



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ



**HIDIRELLEZ KAMÇISI (*Asphodelus aestivus* Brot.) İLE MÜCADELE
YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ**

Fırat ALATÜRK

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ

**HİDIRELLEZ KAMÇISI (*Asphodelus aestivus* Brot.) İLE MÜCADELE
YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ**

Fırat ALATÜRK

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 11/07/2018

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ÇANAKKALE

Fırat ALATÜRK tarafından Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ yönetiminde hazırlanan ve 11/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Hıdırellez Kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.) ile Mücadele Yöntemlerinin Belirlenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **DOKTORA TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Başkan

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Üye

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Üye

Prof. Dr. Ali KOÇ

Üye

Doç. Dr. Mustafa SÜRMEŒ

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

Bu çalışmanın 1. yılı TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 214 O 703

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Fırat ALATÜRK

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinin yanında akademik ve çalışma ile özel hayatım boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman Hocam Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ'a sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Bununla beraber bilgi ve tecrübelerini hayatımın her anında bir an olsun esirgemeyen değerli Hocam Prof. Dr. Harun BAYTEKİN'e çok teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezime yapmış olduğu katkılarından dolayı Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Tez izleme komitesi üyesi Hocam Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ'a ve Tez savunma jüri üyesi Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Doç Dr. Mustafa SÜRME'ne çok teşekkür ederim.

Akademik hayatımın başlamasına vesile olan ve hayatımda her zaman desteğini gördüğüm çok kıymetli Hocam Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ali KOÇ'a çok teşekkür eder ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca hayatımın her döneminde yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli Hocam Dr. Öğretim Üyesi Uğur ŞİMŞEK'e çok teşekkürlerimi sunarım.

Bununla beraber hem akademik çalışmalarımın hem de normal yaşantımda her zaman yanımda olan değerli dostlarım Doç. Dr. Alper SAĞLIK'a ve Dr. Öğretim Üyesi Baboo ALI'ye çok teşekkür ederim. Tezin kurulması ve yürütülmesinde yoğun emeklerini gördüğüm Ziraat Yüksek Mühendisi Ece COŞKUN, Gürkan CEBECİ, Barış ALACA, Ziraat Mühendisi Abdullah FİDAN, Halilcan ACET, H. Simay YAVAŞOĞLU ve diğer tüm lisans ve yüksek lisans öğrencilerine çok teşekkür ederim. Ayrıca tezin kurulması ve bakımında desteklerini esirgemeyen Çanakkale ili Biga ilçesi Gerlengeç Köyü muhtarı, mera yönetim kuru üyeleri ve tüm köy halkına teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her evresinde bana maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve eşim Seda ALATÜRK ile oğlum İleriş ALATÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fırat ALATÜRK
Çanakkale, Temmuz 2018

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
B	Bıçme
BK	Botanik kompozisyon
cm	Santimetre
g	Gram
G	Gübreleme
H	Herbisit
HK	Ham kül
HP	Ham protein
K	Kontrol
K	Potasyum
kg	Kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
N	Azot
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
P	Fosfor
S	Sökme
T	Tohumlama

ÖZET

HIDIRELLEZ KAMÇISI (*Asphodelus aestivus* Brot.) İLE MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Fırat ALATÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

11/07/2018, 179

Tohum ve yumruları ile çoğalan hidrellez kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.) Akdeniz iklim kuşağı meralarında yaygın olarak bulunmaktadır. Zehirli olduğundan hayvanlar tarafından otlanmayan bu bitki normal gelişimini tamamlamaktadır. Bu yüzden araştırmada otlatılan alanlarda sorun oluşturulan bu yabancı ot türü ile mücadele amaçlanmıştır. Deneme Çanakkale ili Biga ilçesi Gerlengeç köyünde 2014-2017 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada hem hidrellez kamçısı ile doğrudan mücadele, hem de mevcut bitki örtüsünü güçlendirmek suretiyle rekabet oluşturmak için sökme, biçme, herbisit uygulama, gübreleme ve tohumlama uygulamaları ele alınmıştır. Araştırma şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere 5 ıslah uygulaması (kontrol, sökme, biçme, herbisit ve gübre), alt parsellere ise tohumlamalar (tohumlanan ve tohumlanmayan) yerleştirilmiştir. Her alt parsel 50 m² (10 x 5 m) alana sahip olmuştur. Sökme çizel ile 10-15 cm derinlikten, biçme ise tamburlu biçim makinesi ile 2-3 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır. Herbisit olarak metsulfuron metil 60 WG + tribenuron metil 75 WG kullanılmıştır. Gübre olarak dekara 5 kg N ve 5 kg P₂O₅ verilmiştir. Tohumlama amacıyla yonca (*Medicago sativa*), korunga (*Onobrychis viciifolia*), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne*) türleri ekilmiştir. Denemede bitki örtüsü ve hidrellez kamçısının gelişimi incelenmiştir. Bütün ıslah yöntemleri meranın ot verimini ve hidrellez kamçısının toplam kütesini azaltmıştır. Otun ham protein oranı sökme, biçme ve gübreleme, ham kül oranı ise biçme, herbisit, sökme ve gübreleme parsellerinde daha yüksek olmuştur. Otun NDF, ADF ve ADL içerikleri biçme, herbisit ve gübreleme uygulamalarına göre önemli oranda düşmüştür. Kullanılan herbisit otlayan hayvanlar için 15 gün sonra tehlike oluşturacak

kalıntı bırakmamıştır. Sökme ve gübrelemenin dışında uygulanan diğer ıslah uygulamaların tamamı hıdrellez kamçısının toprak üstü ve toprak altı bitki gelişimini azaltmıştır. Yürütülen bu çalışmanın neticesinde meranın ot verimi ve kalitesi ile Hıdrellez kamçısının kontrolü amacıyla uygulanan ıslah yöntemlerinden herbisit+tohumlama ve sökme+tohumlama işlemleri benzer ekolojiler için önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: *Asphodelus aestivus*, Sökme, Biçme, Gübreleme, Herbisit, Tohumlama.



ABSTRACT

DETERMINATION OF CONTROLLING METHODS OF *Asphodelus aestivus* Brot

Fırat ALATÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Doctoral Dissertation in Field Crops Science

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

11/07/2018, 179

Asphodelus aestivus Brot. is grown with its seeds and tubers, has widely been available in the grasslands of Mediterranean zone. This plant completes its normal development in time because it has not been grazed by animals due to having toxic materials. That is why, this research work was conducted aimed to control this weed because it creates problem in grazing areas. Experimental trials, regarding to this research work, have been carried out in the Gerlengeç Village of Biga District of Çanakkale in the seasonal years of 2014-2017. In this research, direct control methods have been used to control *A. aestivus* as well as pulling out, herbicide and fertilization applications along with seeding and harvesting like practices have been done strengthening the existing plant vegetative cover. This research work has been established using Split Plot Design with three replications. Five different improvement treatments (control, pulling out, cutting, herbicide and fertilizer) have been placed in main plots while the inseminations (seeded and none-seeded) were located into the sub plots. Each sub plot consisted with an area of 50 m² (10 x 5 m). Pulling out practice of weed has been done with 10-15 cm depth by using a pulley while the cutting practice has been carried out with a depth of 2-3 cm using a drum harvesting machine. A combination of metsulfuron methyl 60 WG and tribenuron methyl 75 WG herbicides have been used. 5 kg of N and 5 kg of P₂O₅ per hectare were applied in form of artificial fertilizer. Alfalfa (*Medicago sativa*), sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), cocksfoot (*Dactylis glomerata*), and perennial ryegrass (*Lolium perenne*) have been sown for the purpose of insemination. Vegetative cover and growth of *A. aestivus* were examined in these experimental trails. All improvement methods caused a reduction in weed yield into rangelands and the total mass of *A. aestivus*. Crude protein ratio was

found higher in pulling out, cutting and fertilization, while the crude ash ratio was higher in cutting, herbicide, pulling out and fertilization plots. NDF, ADF and ADL contents of weed were significantly reduced as compared to pulling out, herbicide and fertilization applications. The applied herbicides did not leave any residual effect to grazed animals after 15 days. All other applied development practices have reduced the upper and sub soil growth of *A. aestivus*, except pulling out and fertilization applications. Consequently, herbicide+insemination and pulling out+insemination development methods are recommended, for those rangelands having the similar ecological conditions, for the control of *A. aestivus* along with the forage yield and quality of rangelands.

Keywords: *Asphodelus aestivus*, Pulling out, Cutting, Fertilization, Herbicide, Insemination.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Konumu	11
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	12
3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri	15
3.1.4. Bitki Materyali.....	15
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Deneme Deseni ve Parselasyon.....	18
3.2.2. Sökme	19
3.2.3. Biçme.....	20
3.2.4. Herbisit Uygulama.....	21
3.2.5. Gübreleme	22
3.2.6. Tohumlama.....	22
3.2.7. İncelenen Konular	24
3.2.7.1. Bitki Örtüsü İle İlgili İncelemeler.....	24
3.2.7.2. Hıdırellez Kamçısı İle İlgili İncelemeler	26
3.2.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	30
4.1. Bitki Örtüsü Bulguları.....	30
4.1.1. Yeşil Ot Verimi	30

4.1.2. Kuru Ot Verimi.....	33
4.1.3. Kuru Madde Oranı.....	38
4.1.4. Tür bileşimi	41
4.1.4.1. Buğdaygil Oranı.....	41
4.1.4.2. Baklagil Oranı.....	44
4.1.4.3. Diğer Familyalar Oranı	47
4.1.4.4. Hıdırellez Kamçısının Oranı	50
4.1.4.5. Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu (Bitki Örtüsünün Tür Bileşimi).....	54
4.1.5. Ham Protein Oranı.....	75
4.1.6. Ham Kül Oranı	79
4.1.7. NDF Oranı	83
4.1.8. ADF Oranı	86
4.1.9. ADL Oranı	89
4.1.10. Herbisit Kalıntısı	93
4.2. Hıdırellez Kamçısı Bulguları	94
4.2.1. Birim Alandaki Bitki Sayısı	94
4.2.2. Bitki Boyu	101
4.2.3. Yaprak Sayısı.....	107
4.2.4. Yaprak Ağırlığı.....	112
4.2.5. Yaprak Eni.....	115
4.2.6. Yaprak Boyu.....	121
4.2.7. Yumru Sayısı	127
4.2.8. Yumru Boyu	132
4.2.9. Bitki Başına Yaş ve Kuru Yumru Ağırlığı	137
4.2.10. Ortalama Tek Yumru Yaş Ağırlığı.....	149
4.2.12. Çiçek Sayısı	159
4.2.13. Kapsül Sayısı	160
4.2.14. Kapsül Başına Tohum Sayısı.....	161
4.2.15. 100 Dane Ağırlığı.....	162
4.2.16. 100 Kapsül Ağırlığı	163
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	167
KAYNAKLAR	169
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Hıdırellez kamçısı (<i>Asphodelus aestivus</i>) yazın kurak döneminde kuruyarak bu süreci dinlenme halinde geçirmektedir	3
Şekil 1.2. Hıdırellez kamçısının çiçekleri	4
Şekil 1.3. Hıdırellez kamçısının çiçek, meyve ve tohumları	4
Şekil 1.4. Hıdırellez kamçısı yumruları	5
Şekil 3.1. Araştırma alanının yeri.....	11
Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanın daha yakın görünümü.....	12
Şekil 3.3. Hıdırellez kamçısı ile kaplı mera alanının deneme kurulmadan önceki görünümü	16
Şekil 3.4. Merada parsellerin oluşturulması	18
Şekil 3.5. Denemede çizel ile sökme işleminin uygulanması.....	19
Şekil 3.6. Deneme alanında tamburlu biçim makinesi ile biçme işleminin uygulanışı.	20
Şekil 3.7. Tek bitki uygulaması şeklinde herbisit atılması	21
Şekil 3.8. Tohumlama parsellerinin yem bitkisi karışımı ile elle tohumlanması	22
Şekil 3.9. Tohumlama öncesi mera parsellerinin yüzeysel olarak (5-10 cm) diskaro ile yırtılması	23
Şekil 3.10. Sökme, biçme, herbisit ve gübreleme uygulanan ve tohumlanan parsellerin genel görünümleri	25
Şekil 3.11. Merada hıdırellez kamçısı yumrularının sökülmesi	27
Şekil 3.12. Sökülen yumrulardan bir görünüm.....	27
Şekil 3.13. Aşırı yağışa bağlı olarak deneme alanında görülen su baskını.....	29
Şekil 3. 14. Su baskını sonucunda hıdırellez kamçısı bitkisinin kuruyan çiçek sürgünü	29
Şekil 4.1. Metrekaredeki hıdırellez kamçısı sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).100	
Şekil 4.2. Hıdırellez kamçısı boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).....	106
Şekil 4.3. Yaprak sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).	111
Şekil 4.4. Yaprak eninin uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).	120
Şekil 4.5. Yaprak boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).	126
Şekil 4.6. Yumru sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)	131
Şekil 4.7. Yumru boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)	136
Şekil 4.8. Bitki başına yaş yumru ağırlığının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).142	
Şekil 4.9. Bitki başına kuru yumru ağırlığının uygulamalar ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).148	
Şekil 4.10. Ortalama tek yumru ağırlığının yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).	153
Şekil 4.11. Yumru kuru madde oranının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).....	158

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çanakkale ilinin uzun yıllar ve araştırma dönemine ait ortalama iklim değerleri	14
Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak özellikleri.....	17
Çizelge 3.3. Tohumlamada kullanılan yem bitkileri ve oranları	23
Çizelge 4.1. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yeşil ot verimlerine ait varyans analizi değerleri	30
Çizelge 4.2. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yeşil ot verimleri (kg/da)	31
Çizelge 4.3. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yeşil ot verimleri (kg/da)	32
Çizelge 4.4. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre kuru ot verimlerine ait varyans analiz değerleri	33
Çizelge 4.5. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre kuru ot verimleri (kg/da)	34
Çizelge 4.6. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama kuru ot verimleri (kg/da)	35
Çizelge 4.7. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri	38
Çizelge 4.8. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre kuru madde oranları (%)	39
Çizelge 4.9. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama kuru madde oranları (%)	40
Çizelge 4.10. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre buğdaygil oranlarına ait varyans analiz değerleri	41
Çizelge 4.11. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre buğdaygil oranları (%)	42
Çizelge 4.12. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama buğdaygil oranları (%)	43
Çizelge 4.13. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre baklagil oranlarına ait varyans analiz değerleri	44
Çizelge 4.14. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre baklagil oranları (%).....	45
Çizelge 4.15. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama baklagil oranları (%)..	46
Çizelge 4.16. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara bağlı olarak diğer türlerin oranlarına ait varyans analiz değerleri	47
Çizelge 4.17. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre diğer türlerin oranları (%).....	48
Çizelge 4.18. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama diğer türlerin oranları (%).....	49
Çizelge 4.19. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre Hıdırellez kamçısının oranlarına ait varyans analiz değerleri.....	50
Çizelge 4.20. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre Hıdırellez kamçısı oranları (%)	52
Çizelge 4.21. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama hıdırellez kamçısı oranları (%)	53
Çizelge 4.22. Sökülen meraya ait bitki türleri ve oranları	54
Çizelge 4.23. Sökülen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları	56
Çizelge 4.24. Biçilen meraya ait bitki türleri ve oranları.....	58
Çizelge 4.25. Biçilen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları	60
Çizelge 4.26. Herbisit atılan meraya ait bitki türleri ve oranları	62
Çizelge 4.27. Herbisit + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları	64
Çizelge 4.28. Gübrelenen meraya ait bitki türleri ve oranları	65
Çizelge 4.29. Gübrelenen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları	67

Çizelge 4.30. Uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol) meraya ait bitki türleri ve oranları ..	69
Çizelge 4.31. Uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol) + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları ..	71
Çizelge 4.32. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ham protein oranlarına ait varyans analiz değerleri ..	75
Çizelge 4.33. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ham protein oranları (%) ..	76
Çizelge 4.34. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama Ham protein oranları (%).....	77
Çizelge 4.35. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ham kül oranlarına ait varyans analiz değerleri ..	79
Çizelge 4.36. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ham kül oranları (%).....	80
Çizelge 4.37. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ham kül oranları (%)..	81
Çizelge 4.38. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre NDF oranlarına ait varyans analiz değerleri ..	83
Çizelge 4.39. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre NDF oranları (%) ..	84
Çizelge 4.40. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama NDF oranları (%).....	85
Çizelge 4.41. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ADF oranlarına ait varyans analiz değerleri ..	86
Çizelge 4.42. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ADF oranları (%) ..	87
Çizelge 4.43. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ADF oranları (%).....	88
Çizelge 4.44. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ADL oranlarına ait varyans analiz değerleri ..	89
Çizelge 4.45. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ADL oranları (%) ..	90
Çizelge 4.46. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ADL oranları (%).....	91
Çizelge 4.47. Denemede kullanılan herbisitlerin uygulamadan sonraki 1. ve 15. günlerdeki bitki üzerindeki kalıntı miktarları (mg/kg) ..	93
Çizelge 4.48. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki sayısına ait varyans analiz değerleri ..	94
Çizelge 4.49. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki sayıları (adet/m ²).....	96
Çizelge 4.50. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama bitki sayıları (adet/m ²).....	97
Çizelge 4.51. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki boyuna ait varyans analiz değerleri ..	101
Çizelge 4.52. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki boyları (cm).....	102
Çizelge 4.53. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama bitki boyları (cm) ..	103
Çizelge 4.54. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak sayısına ait varyans analiz değerleri ..	107
Çizelge 4.55. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak sayıları (adet/bitki).....	108
Çizelge 4.56. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak sayıları (adet/bitki).....	109
Çizelge 4.57. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak ağırlığına ait varyans analiz değerleri ..	112
Çizelge 4.58. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak ağırlıkları (g/bitki) ..	113
Çizelge 4.59. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak ağırlıkları (g/bitki) ..	114
Çizelge 4.60. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak enine ait varyans analiz değerleri ..	115
Çizelge 4.61. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak enleri (mm) ..	116
Çizelge 4.62. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak enleri (mm) ..	117
Çizelge 4.63. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak boyuna ait varyans analiz değerleri ..	121

Çizelge 4.64. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak boyları (cm)	122
Çizelge 4.65. Çizelge Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak boyları (cm)	123
Çizelge 4.66. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru sayısına ait varyans analiz değerleri	127
Çizelge 4.67. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru sayıları (adet/bitki).....	128
Çizelge 4.68. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru sayıları (adet/bitki).....	129
Çizelge 4.69. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru boylarına ait varyans analiz değerleri	132
Çizelge 4.70. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru boyları (cm).....	133
Çizelge 4.71. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru boyları (cm) ..	134
Çizelge 4.72. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki başına yaş yumru ağırlıklarına ait varyans analizi değerleri	137
Çizelge 4.73. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki başına yaş yumru ağırlıkları (g/bitki)	138
Çizelge 4.74. Farklı ıslah uygulamaları ve yıllara göre bitki başına ortalama yaş yumru ağırlıkları (g/bitki).....	139
Çizelge 4.75. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki başına kuru yumru ağırlıklarına ait varyans analizi	143
Çizelge 4.76. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki başına kuru yumru ağırlıkları (g/bitki)	144
Çizelge 4.77. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıkları (g/bitki).....	145
Çizelge 4.78. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri.....	149
Çizelge 4.79. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıkları (g/adet)	150
Çizelge 4.80. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıkları (g/adet)	151
Çizelge 4.81. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri	154
Çizelge 4.82. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru kuru madde oranları (%) .	155
Çizelge 4.83. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru kuru madde oranları (%)	156
Çizelge 4.84. Farklı ıslah uygulamalarına göre çiçek sayısına ait varyans analiz değerleri	159
Çizelge 4.85. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre bitki başına çiçek sayıları (adet/bitki).....	159
Çizelge 4.86. Farklı ıslah uygulamalarına göre kapsül sayısına ait varyans analiz değerleri	160
Çizelge 4.87. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre bitki başına kapsül sayıları (adet/bitki).....	160
Çizelge 4.88. Farklı ıslah uygulamalarına göre kapsül başına tohum sayısına ait varyans analiz değerleri.....	161
Çizelge 4.89. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre kapsül başına tohum sayıları (adet/kapsül).....	161
Çizelge 4.90. Farklı ıslah yöntemlerine göre 100 dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri	162
Çizelge 4.91. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre 100 dane ağırlıkları (g) ...	162

Çizelge 4.92. Farklı ıslah yöntemlerine göre 100 kapsül ağırlığına ait varyans analiz değerleri	163
Çizelge 4.93. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre 100 kapsül ağırlıkları (g)	163



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Otunun lezzetliliği, besleme değerinin yüksekliği, ucuz yem kaynağı olması gibi özellikleriyle meralar çiftlik hayvanları için vazgeçilmez yem kaynaklarıdır. Ancak bu alanların ülkemizde orta malı olması yönetim ve ıslahında ilgisiz kalınmasına sebep olmaktadır. Özellikle hatalı (zamansız ve ağır) otlatmalar, çevre faktörlerindeki olumsuzluklarla (kuraklık, aşırı sıcak ve soğuk, toprakların verimsizliği vb.) birleştiğinde, nitelikli ve verimli bitki örtülerinde bozulmalar meydana gelmektedir. Ülkemizde kapasitelerinin 2-3 katı fazla hayvanla ve zamansız otlatıldığı için bitki örtülerindeki istenmeyen değişimden dolayı meraların hem bitki ile kaplı alanları (%15-50 arasında) hem de verim güçleri önemli ölçüde azalmıştır (Bakır ve Açıköz, 1979; Koç ve ark., 1994). Bu nedenlerden dolayı meralarımızın ot verimleri potansiyelin altında kalmaktadır (Özudoğru, 2000; Babalık, 2008). Bu uygunsuz kullanımlar meranın kuru madde üretimini azalttığı gibi, tür bileşiminde de arzulanmayan değişikliklere yol açmaktadır. Çok iyi meralarda pek rastlanmayan yabancı bitkiler, değişen olumsuz şartlar altında bitki örtüsünde görülmeye başlamaktadır. Bu türler hayvanlar tarafından hiç otlanmadığı veya çok az otlandığı için normal gelişmelerini tamamlayabilmekte ve fizyolojik olarak arzulanan bitkilere göre daha güçlü halde olmaktadır. Bunun sonucunda bitki örtüsündeki oranları belirli bir noktaya kadar artarak, arzulanan türlerin yerine geçmektedirler.

Yönetim ilkelerine riayet edilmeden yapılan otlatmalar, çevre faktörlerindeki olumsuzluklarla birlikte ortaya çıktığında, bitki örtülerinin bozulması üzerinde daha da etkili olmaktadır. Bu yönüyle Akdeniz iklim kuşağı yazların sıcak ve kurak olması sebebiyle birçok bitki türünün yaşamasını sınırlamaktadır. Bu durum bu ekolojide otlayan hayvanlar için daha değerli olan çok yıllık otsu türler yerine, bir yıllık otsu türler ile çalılıarın yaygınlaşmasına sebep olmuştur (Yılmaz, 1996).

Bitki örtülerinde yabancı bitkilerin yaygınlaşması sonucunda mera yeterince değerlendirilemediği gibi, zaman zaman otlayan hayvanlarda sağlık sorunlarının doğmasına, dolayısıyla ekonomik kayıplara da yol açmaktadır. Dünyada 1990'lı yıllardan önce her yıl tarımsal üretimin %13,8'i böceklerle, %11,6'sı bitki hastalıklarıyla ve %9,5'i de yabancı otlar nedeniyle yok olurken (Cramer, 1967; Güncan, 2009), yabancı otlarla mücadele yapılmadığı takdirde bu oranın %24'e kadar varabileceği belirtilmektedir (Oerke ve Steiner, 1996). Çayır ve meralarda ise yabancı otların zararı yaklaşık olarak %1

kaplama alanına ve %1 ürün kaybına neden olmaktadır (Dairygoldagri, 2014). Yabancı otlar hem iyi mera bitkileri ile rekabete girerek onların gelişmesini engelleyip verim ve kalitelerini düşürürler (Yeğen, 1984; Çınar ve Uygun, 1987; Özer ve ark., 2003) hem de otlayan hayvanlardan elde edilen ürün ve kaliteyi doğrudan etkilerler. Ülkemizde hayvancılık (özellikle küçükbaş) meraya dayalı yapılmasına karşın, genelde meralarımızın ot verimi ve kalitesi istenilen düzeyin altındadır (Tosun ve Altın, 1981; Gökkuş, 1991; Demir ve İptaş, 1996; Tükel ve Hatipoğlu, 2001). Bunun sebebi ülkemizde mera yönetim ilkelerinin tam olarak uygulanmaması ve buna bağlı olarak da meradaki arzulanan türlerin yerini otlamayan zararlı ve zehirli bitkilerin almasıdır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001). Bu türler içerisinde önemli bir yere sahip olan hıdrellez kamçısı (çirişotu), zambakgiller (Liliaceae) familyasına ait çok yıllık yumrulu bir bitki olup, Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılmıştır.

Asphodelus cinsine mensup türler özellikle Ege ve Doğu Akdeniz meralarında %10-50 gibi büyük oranlara kadar ulaşmaktadır (Bilgiri, 1961; Önder ve Karsavuran, 1986; Uygun ve ark., 1994). Hatta Ege bölgesinde meralardaki *Asphodelus* oranı 10 adet/m²'ye kadar vardığı belirtilmiştir (Eltez, 1995). Dünyada da çoğunlukla Akdeniz ülkelerinde yaygındır (Polunin ve Huxley, 1987; Diaz Lifante, 1996). İspanya'dan Portekiz'e kadar yayılmaktadır (Govaerts, 2010), fakat genel olarak İtalya ve Yunanistan'dan Fransa'ya kadar dağılmaktadır (EUNIS, 2010). Deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar yetişebilmektedir. Genellikle meraların kireçli toprakları ile yol kenarları ve terk edilmiş alanlarda yoğunlaşmış istilacı bir bitkidir. Tercihen orta, hafif ve drenajı iyi topraklarda yetişmektedir. Toprak pH'sı olarak asit, baz ve nötr olmak üzere geniş bir pH aralığında yaşamını sürdürmektedir. Nemli ve kurak topraklarda yetişebilir ve kuraklığa toleransı iyidir. Kurak ve yarı kurak Akdeniz ekosistemlerine sahip alanlar ile Kuzey Afrika'nın bazı bölgelerine oldukça iyi uyum sağlamıştır (Naveh, 1973; Le Houerou, 1979; Margaris, 1984). Asfodel Çöller olarak nitelendirilen bu ekosistemler Akdeniz Bölgesi otsu vejetasyonların bozulma aşaması olarak tanımlanmaktadır (Ayyad ve Hilmy, 1974; Ayyad, 1976). Bitki Akdeniz ekosistemine egemen olmasının yanı sıra, bu ekosistemlerdeki bozulmuş alanlarda direnç göstermesi ile öne çıkmıştır. Asfodel Çölleri toprak erozyonu, yangınlar ve meraların bilinçsiz otlatılması sonucu giderek genişlemektedir (Pantis ve Margaris, 1988; Pantis ve Mardiris, 1992). Bitkinin hayat döngüsünde fizyolojik olarak iki önemli devre mevcuttur. Bunlardan ilki fotosentez dokularını oluşturduğu sonbahar sonu ve ilkbahar başı, diğeri ise aktif olmayan yaz dönemidir (Şekil 1.1) (Pantis ve ark., 1994).



Şekil 1.1. Hıdırellez kamçısı (*Asphodelus aestivus*) yazın kurak döneminde kuruyarak bu süreci dinlenme halinde geçirmektedir

Bitki hem generatif hem de vejetatif olarak çoğalmaktadır. Fakat olgun bitkiler genelde vejetatif olarak (yumru) çoğalırlar. Bu özelliği bitkinin elverişsiz koşullara dayanımını kolaylaştırmaktadır (Sawidis ve ark., 2005). Bitkinin güçlü gelişebilmesi oluşturduğu çiçek sayısına, çiçek sayısı ise toprakta bulunan elverişli besin elementi kapsamına bağlıdır (Stephenson, 1981; Sutherland, 1986; Lee, 1988; Ehrlen, 1991; Pantis, 1993). Hermafrodit çiçek yapısına sahiptir. Çiçekleri beyaz, pembe ve kahverengi damarlara sahiptir. Meyveleri haziran ayında oluşmaktadır (Sawidis ve ark., 2005). Çiçekleri polen ve balözü bakımından zengindir (Şekil 1.2) (Weryszko-chemielewska ve ark., 2006). Tohumları manto ve müsilaj maddeleri ile kaplıdır ve bu özellik tohuma düşük sıcaklıklarda bile çimlenebilme özelliği kazandırmıştır. Tohumların çimlenebilmesi için mutlak ışığa ihtiyaç duymaktadır ve en iyi çimlenme toprak tabakasının 1 cm altında gerçekleşmektedir. Tohumlar 30-90 gün içerisinde 15°C'de çimlenebilmektedir. Ayrıca toprak tuzluluğuna hassasiyet göstermektedir. Tuzluluğun artışına bağlı olarak tohumların çimlenmeleri düşmektedir (Pirdal ve Öztürk, 1986) (Şekil 1.3).



Şekil 1.2. Hıdırellez kamçısının çiçekleri



Şekil 1.3. Hıdırellez kamçısının çiçek, meyve ve tohumları

Hıdırellez kamçısı boyu 50-170 cm olup, 12 cm uzunluğunda ve 4 cm çapında yumrulara sahiptir (Şekil 1.4). Ortamın elverişli ve bitkinin sağlıklı olması durumunda yumru sürekli olarak büyümektedir. Bitki hayvanlar için zehirli olsa da, yumruları İspanya gibi bazı ülkelerde kurutulup suda haşlandıktan sonra belirli oranlarda buğday veya patates ununa katılarak ekme yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca Persler bitkinin yumrularını kurutup toz haline getirdikten sonra soğuk suyla karıştırarak tutkal elde etmişlerdir (Sawidis ve ark., 2005). Bunun yanında nişasta, inulin, yağ asitleri ve şeker içeriğinden

dolayı insan beslenmesinde de öneme sahiptir (Pirdal, 1986). Bitkinin yumruları aynı zamanda ülkemizde ve dünyanın farklı coğrafyalarında tıbbi amaçlı da kullanılmıştır. Balıkesir'in Gönen ilçesinde yumruları hemoroit tedavisinde (Gürhan ve Ezer, 2004), İran'da ise diş ağrısı, öksürük, mide, idrar söktürücü ve müshil olarak, İsrail'de ise egzama, sedef ve mantar hastalıklarında kullanılmıştır (Handa ve ark., 2006). Bazı ülkelerde yumrular kurutulup suda haşlanarak önce müsilaj elde edilmekte, daha sonra bu madde tahıl ve patatese katılarak "Asphodel ekmeği" üretilmektedir. Ayrıca İran'da su ile karıştırılarak yapıştırıcı, diğer doğu ülkelerinde ise salep üretimi için kullanılmıştır (Sawidis ve ark., 2005). Bitkinin etli yaprakları hayvanların otlanmasını engelleyen steroid saponin gibi glikozit yapıdaki maddeleri içermektedirler. Yaprakların kurumasiyla azalan glikozit oranına bağlı olarak otlanıldığı gözlenmiştir (Dahlgren ve ark., 1985). Ayrıca bitkinin çeşitli organlarında kalsiyum oksalat ve rafid kristalleri bulunmaktadır. Bunlar da otlayan hayvanlar için savunma mekanizmaları içerisindedir (Weryszkochemielewska ve ark., 2006). Bitkinin yaprakları haziran ayında meyvelerin olgunlaşmasından önce kurumaya başlamaktadır.



Şekil 1.4. Hıdrellez kamçısı yumruları

Hıdrellez kamçısı yeşil halde otlayan hayvanlar için zehirli olduğundan ve Akdeniz kuşağı meralarında oldukça yaygın olarak bulunduğu için, bu çalışmada bu bitkinin vejetasyondan uzaklaştırılarak veya oranı azaltılarak meranın ve hayvansal ürünlerin verim ve kalitelerini artırmak amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için de sökme, biçme, herbisit

uygulama ve gübreleme gibi ıslah yöntemleri uygulanmıştır. Bunun yanı sıra yem bitkileri ile tohumlamadan sonra gübreleme yaparak hem hidrellez kamışısı üzerinde baskı kurularak ortamdaki yoğunluğunu azaltmak hem de meradaki arzulanan türlerin oranlarını artırmak hedeflenmiştir. Ayrıca herbisit uygulamasında bitki topluluğu belirli lde zarar görebileceği için, bu uygulamaya ilave olarak gübreleme yapılıp ot veriminin artırılması veya korunması yoluna gidilmiştir.



BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hıdrellez kamçısı vejetatif (yumru) ve generatif (tohum) yolla çoğalmakta ve yöre iklimine iyi uyum sağlamaktadır. İçerdiği C-glikozit sebebiyle (Adinolfi ve ark., 1989, 1991; Reynaud ve ark., 1997) zehirli olup, hayvanlar tarafından otlanmadığı için bilhassa kontrolsüz otlatma şartlarında sürekli artış göstermektedir. Bitkiyi yiyen koyunlarda şiddetli sinirsel sendromla birlikte yoğun nöronal pigmentasyon tanımlanmıştır (Birincioğlu ve ark., 2008). Ayrıca allelopatik özelliği ile de diğer bitkilerin gelişimini baskı altına alabilmektedir (Jabeen ve ark., 2011). Bunun sonucunda hem meraların ot verimi ve kalitesi düşmekte hem de otlayan hayvanların sağlığı ve verimi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Ülkemizde hıdrellez kamçısı ile ilgili yapılmış çalışmalar genelde bitkinin kullanım alanlarına yönelik olmuştur. Mücadelesi ile ilgili 1956 yılında İzmir’de yürütmüş olan bir çalışmaya rastlanmıştır (Bilgir, 1961). Bu çalışmada bitki ile mücadele kapsamında Dowpon (2,2 dichloroprofionic) ot öldürücüsü kullanmıştır. Bu herbisit 3 farklı dozu (2,4, 3,6 ve 4,8 kg/da) püskürtülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre, çok yıllık yumrulu ve çalı formundaki bitkilere karşı kimyasal mücadelede ilk yıl başarılı sonuçlar alınamamış, ancak kullanılan kimyasalın 3 dozu da hıdrellez kamçısının oranını %90 oranında azaltmıştır. Dowpon ilacının dekara 4,8 kg’lık dozunun kullanıldığı parsellerde hiç hıdrellez kamçısı kalmamış ve mücadelede ilacın bu dozunun kullanılması tavsiye edilmiştir. Fakat şu anda Dowpon’un etken maddesinin lisansı iptal edilmiştir.

Ülkemiz dışında ise, Pakistan’da Khan ve ark. (2010) nohut tarlasında bulunan *Asphodelus tenuifolius* bitkisini kontrol etmek amacıyla 2005-2007 yılları arasında farklı herbisit ve bunların farklı dozlarını uygulamışlardır. Uygulanan herbisitlerden pendimethalin ve s-metolaclof çıkış öncesi herbisitler olup uygulanan dozları ise 0, 0,41 (0,5 kat), 0,82 (1 kat) ve 1,20 (1,5 kat) kg/ha’dır. Bunun yanında çıkış sonrası herbisitlerden fenoksaprop-p-etil 0, 0,47 (0,5 kat), 0,94 (1 kat) ve 1,30 (1,5 kat), MCPA 0, 0,28 (0,5 kat), 0,56 (1 kat) ve 0,90 (1,5 kat), isoproturon 0, 2,0 (0,5 kat), 4,0 (1 kat) ve 6,0 (1,5 kat) ve clodinafop propargyl 0, 0,48 (0,5 kat), 0,98 (1 kat) ve 1,50 (1,5 kat) dozları atılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, mücadelede kullanılabilecek en etkili herbisitlerin pendimethalin ve s-metolaclof olduğu ve bunların uygulanabilecek dozlarının ise bitki çıkış öncesi ve 1,5 kat olduğu saptanmıştır.

