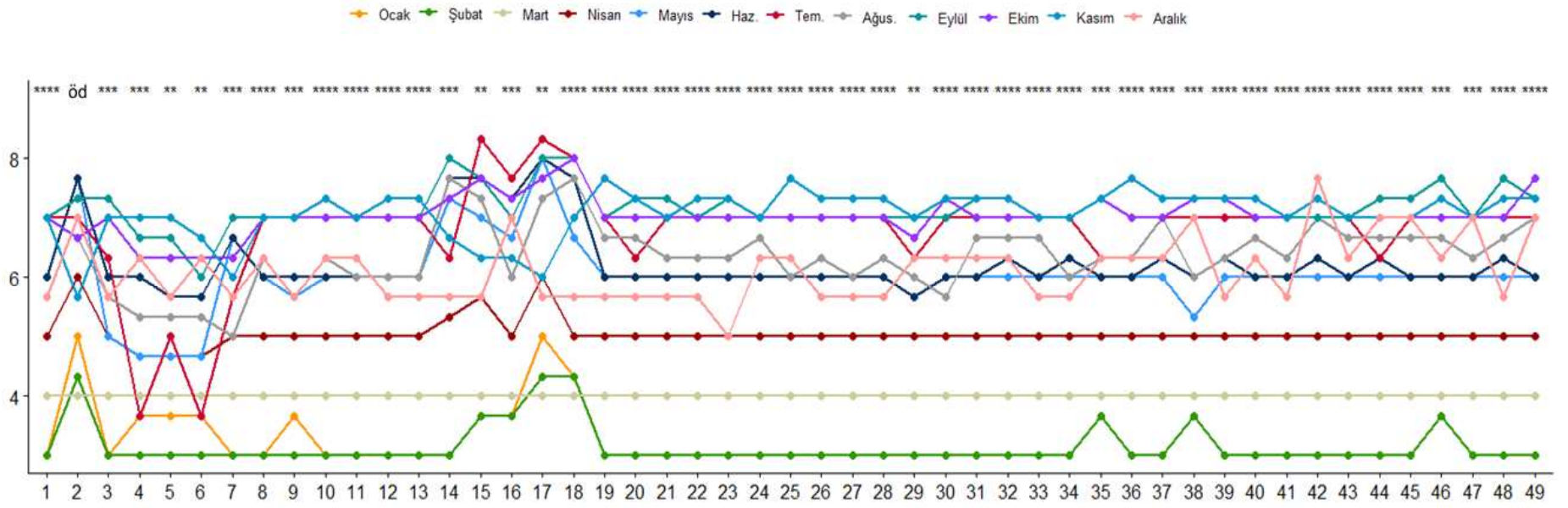
Yıl*ay etkileşimi itibariyle renk değişimleri denemenin ikinci yılının nisan, mayıs ve haziran aylarında daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemenin birinci yılında ise ağustos-kasım arasında türlerin saf ve karışık ekimlerinde gözlemlenen renk değerleri yükseliş göstermiştir (Şekil 46).

Araştırmada test edilen çim karışımları ocak, şubat ve mart aylarında durağan bir seyir izlemiş, diğer aylarda ise sıcaklık, yağış ve biçim uygulamalarına bağlı olarak değişimler kaydedilmiştir. Denemede kullanılan türler serin mevsim buğdaygilleri olduğu için ekim ve kasım aylarında daha iyi renk görünümüne sahip olmuşlardır (Şekil 47).

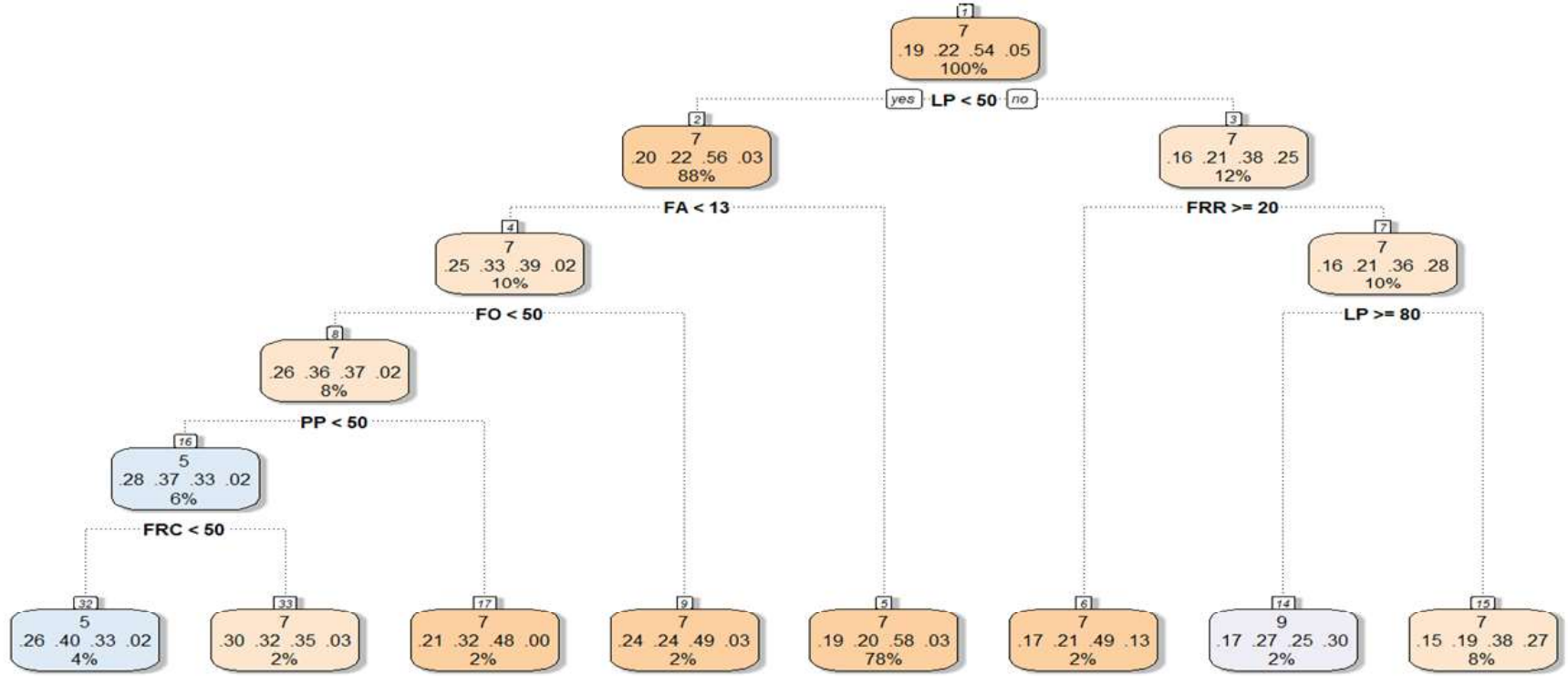


Şekil 46. Biçilen parsellerdeki renk değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

İki yıllık renk değerleri üzerinden oluşturulan karar grafiği (Şekil 48), çim gruplarının renk değerlerinin türlere göre değişim gösterdiğini göstermiştir. *L. perenne*'nin %80 oranda girdiği karışımlarda mükemmel renk değerlerinin oluştuğu, bu türün karışımlardaki oranının %50'nin altına düşmesi durumunda renk değerlerinin önemli derecede düştüğü gözlenmiştir. Çok yıllık çim, çim türleri içerisinde bu amaçla en fazla ıslah çalışması yapılan ve dünyanın değişik bölgelerinde kurulan yeşil alan tesislerinde en fazla kullanılan türdür. Araştırmada çok yıllık çimin çayır salkım otu ve adi kırmızı yumak ile oluşturduğu karışımlarda en yüksek renk değerleri gözlenmiştir.



Şekil 47. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait renk değerleri



Şekil 48. Biçilen alanlara ait renk değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.4.2. Silindirlenen

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, araştırmada renk yönünden karışımlar arasındaki farkın deneme yıllarında ve birleşik analizlerde önemli olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda renk değerleri yıllara ve aylara göre de önemli derecede değişim göstermiş ve ay*yıl, ay*karışım ve ay*yıl*karışım etkileşimleri önemli bulunmuştur (Tablo 14).

Tablo 14

Silindirlenen alanlardaki çimlerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	8,28	2	0,196	2	2,41
Yıl	1	337,35**				-
Hata-1	2	2,43				-
Karışım	48	4,20**	48	18,700**	48	4,83**
Yıl x Karışım	48	2,51**				-
Hata-2	192	0,93	96	3,135	96	0,73
Ay	11	301,72**	4	110,076**	10	319,52**
Ay x Yıl	3	6,64**				-
Ay x Karışım	528	0,82**	192	0,312	480	0,95**
Ay x Yıl x Karışım	144	0,91**				-
Hata-3	1372	0,47	392	0,259	980	0,36

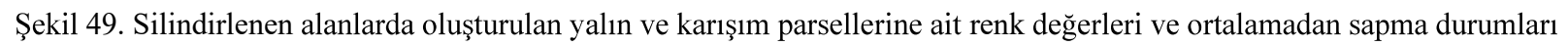
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

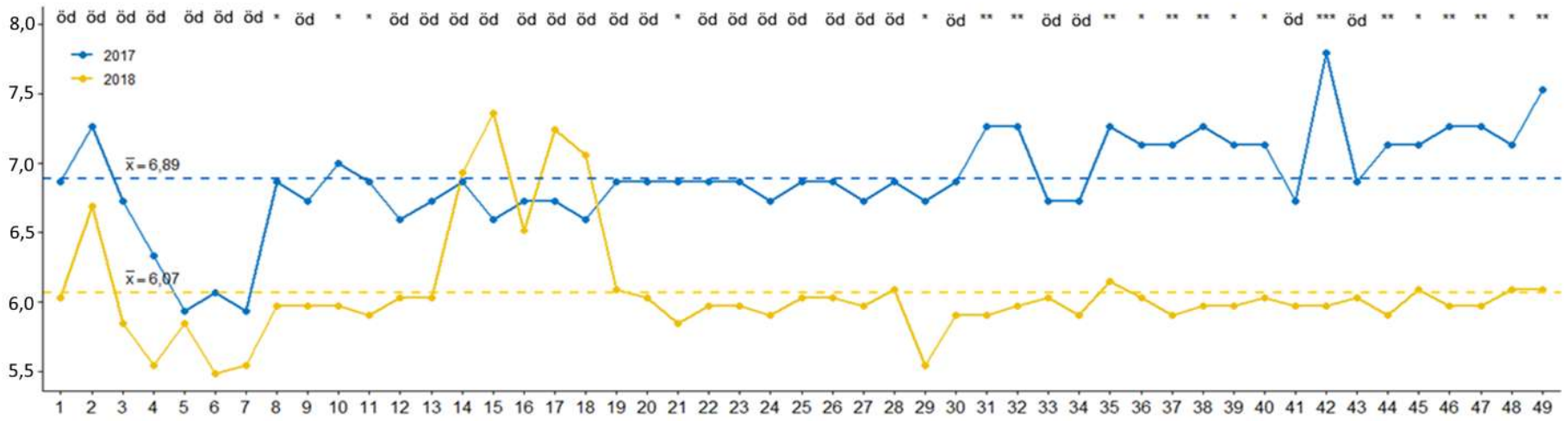
Birden 9'a kadar yapılan renk puanlamasına göre, karışımların genel olarak ortalamaya (6,3) yakın bir renk değerlerine sahip olduğu, ancak *L. perenne*'nin yalın ve *F. ovina*, *F. rubra commutata* ve *F. rubra trichophylla* ile olan ikili karışımlarının ortalamanın üzerinde renk puanı sağladığı gözlenmiştir. Buna karşılık FRC, FRR, FRT ve PP türlerin saf ekimlerinde ortalamanın altında renk puanları tespit edilmiştir. Bunların dışındaki diğer karışımlar ise ortalamaya yakın değerlere sahip olmuştur (Şekil 49).

Karışımların renk değerleri denemenin birinci yılında ikinci yıla göre daha yüksek çıkmıştır. Denemede FA + LP, FA + FRC, FA + FRR, FA + LP + FRR, FA + LP + FRC + FRT, FA + LP + FRR + FRT, FA + LP + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + FRT, FA + LP + FO + FRR + FRT, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + PP, FA + LP + FO + FRR + PP, FA + LP + FRC + FRR + PP, FA + LP + FRC + FRT + PP, FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR + PP, FA + LP + FO + FRC + FRT + PP, FA + LP + FO + FRR + FRT + PP, FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP karışımları ile oluşturulan çim parsellerinin renk değerleri

yıllar itibari ile birbirinden önemli farklılıklar göstermiştir. Aralarındaki farklılık önemli olamamakla birlikte FO, FRC, FRR, FRT ve PP türlerinin saf ekimlerinden her iki deneme yılında da ortalamanın altında renk değerleri kaydedilmiştir. Diğer yandan *L. perenne*'nin *F. ovina*, *F. rubra commutata*, *F. rubra trichophylla* ve *P. pratensis* ile ikili karışımların denemenin ikinci yılında daha yüksek renk değerlerine sahip olmuştur (Şekil 50).

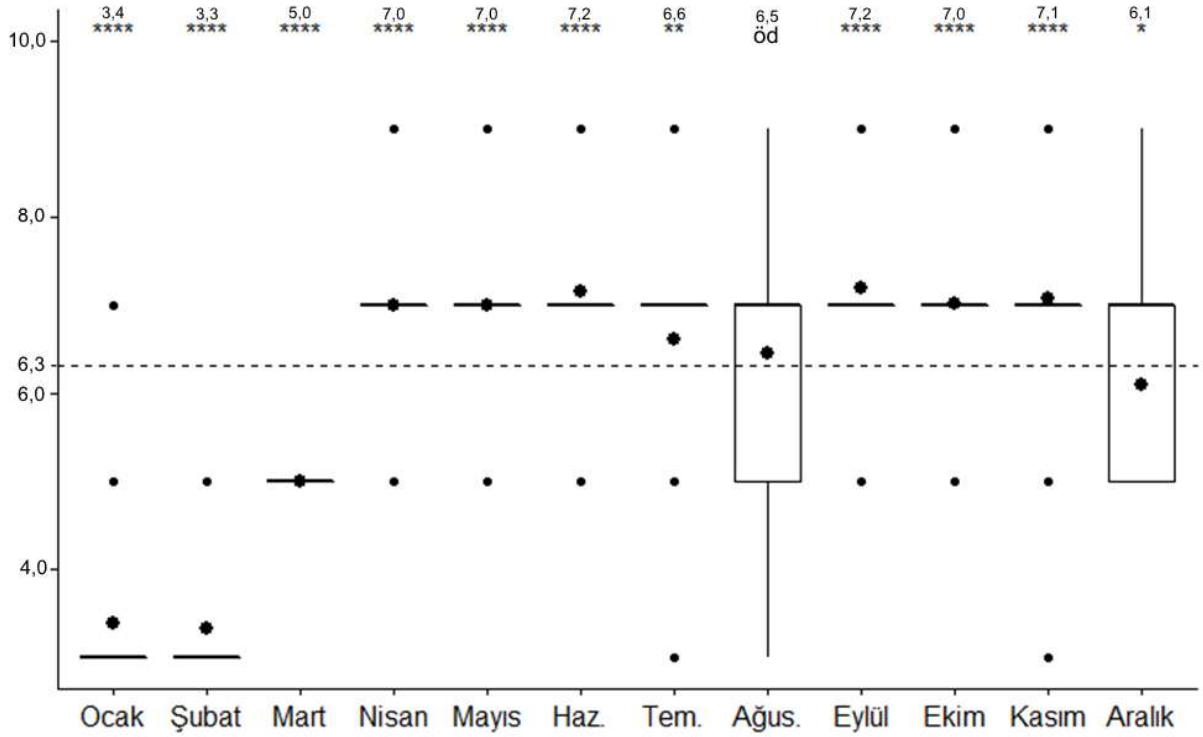






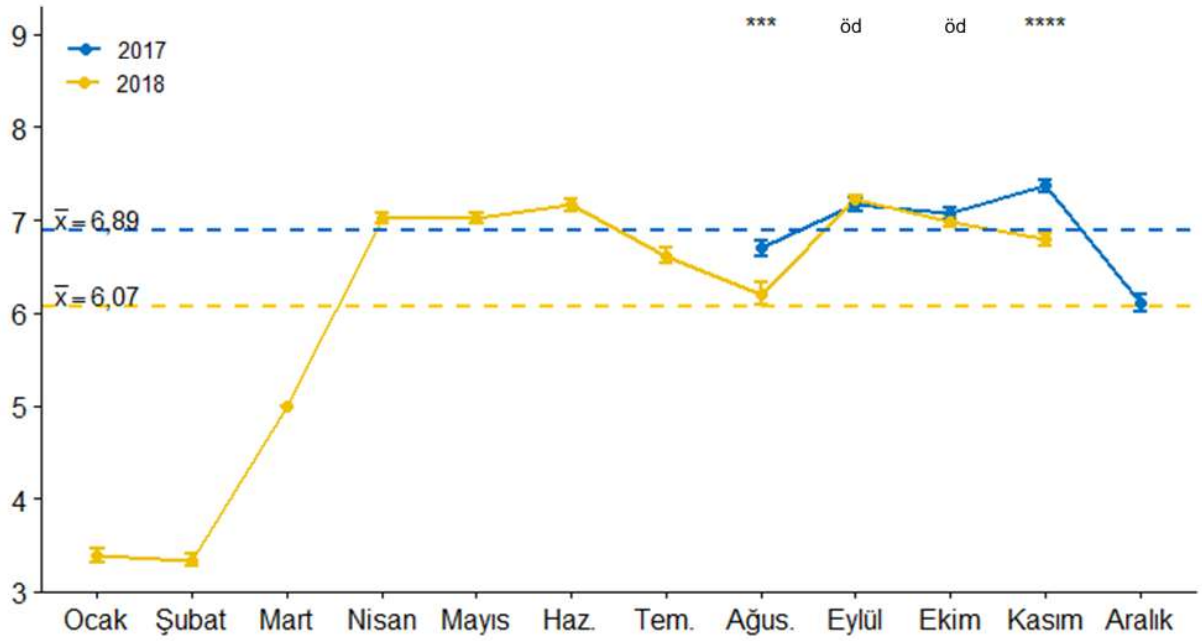
Şekil 50. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının renk değerlerinin yıllara göre değişimi

Yılların ortalamasında sadece ağustos ayında ortalamaya (6,3) yakın renk değerleri kaydedilirken, aralık, ocak, şubat ve mart aylarında ortalamanın altında, diğer aylarda ise ortalamanın üzerinde renk değerleri belirlenmiştir. Denemede kış mevsiminde çim parsellerinin renk değerleri havaların soğuması nedeniyle klorofil sentezinin düşmesi sonucu daha düşük seviyede kalmıştır (Şekil 51).



Şekil 51. Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde renk değerlerinin aylara göre değişimi

Araştırmanın birinci yılında ağustos ayından itibaren yapılan renk gözlemlerinde rengin kasım ayına doğru iyileştiği, aralık ayından itibaren ocak ve şubat aylarında bozulduğu görülmüştür. İkinci yılda mart ayından itibaren renk puanları önemli derecede artmış ve renk ortalamanın üzerinde bir görsellik sunmuştur (Şekil 52).



Şekil 52. Silindirlenen parsellerdeki renk değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

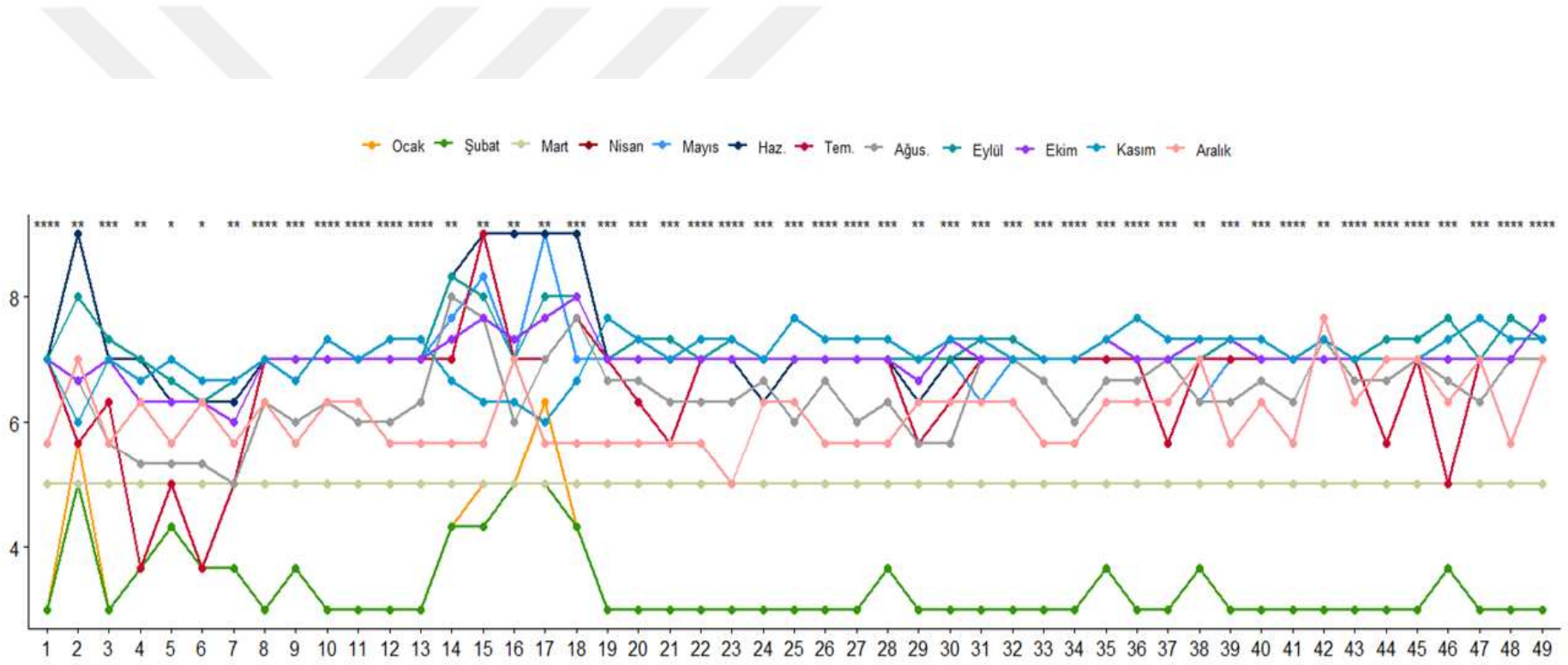
Hemen bütün karışımlarda mart ayında yapılan gözlemlerde stabil renk değerleri kaydedilmiştir. Bu durum havaların ısınmaya başlaması ile birlikte hemen bütün türlerde benzer büyüme seyrinin gözlenmesinden ileri gelmiştir. Düşük sıcaklık nedeniyle büyümenin durduğu fizyolojik ve metabolik faaliyetlerin yavaşladığı ocak ve şubat aylarında doğal olarak karışımların çoğunda önemli derecede düşük renk değerleri kaydedilmiştir. Buna rağmen çok yıllık çimin yalın ekimi ile girdiği karışımlarda nispeten daha yüksek renk değerleri gözlenmiştir. Aynı şekilde diğer aylarda da *L. perenne*'nin girdiği karışımlarda da diğer karışımlara göre nispeten daha iyi çim renkleri belirlenmiştir (Şekil 53).

Karar grafiğinde çok yıllık çimin karışımlarda %50 ve üzerinde yer alması durumunda renk puanlarının arttığı dikkat çekmektedir. Renk puanlamasında ikinci etkili türün FRR olduğu tespit edilmiştir. Karışımda FRR'nin %20'den küçük veya eşit, FRT'nin %20'den küçük, FRC'nin %20'den yüksek olması halinde çim rengi değerinin yine artış gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşın karışımlarda LP'nin %50'nin altında, FA'nın %13'ün altında, FO ve FRC'nin %50'in altında olması halinde çim rengi değerlerinin önemli ölçüde düşmüştür (Şekil 54).

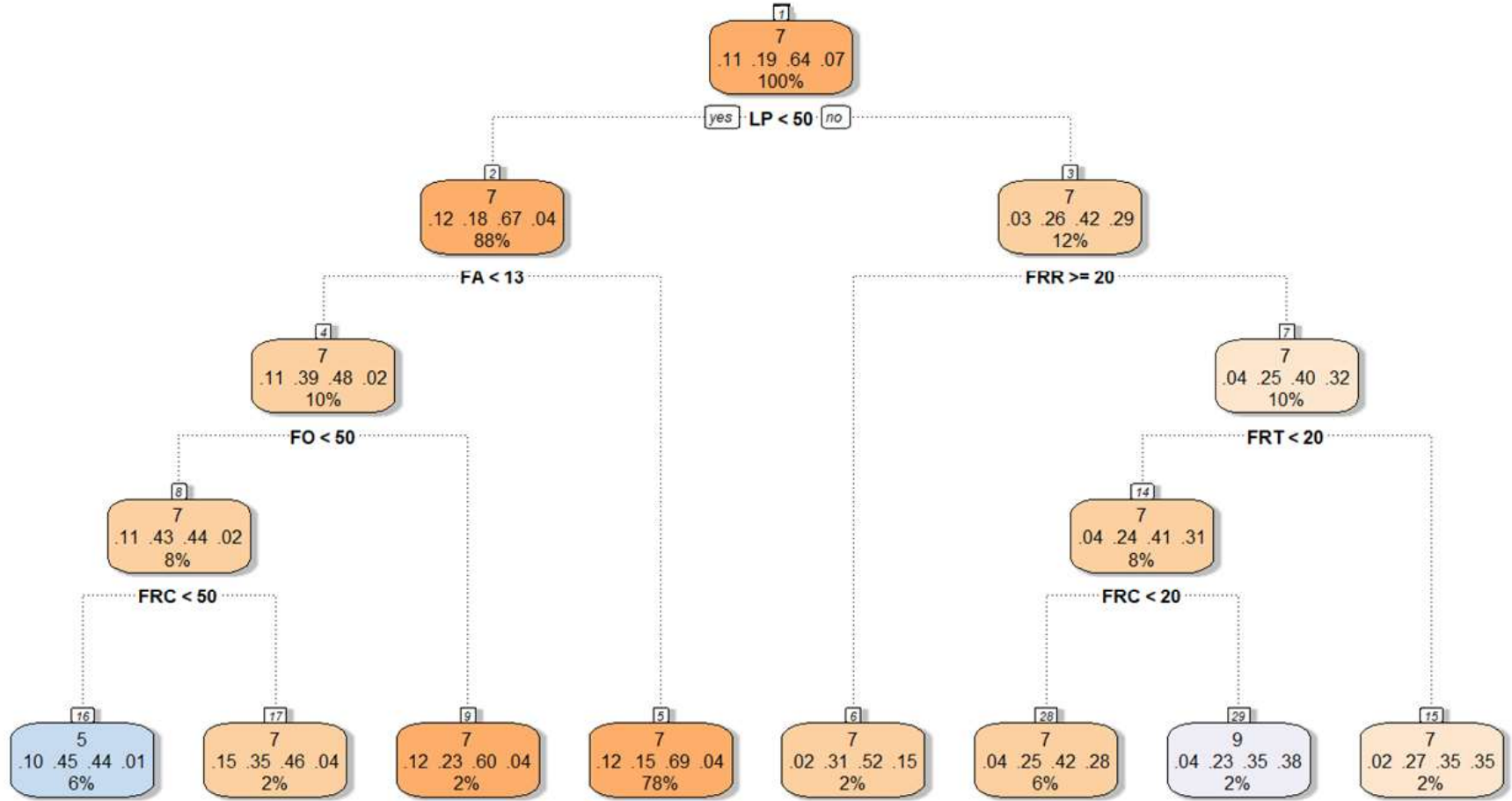
Karışımların renk değerleri denemenin birinci yılında ikinci yıla göre daha yüksek çıkmıştır. İkinci yılda meydana gelen yüksek sıcaklıklar muhtemelen bitkilerin strese girmesi nedeniyle renk değerlerini düşürmüştür.

Yeşil alan tesislerinde renk önemli bir parametre olup tür, aynı zamanda tür seçiminde etkili bir faktördür. Araştırmada renk yönünden hem biçilen hem de silindirlenen alanlarda çok yıllık çim ne çıkmıştır. Çok yıllık çimin %50'nin altına indiği karışımlarda renk değerleri önemli derecede azalmıştır. Nitekim Kır vd. (2010) ok yıllık çimin yer aldığı karışımlarda renk değerlerinin arttığını bildirmektedirler. Diğer yandan Salman vd. (2011) akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü coğrafyalarda çok yıllık çim ile kamışsı yumağın renk bakımından üstün karışım oluşturacağını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Demiroğlu vd. (2010) kamışsı yumağın renk bakımından başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Anılan araştırıcıların bulgularından farklı olarak araştırmada, rizomlu kırmızı yumağın girdiği karışımlarda %20'nin altına düştüğünde renk değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Gerek biçilen gerekse silindirlenen alanlarda fizyolojik ve metobolik aktivitenin en aza indiği kiş mevsiminde renk değerleri hemen bütün türlerde ve karışımlarda düşme eğilimi göstermiştir. Diğer yandan türlerin sapa kalkma dönemleri olan mayıs ayında da renk değerleri azalmıştır. Yine denemenin ikinci yılında temmuz ve ağustos aylarında hüküm süren yüksek sıcaklıklar renk değerlerini olumsuz etkilemiştir.



Şekil 53. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait renk değerleri



Şekil 54. Silindirlenen alanlara ait renk değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.5. Kaplama Derecesi

4.5.1. Biçilen

Deneme yılları ve ortalamalarında bitki ile kaplı alan üzerine karışımlar ve aylarının etkileri önemli bulunmuş, aynı zamanda yılların ortalamasında ay*yıl, ay*karışım ve ay*yıl*karışım etkileşimleri de önemli olmuştur (Tablo 15).

Tablo 15

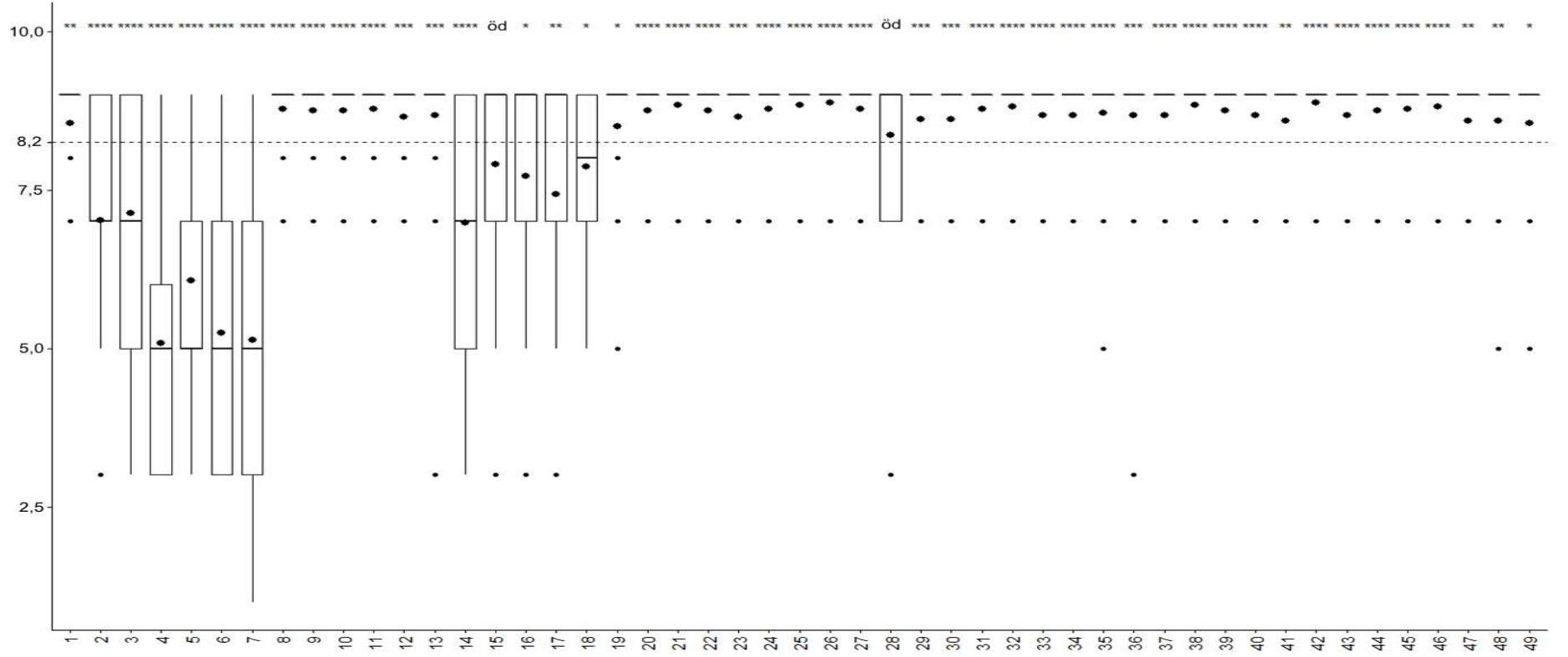
Biçilen alanlardaki çimlerin kaplama derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	6,459	2	08,896*	2	0,522
Yıl	1	41,391		-		
Hata-1	2	2,959		-		
Karışım	48	62,520**	48	15,999**	48	53,704**
Yıl x Karışım	48	7,183**		-		
Hata-2	192	3,256	96	1,868	96	4,643
Ay	11	38,833**	9	64,983**	10	18,914**
Ay x Yıl	8	43,353**		-		
Ay x Karışım	528	1,066**	432	0,870**	480	1,209**
Ay x Yıl x Karışım	384	1,024**		-		
Hata-3	1862	0,507	882	0,429	980	0,578

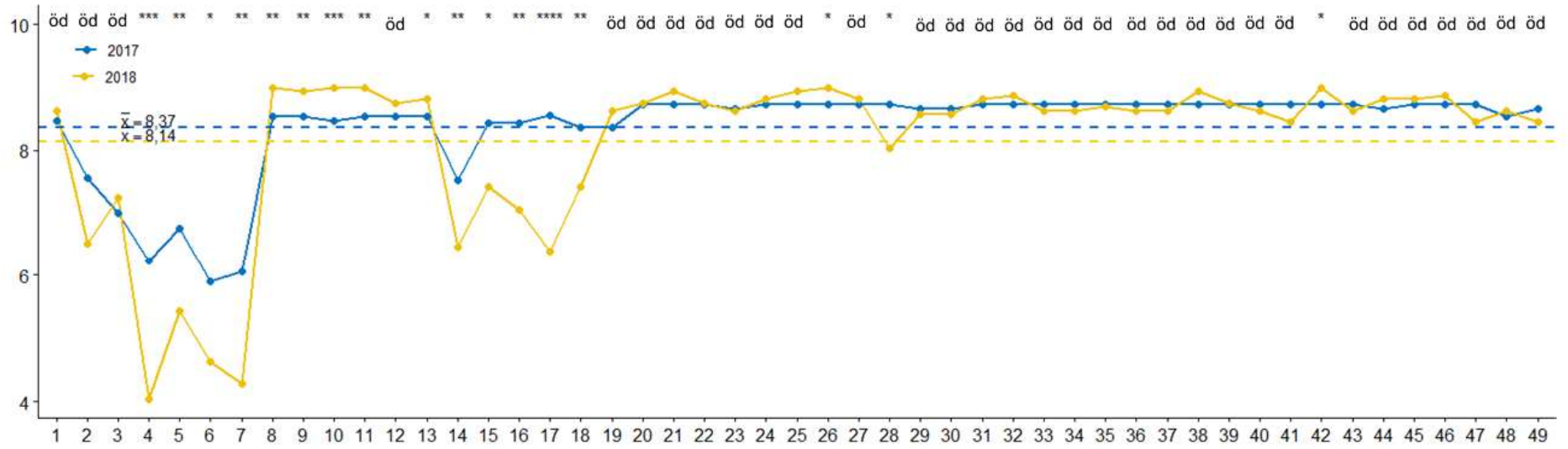
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

Karışımların kaplama dereceleri 9 üzerinden 8,2 olarak belirlenmiştir (Şekil 55). Denemede FA hariç diğer türlerin saf ekimleri ile LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT ve LP + PP karışımlarının kaplama dereceleri ortalamanın önemli derecede altında kalmış, diğer bütün karışımların kaplama dereceleri ortalamanın üzerinde olmuştur.

Denemenin ilk yılında yalın ve karışık ekilen çim türlerinin ortalama kaplama derecesi (8,37) ikinci yıldan (8,14) daha yüksek olmuştur (Şekil 56). *F. arundinacea*'nın dışında türlerin saf ekimlerinde her iki deneme yılında da ortalamanın altında kaplama dereceleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda *L. perenne*'nin *F. ovina*, *F. rubra commutata*, *F. rubra rubra*, *F. rubra trichophylla* ve *P. pratensis* ile olan ikili karışımlarında denemenin ikinci yılında önemli derecede daha düşük kaplama değerleri kaydedilmiştir.