Hıdırellez kamçısı ile mücadele kapsamında sökme, tohumlama, biçme gibi uygulamalara ait fazla bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece Avusturalya'da bu bitkiyle mücadelede birtakım öneriler sunulmuştur. Örneğin bitkinin kontrolü için düzenli aralıklarla sürme işleminin yapılması ve bitkiyle rekabet için çeşitli türlerin ekilmesi önerilmiştir. Ayrıca kimyasal mücadele kapsamında amitrol ve amonyum thisianat etken maddeye sahip herbisitlerin kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2015). Buna karşılık araştırmada ele alınan kültürel mücadele yöntemleri meralarda diğer yabancı otların kontrolünde kullanılmıştır. Örneğin, Gökçeada (Çanakkale)'da aptesbozan bitkisi ile mücadele amaçlı sökme, biçme, yakma ve tohumlanma uygulamalarına yer verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, bu uygulamalar aptesbozanı geçici olarak baskı altında tutmuştur. Erozyon riski sebebiyle sökme, uygulama zorluğu nedeniyle biçme yerine yakma uygulaması diğer uygulamalara göre daha ön plana çıkmıştır. Ekilen tohumların ise böyle ekolojilerde tutunamadığı tespit edilmiştir (Gökkuş ve ark., 2014).

Hıdrellez kamçısının genel özelliklerini ve kullanım alanlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmalardan biri Ayyad ve Hilmy (1974) tarafından Mısır'da yapılmıştır. Bu araştırmada *A. microcarpus*'un dağılımını etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışma sonucunda bitkinin dağılımını etkileyen en önemli faktörlerin, topraktaki yararlanabilir nem, azot ve kireç olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir çalışma ise, Sharma (1977) tarafından *A. tenuifolius* bitkisinin tohumları ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda bitkinin tohumları ile beslenen kuşlarda ölümler tespit edilmiştir. Hatta tohumlarının 1 gramının bile bir kuş için ölümcül seviyede olduğu ortaya konmuştur.

Mishra ve ark. (2006) Hindistan yapmış oldukları çalışmada, *A. tenuifolius* bitkisinin nohut ve mercimekle rekabetini araştırmışlardır. Hıdrellez kamçısının her iki bitkinin yetiştiriciliğinde %50-80 arasında verim kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir. Fakat nohudun hıdrellez kamçısı ile rekabeti daha yüksek olduğu için, mercimekte daha fazla verim kaybı olmuştur. Ayrıca tarım alanlarında bu bitki ile en iyi mücadele edebilecek bitkilerin sırasıyla bezelye, hardal, buğday, nohut, keten, mercimek ve Fransız baklası olduğu vurgulanmıştır. Bu türlerin rekabetlerinin yüksek olmasının sebebinin, yüksek boylu olmalarından dolayı *A. tenuifolius*'u gölgede bırakarak gelişimini engellemelerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Birincioğlu ve ark. (2008) Aydın'da yürütmüş oldukları çalışmalarında hıdrellez kamçısıyla beslenen koyunlardaki değişimleri gözlemişlerdir. Bunun için *Asphodelus* tohumları belirli oranlarda hayvan yemlerine dâhil edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, çok sayıda koyun ölümlerinin görüldüğü olaylarda merkezi sinir sisteminde nöronal

lipofuksinozis saptanmış, bu pigmentasyonun ve ölümlerin merada baskın olarak bulunan *A. aestivus* bitkisinin yeşil yapraklarındaki anthronoitler ile ilgili olabileceği deneysel olarak kanıtlanmıştır.

Hidrellez kamçısının mücadelesi ve otlayan hayvanlar üzerine etkileri konusunda sınırlı araştırma bulunurken, bitki ile çok yönlü araştırmalar yürütülmüştür. Bunlardan birinde İlçim ve ark. (1998) Kahramanmaraş ve Hatay yöresinden toplanan *Parmelia furfuracea* (liken), *Crocus chrysanthus* (çiğdem), *Rumex scutatus* (kuzukulağı), *Myrtus communis* subsp. *communis* (mersin), *Asphodelus aestivus* (çiriş/hidrellez kamçısı) ve *Eugenia caryophyllata* (karanfil) bitki özlerinin antimikrobiyal aktivitelerini incelemiştir. Bitki özlerinin antimikrobiyal etkileri Disk Difüzyon yöntemine göre *Bacillus megaterium* DSM 32, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus brevis* FMC 3, *Escherichia coli* DM, *Klebsiella pneumoniae* FMC 5, *Enterobacter aerogenes* CCM 2531, *Pseudomonas aeruginosa* DSM 50071, *Staphylococcus aureus* COWAN 1, *Listeria monocytogenes* SCOTT A, bakterileri ile *Candida albicans* CCM 314 ve *Saccharomyces cerevisiae* WET 136 mayaları kullanılarak araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan *P. furfuracea*, *M. communis* subsp. *communis* ve *E. caryophyllata* özlerinin test edilen mikroorganizmaların gelişmelerini değişik oranlarda engellediği tespit edilmiştir. Diğer gurutadaki bitkilere ait özlerin antimikrobiyal etkilerinin olmadığı belirlenmiştir.

Oskay ve ark. (2007) da *A. aestivus* bitkisinin antimikrobiyal etkisini ortaya koymuşlardır. Bitkinin meyvesindeki antimikrobiyal aktif madde diğer kısımlardan daha fazla bulunmuştur. Meyve özütüne çiçek, meyve ve sapta dâhil edildiğinde antimikrobiyal aktif maddesi azalmıştır.

Çanakkale'nin Bayramiç (Bulut, 2008) ve Çan ilçelerinde (Gönüz ve ark., 2008) yürütülen çalışmalarda, *A. aestivus*'un halk arasında kullanımı hakkındaki bilgiler sunulmuştur. Buna göre, bölgede bitkiye “hidrellez kamçısı” ve “nünü” denildiği, tıbbi amaçlı olarak mide rahatsızlıkların giderilmesinde, egzama ve basur tedavisinde, el ve ayaklardaki kesik ve çatlaklar ile ciltteki yaraların tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca limon tuzu yapımında da bitkiden faydalanılmış ve yaprakları kısmen de olsa hayvan yemi olarak kullanıldığı kaydedilmiştir.

Polycarpou (2009) Kıbrıs'ta *A. aestivus* bitkisinden biyoetanol üretimi konusunu araştırmıştır. Bu araştırma sonucuna göre, kuru madde esasına göre bitkinin yumru içeriğinde %53,1 nişasta, %15,8 çözünebilir şeker, %3,7 protein, %23,7 lif ve %3,5 kül tespit edilmiştir. Biyoetanol ezilen yumrunun mayalanması ve bazı enzimlerin (α -amilaz

ve glukoamilaz) muamelesi sonucu üretilmiştir. Çalışmada ortalama alkol verimi 49,92 ml/kg olarak tespit edilmiş ve bitkinin potansiyel enerji bitkisi olabileceği belirtilmiştir.

Sakar ve ark. (2010) Bursa bölgesinde bulunan *A. aestivus* bitkisinin nitrat özümleme kapasitesinin bitkinin organlarına bağlı olarak değişimleri incelemiştir. Bu çalışmanın sonucunda yumru kök, çiçek taşıyan gövde, yaprak ve çiçek-meyve gibi farklı kısımlarının nitrat özümleme kapasitelerini karşılaştırmışlardır. En yüksek nitrat özümleme kapasitesi yapraklarda tespit edilmiştir. Bu çalışmayla Akdeniz coğrafyasında bozulmuş alanların tekrar geri kazanılmasında azot bağlama kapasitesi yüksek bitkilerden yararlandığı için bu bitkinin de kullanılabilirliği öngörülmüştür.

İmamoğlu (2010) yaptığı Yüksek Lisans tez çalışmasında, hıdrellez kamçısının antioksidan aktivitesini araştırmıştır. Çalışmanın neticesinde bitkisinin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu anlaşılmıştır. Peksel ve ark. (2012) da yapmış oldukları çalışmada *A. aestivus*'un çok güçlü şekilde antioksidan maddesini içerdiğini, bu nedenle bu bitkinin besin, tıbbi ilaç ve kozmetik sektöründe kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

Karataş ve ark. (2011) *A. aestivus* bitkisine ait suda çözünen bazı bileşikleri araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda indirgenmiş glutasyon (GSH), yükseltgenmiş glutasyon (GSSG), C vitamini, B1, B2, B3, B6 ve B9 vitaminlerinin miktarlarının sırasıyla 148,02±9,22, 41,43±4,14, 847,97±32,62, 26,00±3,48, 2,76±0,53, 279,67±11,48, 21,97±1,78 ve 8,20±1,23 µg/g olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Asphodelus*'un C ve B3 vitaminleri açısından çok iyi bir kaynak olduğu ve yeterli miktarda da GSH, B1, B6 ve B9 vitamini ihtiva ettiği belirtilmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Konumu

Araştırma Çanakkale ili Biga ilçesinin kuzeydoğusunda Çanakkale'ye 110 km uzaklıkta yer alan Gerlengeç köyünde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Deneme alanı Gerlengeç köyünün güney doğusunda bulunup coğrafik konumu K 40°17'05.22 ve D 27°26'28.43" enlemleri arasında kurulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü alanının denizden yüksekliği 26 m olup, Çanakkale-Bursa yolu kenarında yer almaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Araştırma alanının yeri



Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanın daha yakın görünümü

3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Biga Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimine sahip ise de, kıydan 30–40 km sonra arazinin yükselmesiyle kara ikliminin etkisinde kalır. Yazların sıcak ve kuraklığı Akdeniz ikliminin, kışların kar yağışlı ve soğukluğu kara iklimini, ilkbaharın yağmurları ve nem fazlalığı Karadeniz ikliminin özelliklerini taşır. Yıllık yağış toplamı 650–850 mm arasında değişir. Bu yağışın %85,1 kışın ve ilkbaharda aylarında düşer. Genellikle yazlar kurak geçer. Yaz aylarında ortalama yağış 20 mm kadardır. En soğuk günler ocak ve şubat aylarında görülür. Sıcaklık kışın ortalama 5°C olup, -9°C'ye kadar düşerek, kış mevsiminin serinliğini ve soğukluğunu hissettirir. Yazın ortalama 25°C olan sıcaklığın, Ağustos ayında 37–39°C'ye kadar çıktığı görülür. Ancak yüksek kesimler yazın daha serin, kışın daha soğuk olur. Aylık ortalama nispi nem oranı %30–85 arasında değişirken, yıllık ortalama nispi nem oranı %71'dir. Bitki örtüsü, akarsular, gölet ve deniz nem oranını yükseltir. Bu nem ve sıcaklık farklılıkları, sonbahar ve kış mevsimlerinde çiy ve sis şeklinde ortaya çıkar. İlçede rüzgârsız günler azdır. Özellikle kuzey yönden esen yıldız ile güneybatıdan esen lodos rüzgârları nemli olup, yağışlara sebep olur. Kışın genelde karayel rüzgârı kar yağmasına yol açar (Anonim 2017). Biga'da meteoroloji istasyonu bulunmadığından, uzun yıllar ve deneme yılına ait iklim verilerinde fikir vermesi açısından Çanakkale merkezine ait iklim verileri ele alınmıştır. Çanakkale'de uzun yıllar yıllık ortalama

sıcaklık 15,8°C olurken, deneme yıllarında 16,1, 16,5 ve 16,1°C olarak ölçülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde özellikle çalışmanın ikinci yılında ortalama sıcaklık değerleri uzun yılların üzerine çıkmıştır. En yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında olurken, en düşük sıcaklıklar ocak ve şubat aylarında kaydedilmiştir. Araştırma yıllarına ait yıllık toplam yağış miktarları 650,3, 581,9 ve 656,5 mm iken, uzun yıllar ortalaması 711,2'dir. Denemenin yürütüldüğü dönemlerde yıllık yağış miktarlarında düşüşler olmuştur. Özellikle çalışmanın ikinci yılında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının 130 mm altında kalmıştır (Çizelge 3.1).



Çizelge 3.1. Çanakkale ilinin uzun yıllar ve araştırma dönemine ait ortalama iklim değerleri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)				Aylık Toplam Yağış (mm)			
	1975–2014	2015	2016	2017	1975–2014	2015	2016	2017
Ocak	7,0	6,7	7,0	3,9	81,7	116,8	110,2	155,6
Şubat	7,1	7,5	10,9	7,9	84,8	83,0	88,4	56,8
Mart	9,2	9,3	11,1	10,6	64,9	63,8	53,6	22,1
Nisan	13,0	11,9	15,7	13,3	60,7	78,2	15,0	14,9
Mayıs	18,3	19,4	18,2	18,7	28,2	15,6	26,8	19,3
Haziran	23,0	22,0	24,5	23,9	35,2	65,0	39,9	36,8
Temmuz	26,3	26,2	26,9	26,6	8,1	0,0	0,0	17,2
Ağustos	26,3	27,1	27,0	26,7	13,3	3,2	0,0	0,0
Eylül	21,7	23,4	22,5	22,2	67,7	64,6	1,8	11,7
Ekim	16,3	17,0	17,1	15,7	73,1	110,5	8,6	58,3
Kasım	12,7	14,4	12,5	12,5	64,4	48,0	209,0	117,3
Aralık	9,0	8,2	5,0	11,1	129,0	1,6	28,6	146,5
Ortalama/Toplam	15,8	16,1	16,5	16,1	711,2	650,3	581,9	656,5

3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanının 0–30 cm derinliğinden alınan topraklar ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü alanın toprakları genel olarak killi yapıdadır. Organik madde içeriğı ortalama %2,41 ile orta sınıfta yer almaktadır. Mera alanının toprakları pH bakımından 7,08’lik değerle nötr sınıfta yer almaktadır. Topraklar yeterince tuz içermeyip (1,00 mS/cm), kireçlidir (%2,74 CaCO₃). Meranın topraklarının fosforu az (2,51 kg/da), potasyumu (43,61 kg/da) yeterli, kalsiyum (7868 ppm) ve magnezyum içeriğı (669,6 ppm) fazla, bakır düzeyi yeterli (1,83 ppm), çinko az (0,24 ppm), demir (15,50 ppm) ve mangan yeterli miktardadır (23,73 ppm) (Çizelge 3.2).

3.1.4. Bitki Materyali

Deneme Kasım 2014–Aralık 2017 tarihleri arasında (3 yıl) Çanakkale ili Biga ilçesi Gerlengeç Köyü merasında yürütülmüştür. Araştırma alanı yoğun olarak hıdrellez kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.) ile kaplıdır (Şekil 3.3). Deneme öncesinde yapılan sayımda, hıdrellez kamçısının parsellerdeki yoğunluğunun 20-30 bitki/m² arasında değiştiğı görülmüştür. Bunun yanında mera, bitki örtüsünün %9,78’i baklagiller, %47,17’si buğdaygiller ve %43,05’i de diğer familyalardan türlerden meydana gelmiştir (Özkan, 2014). Buğdaygillerden küçük başaklı kuşyemi (*Phalaris paradoxa*), yabani yulaf (*Avena barbata*), gevrek (*Gaudinia fragilis*), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve kara çim (*Lolium rigidum*); baklagillerden tüylü üçgül (*Trifolium hirtum*), yabani korunga (*Onobrychis oxyodonto*) ve dar yapraklı üçgül (*Trifolium angustifolium*), diğer familyalardan türlerden hıdrellez kamçısı (*Asphodelus aestivus*), yabani adaçayı (*Salvia viridis*) ve çakırdikenini (*Eryngium maritimum*) yaygın olarak görülen türlerdir.

Hıdrellez kamçısı büyüme başlangıcında yumrularından aldığı yedek besin maddesi ile diğer otsu türlerden daha erken (ekim ayından itibaren) ve hızlı gelişerek rekabet gücünü artırmakta ve otlanabilir türlerin gelişimini baskı altına almaktadır.



Şekil 3.3. Hidrellez kamçısı ile kaplı mera alanının deneme kurulmadan önceki görünümü

Çizelge 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak özellikleri

	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Org.mad. (%)	P (kg/da)	K (kg/da)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
Örnek 1	70	7,65	0,91	7,68	2,40	1,95	36,40	8632	650,3	2,03	0,15	11,12	14,32
	Killi-Tınlı	Hafif alkali	Tuzsuz	Orta kireçli	İyi	Çok az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Çok az	Yeterli	Az
Örnek 2	73	6,03	0,82	0,40	2,48	2,40	55,35	5882	795,2	2,27	0,38	20,36	36,58
	Killi	Hafif asit	Tuzsuz	Az kireçli	İyi	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Yeterli
Örnek 3	73	7,31	1,05	4,00	2,39	3,39	40,17	9112	554,3	1,56	0,28	15,36	17,23
	Killi	Nötr	Tuzsuz	Kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az
Örnek 4	73	7,02	1,14	0,83	2,62	1,45	50,56	7059	652,9	1,44	0,19	17,42	30,26
	Killi	Nötr	Tuzsuz	Az kireçli	Orta	Çok az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Yeterli
Örnek 5	70	7,41	1,08	0,81	2,16	3,35	35,57	8654	695,4	1,85	0,22	13,26	20,28
	Killi-Tınlı	Nötr	Tuzsuz	Az kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Çok az	Yeterli	Yeterli
Ortalama	71,8	7,08	1,00	2,74	2,41	2,51	43,61	7868	669,6	1,83	0,24	15,50	23,73
	Killi	Nötr	Tuzsuz	Kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Yeterli

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni ve Parselasyon

Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere 5 ıslah uygulaması (kontrol, sökme, biçme, herbisit ve gübre), alt parsellere ise tohumlama (tohumlanan ve tohumlanmayan) şeritvari olarak yerleştirilmiştir. Her alt parsel 50 m² (10 x 5 m), toplam parsel alanı ise 1500 m² (5 uygulama x 2 tohumlama x 3 tekerrür x 50 m²) olacak şekilde düzenlenmiştir.

Denemenin parselasyon işlemi 07 Kasım 2014 tarihinde tamamlanmıştır (Şekil 3.4). En küçük parsel alanı 50 m²'lik olacak şekilde düzenlenmiş olmakla birlikte, traktör çalışması için kenarlarda yaklaşık olarak 10 m alan bırakılmıştır. Buna göre hem sağlıklı veri alabilmek ve gözlem yapabilmek amacıyla otlatmadan korumak hem de sahada traktör çalışmasını kolaylaştırmak için deneme alanını da içine alan 3 da alanın etrafı çitle çevrilmiştir. Bu maksatla 8 x 8 cm göz aralığında örgü tel çit kullanılmış ve her 5 m'de bir demir kazık dikilmiştir.



Şekil 3.4. Merada parsellerin oluşturulması

3.2.2. Sökme

Hıdrellez kamçısının sökülmesi deneme başında tohumlamadan önce 07 Kasım 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sökme çizel aleti ile toprağın 10-15 cm'lik kısmı işlenecek biçimde yapılmıştır (Şekil 3.5). Sökme sonucunda hıdrellez kamçısı yumrularının yaklaşık %85'inin toprakla teması kesilmiştir. Daha sonra sökülen yumrular toplanarak parselden uzaklaştırılmıştır.



Şekil 3.5. Denemede çizel ile sökme işleminin uygulanması

3.2.3. Biçme

Biçme bitkinin kışa yeterli yedek besin maddesi depolamasını önlemek ve bunu takiben ilkbahar çıkışını zayıflatmak için hem sonbahar hem de ilkbaharda yapılmıştır. Sonbahardaki biçim 07 Kasım 2014, ilkbahar biçimi ise 25 Mart 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Biçimde tamburlu biçme makinesi kullanılmıştır (Şekil 3.6). Mera alanı düz ve taşsız olduğundan biçim 2-3 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme alanında tamburlu biçim makinesi ile biçme işleminin uygulanışı.

3.2.4. Herbisit Uygulama

Herbisit uygulaması hıdrellez kamçısının sürgün verdiği ilkbaharda 10 Nisan 2015 tarihinde yapılmıştır. Literatür taramaları sonucuna göre başka ülkelerde bu bitki ile mücadelede önerilen etkili maddeli (metsulfuron metil 60 WG + tribenuron metil 75 WG) bir formülasyon (%39,1 metsulfuron metil, %26,1 tribenuron metil) uygulanmıştır (Anonim, 2014). Herbisit el pompası ile dekara 1 g/da olacak şekilde 50 m²'den oluşan her bir parselde 10 lt suya 0,05 g karıştırılarak uygulanmıştır. Kullanılan herbisit geniş yapraklı bitkilere zarar vermekte olup, dar yapraklılara karşı etkisizdir. Deneme merasındaki türlerin yaklaşık yarısını buğdaygiller, %10'unu da baklagiller meydana getirdiği ve tohumlama yapılan parsellerde çıkan fidelerin zarar görmemesi için, herbisit tek bitki uygulaması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Tek bitki uygulaması şeklinde herbisit atılması

3.2.5. Gübreleme

Dekara 5'er kg N ve P olacak şekilde gübre verilmiştir (Alatürk, 2012). Gübre olarak kompoze gübre (20-20-0) kullanılmış ve gübreler 7 Kasım 2014 tarihinde elle ve eşit dağılacak şekilde tatbik edilmiştir.

3.2.6. Tohumlama

Hıdrellez kamçısıyla mücadele yapılan parseller ile tabii meranın yarısı, yem bitkileri karışımı ile 07.11.2014 tarihinde elle serpmeye şeklinde tohumlanmıştır (Şekil 3.8). Tohumlamada kullanılan türler ve bunların karışımdaki oranları ile atılan tohum miktarları çizelge 3.3'te verilmiştir. Bu amaçla mera önce çizel ile 5-10 cm derinlikte yırtılmış, daha sonra serpilmiştir (Şekil 3.9). Ardından çalı tapanı geçirilerek tohumların üzeri kapatılmıştır. Sökme parselinde toprak işlendiğinden, bu parselde tohum ekimi için ilave tohum yatağı hazırlanmamıştır. Ekimde kamışsı yumağın (*Festuca arundinacea*) Avenger, çok yıllık çimin (*Lolium perenne*) Temprano, domuz ayrığının (*Dactylis glomerata*) Lidaglo ve yoncanın (*Medicago sativa*) GA çeşidi kullanılmıştır. Korungada (*Onobrychis viciifolia*) tescilli çeşit bulunmadığından, Maro Tohumculuk Firmasından temin edilen yerli üretim ekilmiştir (Çizelge 3.3). Denemede sökülen, biçilen, herbisit atılan ve gübrelenen meraların yalın ve tohumlanmış hallerine ait genel görünüşleri aşağıdaki resimlerde verilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.8. Tohumlama parsellerinin yem bitkisi karışımı ile elle tohumlanması



Şekil 3.9. Tohumlama öncesi mera parsellerinin yüzeysel olarak (5-10 cm) diskaro ile yırtılması

Çizelge 3.3. Tohumlamada kullanılan yem bitkileri ve oranları

Yem Bitkisi	Karışımındaki oranı (%)	Saf ekimindeki tohum miktarı (kg/da)*	Karışımındaki tohum miktarı (kg/da)	Ekilen tohum miktarı (kg/da)*
Kamışsı yumak	20	2,5	0,5	1,5
Çok yıllık çim	20	2,5	0,5	1,5
Domuz ayrığı	20	2,5	0,5	1,5
Korunga	20	10,0	2,0	6,0
Yonca	20	2,5	0,5	1,5
Toplam	100	-	4,0	1,2

* Ekim serpmeye yapıldığından, normal ekim dozunun 3 katı tohum atılmıştır.

3.2.7. İncelenen Konular

3.2.7.1. Bitki Örtüsü İle İlgili İncelemeler

Ot verimi: Parsellerin ot verimini tespit etmek için biçimler, mera bitkilerinin en yüksek kütle oluşturduğu ve yaygın türlerin çiçeklendiği 30 Nisan 2015 tarihinde (Alatürk, 2012) yapılmıştır. Bunun için biçim makası ve orakla 1 metrekarelik 5 çerçevenin alanı dipten (1-2 cm anız kalacak şekilde) biçilmiştir. Biçilen otlar aynı yerde tartılarak meranın yeşil ot verimi bulunmuştur. Tartımdan önce hıdrellez kamçısı dahil tüm yabancı otlar iyi mera bitkilerinden ayrılmıştır. Gerek arzulanan (çoğalıcı ve azalıcı türler) gerekse istenmeyen (istilacı türler) ayrı torbalara konarak kuru ot verimini belirlemek amacıyla kurutulmuştur. Kuru ot verimi için torbalanan yeşil ot örnekleri önce açık havada, sonra kurutma fırınında 60°C'de 48 saat bekletilerek kurumaları temin edilmiştir (Altın ve Gökkuş, 1998). Kurutulan örneklerdeki arzulanan ve yabancı ot karakterindeki türler tartılıp kg/da olarak yabancı otlu ve yabancı otsuz olarak meranın kuru ot verimi hesaplanmıştır.

Hıdrellez kamçısı ile biçilerek mücadele yapılan parsellerde, yukarıda açıklandığı gibi biçim 25 Mart 2015 tarihinde yapılmış, ancak biçim sırasında ot verimini belirlemek için daha sonra alınan örnekler için her parselde toplam 5 m² alan biçilmeden bırakılmıştır.

Tür bileşimi: Mera bitki örtüsünün tür bileşimi ağırlık esasına göre tespit edilmiştir. Bunun için ot verimini belirlemek amacıyla biçilen 5 örnekten ikisi yeşil halde iken laboratuvarında türlerine ayrılıp, kurutulmuş ve her tür ayrı ayrı tartılmıştır. Türlerin ağırlıkları toplam ağırlığa oranlanarak meranın tür bileşimi hesaplanmıştır.



Şekil 3.10. Sökme, biçme, herbisit ve gübreleme uygulanan ve tohumlanan parsellerin genel görünüşleri

Otun besin maddesi içeriği: Kuru ot verimini belirlemek maksadıyla alınan ot örneklerinde yararlı bitkiler ve yabancı otlar ayrı ayrı tartıldıktan sonra bitki değirmeninde öğütülerek kimyasal analize hazır hale getirilmiştir. Ham protein oranını bulmak için önce Kjeldahl yöntemine göre toplam azot miktarı belirlenmiş, daha sonra toplam azot 6,25 katsayısı ile çarpılmıştır (AOAC, 1990).

Mera otunun toplam mineral kapsamını ortaya koymak amacıyla ham kül oranı belirlenmiştir. Ham kül oranı için öğütülen kuru örneklerden üçer gram tartılarak porselen krozeeye konmuş ve 550°C'ye ayarlı fırında beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkarılıp tartılmış ve ilk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranı olarak ele alınmıştır (AOAC, 1990).

Yemlerin hücre çeperi bileşenlerini oluşturan NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve ADL (asit deterjanda çözünmeyen lignin) oranları Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre analiz edilmiştir.

Kalıntı miktarı: Herbisit uygulamasından sonra merada otlatmaya başlama zamanını belirlemek amacıyla kalıntı analizi yapılmıştır. Bu amaçla herbisit püskürtülen parsellerde uygulama yapıldıktan 1, 15, 30 ve 45 gün sonra olmak üzere 4 ayrı zamanda bitki örneği alınması planlanmıştır. Ancak 15. günde alınan örneklerde herbisit kalıntısına rastlanmadığı için, 30 ve 45. günlerde örnek alınmasına gerek duyulmamıştır. Kalıntı tespiti için her bir parselden 0,25 m²'lik çerçevelerle 4 adet örnek alınıp harmanlanarak 1 örneğe düşürülmüştür. Alınan örneklerde kalıntı analizi AOAC (GS-MS) yöntemiyle İl Kontrol Laboratuvarından yaptırılmıştır.

3.2.7.2. Hıdırellez Kamçısı İle İlgili İncelemeler

Birim alandaki bitki sayısı: Ayda bir kez olmak üzere her parselde birer m² alana sahip 5 çerçevenin içindeki hıdırellez kamçısına ait bitkiler sayılmıştır.

Bitki boyu: Ayda bir kez olmak üzere deneme süresi boyunca her parselde şansa bağlı olarak 10 bitkinin boyu toprak seviyesinden bitkini tepe noktasına kadar cetvelle ölçülmüştür.

Yaprak sayısı: Her parselde bitkiler çıkışından kuruyana kadar boyları ölçülen bitkilerden beşinin tüm yaprakları sayılmıştır.

Yaprak ağırlığı: Her bitkiye ait sayılan yapraklar tartılarak ortalama bitki başına yaprak ağırlığı hesaplanmıştır.

Yaprak eni/boyu: Yaprakları sayılan beş bitkideki dış, orta ve iç yapraklardan birer tanesinin (toplam 15 yaprak) eni ve boyu sayısal kumpas ile ölçülmüştür.

Yumuru sayısı: Her parselde dörder bitkinin yumruları 20.11.2014, 08.04.2015 ve

24.11.2015 tarihlerinde olmak üzere, deneme toplam üç kez sökülüp sayılmıştır (Şekil 3.11 ve 12).



Şekil 3.11. Merada hıdrellez kamçısı yumrularının sökülmesi



Şekil 3.12. Sökülen yumrulardan bir görünüm

Yumru ağırlığı: Sayım amacı ile çıkarılan yumrular bilahare laboratuvarda tartılıp ortalama yumru, tek yumru, bitki başına toplam yaş ve kuru yumru ağırlıkları ile yumru kuru madde oranları her bir parsel için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Yumru boyu: Araziden alınan yumrular laboratuvarında temizlendikten sonra cetvel ile boyları cm cinsinden ölçülmüştür.

Çiçeklenme zamanı, çiçek sayısı, tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohumların çimlenme gücü: Bitki başına oluşan çiçek, kapsül ve tohumlar ortalama her parselde 5 bitkiden sayıldıktan sonra 100 dane ağırlığı ve 100 kapsül ağırlıkları belirlenmiştir. Fakat araştırma yıllarında aşırı yağışa bağlı olarak deneme alanında taban suyu yükselmiştir (Şekil 3.13). Su basmasına bağlı olarak hıdrellez kamçısı bitkileri zarar görerek çiçek oluşturacak sürgünlerini geliştirememiştir. Az sayıda oluşan çiçekler de tohum tutmadan kurumuştur (Şekil 3.14). Bu nedenlerden dolayı yukarıda belirtilen özellikler sadece araştırmanın ikinci yılında incelenebilmiştir.

3.2.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler bölünmüş (aylık örnekleme yapılmayan) ve bölünen bölünmüş (aylık örnekleme yapılan) parseller deneme desenine uygun olarak SAS istatistik paket programında (SAS V9.0) istatistiki analize tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF (Asgari Önem Fark Testi) çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.



Şekil 3.13. Aşırı yağışa bağlı olarak deneme alanında görülen su baskını



Şekil 3.14. Su baskını sonucunda hıdrellez kamçısı bitkisinin kuruyan çiçek sürgünü

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Örtüsü Bulguları

4.1.1. Yeşil Ot Verimi

Meranın yeşil ot verimi üzerine ıslah uygulaması, tohumlama ve yıl faktörünün etkilerinin birlikte değerlendirilmesinde, ortalama yeşil ot verimi ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre değişimi istatistiki olarak önemli olurken, etkileşimler içerisinde sadece uygulama*yıl önemli olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yeşil ot verimlerine ait varyans analizi değerleri

Varyans Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	5104453,50	105,15	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	65967,96	1,82	0,0948
Uygulama	4	3035266,40	62,53	0,0001
Yıl*Uygulama	8	55386,72	1,14	0,3730
Hata-1	24	48543,44	1,34	0,1354
Tohumlama	1	4975393,07	136,92	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	246632,63	6,79	0,0013
Uygulama*Tohumlama	4	32986,92	0,91	0,4593
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	39050,93	1,07	0,3799
Hata	390	14171349,76	-	-
Genel	449	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında ıslah uygulamalarına göre en yüksek yeşil ot verimi 1647,5 kg/da ile gübreleme parsellerinde belirlenmiştir. Bunu biçme (1390,7 kg/da), herbisit (1328,5 kg/da) ve sökme (1311,4 kg/da) yapılan parsellerin ot verimleri izlemiştir. En düşük ot verimleri ise 1250,0 kg/da ile kontrol parsellerinde kaydedilmiştir. Bunun yanında tohumlanan parsellerde 1456,8 kg/da, tohumlanmayan parsellerde ise 1314,5 kg/da ot elde edilmiştir.

Meranın yeşil ot üretimi ikinci yılda da benzer değişim göstermiştir. En yüksek ot verimi (1937,6 kg/da) yine gübrelenen parsellerde belirlenirken, bunu sırasıyla 1683,6, 1604,0

ve 1540,5 kg/da ile herbisit, biçme ve sökme parselleri izlemiştir. En az ot verimi ise kontrol parsellerinde (1392,9 kg/da) tespit edilmiştir. Ayrıca tohumlama ile yeşil ot verimindeki değişim de benzer olmuştur. Tohumlanan parsellerde yeşil ot verimi (1726,0 kg/da), tohumlanmayanlardan daha yüksek (1537,5 kg/da) bulunmuştur.

Denemenin üçüncü yılında ıslah uygulamalarına göre en yüksek yeşil ot verimi (2070,2 kg/da) ilk iki yılda olduğu gibi gübre atılan parsellerde tespit edilmiştir. En düşük ot verimleri ise 1532,8 kg/da ile kontrol ve 1462,4 kg/da ile sökme uygulanan parsellerde saptanmıştır. Tohumlama meranın yeşil ot verimini 3 yılda da artırmıştır. Tohumlanmayan parsellerde ortalama yeşil ot verimi 1596,7 kg/da olurken, tohumlanan parsellerde verim 1896,8 kg/da'a yükselmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yeşil ot verimleri (kg/da)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	1211,7	1288,4	1250,0 C
Sökme	1261,9	1360,9	1311,4 BC
Biçme	1347,0	1434,4	1390,7 B
Herbisit	1255,1	1401,9	1328,5 BC
Gübreleme	1496,7	1798,3	1647,5 A
Ortalama	1314,5 B	1456,8 A	
2016			
Kontrol	1295,8	1490,1	1392,9 D
Sökme	1436,9	1644,1	1540,5 C
Biçme	1519,7	1688,4	1604,0 BC
Herbisit	1599,6	1767,5	1683,6 B
Gübreleme	1835,4	2039,8	1937,6 A
Ortalama	1537,5 B	1726,0 A	
2017			
Kontrol	1319,7	1745,9	1532,8 D
Sökme	1519,8	1765,0	1642,4 C
Biçme	1590,5	1887,8	1739,1 B
Herbisit	1631,5	1866,5	1749,0 B
Gübreleme	1921,9	2218,5	2070,2 A
Ortalama	1596,7 B	1896,8 A	

Üç yılın ortalamasında uygulamalara göre, en yüksek yeşil ot verimi (1885,1 kg/da) gübrelenen parsellerde tespit edilmiştir. Bunu 1587,0 kg/da ile herbisit ve 1578,0 kg/da ile biçilen parsellerin ot verimleri izlemiştir. En düşük ot verimleri ise 1498,1 kg/da ile sökme ve 1391,9 kg/da ile kontrol parsellerinde tespit edilmiştir.

Ortalama yeşil ot verimi, araştırmanın ilk yılından son yılına kadar sürekli ve önemli artış göstermiştir. Buna göre en yüksek yeşil ot verimleri 1746,7 kg/da ile araştırmanın son yılında belirlenmiştir. En az verim (1385,6 kg/da) ise ilk yılda tespit edilmiştir.

Uygulama*yıl etkileşiminde en yüksek yeşil ot verimlerine 3. ve 2. yıl gübrelenen parsellerde (2070,2 ve 1937,6 kg/da) belirlenirken, en düşük ot verim 1250,0 kg/da ile kontrol parselinin ilk yılında alınan örneklerinde kaydedilmiştir.

Yılların ortalamasında meranın yeşil ot verimleri tohumlanmayan parsellerde 1482,9 kg/da olurken, tohumlanan parsellerde 1693,2 kg/da'a yükselmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yeşil ot verimleri (kg/da)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	1250,0 h	1392,9 g	1532,8 f	1391,9 D
Sökme	1311,4 gh	1540,5 f	1642,4 de	1498,1 C
Biçme	1390,7 g	1604,0 ef	1739,1 cd	1578,0 C
Herbisit	1328,5 gh	1683,6 cde	1749,0 c	1587,0 B
Gübreleme	1647,5 de	1937,6 b	2070,2 a	1885,1 A
Ortalama	1385,6 C	1631,7 B	1746,7 A	-
Tohumlama				
Tohumlanmayan	1314,5	1537,5	1596,7	1482,9 B
Tohumlanan	1456,8	1726,0	1896,8	1693,2 A

4.1.2. Kuru Ot Verimi

Meranın kuru ot verimleri uygulamalara, tohumlamaya ve yılları göre istatistiki olarak önemli oranda değişim gösterirken, bunların ikili ve üçlü interaksyonları önemli olmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre kuru ot verimlerine ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	441488,8818	111,06	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	3750,7697	1,43	0,2007
Uygulama	4	65282,2011	16,42	0,0001
Yıl*Uygulama	8	4004,2367	1,01	0,4564
Hata-1	24	3975,3501	1,52	0,0572
Tohumlama	1	113968,1110	43,53	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	7749,8307	2,96	0,0530
Uygulama*Tohumlama	4	3577,9741	1,37	0,2448
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	1589,5294	0,61	0,7720
Hata	390	1020969,730	-	-
Genel	449	-	-	-

Çalışmanın ilk yılında en yüksek kuru ot verimi (335,7 kg/da) gübreleme yapılan parsellerde belirlenmiştir. Biçme, sökme, herbisit ve kontrol parselleri önemli ölçüde daha düşük kuru ot verimlerine sahip olmuşlardır. Bu parsellerin verimler sırasıyla 307,1, 303,8, 296,9 ve 289,2 kg/da olarak belirlenmiş ve bunlar arasındaki fark önemli olmamıştır.

Meranın ikinci yılında en yüksek kuru ot verimi 438,1 kg/da ile gübreleme parsellerinde belirlenirken, bunu 404,4 kg/da ile biçme ve 399,2 kg/da ile herbisit parselleri izlemiştir. En düşük ot verimleri ise 348,1 kg/da ile kontrol ve 373,8 kg/da sökme parsellerinde tespit edilmiştir. Bunun yanında tohumlanmayan parsellerde kuru ot üretimi 370,7 kg/da iken, tohumlanan parsellerde 414,7 kg/da olarak belirlenmiştir.

Meranın üçüncü yılındaki kuru ot üretimi araştırmanın ilk iki yılına benzer bir değişim göstermiştir. Uygulamalara göre en yüksek kuru ot verimi (451,2 kg/da) gübrelenen parsellerde tespit edilirken, bunu 415,1 kg/da ile herbisit ve 404,5 kg/da ile biçme yapılan parsellere ait ot verimleri izlemiştir. En düşük ot verimleri ise 364,2 kg/da ile kontrol ve 398,5 kg/da ile sökme parsellerinde belirlenmiştir. Bu dönemde de tohumlamaya bağlı olarak

meranın ot veriminde önemli artış olmuştur. Tohumlanan parsellerde 424,4 kg/da olan kuru ot verimi, tohumlanmayan parsellerde 389,0 kg/da olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre kuru ot verimleri (kg/da)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	284,3	294,1	289,2 B
Sökme	299,6	308,0	303,8 B
Biçme	299,6	314,6	307,1 B
Herbisit	291,4	302,4	296,9 B
Gübreleme	317,8	353,6	335,7 A
Ortalama	298,5	314,5	
2016			
Kontrol	315,4	380,7	348,1 D
Sökme	354,8	392,8	373,8 CD
Biçme	384,6	424,1	404,4 B
Herbisit	383,1	415,4	399,2 BC
Gübreleme	415,5	460,8	438,1 A
Ortalama	370,7 B	414,7 A	
2017			
Kontrol	330,9	397,5	364,2 C
Sökme	396,3	400,8	398,5 C
Biçme	373,6	430,4	404,5 B
Herbisit	405,4	424,9	415,1 B
Gübreleme	433,7	468,6	451,2 A
Ortalama	389,0 B	424,4 A	

Araştırmanın yürütüldüğü üç yılın ortalamalarına göre, en yüksek kuru ot verimi 408,3 kg/da ile gübreleme parsellerinde saptanmıştır. Bunu 372,0 ve 370,4 kg/da ile biçme ve herbisit uygulanan parseller izlemiştir. Kontrol ve sökme parselleri en az verimlere sahip (sırasıyla 333,8 ve 358,7 kg/da) parseller olmuştur.

Kuru ot verimi denemenin ilk yılından son yılına kadar sürekli ve önemli artış göstermiştir. Buna göre 2015, 2016 ve 2017 yıllarının ortalama kuru ot verimleri sırasıyla 306,5, 392,7 ve 406,7 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Tohumlama meranın kuru ot üretimini önemli oranda artırmıştır. Tohumlanmayan parsellerin üç yıllık ortalama kuru ot verimi 352,7 kg/da olurken, tohumlanan parsellerde 384,6 kg/da'a yükselmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	289,2	348,1	364,2	333,8 D
Sökme	303,8	373,8	398,5	358,7 C
Biçme	307,1	404,4	404,5	372,0 B
Herbisit	296,9	399,2	415,1	370,4 B
Gübreleme	335,7	438,1	451,2	408,3 A
Ortalama	306,5 C	392,7 B	406,7 A	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	298,5	370,7	389,0	352,7 B
Tohumlanan	314,5	414,7	424,4	384,6 A

Kontrole göre uygulanan ıslah yöntemleri meranın yeşil ot verimini ortalama %17,6 ve kuru ot verimini ise %13,1 oranında artırmıştır. En büyük artış gübreleme ile sağlanmıştır. Gübreleme sonucunda yeşil ot veriminde %35,4 ve kuru ot veriminde %22,3 oranında artış sağlanmıştır. Çok yıllık bitkiler yeniden büyüme ve gelişmelerinde depoladıkları yapısal olmayan karbonhidratlar ve topraktan aldıkları besin elementlerini kullanırlar Ourry ve ark., 1990; Volenec ve ark., 1996; Thornton ve Millard, 1997; Skinner ve ark., 1999; Gloser, 2002; Lestienne ve ark., 2006). Bu besin elementlerinin başında azot gelmektedir. Bitkilerin metabolizma faaliyetlerinde kullandığı yapısal olmayan karbonhidratlar genel olarak fotosentez ürünlerinden karşılanırken, besin elementleri, özellikle azot, topraktan temin edilmektedir. Toprağın azot kaynakları içerisinde de gübre azotu ilk sıralarda yer almaktadır. Dolayısıyla bitkilerin hızlı bir şekilde büyüme ve gelişmelerinde topraktaki besin elementi miktarının önemli etkisi bulunmaktadır (Coyne ve ark., 1995). Ayrıca yağışın yeterli ve vejetasyonda yeterli oranda kaliteli yem bitkisi bulunduran meralarda gübreleme etkili ve hızlı bir ıslah yöntemidir (Şahinoğlu ve Uzun, 2016). Gübreleme ile bitkiler topraktan daha fazla besin elementi aldıklarından, fizyolojik aktiviteleri yükselmekte ve buna bağlı olarak da

özümleme ürünleri (özellikle yapısal olmayan karbonhidratlar) artmaktadır. Bunun sonucunda daha fazla vejetatif aksam üretmektedirler. Nitekim aynı yörede yürütülen başka bir çalışmada (Alatürk, 2012), gübrelemeye bağlı olarak meranın yeşil ot veriminde %39,1 ve kuru ot veriminde ise %26,5 oranında artış kaydedilmesi bu ifadeyi teyit etmektedir. Tarım ekosistemlerinde bitki büyüme ve gelişmesi su, sıcaklık ve besin elementi gibi çeşitli stres faktörleri tarafından kontrol edilmektedir (Krček ve ark., 2008). Bu faktörler bitkide fotosentez, solunum, besin elementi taşınması ve karbonhidrat metabolizması gibi fiziki ve kimyevi işlemlerde önemli roller üstlenmektedirler (Farooq ve ark., 2009; Rafieet ve ark., 2003). Bu elementlerin başında ise azot gelmektedir. Azot ile fotosentez arasında çok yakın bir ilişki mevcuttur. Bitkilerin fotosentez aktivitesi genel olarak bünyelerine aldıkları azot miktarına bağlıdır (Brenna, 1992). Çünkü azot kloroplastlarda yapısal ve fonksiyonel proteinler oluşumunda görev almaktadır (Kumar ve ark., 1995). Dolayısıyla azot uygulamasına bağlı olarak bitkinin fotosentez kapasitesini artırarak verimini artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada azot uygulamasına bağlı olarak bitkinin yaprak su içeriğinde, zar stabil indeksinde, yaprak klorofil içeriğinde ve yaprak alan indekslerinde artışlar kaydedilmiştir (Bahavar ve ark., 2009). Bunun yanında azot bitkide pigment sistemi ve klorofil üretiminde doğrudan veya dolaylı olarak görev almaktadır (Latiri-Souki ve ark., 1998).

Sökme uygulamasına bağlı olarak meranın ot verimi kontrol parsellerine göre önemli düzeyde artış göstermiştir. Bunun iki önemli sebebi vardır. Bunlardan ilki sökme uygulaması ile sıkışan toprağın yırtılıp havalanması sağlanmıştır. Sıkışmış topraklarda bitkilerin toprak üstü aksamaları yeterince gelişim gösterememekte ve birim alandan elde edilen verim ise düşmektedir (Gökkuş, 1984). Fakat sökme uygulamasına bağlı olarak yırtılarak havalanan toprakların mineralizasyon kapasitesi yükselmiş ve buna bağlı olarak besin elementi elverişliliği de artmıştır. Dolayısıyla sıkışmış topraklarda yerleşik türlerden gelişim göstermeyen bitkilerin büyüme ve gelişmeleri teşvik edilmiş, verim artmıştır (Ahuja, 1972; Rimmer, 1979; Gökkuş, 1984). İkinci ise Hıdırellez kamçısının yumruları çizel yardımıyla sökülmüştür. Sökme esnasında diğer otsu türlere göre daha hızlı gelişen başta Hıdırellez kamçısı olmak üzere diğer yabancı otlar mekanik olarak zarar görmüş ve vejetatif olarak büyüme ve gelişmeleri sekteye uğramıştır. Mekanik olarak zarar gören Hıdırellez kamçısı diğer türlere göre daha yavaş gelişip vejetatif olarak zayıf düşmüştür. Bunun sonucunda ise bu bitkinin diğer bitkiler ile olan rekabet güçleri büyük oranda düşüş göstermiştir. Hıdırellez kamçısının ortamdaki oranının azalmasına bağlı olarak diğer otsu türlerin oranlarında artışlar olmuş ve buna bağlı olarak da meranın ot verimlerinde artışlar kaydedilmiştir.

Yabancı ot mücadelesinde biçme uygulaması yabancı otların depo organlarındaki yedek

besin maddelerinin en düşük seviyede olduğu tomurcuklanma veya ilk çiçeklenmenin başladı zaman biçim yapılmasının en uygun olduğu dönemdir (Altın, 1992) ve bu çalışmada da biçim bu dönemde yapılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmada biçme uygulamasını bitkinin kışa yeterli yedek besin maddesi ile girmesini önlemek için sonbaharda ve bunu takiben kış sonrası çıkışını zayıflatmak amacıyla ilkbaharda yapılmıştır. Biçme ile fotosentez dokuları zarar gören bitki, büyüme döneminde büyüme ve gelişmede fotosentez ürünleri yerine yumrularında depoladığı yedek besin maddelerini kullanmış ve yılların ilerlemesine bağlı olarak yumruda yeterli miktarda besin maddesi depolayamadığı için vejetatif gelişimi zayıflamıştır. Bütün bu sebeplerden dolayı biçilen parsellerde hıdırellez kamçısının gelişimi engellenerek botanik kompozisyondaki oranı azalmıştır. Botanik kompozisyonda önemli oranlarda yer tutan Hıdırellez kamçısı biçme uygulamasına bağlı olarak büyüme ve gelişmesi yavaşladığı için otsu vejetasyondaki diğer bitkiler ile olan rekabet güçlerini kaybetmektedir. Rekabet üstünlüğüne sahip otsu vejetasyon biçme işlemi ile kurumuş bitki artıklarının temizlenmesi ve biçimden sonra genç sürgünlerin gelişmesi ile çok daha fazla biyokütle üretmektedir. Buna bağlı olarak da meranın ot üretimlerinde ciddi oranlarda artışlar kaydedilmiştir.

Herbisit uygulamasına bağlı olarak meranın ürettiği ot miktarı artmıştır. herbisit uygulaması ile istenmeyen yabancı otların gelişimi engellenirken, diğer taraftan arzu edilen türlerin büyüme ve gelişmesi ise teşvik edilmektedir (Stafford ve ark., 1980). Dolayısıyla uygulanan yabancı ot ilacı Hıdırellez kamçısının gelişimini engellemiştir. Bunun yanında diğer otsu bitki örtüsü Hıdırellez kamçısına karşı rekabet üstünlüğünü eline geçirip daha fazla büyüme ve gelişme şansını yakalamıştır. Böylelikle meranın ot veriminde artış olmuştur (Mullen ve ark., 1974; Gökkuş ve Koç, 1995).

Tohumlamaya bağlı olarak meranın yeşil ot veriminde %14,2 ve kuru ot veriminde ise %9,1 oranında artışlar kaydedilmiştir. Bu artışın nedenlerinden biri, ekilen türlerin verimli olmaları sebebiyle bitki örtüsüne dahil olması ile birlikte meranın toplam organik madde üretimini artırmış olmasıdır. Fakat tohumlamada kullanılan türler bitki örtüsünde fazlaca yer alamamışlardır. Dolayısıyla ekilen türlerin meranın ot verimine önemli katısının olduğu söylenemez. İkinci olarak, üretim artışında, tohumlama işlemi öncesinde tohum yatağa açmak amacıyla kullanılan çizelin toprağı yırtmasına bağlı olarak sıkışan toprağın havalanması etkili olmuştur. Sıkışan topraklarda su geçişi, havalanma, kök büyümesi ve mikroorganizma faaliyetleri en az seviyededir (Heady ve Child, 1994). Mikroorganizma faaliyetinin artışına bağlı olarak organik maddenin parçalanması hızlanmakta ve topraktaki besin elementlerinin elverişliliği artmaktadır (Weight ve White, 1974). Nitekim toprağın yırtılmasına bağlı olarak

meranın ot verimlerinde artışların sağlandığına dair birçok çalışma mevcuttur (Gökkuş, 1984; Griffith ve ark., 1985; Gökkuş ve Altın, 1986; Altın ve Tuna, 1991).

4.1.3. Kuru Madde Oranı

Mera vejetasyonuna ait yılların birleştirilmiş varyans analizinde, kuru madde oranlarındaki değişimin uygulamalara, tohumlamaya ve yıllara göre istatistiki olarak önemli olduğu, bunlar arasındaki etkileşimlerin ise önemsiz düzeyde kaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	75,1014889	15,24	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	12,4670667	3,86	0,0009
Uygulama	4	104,4940778	21,20	0,0001
Yıl*Uygulama	8	2,0546278	0,42	0,8894
Hata-1	24	4,9280944	1,53	0,0548
Tohumlama	1	170,3858000	52,80	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	22,7524667	7,05	0,0010
Uygulama*Tohumlama	4	5,3783000	1,67	0,1570
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	1,9997167	0,62	0,7614
Hata	390	1258,567333	-	-
Genel	449	-	-	-

Gübreleme yapılan parsellerin otunun kuru madde içeriği (%20,4) diğer parsellerin otunun kuru madde oranından önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Kontrol ve diğer ıslah uygulamalarında otun kuru madde içerikleri ise %22,1-23,3 arasında değişmiştir. Bunun yanında tohumlanmayan parsellerin otunun kuru madde oranı %22,8 iken, tohumlamaya bağlı olarak bu oran %21,7'ye düşmüştür.

Araştırmanın ikinci yılında ıslah uygulamalarına göre en düşük kuru madde oranı %21,5 ile yine gübrelenen parsellerde tespit edilirken, öteki parsellerin otlarının kuru madde oranları %23,7-24,3 arasında değişmiştir. Araştırmanın bu döneminde de tohumlama uygulamasına bağlı olarak meranın kuru madde oranındaki değişim önemli olmuş,

tohumlanan parsellerden hasat edilen otun kuru madde oranı (%23,2), tohumlanmayan parsellerinkinden (%23,8) daha düşük olmuştur.

Araştırmanın üçüncü yılında uygulamalara göre en az kuru madde oranı (%21,8) gübrelenen parsellerde belirlenmiştir. Diğer parsellerin otlarının kuru madde oranları ise birbirlerine yakın (%23,3-24,4) olmuştur. Denemenin son yılında da tohumlanan parsellerin otu daha az kuru madde içermiştir. Tohumlanmayan parsellerde kuru madde oranı %24,6 olurken, tohumlanan parsellerde %22,5 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre kuru madde oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	23,4	22,8	23,1 AB
Sökme	23,9	22,6	23,3 A
Biçme	22,3	22,0	22,1 B
Herbisit	23,4	21,6	22,5 AB
Gübreleme	21,2	19,7	20,4 C
Ortalama	22,8 A	21,7 B	
2016			
Kontrol	24,3	23,7	24,0 A
Sökme	24,6	23,9	24,3 A
Biçme	24,1	23,8	24,0 A
Herbisit	24,0	23,5	23,7 A
Gübreleme	21,7	21,3	21,5 B
Ortalama	23,8 A	23,2 B	
2017			
Kontrol	25,1	22,9	24,0 AB
Sökme	26,0	22,8	24,4 A
Biçme	23,8	22,9	23,3 B
Herbisit	25,4	22,8	24,1 AB
Gübreleme	22,5	21,1	21,8 C
Ortalama	24,6 A	22,5 B	

Üç yıllık ortalamalara göre, en yüksek kuru madde oranına sahip otlar (%23,7 ve 24,0) kontrol ve hidrellez kamçılarının söküldüğü parsellerde elde edilmiştir. Buna karşılık gübrelenen parsellerin otu ortalama %21,3 kuru maddeye sahip olmuştur.

Kuru madde oranı araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl daha az (%22,3) olurken, sonraki iki yılda aynı değerlere (%23,5) sahip olmuştur.

Mera vejetasyonuna ait kuru madde oranlarının uygulama ve yıllara göre değişimlerinde, en yüksek kuru madde oranları %24,4 ile araştırmanın üçüncü yılında sökme ve %24,3 ile aynı uygulamanın ikinci yılındaki örneklerde tespit edilmiştir. En az kuru madde oranlarına ise sırasıyla %20,4, 21,5 ve 21,5 ile gübreleme parsellerinin birinci, ikinci ve üçüncü yıllarına ait örneklerde belirlenmiştir.

Mera vejetasyonunun kuru madde oranları tohumlama ile önemli oranda azalmıştır. Nitekim tohumlanmayan parsellerde kuru madde oranı %23,7 iken, tohumlanan parsellerde bu oran %22,5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama kuru madde oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	23,1 de	24,0 a-d	24,0 a-d	23,7 AB
Sökme	23,3 cde	24,3 ab	24,4 a	24,0 A
Biçme	22,1 fg	24,0 a-d	23,3 b-e	23,2 C
Herbisit	22,5 ef	23,7 a-d	24,1 abc	23,4 BC
Gübreleme	20,4 h	21,5 g	21,8 fg	21,3 D
Ortalama	22,3 B	23,5 A	23,5 A	-
Tohumlama				
Tohumlanmayan	22,8	23,8	24,6	23,7 A
Tohumlanan	21,7	23,2	22,5	22,5 B

4.1.4. Tür bileşimi

4.1.4.1. Buğdaygil Oranı

Mera vejetasyonuna ait buğdaygil oranlarının üç yıllık ortalama değerleri uygulamalara, yıllara, tohumlamaya ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre buğdaygil oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	31,6023115	63850,2	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	0,0005494	0,88	0,5196
Uygulama	4	206,4473563	417112,0	0,0001
Yıl*Uygulama	8	35,9219765	72577,8	0,0001
Hata-1	24	0,0004949	0,80	0,7154
Tohumlama	1	913,6874569	1467745,0	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	152,6212099	245170,0	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	72,8391999	117009,0	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	63,4868484	101958,0	0,0001
Hata	30	0,018675	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında mera bitki örtüsünün buğdaygil oranı sökme parselinde en fazla (%35,70) olurken, bunu %34,22 ve %33,27 ile herbisit ve kontrol parsellerinin buğdaygil oranları izlemiştir. En az buğdaygil (%26,48) biçme parsellerinde belirlenmiştir. Tohumlanmayan parsellerdeki buğdaygil oranı %26,59 iken, tohumlanan parsellerde %37,27' olarak ölçülmüştür. Uygulama ile tohumlama etkileşiminde ise en yüksek buğdaygil oranına (%46,69) herbisit+tohumlama parsellerinde rastlanırken, bunu %39,64 ile kontrol+tohumlama parseli izlemiştir. En az buğdaygil oranları (%21,75 ve 23,51 herbisit ve biçme parsellerinde tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında en yüksek buğdaygil oranı %34,05 ile herbisit atılan parsellerde belirlenirken, bunu %33,22 ile sökme ve %28,44 ile gübreleme parselleri takip etmiştir. En az buğdaygil biçme (%27,71) ve kontrol parsellerinde (%27,96) tespit edilmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak buğdaygil oranı artmıştır. Tohum ekilmeyen parsellerde ortalama buğdaygil oranı %26,91 iken, tohum ekilende %33,65'e yükselmiştir. Etkileşimlerde ise en

yüksek buğdaygil oranı (%36,78) herbisit+tohumlama, en az buğdaygil oranı (%21,71) ise tohumlanmayan kontrol parselinde saptanmıştır.

Çalışmanın üçüncü yılında, en yüksek buğday oranı %40,66 ile sökme parsellerinde belirlenirken, bunu %30,87 ile gübreleme parselleri izlemiştir. Biçilen parsellerin bitki örtüleri en az buğdaygil oranına (%29,12) sahip olmuştur. Tohumlanmayan parsellerde buğdaygil oranı %31,31 iken, tohumlanan parsellerde %33,00'a yükselmiştir. Uygulama ile tohumlama etkileşimlerinde ise en yüksek buğdaygil oranı (%44,10) tohumlanmayan sökme parselinde tespit edilirken, en az buğdaygil (%24,57) tohumlanmayan kontrol parselinde belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre buğdaygil oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	26,90 h	39,64 b	33,27 C
Sökme	32,33 d	39,07 c	35,70 A
Biçme	23,51 ı	29,44 f	26,48 E
Herbisit	21,75 j	46,69 a	34,22 B
Gübreleme	28,44 g	31,53 e	29,99 D
Ortalama	26,59 B	37,27 A	-
2016			
Kontrol	21,71 j	34,21 c	27,96 D
Sökme	31,16 f	35,27 b	33,22 B
Biçme	24,70 ı	30,72 g	27,71 E
Herbisit	31,33 d	36,78 a	34,05 A
Gübreleme	25,63 h	31,26 e	28,44 C
Ortalama	26,91 B	33,65 A	-
2017			
Kontrol	24,57 j	34,46 c	29,52 D
Sökme	44,10 a	37,23 b	40,66 A
Biçme	27,46 ı	30,78 f	29,12 E
Herbisit	32,39 e	28,85 g	30,62 C
Gübreleme	28,05 h	33,68 d	30,87 B
Ortalama	31,31 B	33,00 A	-

Uygulamalara göre en yüksek buğdaygil oranı (%36,52) hidrellez kamçısının söküldüğü parsellerde belirlenirken, bunu herbisit atılan parseller (%32,96) ile uygulama yapılmayan (kontrol) parsellerinin buğdaygil oranı (%30,25) izlemiştir. En düşük oranlar ise %27,77 ile biçme ve %29,77 ile gübreleme uygulamalarında tespit edilmiştir.

Yıllara bağlı olarak meranın buğdaygil oranı önemli oranda değişmiştir. İkinci yılda düşüş (%30,28) sergileyen buğdaygil oranı üçüncü yıl yeniden yükselerek (%32,16) en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Uygulama ve yıl etkileşimlerinde en yüksek buğdaygil oranına %40,66 ile sökme uygulamasının üçüncü yıl örneklerinde belirlenirken, bunu yine aynı uygulamanın ilk yıl örnekleme (%35,70) izlemiştir. En az buğdaygil (%26,48) biçilen parsellerde tespit edilmiştir.

Tohumlamaya ile meranın buğdaygil oranında artışlar olmuştur. Tohumlanmayan alanlardaki ortalama buğdaygil oranı %28,27 iken, tohumlanan alanlarda bu oranı %34,64'e yükselmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama buğdaygil oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	33,27 e	27,96 m	29,52 j	30,25 C
Sökme	35,70 b	33,22 f	40,66 a	36,52 A
Biçme	26,48 o	27,71 n	29,12 k	27,77 E
Herbisit	34,22 c	34,05 d	30,62 h	32,96 B
Gübreleme	29,99 ı	28,44 l	30,87 g	29,77 D
Ortalama	31,93 B	30,28 C	32,16 A	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	26,59 f	26,91 e	31,31 d	28,27 B
Tohumlanan	37,27 a	33,65 b	33,00 c	34,64 A

4.1.4.2. Baklagil Oranı

Yılların birleşik analizinde, bitki örtüsündeki baklagil oranları uygulama, tohumlama ve yıllara göre önemli değişim gösterdiği görülmüştür. Ayrıca bu faktörlerin ikili ve üçlü etkileşimleri de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre baklagil oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	222,6365675	2148,37	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	0,0956312	0,95	0,4745
Uygulama	4	44,9956721	434,19	0,0001
Yıl*Uygulama	8	7,8833448	76,07	0,0001
Hata-1	24	0,1036304	1,03	0,4640
Tohumlama	1	590,1158761	5866,04	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	7,0053861	69,64	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	10,3458120	102,84	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	2,4909256	24,76	0,0001
Hata	30	3,017960	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında uygulamalara göre en yüksek baklagil oranı (%7,68) biçme parselinde tespit edilirken, bunu %5,70 ile sökme parseli izlemiştir. Diğer parsellerde baklagiller en düşük oranlara (%3,21-3,76 sahip olmuştur. Tohumlanmayan alanlardaki baklagil oranı %2,77 iken, tohumlanan alanlarda %6,78 olarak kaydedilmiştir. Uygulama ile tohumlamanın birlikte değerlendirilmesinde, en yüksek baklagil oranı (%10,19) biçme+tohumlama, en az baklagil oranı (%1,37) ise tohumlanmayan gübreleme parsellerinde tespit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında uygulamalara göre en yüksek baklagil oranı (%9,82) yine hıdrellez kamçısının biçildiği parselde belirlenirken, en az baklagile (% 6,29) kontrol parselinde rastlanmıştır. Tohumlama ile baklagil oranı yaklaşık iki kat artmıştır. Nitekim tohum ekilen parsellerdeki baklagil oranı (%10,92) olurken, tohum ekilmeyen parsellerde bu oran %5,18'e düşmüştür. Tohumlama ve uygulama etkileşimlerinde en yüksek baklagil oranı %13,33 ile biçme+tohumlama parsellerinde belirlenirken, en düşük baklagil oranları (%3,50 ve 3,79) tohum ekilmeyen gübreleme ve kontrol parsellerinde saptanmıştır.

Denemenin üçüncü yılında herbisit atılan parsellerin bitki örtülerinde diğer uygulama parsellerinden daha fazla baklagil (%12,81) tespit edilmiştir. Bunu biçme, sökme ve gübreleme parsellerinin baklagil oranları (%11,52, 10,36 ve 9,06) izlemiştir. En az baklagil (%7,17) kontrol parselinde sayılmıştır. Çalışmanın son yılında da tohumlamaya bağlı olarak baklagil oranında artış olmuştur. Tohumlanmayan parsellerdeki baklagil oranı %7,37 iken, tohumlanan parsellerde bu oran %13,00'a yükselmiştir. Bunun yanında ıslah uygulaması ve tohumlamanın birlikte değerlendirilmesi halinde, en yüksek baklagil oranı %14,91 ile herbisit+tohumlama, en düşük baklagil oranı (%3,78) ise uygulama yapılmayan (kontrol) parselde tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre baklagil oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	2,03 ef	4,38 d	3,21 C
Sökme	2,83 e	8,57 b	5,70 B
Biçme	5,17 d	10,19 a	7,68 A
Herbisit	2,64 e	4,60 d	3,53 C
Gübreleme	1,37 f	6,16 c	3,76 C
Ortalama	2,77 B	6,78 A	
2016			
Kontrol	3,79 ı	8,78 e	6,29 E
Sökme	4,77 h	12,23 b	8,50 B
Biçme	6,31 g	13,33 a	9,82 A
Herbisit	7,55 f	9,13 d	8,34 C
Gübreleme	3,50 j	11,12 c	7,31 D
Ortalama	5,18 B	10,92 A	
2017			
Kontrol	3,78 j	10,56 f	7,17 E
Sökme	7,64 h	13,08 c	10,36 C
Biçme	8,36 g	14,69 b	11,52 B
Herbisit	10,72 e	14,91 a	12,81 A
Gübreleme	6,37 ı	11,75 d	9,06 D
Ortalama	7,37 B	13,00 A	

Üç yıllık ortalama da uygulamalara göre en yüksek baklagil oranı %9,68 ile biçme yapılan parsellerde belirlenirken, bunu %8,23 ile herbisit ve %8,19 ile sökme parselleri izlemiştir. En düşük baklagil oranı (%5,55) kontrol parselinde tespit edilmiştir.

Meradaki baklagil oranının çalışmanın ilk yılından son yılına kadar sürekli bir artış göstermiştir. İlk yılda %4,78 olan baklagil oranı, son yılda %10,19'a yükselmiştir. Uygulama ile yıl etkileşiminde ise en fazla baklagil (%12,81) herbisit atılan parsellerin son yılında belirlenirken, en az baklagil oranları (%3,21 ve 3,53) kontrol ve herbisit parsellerinin ilk yılında tespit edilmiştir.

Tohumlamaya bağlı olarak baklagil oranları önemli artış göstermiştir. Zira tohumlanmayan alanlardaki baklagil oranları ortalama %5,11 iken, tohumlanan parsellerde bu oran %10,23'e yükselmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama baklagil oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	3,21 l	6,29 ı	7,17 h	5,55 D
Sökme	5,70 j	8,50 f	10,36 c	8,19 B
Biçme	7,68 g	9,82 d	11,52 b	9,68 A
Herbisit	3,53 kl	8,34 f	12,81 a	8,23 B
Gübreleme	3,76 k	7,31 h	9,06 e	6,71 C
Ortalama	4,78 C	8,05 B	10,19 A	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	2,77 f	5,18 e	7,37 c	5,11 B
Tohumlanan	6,78 d	10,92 b	13,00 a	10,23 A

4.1.4.3. Diğer Familyalar Oranı

Yapılan varyans analizine göre diğer türlerin oranları ele alınan bütün faktörler bakımından istatistiki olarak önemli değişim göstermiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara bağlı olarak diğer türlerin oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	165,8822436	2052,36	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	0,000010	0,75	0,0001
Uygulama	4	182,8714466	421,07	0,0001
Yıl*Uygulama	8	14,7191584	70,32	0,0001
Hata-1	24	0,10236542	1,15	0,0001
Tohumlama	1	3563,600062	5756,05	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	38,381051	75,36	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	23,8400071	98,36	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	60,382034	36,20	0,0001
Hata	30	2,36514	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında en yüksek diğer familyalardan tür oranları gübreleme (% 66,25) ve biçme (%66,25) yapılan parsellerde belirlenmiştir. En az diğer familyalardan tür (%58,60) ise hıdrellez kamçılarının söküldüğü parsellerde kaydedilmiştir. Tohumlanmayan parsellerde diğer türlerin oranları %70,64 iken, tohumlanan alanlarda bu oran %55,95'e düşmüştür. Uygulama ile tohumlama etkileşimlerinde ise en yüksek diğer familyalardan tür oranı (%75,79) tohum ekilmeden herbisit atılan parselde belirlenirken, en az diğer tür (%48,71) herbisit + tohumlama parsellerinde saptanmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında uygulamalara göre en yüksek diğer tür oranı %65,75 ile kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Buna karşılık diğer familyalardan en az tür (%57,61) herbisit püskürtülen parsellerde ölçülmüştür. Tohumlanan parsellerdeki diğer türlerin oranı (%55,44), tohumlanmayan parsellerdekinden (%67,91) daha az olmuştur. Etkileşimlerde ise en fazla diğer tür (%74,50) tohumlanmayan kontrol parselinde tespit edilirken, en az diğer tür (%52,50) sökme+tohumlama parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre diğer türlerin oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	71,07 bc	55,98 g	63,53 B
Sökme	64,84 d	52,36 h	58,60 D
Biçme	71,32 b	60,37 f	65,84 A
Herbisit	75,79 a	48,71 ı	62,25 C
Gübreleme	70,19 c	62,31 e	66,25 A
Ortalama	70,64 A	55,95 B	
2016			
Kontrol	74,50 a	57,01 g	65,75 A
Sökme	64,07 d	52,50 j	58,29 D
Biçme	68,99 c	55,95 h	62,47 C
Herbisit	61,12 e	54,09 ı	57,61 E
Gübreleme	70,87 b	57,63 f	64,25 B
Ortalama	67,91 A	55,44 B	
2017			
Kontrol	71,65 a	54,98 f	63,31 A
Sökme	48,27 j	49,69 ı	48,98 E
Biçme	64,18 c	54,53 h	59,36 C
Herbisit	56,90 d	56,24 e	56,57 D
Gübreleme	65,58 b	54,57 g	60,08 B
Ortalama	61,31 A	54,00 B	

Üç yıllık deneme ortalamasına göre, en yüksek diğer tür oranları (%64,20) kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile gübreleme (%63,52), biçme (%62,56), herbisit (%58,81) ve sökme (%55,29) parsellerinin diğer familyalardan tür oranları izlemiştir. Her bir uygulama arasındaki fark önemli olmuştur.

Mera vejetasyonundaki diğer familyalardan türlerin oranları denemenin başlangıcından itibaren yıllara bağlı olarak sürekli azalmıştır. Buna göre ilk yıl %63,29 olan diğer tür oranı, ikinci yıl %61,67 ve üçüncü yıl %57,66'ya düşmüştür.

Uygulama ile yıl etkileşiminde ise en yüksek diğer familya oranı % 66,25 ile gübreleme parsellerinin ilk yıl örneklerinde tespit edilirken, bunu %65,84 ile biçme uygulamasının ilk yıl

ve %65,76 ile kontrol parselinin ikinci yıl örnekleri izlemiştir. En düşük diğer tür oranı (%48,97) ise sökme uygulamasının üçüncü yıl örneklerinde belirlenmiştir.

Tohumlama ile diğer türlerin oranlarında önemli azalma olmuştur. Buna göre, tohumlanmayan parsellerdeki diğer türlerin oranı %66,62 iken, tohumlanan parsellerde %55,13 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama diğer türlerin oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	63,53 d	65,76 b	63,31 d	64,20 A
Sökme	58,60 h	58,29 h	48,97 k	55,29 E
Biçme	65,84 b	62,47 e	59,36 g	62,56 C
Herbisit	62,25 e	57,61 ı	56,57 j	58,81 D
Gübreleme	66,25 a	64,25 c	60,08 f	63,52 B
Ortalama	63,29 A	61,67 B	57,66 C	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	70,64 a	67,91 b	61,31 c	66,62 A
Tohumlanan	55,95 d	55,44 e	54,00 f	55,13 B

4.1.4.4. Hıdırellez Kamçısının Oranı

Mera vejetasyonundaki hıdırellez kamçısı oranları araştırma süresi boyunca uygulamalara, tohumlamaya ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre istatistiki olarak önemli oranda değişim göstermiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre Hıdırellez kamçısının oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	396,474571	1,3210	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	0,00001	3,2998	0,0001
Uygulama	4	951,436616	4,2658	0,0001
Yıl*Uygulama	8	154,357329	6,254	0,0001
Hata-1	24	0,000012	0,3254	0,9980
Tohumlama	1	10555,93602	3,4817	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	5,17683	1,7114	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	17,56603	5,7914	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	93,24933	3,0815	0,0001
Hata	30	0,00013	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında en yüksek hıdırellez kamçısı oranı %44,43 ile gübreleme parsellerinde belirlenirken, bunu %39,53 ile herbisit parselleri izlemiştir. En az hıdırellez kamçısı (%25,43) sökme yapılan parsellerde belirlenmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak Hıdırellez kamçısının oranlarında önemli azalma olmuştur. Tohumlanmayan parsellerde ortalama %45,49 oranında rastlanan hıdırellez kamçısı, tohumlanan parsellerde %25,65 oranında belirlenmiştir. Uygulama ile tohumlama etkileşimlerinde, hıdırellez kamçısının en çok bulunduğu parseller tohumlanmayıp gübreleme (%55,80) ve biçme (%54,06) yapılan parseller olmuştur. En az Hıdırellez kamçısı (%19,58) ise sökme+tohumlama uygulamalarında saptanmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında, en yüksek Hıdırellez kamçısı oranı (%42,15) gübre verilen parsellerde belirlenirken, bunu %39,91 ile hiçbir işlem yapılmayan (kontrol) parsellerdeki Hıdırellez kamçısı oranı izlemiştir. En az Hıdırellez kamçısı (%22,82 ve 24,10) ise biçme ve sökme parsellerinde tespit edilmiştir. Tohumlanan parsellerdeki Hıdırellez kamçısı oranı %20,77 iken, tohumlanmayanlarda %41,34 olarak ölçülmüştür. Etkileşimlerde ise en fazla

hıdrellez kamçısı gübrelenen (%54,54) ve kontrol (%52,51) parsellerinde belirlenmiştir. En az hıdrellez kamçısı (%13,21 ve 14,09) tohumlanıp biçme ve sökme yapılan parsellerde saptanmıştır.