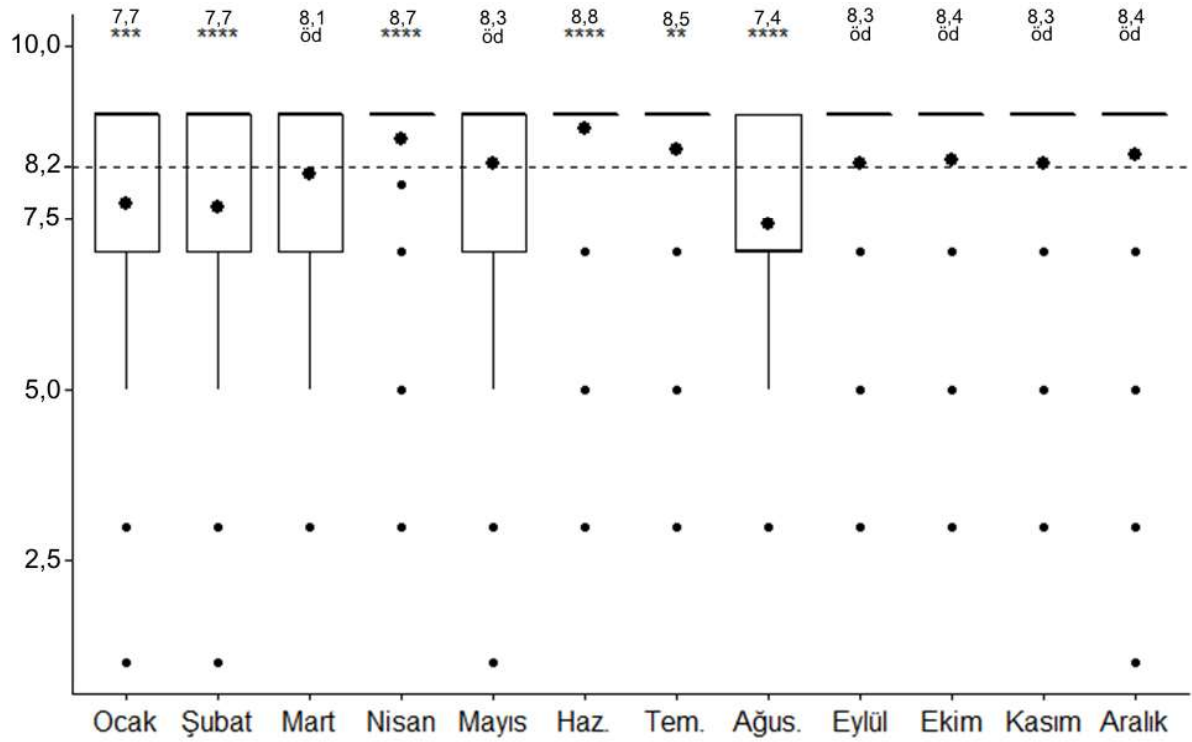


Şekil 55. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kaplama dereceleri ve ortalamadan sapma durumları



Şekil 56. Biçilen alanlardaki çim gruplarının kaplama derecelerinin yıllara göre değişimi

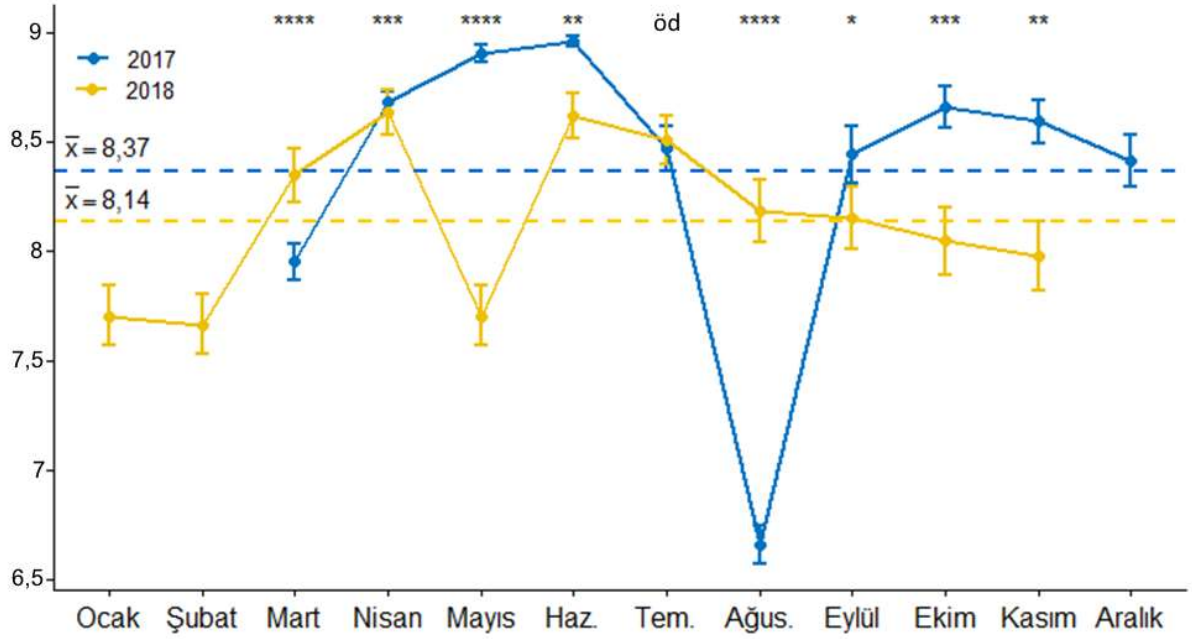
Kaplama dereceleri aylar itibari ile de önemli değişim göstermiştir. Ocak, şubat ve ağustos aylarında azalırken, nisan, haziran ve temmuz aylarında artış göstermiştir. Gözlem yapılan diğer aylarda kaplama dereceleri ortalamaya yakın bir seyir izlemiştir (Şekil 57).



Şekil 57. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde kaplama derecelerinin aylara göre değişimi

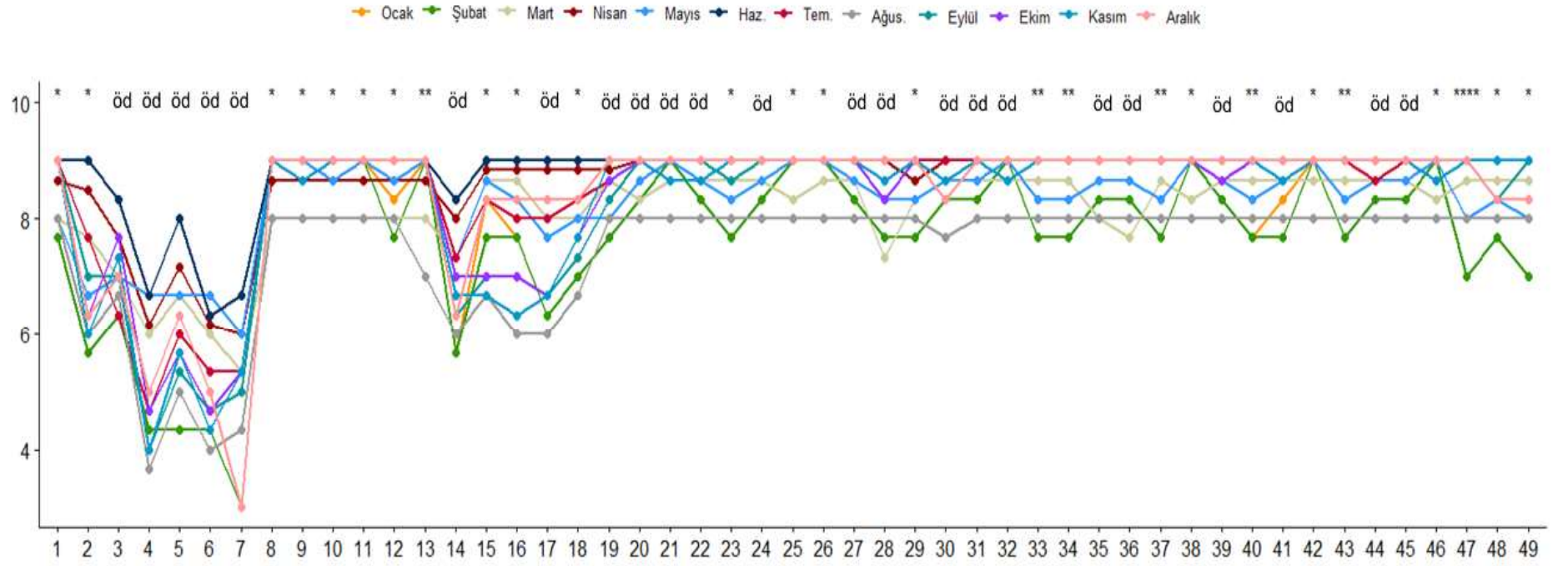
Aylar itibari ile kaydedilen kaplama dereceleri yıllara göre önemli farklılıklar göstermiştir (Şekil 58). Denemenin ilk yılında ağustos, ikinci yılında ise ocak, şubat ve mayıs aylarında ölçülen kaplama dereceleri önemli derecede düşük bulunurken, en yüksek değerler ise her iki yılda da haziran (8,8) ayında ölçülmüştür.

Çim gruplarının kaplama dereceleri aylara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Türlerin saf ekimlerinde genellikle yıl boyu daha seyrek bir örtü oluşturmuştur. Genel olarak karışımlarda kaplama dereceleri daha yüksek iken kaplama derecesinin aralık, ocak ve şubat aylarına doğru düşüş gösterdiği dikkati çekmektedir (Şekil 59). Bütün parsellerin kaplama dereceleri genel olarak ortalama 6,0-9,0 arasında değişim göstermiştir.

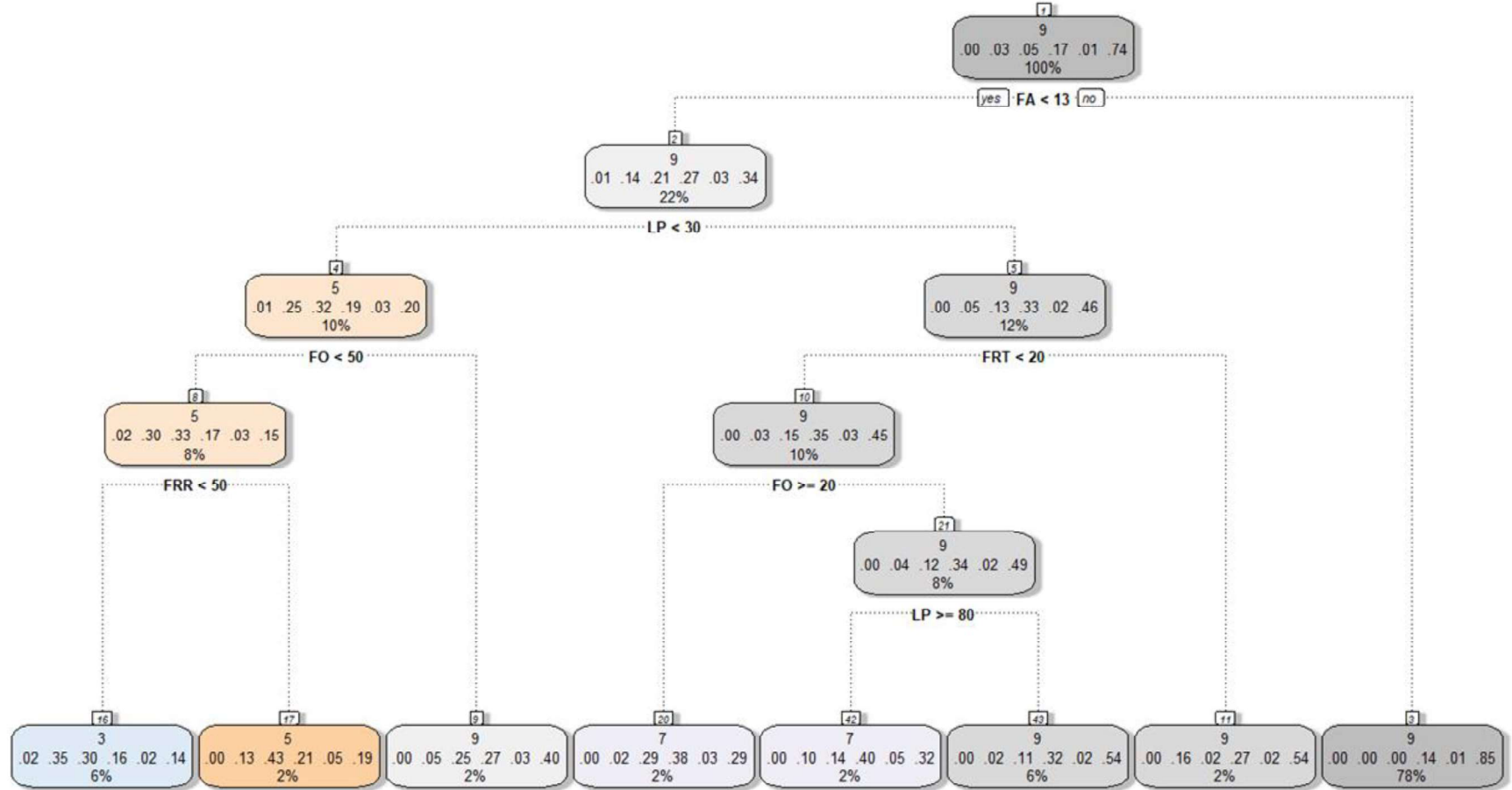


Şekil 58. Biçilen parsellerdeki kaplama derecelerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Biçilen alanlara ait kaplama dereceleri üzerinde oluşturulan karar grafiğinde örnek grupların ortalaması 9 olarak hesaplanmıştır. Dokuz ortalama sahip olanlar toplam örneklerin %78'sini oluşturmuştur. Kaplama dereceleri karışımlarda FA'nın bulunup bulunmadığına göre önemli derecede değişim göstermiştir. Yüksek kaplama dereceleri için FA'nın %13'ten fazla olması gerektiği, ayrıca diğer yüksek çim kaplama derecesi ise FA ile karışıma giren türlerden LP'nin %30'dan daha fazla ve FRT'nın ise %20'den az olmaması gerektiği tespit edilmiştir (Şekil 60). En seyrek çim örtüleri 3 ortalama ile FA'nın LP, FO ve FRR ile yaptığı karışımlarda ve LP'nin %30'dan az ve FO ile FRR'nın karışımlardaki oranlarının %50'den daha az olduğu durumlarda ortaya çıkmıştır. Ortalama kaplama derecesi 3 olan örneklerin toplam örnekler içerisindeki payı %6 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 59. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kaplama dereceleri



Şekil 60. Biçilen alanlara ait kaplama dereceleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.5.2. Silindirlenen

Silindir geçirilen alanlarda yıllar ve ortalamalarında bitki ile kaplı alan karışımlara ve aylara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Ayrıca yıllar arasında da önemli farklılık bulunmuştur. Diğer yandan denemenin ikinci yılında ay*karışım, yılların ortalamasında da ay*yıl ve ay*karışım etkileşimleri önemli bulunmuştur (Tablo 16).

Tablo 16

Silindirlenen alanlardaki çimlerin kaplama derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	0,553	2	0,196	2	0,374
Yıl	1	13,388**				-
Hata-1	2	0,017				-
Karışım	48	66,050**	48	18,700**	48	49,211**
Yıl x Karışım	48	1,871				-
Hata-2	192	3,697	96	3,135	96	4,260
Ay	11	29,408**	4	110,076**	10	11,963**
Ay x Yıl	3	78,816**				-
Ay x Karışım	528	1,120**	192	0,312	480	1,203**
Ay x Yıl x Karışım	144	0,321				-
Hata-3	1372	0,442	392	0,259	980	0,515

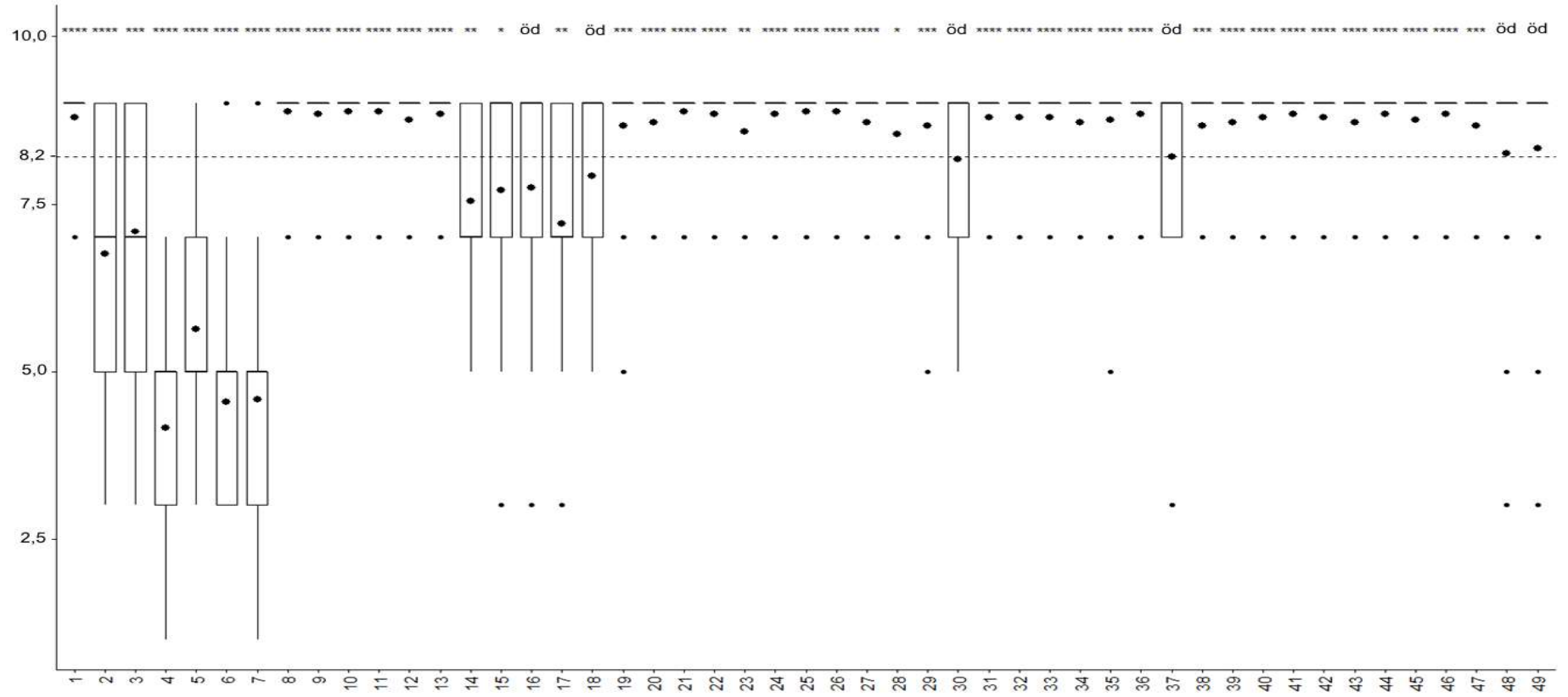
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

İki yıllık ortalamalara göre, çim gruplarının kaplama dereceleri yalın ekimler ile *L. perenne*'nin dahil olduğu ikili karışımlarda ortalamanın altında değerlere sahip olmuştur. Diğer yandan genel olarak bütün karışımların kaplama dereceleri ortalamanın üzerinde kaydedilmiştir. *L. perenne* ile *F. rubra rubra* ve *P. pratensis* karışımları ile FA + LP + FRC + PP, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FRC + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP çoklu karışımları ortalamaya yakın örtüş derecelerine sahip olmuşlardır (Şekil 61).