Denemenin son yılında (2017) uygulamalara göre en yüksek Hıdrellez kamçısı kontrol parselinde (%39,91) tespit edilirken, bunu %36,94 ile gübreleme parselleri izlemiştir. Biçme (%20,20) ve herbisit (%20,88) uygulanan parsellerde hıdrellez kamçısı en az düzeyde kalmıştır. Tohumlanan parsellerde bitkinin oranı %17,32 iken, tohumlanmayanlarda %39,99 olarak kaydedilmiştir. Etkileşimlere göre en yüksek hıdrellez kamçısı oranı %54,24 ile tohum ekilmeyen kontrol uygulamasında belirlenirken, bunu %48,25 ile gübreleme ve %40,59 ile sökme uygulamaları izlemiştir. En düşük oranlara ise %10,22 ile biçme+tohumlama ve %11,10 sökme+tohumlama parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.20).



Çizelge 4.20. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre Hıdırellez kamçısı oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	42,04 b	27,28 d	34,66 C
Sökme	31,27 c	19,58 f	25,43 D
Biçme	44,28 b	23,35 e	33,81 C
Herbisit	54,06 a	25,00 de	39,53 B
Gübreleme	55,80 a	33,06 c	44,43 A
Ortalama	45,49 A	25,65 B	
2016			
Kontrol	52,51 a	27,31 d	39,91 B
Sökme	34,19 b	14,09 f	24,10 D
Biçme	32,44 bc	13,21 f	22,82 D
Herbisit	33,04 b	19,58 e	26,31 C
Gübreleme	54,54 a	29,75 cd	42,15 A
Ortalama	41,34 A	20,77 B	
2017			
Kontrol	54,24 a	24,57 f	39,41 A
Sökme	40,59 c	11,10 h	25,85 C
Biçme	30,18 d	10,22 h	20,20 D
Herbisit	26,70 e	15,06 g	20,88 D
Gübreleme	48,25 b	25,64 ef	36,94 B
Ortalama	39,99 A	17,32 B	

Üç yıllık ortalama sonuçlara göre, en fazla Hıdırellez kamçısı (%40,35) gübreleme yapılan parsellerde belirlenirken, bunu azalan sıra ile kontrol (%37,80), herbisit (%28,22), biçme (%25,34) ve sökme (%24,81) parsellerinin Hıdırellez kamçısı oranları izlemiştir.

Islah uygulamalarının ortalaması olarak Hıdırellez kamçısı oranları yıllara bağlı olarak düzenli bir şekilde azalmıştır. İlk yılda %35,21 olan Hıdırellez kamçısı oranı, ikinci ve üçüncü yıllarda %30,67 ve 28,03 oranlarına inmiştir.

Uygulama ile yıl etkileşiminde en yüksek Hıdırellez kamçısı oranı (%43,24) 2015 yılında gübrelenen parsellerde belirlenirken, en az Hıdırellez kamçısı (%19,61) 2017 yılında biçme uygulamasında tespit edilmiştir.

Üç yıllık ortalama hıdırellez kamçısı oranları tohumlama ile önemli oranda azalmıştır (tohumlanan parsellerde %20,47, tohum ekilmeyenlerde %42,13). Tohumlama ile yıl etkileşiminde, en yüksek Hıdırellez kamçısı oranı (%45,67) ilk yıl tohumlanmayan alanlarda belirlenirken, en az Hıdırellez kamçısı (%16,75) ise 2017 yılı tohumlanan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama hıdırellez kamçısı oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	34,98 g	39,22 d	39,22 e	37,80 B
Sökme	25,28 ı	24,30 l	24,84 k	24,81 E
Biçme	32,94 h	23,46 m	19,61 o	25,34 D
Herbisit	29,59 c	24,93 j	20,15 n	28,22 C
Gübreleme	43,24 a	41,44 b	36,33 f	40,35 A
Ortalama	35,21 A	30,67 B	28,03 C	
Tohumlama				
Tohumlanmayan	45,67 a	41,43 b	39,30 c	42,13 A
Tohumlanan	24,76 d	19,91 e	16,75 f	20,47 B

4.1.4.5. Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu (Bitki Örtüsünün Tür Bileşimi)

Hıdrellez kamçılarının söküldüğü parsellerde buğdaygiller son yılda artış göstermiştir. Buna göre 2015, 2016 ve 2017 yıllarında buğdaygil oranları sırasıyla %32,33, 31,16 ve 38,86 olarak tespit edilmiştir. Bitki örtüsünde bulunan buğdaygiller içerisinde en fazla *Dactylis glomerata* (%5,19), *Lolium rigidum* (%5,34) ve *Vulpia fasciculata* (%3,99) türleri bulunurken, *Avena barbata* (%0,46), *Aira elegantissima* (%0,47) ve *Aegilops geniculata* (%0,52) en az rastlanan buğdaygiller olmuştur. Baklagil türleri yıllara bağlı olarak artış göstermiştir. İlk yıl %2,83 olan baklagil oranı, denemenin son yılında %6,74'e yükselmiştir. En fazla bulunan baklagiller *Trifolium angustifolium* (%1,67), *Lotus corniculatus* (%0,67) ve *Onobrychis caput-galli* (%0,65), en az bulunanlar ise *Medicago truncatula* (%0,26), *Trifolium dubium* (%0,26) ve *Trifolium stellatum* (%0,43) türleri olmuştur. Diğer familyalardan türler son yılda azalmıştır. Nitekim 2015 ve 2016 yıllarında %64,84 ve %64,08 olan diğer familya türleri, 2017 yılında %54,40'a düşmüştür. Diğer familyadan bitkiler içerisinde *Asphodelus aestivus* %34,03'lük oran ile bitki örtüsünün büyük bir kısmını meydana getirmiştir. Öte yandan *Capsella bursa-pastoris* (%3,45) ve *Moenchia mantica* (%3,26) da en çok rastlanan türler içerisinde yer almıştır. *Bellis perennis* (%0,27), *Allium amethystinum* (%0,35) ve *Linum catharticum* (%0,35) türlerine ise çok az rastlanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Sökülen meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aegilops geniculata</i>	-	-	1,55	0,52
<i>Aira elegantissima</i>	-	0,88	0,52	0,47
<i>Avena barbata</i>	-	0,59	0,78	0,46
<i>Brachypodium distachyon</i>	2,12	1,18	1,30	1,53
<i>Briza maxima</i>	-	1,47	1,55	1,01
<i>Bromus intermedius</i>	-	-	1,81	0,60
<i>Cynodon dactylon</i>	2,09	1,18	0,78	1,35
<i>Cynosurus echinatus</i>	-	-	1,30	0,43
<i>Dactylis glomerata</i>	6,75	4,41	4,40	5,19
<i>Echinaria capitata</i>	-	2,94	3,37	2,10
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,18	1,55	0,91
<i>Hordeum bulbosum</i>	4,92	3,23	2,59	3,58
<i>Lagurus ovatus</i>	-	0,59	1,04	0,54
<i>Lolium rigidum</i>	7,23	4,12	4,66	5,34
<i>Phleum exaratum</i>	-	-	2,07	0,69

Çizelge 4.22'nin devamı.

<i>Poa annua</i>	4,66	3,23	3,11	3,67
<i>Secale sylvestre</i>	-	1,18	0,52	0,56
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	1,47	2,07	1,18
<i>Vulpia fasciculata</i>	4,56	3,53	3,89	3,99
Toplam	32,33	31,16	38,86	34,12
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	1,16	0,59	0,26	0,67
<i>Medicago truncatula</i>	-	-	0,78	0,26
<i>Onobrychis caput-galli</i>	-	1,18	0,78	0,65
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,67	1,53	1,55	1,58
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	0,78	0,26
<i>Trifolium medium</i>	-	0,59	0,78	0,46
<i>Trifolium physodes</i>	-	0,88	0,52	0,47
<i>Trifolium stellatum</i>	-	-	1,30	0,43
Toplam	2,83	4,76	6,74	4,78
Diğer familyalar				
<i>Allium amethystinum</i>	-	-	1,04	0,35
<i>Anagallis arvensis var. arvensis</i>	-	0,59	0,78	0,46
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	0,29	1,04	0,44
<i>Asphodelus aestivus</i>	31,82	35,57	34,72	34,03
<i>Bellis perennis</i>	-	0,29	0,52	0,27
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	6,04	3,53	0,78	3,45
<i>Centaurea hyalolepis</i>	-	0,29	0,78	0,36
<i>Crepis foetida</i>	-	0,88	0,52	0,47
<i>Daucus guttatus</i>	1,67	1,18	0,26	1,04
<i>Dianthus strictus</i>	-	0,59	0,52	0,37
<i>Eryngium campestre</i>	-	0,59	0,52	0,37
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,84	0,59	0,78	0,74
<i>Fumaria petteri</i>	2,09	1,18	0,52	1,26
<i>Galium floribundum</i>	2,38	1,47	0,52	1,46
<i>Geranium rotundifolium</i>	2,22	1,18	0,52	1,30
<i>Linaria pyramidata</i>	1,74	1,18	0,78	1,23
<i>Linum catharticum</i>	-	-	1,04	0,35
<i>Moenchia mantica</i>	4,69	3,53	1,55	3,26
<i>Orchis papilionacea</i>	-	1,18	0,78	0,65
<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	-	0,59	0,78	0,46
<i>Parentucelia latifolia</i>	3,15	3,23	1,30	2,56
<i>Plantago lagopus</i>	3,47	2,65	1,81	2,64
<i>Rumex acetosella</i>	3,57	2,06	0,52	2,05
<i>Scandix stellata</i>	-	-	1,30	0,43
<i>Taraxacum officinale</i>	1,16	1,47	0,78	1,14
Toplam	64,84	64,08	54,40	61,11

Hıdrellez kamçılarının sökülüp ardından tohumlanan parsellerde bitki örtüsündeki buğdaygil oranı ilk yıl en yüksek (%39,07) olurken, ikinci yıl %35,27'ye düşmüş ve son yılda yeniden artarak %37,23'e çıkmıştır. Ortalama buğdaygil oranı ise %37,19 olarak tespit edilmiştir. Buğdaygiller içerisinde *Poa annua* (%6,79), *Lolium rigidum* (%5,24) ve *Dactylis glomerata* (%5,00) en çok, *Aira elegantissima* (%0,46), *Taeniatherum caput-medusae* (%0,66) ve *Gaudinia fragilis* (%0,93) en az rastlanan türler olmuştur. Baklagil oranları ise yıllara bağlı olarak artış göstermiştir. Buna göre araştırmanın ilk yılında %8,58 olan baklagil oranı, ikinci yıl %12,23, üçüncü yıl ise %13,07'ye yükselmiştir. Üç yılın ortalama baklagil oranı ise %11,29 olmuştur. Baklagillerden *Medicago sativa* (%2,58) ve *Trifolium angustifolium* (%2,26) en fazla, *Vicia cracca* (%0,26) ve *Medicago truncatula* (%0,33) en az görülen türler olmuştur. Diğer familyalardan türler son yılda bir miktar azalmıştır. Araştırmanın ilk iki yılında %52,35 ve 52,50 oranına sahip olan diğer familyalar, son yılda %49,70 olarak tespit edilmiştir. Üç yılın ortalamasında ise %51,52 olmuştur. Diğer familyalar içerisinde en fazla orana sahip türler içerisinde *Asphodelus aestivus* (% 14,02), *Plantago lagopus* (%4,96) ve *Ranunculus muricatus* (%2,89) yer almıştır. *Euphorbia helioscopia* (%0,26) ve *Dianthus calocephalus* (%0,33) en az rastlanan türleri oluşturmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Sökülen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	-	1,39	0,46
<i>Avena barbata</i>	5,75	3,01	2,77	3,84
<i>Briza maxima</i>	-	2,41	2,77	1,73
<i>Bromus hordeaceus</i>	1,50	1,40	1,58	1,50
<i>Dactylis glomerata</i>	6,24	4,61	4,16	5,00
<i>Echinaria capitata</i>	-	1,40	1,58	1,00
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,60	1,19	0,93
<i>Hordeum bulbosum</i>	5,53	4,41	3,56	4,50
<i>Lolium rigidum</i>	7,74	4,21	3,76	5,24
<i>Phleum exaratum</i>	-	3,01	2,77	1,93
<i>Poa annua</i>	11,20	5,01	4,16	6,79
<i>Secale sylvestre</i>	-	1,80	2,57	1,46
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	1,98	0,66
<i>Vulpia fasciculata</i>	1,12	2,41	2,97	2,17
Toplam	39,07	35,27	37,23	37,19

Baklagiller

Çizelge 4.23. 'ün devamı

<i>Lotus corniculatus</i>	-	1,20	2,18	1,13
<i>Medicago sativa</i>	2,96	2,81	1,98	2,58
<i>Medicago truncatula</i>	-	-	0,99	0,33
<i>Onobrychis sativa</i>	1,98	1,80	0,99	1,59
<i>Trifolium angustifolium</i>	2,59	2,20	1,98	2,26
<i>Trifolium campestre</i>	1,05	1,40	1,58	1,35
<i>Trifolium physodes</i>	-	1,80	1,39	1,06
<i>Trifolium repens</i>	-	1,00	1,19	0,73
<i>Vicia cracca</i>	-	-	0,79	0,26
Toplam	8,58	12,23	13,07	11,29
Diğer familyalar				
<i>Allium amethystinum</i>	-	0,80	0,99	0,60
<i>Alyssum murale</i>	1,04	1,00	0,79	0,94
<i>Anagallis arvensis var. arvensis</i>	-	1,00	1,39	0,80
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	1,20	0,99	0,73
<i>Asphodelus aestivus</i>	18,74	13,03	10,30	14,02
<i>Bellis perennis</i>	-	1,60	1,98	1,19
<i>Conium maculatum</i>	2,07	1,20	0,79	1,36
<i>Crepis foetida</i>	3,08	2,00	1,58	2,22
<i>Daucus guttatus</i>	0,79	0,60	0,79	0,73
<i>Dianthus calocephalus</i>	-	-	0,99	0,33
<i>Eryngium campestre</i>	1,80	1,00	1,19	1,33
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	0,79	0,26
<i>Galium floribundum</i>	1,07	1,00	1,39	1,15
<i>Geranium rotundifolium</i>	1,09	0,80	1,19	1,03
<i>Linaria pyramidata</i>	1,05	1,40	0,99	1,15
<i>Moenchia mantica</i>	2,45	2,20	1,98	2,21
<i>Orchis papilionacea</i>	-	0,60	0,99	0,53
<i>Parentucelia latifolia</i>	2,75	2,41	1,78	2,31
<i>Plantago lagopus</i>	2,74	6,21	5,94	4,96
<i>Poterium sanguisorba</i>	2,55	2,61	2,57	2,58
<i>Ranunculus muricatus</i>	1,52	3,41	3,76	2,89
<i>Rumex acetosella</i>	2,17	1,40	0,79	1,46
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	4,36	1,20	0,79	2,12
<i>Scandix stellata</i>	-	1,40	1,58	1,00
<i>Sinapis arvensis</i>	1,05	0,80	0,40	0,75
<i>Taraxacum officinale</i>	2,04	3,61	2,97	2,87
Toplam	52,35	52,50	49,70	51,52

Biçilen parselerde buğdaygiller yıllara bağlı olarak artmıştır. İlk yıl %23,52 olan buğdaygil oranı, ikinci yıl %24,77 ve üçüncü yıl ise %27,46'ya yükselmiştir. Ortalama buğdaygil oranı da %25,25 olmuştur. Buğdaygiller içerisinde *Lolium rigidum* (%5,81),

Hordeum bulbosum (%3,84) ve *Poa annua* (%2,57) en fazla rastlanan türler olurken, *Aira elegantissima* (%0,30) ve *Taeniatherum caput-medusae* (%0,45) nadir görülen türler grubunu meydana getirmiştir. Buğdaygillerdeki gibi biçme sonucunda bitki örtüsündeki baklagillerin oranı yıllara göre düzenli artırmıştır. İlk yıl %5,17 olan baklagil oranı, ikinci yıl %6,31 ve üçüncü yıl %8,36 olarak belirlenmiştir. Baklagiller içerisinde en fazla *Lotus corniculatus* (%2,89) ve *Trifolium angustifolium* (%1,41), en az ise *Trifolium repens* (%0,25), *Vicia cracca* (%0,30) ve *Medicago truncatula* (%0,35) türlerine rastlanmıştır. Biçme işlemi mera vejetasyonunda baklagiller ve buğdaygillerin aksine diğer familyaların oranlarını yıllara bağlı olarak azaltmıştır. Buna göre 2015 yılında %71,31 olan diğer familyalardan türlerin oranı, 2016 ve 2017 yıllarında %68,93 ve %64,18'e düşürmüştür. Ortalama diğer familya oranı ise %68,14 olmuştur. Diğer familyalar içerisinde en fazla %36,23 ile *Asphodelus aestivus*, %3,07 ile *Taraxacum officinale* ve %2,77 ile *Crepis foetida*, en az ise %0,10 ile *Salvia byzantina*, %0,15 ile *Silene dichotoma* ve %0,35 ile *Ornithogalum sphaerocarpum* türleri görülmüştür (Çizelge 4.24).

Çizelge 4. 24. Biçilen meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Brachypodium distachyon</i>	0,88	0,92	1,04	0,95
<i>Aira elegantissima</i>	-	-	0,90	0,30
<i>Briza maxima</i>	-	1,54	1,64	1,06
<i>Bromus hordeaceus</i>	3,37	1,85	2,09	2,44
<i>Bromus scoparius</i>	1,44	1,39	1,04	1,29
<i>Dactylis glomerata</i>	2,57	2,15	2,54	2,42
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,23	1,34	0,86
<i>Hordeum bulbosum</i>	5,44	3,69	2,39	3,84
<i>Lolium rigidum</i>	7,88	5,38	4,18	5,81
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	-	1,79	0,60
<i>Phleum exaratum</i>	-	-	1,94	0,65
<i>Poa annua</i>	1,94	3,23	2,54	2,57
<i>Secale sylvestre</i>	-	3,39	2,69	2,02
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	1,34	0,45
Toplam	23,52	24,77	27,46	25,25
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	3,97	2,62	2,09	2,89
<i>Medicago truncatula</i>	-	-	1,04	0,35
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,20	1,85	1,19	1,41
<i>Trifolium physodes</i>	-	0,77	1,04	0,60
<i>Trifolium pratense</i>	-	1,08	1,34	0,81

Çizelge 4.24. 'in devamı

<i>Trifolium repens</i>	-	-	0,75	0,25
<i>Vicia cracca</i>	-	-	0,90	0,30
Toplam	5,17	6,31	8,36	6,61
Diğer familyalar				
<i>Anagallis arvensis var. arvensis</i>	-	0,77	0,90	0,55
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	1,08	0,60	0,56
<i>Anthemis altissima</i>	-	1,39	1,49	0,96
<i>Asphodelus aestivus</i>	44,83	34,31	29,55	36,23
<i>Bellis perennis</i>	-	1,23	1,04	0,76
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,88	1,23	0,75	0,95
<i>Cirsium creticum</i>	1,20	1,39	0,75	1,11
<i>Conium maculatum</i>	1,02	0,77	0,60	0,80
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	-	-	1,19	0,40
<i>Crepis foetida</i>	2,24	2,92	3,13	2,77
<i>Daucus guttatus</i>	0,80	1,85	1,94	1,53
<i>Dianthus strictus</i>	-	0,77	0,90	0,55
<i>Eryngium campestre</i>	0,64	1,08	0,60	0,77
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,93	1,23	0,75	0,97
<i>Galium floribundum</i>	1,92	1,69	1,19	1,60
<i>Geranium rotundifolium</i>	1,72	2,62	3,13	2,49
<i>Linaria pyramidata</i>	1,09	1,39	1,79	1,42
<i>Moenchia mantica</i>	1,23	0,77	1,04	1,01
<i>Orchis papilionacea</i>	-	1,23	1,19	0,81
<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	-	-	1,04	0,35
<i>Parentucelia latifolia</i>	2,61	1,85	1,19	1,88
<i>Plantago lagopus</i>	1,52	2,31	1,94	1,92
<i>Ranunculus muricatus</i>	0,64	2,62	2,99	2,08
<i>Rumex acetosella</i>	3,01	0,46	0,30	1,26
<i>Salvia byzantina</i>	-	-	0,30	0,10
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	0,80	0,46	0,60	0,62
<i>Silene dichotoma</i>	-	-	0,45	0,15
<i>Sinapis arvensis</i>	0,94	0,31	0,15	0,47
<i>Taraxacum officinale</i>	3,29	3,23	2,69	3,07
Toplam	71,31	68,93	64,18	68,14

Mera bitki örtüsünün buğdaygil oranı biçme ve tohumlama yıllar içerisinde belirgin bir değişim göstermemiştir. Son iki yılda az bir artış olmuştur. Nitekim ilk yıl %29,44 olan buğdaygil oranı, ikinci ve üçüncü yıllarda %30,72 ve 30,78 olarak kaydedilmiştir. Buğdaygiller içerisinde *Dactylis glomerata* (%4,77), *Hordeum bulbosum* (%4,59) ve *Bromus hordeaceus* (%4,39) en yaygın türler olurken, *Bromus scoparius* (%0,40) ve *Phleum exaratum* (%0,67) en seyrek görülen türler olmuştur. Bu uygulama yıllar içerisinde meranın baklagil oranını artırmıştır. Buna göre baklagil oranı ilk sene %10,23 iken, ikinci yıl %13,33 ve

üçüncü yıl ise %14,69'a yükselmiştir. Üç yıllık ortalama baklagil oranı ise %12,75 olmuştur. Baklagiller içerisinde en fazla *Medicago sativa* (%2,14), *Onobrychis viciifolia* (%2,09) ve *Trifolium pratense* (%1,68) türlerine rastlanmıştır. Diğer familyalardan türlerin oranları baklagil ve buğdaygillere göre biçme+tohumlamaya bağlı olarak yıllar içerisinde azalmıştır. İlk yıl %60,32 olan diğer familyaların oranı, ikinci yıl %55,95 ve üçüncü yıl %54,53'e düşmüştür. Diğer familyalar içerisinde en yaygın türler %14,44 ile *Asphodelus aestivus*, %4,30 ile *Geranium rotundifolium* ve %3,67 ile *Plantago lagopus* ve %3,28 ile *Parentucelia latifolia* olmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Biçilen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,67	1,61	1,09
<i>Avena barbata</i>	2,59	2,14	2,01	2,25
<i>Brachypodium distachyon</i>	-	1,43	1,01	0,81
<i>Briza maxima</i>	1,61	2,86	2,21	2,23
<i>Bromus hordeaceus</i>	6,79	3,57	2,82	4,39
<i>Bromus scoparius</i>	-	-	1,21	0,40
<i>Dactylis glomerata</i>	5,63	4,05	4,63	4,77
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,91	1,81	1,24
<i>Hordeum bulbosum</i>	6,70	4,05	3,02	4,59
<i>Lolium rigidum</i>	1,22	1,67	1,81	1,57
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	2,62	2,62	1,74
<i>Phleum exaratum</i>	-	-	2,01	0,67
<i>Poa annua</i>	1,77	2,62	2,41	2,27
<i>Vulpia fasciculata</i>	3,14	2,14	1,61	2,30
Toplam	29,44	30,72	30,78	30,31
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	1,68	1,67	1,61	1,65
<i>Medicago sativa</i>	3,50	1,91	1,01	2,14
<i>Medicago truncatula</i>	-	1,91	1,41	1,10
<i>Onobrychis viciifolia</i>	4,26	1,19	0,80	2,09
<i>Trifolium angustifolium</i>	0,79	1,91	1,81	1,50
<i>Trifolium physodes</i>	-	2,14	2,01	1,39
<i>Trifolium pratense</i>	-	2,62	2,41	1,68
<i>Trifolium repens</i>	-	-	2,01	0,67
<i>Vicia cracca</i>	-	-	1,61	0,54
Toplam	10,23	13,33	14,69	12,75
Diğer familyalar				
<i>Anagallis arvensis var. arvensis</i>	-	0,95	1,01	0,65
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	1,19	1,41	0,87

Çizelge 4.25. 'in devamı.

<i>Anthemis altissima</i>	-	0,71	1,81	0,84
<i>Asphodelus aestivus</i>	21,04	12,62	9,66	14,44
<i>Bellis perennis</i>	-	1,67	2,41	1,36
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,74	1,43	0,80	1,32
<i>Cirsium creticum</i>	3,44	1,19	0,60	1,74
<i>Conium maculatum</i>	1,95	0,95	0,60	1,17
<i>Crepis foetida</i>	1,89	2,62	3,02	2,51
<i>Daucus guttatus</i>	1,40	1,67	1,81	1,63
<i>Dianthus strictus</i>	-	0,95	1,61	0,85
<i>Eryngium campestre</i>	2,59	2,14	1,01	1,91
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1,92	1,91	1,01	1,61
<i>Galium floribundum</i>	-	-	1,01	0,34
<i>Galium floribundum</i>	2,59	1,67	1,61	1,95
<i>Geranium rotundifolium</i>	4,39	4,29	4,23	4,30
<i>Linaria pyramidata</i>	1,68	2,86	2,62	2,38
<i>Moenchia mantica</i>	2,47	2,14	1,21	1,94
<i>Orchis papilionacea</i>	-	-	1,61	0,54
<i>Ornithogalum sphaerocarpon</i>	-	3,10	3,22	2,10
<i>Parentucelia latifolia</i>	4,90	3,33	1,61	3,28
<i>Plantago lagopus</i>	4,02	3,57	3,42	3,67
<i>Ranunculus muricatus</i>	2,59	2,14	3,42	2,72
<i>Silene dichotoma</i>	-	-	0,80	0,27
<i>Taraxacum officinale</i>	1,74	2,86	3,02	2,54
Toplam	60,32	55,95	54,53	56,93

Hıdrellez kamçısını uzaklaştırmak amacıyla herbisit uygulamasına bağlı olarak mera vejetasyonunun buğdaygil oranı yıllara bağlı olarak artmıştır. Bu artış özellikle ikinci yılda belirgin olmuştur. Nitekim ilk yıl %21,74 olan buğdaygil oranı, ikinci ve üçüncü yıllarda %31,33 ve 32,40'a yükselmiştir. Üç yıllık ortalama ise %28,49 olmuştur. *Dactylis glomerata* (%3,80), *Briza maxima* (%3,24) ve *Bromus scoparius* (%3,07) buğdaygiller içerisinde en yaygın görülen türler olmuştur. *Cynosurus echinatus* (%0,54), *Taeniatherum caput-medusae* (%0,62) ve *Lolium rigidum* (%0,83) ise bitki örtüsünün en az görülen buğdaygil türlerini oluşturmuştur. Kimyasal mücadele ile meranın baklagil oranı yıllar içerisinde düzenli olarak artmıştır. Nitekim 2015, 2016 ve 2017 yıllarında baklagil oranlarının sırasıyla %2,47, 7,56 ve 10,72 olması bu durumu göstermektedir. Üç yıllık ortalama baklagil oranı %6,92 olarak hesaplanmıştır. Baklagiller içerisinde en fazla bulunan türler *Lotus corniculatus* (%1,34), *Trifolium angustifolium* (%1,30) ve *Trifolium physodes* (%0,91), en az bulunanlar ise *Medicago minima* (%0,23) ile *Coronilla parviflora*, *Trifolium hirtum* ve *Trifolium repens* (%0,31) türleri olmuştur. Ot öldürücüler bitki örtüsündeki buğdaygil ve baklagil oranlarını artırırken, diğer familyalardan türleri azaltmıştır. Buna göre ilk yıl %75,79 olan diğer

familiyaların oranları, çalışmanın son yılında %56,88'e kadar düşmüştür, ortalama ise %64,59 olmuştur. Diğer familyalar içerisinde *Asphodelus aestivus* (%37,47), *Greanium rotundifolium* (%3,29) ve *Taraxacum officinale* (%2,21) en fazla, *Thymus zygioides* var. *Zygioides* (%0,16), % 0,31 ile *Linum catharticum* (%0,31) ve *Allium amethystinum* (%0,39) en az bulunan türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Herbisit atılan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,78	1,63	1,14
<i>Avena barbata</i>	2,01	2,67	2,56	2,41
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,49	2,44	1,86	1,93
<i>Briza maxima</i>	3,59	3,33	2,80	3,24
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	2,00	3,03	1,68
<i>Bromus scoparius</i>	2,82	2,89	3,50	3,07
<i>Cynosurus echinatus</i>	-	-	1,63	0,54
<i>Dactylis glomerata</i>	4,60	3,78	3,03	3,80
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,11	1,40	0,84
<i>Hordeum bulbosum</i>	2,80	2,89	1,63	2,44
<i>Lolium rigidum</i>	-	1,56	0,93	0,83
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	1,78	2,80	1,52
<i>Phleum exaratum</i>	1,71	2,44	0,93	1,70
<i>Phragmites australis</i>	-	2,67	1,17	1,28
<i>Poa annua</i>	2,73	-	1,63	1,45
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	1,86	0,62
Toplam	21,74	31,33	32,40	28,49
Baklagiller				
<i>Coronilla parviflora</i>	-	-	0,93	0,31
<i>Lotus corniculatus</i>	1,29	1,11	1,63	1,34
<i>Medicago minima</i>	-	-	0,70	0,23
<i>Medicago truncatula</i>	-	1,33	0,93	0,76
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,18	1,56	1,17	1,30
<i>Trifolium hirtum</i>	-	-	0,93	0,31
<i>Trifolium physodes</i>	-	1,56	1,17	0,91
<i>Trifolium pratense</i>	-	0,89	1,63	0,84
<i>Trifolium repens</i>	-	-	0,93	0,31
<i>Vicia cracca</i>	-	1,11	0,70	0,60
Toplam	2,47	7,56	10,72	6,92
Diğer familyalar				
<i>Allium amethystinum</i>	-	-	1,17	0,39
<i>Alyssum murale</i>	0,64	1,11	0,70	0,82
<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i>	-	0,67	1,17	0,61

Çizelge 4.26'nin devamı.

<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>caerulea</i>	0,99	0,89	1,40	1,09
<i>Anthemis altissima</i>	-	1,56	1,63	1,06
<i>Asphodelus aestivus</i>	55,19	31,11	26,11	37,47
<i>Bellis perennis</i>	-	1,11	1,63	0,91
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,90	1,33	0,93	1,39
<i>Cirsium creticum</i>	-	1,33	0,70	0,68
<i>Conium maculatum</i>	1,31	1,11	0,47	0,96
<i>Crepis foetida</i>	1,38	1,78	0,70	1,29
<i>Daucus guttatus</i>	-	0,89	0,70	0,53
<i>Eryngium campestre</i>	1,16	1,11	0,70	0,99
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,96	0,89	1,17	1,00
<i>Galium floribundum</i>	1,18	1,56	0,70	1,14
<i>Geranium rotundifolium</i>	2,36	3,56	3,96	3,29
<i>Linaria pyramidata</i>	1,03	1,78	0,47	1,09
<i>Linum catharticum</i>	-	-	0,93	0,31
<i>Moenchia mantica</i>	1,16	1,11	0,70	0,99
<i>Orchis papilionacea</i>	0,42	1,78	2,10	1,43
<i>Ornithagalum sphaerocarpon</i>	-	-	1,17	0,39
<i>Parentucelia latifolia</i>	2,41	1,78	0,70	1,63
<i>Plantago lagopus</i>	3,22	1,33	0,93	1,83
<i>Rumex acetosella</i>	0,48	0,67	0,47	0,54
<i>Scandix stellata</i>	-	-	1,17	0,39
<i>Taraxacum officinale</i>	-	2,67	3,96	2,21
<i>Thymus zygoides</i> var. <i>zygoides</i>	-	-	0,47	0,16
Toplam	75,79	61,11	56,88	64,59

Herbisit ile birlikte tohum ekilen parselerde buğdaygil oranında zamanla azalma olmuştur. Zira ilk yıl %46,69 olan buğdaygil oranı, ikinci yıl %36,78, üçüncü yıl %29,78'e düşmüştür. Buğdaygiller içerisinde en fazla bulunan türler %8,24 ile *Lolium rigidum*, %5,35 ile *Poa annua* ve %3,73 ile *Hordeum bulbosum* olurken, en az bulunanlar ise %0,89 ile *Aira elegantissima*, %0,97 ile *Gaudinia fragilis* ve %1,57 ile *Bromus hordeaceus* olmuştur. Buğdaygillerin aksine baklagillerin oranında zamanla önemli artış kaydedilmiştir. Denemenin ilk yılında %5,60 olan baklagil oranı, son yılda %15,38'e yükselmiştir. Ortalama baklagil oranı ise %10,04 olarak bulunmuştur. Baklagiller içerisinde en çok *Medicago sativa* (%1,84), *Trifolium angustifolium* (%1,72) ve *Trifolium pratense* (%1,47) türleri görülmüştür. En az rastlanan türler içerisinde ise *Trifolium repens* (%0,66), *Onobrychis viciifolia* (%1,05) ve *Medicago truncatula* (%1,06) yer almıştır. Herbisit+tohumlama uygulamasına bağlı olarak meranın diğer familyalardan türlerin oranı ikinci yılda artmış, daha sonra sabit kalmıştır. Nitekim ilk yıl %47,71 olan diğer familya oranı, sonraki yıllarda %54,09 ve %54,84 olarak ölçülmüştür. Bitki örtüsünde diğer familyalar içerisinde en fazla %19,13 ile *Asphodelus*

aestivus, %3,27 ile *Galium rotundifolium* ve %3,17 ile *Taraxacum officinale*, en az ise %0,52 ile *Eryngium campestre*, %0,60 ile *Moenchia mantica* ve %0,67 ile *Euphorbia helioscopia* türleri görülmüştür (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Herbisit + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,44	1,24	0,89
<i>Avena barbata</i>	3,40	1,92	1,49	2,27
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,64	1,20	0,99	1,28
<i>Briza maxima</i>	1,55	3,13	1,99	2,22
<i>Bromus hordeaceus</i>	1,76	1,20	1,74	1,57
<i>Bromus scoparius</i>	1,90	1,44	1,49	1,61
<i>Dactylis glomerata</i>	3,29	3,13	2,48	2,96
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,68	1,24	0,97
<i>Hordeum bulbosum</i>	5,85	3,61	1,74	3,73
<i>Lolium rigidum</i>	15,96	5,05	3,72	8,24
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	2,88	3,72	2,20
<i>Phleum exaratum</i>	2,85	3,13	1,99	2,65
<i>Poa annua</i>	7,27	5,05	3,72	5,35
<i>Vulpia fasciculata</i>	1,23	1,92	2,23	1,79
Toplam	46,69	36,78	29,78	37,75
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	0,53	0,96	1,74	1,08
<i>Medicago sativa</i>	2,36	1,68	1,49	1,84
<i>Medicago truncatula</i>	-	1,20	1,99	1,06
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1,20	0,96	0,99	1,05
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,50	1,68	1,99	1,72
<i>Trifolium physodes</i>	-	1,20	2,23	1,15
<i>Trifolium pratense</i>	-	1,44	2,98	1,47
<i>Trifolium repens</i>	-	-	1,99	0,66
Toplam	5,60	9,13	15,38	10,04
Diğer familyalar				
<i>Alyssum murale</i>	-	0,96	1,24	0,73
<i>Anagallis arvensis var. arvensis</i>	-	1,20	1,49	0,90
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	0,96	1,74	0,90
<i>Anthemis altissima</i>	-	0,96	1,99	0,98
<i>Asphodelus aestivus</i>	23,99	18,75	14,64	19,13
<i>Bellis perennis</i>	-	0,96	1,99	0,98
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,60	1,20	0,99	0,93
<i>Conium maculatum</i>	1,25	0,48	0,74	0,82
<i>Crepis foetida</i>	1,46	0,72	1,74	1,31
<i>Daucus guttatus</i>	1,18	0,96	0,74	0,96

Çizelge 4.27'nin devamı.