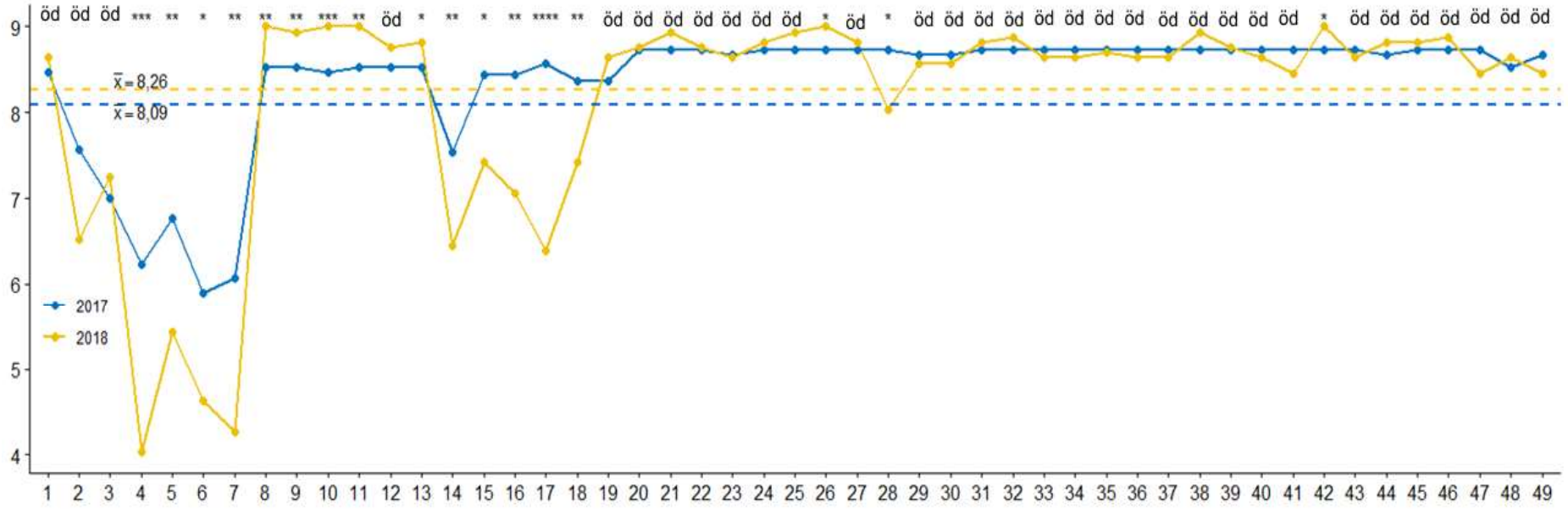
Araştırmada kullanılan türlerin saf ve karışımlarının zeminin kaplama alanları yıllar itibari ile farklılık göstermiştir. Denemenin ilk yılında bütün parsellerin ortalaması olarak bitki ile kaplı alan derecesi 8,09, ikinci yılında ise 8,26 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da *F. arundinacea* dışındaki türleri yalın ekimlerinde kaplama dereceleri düşük olurken, FRC, FRR, FRT ve PP saf ekimler ile LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT, LP + PP ve FA + LP + FRC + FRR karışımlarının kaplama dereceleri özellikle ikinci yılda önemli derecede azalmıştır. FA + LP, FA + FO, FA + FRC, FA + FRR, FA + LP + FO + FRR ve

FA + LP + FRC + FRT + PP karışımlarında ise bitkiler daha yüksek kaplama değerleri göstermiştir. Diğer saf ekim ve karışımlardan elde edilen kaplama değerleri yıllar itibari ile farklılık göstermemiştir (Şekil 62).



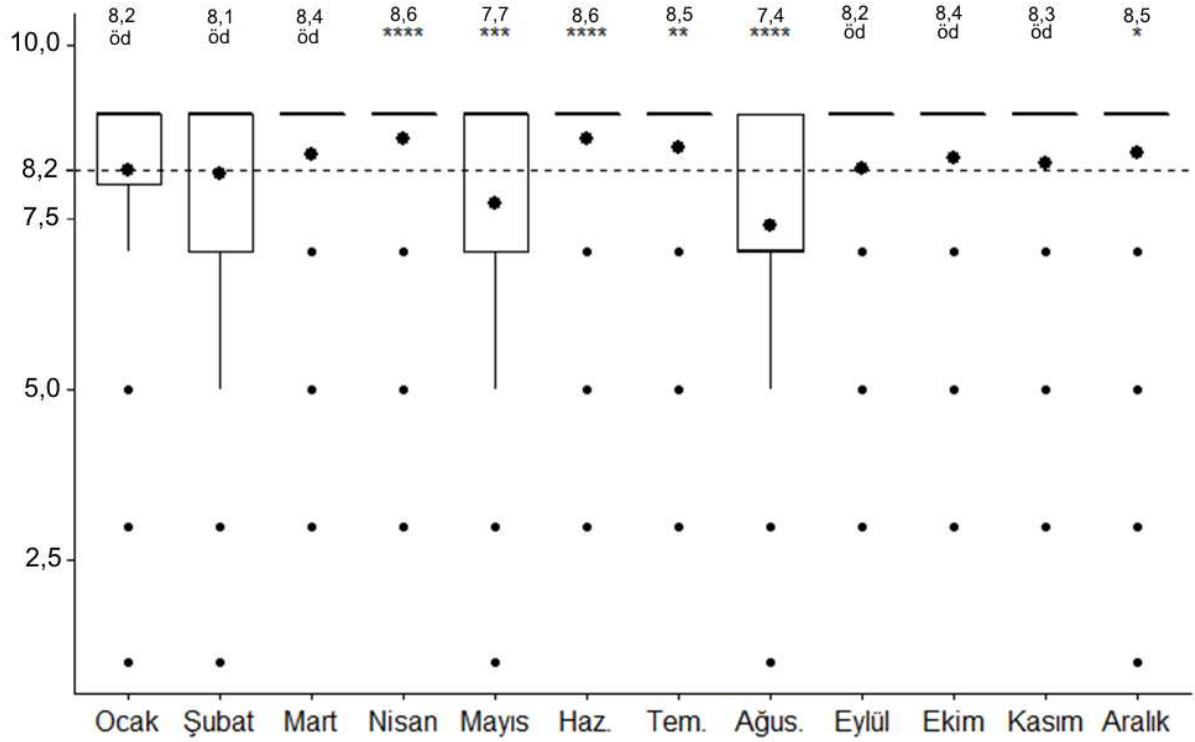


Şekil 61. Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait kaplama dereceleri ve ortalamadan sapma durumları



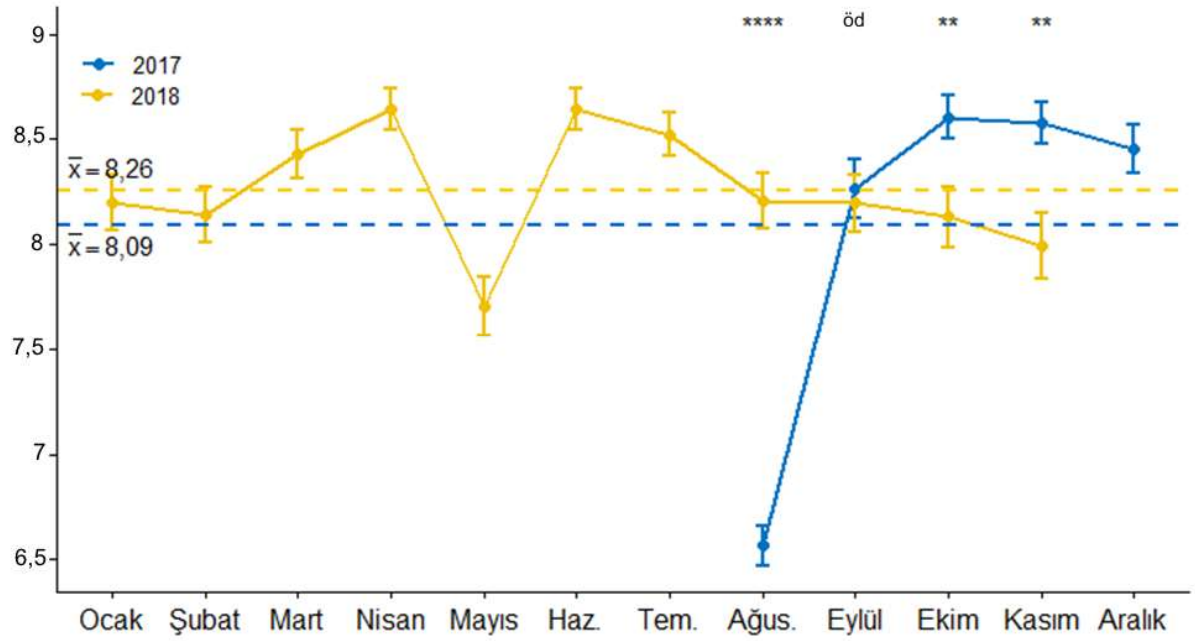
Şekil 62. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının kaplama derecelerinin yıllara göre değişimi

İki yıllık ortalama verilere göre, bitki ile kaplı alan dereceleri ocak ve şubat aylarında ortalamaya (8,2) yakın olurken, mart, nisan, haziran ve temmuz aylarında daha sıkı bir örtü meydana gelmiştir. Mayıs ve ağustos aylarında çimlerde seyrekleşme olmuştur. Silindirilen alanda kaplama dereceleri ağustos ayından sonra ortalamaya yakın bir seyir izlemiştir (Şekil 63).



Şekil 63. Yılların ortalamasında silindirilen parsellerde kaplama derecelerinin aylara göre değişimi

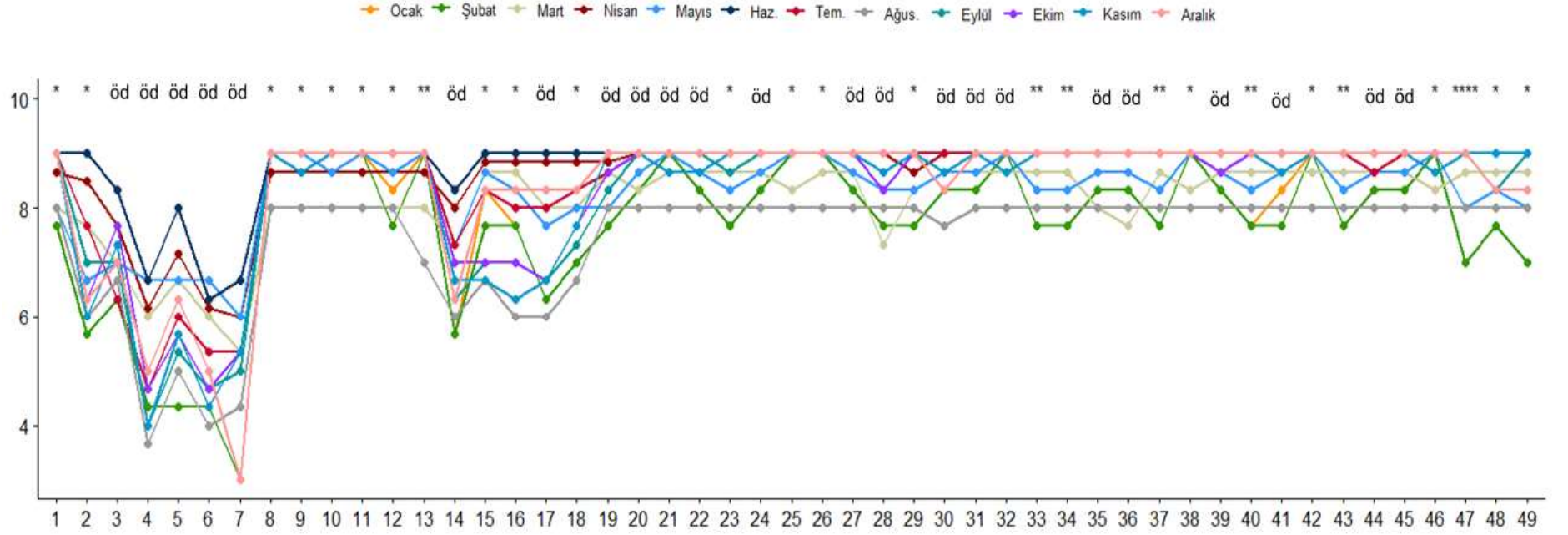
Denemenin birinci yılında silindir geçirme işlemine ağustos ayında başlanmıştır. Bu yüzden bu yıldaki kaplama verileri bu aydan itibaren alınmıştır. Ağustos ayında seyrek bir örtü oluşturan parseller, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında daha sıkı bir örtü meydana getirmiştir. İkinci yılda ise şubat-nisan arasında artan şekilde kaplama alanı yükselmiş, ancak mayıs ayında parsellerde hızlı bir seyrekleşme görülmüştür. Kaplama değerlerinde mayıs ayında yaşanan hızlı düşüşten sonra haziranda yeniden artmış, sonrasında zamanla düzenli bir şekilde azalmıştır (Şekil 64).



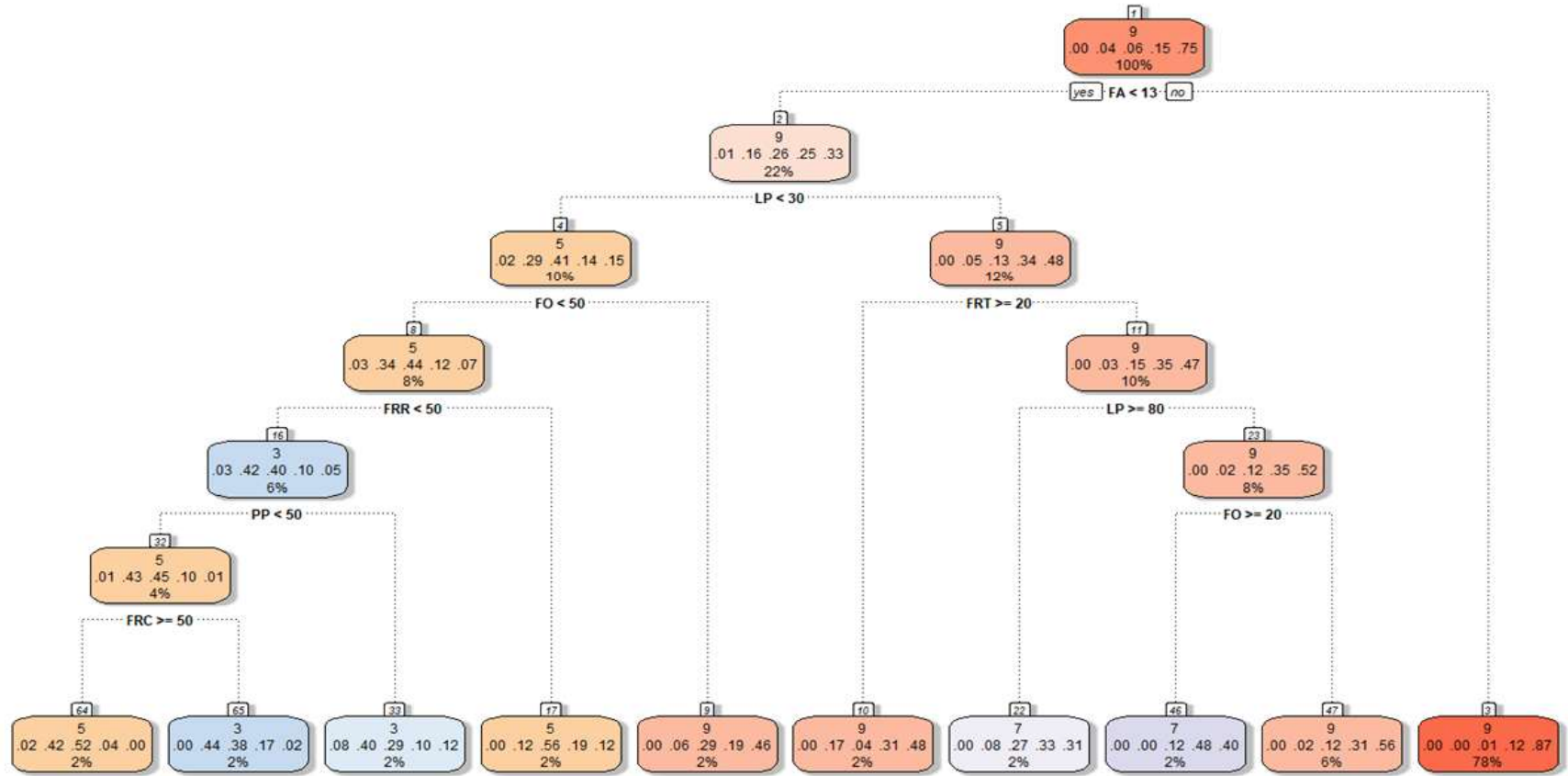
Şekil 64. Silindirlenen parsellerdeki kaplama derecelerinin yıllara göre aylık değişimi

Farklı çim örtülerinin kaplama dereceleri aylara göre düzenli değişim göstermiş olmakla birlikte, Mayıs, ağustos ve şubat aylarında daha düşük kaplama değerleri tespit edilmiştir. Buna karşın Haziran ve Aralık aylarında bütün saf ekim ve karışımlarda daha yüksek kaplama değerleri kaydedilmiştir. Parsellerin kaplama dereceleri genel olarak 6,0-9,0 arasında değişim göstermiştir (Şekil 65).

Silindir çekilen alana ait kaplama dereceleri ile oluşturulan karar grafiğine göre, denemede ele alınan bütün türlerin kaplama derecelerini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. *F. arundinacea*'nın karışımlarda %13'den fazla olması durumunda daha yüksek kaplama dereceleri elde edilmiştir. Diğer yandan *L. perenne*'nin karışımda %30'un altına inmesi halinde kaplama derecelerinin de düştüğü tespit edilmiştir. Buna karşın *P. pratensis*'in karışımlara %50'nin üzerinde bir oranda girmesi çim örtülerinin seyrekleşmesine sebep olduğu görülmüştür (Şekil 66).