<i>Dianthus calocephalus</i>	1,53	0,72	1,74	1,33
<i>Eryngium campestre</i>	0,58	0,48	0,50	0,52
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,79	0,72	0,50	0,67
<i>Galium floribundum</i>	1,37	0,96	0,74	1,02
<i>Geranium rotundifolium</i>	1,74	3,61	4,47	3,27
<i>Linaria pyramidata</i>	1,20	0,72	0,50	0,81
<i>Linum catharticum</i>	-	1,44	0,74	0,73
<i>Moenchia mantica</i>	0,83	0,72	0,25	0,60
<i>Orchis papilionacea</i>	1,25	2,16	1,74	1,72
<i>Ornithagalum sphaerocarpum</i>	-	1,92	1,99	1,30
<i>Parentucelia latifolia</i>	5,00	1,44	0,74	2,39
<i>Plantago lagopus</i>	1,53	2,88	3,72	2,71
<i>Ranunculus muricatus</i>	0,83	2,64	4,22	2,57
<i>Rumex acetosella</i>	1,39	0,48	0,25	0,71
<i>Scandix stellata</i>	-	1,92	1,24	1,05
<i>Taraxacum officinale</i>	1,20	4,09	4,22	3,17
Toplam	47,71	54,09	54,84	52,21

Gübrelemeye bağlı olarak meranın buğdaygil oranı ikinci yıl düşmüş, fakat üçüncü yıl ilk yıl seviyesine gelmiştir. Buna göre ilk yıl %28,45 olan buğdaygil oranı, ikinci yıl %25,63'e düşmüş, fakat üçüncü yıl %28,04'e yükselmiştir. Buğdaygiller içerisinde en yaygın türler içerisinde *Avena barbata* (%5,89), *Lolium rigidum* (%4,64) ve *Bromus scoparius* (%2,46) yer almıştır. Gübrelemeye bağlı olarak, buğdaygillerin aksine baklagiller oranı zamanla artış göstermiştir. Buna göre denemenin ilk yılında %1,37 olan baklagil oranı, ikinci yıl %3,50'ye ve üçüncü yıl ise %6,37'ye yükselmiştir. Ortalama baklagil oranı ise %3,75 olmuştur. Baklagiller içerisinde *Trifolium angustifolium* (%1,28) en fazla bulunan tür olmuştur. Gübre atılan parsellerde diğer familyalardan türlerin oranı ilk iki yıl sabit kalırken (%70,18 ve 70,87), son yılda azalmıştır (%65,59). Bitki örtüsünde bu bitki grubunun yarından çoğunu (%52,26) *Asphodelus aestivus* meydana getirmiştir. Diğer türler %1,5'in altında kalmıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Gübrelenen meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,68	1,74	1,14
<i>Avena barbata</i>	9,79	4,76	3,13	5,89
<i>Brachypodium distachyon</i>	0,85	0,98	1,04	0,96
<i>Briza maxima</i>	2,00	2,38	1,74	2,04
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	1,39	0,46

Çizelge 4.28'in devamı.

<i>Bromus scoparius</i>	3,32	2,10	1,97	2,46
<i>Cyndon dactylon</i>	0,59	1,12	1,04	0,92
<i>Dactylis glomerata</i>	2,75	2,10	2,09	2,31
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,54	1,74	1,09
<i>Hordeum bulbosum</i>	1,10	0,84	0,93	0,96
<i>Lolium rigidum</i>	6,43	3,78	3,71	4,64
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	2,38	3,82	2,07
<i>Phleum exaratum</i>	-	-	1,74	0,58
<i>Poa annua</i>	0,57	1,12	1,04	0,91
<i>Vulpia fasciculata</i>	1,04	0,84	0,93	0,94
Toplam	28,45	25,63	28,04	27,37
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	-	0,56	0,70	0,42
<i>Medicago truncatula</i>	-	0,42	0,58	0,33
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,37	1,54	0,93	1,28
<i>Trifolium physodes</i>	-	-	1,27	0,42
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	1,39	0,46
<i>Trifolium repens</i>	-	0,98	0,93	0,64
<i>Vicia cracca</i>	-	-	0,58	0,19
Toplam	1,37	3,50	6,37	3,75
Diğer familyalar				
<i>Alyssum murale</i>	0,82	1,12	0,81	0,92
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	0,94	0,70	0,58	0,74
<i>Anthemis altissima</i>	-	0,56	0,46	0,34
<i>Asphodelus aestivus</i>	54,40	54,62	47,74	52,26
<i>Bellis perennis</i>	-	0,70	0,70	0,47
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,60	0,42	0,46	0,50
<i>Cirsium creticum</i>	0,53	0,28	0,35	0,39
<i>Crepis foetida</i>	1,41	0,84	0,46	0,91
<i>Daucus guttatus</i>	-	0,42	0,35	0,26
<i>Dianthus calocephalus</i>	-	0,28	0,23	0,17
<i>Eryngium campestre</i>	0,52	0,28	0,12	0,30
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,97	0,42	0,12	0,50
<i>Galium floribundum</i>	0,74	0,28	0,12	0,38
<i>Geranium rotundifolium</i>	1,38	0,42	0,58	0,79
<i>Linaria pyramidata</i>	1,44	0,28	0,23	0,65
<i>Linum catharticum</i>	-	0,56	0,35	0,30
<i>Moenchia mantica</i>	2,00	0,28	0,12	0,80
<i>Muscari comosum</i>	-	-	0,58	0,19
<i>Orchis papilionacea</i>	0,94	1,26	0,93	1,04
<i>Ornithagalum sphaerocarpum</i>	-	1,12	0,81	0,64
<i>Parentucelia latifolia</i>	0,68	0,42	0,23	0,44
<i>Plantago lagopus</i>	0,74	1,54	1,74	1,34
<i>Potentilla recta</i>	-	-	0,93	0,31
<i>Poterium sanguisorba</i>	-	-	0,81	0,27

Çizelge 4.28'in devamı.

<i>Ranunculus muricatus</i>	0,35	1,68	1,74	1,26
<i>Rumex acetosella</i>	1,72	0,42	0,23	0,79
<i>Scandix stellata</i>	-	0,70	1,27	0,66
<i>Taraxacum officinale</i>	-	1,26	1,97	1,08
<i>Tordylium apulum</i>	-	-	0,58	0,19
Toplam	70,18	70,87	65,59	68,88

Gübreleme ile birlikte tohumlama da yapılan parsellerde buğdaygiller son yılda biraz artmıştır (sırasıyla yıllar içerisinde %31,53, 31,26 ve 33,68 olmuştur). Buğdaygiller içerisinde *Dactylis glomerata* (%6,50), *Lolium rigidum* (%6,33) ve *Poa annua* (%2,72) en yaygın türler olarak ortaya çıkmıştır. Mera vejetasyonunun baklagil oranları ilk yıldan sonra artmış, sonrasında değişmemiştir. Buna göre ilk yıl %6,16 olan baklagil oranı, ikinci ve üçüncü yıllarda %11,11 ve 11,75'e yükselmiştir. Baklagiller içerisinde en fazla rastlanılan türler içerisinde *Medicago sativa* (%2,82) ve *Onobrychis viciifolia* (%1,27) yer almıştır. Diğer familyalardan türler gübreleme+tohumlamaya bağlı olarak yıllar içerisinde azalma eğiliminde olmuştur. İlk yıl %62,31 olan diğer familya oranı, ikinci yıl %57,63'e ve üçüncü yıl ise %54,56'ya inmiştir. Bu bitki grubu içerisinde en fazla *Asphodelus aestivus* (%28,45), *Geranium roundifolium* (%3,35) ve *Taraxacum officinale* (%3,00) türleri göze çarpmıştır. En az görülen türler içerisinde ise *Potentilla recta*, *Eryngium campestre* ve *Dianthus calocephalus* bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Gübrelenen + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,51	1,58	1,03
<i>Avena barbata</i>	3,07	2,26	1,93	2,42
<i>Briza maxima</i>	1,23	1,32	1,40	1,32
<i>Bromus hordeaceus</i>	2,10	2,26	2,63	2,33
<i>Bromus scoparius</i>	-	1,13	1,40	0,84
<i>Cyndon dactylon</i>	-	1,32	1,58	0,97
<i>Dactylis glomerata</i>	5,72	6,59	7,19	6,50
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,51	1,05	0,85
<i>Hordeum bulbosum</i>	3,75	2,07	1,05	2,29
<i>Lagurus ovatus</i>	-	-	0,88	0,29
<i>Lolium rigidum</i>	9,55	4,71	4,74	6,33
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	2,26	2,98	1,75
<i>Poa annua</i>	3,26	2,26	2,63	2,72
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	1,40	0,47

Çizelge 4.29'un devamı.

<i>Vulpia fasciculata</i>	2,86	2,07	1,23	2,05
Toplam	31,53	31,26	33,68	32,16
Baklagiller				
<i>Lotus corniculatus</i>	-	0,94	1,05	0,66
<i>Medicago sativa</i>	3,54	2,64	2,28	2,82
<i>Medicago truncatula</i>	-	1,13	1,23	0,79
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1,61	1,51	0,70	1,27
<i>Trifolium angustifolium</i>	1,00	0,75	1,05	0,94
<i>Trifolium physodes</i>	-	0,94	1,23	0,72
<i>Trifolium pratense</i>	-	1,32	1,40	0,91
<i>Trifolium repens</i>	-	1,32	0,88	0,73
<i>Trifolium stellatum</i>	-	-	1,23	0,41
<i>Vicia cracca</i>	-	0,57	0,70	0,42
Toplam	6,16	11,11	11,75	9,67
Diğer familyalar				
<i>Alyssum murale</i>	1,23	1,32	0,88	1,14
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	0,49	1,51	1,23	1,08
<i>Anthemis altissima</i>	-	0,94	1,23	0,72
<i>Asphodelus aestivus</i>	32,18	28,25	24,91	28,45
<i>Bellis perennis</i>	-	0,56	0,88	0,48
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,29	0,75	0,53	0,86
<i>Cirsium creticum</i>	0,98	0,56	0,35	0,63
<i>Crepis foetida</i>	1,27	0,94	1,23	1,15
<i>Daucus guttatus</i>	1,31	0,56	0,35	0,74
<i>Dianthus calocephalus</i>	-	0,38	0,88	0,42
<i>Eryngium campestre</i>	0,47	0,38	0,18	0,34
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,98	0,38	0,35	0,57
<i>Galium floribundum</i>	1,23	0,19	0,18	0,53
<i>Geranium rotundifolium</i>	4,58	2,82	2,63	3,35
<i>Linaria pyramidata</i>	1,10	0,38	0,35	0,61
<i>Linum catharticum</i>	-	0,38	0,18	0,18
<i>Moenchia mantica</i>	4,94	0,38	0,18	1,83
<i>Muscari comosum</i>	-	0,75	0,88	0,54
<i>Orchis papilionacea</i>	0,81	1,32	1,40	1,18
<i>Ornithogalum sphaerocarpon</i>	-	0,94	1,23	0,72
<i>Parentucelia latifolia</i>	0,57	0,56	0,53	0,55
<i>Plantago lagopus</i>	3,31	2,26	1,93	2,50
<i>Potentilla recta</i>	-	0,56	0,35	0,31
<i>Poterium sanguisorba</i>	-	0,75	0,88	0,54
<i>Ranunculus muricatus</i>	-	2,07	2,98	1,68
<i>Rumex acetosella</i>	3,09	0,94	0,35	1,46
<i>Scandix stellata</i>	-	2,26	2,63	1,63
<i>Taraxacum officinale</i>	2,46	3,20	3,33	3,00
<i>Tordylium apulum</i>	-	1,32	1,58	0,97
Toplam	62,31	57,63	54,56	58,17

Kontrol uygulamasına göre meranın buğdaygil oranında azalmalar olmuştur. Buna göre ilk yıl %26,90 olan buğdaygil oranı, ikinci yıl %21,70'e, üçüncü yıl ise %24,58'e düşmüştür. Ortalama buğdaygil oranı ise %24,40 olmuştur. Buğdaygiller içerisinde en fazla bulunan türler %3,19 ile *Bromus scoparius*, %2,93 ile *Bromus maxima* ve %2,83 ile *Bromus hordeaceus*, en az ise %0,30 ile *Taeniatherum caput-medusae*, %0,36 *Echinaria capitata* ve %0,51 ile *Aira elegantissima* türleri olmuştur. Kontrol uygulamasına göre baklagil oranında artışlar olmuştur. Buna göre ilk yıl %2,00 olan baklagil oranı, ikinci yıl %3,79'a ve üçüncü yıl ise %3,78'e yükselmiştir. Ortalama baklagil oranı ise %3,19 oranında olmuştur. Baklagiller içerisinde en fazla bulunan türler %0,49 ile *Medicago truncatula*, %0,49 ile *Trifolium angustifolium* ve %0,44 ile *Trifolium pratense*, en az ise %0,08 ile *Onobrychis sativa*, %0,31 ile *Onobrychis caput-galli* ve %0,32 ile *Lotus corniculatus* türleri olmuştur. Diğer familyaların oranı kontrol uygulamasına göre artış göstermiştir. Buna göre ilk yıl %71,09 olan diğer familya oranı, ikinci yıl %74,50'ye ve üçüncü yıl ise %71,64'e yükselmiştir. Üç yıllık ortalama diğer familya oranı ise %72,41 olarak bulunmuştur. Diğer familyalar içerisinde en fazla bulunan türler %50,79 ile *Asphodelus aestivus*, %3,48 ile *Geranium rotundifolium* ve %3,40 ile *Plantago lagopus*, en az bulunan türler ise %0,10 ile *Euphorbia helioscopia* ve %0,14 ile *Anagallis arvensis var. caerulea* ve *Anthemis altissima* olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol) meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	0,74	0,80	0,51
<i>Avena barbata</i>	2,58	2,21	2,49	2,43
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,42	0,84	0,90	1,05
<i>Briza maxima</i>	3,69	2,42	2,69	2,93
<i>Bromus hordeaceus</i>	3,50	2,21	2,79	2,83
<i>Bromus scoparius</i>	5,17	2,21	2,19	3,19
<i>Cyndon dactylon</i>	-	1,58	1,89	1,16
<i>Dactylis glomerata</i>	1,92	2,53	2,79	2,41
<i>Echinaria capiata</i>	-	-	1,09	0,36
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,26	1,49	0,92
<i>Hordeum bulbosum</i>	3,59	1,16	0,70	1,82
<i>Lolium rigidum</i>	2,61	1,26	0,80	1,56
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	1,58	1,89	1,16
<i>Poa annua</i>	2,42	1,69	1,19	1,77
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	0,90	0,30
Toplam	26,90	21,71	24,58	24,40

Baklagiller

Çizelge 4.30'un devamı

<i>Lathyrus annuus</i>	0,31	0,42	0,30	0,34
<i>Lotus corniculatus</i>	0,45	0,32	0,20	0,32
<i>Medicago truncatula</i>	0,64	0,32	0,50	0,49
<i>Onobrychis caput-galli</i>	-	0,42	0,50	0,31
<i>Onobrychis sativa</i>	0,25	-	-	0,08
<i>Trifolium angustifolium</i>	0,36	0,53	0,60	0,49
<i>Trifolium physodes</i>	-	0,42	0,70	0,37
<i>Trifolium pratense</i>	-	0,74	0,60	0,44
<i>Trifolium repens</i>	-	0,63	0,40	0,34
Toplam	2,00	3,79	3,78	3,19
Diğer familyalar				
<i>Alyssum murale</i>	0,55	0,21	0,20	0,32
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	0,32	0,10	0,14
<i>Anthemis altissima</i>	-	0,21	0,20	0,14
<i>Asphodelus aestivus</i>	47,11	51,53	53,73	50,79
<i>Bellis perennis</i>	0,53	0,63	0,70	0,62
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,07	0,53	0,60	0,73
<i>Carlina marianum</i>	0,78	0,74	0,30	0,61
<i>Crepis foetida</i>	0,99	0,53	0,70	0,74
<i>Daucus guttatus</i>	3,00	1,37	0,50	1,62
<i>Dianthus calocephalus</i>	-	0,63	0,90	0,51
<i>Eryngium campestre</i>	-	0,32	0,20	0,17
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	0,21	0,10	0,10
<i>Galium floribundum</i>	0,68	0,42	0,60	0,57
<i>Geranium rotundifolium</i>	5,01	2,63	2,79	3,48
<i>Linaria pyramidata</i>	0,98	0,63	0,30	0,64
<i>Linum catharticum</i>	-	0,74	0,50	0,41
<i>Moenchia mantica</i>	1,51	0,53	0,20	0,74
<i>Muscari comosum</i>	-	0,84	0,60	0,48
<i>Orchis papilionacea</i>	0,40	0,95	0,80	0,71
<i>Ornithagalum sphaerocarpum</i>	-	0,74	0,40	0,38
<i>Parentucelia latifolia</i>	1,63	0,84	0,30	0,92
<i>Plantago lagopus</i>	4,52	3,58	2,09	3,40
<i>Poterium sanguisorba</i>	-	1,26	1,09	0,79
<i>Ranunculus muricatus</i>	-	1,79	1,49	1,09
<i>Rumex acetosella</i>	1,02	0,53	0,20	0,58
<i>Taraxacum officinale</i>	1,32	1,79	2,09	1,73
Toplam	71,09	74,50	71,64	72,41

Kontrol+tohumlama uygulamasına bağlı olarak meranın buğdaygil oranında düşüşler olmuştur. Buna göre ilk yıl %39,65 olan buğdaygil oranı, ikinci yıl %34,21'e ve üçüncü yıl ise %34,46'ya düşmüştür. Üç yıllık meranın ortalama buğdaygil oranı %36,11 olmuştur. Buğdaygiller içerisinde en fazla bulunan türler %4,65 ile *Dactylis glomerata*, %4,28 ile

Lolium rigidum ve %3,98 ile *Briza maxima*, en az bulunan türler ise %1,03 ile *Echinaria capitata*, %1,10 ile *Aira elegantissima* ve %1,17 ile *Gadinia fragilis* türleri olmuştur. Tohumlanan kontrol uygulamasına bağlı olarak meranın baklagil oranında artışlar kaydedilmiştir. Baklagil oranı ilk yıl %4,37 iken, ikinci yıl %8,79'a ve üçüncü yıl ise %10,56'ya yükselmiştir. Üç yıllık ortalama baklagil oranı ise %7,91 olmuştur. Baklagiller içerisinde en fazla bulunan türler %1,28 ile *Medicago sativa*, %1,12 ile *Trifolium angustifolium* ve %1,03 ile *Trifolium repens*, en az bulunan türler ise %0,45 ile *Lathyrus annuus*, %0,65 ile *Medicago truncatula* ve %0,76 ile *Onobrychis sativa* olmuştur. Mera vejetasyonunun diğer familya oranları kontrol + tohumlama uygulamasına bağlı olarak ilk ikinci yıl artış göstermiş, fakat üçüncü yılda düşüş olmuştur. Buna göre ilk yıl %55,98 olan diğer familya oranı, ikinci yıl %57,01'e yükselmiş ve üçüncü yıl ise %54,98'e düşmüştür. Ortalama diğer familya oranı ise %55,99 olmuştur. Diğer familyalar içerisinde en fazla bulunan türler %26,49 ile *Asphodelus aestivus*, %2,83 ile *Plantago lagopus* ve %2,59 ile *Geranium rotundifolium*, en az bulunan türler ise %0,19 ile *Anthemis altissima*, %0,26 ile *Alyssum murale* ve %0,32 ile *Anagallis arvensis var. caerulea* olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol) + tohumlanan meraya ait bitki türleri ve oranları

	2015	2016	2017	Ortalama
Buğdaygiller				
<i>Aira elegantissima</i>	-	1,50	1,79	1,10
<i>Avena barbata</i>	3,58	3,93	3,98	3,83
<i>Briza maxima</i>	6,75	2,80	2,39	3,98
<i>Bromus scoparius</i>	3,54	2,43	1,00	2,32
<i>Cyndon dactylon</i>	2,03	1,50	2,39	1,97
<i>Dactylis glomerata</i>	5,09	4,67	4,18	4,65
<i>Echinaria capiata</i>	-	1,31	1,79	1,03
<i>Gaudinia fragilis</i>	-	1,12	2,39	1,17
<i>Hordeum bulbosum</i>	3,04	2,06	1,59	2,23
<i>Lolium rigidum</i>	6,51	3,93	2,39	4,28
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	2,24	3,59	1,94
<i>Poa annua</i>	4,54	2,80	2,39	3,24
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	1,68	2,99	1,56
<i>Vulpia fasciculata</i>	4,56	2,24	1,59	2,80
Toplam	39,65	34,21	34,46	36,11
Baklagiller				
<i>Lathyrus annuus</i>	-	0,56	0,80	0,45

Çizelge 4.31'in devamı

<i>Lotus corniculatus</i>	0,66	0,93	1,39	1,00
<i>Medicago sativa</i>	1,92	1,31	0,60	1,28
<i>Medicago truncatula</i>	-	0,75	1,20	0,65
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1,14	0,75	0,40	0,76
<i>Trifolium angustifolium</i>	0,65	1,12	1,59	1,12
<i>Trifolium physodes</i>	-	0,93	1,39	0,78
<i>Trifolium pratense</i>	-	1,12	1,39	0,84
<i>Trifolium repens</i>	-	1,31	1,79	1,03
Toplam	4,37	8,79	10,56	7,91

Diğer familyalar

<i>Alyssum murale</i>	-	0,37	0,40	0,26
<i>Anagallis arvensis var. caerulea</i>	-	0,56	0,40	0,32
<i>Anthemis altissima</i>	-	0,37	0,20	0,19
<i>Asphodelus aestivus</i>	27,84	26,92	24,70	26,49
<i>Bellis perennis</i>	-	1,31	1,79	1,03
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,74	0,56	0,20	0,50
<i>Carex acuta</i>	1,00	1,12	0,80	0,97
<i>Crepis foetida</i>	2,01	0,93	1,20	1,38
<i>Daucus guttatus</i>	1,37	0,56	0,20	0,71
<i>Dianthus calocephalus</i>	-	0,93	1,59	0,84
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1,83	0,37	0,20	0,80
<i>Galium floribundum</i>	0,81	0,19	0,20	0,40
<i>Geranium rotundifolium</i>	2,18	2,80	2,79	2,59
<i>Linaria pyramidata</i>	1,79	0,37	0,20	0,79
<i>Linum catharticum</i>	-	0,37	0,80	0,39
<i>Moenchia mantica</i>	3,38	2,43	0,40	2,07
<i>Muscari comosum</i>	-	1,31	1,79	1,03
<i>Notobasis syriaca</i>	0,81	1,12	0,60	0,84
<i>Orchis papilionacea</i>	1,99	0,75	0,80	1,18
<i>Ornithagalum sphaerocarpum</i>	-	1,50	1,79	1,10
<i>Parentucelia latifolia</i>	3,71	2,24	1,00	2,32
<i>Plantago lagopus</i>	3,28	2,43	2,79	2,83
<i>Poterium sanguisorba</i>	-	0,75	1,20	0,65
<i>Ranunculus muricatus</i>	-	2,24	3,39	1,88
<i>Rumex acetosella</i>	1,13	0,37	0,20	0,57
<i>Taraxacum officinale</i>	1,13	2,80	3,59	2,50
<i>Tordilium apulum</i>	1,00	1,31	1,79	1,37
Toplam	55,98	57,01	54,98	55,99

Hıdrellez kamçısı ile mücadele amaçlı ıslah uygulamaları meranın botanik kompozisyonunda önemli değişimlere yol açmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü üç yıl ve ıslah uygulamalarının ortalaması olarak bitki örtüsündeki buğdaygil oranı kontrole göre %5,1 oranında artmıştır. En büyük artış %20,7 ile sökme, en küçük ise %8,2 ile biçme

uygulamasında gerçekleşmiştir. Buğdaygil oranlarındaki değişim yıllara göre de önemli olmuştur. Buna göre ilk yıla göre araştırmanın son yılında buğdaygil oranı artış göstermiştir. Buğdaygillerdeki büyük artış (%22,5) tohumlama uygulamasında gerçekleşmiştir.

Meranın tür bileşiminde ne büyük değişim baklagillerde görülmüştür. İslah işlemlerine bağlı olarak kontrole göre baklagillerde %47,8 oranında artış sağlanmıştır. En fazla artış (%74,4) biçme, en az artış (%20,9) gübreleme parsellerinde tespit edilmiştir. Ayrıca meranın baklagil oranında yıllara bağlı olarak %113,2 oranında artış olmuştur. Benzer artış (%100,2) tohumlama uygulamasında da tespit edilmiştir.

Baklagil ve buğdaygillerin aksine diğer familyalardan türler azalmıştır. Kontrol uygulamasına göre ıslah uygulamalarında ortalama %6,5 oranında azalma yaşanmıştır. Diğer türlerin oranlarında en fazla azalma %13,9 ile sökme parsellerinde belirlenmiştir. Bu gruptaki bitkiler yıllara (%8,9) ve tohumlamaya (%17,3) göre de önemli oranda azalmıştır.

Meradaki hıdrellez kamçısının oranı kontrole göre gübreleme hariç, diğer bütün ıslah uygulamalarına göre azalmıştır. Bu azalma yıllara göre de devam etmiştir. İlk yıla göre son yılda hıdrellez kamçısının oranı yaklaşık %20,4 oranında azalmıştır. Fakat en fazla azalma (%51,4) tohumlama sonucunda gerçekleşmiştir.

İslah uygulamalarına bağlı olarak bitki örtüsünde diğer familyalardan türler ve özellikle hıdrellez kamçısındaki azalma baklagil ve buğdaygillerin oranını artırmıştır. Bu çalışmada meraların önemli yabancı otu olan hıdrellez kamçısı ile mücadele amaçlandığı için, yapılan uygulamalar bu bitkiyi vejetasyondan uzaklaştırmaya yönelik olmuştur. Sökme, biçme ve herbisit uygulamalarında bu belirli ölçüde başarılıdır. Bitki örtüsünün yaklaşık yarısını kaplayan (Çizelge 4.37) hıdrellez kamçısının bitki örtüsündeki oranının azaltılması, diğer türlerin gelişimi için daha uygun ortam hazırlamıştır. Bunun sonucunda baklagil ve buğdaygillerin oranı yükselmiştir. Gübreleme ile hıdrellez kamçısı dışındaki türlerin gelişmesi teşvik edilerek, bu türlere rekabet üstünlüğü sağlamak hedeflenmiştir. Fakat bu hedefe ulaşamayıp, hıdrellez kamçısı bitki örtüsündeki varlığını korumuştur. Bu durum özellikle baklagil ve buğdaygillerde gübrelemeye bağlı bir artışa yol açmadığı gibi, azaltmıştır. Azalma da diğer familyalardan türlerin gübreyle daha iyi tepki vermesinden kaynaklanmıştır. Benzer şekilde yürütülen diğer çalışmalarda (Gökkuş ve Koç 1995; Çomaklı ve ark., 2005; Hatipoğlu ve ark., 2005; Mut, 2009; Sürmen, 2010) da yabancı otların mücadelesi ile azalan rekabet koşullarında buğdaygillerin gelişiminin arttığı belirtilmiştir.

Tohumlamaya bağlı olarak baklagil ve buğdaygillerin oranlarında artışlar, ekilen yem bitkisi karışımlarının baklagil ve buğdaygillerden meydana gelmesi ve tohum yatağı hazırlığında toprağın bir miktar yırtılması ile hıdrellez kamçılarının zarar görmesinden ileri

gelmiştir. Zira toprağın yırtılması (havalandırılması) tek yıllık bitkilerin gelişimini teşvik etmektedir (Gökkuş, 1984; Gökkuş ve Koç, 1996). *Juncus effusus* ile mücadele amacıyla yürütülen çalışmada da freze uygulamasına bağlı olarak toprak havalanmış ve bunun sonucunda bitki örtüsünde baklagiller artmıştır (Sürmen, 2010).



4.1.5. Ham Protein Oranı

Yapılan varyans analizine göre otun ham protein içeriği uygulama, tohumlama ve yıllara göre istatistiki olarak önemli bulunurken, bunlar arasındaki etkileşimlerde önemsiz olmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ham protein oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	22,6936836	22,50	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	4,1233123	2,51	0,0433
Uygulama	4	58,0104972	57,52	0,0001
Yıl*Uygulama	8	0,1536957	0,15	0,9952
Hata-1	24	1,0085143	0,61	0,8877
Tohumlama	1	11,4247595	6,96	0,0131
Yıl*Tohumlama	2	0,0474988	0,03	0,9715
Uygulama*Tohumlama	4	0,7886414	0,48	0,7498
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,0091353	0,01	0,9998
Hata	30	49,2367993	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında en fazla ham protein içeren ot gübreleme (%13,60) ve biçme (%13,18) uygulanan parsellerden hasat edilmiştir. Diğer parsellerin otunun ham protein içerikleri ise bu uygulamalara göre önemli düzeyde düşük (%10,02-11,27) olmuştur. Tohumlanmayan (%11,31) ve tohumlanan (%11,93) parsellerin ham protein içerikleri birbirine yakın olmuştur.

İkinci yılda otun ham protein içerikleri ilk yıl ile benzer değişim göstermiştir. Buna göre en yüksek ham protein içeriği %14,79 ile gübreleme ve %14,22 ile biçme parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük ham protein oranları (%11,05-12,10) herbisit, kontrol ve sökme parsellerinin otunda tespit edilmiştir. Tohumlanan ve tohumlanmayan parsellerin otundaki ham protein oranları %13,03 ve %12,29 olarak saptanmıştır.

Denemenin üçüncü yılında yine gübre atılan ve biçilen parsellerin otu en yüksek ham proteine sahip olmuştur (sırasıyla %15,67 ve 15,07). Diğer parseller ise en az ham proteine sahip grubu oluşturmuştur (%11,37-12,94 arasında). Tohum ekilmeyen ve ekilen parsellerin otunun ham protein oranları da %12,96 ve 13,74 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ham protein oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	9,73	10,32	10,02 B
Sökme	10,71	11,82	11,27 B
Bıçme	13,14	13,22	13,18 A
Herbisit	9,88	10,22	10,05 B
Gübreleme	13,10	14,10	13,60 A
Ortalama	11,31	11,93	
2016			
Kontrol	10,77	11,47	11,12 B
Sökme	11,50	12,69	12,10 B
Bıçme	14,11	14,33	14,22 A
Herbisit	10,77	11,33	11,05 B
Gübreleme	14,27	15,31	14,79 A
Ortalama	12,29	13,03	
2017			
Kontrol	11,27	12,17	11,72 BC
Sökme	12,29	13,58	12,94 B
Bıçme	14,94	15,19	15,07 A
Herbisit	11,18	11,55	11,37 C
Gübreleme	15,13	16,12	15,67 A
Ortalama	12,96	13,74	

Yılların münferit analizinde olduğu gibi birleştirilmiş analizinde de en yüksek ham protein içeriğine sahip otlar gübreleme (%14,69) ve bıçme (%14,15) parsellerinden elde edilmiştir. Sökme parsellerinin ham protein oranı %12,10 ile ikinci grubu meydana getirmiştir. Herbisit atılan (%10,82) ve kontrol (%10,95) parsellerinin otları en az proteine sahip olmuştur.

Otun ham protein içeriği yıllara bağlı olarak sürekli artış göstermiştir. Buna göre 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ortalama ham protein oranları sırasıyla %11,62, 12,66 ve 13,35 olarak gerçekleşmiştir.

Yılların bağımsız analiz sonuçlarının aksine, üç yılın birleştirilmiş analizinde, tohumlama ile otun ham protein içeriğinde önemli değişmiş tespit edilmiştir. Tohum ekilmeyen parsellerin otu (%12,19) ekilenlerden (12,90) daha az proteine sahip olmuştur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama Ham protein oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	10,02	11,12	11,72	10,95 C
Sökme	11,27	12,10	12,94	12,10 B
Biçme	13,18	14,22	15,07	14,15 A
Herbisit	10,05	11,05	11,37	10,82 C
Gübreleme	13,60	14,79	15,67	14,69 A
Ortalama	11,62 C	12,66 B	13,35 A	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	11,31	12,29	12,96	12,19 B
Tohumlanan	11,93	13,02	13,74	12,90 A

Islah uygulamalarına göre mera otunun ham protein içeriğinde %18,2 oranında artırmıştır. En büyük artışlar gübreleme (%34,2) ve biçilen (%29,2) parsellerin otunda belirlenmiştir. Mera otunun ham protein içeriği yıllara bağlı olarak da %14,9 oranında artmıştır. Merada gübreleme ile birlikte verilen azot, bitkilerin daha fazla azot alımına yardımcı olmaktadır. Alınan azot metabolizma sonucunda proteinlerin yapısına katılır ve otun ham protein içeriğini yükseltir (Goetz, 1975; Serin, 1982; Mengel, 1984; Gökkuş, 1989). Bu yüzden meralarda yapılan gübreleme çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Gökkuş, 1990; Synman, 2002; Türk ve ark., 2007a, b; Balabanlı ve ark., 2010; Daşcı ve Çomaklı, 2011; Alatürk, 2012).

Hıdrellez kamçılarının biçilmesi otun ham protein içeriğini artırmıştır. Meranın biçilmesi sonucunda toprak yüzeyindeki önceki yıllardan kalan ve protein oranı düşük ölü otsu tabakanın uzaklaştırılmakta (Koç ve Gökkuş 1996; Koç ve ark., 2000; Andrae, 2003; Koç ve ark., 2005a) ve mevcut bitkiler protein oranı yüksek yeni sap ve sürgün oluşturmaktadırlar (Koç ve Gökkuş, 1996, Koç ve ark., 2000). Hıdrellez kamçılarının söküldüğü parsellerde diğer otsu türler de kısmen tahrip olup yeniden büyüme sürecine girdikleri için, yeni büyüyen bitkilerdeki genç sürgünlerden dolayı ottaki ham protein oranı da yükselmiş olabilir.

Tohumlama sonucunda mera otunun ham protein içeriğindeki ortalama %5,8 oranındaki artış, tohumlama ile beraber bitki örtüsüne dahil edilen kaliteli yem bitkilerinden kaynaklanmış olabilir. Fakat ekilen türlerin vejetasyonda tutunmaları genelde zayıf olduğundan, bu türlerin protein oranı üzerine etkisinin düşük seviyede kaldığı düşünülebilir. Bunun yanında tohum yatağı hazırlığı için toprağın çizelle yüzeyden yırtılmasıyla özellikle tek yıllık bitkilerin daha fazla gelişmesi, bitkilerin yenilenmesin sebep olduğundan, ottaki protein oranları da yükselmiştir. Diğer taratan tohumlanan alanlarda diğer türlerin oranları azalıp baklagil ve buğdaygiller artış göstermiştir. Genel itibariyle protein içerikleri bakımından baklagillerin buğdaygillere (Traxler ve ark., 1998; Bakoğlu ve ark.,1999; Undersander ve ark, 2005), her ikisinin ise diğer familyalara oranla daha üstün olduğu bilinmektedir.



4.1.6. Ham Kül Oranı

Yapılan varyans analizine göre otun ham kül içeriği üç yıl boyunca sadece uygulamalara göre istatistiki olarak önemli oranda değişim gösterirken, tohumlama ve uygulama*tohumlama etkileşiminde önemsiz olmuştur (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ham kül oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	18,8701725	23,23	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	0,1940773	0,11	0,9940
Uygulama	4	41,0039740	50,48	0,0001
Yıl*Uygulama	8	0,3328678	0,41	0,9037
Hata-1	24	0,8122336	0,48	0,9657
Tohumlama	1	8,0838081	4,77	0,0369
Yıl*Tohumlama	2	0,0122941	0,01	0,9928
Uygulama*Tohumlama	4	7,8833016	4,65	0,0048
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,0151913	0,01	0,9954
Hata	30	50,8073230	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın 2015 yılı sonuçlarına göre, otun ham kül içeriği herbisit (%13,78), biçme (%13,64) ve gübreleme (%12,78) parsellerinde en yüksek olurken, kontrol parselinin ham kül içeriği ise %10,19 olduğu tespit edilmiştir. Tohumlanan (%12,80) ve tohumlanmayan parsellerin otunun ham kül içerikleri (%12,24) birbirine yakın olmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında herbisit atılan (%14,79), biçilen (%14,77) ve gübrelenen (%13,92) parsellerin otu daha yüksek ham kül oranına sahip olmuştur. En az ham kül içeren ot (%11,28) kontrol parselden hasat edilmiştir. Tohumlanmayan parsellerin ham kül içeriği %13,27 iken, tohumlanan parsellerde bu oran önemli düzeyde olmasa da %13,90'a yükselmiştir.

Araştırmanın üçüncü yılında yine biçilen ve herbisit uygulanan parsellerden hasat edilen ot en yüksek ham kül içeriğine sahip olmuştur (%15,72 ve 15,06). Buna karşılık gübreleme (%14,12) ve sökme (%14,08) yapılan parseller ham kül içerikleri bakımından ikinci grubu oluşturmuştur. En düşük ham kül içeriğine ise %11,39 ile kontrol uygulamasında

saptanmıştır. Tohumlanan parsellere ait ham kül içeriği %14,38 iken, tohumlanmayan alanların ham kül içeriği %13,77 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ham kül oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	9,56	11,89	10,19 C
Sökme	11,72	12,72	12,22 B
Biçme	13,17	14,11	13,64 A
Herbisit	13,11	14,44	13,78 A
Gübreleme	13,67	11,89	12,78 AB
Ortalama	12,24	12,80	
2016			
Kontrol	10,58	11,97	11,28 C
Sökme	12,60	13,70	13,15 B
Biçme	14,26	15,29	14,77 A
Herbisit	14,09	15,49	14,79 A
Gübreleme	14,80	13,05	13,92 AB
Ortalama	13,27	13,90	
2017			
Kontrol	10,68	12,09	11,39 C
Sökme	13,48	14,68	14,08 B
Biçme	15,18	16,26	15,72 A
Herbisit	14,52	15,60	15,06 AB
Gübreleme	14,99	13,25	14,12 B
Ortalama	13,77	14,38	

Üç yıllık ortalama sonuçlara göre, hıdrellez kamçısının biçildiği (%14,71) ve herbisit atıldığı (%14,54) parsellerin otu diğer uygulamalardan daha yüksek ham kül oranına sahip olmuştur. Bu parsellerin ham kül oranlarını %13,61 ile gübreleme ve %13,15 ile sökme uygulamaları izlemiştir. En düşük ham kül içeriği (%10,95) kontrol parsellerinde tespit edilmiştir.

Otun ham kül içeriği yıllara bağı olarak önemli oranda artış göstermiştir. Ancak bu artış ikinci yılda gerçekleşmiştir. Son iki yıl arasındaki değışim önemli olmamıştır. Buna göre ilk yıl %12,52 olan ham kül içeriği, ikinci yıl %13,58'e ve üçüncü yıl ise %14,07'ye yükselmiştir.

Üç yıllık ortalama, tohumlanan parsellerin otunun ham kül içeriğinin (%13,69) tohum ekilmeyenlere (%13,09) göre önemli artış gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ham kül oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	10,19	11,28	11,39	10,95 C
Sökme	12,22	13,15	14,08	13,15 B
Bıçme	13,64	14,77	15,72	14,71 A
Herbisit	13,78	14,79	15,06	14,54 A
Gübreleme	12,78	13,92	14,12	13,61 B
Ortalama	12,52 B	13,58 A	14,07 A	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	12,24	13,27	13,77	13,09 B
Tohumlanan	12,80	13,90	14,38	13,69 A

Kontrole göre ıslah uygulanan parsellerin otunun ortalama ham kül oranında %27,9 artış gerçekleşmiştir. En yüksek artışlar bıçme (%34,3) ve herbisit (%32,8) uygulamalarında olmuştur. Ayrıca yıllar ve tohumlamaya bağı olarak da meranın ham kül içeriğinde önemli artış tespit edilmiştir.

Bitkilerde mineral elementlerin büyük bir kısmı fizyolojik faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiğı protoplazmada, çok az bir kısmı ise hücre çeperlerinde bulunmaktadır (Spears, 1994). Olgunlaşmanın ilerlemesinde bağı olarak çeper bileşiklerinde artış ve protoplazma içeriğinde ise azalma olmaktadır. Bunun sonucunda ise bitki bünyesindeki organik madde oranı artmakta ve mineral madde oranı azalmaktadır (Koç, 1991; Bakoğlu ve ark., 1999; Alatürk, 2012; Gökkuş ve ark., 2012). Dolayısıyla bıçilen parsellerdeki bitkiler diğers parsellerdeki bitkilere nazaran daha genç kalmakta ve mineral element içerikleri ise daha fazla olmaktadır.

Yapılan birçok araştırmada (Koç, 1991; Özasan, 1996) da belirlendiğı gibi, herbisit atılan parsellerin otunda ham kül oranı yükselmiştir. Herbisit atılan parsellerde yem değeri düşük bitkilerle yabancı otların oranlarında azalmalar olurken, baklagil ve buğdaygillerin

oranlarında ise artışlar olmuştur. Baklagil ve buğdaygiller ise mineral element içerikleri yabancı otlara nispetle daha yüksektir. Ayrıca herbisit uygulaması ile meradaki hıdrellez kamçısı oranı azalmış ve bitki örtüsünde daha kaliteli otsu türler gelişim göstererek topraktan daha fazla mineral element alımı olduğu için, herbisit atılan parsellerin otunda mineral element içeriklerinde artış olmasına sebep olmuş olabilir.

Tohumlama uygulamasına bağlı olarak otun ham kül içeriğindeki artışın temel nedeni, çizel ile tohum yatağı hazırlanması sonucunda toprağın havalanması ve havalanan topraklarda da bitki kök sisteminin daha aktif olup topraktan daha çok inorganik madde kaldırmaları olabilir (Mut, 2009). Ayrıca havalanan topraklarda artan mikroorganizma faaliyetlerine bağlı olarak toprak organik maddesinin parçalanması ve buna bağlı olarak da toprakta azot ve diğer besin elementlerinin elverişliliği artmaktadır (Weight ve White, 1974). Bunların sonucunda da bitki bünyesindeki inorganik madde miktarının arttığı düşünülmektedir.

4.1.7. NDF Oranı

Farklı ıslah uygulamalarına göre otun NDF oranı araştırmanın yürütüldüğü yıllarda uygulamalara ve tohumlamaya göre önemli oranda değişirken, uygulama*tohumlama etkileşiminde önemsiz olmuştur (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre NDF oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	23,7651969	2,45	0,1079
Tekerrür (Yıl)	6	1,1915769	0,23	0,9632
Uygulama	4	159,3289971	16,40	0,0001
Yıl*Uygulama	8	0,2429184	0,03	0,9984
Hata-1	24	9,7149938	1,88	0,0507
Tohumlama	1	159,8320441	30,96	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	0,0231861	0,01	0,9955
Uygulama*Tohumlama	4	10,4938117	2,03	0,1150
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,0003199	0,01	0,9965
Hata	30	154,851670	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında ıslah uygulamalarına göre otun en yüksek NDF oranları herbisit (%44,39) ve sökme (%43,86) parsellerinde belirlenmiştir. Kontrol parselerinden hasat edilen otun NDF oranı da %43,09 ile yüksek grup içerisinde yer almıştır. En az NDF oranlarına sahip otlar ise gübrelenen (%37,57) ve biçilen (%39,84) parsellerden elde edilmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak mera otunun NDF oranlarında azalma olmuştur. Nitekim tohumlanmayan alanlardaki NDF oranı %43,06 iken, tohumlanan kesimlerde bu oran %40,44'e düşmüştür.

Çalışmanın ikinci yılında ilk yıl sonuçlarına benzer şekilde en yüksek NDF oranları herbisit (%43,22), sökme (% 42,64) ve kontrol (%42,05) parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük NDF oranları ise %36,342 ile gübreleme ve %38,542 ile biçme parsellerinde belirlenmiştir. Bununla beraber tohumlanan alanlarda %39,23 olan otun NDF oranı, tohumlanmayan alanlarda %41,89'a yükselmiştir.

Denemenin üçüncü yılında da aynı şekilde herbisit, sökme ve kontrol parsellerinin otu en yüksek NDF oranına sahip olmuştur. Bu parsellerin otunun NDF oranları sırasıyla %42,75,

%41,81 ve 41,91 olarak saptanmıştır. Tohumlama uygulamasına bağı olarak bu yılda da otun NDF oranında önemli azalma olmuştur. Tohum ekilen ve ekilmeyen parsellerin otunun NDF oranları %41,37 ve 38,65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre NDF oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	45,20	40,98	43,09 AB
Sökme	45,14	42,58	43,86 A
Biçme	40,07	39,62	39,84 BC
Herbisit	46,33	42,45	44,39 A
Gübreleme	38,55	36,58	37,57 C
Ortalama	43,06 A	40,44 B	-
2016			
Kontrol	44,20	39,90	42,05 A
Sökme	43,93	41,35	42,64 A
Biçme	38,79	38,30	38,54 B
Herbisit	45,18	41,26	43,22 A
Gübreleme	37,34	35,34	36,34 B
Ortalama	41,89 A	39,23 B	-
2017			
Kontrol	44,07	39,75	41,91 A
Sökme	43,15	40,47	41,81 A
Biçme	37,97	37,42	37,69 B
Herbisit	44,75	40,75	42,75 A
Gübreleme	36,92	34,85	35,89 B
Ortalama	41,37 A	38,65 B	-

Yılların bağımsız değerlendirilmesinde olduğu gibi, üç yıllık ortalamalarda da en yüksek NDF oranları herbisit (%43,46), sökme (%42,77) ve kontrol (%42,35) parsellerinde belirlenirken, bunları %38,69 ile biçme parseli izlemiştir. En düşük NDF oranı %36,60 ile gübrelenen parsellerde belirlenmiştir.

Otun NDF oranları yıllara bağı olarak azalama eğilimi göstermiştir. Buna göre uygulamanın ilk yılında %41,75 olan NDF oranı, ikinci yılında %40,56'ya ve üçüncü yılda ise %40,01'e düşmüştür.

Tohumlama otun NDF oranını azaltmıştır. Buna göre tohumlanmayan parsellerdeki ortalama NDF oranı %42,11 iken, tohumlananlarda bu oran %39,44'e düşmüştür (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama NDF oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	43,09	42,05	41,91	42,35 A
Sökme	43,86	42,64	41,81	42,77 A
Bıçme	39,84	38,54	37,69	38,69 B
Herbisit	44,39	43,22	42,75	43,46 A
Gübreleme	37,57	36,34	35,89	36,60 C
Ortalama	41,75 A	40,56 AB	40,01 B	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	43,06	41,89	41,37	42,11 A
Tohumlanan	40,44	39,23	38,65	39,44 B

4.1.8. ADF Oranı

Yapılan varyans değerlendirmesine göre otun ADF oranları uygulamalara, tohumlamaya ve yıllara göre istatistiki olarak önemli oranda değişim gösterirken, bunlar arasındaki interaksiyonlar göre ise önemsiz olmuştur (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ADF oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	20,7936011	5,21	0,0132
Tekerrür (Yıl)	6	2,1119743	0,46	0,8337
Uygulama	4	68,7846732	17,23	0,0001
Yıl*Uygulama	8	0,1044328	0,03	0,9984
Hata-1	24	3,9916819	0,87	0,6387
Tohumlama	1	116,7270002	25,30	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	0,0142448	0,02	0,9969
Uygulama*Tohumlama	4	3,5477443	0,77	0,5540
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,0011535	0,03	0,9965
Hata	30	138,4218580	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın 2015 yılında en yüksek ADF oranı %33,60 ile kontrol parselinde belirlenirken, bunu %31,08 ile sökme parseli izlemiştir. En düşük ADF oranlarına ise herbisit (%28,54) ve biçme (%29,65) uygulamalarında tespit edilmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak otun ADF oranında önemli azalma olmuştur. Buna göre tohumlanmayan parsellerdeki otun ADF oranı %31,88 iken, tohumlananda bu oran %29,65'e inmiştir.

Çalışmanın 2016 yılında en yüksek ADF oranı %32,54 ile kontrol parselinde belirlenirken, bunu %30,07 ile sökme parseli izlemiştir. Otunda en az ADF bulunan parseller ise herbisit atılan (%27,46), biçilen (%28,55) ve gübrelenenler (%29,74) olmuştur. Tohumlanmayan parsellerdeki otun ADF oranı %30,81 iken, tohumlanan parsellerde bu rakam %28,53 olarak belirlenmiştir.

Denemenin 2017 yılında en yüksek ADF oranı %42,75 ile herbisit, %41,91 ile kontrol ve %41,81 ile sökme uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ADF oranlarına ise %35,89 ile gübreleme ve %37,69 ile biçme parsellerinde belirlenmiştir. Tohumlanan parsellere ait

ADF oranı %38,65 iken, tohumlanmayan parsellerdeki %41,37'ye yükselmiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ADF oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	34,54	32,66	33,60 A
Sökme	32,02	30,13	31,08 AB
Biçme	30,24	29,06	29,65 BC
Herbisit	29,92	27,17	28,54 C
Gübreleme	32,67	29,20	30,94 BC
Ortalama	31,88 A	29,65 B	-
2016			
Kontrol	33,51	31,56	32,54 A
Sökme	31,04	29,10	30,07 AB
Biçme	29,15	27,94	28,55 BC
Herbisit	28,86	26,05	27,46 C
Gübreleme	31,49	27,99	29,74 BC
Ortalama	30,81 A	28,53 B	-
2017			
Kontrol	33,30	31,38	32,34 A
Sökme	30,36	28,32	29,34 B
Biçme	28,42	27,18	27,80 B
Herbisit	28,31	25,48	26,90 B
Gübreleme	31,04	27,47	29,26 B
Ortalama	30,29 A	27,97 B	-

Üç yıllık ortalamaya göre en yüksek ADF içeriği %32,83 ile kontrol parsellerinde belirlenirken, bunu sökme (%30,16) ve gübreleme (%29,98) parselleri izlemiştir. En az ADF içeren otlar herbisit püskürtülen (%27,63) ve biçilen (%28,67) parsellerin otunda saptanmıştır.

Otun ADF oranı yılların ilerleyişiyle azalmış, ancak bu azalma 2016 yılına kadar önemli olmuştur. 2016 ve 2017 yıllarına ait ot örneklerinin ortalama ADF oranları arasında önemli fark ortaya çıkmamıştır. Buna göre ilk yıl %30,76 olan ADF oranı, ikinci yıl %29,67'ye ve üçüncü yıl ise %29,13'e düşmüştür.

Tohumlama ile otun ADF içeriği önemli miktarda azalmıştır. Nitekim tohum ekilmeyen parsellerin otunun ortalama ADF içeriği %30,99 iken, tohum ekilen parsellerde %28,71'e düşmüştür (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ADF oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	33,60	32,54	32,34	32,83 A
Sökme	31,08	30,07	29,34	30,16 B
Biçme	29,65	28,55	27,80	28,67 CD
Herbisit	28,54	27,46	26,90	27,63 D
Gübreleme	30,94	29,74	29,26	29,98 BC
Ortalama	30,76 A	29,67 B	29,13 B	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	31,88	30,81	30,29	30,99 A
Tohumlanan	29,65	28,53	27,67	28,71 B

4.1 .9. ADL Oranı

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, otun ADL içeriği araştırmanın yürütüldüğü bütün yıllarda uygulamalara ve tohumlamaya göre istatistiki olarak önemli oranda değişirken, bunlar arasındaki etkileşime önemsiz olmuştur (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ADL oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	22,2486144	7,44	0,0031
Tekerrür (Yıl)	6	1,1608845	1,02	0,4294
Uygulama	4	63,3683153	21,19	0,0001
Yıl*Uygulama	8	0,1067528	0,04	0,9954
Hata-1	24	2,9901624	2,64	0,0064
Tohumlama	1	45,9873728	40,54	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	0,0066342	0,01	0,9942
Uygulama*Tohumlama	4	2,9824717	2,63	0,0540
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,0075614	0,01	0,9943
Hata	30	34,0330357	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında otun ADL içeriği sökme (%16,13), kontrol (%15,91) ve gübreleme (%14,80) parsellerinde en yüksek olmuştur. En az ADL oranlarına sahip otlar ise biçme (%12,27) ve herbisit (%12,56) parsellerinden hasat edilmiştir. Bu dönemde tohumlamaya bağlı olarak otun ADL içeriğinde düşüş olmuştur. Tohumlanmayan parsellerin otunda ortalama %15,03 olan ADL içeriği, tohumlanan parsellerde %13,63 olarak kaydedilmiştir.

İkinci ve üçüncü yılda da otun ADL içerikleri sökme (%14,99 ve 14,28), kontrol (%14,82 ve 14,56) ve gübreleme (%13,59 ve 13,20) parsellerinde en yüksek bulunmuştur. Biçme (%11,01 ve 10,27) ve herbisit (%11,45 ve 10,94) parselleri en az ADL içeren ot üretmişlerdir. Denemenin son iki yılında tohumlama ile otun ADL oranları azalmıştır. Tohumlanan parsellerde bu oranlar %12,45 ve 11,93, tohumlanmayan parsellerde ise %13,90 ve 13,37 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ADL oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	16,42	15,41	15,91 A
Sökme	16,80	15,45	16,13 A
Biçme	12,62	11,91	12,27 B
Herbisit	13,12	11,99	12,56 B
Gübreleme	16,18	13,41	14,80 A
Ortalama	15,03 A	13,63 B	-
2016			
Kontrol	15,37	14,28	14,82 A
Sökme	15,69	14,28	14,99 A
Biçme	11,39	10,63	11,01 B
Herbisit	12,05	10,85	11,45 B
Gübreleme	14,99	12,19	13,59 A
Ortalama	13,90 A	12,45 B	
2017			
Kontrol	15,05	14,07	14,56 A
Sökme	15,03	13,52	14,28 A
Biçme	10,68	9,87	10,27 B
Herbisit	11,44	10,43	10,94 B
Gübreleme	14,64	11,76	13,20 A
Ortalama	13,37 A	11,93 B	

Üç yıllık ortalama sonuçlara göre meradan hasat edilen otta en yüksek ADL oranları %15,13 ile sökme ve %15,10 ile kontrol parsellerinde belirlenirken, bunları %13,86 ile gübreleme parselleri izlemiştir. En düşük ADL içeriklerine ise %11,18 ile biçme ve %11,65 ile herbisit uygulamalarında saptanmıştır.

Yıllara bağlı olarak mera otunun ADL içeriği önemli düşüş göstermiştir. Nitekim ilk yıl %14,33 olan ADL oranı, ikinci yıl %13,17'ye ve üçüncü yıl ise %12,65'e kadar azalmıştır.

Araştırma dönemi boyunca ortalama ADL içerikleri tohum uygulamasına bağlı olarak önemli oranda değişim göstermiştir. Tohumlanmayan alanlardaki otun ADL içerikleri %14,10 iken, tohumlanana parsellerde bu rakam %12,67'ye düşmüştür (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama ADL oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	15,91	14,82	14,56	15,10 A
Sökme	16,13	14,99	14,28	15,13 A
Biçme	12,27	11,01	10,27	11,18 C
Herbisit	12,56	11,45	10,94	11,65 C
Gübreleme	14,80	13,59	13,20	13,86 B
Ortalama	14,33 A	13,17 B	12,65 C	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	15,03	13,90	13,37	14,10 A
Tohumlanan	13,63	12,45	11,93	12,67 B

Genel olarak ıslah uygulamaları sonucunda mera otunun hücre çeperi bileşenlerinde azalma kaydedilmiştir. Sadece sökme ve herbisit uygulamalarında NDF içeriği, sökmede de ADL içeriği önemli değişim göstermemiştir. Bitkilerde bulunan yapısal maddeler (NDF, ADF ve ADL) hücre çeperinin temelini oluşturmaktadır. Bitkilerin olgunlaşmasına bağlı olarak yapısal maddelerin oranlarında artış, protoplazma içeriklerinde ise azalmalar meydana gelmektedir (Wallace ve ark., 1972; Turhan, 1973; Manga, 1978; Lee ve Lee, 1989). Örneğin olgun hücrelerin protoplazma içerikleri genç hücrelerin yaklaşık olarak %10'u kadardır (Taiz ve Zeiger, 2008). Biçme ile beraber vejetasyonda kurumuş ve besin değeri düşük bitki artıklarının yerini genç ve besin değeri yüksek bitkiler almaktadır. Genç bitkilerin daha fazla protoplazma, daha az çeper maddeleri içermesi nedeniyle, biçilen alanlarda hücre çeperi bileşenleri önemli oranda azalmıştır. Bunun yanında biçme ile beraber bitkilerde yeniden sürgünler meydana geldiği ve bu sürgünlerin diğer bitkilere göre daha genç kaldığı için çeper bileşimlerinde düşüşler olmaktadır (Koç, 1991). Yapılan çalışmalarda da yakın sonuçlar elde edilmiştir (Marshall ve ark., 1998; Sarwar ve Zia-Ul-Hasan, 2000; Kamalak, 2006; Mulkey ve ark., 2008; Özaslan-Parlak ve ark., 2011, Alatürk, 2012).

Herbisit uygulamasına bağlı olarak mera parsellerindeki yem değeri düşük yabancı otların oranları azalmıştır. Bunun yanında Hıdırellez kamçısında da azalma olmuş ve bundan doğan boşluklarda yem değeri yüksek diğer otsu bitkiler yerleşmiştir. Bu bitkiler de otun NDF, ADF ve ADL içeriklerinin azalmasına sebep olmuştur. Ayrıca herbisit uygulanan parsellerde baklagiller ve buğdaygillerin oranı artarken, diğer familyalardan türlerin oranı azalmıştır. Buğdaygiller ve diğer familyaların çeper bileşeni içerikleri baklagillerden daha

yüksek olmakla birlikte (Buxton ve Russell, 1988; Rayburn, 1998, 2004; Reuss, 2001; Darambazar ve ark., 2003), özellikle baklagillerin artışı, hücre çeperi bileşenlerinin azalmasının diğer bir sebebi olabilir. Dolayısıyla bu uygulama ile çeper bileşenleri daha düşük bitki türlerinin oranlarında artışlar kaydedilmiştir.

Gübreleme ile bitkiler daha fazla büyüdüğü için hücre içi protoplazma oranını artmakta ve çeper bileşenlerinin azalmasından kaynaklanmaktadır (Alatürk, 2012). Bu sebeple yürütülen benzer çalışmalarda (Messman ve ark., 1991; Keady ve ark., 2000; Ball ve ark., 2001; Niekerk ve ark., 2002; Galdamez-Cabrera ve ark., 2003; Harmony ve Thompson, 2005; Budaklı-Çarpıcı, 2011; Alatürk, 2012; Batırca ve ark., 2017) da gübrelenen bitkilerde çeper bileşenlerinin azaldığı kaydedilmiştir.



4.1.10. Herbisit Kalıntısı

Merada herbisit gibi zehirli kimyasalların kullanılması otlayan hayvanlar için risk oluşturabilmektedir. Bu durumu ortaya koyabilmek için kalıntı analizi yaptırılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 4.47’de yer almaktadır. Buna göre, uygulamadan 1 gün sonra bitki örneklerinde herbisit bileşenlerinden tribenuron metil 0,046 mg/kg, metsulfuron metil ise 0,094 mg/kg seviyesinde tespit edilmiştir. Herbisit atılmasından sonra geçen 15. günde ise herhangi bir kalıntı izine rastlanmamıştır. Kullanılan kimyasalların hayvanlar için verilen sınır değerlere ulaştığına rastlanmamıştır. Bir fikir vermesi açısından insanlar için belirtilen sınır değerler Çizelge 6’da verilmiştir. Buğday ve çeltikte kullanımı esas alınarak belirtilen 2014 yılı Türk Gıda Kodeksi (TGK) Pestisitlerin Maksimum Limitleri Yönetmeliğine göre, uygulamadan bir gün sonra her iki kimyasal da sınır değerlerin üzerinde çıkmıştır. Fakat 15 günde her iki ot ilacında da kalıntı tespit edilmemiştir. Buna göre, meranın bu herbisitlerin kullanımını izleyen bir veya iki hafta sonrasında otlatılabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.47. Denemede kullanılan herbisitlerin uygulamadan sonraki 1. ve 15. günlerdeki bitki üzerindeki kalıntı miktarları (mg/kg)

Herbisit bileşimi	TGK en yüksek sınır (mg/kg)	1. gün	15. gün
Tribenuron metil	0,01	0,046	Tespit edilmedi
Metsulfuron metil	0,05	0,094	Tespit edilmedi

4.2. Hıdırellez Kamçısı Bulguları

4.2.1. Birim Alandaki Bitki Sayısı

Metrekaredeki bitki sayısı araştırmanın yürütüldüğü üç yıl boyunca ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve bunlar arasındaki etkileşime göre istatistiki olarak önemli düzeyde değişmiştir (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	2808,33556	120,52	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	14,36000	0,74	0,6200
Uygulama	4	3534,23000	151,67	0,0001
Yıl*Uygulama	8	858,43000	36,84	0,0001
Hata-1	24	23,30167	1,20	0,2406
Tohumlama	1	9112,50000	467,76	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	874,88667	44,91	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	392,12778	20,13	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	149,88111	7,69	0,0001
Hata	390	7597,66667	-	-
Genel	449	-	-	-

Metrekaredeki hıdırellez kamçısı sayısı 2015 yılında ortalama 27,8 adet/m² ile en fazla kontrol parsellerinde belirlenirken, bunu 24,8 adet/m² ile herbisit atılan parseller izlemiştir. En Hıdırellez kamçısı bitkisine sökme işleminin uygulandığı parsellerde (17,5 adet/m²) rastlanılmıştır. Biçme ve gübreleme parsellerindeki bitki sayıları 21,4 ve 21,7 adet/m² olarak tespit edilmiştir. Tohumlama ile Hıdırellez kamçısı sayısında önemli azalma olmuştur. Buna göre tohumlanmayan parsellerde 29,9 adet/m² olan bitki sayısı, tohumlanan parsellerde 15,4 adet/m² olarak kaydedilmiştir. Uygulama ve tohumlama etkileşiminde en yüksek bitki sayısı 36,5 adet/m² ile tohum ekilmeyen kontrol parselinde belirlenirken, en düşük bitki sayıları tohumlanan sökme (12,8 adet/m²), gübreleme (13,3 adet/m²) ve biçme (14,1 adet/m²) parsellerinde tespit edilmiştir.

Araştırmanın 2016 yılında metrekaredeki Hıdırellez kamçısı sayısı arasındaki farklılık incelenen bütün özelliklerde önemli bulunmuştur. En çok bitki 32,0 adet/m² ile kontrol parselinde belirlenirken, bunu 27,7 adet/m² ile biçme parselleri izlemiştir. En az bitkiye ise

5,4 adet/m² ile herbisit püskürtülen parsellerde tespit edilmiştir. Bu yılda da tohumlama sonucunda metrekaredeki Hıdırellez kamçısı sayısı önemli düzeyde azalarak, 24,0 adet/m²'den 18,5 adet/m²'ye inmiştir. Uygulama ve tohumlamanın birlikte değerlendirilmesinde, en fazla Hıdırellez kamçısı 37,0 adet/m² ile kontrol+tohumlanmayan, en az Hıdırellez kamçısı (3,9 adet/m²) ise tohumlanan ve herbisit atılan parsellerde sayılmıştır.

Araştırmanın son yılı olan 2017'de metrekaredeki bitki sayısı incelenen bütün özelliklere göre önemli oranda değişmiştir. Islah uygulamalarına göre en yüksek bitki sayısı 26,3 adet/m² ile kontrol parselinde belirlenirken, bunu 14,8 adet/m² ile gübreleme ve 14,3 adet/m² ile biçme parselleri takip etmiştir. Herbisit atılan (7,2 adet/m²) ve sökme yapılan (10,0 adet/m²) parsellerde ise en az Hıdırellez kamçısı belirlenmiştir. Tohumlama ile parsellerdeki Hıdırellez kamçısı sayısı 18,0 adet/m²'den 11,0 adet/m²'ye düşmüştür. Bunlar arasındaki etkileşimlere göre ise en yüksek Hıdırellez kamçısı sayısı 34,5 adet/m² ile kontrol+tohumlanmayan, en düşük sayı ise 6,5 adet/m² ile herbisit+tohumlanan ve 7,2 adet/m² ile sökme+tohumlanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki sayıları (adet/m²)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	36,5 a	19,1 cd	27,8 A
Sökme	22,2 c	12,8 e	17,5 D
Biçme	28,7 b	14,1 e	21,4 C
Herbisit	31,9 b	17,7 d	24,8 B
Gübreleme	30,1 b	13,3 e	21,7 C
Ortalama	29,9 A	15,4 B	
2016			
Kontrol	37,0 a	27,1 c	32,0 A
Sökme	18,5 d	17,0 d	17,8 D
Biçme	26,5 c	28,9 bc	27,7 B
Herbisit	6,8 e	3,9 e	5,4 E
Gübreleme	31,0 b	15,6 d	23,3 C
Ortalama	24,0 A	18,5 B	
2017			
Kontrol	34,5 a	18,1 b	26,3 A
Sökme	12,7 c	7,2 e	10,0 C
Biçme	17,8 b	10,9 cd	14,3 B
Herbisit	7,9 de	6,5 e	7,2 D
Gübreleme	17,3 b	12,4 c	14,8 B
Ortalama	18,0 A	11,0 B	

Araştırma dönemi boyunca ortalama en yüksek bitki sayısı 28,7 adet/m² ile kontrol parsellerinde tespit edilirken, bunu 21,1 adet/m² ile biçme ve 19,9 adet/m² ile gübreleme parselleri izlemiştir. En düşük bitki sayıları ise herbisit (12,4 adet/m²) ve sökme (15,1 adet/m²) parsellerinde tespit edilmiştir. Metrekaredeki bitki sayıları araştırmanın ilk yılından sonuna kadar sürekli olarak azalmıştır. İlk yılda 22,6 adet/m² olan Hıdırellez kamçısı sayısı, ikinci ve üçüncü yıllarda 21,2 ve 14,5 adet/m² olarak belirlenmiştir. Uygulama ve yıl etkileşiminde en fazla Hıdırellez kamçısı (32,0 adet/m²) 2016 yılında kontrol parselinde belirlenirken, en az Hıdırellez kamçısı (5,4 adet/m²) yine 2016 yılında herbisit parsellerinde saptanmıştır.

Tohumlama işlemine bağlı olarak Hıdırellez kamçısı sayısında önemli azalma olmuştur. Buna göre tohumlanmayan parsellerdeki ortalama 24,0 adet/m² olan Hıdırellez kamçısı sayısı, tohumlanan kısımlarda 15,0 adet/m²'ye düşmüştür (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama bitki sayıları (adet/m²)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	27,8 b	32,0 a	26,3 bc	28,7 A
Sökme	17,5 f	17,8 f	10,0 h	15,1 C
Biçme	21,4 e	27,7 b	14,3 g	21,1 B
Herbisit	24,8 cd	5,4 ı	7,2 ı	12,4 D
	-	5,4	7,2	6,3
Gübreleme	21,7 e	23,3 de	14,8 g	19,9 B
Ortalama	22,6 A	21,2 B	14,5 C	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	29,9 a	24,0 b	18,0 c	24,0 A
Tohumlanan	15,4 d	18,5 c	11,0 e	15,0 B

Sökülen mera parsellerinde ilk yıl hıdırellez kamçısı sayısında ocak ayına kadar az düşüş olmuş, fakat bu aydan sonra nisan ayına kadar yükselmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ilk yıla göre bitki sayısında düşüş olmuş ve bu sayı kasım-nisan aralığında değişmemiştir. Son yılda bitki sayısı azalmış, fakat kasımdan nisan sonuna kadar sürekli olarak artmıştır. Sökülüp tohumlanan mera parsellerinde Hıdırellez kamçısı sayısı araştırmanın ilk yılında kasım ayından itibaren aralık ortasına kadar sert bir düşüş göstermiş, fakat bu aydan nisan sonuna kadar sabit bir artış sergilemiştir. Denemenin ikinci yılında ilk yıl seviyesinin altında başlamış olup, yıl boyu bu seviyede ilerlemiştir. Üçüncü yıldaki Hıdırellez kamçısı sayısı ilk iki yıldan daha düşük seviyede başlamış ve kasımdan nisan sonuna kadar düzenli artış göstermiştir.

Biçilen parsellerdeki hıdırellez kamçısı sayısı çalışmanın ilk yılında kasım ayından aralık ayının ortalarına kadar azalmış, daha sonra nisan sonuna kadar artmıştır. İkinci büyüme döneminde başlangıçtaki bitki sayısı ilk yıldan daha az olmasına karşın, dönem sonuna kadar sürekli olarak artmıştır. Son yılda bitki sayısı en alt seviyeden başlamış olup, şubat ayına kadar devamlı çoğalmıştır. Şubat ve mart aylarında sabit bir seyir izledikten sonra nisan sonlarına kadar tekrar yükselmiştir. Sökme ve tohumlama parsellerinde hıdırellez kamçısı sayısı araştırmanın ilk yılında aralık ayı ortalarına kadar çok sert bir düşüş göstermiştir. Aralık ayı sonundan nisan sonuna kadar az sayıda artış ve azalışlar göstermiştir. Çalışmanın ikinci

yılında ilk yıla göre kasım ayında bitki sayısı biraz azalma göstermiş, fakat bu aydan nisan sonuna kadar sürekli artmıştır. Araştırmanın son yılında Hıdırellez kamçısı sayısı genel olarak ilk iki yılın altında kalmış ve kasım ayından itibaren nisan sonuna kadar devamlı şekilde artmıştır.