Şekil 65. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait kaplama dereceleri



Şekil 66. Silindirlenen alanlara ait kaplama dereceleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

Gerek biçilen gerekse silindirlenen alanlarda kaplama derecesi üzerinde en etkili türün kamışsı yumak olmuştur. İkinci etkili türün ise çok yıllık çim olduğu görülmüştür. Bu iki türün bölge şartlarında kaplama derecesi yönünden üstün performans gösterdiği söylenebilir. Martinello ve D'Andrea (2006) İtalya'da, Varoğlu ve Avcıoğlu (2010) Bornova koşullarında yürüttükleri araştırmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Bununla birlikte bulgularımızdan farklı olarak Martinello ve D'Andrea (2006) çayır salkım otunun sonbahar, kış ve ilkbahar sezonlarında kaplama derecesi bakımından daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Çelebi vd. (2009) ise çok yıllık çim, kamışsı yumak, rizomlu kırmızı yumak ve çayır salkım otundan kaplama hızı ve derecesi bakımından Van ekolojik şartlarında olumlu sonuçlar almışlardır.

Silindirlenen parsellerde Mayıs ayında hızlı bir seyrekleşme görülmüştür. Bu düşüş yeşil kütle ve kuru madde verimlerinde belirtildiği gibi muhtemelen araştırmada kullanılan türlerin serin mevsim bitkisi olması ve Mayıs ayında generatif döneme geçiş evresine girmeleri ile meydana gelmiştir.

Silindirlenen alanlarda çayır salkım otu narin, ince yapılı ve yavaş gelişen, adi kırmızı yumak ise yaprakları narin, ince yapılı, soğuğa ve kurağa dayanımı zayıf olması nedeniyle kaplama derecesi bakımından gözle görülür bir şekilde düşük puanlar almışlardır. Aynı zamanda çok yıllık çimin saf ekiminde kaplama derecesi kısmen azalmıştır. Bu türlerde vejetatif özellikleri bakımından ince yapılı ve narin oldukları için incelenen türler içerisinde çiğnenmeye daha hassas olduğu söylenebilir. Silindir uygulamasına karşı kamışsı yumak kaba yapılı, derin kök sistemine sahip, sert yapraklı, soğuğa ve kurağa dayanıklı olması, koyun yumağı ve rizomlu kırmızı yumak ise gelişimleri hızlı, soğuğa dayanımı iyi ve sıcak ile kurağa dayanımı orta olduğu için daha iyi direnç göstermişlerdir (Beard, 1973; Açıkgöz, 1994). Benzer şekilde Cereti vd. (2010) çiğnenmeye karşı en yüksek toleransı kamışsı yumağın gösterdiğini, çayır salkım otunun orta derece dayandığını, kırmızı yumağın ise hassas olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim Youngner (1961) sürme, delme ve yırtma şeklindeki aşındırma uygulamalarına kamışsı yumağın daha dirençli olduğunu ifade etmiştir. Bitki ile kaplı alan genellikle türlerin kardeşlenme performansı tarafından etkilenmektedir. Petersen (1991) çok yıllık çimin çayır salkım otuna göre daha çok kardeşlendiğini, dolayısıyla aşındırmaya daha dirençli olabileceğini bildirmektedir. Zira Veenstra (1991) yoğun çiğnenen alanlarda çok yıllık çimin ve çayır salkım otunun, az çiğnenen alanlarda ise

rizomlu kırmızı yumak ve narin kırmızı yumak türlerinin kullanılması gerektiğini bildirmektedir. Bulgularımızdan farklı olarak Taivalmaa vd. (1998) çayır salkım otunun rizomlu kırmızı yumağa göre aşındırmaya daha dayanıklı olduğunu belirtmiştir.



4.6. Bitki Dokusu (Yaprak Ayası Eni)

4.6.1. Biçilen

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, yaprak eni yönünden karışımlar ve aylar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda yılların ortalamasında ay*yıl ve ay*karışım etkileşimleri de önemli bulunmuştur (Tablo 17).

Tablo 17

Biçilen alanlardaki yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	4,146	2	2,0964	2	2,0538
Yıl	1	0,003		-		
Hata-1	2	0,004		-		
Karışım	48	38,718**	48	18,7193**	48	20,0077**
Yıl x Karışım	48	0,009		-		
Hata-2	192	0,735	96	0,7975	96	0,6722
Ay	11	0,563**	9	0,2194**	10	0,4620**
Ay x Yıl	8	0,050**		-		
Ay x Karışım	528	0,012**	432	0,0040	480	0,0139
Ay x Yıl x Karışım	384	0,005		-		
Hata-3	1862	0,010	882	0,0052	980	0,0136

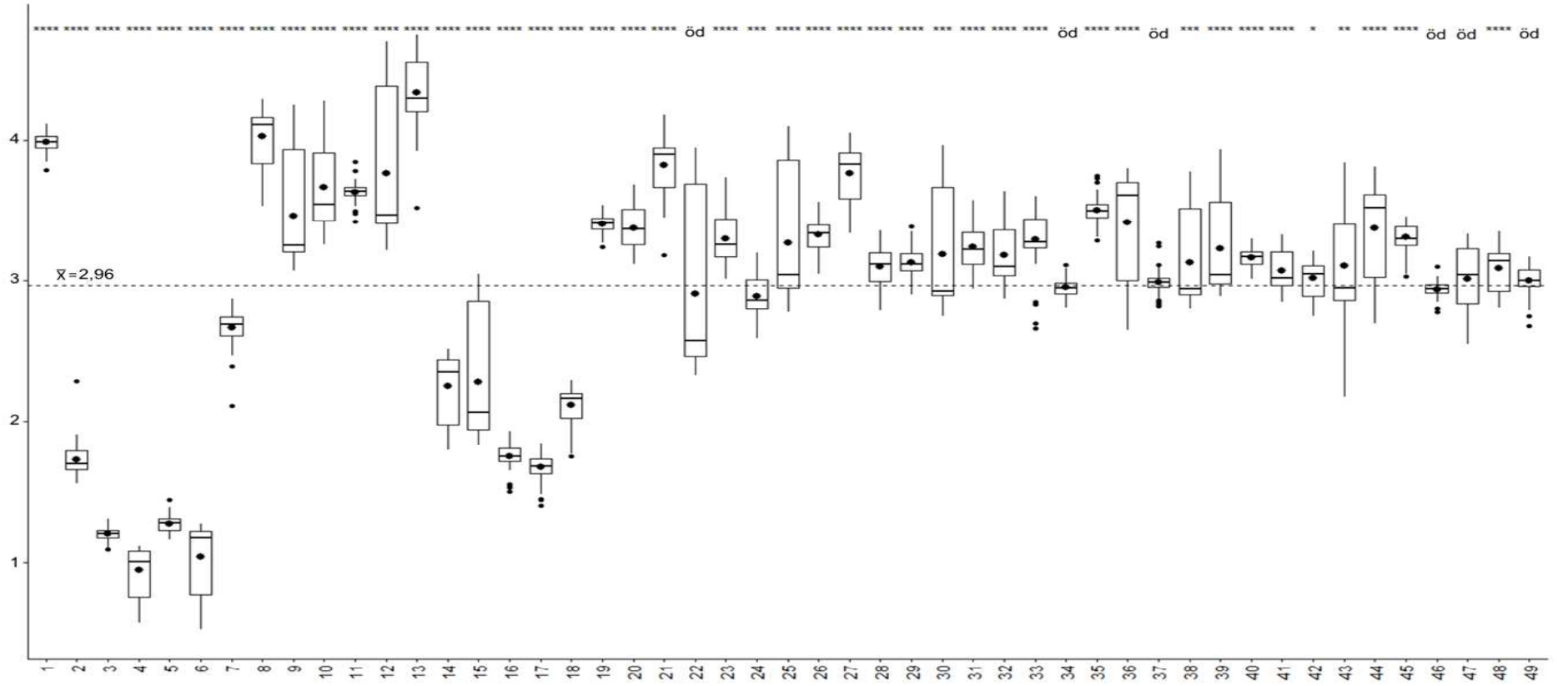
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

Araştırmada FA + LP + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRT + PP, FA + LP + FO + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP karışımları ile oluşturulan parsellerden alınan yaprak eni örneklerinin ortalamaları genel ortalamaya (2,96 mm) yakın bulunmuş, türlerin saf ekimi ile diğer karışımlardan elde edilen yaprak eni ortalamaları genel ortalamadan önemli derecede farklılık göstermiştir (Şekil 67). *F. arundinacea* dışında yalın ekilen türlerin yaprak eni değerleri ile *L. perenne*'nin *F. ovina*, *F. rubra commutata*, *F. rubra rubra*, *F. rubra trichophylla* ve *P. pratensis* ile olan karışımlarının yaprak eni ortalamaları genel ortalamadan önemli derecede daha düşük çıkarken, diğer karışımlarda yaprak eni değerleri genellikle daha yüksek bulunmuştur.

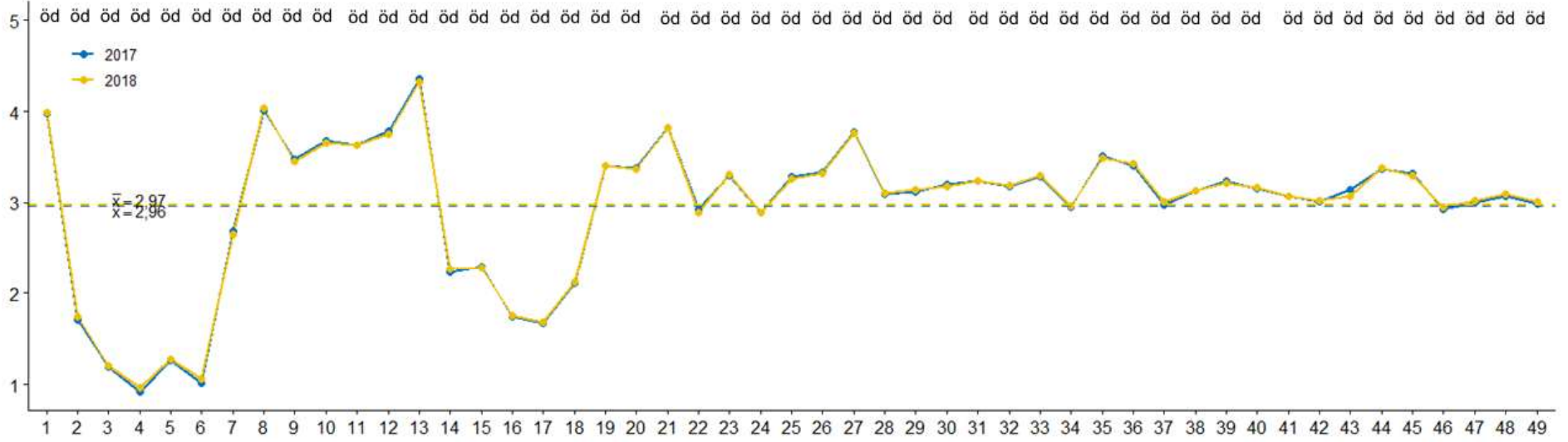
Karışımlardan elde edilen yaprak eni ortalamaları iki yılda birbirine yakın değerlere sahip olmakla birlikte (2017'de 2,96 mm 2018'de 2,97 mm), yıl*karışım interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Yalın ekimlerde en geniş yapraklar kamışsı yumakta, en dar yapraklar

ise FO, FRC, FRR ve FRT türlerinde ölçülmüştür. Aynı zamanda kamışsı yumağın yüksek oranda yer aldığı karışımlarda daha yüksek yaprak eni değerleri tespit edilmiştir (Şekil 68).



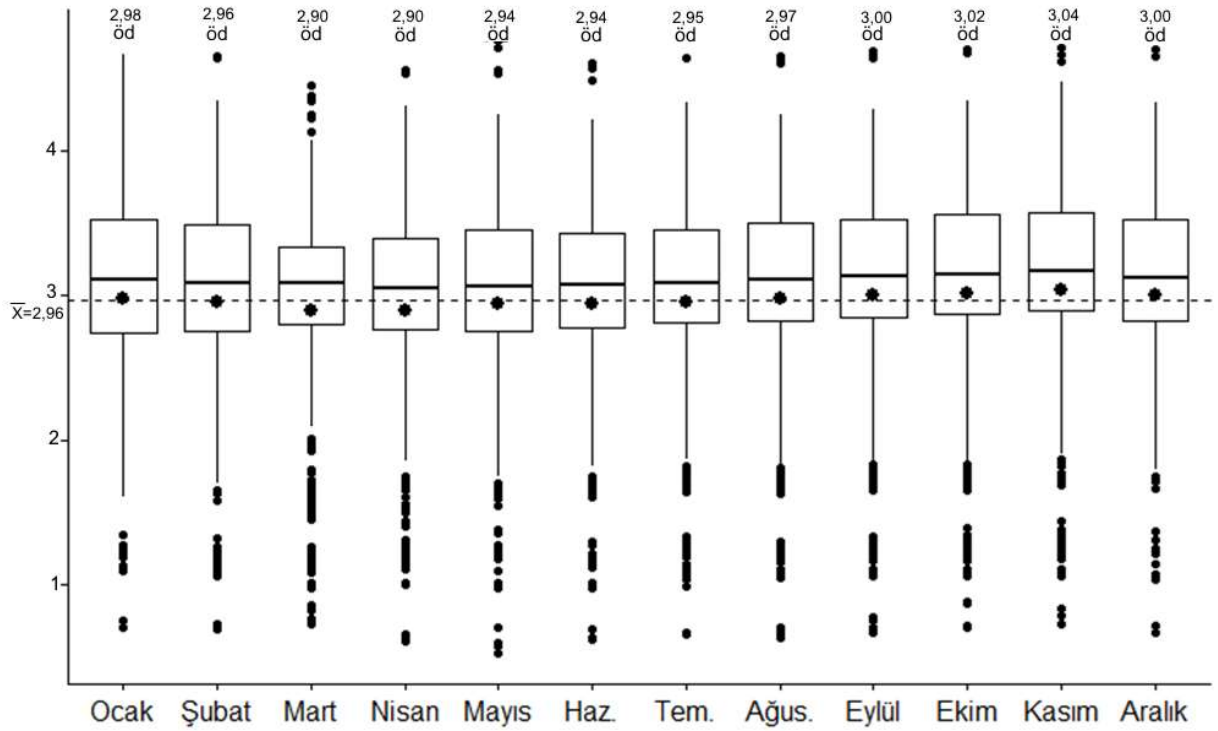


Şekil 67. Biçilen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yaprak eni değerleri ve ortalamadan sapma durumları



Şekil 68. Biçilen alanlardaki çim gruplarının yaprak eni değerlerinin yıllara göre değişimi

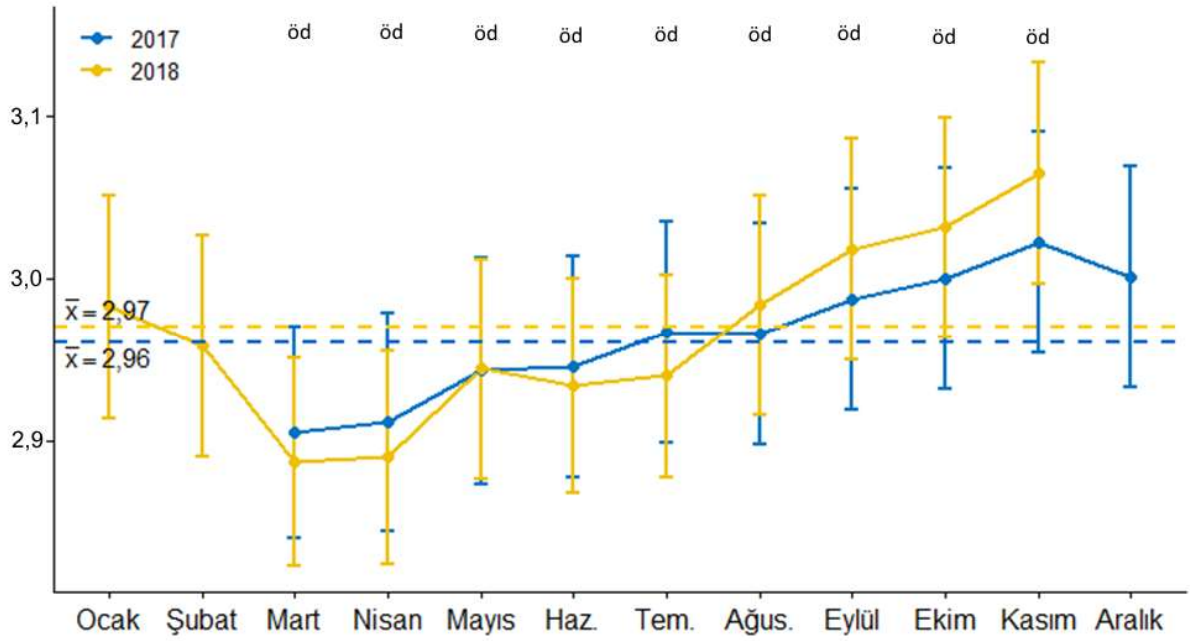
Araştırmada aylar arasında yaprak eni değerleri yönünden önemli farklılıklar tespit edilmekle birlikte grafiksel analizde farklar önemsiz bulunmuştur (Şekil 69). Aylara göre ölçülen yaprak eni ortalamaları 2,90-3,04 mm arasında değişim göstermiştir.