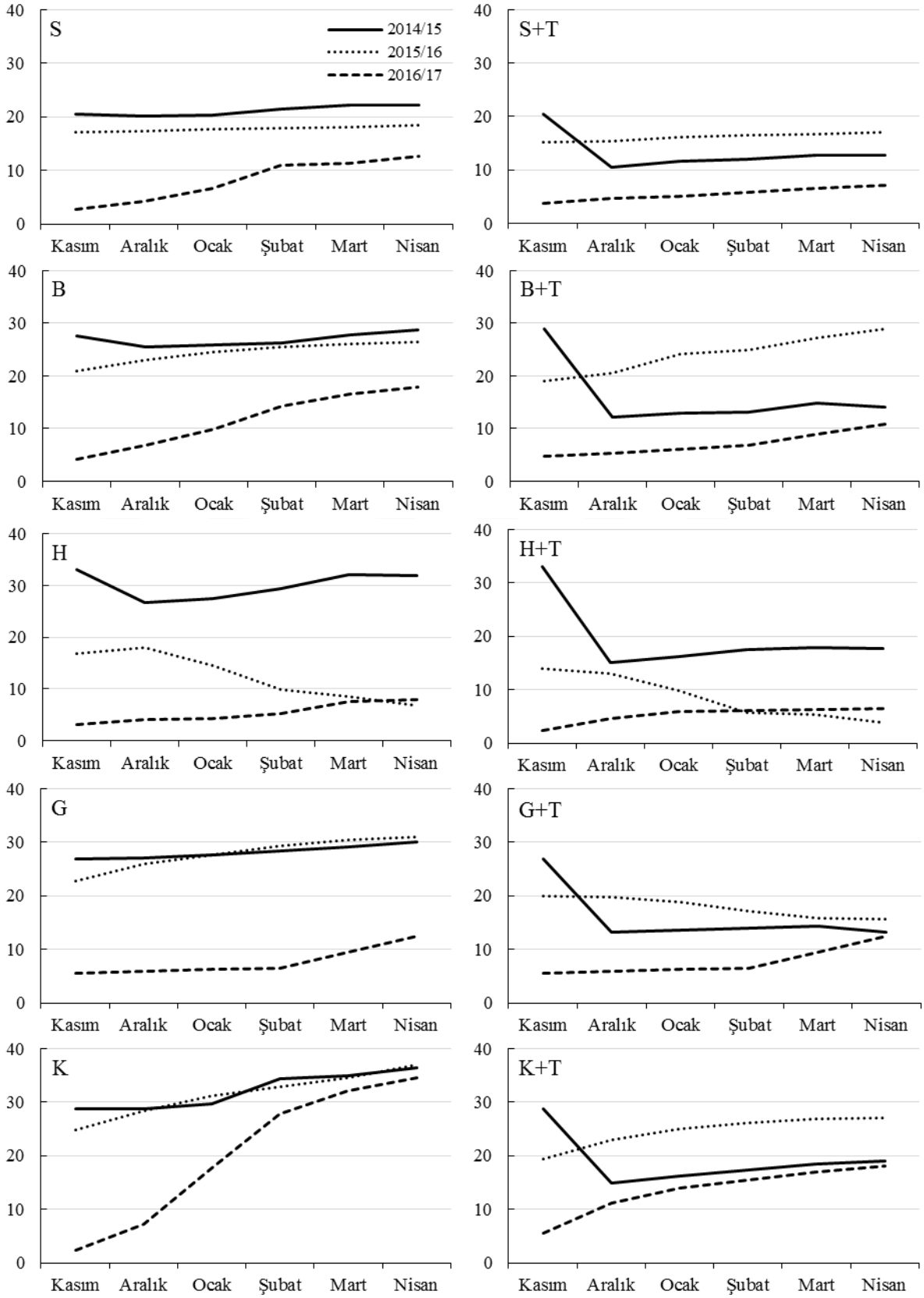
İlk gelişme döneminde herbisit atılan parsellerde Hıdırellez kamçısı sayısı kasım ayından aralık ayı ortalarına kadar azalmış, daha sonra mart ayının ortasına kadar artmıştır. Nisan sonuna kadar da sabit bir eğri sergilemiştir. İkinci büyüme sürecinde bitki sayısı başlangıçtan aralık ayına kadar yükselmiş, fakat daha sonra nisan sonuna kadar düşmüştür. Genel olarak ilk büyüme dönemindeki seviyenin altında kalmıştır. Üçüncü büyüme döneminde bitki sayısı ilk iki dönemin altında kalmış ve kasım ayından mart sonuna kadar bitki sayısı artmıştır. Nisan ayında ise önemli bir değişim olmamıştır. Herbisit parsellerinin tohumlanan kesimlerinde metrekaresindeki bitki sayısı kasım ayından aralık ayı ortalarına kadar ciddi oranda düşmüştür. Fakat daha sonra nisan sonuna kadar çok az oranda yükselmiştir. Araştırmanın ikinci yılında Hıdırellez kamçısı sayısı kasım ayından nisan sonuna kadar sürekli azalmıştır. Aksine üçüncü yılda devamlı artış kaydedilmiştir. Kasım ayında ilk iki yılın altında kalmasına rağmen, nisan sonunda ilk yılın altında, ikinci yılın ise üzerinde olmuştur.

Gübre atılan parsellerde ilk yıldaki hidrellez kamçısı sayısı kasım ayından nisan sonuna kadar az da olsa artış göstermiştir. İkinci yılda kasım ayındaki bitki sayısı ilk yılın altında kalmıştır. Fakat ikinci yılında kasım ayından itibaren başlayan artış nisan sonuna kadar devam etmiş ve ilk yıl seviyesinin üzerine çıkmıştır. Araştırmanın son yılındaki bitki sayısı ilk iki yıla göre yaklaşık olarak yarısına kadar düşmüştür. Bu yıldaki bitki sayısı kasım ayından şubat ayına kadar sabit denilecek düzeyde bir artış göstermiş, fakat şubat ayının ortasından nisan sonuna kadar ise artış hızlanmıştır. Gübreleme ve tohumlama parsellerindeki bitki sayısı kasım ayından aralık ortasına kadar ciddi oranda düşmüş, sonrasında nisan sonuna kadar pek bir değişim göstermemiştir. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayından itibaren başlayan azalma nisan sonuna kadar devam etmiştir. Çalışmanın üçüncü yılında ise kasım ayından şubat ortasına kadar önemsiz bir artış olmuş, fakat şubat ortasından nisan sonuna kadar bu artış hızlanmıştır. Gübreleme parsellerinin tohumlanan ve tohumlanmayan alanlarındaki bitki sayıları denemenin sonunda aynı miktarda azalmıştır.

İlk yılda herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol parsellerindeki Hıdırellez kamçısı sayısındaki değişim kasım ayından şubat ortasına kadar önemli olmamıştır. Fakat şubat ortasından itibaren nisan sonuna kadar sürekli olarak artış göstermiştir. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayındaki bitki sayısı ilk yıla göre biraz daha azalmış, fakat örnekleme başından

sonuna kadar sürekli artarak ilk yıl seviyesine ulaşmıştır. Son yılda başlangıçta metrekarede en az bitki bulunurken, sonrasında hızlı bir artış göstererek nisan sonuna kadar ilk iki yıl seviyesine yaklaşmıştır. Sadece tohumlanan alanlarda, araştırmanın ilk yılında kasım ayından aralık ortasına kadar Hıdırellez kamçısı sayısında ciddi azalma olmuş, fakat bu aydan nisan sonuna kadar tekrar yükselmiştir. İkinci yılda kasım ayından itibaren sürekli olarak artan Hıdırellez kamçısı sayısı, nisan sonunda üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Son yıldaki bitki sayısı örnekleme başından sonuna kadar devamlı artış göstermiş (Şekil 4.1).





Şekil 4.1. Metrekaredeki hıdrellez kamçısı sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.2. Bitki Boyu

Hıdırellez kamçısına ait bitki boyu değerleri uygulanan ıslah yöntemlerine, tohumlamaya ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre değişimleri istatistiki olarak önemli olurken, sadece 2016 yılında uygulama*tohumlama etkileşimi önemli olmamıştır (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki boyuna ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	13509,01080	97,33	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	164,97030	2,90	0,0084
Uygulama	4	7102,64951	51,17	0,0001
Yıl*Uygulama	8	1415,95261	10,20	0,0001
Hata-1	24	138,80277	2,44	0,0002
Tohumlama	1	33155,55418	582,60	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	1179,55204	20,73	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	283,54143	4,98	0,0006
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	243,86771	4,29	0,0001
Hata	840	47804,0543	-	-
Genel	899	-	-	-

Denemenin ilk yılında en uzun Hıdırellez kamçısı bitkileri gübreleme (59,5 cm) ve kontrol (57,8 cm) parsellerinde ölçülmüştür. En kısa bitkiler ise sökme parsellerinde belirlenmiştir. Biçme (54,1 cm) ve herbisit atılan (55,9 cm) parsellerdeki hıdırellez kamçıları önemli farklılık göstererek iki grubun arasında yer almıştır. Tohum ekilen parsellerdeki Hıdırellez kamçısı bitkileri daha kısa (50,5 cm) boya sahip olmuştur. Islah yöntemleri ile tohumlama uygulamasının birlikte değerlendirilmesinde, en uzun boylu hıdırellez kamçıları 68,6 cm ile gübreleme ve 66,6 cm ile kontrol parsellerinin tohumlanmayan kesimlerinde tespit edilmiştir. En kısa boylular ise 43,7 cm ile Hıdırellez kamçılarının sökülüp ardından tohumlanan parsellerde kaydedilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında en uzun Hıdırellez kamçısı bitkileri gübreleme (75,0 cm) ve kontrol (74,2 cm) parsellerinde ölçülmüştür. En kısa boylu bitkiler ise sökme parselinde belirlenmiştir. Bu yılda da tohumlama ile bitki boyu önemli ölçüde azalmış olup, tohumlanan alanlardaki bitki boyu 64,5 cm iken, tohumlanmayan alanlarda 72,1 cm olmuştur.

Araştırmanın üçüncü yılında da kontrol parselindeki Hıdırellez kamçıları en yüksek boya (75,6 cm) sahip olmuştur. Herbisit atılan parsellerdekiler en kısa boylu grubu (50,8 cm) meydana getirmiştir. Sökme (62,9 cm) ve biçme (65,2 cm) parsellerindeki Hıdırellez kamçıları ise diğer parsellerdekilerden önemli düzeyde farklı orta boylanan bitki grubunu teşkil etmişlerdir. Bunun yanında tohumlanan parsellerde bitki boyu 57,8 cm olurken, tohumlanmayan alanlarda bu rakam 71,9 cm'ye çıkmıştır. Ayrıca uygulama*tohumlama etkileşiminde en yüksek bitki boyu (82,3 cm) tohumlanmayan kontrol parselinde tespit edilmiştir. En kısa bitkiler (45,7 cm) ise tohumlanan herbisit parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki boyları (cm)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	66,6 ab	49,1 e	57,8 AB
Sökme	55,0 d	43,7 f	49,4 D
Biçme	59,0 c	49,1 e	54,1 C
Herbisit	64,2 b	47,6 e	55,9 BC
Gübreleme	68,6 a	50,5 e	59,5 A
Ortalama	62,7 A	48,0 B	
2016			
Kontrol	77,9	70,4	74,2 A
Sökme	71,7	61,1	66,4 C
Biçme	73,2	68,1	70,6 B
Herbisit	59,7	50,8	55,3 D
Gübreleme	77,8	72,2	75,0 A
Ortalama	72,1 A	64,5 B	
2017			
Kontrol	82,3 a	68,9 c	75,6 A
Sökme	74,7 b	51,1 f	62,9 C
Biçme	70,1 c	60,4 d	65,2 C
Herbisit	55,8 e	45,7 g	50,8 D
Gübreleme	76,8 b	62,9 d	69,8 B
Ortalama	71,9 A	57,8 B	

Hıdırellez kamçısının üç yıllık ortalama en yüksek bitki boyu değerleri kontrol (69,2 cm) ve gübreleme (68,1 cm) parsellerinde tespit edilmiştir. En kısa bitkiler ise 54,0 cm ile herbisit parsellerinde ölçülmüştür. Hıdırellez kamçısının bitki boyu yıllara göre önemli ölçüde değişmiş olup, en uzun bitkiler (68,3 cm) araştırmanın ikinci yılında belirlenirken, üçüncü yılında 64,9 cm ve ilk yılında ise 55,3 cm olarak ölçülmüştür. Bunun yanında uygulamaların yıllarla olan etkileşimlerinde, en yüksek bitki boyları 2016 ve 2017 yıllarında kontrol parselleri ile 2016 yılında gübreleme parsellerindeki Hıdırellez kamçısı bitkilerinde (sırasıyla 74,2, 75,6 ve 75,0 cm), en kısa boyular ise 49,4 cm ile sökme parselinin 2015 yılı örneklerinde belirlenmiştir.

Ayrıca Hıdırellez kamçısının bitki boyu tohumlama ve bunun yıl ile olan etkileşimi önemli oranda etkili olmuştur. Tohum ekilen parsellerde üç yıllık ortalama bitki boyu 56,8 cm iken, tohum ekilmeyenlerde 68,9 cm'ye yükselmiştir (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama bitki boyları (cm)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	57,8 ef	74,2 a	75,6 a	69,2 A
Sökme	49,4 h	66,4 c	62,9 d	59,6 C
Biçme	54,1 g	70,6 b	65,2 cd	63,3 B
Herbisit	55,9 fg	55,3 fg	50,8 h	54,0 D
	-	55,3	50,8	53,1
Gübreleme	59,5 e	75,0 a	69,8 b	68,1 A
Ortalama	55,3 C	68,3 A	64,9 B	
Tohum uygulaması				
Tohumsuz	62,7 c	72,1 a	71,9 a	68,9 A
Tohumlu	48,0 e	64,5 b	57,8 d	56,8 B

Hıdırellez kamçılarının söküldüğü parsellerde bitki boyu ilk yıl deneme başlangıcından dönem sonuna (nisan) kadar sürekli olarak artmıştır. İkinci yıl kasım ayından aralık ayına kadar yavaş, aralık ile ocak ayları arasında ise hızlı artış olmuştur. Ocak ortasından nisan sonuna kadar ise artış yavaşlamıştır. Araştırmanın ikinci yılında bitki boyu ilk yıldaki seviyenin üzerine çıkmıştır. Çalışmanın son yılında kasım ayı bitki boyu değerleri ilk iki yılın yaklaşık yarısına inmiştir. Fakat bu ayda itibaren bitki boyunda başlayan artış, özellikle şubat ortasından sonra hızlanmış ve nisan sonunda üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Sökülen ve tohumlanan parsellerde ortalama bitki boyu kasım ayından aralık ayı ortalarına

kadar ciddi oranda düşüş göstermiştir. Fakat bu aydan sonra nisan sonuna kadar tekrar artış göstermiştir. Araştırmanın ikinci yılında ortalama bitki boyu ilk yıla ait seviyelerinden başlamış, fakat bu yıl bitki boyunda düşüş olmamış, tersine sürekli olarak artarak üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Denemenin son yılında bitki boyu kasım ayında en az olmuş ve sonrasında sürekli aratarak ilk yıl seviyesinin üzerine, ikinci yılın ise altına düşmüştür.

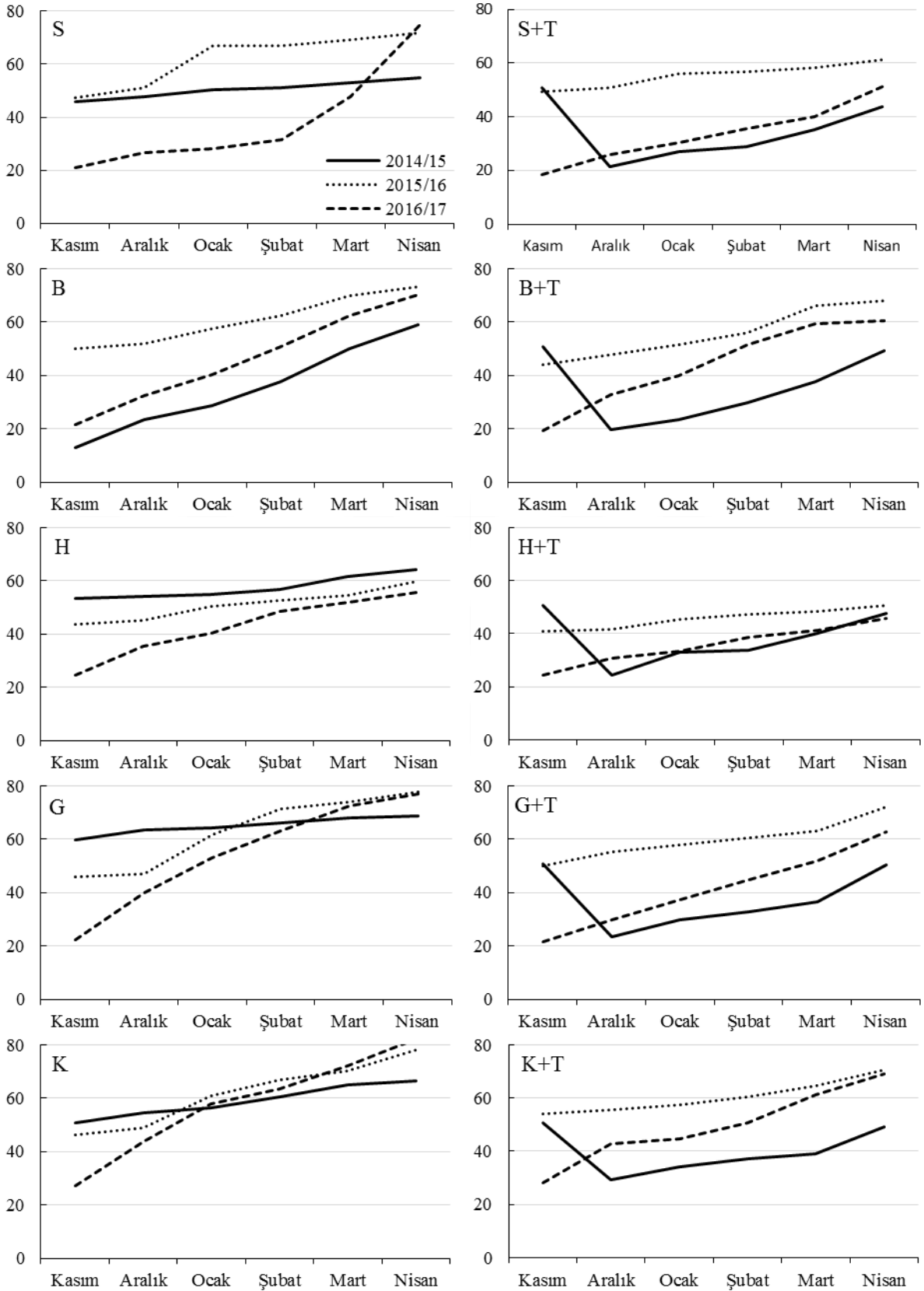
Biçme ile hıdrellez kamçısı boyu sürekli olarak artmıştır. Araştırmanın ilk yılında kasım ayında 20 cm'nin altında olan bitki boyu, nisan sonuna kadar sürekli olarak artarak 60 cm'lere ulaşmıştır. Araştırmanın ikinci yılında kasımdan itibaren artmaya başlayan bitki boyu, aralık ve ocak aylarında hızlı döneme girmiş, fakat daha sonra nisan sonuna kadar yavaş bir şekilde artmıştır. Son yılda büyüme başlangıcından (kasım) bitkinin kuruduğu döneme kadar (nisan) sürekli olarak artmıştır. Biçilip tohumlanan parsellerde çalışmanın ilk yılında bitki boyu kasımdan aralık ayına kadar ciddi bir düşüş göstermiş, fakat ocak-nisan arası sürekli olarak artmıştır. Araştırmanın ikinci yılında bitki boyu üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Kasım ayından itibaren başlayan artış özellikle şubat ve mart aylarında hızlanmış ve nisan sonuna kadar devam etmiştir. Son yılda ise büyüme başlangıcından sonuna kadar bitki boyu sürekli olarak artmıştır.

Herbisit atılan parsellerde hıdrellez kamçısı boyu yıllara bağlı olarak düzenli bir şekilde azalmış, ancak yılların içinde kasımdan nisan sonuna kadar devamlı artmıştır. Herbisit atılıp tohumlanan parsellerde bitki boyu, ilk yıl hariç diğer yıllarda bir önceki yıla göre daha fazla azalmıştır. İlk yılda kasımdan aralık ortasına kadar bitki boyunda çok hızlı düşüş olmuş, bu aydan itibaren ise büyüme sonuna kadar sürekli olarak artmıştır. Araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarında kasım ayından itibaren başlayan artış, nisan sonuna kadar devam etmiştir.

Gübrelenen parsellere ait ortalama bitki boyları araştırmanın ilk yılında kasımdan nisan sonuna kadar diğer yıllara göre en az artış göstermiştir. İkinci yılda kasımdaki bitki boyu ilk yıl seviyesinin altında olmuş, fakat bu aydan itibaren başlayan artış nisan sonuna kadar devam ederek ilk yıla ait bitki boyu seviyelerinin üzerine çıkmıştır. Son yılda bitki boyu ikinci yılın kasım ayı değerlerinin çok altında başlamış, fakat bu aydan itibaren başlayan hızlı artış nisan sonuna kadar devam ederek ikinci yıl seviyelerine ulaşmıştır. Gübrelenen ve tohumlanan alanlarda ortalama bitki boyları kasımdan aralık ortasına kadar hızla azalmış, aralık ayından mart ortasına kadar artmıştır. Mart ortasından nisan sonuna kadar ise artış hızlanmıştır. İkinci yılda kasım ayı bitki boyu değerleri ilk yıl ile aynı seviyede başlamış, fakat bu yıl nisan sonuna kadar sürekli olarak artarak üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Son yılda ise kasımda ölçülen bitki boyu en az olurken, bu aydan itibaren nisan sonuna kadar sürekli olarak artmıştır.

Islah uygulaması yapılmayan (kontrol) parsellerde ortalama Hıdırellez kamçısı boyu ilk yıl kasım ayından nisan sonuna kadar sürekli olarak artış göstermiştir. Yılların ilerlemesine bağılı olarak kasım ayı bitki boyu değerleri bir önceki yıla göre daha düşük seviyeden başlamak üzere nisan sonuna kadar düzenli olarak artmıştır. Yalnızca tohumlama yapılan parsellerde ise ilk yılda bitki boyu kasımdan Aralığa kadar ciddi düşüş göstermiş, aralık ortasından nisan sonuna kadar ise sürekli olarak artmıştır. İkinci yılda kasım ayı bitki boyu değerli ilk yıla göre daha düşük olmuş ve aralık ayına kadar bitki boyunda çok fazla değişim olmamıştır. Fakat bu aydan nisan sonlarına kadar sürekli olarak artmıştır. Son yılda kasım ayı bitki boyu değerleri ilk iki yılın altında kalmış ve aralık ayına kadar hızla yükselmiştir. Bu aydan sonra bitki boyu artarak ikinci yıl seviyesine ulaşmıştır (Şekil 4.2).





Şekil 4.2. Hídrellez kamçısı boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.3. Yaprak Sayısı

Hıdrellez kamçısının bitki başına yaprak sayıları arasındaki farklılık deneme sürecinde uygulanan ıslah yöntemlerine, tohumlamaya ve bunlar arasındaki etkileşime göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	361,820000	24,79	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	27,493333	2,94	0,0082
Uygulama	4	727,963333	49,87	0,0001
Yıl*Uygulama	8	86,420000	5,92	0,0003
Hata-1	24	14,596111	1,56	0,0465
Tohumlama	1	1736,568889	185,53	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	148,095556	15,82	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	70,652222	7,55	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	45,095556	4,82	0,0001
Hata	390	3650,4667	-	-
Genel	449	-	-	-

Çalışmanın ilk yılında bitki başına ortalama en fazla yaprak 19,5 adet/bitki ile kontrol ve 20,5 adet/bitki ile gübreleme uygulamalarında sayılmıştır. En az yaprak sayısı ise 14,8 adet/bitki ile sökme ve 15,1 adet/bitki ile herbisit parsellerinde tespit edilmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak ortalama yaprak sayısında önemli miktarda azalma olmuştur. Buna göre tohumlanmayan parsellerde bitki başına 20,4 adet yaprak sayılırken, tohumlanan parsellerde 14,4 adete inmiştir. Islah uygulaması ve tohumlamanın birlikte ele alınmasında ise en yüksek yaprak sayılarına tohum ekilmeyen gübreleme (24,9 adet/bitki) ve kontrol parsellerinde (23,3 adet/bitki) ulaşılmıştır. En az yaprak ise tohum ekilen sökme (11,5 adet/bitki) ve herbisit (13,7 adet/bitki) parsellerinde sayılmıştır.

İkinci yılda bitki başına ortalama yaprak sayıları çoktan aza doğru kontrol (24,0 adet), gübreleme (22,4 adet), biçme (20,2 adet), sökme (18,7 adet) ve herbisit (15,0 adet) şeklinde sıralanmış ve her bir ortalama arasındaki fark önemli olmuştur. Bu yılda da tohumlamaya bağlı olarak yaprak sayısında önemli azalma olmuştur. Tohum ekilmeyen ve ekilen parsellerde ortalama yaprak sayıları 21,8 ve 18,3 adet/bitki olarak kaydedilmiştir. Bunlar

arasındaki etkileşime bağlı olarak en yüksek yaprak sayıları tohumlanmayan kontrol ve gübreleme uygulamalarında (25,2 ve 26,3 adet/bitki) tespit edilmiştir. En az sayıda yaprağa sahip Hıdırellez kamçıları (13,7 adet/bitki) ise tohumlanan ve herbisit atılan parsellerde sayılmıştır. Üçüncü yılda da yine kontrol parselindeki Hıdırellez kamçıları en fazla (22,6 adet/bitki), herbisit parseldekiler de en az (13,4 adet/bitki) yaprak sayısına sahip olmuştur. Tohumlamaya bağlı olarak yaprak sayısı önemli miktarda azalmıştır (tohumlanmayanda 18,5 adet, tohumlananda 16,3 adet). Uygulama ile tohumlama etkileşiminde ise en yüksek yaprak sayısı (24,5 adet/bitki) tohum ekilmeyen kontrol parselinde, en az yaprağa sahip bitkiler (10,3 adet/bitki) ise tohum ekilip herbisit püskürtülen parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.55. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak sayıları (adet/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	23,3 a	15,7 cde	19,5 A
Sökme	18,2 bc	11,5 f	14,8 C
Bıçme	19,4 b	14,6 de	17,0 B
Herbisit	16,4 cd	13,7 ef	15,1 C
Gübreleme	24,9 a	16,2 cde	20,5 A
Ortalama	20,4 A	14,4 B	
2016			
Kontrol	25,2 a	22,8 b	24,0 A
Sökme	20,3 cd	17,1 ef	18,7 D
Bıçme	21,0 bc	19,5 cd	20,2 C
Herbisit	16,4 f	13,7 g	15,0 E
Gübreleme	26,3 a	18,6 de	22,4 B
Ortalama	21,8 A	18,3 B	
2017			
Kontrol	24,5 a	20,8 b	22,6 A
Sökme	18,3 c	16,8 cde	17,6 B
Bıçme	15,8 de	18,3 c	17,1 B
Herbisit	16,4 de	10,3 f	13,4 C
Gübreleme	17,3 cd	15,1 e	16,2 B
Ortalama	18,5 A	16,3 B	

Hıdırellez kamçısının üç yıllık ortalama yaprak sayıları kontrol parselinde (22,1 adet/bitki) en fazla bulunurken, bunu 19,7 adet/bitki ile gübreleme ve 18,1 adet/bitki ile biçme uygulamaları izlemiştir. En düşük yaprak 14,5 adet/bitki ile herbisit atılan parsellerde sayılmıştır. Yıllara göre yaprak sayısı önemli oranda değişmekle beraber, en fazla yaprak sayısı 20,1 adet/bitki ile çalışmanın ikinci yılında, en az ise 17,4 adet/bitki ile ilk ve üçüncü yılda belirlenmiştir. Uygulama ve yılların etkileşimlerine göre, en fazla yaprak sayıları kontrol parselinin ikinci ve üçüncü yılları (24,0 ve 22,6 adet/bitki) ile gübreleme uygulamasının ikinci yılına ait örneklerde (22,4 adet/bitki) tespit edilmiştir. En az yaprak sayısı ise herbisit parsellerinin üçüncü yıl örneklemelerinde saptanmıştır.

Tohumlama ile Hıdırellez kamçısının ortalama yaprak sayısı önemli oranda düşmüştür. Yılların ortalaması olarak tohumlanmayan parsellerdeki ortalama yaprak sayısı 20,2 adet/bitki iken, tohumlananlarda bu sayı 16,3 adet/bitkiye düşmüştür. Yıl içerisinde en fazla yaprak sayısı tohumlanmayan parsellerin ikinci yıl örneklerinde (21,8 adet/bitki) belirlenirken, en az ise tohumlanan kesimlerin ilk yıl örneklerinde (13,4 adet/bitki) saptanmıştır (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak sayıları (adet/bitki)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	19,5 bc	24,0 a	22,6 a	22,1 A
Sökme	14,8 fg	18,7 cd	17,6 d	17,0 D
Biçme	17,0 e	20,2 bc	17,1 e	18,1 C
Herbisit	15,1 f	15,0 f	13,4 g	14,5 E
Gübreleme	20,5 b	22,4 a	16,2 ef	19,7 B
Ortalama	17,4 B	20,1 A	17,4 B	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	20,4 b	21,8 a	18,5 c	20,2 A
Tohumlanan	13,4 e	18,3 c	16,3 d	16,3 B

Hıdırellez kamçılarının söküldüğü parsellerde bitkideki yaprak sayısı yıllara bağlı olarak düşüş gösterse de kasımdan nisan sonuna kadar artış göstermiştir. Sökme ile birlikte tohum ekilen parsellerde de üç yıl boyunca yaprak sayıları sürekli artmıştır. Ancak bu artış ilk yılda kasım ile aralık arasında süratli, sonrasında yavaş seyretmiştir.

Biçilen parsellerdeki Hıdırellez kamçılarının yaprak sayıları her üç yılda da örnekleme başından sonuna kadar artmış, ancak bu artış ikinci yılda daha belirgin olmuştur. Biçilen ve tohumlanan parsellerde de benzer durum ortaya çıkmıştır. Sadece ilk yılda kasım ile aralık

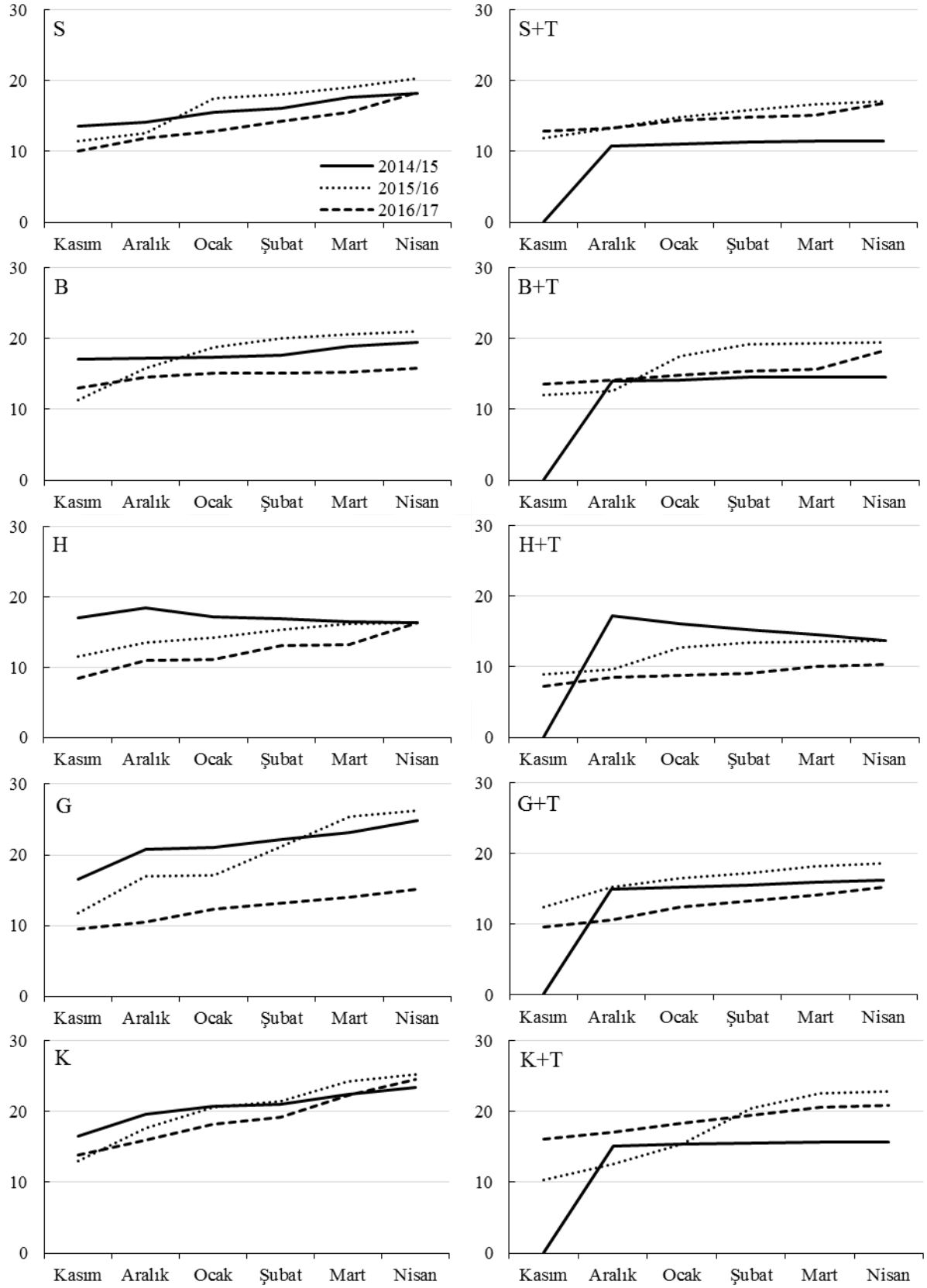
arasındaki artış hızlı gerçekleşmiştir.

Herbisit püskürtülen parsellerde bulunan hıdrellez kamçılarının yaprak sayıları, ilk yılda kasım-aralık arasında artıp daha sonra azalırken, diğer yıllarda sürekli artış kaydedilmiştir. Biçim ile birlikte tohum da ekilen parsellerde ise, her üç yılda da yaprak sayıları zamanla artmış, fakat ilk yıldaki artış kasım ile aralık ayları arasında çok hızlı gerçekleşmiştir.

Gübrelenen ve gübrelenip tohumlanan parsellerde de hıdrellez kamçısının yaprak sayıları kasımdan nisana kadar devamlı olarak artış göstermiştir.

Kontrol parseli ile yalnızca tohumlama yapılan parsellerdeki hıdrellez kamçılarında da yaprak sayılarının bütün yıllarda kasım ayından nisan ayına kadar sürekli olarak artış olduğu kaydedilmiştir (Şekil 4.3).





Şekil 4.3. Yaprak sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.4. Yaprak Ağırlığı

Hıdırellez kamçısına ait ortalama yaprak ağırlığı uygulama, tohumlama ve yıllara göre önemli değişim gösterdiği, uygulama*tohumlama etkileşiminin de önemli olduğu ortaya konmuştur (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak ağırlığına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	105567,300	4,70	0,0189
Tekerrür (Yıl)	6	10539,967	0,38	0,8845
Uygulama	4	395560,489	17,61	0,0001
Yıl*Uygulama	8	5010,064	0,22	0,9381
Hata-1	24	22460,564	0,81	0,6942
Tohumlama	1	1362594,178	49,42	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	20373,478	0,74	0,4861
Uygulama*Tohumlama	4	85465,011	3,10	0,0301
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	5351,519	0,19	0,9897
Hata	30	827196,667	-	-
Genel	89	-	-	-

Araştırmanın yürütüldüğü ilk yılda en yüksek yaprak ağırlığı 688,8 g ile biçilen parsellerde belirlenirken, bunu 557,5 g ile gübreleme parselleri izlemiştir. En az yaprak ağırlığı ise 281,2 g ile herbisit parsellerinde saptanmıştır. Tohumlamaya bağlı olarak Hıdırellez kamçısının ortalama yaprak ağırlığı önemli miktarda azalmıştır. Tohumlanmayan parseller bitki başına 603,9 g yaprak ağırlığına sahipken, tohumlanan parsellerde yaprak ağırlığı 405,7 g'a düşmüştür.

Hıdırellez kamçısına ait ortalama yaprak ağırlıkları arasındaki farklılık denemenin ikinci yılında uygulamalara göre önemli olmuş ve en yüksek yaprak ağırlıkları 744,3 g ile herbisit, 655,8 g ile gübreleme ve 610,2 g ile kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük yaprak ağırlıkları ise 360,5 g ile herbisit ve 549,0 g ile sökme uygulamalarında saptanmıştır. Bu dönemde de tohumlama ile Hıdırellez kamçısının yaprak ağırlığında önemli düşüş olmuştur. Tohumlama ile ortalama yaprak ağırlığı 464,7 g'dan 703,2 g'a yükselmiştir.

Üçüncü yılda da bitki başına yaprak ağırlığı bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar olmuş ve bu farklılık herbisit parseli ile diğerleri arasında ortaya çıkmıştır.