Şekil 69. Yılların ortalamasında biçilen parsellerde yaprak eni değerlerinin aylara göre değişimi

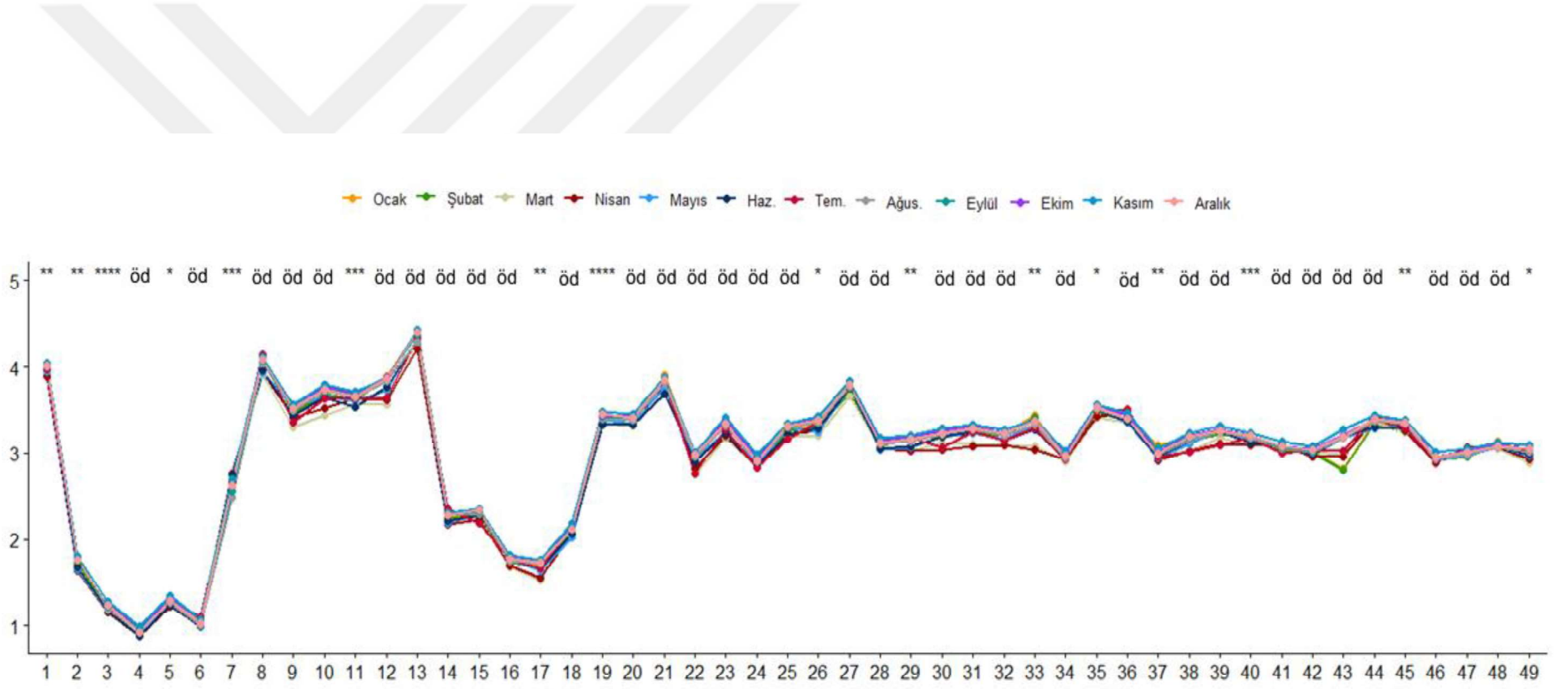
Biçilen alanlarda yıllar itibari ile aylara göre kaydedilen yaprak eni ortalamaları birbirine benzerlik göstermiştir. Her iki deneme yılında da kardeşlenmenin yoğun olduğu mart ve nisan aylarında yaprak eni değerleri azalırken ağustos ayından itibaren kasım ayına kadar yapılan gözlemlerde yaprak eni ortalamalarının arttığı tespit edilmiştir (Şekil 70).

Karışımlardan oluşturulan çim parsellerindeki bitkilerin yaprak eni ortalamaları aylara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Genel olarak daha geniş yapraklara sahip kamışsı yumağın yalın ekimi ile yüksek oranda girdiği karışımlarda ölçülen yaprak eni değerleri bütün gözlem dönemlerinde yüksek çıkmıştır. Buna karşın çok yıllık çimin saf ekimi ile yüksek oranda girdiği ikili karışımlarda daha dar yaprak gözlenmiştir (Şekil 71).

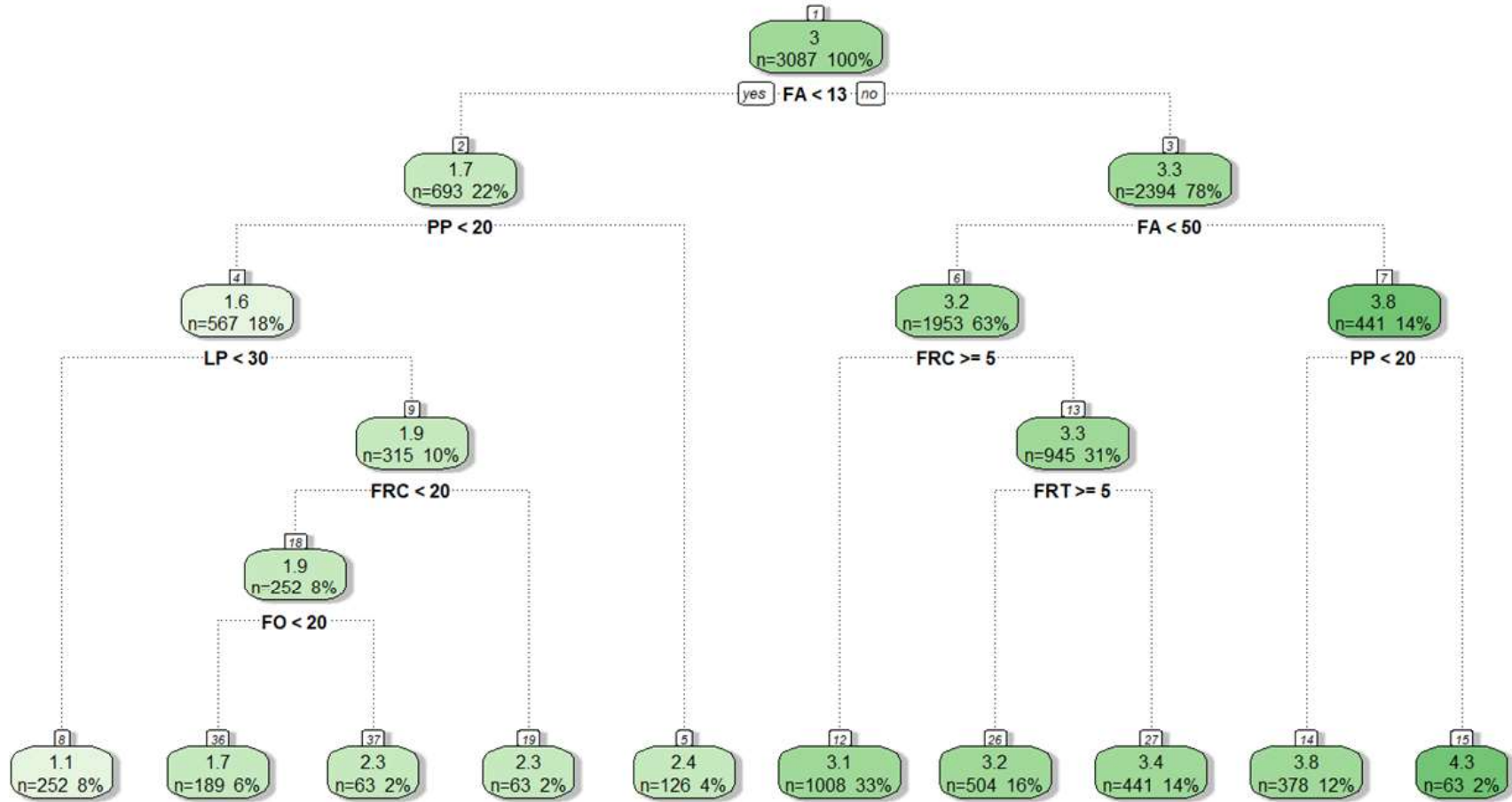


Şekil 70. Biçilen parsellerdeki yaprak eni değerlerinin farklı yıllarda aylara göre değişimi

Yaprak eni çim alanlarında görsel güzellik anlamında önem taşımaktadır. Buradan hareketle bir değerlendirme yapıldığında, kamışsı yumak ve çayır salkım otu türlerinin yaprak eni ortalamalarında en etkili türler olduğu görülmektedir. Nitekim çim tesisinde kamışsı yumağın %13'ten fazla olması halinde yaprak eni değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Buna karşılık çayır salkım otunun karışımındaki oranının %20'den fazla olması durumunda ise yaprak eni değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Sonuç olarak karışımlarda FA'nın %13'ün, PP'in %20'nin ve LP'nin de %30'un altında olması halinde yaprak eninin önemli ölçüde düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 72).



Şekil 71. Biçilen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yaprak eni değeri



Şekil 72. Biçilen alanlardaki bitkilerin yaprak eni değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

4.6.2. Silindirlenen

Silindir geçirilen parsellerdeki bitkilerin ortalama yaprak eni değerleri arasındaki farklılıklar yıllar ve ortalamasında karışım ve aylara göre önemli bulunmuştur. Aynı zamanda ay*yıl etkileşimi de önemli olmuştur (Tablo 18).

Tablo 18

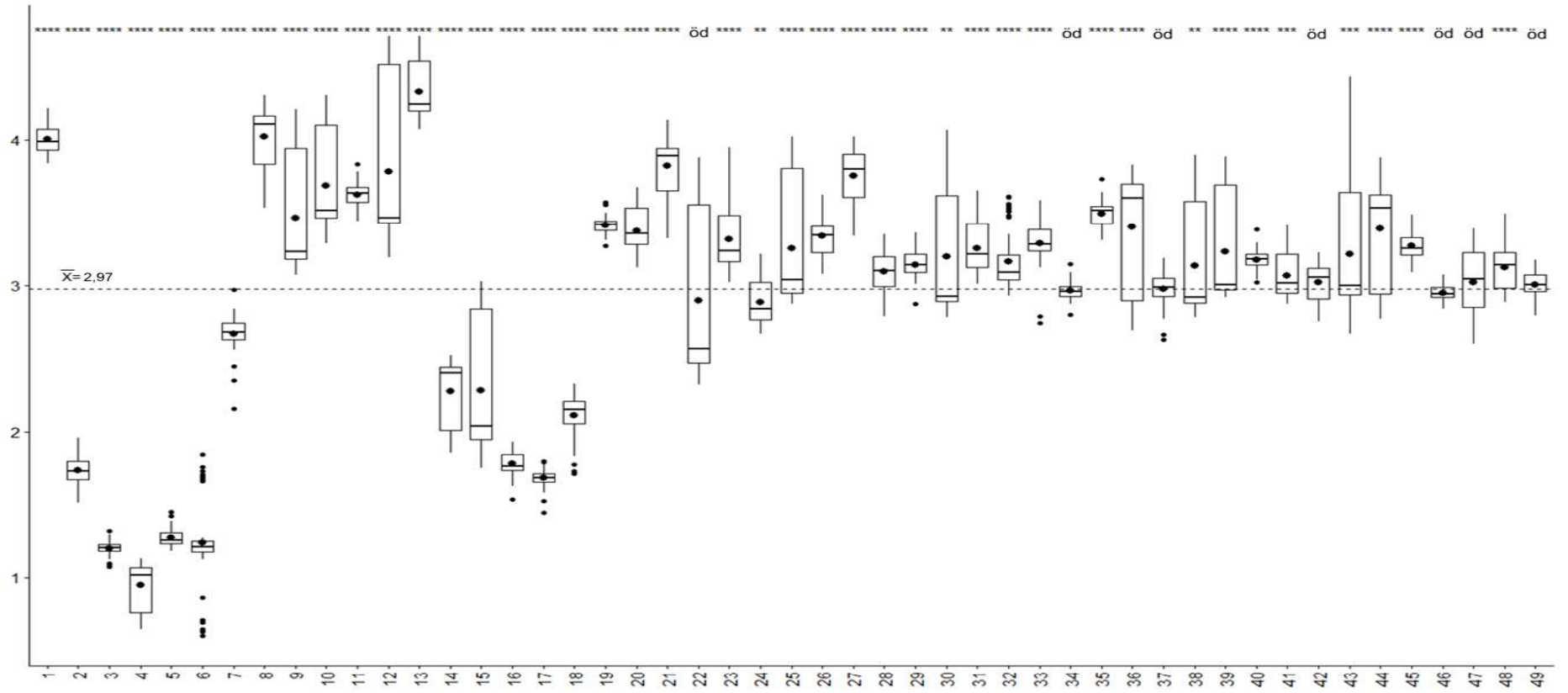
Silindirlenen alanlardaki yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Birleştirilmiş Yıllar		2017		2018	
	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Tekerrür	2	4,4799	2	1,9046	2	2,6423
Yıl	1	0,3680				-
Hata-1	2	0,0669				-
Karışım	48	28,7410**	48	9,1089**	48	19,6404**
Yıl x Karışım	48	0,0083				-
Hata-2	192	0,5469	96	0,4409	96	0,6529
Ay	11	0,4633**	4	0,0693**	10	0,4928**
Ay x Yıl	3	0,0361*				-
Ay x Karışım	528	0,0132	192	0,0025	480	0,0137
Ay x Yıl x Karışım	144	0,0006				-
Hata-3	1372	0,0123	392	0,0030	980	0,0160

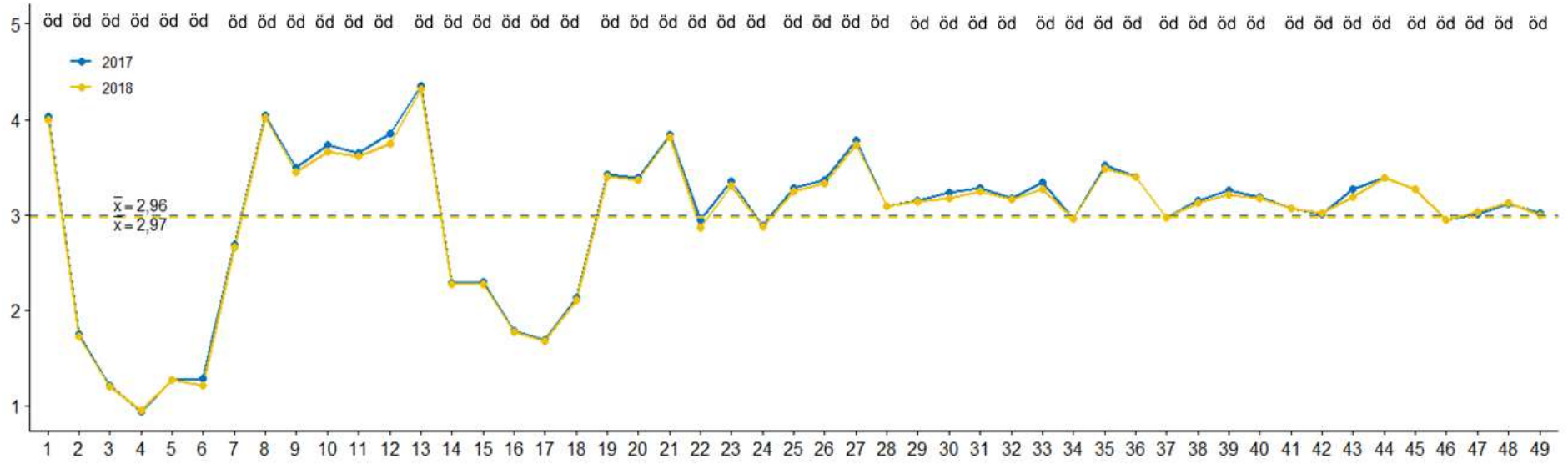
*0,05; **0,01 düzeyinde önemlidir.

İki yıllık ortalamalara göre, FA + LP + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRR, FA + LP + FRC + FRR + FRT, FA + LP + FO + FRC + FRT + PP, FA + LP + FO + FRR + FRT + PP ve FA + LP + FO + FRC + FRR + FRT + PP karışımlarının yaprak eni değerleri dışında kalan bütün karışımlar ve saf ekilen parsellerdeki bitkilerin ortalama yaprak eni değerleri genel ortalamadan (2,97 mm) önemli farklılık göstermiştir (Şekil 73). Kamışsı yumak dışındaki türler ile çok yıllık çimin ikili LP + FO, LP + FRC, LP + FRR, LP + FRT ve LP + PP karışımlarının ekildiği parsellerdeki bitkilerin yaprakları genel ortalamadan önemli derecede daha dar bulunmuştur. Çok yıllık çimin yalın ekimi ile yüksek oranda girdiği karışımlarda genel olarak daha dar yapraklar ölçölmüştür. Çok yıllık çimin kamışsı yumağa göre daha dar yapraklara sahip oluşu ortalamayı düşürmüştür.

Silindirlenen alanlarda türlerin saf ekimi ile karışımlarından elde edilen yaprak eni ortalamaları her iki deneme yılında da birbirlerine yakın çıkmıştır (Şekil 74). Genel olarak kamışsı yumağın saf ekimi ile yüksek oranda bulunduğu karışımlarda daha yüksek yaprak eni değerleri kaydedilirken, çok yıllık çimin saf ekimi ve yüksek oranda girdiği karışımlarda daha düşük yaprak eni ortalamaları elde edilmiştir.

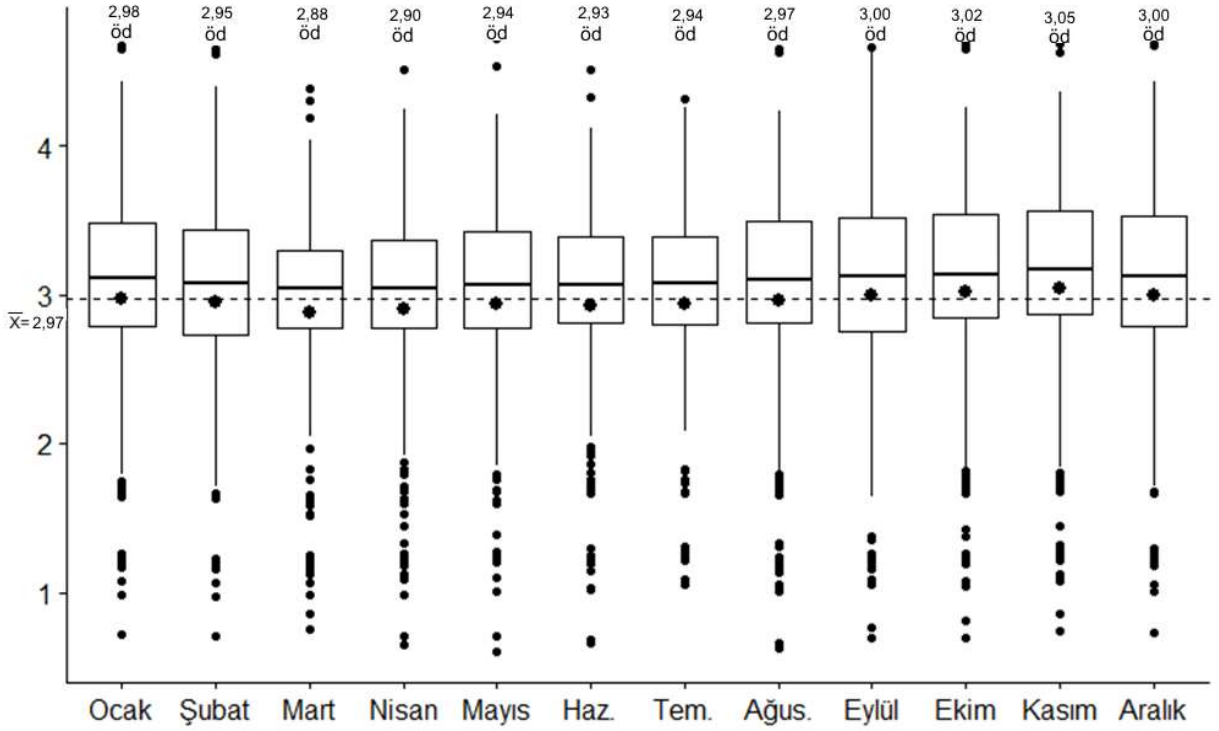


Şekil 73. Silindirlenen alanlarda oluşturulan yalın ve karışım parsellerine ait yaprak eni değerleri ve ortalamadan sapma durumları



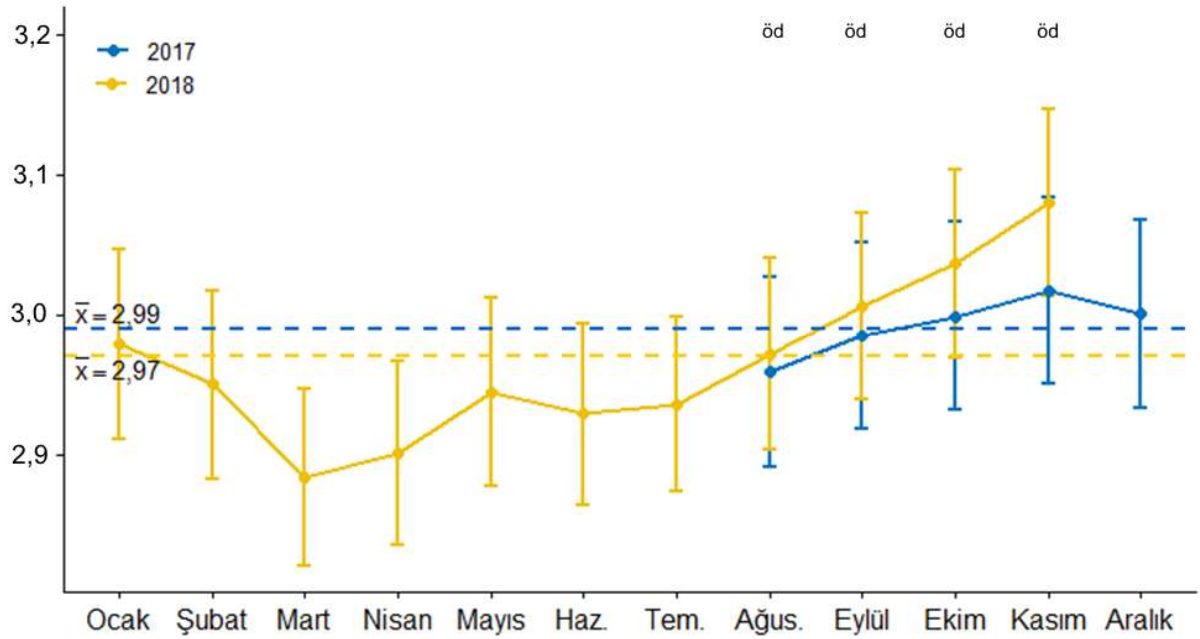
Şekil 74. Silindirlenen alanlardaki çim gruplarının yaprak eni değerlerinin yıllara göre değişimi

İki yıllık verilerle yapılan grafiksel analize göre, yaprak eni yönünden aylara göre değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte yaprak eni ortalamaları kardeşlenmenin yoğun olduğu mart ve nisan aylarında daha düşük, diğer aylarda daha yüksek olmuştur. Yaprak eni ortalamalarının aylar itibari ile çok fazla değişim göstermemesi muhtemelen sık biçimden kaynaklanmış olabilir (Şekil 75).



Şekil 75. Yılların ortalamasında silindirlenen parsellerde yaprak eni değerlerinin aylara göre değişimi

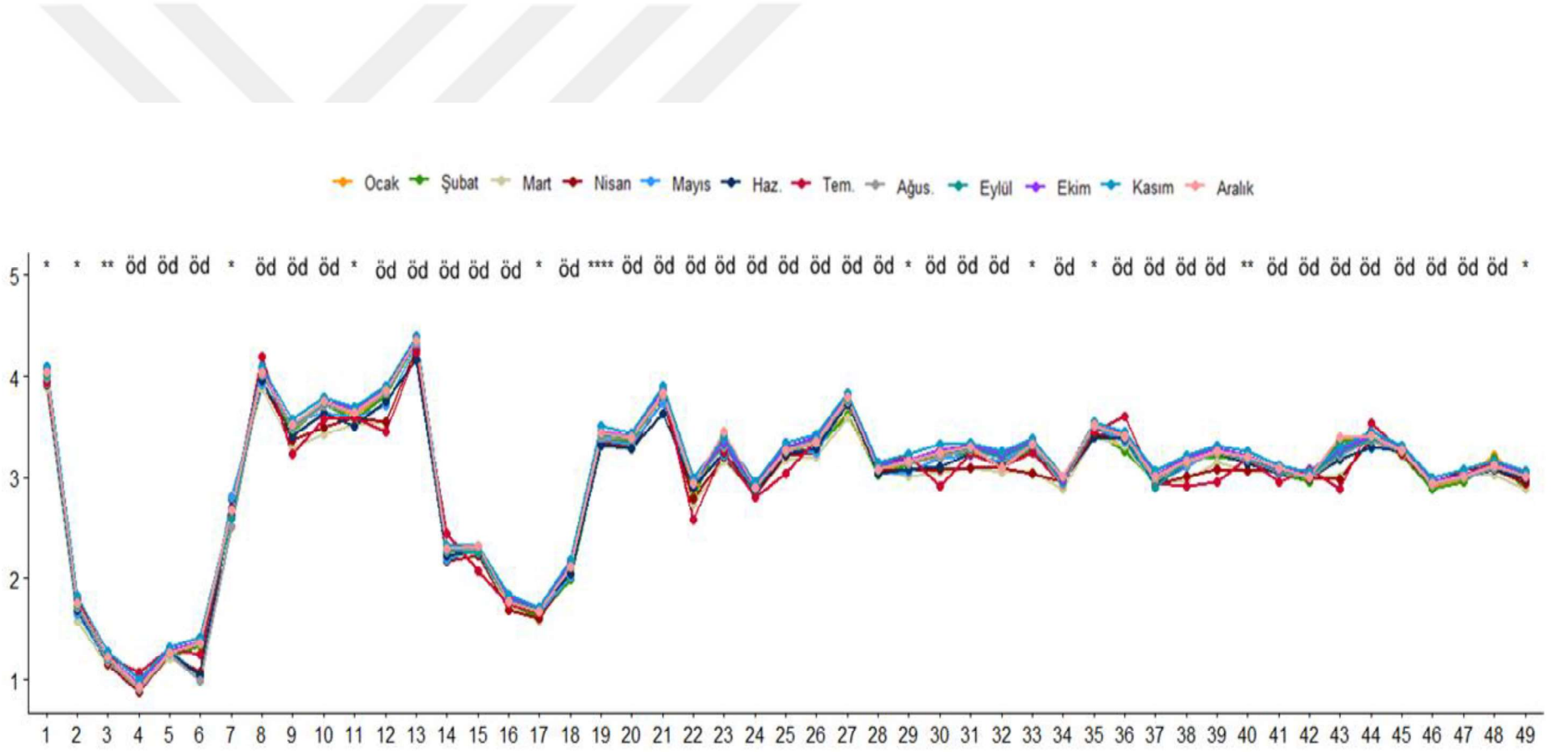
Denemenin birinci yılında, ağustos ayından itibaren yaprak eninin mevsimin ilerlemesine bağlı olarak artış göstermiştir. İkinci yılda ise ocak ayından marta kadar azalarak yaprak eni, yıl sonuna kadar düzenli olarak artmıştır. Fakat mayıs-temmuz arasındaki dönemde yaprak eni değerleri yıllık ortalamanın (2,97 mm) altında kalmıştır (Şekil 76). Mayıs ayından itibaren haziran ve temmuz aylarında durağan ve düşük yaprak eni değerlerinin tespit edilmesi muhtemelen türlerin generatif döneme geçiş eğiliminden kaynaklanmış olabilir.



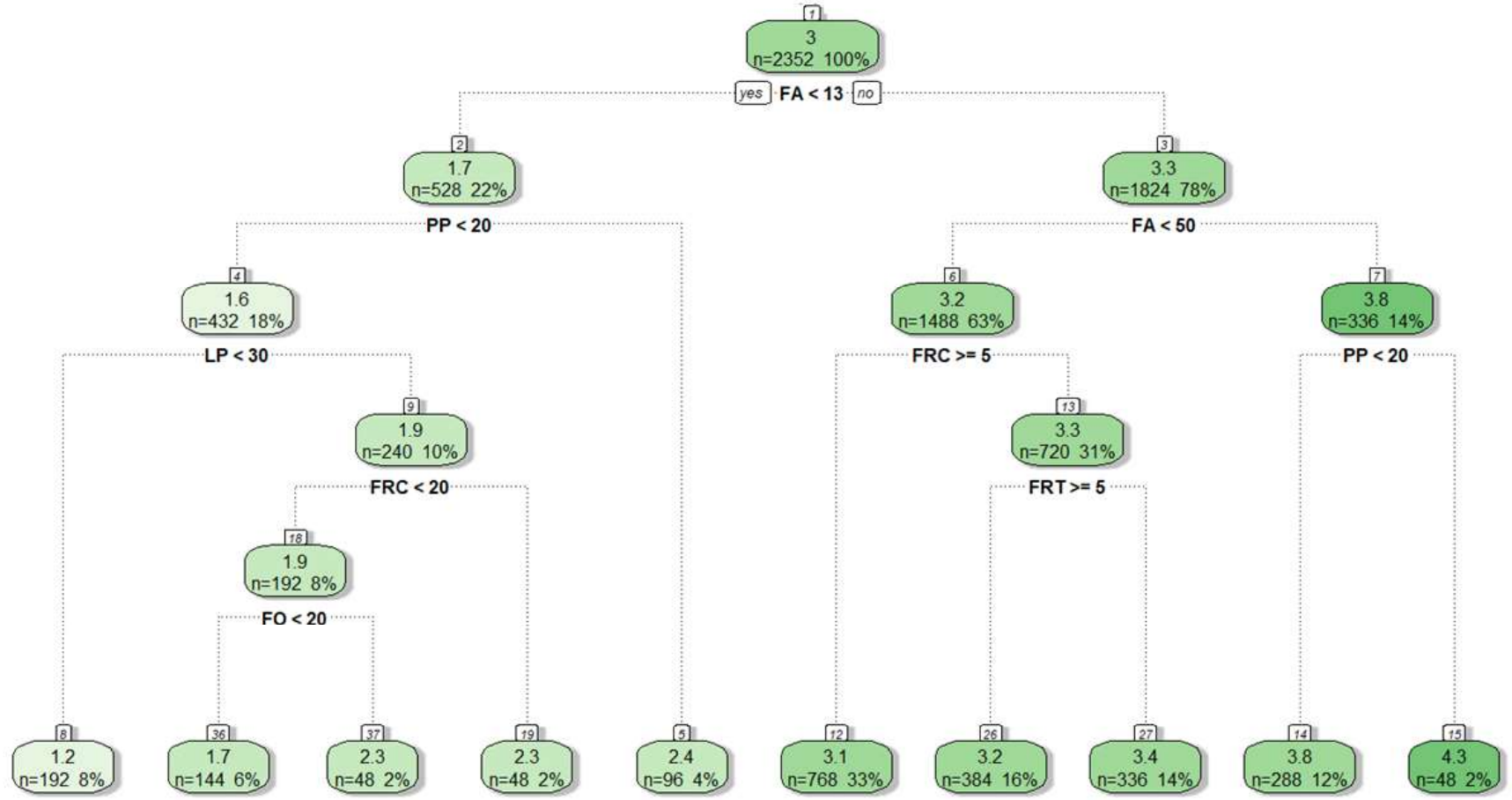
Şekil 76. Silindirlenen parsellerdeki yaprak eni değerlerinin yıllara göre ölçüm aylarındaki değişimi

Silindir çekilen alanlarda karışımlarda elde edilen yaprak eni ortalamaları aylara göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Genel olarak kamışsı yumağın saf ekimi ile yüksek oranda girdiği karışımlarda hemen bütün aylarda daha yüksek yaprak eni ortalamaları gözlenmiştir. Buna karşın çok yıllık çimin saf ekimi ile yüksek oranda bulunduğu karışımlarda 2 mm'nin altında yaprak eni ortalamaları kaydedilmiştir (Şekil 77).

Silindir çekilen alanlara ait iki yıllık veriler üzerinden yaprak eni değerleri ile oluşturulan karar grafiğinde (Şekil 78), kamışsı yumağın ve çayır salkım otunun yaprak eni üzerinde etkili türler olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle kamışsı yumağın %50 ve üzerinde, çayır salkım otunun ise %20 ve üzerinde bulunduğu karışımlarda daha geniş yapraklı çim alanları oluşmuştur. Görsel anlamda ince dokulu bir çim örtüsü istenildiğinde kamışsı yumağın %13'ün, çayır salkım otunun %20'in ve çok yıllık çimin ise %30'un altında karışıma girmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 77. Silindirlenen alanlarda oluşturulan ay ile karışım etkileşimlerine ait yaprak eni değerleri



Şekil 78. Silindirlenen alanlardaki bitkilerin yaprak eni değerleri için iki yıllık veriler üzerinden oluşturulan karar grafiği

Oluşturulan yalın ve karışımlarda bıçme ve silindir çekme uygulamalarına göre en yüksek yaprak eni değerleri kamışsı yumağın yalın ekimlerinde ve yüksek oranda bulunduğu karışımlarda tespit edilmiştir. En düşük yaprak eni değerleri ise koyun yumağı, adi kırmızı yumak, rizomlu kırmızı yumak ve narin kırmızı yumak türlerinde belirlenmiştir. Bitkilerin yaprak eni değerlerinde ortaya çıkan farklılık genetik yapılarının değişik olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim çim türleri içerisinde en kaba yapılı olarak bilinen kamışsı yumak bitkisinin yaprak eni değeri yürütölen bu araştırmada da en yüksek değerlere sahip olmuştur. Bununla beraber yapılan diğer çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır (Avcıoğlu vd., 2013; Özkan ve Avcıoğlu, 2014; Eraşık ve Soya, 2014).



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekrarlamalı olarak 2017-2018 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bayramiç Meslek Yüksekokulu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada *Festuca arundinacea*'nın Rebel XLR, *Lolium perenne*'nin Integra, *F. ovina*'nın Dumas1, *F. rubra commutata*'nın J-5, *F. rubra rubra*'nın Redskin, *F. rubra trichophylla*'nın Samantha ve *Poa pratensis*'in Miracle çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Bu türlerin saf ekimleri ile 42 farklı karışımından oluşan çim örtülerinin kütle üretimleri ve çim kaliteleri karşılaştırılmıştır. Buna göre her tekerrür 49 parselden meydana gelmiş ve her bir parsel 1 m x 2 m = 2 m² ebatlarında tutulmuş, ekim serpme olarak yapılmıştır.

Araştırmada kamışsı yumak ve kamışsı yumağın çok yıllık çim ile girdiği karışımlarda hem biçilen hem de silindir geçirilen uygulamalarda yüksek kütle üretimi elde edilmiştir. Aynı zamanda silindirlenen uygulamalarda kamışsı yumağın adi kırmızı yumak ve rizomlu kırmızı yumak ile girdiği karışımlardan da yüksek kütle sağlanmıştır. Denemede yeşil kütle veriminden farklı olarak çok yıllık çimin yüksek, kamışsı yumağın ise düşük oranlarda yer aldığı karışımlarda daha düşük kuru kütle verimleri elde edilmiştir. Yeşil kütle veriminde olduğu gibi türlerin saf ekimleri ile karışımlarından elde edilen kuru kütle verimleri hem biçilen hemde silindirlenen alanlarda Mayıs ayında önemli derecede artmış, Haziranda ve havaların soğuduğu kış aylarında önemli derecede düşüş göstermiştir.

Saf ekimlerde en kaliteli çimi kamışsı yumak, en düşük kaliteli çimi ise adi kırmızı yumak meydana getirmiştir. Bununla birlikte kamışsı yumak ve çok yıllık çimin yer aldığı ikili üçlü ve çoklu karışımlarda yüksek çim kalitesi gözlenmiştir. Silindirlenen parsellerde de kamışsı yumak ve çok yıllık çimin yer aldığı karışımlar yüksek kalitede çim oluşturmuştur. Her iki uygulamada (silindir geçirilen ve geçirilmeyen) da çim kalitesi kamışsı yumağın karışımda %13'den az yer aldığı durumlarda azalmıştır. Çim kalitesini etkileyen önemli faktörlerden bir diğeri de biçim dönemi olmuştur. Hem biçilen hem de silindir çekilen parsellerde bütün yılın ve karışık ekimlerde Mayıs ayında çim kalitesi önemli derecede azalmıştır. Bu durum çim türlerinin sapa kalkma ve generatif döneme geçiş eğiliminden kaynaklanmıştır.

Araştırmada en yüksek renk değerleri sahip çim örtüsü çok yıllık çim ile teşkil edilmiştir. Çok yıllık çimin yüksek oranlarda yer aldığı karışımlarda mükemmel renk değerleri elde edilmiştir. Çok yıllık çimin %50'nin altına düştüğü karışımlarda ise renk değerleri düşüş göstermiştir. Çim parsellerinde renk değerleri aralık, ocak, şubat ve mart aylarında her iki uygulamada da azalmıştır. Bu durum muhtemelen ışıklandırmanın yetersizliği nedeniyle fotosentez faaliyetinin azalmasından kaynaklanmıştır. Yalın ya da karışık ekilen çim parselinin hiçbirisinde soğuk zararı gözlenmemiştir.

Parsellerin kaplama dereceleri karışım türlerinden önemli oranda etkilenmiştir. En iyi kaplama alanını kamışsı yumaklı karışımlar oluşturmuştur. Bunu çok yıllık çim izlemiştir. Çim örtülerinin kaplama derecelerinde hem biçilen hem de silindirlenen alanlarda aylara göre önemli değişim göstermiştir. Denemenin birinci yılında ağustos ayında, ikinci yılında ise mayıs ayında kaplama derecelerinde azalma görülmüştür.

İnce dokulu çim alanlarının tesisi için kamışsı yumağın %13, çayır salkım otunun %20 ve çok yıllık çimin %30'un altında karışıma girmesi gerekmektedir. İnce yapraklılık çim alanlarında tercih edilen bir özelliktir. Kamışsı yumak ve çayır salkım otu dışındaki türlerin saf ekimleri ile yüksek oranda yer aldıkları ikili ve üçlü karışımlarda hem biçilen hemde silindirlenen alanlarda daha ince yapraklı çim örtüleri elde edilmiştir. Biçme ve silindir çekme uygulamalarına göre en yüksek yaprak eni değerleri kamışsı yumağın yalın ekimlerinde ve yüksek oranda bulunduğu karışımlarda, en dar yapraklar ise koyun yumağı, adi kırmızı yumak, rizomlu kırmızı yumak ve narin kırmızı yumak türlerinde belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre;

Araştırmada incelenen bütün özellikler dikkate alındığında, kamışsı yumak ve çok yıllık çimin yüksek oranlarda bulunduğu karışımlardan daha iyi çim örtüleri elde edilmiştir. Buna göre bölge koşullarında hem normal (çiğnenmeyen) hem de çiğnenen çim alanlarının tesisinde %60 *F. arundinacea* + %40 *L. perenne*, %60 *F. arundinacea* + %40 *F. rubra commutata*, %60 *L. perenne* + %40 *F. rubra commutata*, %40 *F. arundinacea* + %40 *L. perenne* + %20 *F. rubra rubra* ve %30 *F. arundinacea* + %30 *L. perenne* + %20 *F. ovina* + %20 *F. rubra commutata* ikili ve üçlü karışımlarının önerilmesi uygun bulunmuştur.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, E. (1994). Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları, No:4, Bursa, 204.
- Altan, S. (1989). PM Yer Örtücüler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana, 108.
- Altın M. ve Gökkuş A. (1988). “Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot Verimleri Üzerinde Bir Araştırma”. Doğa Tarım ve Orman Dergisi, 12 (1), 24–36.
- Altın, M. (1992). Çayır-Mera Islahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 152, Tekirdağ, 204.
- Arslan, M. ve Çakmakçı, S. (2004). “Farklı Çim Tür ve Çeşitlerinin Antalya İli Sahil Koşullarında, Adaptasyon Yeteneklerinin ve Performanslarının Belirlenmesi”. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (12), 31-42.
- Avcioğlu, R. (1989). Çim Saha Oluşturmada Bitki Seçiminin Önemi, Tarımın Sesi Gazetesi, 162-163, TOK Bakanlığı, Ankara.
- Avcioğlu, R. (1997). Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Avcioğlu, R. (2014). Çim Ekimi Dikimi Bakımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, 332.
- Avcioğlu, R. ve Soya, H. (1996). Akdeniz İklimine Uygun Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinde Vejetatif Tohumluk Üretimi ile Vejetasyon Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Proje No: TOAG-879.
- Avcioğlu, R., Kır, B., Salman, A., Özkan, Ş. S. ve Eraşık, T. (2013). Turf Quality and Soccer Playing Characteristics of Some Turf Alternatives Mowed at Different Heights. 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry-Sarajevo 2013, 352-356.
- Barış, Y. ve Avcioğlu, R. (1996). Yeşil Alan Bitkisi Olarak Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Morfoloji ve Agronomik Özellikleri ile Kaplama Dereceleri Üzerinde Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova/İzmir.
- Beard, J. (1973). Turfgrass Science and Culture. Printece Hall International, Inc., London, 672.

- Bilgili, U. (2002). Futbol sahası çim karışımlarında, çiğnenme ve azotlu gübrelemenin bitki gelişimi ve çim kalitesine etkileri. Doktora Tezi. Uludağ Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD, Bursa, 194.
- Bilgili, U. ve Açıkgöz, E. (2002). Futbol Sahası Çim Karışımlarında Çiğnenme ve Azotlu Gübrelemenin Bitki Gelişimi ve Çim Kalitesine Etkileri. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Birer, S. (2013). Çim Alanlarından Elde Edilen Materyalin Kaba Yem ve Kompost Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A. and Stone, C. J. (1984). Classification and Regression Trees, Monterey, California, USA Wadsworth, Inc.
- Carroll, M. J. and Petrovic, A. M. (1991). "Wear Tolerance of Kentucky Bluegrass and Creeping Bentgrass Following Nitrogen and Potassium Application". HortScience, 26 (7), 851-853.
- Carrow, R. N. and Johnson, B. J. (1996). "Turfgrass Wear Stress: Effects of Golf Car and Tire Design". Hortscience, 31 (6), 968-971.
- Carrow, R. N. and Petrovic, A. M. (1992). Effects of Traffic on Turfgrasses. In; Waddington, D.V., Carrow, R.N. and Shearman, R.C. (eds.) Turfgrass, Vol. 72, ASA, CSSA, SSSA, Agronomy Monographs, 285-330.
- Cereti, C. F., Ruggeri, R. and Rossini, F. (2010). "Cool-Season Turfgrass Species and Cultivars: Response to Simulated Traffic in Central Italy". Italian J. Agron., 5 (1), 53-59.
- Cockerham, S. T., Gibeault, V. A., Van Dam, J. and Leonard, M. K. (1989). "Tolerance of Cool Season Turfgrasses to Sports Traffic". California Turfgrass Culture, 39, 12-14.
- Cougnon, M., Baert, J., Van Waes, C. and Reheul, D. (2014). "Performance and quality of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and mixtures of both species grown with or without white clover (*Trifolium repens* L.) under cutting management". Grass and Forage Science, 69 (4), 666-677.
- Crore, P., De Luca, A., Mocioni, M., Volterrani, M. and Beard, J. B. (2004). Adaptability of warm season turfgrass species and cultivars in a Mediterranean Climate. I International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields. ISHS Acta Horticulturae, 661, 5.
- Çelebi, Z. Ş., Andiç, N. ve Yılmaz, H. İ. (2009). "Van Bölgesinde Tesis Edilecek Çim

- Alanları İçin Uygun Tür Karışımlarının Saptanması”. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 19 (2), 91-101.
- ÇŞB, 2020. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verileri. <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kentsel---kirsal-nufus-orani-i-85670> (Erişim tarihi: 27.08.2020).
- Demiroğlu, G., Geren, H., Kır, B. and Avcıoğlu, R. (2010). “Performances of Some Cool Season Turfgrass Cultivars in Mediterranean Environment: II. *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* ssp. *rubra* L., *Festuca rubra* ssp. *trichophylla* Gaud and *Festuca rubra* ssp. *commutata* Gaud”. Turkish Journal of Field Crops, 15 (2), 180-187.
- Demiroğlu, G., ve Soya, H. (2000). Bazı Serin İklim Buğdaygillerinin Akdeniz İklim Kuşağındaki Agronomik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova/İzmir.
- Elmalı, Y. ve Avcıoğlu, R. (1992). Ege Sahil Kuşağında Yetiştirilen Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)’ın Bazı Agronomik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova/İzmir.
- Eraşık, T. ve Soya, H. (2014). Yeni Kamışsı Yumak (*Festuca arundinacea*) Çeşitlerinin Akdeniz Ekolojisindeki Çim Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Bornova-İzmir, 44.
- Erdem, Ü. (1986). Çim Alanlar, Çim Alan Planlama ve Uygulama Tekniği. Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı Beden Terbiyesi ve Spor İl Müdürlüğü Yayınları, İzmir, 12.
- Ervin, E. H. and Koski, A. J. (2001). “Kentucky Bluegrass Growth Responses to Trinexapac-Ethyl, Traffic, and Nitrogen”. Crop Science, 41, 1871-1877.
- Espidkar, Z., ve Avcıoğlu, R. (1994). Ege Sahil Kuşağında Yeşil Alana Uygun Olabilecek Bazı Buğdaygiller Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Bornova/İzmir.
- Goatley, J. M., Maddox, V., Lang, D. V. and Crouse, K. K. (1994). “Tifgreen Bermudagrass Response to Late-Season Application of Nitrogen and Potassium”. Agronomy Journal, 86, 7-10.
- Hall, A. E. (2012). Heat stress. In; S. Shabala (ed.) Plant Stress Physiology, CABI Int., 118-131.

- Han, L. B., Song, G. L. and Zhang, X. (2010). "Preliminary Observations on Physiological Responses of Three Turfgrass Species to Traffic Stress". *Horttechnology*, 18, 139–143.
- Hatfield, J. L. and Prueger, J. H. (2015). "Temperature extremes: Effect on plant growth and development". *Weather and Climate Extremes*, 10 (A), 4-10.
- Hessayon, D. G. (1993). *The Lawn Expert*. Expert Boks, London, England, 104.
- Horst, G. L., Engelke, M. C. and Meyers, W. (1984). "Assessment of Visual Evaluation Techniques". *Agron. J.*, 76, 619-622.
- Hunt, K. L. and Dunn, J. H. (1993). "Compatibility of Kentucky Bluegrass and Perennial Ryegrass with Tall Fescue in Transition Zone Turfgrass mixtures". *Agronomy J.*, 85, 211-215.
- Jiang, Y. M. and Huang, B. R. (2001). "Physiological Responses to Heat Stress Alone or in Combination with Drought: A Comparison between Tall fescue and Perennial ryegrass". *Hortscience*, 36 (4), 682-686.
- Karakurt, E. (2004). "Ankara/Haymana Koşullarında Yeşil Alan Çim Türlerinin Bazı Morfolojik ve Fenolojik Karakterleri". *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (3), 275-280.
- Kır, B., Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G. and Simic, A. (2010). "Performances of Some Cool Season Turfgrass Species in Mediterranean Environment: I. *Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Poa pratensis* L., and *Agrostis tenuis* Sibth". *Turkish Journal of Field Crops*, 15 (2), 174-179.
- Kır, B., Salman, A., Avcıoğlu, R. ve Şükrü Sezgin, Ö. (2018). "Bazı Yeni Çim Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarında Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma". *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 55 (4), 389-395.
- Kuşvuran, A. ve Tansı, V. (2009). Çukurova koşullarına uygun çim tür ve karışımlarının belirlenmesi ve performanslarının saptanması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Martiniello, P. and D'Andrea, E. (2006). "Cool-Season Turf Grass Species Adaptability in Mediterranean Environments and Quality Traits of Varieties". *European Journal of Agronomy*, 25 (3), 234-242.
- Misiha, A. (1991). "Effect of Cool Season Turfgrass Seed Mixtures on Lawn Characteristics". *Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo*, 42, 401-414.
- Newel, A. J., Hart Woods, J. C. and Wood, A. D. (1999). "Effects of Four Different Levels of Shade on the Performance of Three Grass Mixtures for Use in Lawn Tennis".

- Journal of Turfgrass Science, 75, 82-88.
- NPS (2020). <https://www.nps.gov/subjects/turfmanagement/benefits.htm> (Erişim tarihi: 07.06.2020).
- Oral, N. ve Açıkgöz, E. (2002). Çim Alanlar İçin Tohum Karışımları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi Başkanlığı Yayınları, 1.
- Orçun, E. (1979). Özel Bahçe Mimarisi, Çim Sahaları Tesis ve Bakım Tekniğı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No. 152, İzmir.
- Önder, S. ve Polat, A. (2012). Kentsel açık-yeşil alanların kent yaşamındaki yeri ve önemi. Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri, Konya, 73-96.
- Özkan, Ş. S., Kır, B. and Avcıoğlu, R. (2014). Effect of Mowing Heights on the Performances of Some Turf Alternatives in Mediterranean Ecology. 25th International Scientific-Experts Congress on Agriculture and Food Industry, Cesme/Turkey, 25-27 September 2014, Book of Abstracts, 146.
- Öztürk, S. B. ve Tansı, V. (2004). Çukurova Koşullarında Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Çim Alan Oluşturma Performansları ve Yem Potansiyellerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Pasquale, M. (2007). "Effect of traffic stress on cool-season turfgrass under a Mediterranean climate". Agronomy for Sustainable Development, 27 (4), 293-301.
- Patton, A. and Boyd, J. (2007). Choosing a Grass for Arkansas Lawns. Univ. of Arkansas, Division of Agriculture, Agriculture and Natural Res., Coop. Ext. Serv., FSA2112, 8.
- Petersen, M. (1991). Management of Turf and Football Fields, DLF Trifolium Publ. Roskilde, Denmark.
- R Development Core Team, R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>, (2012).
- Riordan, T. P. and Horst, G. L. (1991). Cool Season Turfgrasses for Nebraska. Univ. Nebraska, Coop. Ext., NebGuide G91-1016, 6.
- Russi, L., Annicchiarico, P., Martiniello, P., Tomasoni, C., Piano, E. and Veronesi, F. (2004). "Turf Quality of Cool Season Grasses at Low Inputs: Reliability across Years, Seasons and Sites of Evaluation". Acta Horticulturae, 661, 387-392.
- Salman, A. ve Avcıoğlu, R. (2008). Arklı Gübre Dozlarının Bazı Serin ve Sıcak İklim Çimlerinin Yeşil Alan Performanslarına Etkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen

Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 169.

- Salman, A., Avcıoğlu, R., Yılmaz, M. and Demiroğlu, G. (2011). “Performances of Newly Introduced *Festuca arundinacea* Schreb. Cultivars versus *Lolium perenne* L. In A Mediterranean Environment”. Turkish Journal of Field Crops, 16 (2), 215-219.
- Sampoux, J., Baudouin, P., Bayle, B., Béguier, V., Bourdon, P., Chosson, J., Bruijn, K., Deneufbourg, F., Galbrun, C. and Ghesquière, M. (2013). “Breeding perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) for turf usage: an assessment of genetic improvements in cultivars released in Europe, 1974–2004”. Grass and Forage Science, 68 (1), 33-48.
- Sandal, G. ve Hızal, A. Y. (2002). Diyarbakır Koşullarında Yeşil Alanlara Uygun Çim Tür ve Karışımlarının Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Schiavon, M., Leinauer, B., Serena, M., Sallenave, R. and Maier, B. (2013). “Establishing Tall Fescue and Kentucky Bluegrass Using Subsurface Irrigation and Saline Water”. Agronomy Journal, 105 (1), 183-190.
- Sevcikova, M., Feriencikova, D., Gaborcik, N., Ondrasek, L., Uhliarova, E. and Zimkova, M. (2000). Wear Tolerance of Turfgrass Varieties. Grassland Ecology, Proceedings of the 5th Ecological Conference. Banska Bystrica- Slovaky, 418-422.
- Sherrat, P., 2011. The Benefits of Turf. The Ohio State University Department of Horticulture and Crop Science, Ext. Serv., 10.
- Sözen, N., Haleplioğlu, N. ve Şahin, Ş. (1991). Ülkemizde Süs Fidancılığının Durumu ve Pazar Açısından Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, 411-419.
- Spangenberg, B. G., Fermanian, T. W. and Wehner, D. V. (1986). “Evolution of Liquid-Applied Nitrogen Fertilizers on Kentucky Bluegrass Turf”. Agron. J., 78, 1002-1006.
- Sprague, H. B. (1976). Turf Management Handbook. The Interstate Printers and Publishers, Inc., Illionis, USA, 256.
- Taivalmaa, S. L., Talvitie, H., Jauhiainen, L. and Niemelainen. O. (1998). “Influence of Wear-Stress on Turfgrass Species and Cultivars in Finland”. Journal of Turfgrass Science, 74, 52-62.
- Tanrıverdi, F. (1987). Peyzaj Mimarlığı Bahçe Sanatının Temel İlkeleri ve Uygulama Metodları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:643, Ziraat Fakültesi Yayınları No:291, Ders Kitapları Serisi No:49, 209-210.
- Thomas, H. M., Morgan, W. G. and Humphreys, M. W. (2013). “Designing grasses with a future – combining the attributes of *Lolium* and *Festuca*”. Euphytica, 133, 19-26.

- Tosun, F. (1966). Yeşil Saha Tesisinin Teknik Esasları ve Bu Maksatla Kullanılan Çim Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zirai Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:7, Erzurum, 50.
- Trenholm, L. E., Carrow, R. N. and Duncan, R. R. (2000). "Mechanisms of Wear Tolerance in Seashore paspalum and Bermudagrass". Crop Science, 40 (5), 1350-1357.
- Trenholm, L. E., Duncan, R. R. and Carrow, R. N. (1999). "Wear Tolerance, Shoot Performance, and Spectral Reflectance of Seashore Paspalum and Bermudagrass". Crop Science, 39 (4), 1147-1152.
- Uluocak, N. (1994). Yer Örtücü Bitkiler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 428, İstanbul, 330.
- Uzun, G. (1989). Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No:20, 170, Adana.
- Uzun, G. (1992). Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı No: 20, Adana.
- Varoğlu, H. ve Avcıoğlu, R. (2010). Bazı Yeni Kamışsı Yumak (*Festuca arundinaceae*), Çayır Salkım Otu (*Poa pratensis*), Kırmızı Yumak (*Festuca rubra*), İngiliz Çimi (*Lolium perenne*) Çeşitlerinin Çim Alan Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, İzmir, 44.
- Veenstra, T. (1991). Grass, Çağdaş Yaşamda Çim Alanlar Semineri (24 Mayıs 1991). Peyzaj Sanat Dergisi Yayınları, Ankara, 30-32.
- Vengris, J. and Torello W. A. (1982). Maintenance of Fine Turf Areas. Thomson Publications, California, USA, 190.
- Volterani, M., Gossi, N., Gaetani, M. and Pardini, G. (1997). "Varietal Comparison of Cool Season Turfgrass. Note II: General Appearance, Color and Bair Soil". Rivista Di Agronomia, 31 (2), 512-518.
- Volterrani, M. and Magni, S. (2004). "Species and growing media for sports turfs in Mediterranean Area. I. International Conference on Turfgrass Management and Science for Sports Fields". Acta Horticulturae, 661, 359-364.
- Waraich, E. A., Ahmad, R. Halim, A. and Aziz, T. (2012). "Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants: a review". J. Soil Sci. and Plant Nutrition, 12 (2), 221-224.
- Wehner, D. J., Haley, J. E. and Martin, D. L. (1988). "Late Fall Fertilization of Kentucky Bluegrass". Agron. J., 80, 466-471.

- Williams, C. F. and Pulley, G. E., 2002. Synthetic Surface Heat Studies. Brigham Young University.
- Williams, G. J. (2011). Data Mining with Rattle and R: The Art of Excavating Data for Knowledge Discovery. New York, Springer.
- Yazgan, M. E., Ekiz, H., Karadeniz, N. ve Kensir, H. (1992). Ankara Koşullarında Yeşil Saha Tesisinde Kullanılabilecek Önemli Çim Türlerinin Belirlenmesinde Bazı Morfolojik ve Fenolojik Karakterler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1277, Ankara, 38.
- Yılmaz, Ş., Hurmanlı, İ. ve Yılmaz, M. (2018). “Çim Alanlarında Üstten Tohumlamanın Mevsimsel Çim Kalitesine Etkisi”. Mustafa Kemal Üni. Ziraat Fak. Derg., 23 (1), 97-105.
- Youngner, V. B. (1961). “Accelerated Wear Tests on Turfgrasses”. Agronomy Journal, 53, 217-218.