Herbisit atılan parsellerde Hıdırellez kamçısı ortalama 366,2 g yaprağa sahip olurken, diğerk parsellerde yaprak ağırlıkları 570,3-750,5 g arasında değişmiştir. Tohumlanan parsellerde ortalama yaprak ağırlığı 470,1 g iken, tohumlanmayan parsellerde bu değer 771,7 g'a yükselmiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	570,0	472,3	521,2 B
Sökme	637,3	313,0	475,2 B
Biçme	790,0	587,7	688,8 A
Herbisit	312,0	250,3	281,2 C
Gübreleme	710,0	405,0	557,5 AB
Ortalama	603,9 A	405,7 B	
2016			
Kontrol	691,0	529,3	610,2 A
Sökme	756,0	342,0	549,0 AB
Biçme	868,3	620,3	744,3 A
Herbisit	377,0	344,0	360,5 B
Gübreleme	823,7	488,0	655,8 A
Ortalama	703,2 A	464,7 B	
2017			
Kontrol	903,0	534,7	718,8 A
Sökme	793,0	347,7	570,3 A
Biçme	879,7	621,3	750,5 A
Herbisit	381,0	351,3	366,2 B
Gübreleme	901,7	495,3	698,5 A
Ortalama	771,7 A	470,1 B	

Araştırma yıllarının ortalamasında, en fazla yaprak ağırlıkları (727,9 g) biçme, gübreleme (637,3 g) ve kontrol (616,7 g) parsellerinde tespit edilmiştir. En az yaprak kütlesi ise (335,9 g) herbisit uygulamasında saptanmıştır. Ortalama yaprak ağırlığı yılların ilerlemesine bağlı olarak düzenli bir şekilde artmıştır. Buna göre en az yaprak ağırlığı (504,8

g) ilk yıldaki ölçümlerde belirlenirken, ikinci ve üçüncü yıllarda yaprak ağırlıkları sırasıyla 584,0 g ve 620,9 g'a yükselmiştir. Bununla beraber tohumlamaya bağlı olarak da üç yıllık ortalama yaprak ağırlığı önemi miktarda azalarak, tohumlanmayan parsellerde ortalama 692,9 g iken, tohumlanan parsellerde bu 446,8 g'a düşmüştür (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	521,2	610,2	718,8	616,7 BC
Sökme	475,2	549,0	570,3	531,5 C
Biçme	688,8	744,3	750,5	727,9 A
Herbisit	281,2	360,5	366,2	335,9 D
Gübreleme	557,5	655,8	698,5	637,3 AB
Ortalama	504,8 B	584,0 AB	620,9 A	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	603,9	703,2	771,7	692,9 A
Tohumlanan	405,7	464,7	470,1	446,8 B

4.2.5. Yaprak Eni

Hıdırellez kamçısının yaprak enine ait değerler ıslah uygulamalarında ilk yıl hariç diğer yıllarda ve tohumlamaya bağlı olarak önemli değişim göstermiş, fakat bunlar arasındaki etkileşim önemli olmamıştır (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak enine ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	3,96887230	9,06	0,0012
Tekerrür (Yıl)	6	0,76001444	1,81	0,0942
Uygulama	4	4,44545530	10,15	0,0001
Yıl*Uygulama	8	1,20441230	2,75	0,0262
Hata-1	24	0,43812102	1,04	0,4068
Tohumlama	1	18,91085067	44,98	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	0,26133689	0,62	0,5372
Uygulama*Tohumlama	4	0,40228048	0,96	0,4303
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	0,30228726	0,72	0,6749
Hata	1290	542,3445556	-	-
Genel	1349	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında yaprak eni değerleri sadece tohumlama ile önemli oranda değişmiştir. Buna göre tohumlanmayan parsellerdeki Hıdırellez kamçısı yapraklarının eni 14,26 mm iken, tohumlanan parsellerde 11,36 mm olarak ölçülmüştür. Islah uygulamalarına göre yaprak enleri 12,16-13,49 mm arasında değişmiştir.

İkinci yılda ortalama en geniş yapraklar kontrol (16,82 mm), gübreleme (16,14 mm) ve biçme (15,82 mm) parsellerindeki bitkilerde tespit edilmiştir. En dar yapraklar ise 11,26 mm ile herbisit ve 13,22 mm ile sökme parsellerinde saptanmıştır. Tohumlamaya bağlı olarak yaprak enlerinde azalma olmuştur. Tohumlanmayan parsellerdeki Hıdırellez kamçılıları ortalama 15,76 mm yaprak enine sahip olurken, tohumlanan parsellerdeki bitkiler 13,54 mm yaprak enine sahip olmuştur.

Çalışmanın üçüncü yılında yaprak eni değerleri uygulamalara göre farklılık göstermiş olup, en yüksek yaprak eni değerleri 15,43 mm ile gübreleme ve 15,11 mm ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir. En dar yapraklar ise 12,11 mm ile herbisit parsellerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak enleri (mm)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	15,38	11,22	13,30
Sökme	13,04	11,27	12,16
Biçme	13,04	11,33	12,19
Herbisit	14,31	11,53	12,92
Gübreleme	15,53	11,44	13,49
Ortalama	14,26 A	11,36 B	
2016			
Kontrol	18,02	15,63	16,82 A
Sökme	14,04	12,39	13,22 B
Biçme	16,98	14,66	15,82 A
Herbisit	11,82	10,70	11,26 B
Gübreleme	17,94	14,33	16,14 A
Ortalama	15,76 A	13,54 B	
2017			
Kontrol	15,02	15,20	15,11 A
Sökme	15,48	12,27	13,87 AB
Biçme	14,49	13,22	13,86 AB
Herbisit	13,16	11,07	12,11 B
Gübreleme	17,16	13,71	15,43 A
Ortalama	15,06 A	13,09 B	

Yılların ortalamasında en geniş yapraklı Hıdırellez kamçıları (15,08 mm) kontrol parsellerinde belirlenirken, bunu 15,02 mm ile gübreleme ve 13,96 mm ile biçme parselleri izlemiştir. En dar yapraklar ise (12,10 mm) ve sökme (13,08 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir.

Yaprakların eni yıllara göre de önemli oranda değişmiştir. İlk yıl 12,81 mm olan ortalama yaprak eni, 2016 ve 2017 yıllarında önemli düzeyde artarak 14,65 ve 14,08 mm'ye yükselmiştir.

Uygulama ve yıllar arasındaki etkileşimde, eni en fazla olan yapraklar (16,82 mm) araştırmanın ikinci yılında kontrol parsellerinde ölçülmüştür. En dar yapraklar (11,26 mm)

ise yine ikinci yılda herbisit atılan parsellerden alınan örneklerde belirlenmiştir.

Tohumlamaya bağlı olarak yaprak eni önemli oranda daralmıştır. Tohumlanmayan alanlarda ortalama yaprak eni 15,03 mm olurken, tohumlanan alanlarda 12,67 mm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak enleri (mm)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	13,30 cd	16,82 a	15,11 abc	15,08 A
Sökme	12,16 de	13,22 cd	13,87 bcd	13,08 CD
Biçme	12,19 de	15,82 a	13,86 bcd	13,96 BC
Herbisit	12,92 de	11,26 e	12,11 de	12,10 D
Gübreleme	13,49 cd	16,14 a	15,43 ab	15,02 AB
Ortalama	12,81 B	14,65 A	14,08 A	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	14,26	15,76	15,06	15,03 A
Tohumlanan	11,36	13,54	13,09	12,67 B

Sökme uygulamasına bağlı olarak Hıdırellez kamçısının yaprak enleri ilk iki yıl kasım ayından itibaren nisan sonuna kadar artış göstermiştir. Kasım ayı ile aralık ayı arasındaki bu artış çok yüksek olmuştur. Araştırmanın son yılında büyüme başlangıcında diğer yıllara göre yaprakların daha dar olduğu, fakat büyüme sonuna doğru üç yılın en yüksek seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. Sökme+tohumlama parsellerinde yaprak enleri kasım ile aralık aylarında hızlı bir şekilde artmış, daha sonra şubat ortasına kadar sabit bir eğri çizmiş ve nisan ayına kadar tekrar yükselmiştir. Çalışmanın ikinci yılında yaprak enleri sürekli artış göstermiş ve hem kasım hem de nisan ayında en yüksek değerlere ulaşmıştır. Çalışmanın son yılında kasım ayında ilk iki yılın ortasında başlayan yaprak enleri sürekli artış göstererek ilk yıl seviyesinin üzerine çıkmıştır. Tohumlanmayan alanlarda yaprak enleri çalışmanın sonunda arttığı, tohumlanan alanlarda ise birinci ve ikinci yılların arasında kaldığı tespit edilmiştir. Fakat tohumlanan alanlardaki yaprak enleri daha düşük seviyelere ulaşmıştır.

Hıdırellez kamçısına ait yaprak eni değerleri genel olarak biçme uygulamasına bağlı olarak bütün yıllarda artış göstermiştir. Buna göre ilk yıl kasım ayından aralık ayına kadar ciddi oranda yükselmiş, bu dönemden sonra ise nisan sonuna kadar artış daha az olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayı yaprak eni değerleri en yüksek seviyelerden başlamış ve nisan sonuna kadar sürekli olarak artmıştır. En büyük artışlar aralık-ocak ayları arasında

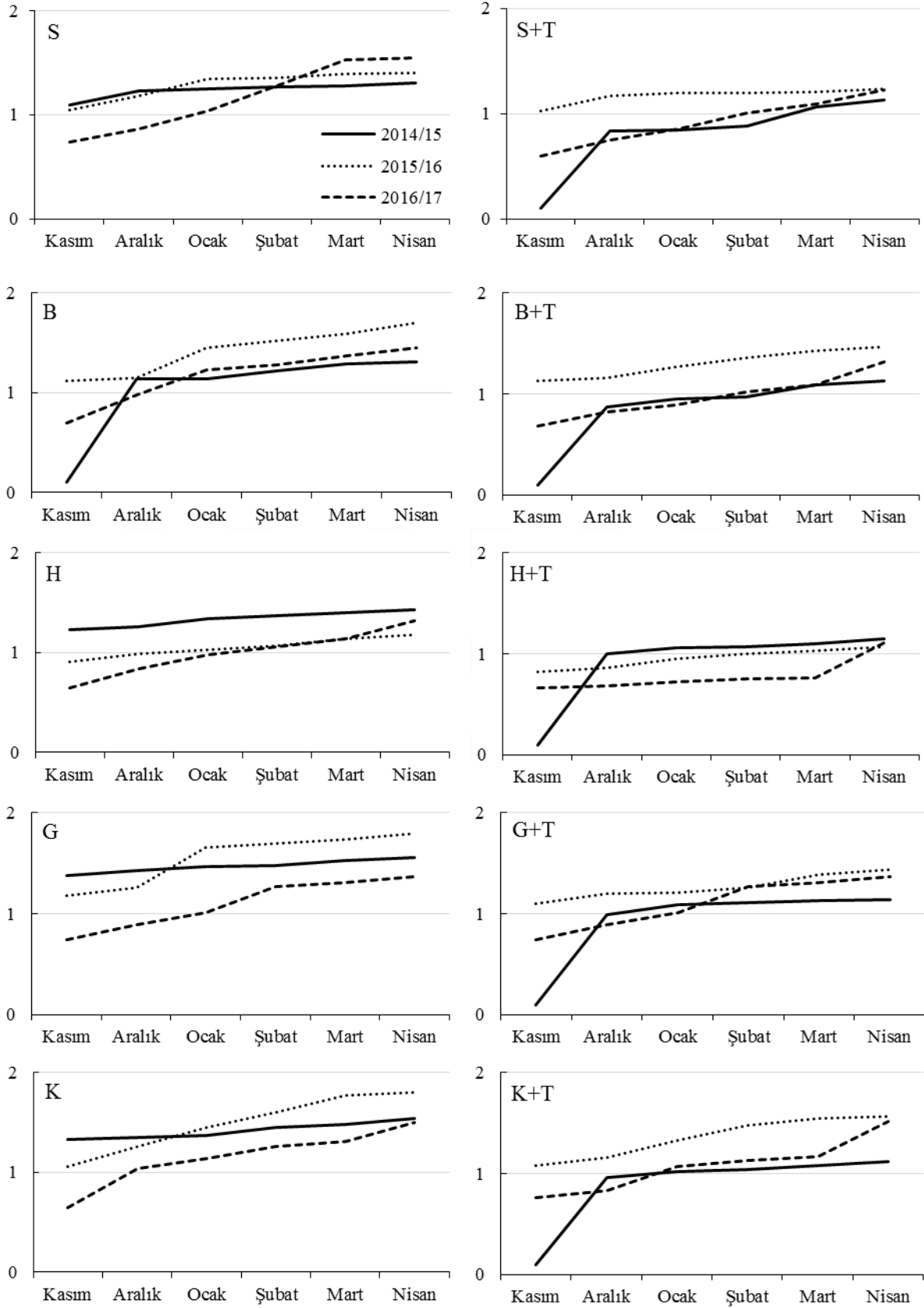
gerçekleşmiştir. Genel olarak araştırmanın ikinci yılında en yüksek yaprak eni değerlerine ulaşılmıştır. Çalışmanın üçüncü yılında kasım ayından nisan sonuna kadar sürekli olarak artmış ve ortalama değerler bakımından ilk iki yılın arasında kalmıştır. Biçme+tohumlama uygulamasında yaprak eni değerleri genel olarak yıllara göre artmıştır. Çalışmanın ilk yılında yaprak enleri kasım ayından nisan sonuna kadar artmış ve bu artış en fazla kasım ile aralık ayları arasında gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ortalama yaprak eni değerleri denemenin yürütüldüğü bütün yıllardan daha yüksek seviyelerde değişim göstermiş ve nisan sonunda en yüksek noktaya ulaşmıştır. Araştırmanın son yılında ise kasım ayında başlayan artış nisan sonuna kadar devam etmiştir. Fakat aralık ve ocak aylarında ilk iki yıl seviyesinin altına düşmüştür. Yılsonunda ise ilk iki yıl arasında kalmıştır. Biçilen parsellerin hem tohumlanan hem de tohumlanmayan kesimlerinde ortalama yaprak enlerinde yıllara bağlı olarak artışlar kaydedilmiştir.

Herbisit uygulamasına bağlı olarak Hıdırellez kamçısı yapraklarının enlerinde yıllara göre düşüşler olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü bütün yıllarda kasım ve nisan ayı yaprak eni değerleri yılın ilerlemesine bağlı olarak sürekli olarak düşmüştür. Sadece son yıl nisan ayı değerleri ilk iki yıl arasında bir değere sahip olmuştur. Herbisit+tohumlama parsellerinde araştırmanın ilk yılında kasım ayından aralık ayına kadar hızlı bir şekilde yaprak eni değerlerinde artış kaydedilmiş, fakat bu aydan sonra nisan sonuna kadar meydana gelen artış daha düşük seviyede seyretmiştir. Çalışmanın ikinci yılında yaprak enleri vejetasyon periyodu boyunca sürekli olarak artış göstermiş, fakat ortalama değerleri ilk yıl seviyesinin altında kalmıştır. Araştırmanın üçüncü yılında yaprak enleri kasım ayından mart ortalarına kadar sabit bir şekilde devam etmiş, fakat mart-nisan arası hızlı bir yükseliş göstererek ilk iki yıl seviyesine ulaşmıştır.

Gübreleme uygulamasına göre araştırmanın ilk yılında yaprak eni değerleri yavaş da olsa kasım ayından nisan sonuna kadar bir artış göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında kasım ayındaki yaprak eni değerleri ilk yılın altında olmasına rağmen özellikle aralık ayından ocağa kadar olan fazla artış dönem sonunda ikinci yıl değerlerini ilk yılın üzerine çıkarmıştır. Buna rağmen araştırmanın üçüncü yılında büyüme başlangıcında (kasım) ilk iki yılın altında değerlere sahip olarak başlamış ve nisan sonuna kadar artış olmuş olsa da yine de ilk iki yılın altında kalmıştır. Yıllara bağlı olarak yaprak eni değerlerinde düşüşler olmuştur. Fakat gübrelenen parsellerin tohumlanan kesimlerinde yılların ilerlemesine bağlı olarak yaprak enlerinde artışlar olmuştur. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından ocak ayına kadar ciddi oranda bir artış kaydedilmiş, fakat bu aydan nisan sonuna kadar sabit seyir izlemiştir. Araştırmanın ikinci yılında ortalama yaprak eni değerleri genel olarak birinci ve üçüncü

yılların üzerinde seyretmiştir. Çalışmanın son yılında ise kasım ayından nisan sonuna kadar yaprak enleri artmış ve her iki dönemde de ilk iki yılın arasında değerlere sahip olmuştur.

Kontrol uygulamasına göre Hıdırellez kamçısı yaprak enleri azalmamıştır. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından nisan sonuna doğru az bir artışla devam ederken, ikinci yılda kasım ayı yaprak eni değerleri ilk yıla göre daha düşük, fakat nisan sonunda ise üç yıla göre ise en yüksek seviyede tamamlamıştır. Çalışmanın son yılında büyüme başlangıcında yaprak enleri en düşük seviyede başlamış ve sürekli olarak aratarak nisan sonunda ikinci yılın düşük ve ilk yıl seviyesine ulaşmıştır. Kontrol parsellerinin tohumlanmayan kesimlerin bitkiye ait yaprak enleri büyüme başlangıcında yıllara bağlı olarak azalır, büyüme sonunda artarken, tohumlanan alanlarda ise hem büyüme başlangıcında hem de büyüme sonunda sürekli olarak artış göstermiştir. Tohumlanan alanlarda denemenin ilk yılında kasım ayından aralık ortasına kadar ciddi bir şekilde artış olmuş, fakat bu aydan nisan sonuna kadar sabit bir seyir izlemiştir. Araştırmanın ikinci yılında tohumlanmayan parsellerde olduğu gibi genel olarak bütün yıl boyunca ortalama yaprak enleri çalışmanın yürütüldüğü bütün yıllar arasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Araştırmanın son yılında ise kasım ayından nisan sonuna kadar genel olarak yaprak enlerinde artışlar olmuş, fakat bu artışlar ilk iki yıl arasında kalmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Yaprak eninin uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.6. Yaprak Boyu

Yaprak boyu değerleri uygulamalara, tohumlaya ve bunların arasındaki etkileşime göre önemli bulunmuştur (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yaprak boyuna ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	7637,93494	38,02	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	137,31075	1,31	0,2516
Uygulama	4	2994,30848	14,90	0,0001
Yıl*Uygulama	8	1648,05590	8,20	0,0001
Hata-1	24	200,91070	1,91	0,0052
Tohumlama	1	28215,64092	268,22	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	2005,69579	19,07	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	384,00029	3,65	0,0058
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	392,48516	3,73	0,0003
Hata	1290	135700,9964	-	-
Genel	1349	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında en uzun boylu yapraklar gübre (47,11 cm), herbisit (44,06 cm) ve kontrol (44,02 cm) parsellerinde ölçülmüştür. En kısa boylular ise sökme (39,10 cm) ve biçme (41,20 cm) parsellerinde tespit edilmiştir. Tohumlanmayan parsellerdeki ortalama yaprak boyu 50,00 cm iken, tohumlanan parsellerde 36,21 cm'ye düşmüştür. Bunun yanında tohumlanmayıp gübrelenen ve kontrol parsellerinde bulunan Hıdırellez kamçıları en uzun boylu yapraklara sahip grubu (57,33 ve 52,67 cm) meydana getirirken, en kısa yapraklara sahip bitkiler (34,36-37,31 cm) bütün uygulamaların tohumlanan kesimlerinde belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında uygulamalara göre en uzun boylu yapraklar herbisit atılan (52,27 cm) parsellerde belirlenirken, bunu 53,68 cm ile kontrol parselleri izlemiştir. En kısa yapraklı Hıdırellez kamçılarına (39,32 cm) gübreleme parsellerinde rastlanmıştır. Tohumlanan parsellerde ortalama yaprak boyu değeri 45,10 cm iken, tohumlanmayan parsellerde 53,21 cm olarak kaydedilmiştir. Bunlar arasındaki etkileşimlere göre, en uzun boylu yapraklar gübreleme (57,33 cm) ve kontrol (52,67 cm) , en kısa olanlar ise 37,79 cm ile gübreleme+tohumlanan, 40,58 cm ile sökme+tohumlanan ve 40,84 cm ile gübreleme+tohumlanmayan parsellerinde tespit edilmiştir.

Üçüncü yılda yapılan uygulamalar ile kontrol arasındaki yaprak boyu bakımından ortaya belirgin bir fark ortaya çıkmıştır. Buna göre en uzun yaprak boyu 45,87 cm ile kontrol parselinde tespit edilmiştir. Bunu herbisit (42,93 cm), biçme (41,39 cm) ve sökme (40,30 cm) parselleri izlemiştir. Gübreleme yapılan parsellerdeki Hıdırellez kamçıları en kısa yaprak boyuna (35,95 cm) sahip olmuştur. Tohum ekilen parsellerdeki Hıdırellez kamçısı bitkileri (38,52 cm), tohum ekilmeyenlerde daha kısa yaprak üretmişlerdir. İslah uygulaması ile tohumlama birlikte ele alındığında, en uzun yapraklar tohumlanmayan kontrol (49,10 cm) parselinde, en kısa yapraklar (33,74 cm) gübreleme ve tohumlama parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yaprak boyları (cm)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	52,67 ab	35,38 d	44,02 AB
Sökme	43,87 c	34,36 d	39,10 C
Biçme	45,10 c	37,31 d	41,20 BC
Herbisit	51,02 b	37,11 d	44,06 AB
Gübreleme	57,33 a	36,90 d	47,11 A
Ortalama	50,00 A	36,21 B	
2016			
Kontrol	57,67 b	49,68 c	53,68 B
Sökme	52,98 c	40,58 e	46,78 C
Biçme	52,35 c	45,11 d	48,73 C
Herbisit	62,20 a	52,35 c	57,27 A
Gübreleme	40,84 e	37,79 e	39,32 D
Ortalama	53,21 A	45,10 B	
2017			
Kontrol	49,10 a	42,64 c	45,87 A
Sökme	44,10 bc	36,49 ef	40,30 B
Biçme	41,24 cd	41,35 cd	41,39 B
Herbisit	47,50 ab	38,36 de	42,93 B
Gübreleme	38,15 de	33,74 f	35,95 C
Ortalama	44,06 A	38,52 B	

Yılların ortalamasında, en uzun yapraklar herbisit (48,09 cm) ve kontrol (47,85 cm) parsellerinde tespit edilmiştir. En kısa yapraklı Hıdırellez kamçıları da gübreleme (40,79 cm) ve sökme (42,06 cm) yapılan parsellerde saptanmıştır. Yaprak boyu değerleri yıllara göre önemli değişim göstermiştir. Buna göre, 2015 yılında 43,10 cm olan yaprak boyu, 2016'da 49,16 cm'ye yükselmiş, fakat 2017 yılında yeniden 41,29 cm'ye inmiştir. Yıl ve uygulama etkileşiminde ise yaprak boyları 35,95 cm (2017'de gübrelenen) ile 57,27 cm (2016'da herbisit atılan) arasında değişmiştir (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yaprak boyları (cm)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	44,02 def	53,68 b	45,87 cde	47,85 A
Sökme	39,11 h	46,78 cd	40,30 gh	42,06 BC
Biçme	41,20 fgh	48,73 c	41,39 fgh	43,77 B
Herbisit	44,06 def	57,27 a	42,93 efg	48,09 A
Gübreleme	47,11 c	39,31 h	35,95 ı	40,79 C
Ortalama	43,10 B	49,16 A	41,29 C	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	50,00 b	53,21 a	44,06 c	49,09 A
Tohumlanan	36,21 e	45,10 c	38,52 d	39,94 B

Sökme uygulamasına göre Hıdırellez kamçasına ait yaprak boyları araştırmanın ilk yılında kasım ayından nisan sonuna doğru sürekli olarak artış göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılına ait yaprak boyları birinci ve üçüncü yılların üzerinde bir değere sahip olmuştur. Araştırmanın son yılında ise kasım ayında en düşük değerlere sahip iken, bu aydan sonra hızlı bir gelişme göstererek nisan sonuna kadar artış göstermiş ve ilk yıl seviyesine ulaşmıştır. Sökme uygulamasının tohumlanan kesimlerinde araştırmanın ilk yılında kasım ayından nisan sonuna kadar yaprak boylarında bir artış eğiliminde olduğu saptanmıştır. En yüksek artışlar kasım-aralık ve mart-nisan aylarında gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılına ait yaprak boyları büyümenin başlangıcında ve sonunda genel olarak bütün yıllardan daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Araştırmanın üçüncü yılında ise kasım ayından nisan sonuna kadar sürekli olarak artışlar olmuş, en yüksek artışlar ise mart ayından nisan ayına geçişlerde kaydedilmiştir. Çalışmanın son yılına ait veriler genel olarak ilk iki yılın arasındaki değerlere sahip olmuştur.

Biçme uygulamasına göre yaprak boylarında yıllara göre artışlar tespit edilmiştir.

Çalışmanın ilk yılında kasım-aralık ve şubat-nisan ayları arasında hızlı bir yükselme görülmüştür. Denemenin ikinci yılına ait yaprak boyu değerleri araştırma dönemi boyunca birinci ve üçüncü yılların üzerinde bulunmuştur. Araştırmanın son yılında ilk yıla göre kasım ayı değerleri daha yüksek başlamış ve sürekli artış göstermiştir. Fakat nisan sonu değerleri ilk iki yılın altında kalmıştır. Biçilen parsellerin tohumlanan alanlarında araştırmanın ilk yılında kasım ayından nisan sonuna kadar artışlar kaydedilmiştir. Özellikle kasım-aralık ve mart-nisan dönemlerinde bu artışlar daha yüksek olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ortalama yaprak boyları üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Fakat son yıl değerleri araştırmanın ilk iki yılının arasında kalmıştır. Tohumlanmayan parsellerdeki yaprak boyları çalışmanın sonunda ilk yılın altına düşerken, tohumlanan alanlarda ise ilk yıl seviyesinden üstte, ikinci yılın ise altında bulunmuştur.

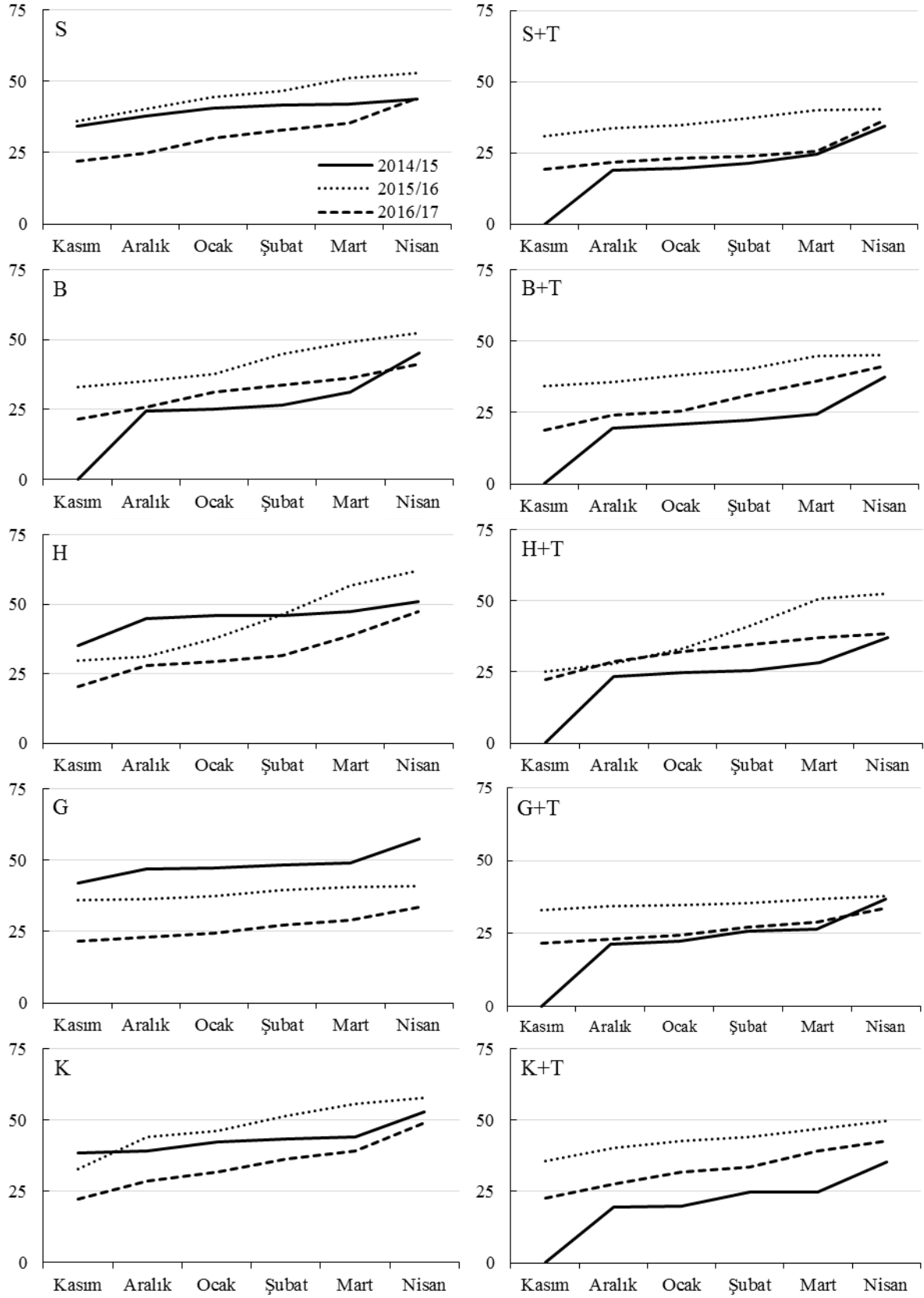
Herbisit uygulanan alanlarda araştırmanın ilk yılından ortalama yaprak boyları kasım-aralık aylarında hızlı bir şekilde artmış, fakat bu aydan nisan sonuna kadar sabit bir eğri çizmiştir. Araştırmanın ikinci yılında büyüme başlangıcında ilk yılın altında olan yaprak boyu büyüme sonuna kadar artış göstererek ilk yıl seviyesinin üzerine çıkmıştır. Denemenin son yılında ise kasım ayında ortalama en düşük yaprak boyu değerleriyle başlamış ve nisan sonuna kadar artış göstermiştir. Fakat bu yıla ait ortalama değerler ilk iki yıl seviyesinin altında seyretmiştir. Herbisit atılan mera alanlarının tohumlanan kesimlerinde ise yaprak boyu değerleri yıllara bağlı olarak artmıştır. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından aralık ortasına kadar hızlı bir şekilde artmış ve bu artış nisan sonuna kadar devam etmiştir. Araştırmanın ikinci yılına ait yaprak boyu değerleri araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde en yüksek seviyelere ulaşmıştır. Denemenin üçüncü yılına ait yaprak boyu değerleri ilk iki yıl arasında kalmıştır. Tohumlanmayan alanlarda yaprak boyları ilk yıla göre düşüş gösterirken, tohumlanan alanlarda bu etki pek görülmemiştir.

Gübreleme parsellerinde Hıdırellez kamçısına ait ortalama yaprak boyu değerleri yıllara bağlı olarak düzenli bir şekilde düşüş göstermiştir. Ortalama yaprak boyları büyüme başlangıcından büyüme sonuna kadar bir önceki yıla göre daha düşük seviyede devam ederek artmıştır. Fakat aynı etki tohumlanan kesimlerde görülmemiştir. Bu parsellerde araştırmanın ilk yılından kasım ayından aralık ortasına kadar yüksek olmak üzere nisan sonuna kadar sürekli olarak artışlar kaydedilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında tüm yıl boyunca ortalama yaprak boyları denemenin yürütüldüğü bütün dönemlere göre en yüksek değerlerde seyretmiştir. Fakat çalışmanın son yılında kasım ayı yaprak boyları ilk yılın üstünde, ikinci yılın ise altında kalırken, nisan sonunda ise ilk iki yılın altına düşmüştür.

Kontrol uygulamasına göre Hıdırellez kamçısının yapraklarına ait boylarında yıllara

bağlı olarak 6nemli değişimler tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından itibaren artmaya başlamış ve bu artış mart-nisan arası daha yüksek olmak üzere nisan sonuna kadar devam etmiştir. Araştırmanın ikinci yılına ait yaprak boyları kasım ayında ilk yılın altında olmasına rağmen, aralık ayından itibaren bütün yılların üzerine çıkarak en yüksek değerlere sahip olmuştur. Çalışmanın üçüncü yılında ise kasım ayından nisan sonuna kadar yaprak boylarında sürekli olarak artışlar kaydedilmiş, fakat genel itibariyle ilk iki yılın altında kalmıştır. Kontrol uygulamasına göre yaprak boylarında düşüşler olmuştur. Kontrol uygulamasının tohumlana kesimlerinde ise ortalama yaprak boyları yıllara bağlı olarak düzenli bir şekilde artmıştır. Fakat çalışmanın son yılına ait yaprak boyu değerleri ilk yılın üzerine çıkarken, ikinci yılın ise altında kalmıştır (Şekil 4.5).





Şekil 4.5. Yaprak boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.7. Yumru Sayısı

Bitki başına ortalama yumru sayısı uygulamalara, tohumlamaya ve bunların etkileşimine göre önemli bulunmuştur. Sadece uygulama ve tohumlama etkileşimi çalışmanın ilk iki yılında yumru sayıları bakımından istatistiki olarak önemli değişim göstermemiştir (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	28,415556	0,40	0,6771
Tekerrür (Yıl)	6	164,426667	3,36	0,0030
Uygulama	4	1809,602222	25,24	0,0001
Yıl*Uygulama	8	781,940556	10,91	0,0001
Hata-1	24	71,704444	1,47	0,0741
Tohumlama	1	5338,888889	109,16	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	149,175556	3,05	0,0485
Uygulama*Tohumlama	4	123,855556	2,53	0,0400
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	100,250556	2,05	0,0398
Hata	390	19074,93333	-	-
Genel	449	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında bitki başına en fazla yumru (30,23 ve 29,47 adet) herbisit atılan ve kontrol parsellerinde sayılmıştır. Hıdırellez kamçılarınin söküldüğü parseller ise en az yumruya (23,13 adet/bitki) sahip olmuştur. Diğer taraftan tohumlanan parsellerde bitki başına ortalama yumru sayısı 24,48 adet iken, tohumlanmayan parsellerde 29,07 adet olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında, ıslah uygulamaları arasındaki farklılık daha belirgin olmuştur. Buna göre en yüksek yumru sayıları kontrol (32,73 adet) ve gübreleme (29,13 adet) parsellerinde kaydedilmiştir. En az yumruya sahip Hıdırellez kamçıları ise herbisit (20,43 adet/bitki) ve sökme (24,63 adet/bitki) parsellerinde saptanmıştır. Tohumlama ile bitki başına ortalama yumru sayısı 31,08 adetten 23,09 adede inmiştir.

Araştırmanın son yılında en fazla yumru sayısı (37,83 adet) ıslah uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde bulunmuştur. Islah yöntemlerinin uygulanması ile bitki başına yumru sayısı önemli miktarda azalmıştır. Ancak en büyük azalma herbisit atılan

parsellerde gerçekleşmiştir. Bu parsellerde bitki başına ortalama 14,17 yumru sayılmıştır. Diğer uygulamalardaki yumru sayıları da 25,97-31,68 adet arasında değişmiştir. Son yılda da tohumlama sonucunda ortalama yumru sayısı azalmıştır (31,68 adetten 23,57 adede). Uygulama ile tohumlama etkileşiminde, en yüksek yumru sayısı 45,47 adet/bitki ile kontrol, en az yumru ise 12,40 adet/bitki ile herbisit atılan ve tohumlanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru sayıları (adet/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	33,13	25,80	29,47 AB
Sökme	26,20	20,07	23,13 C
Biçme	25,07	25,73	25,40 BC
Herbisit	32,87	27,60	30,23 A
Gübreleme	28,07	23,20	25,63 BC
Ortalama	29,07 A	24,48 B	
2016			
Kontrol	37,53	27,93	32,73 A
Sökme	26,60	22,67	24,63 C
Biçme	33,60	23,40	28,50 B
Herbisit	25,53	15,33	20,43 D
Gübreleme	32,13	26,13	29,13 AB
Ortalama	31,08 A	23,09 B	
2017			
Kontrol	45,47 a	30,20 c	37,83 A
Sökme	28,00 cd	25,07 d	26,53 C
Biçme	30,60 c	21,33 e	25,97 C
Herbisit	15,93 f	12,40 g	14,17 D
Gübreleme	38,40 b	28,93 c	33,67 B
Ortalama	31,68 A	23,57 B	

Üç yılın birleşik analizine göre en çok yumru sayılan Hıdırellez kamçısı bitkileri 33,34 adet/bitki ile kontrol parselinde tespit edilirken, bunu 29,43 adet/bitki ile gübreleme parseli

izlemiştir. En az yumru (21,61 adet/bitki) herbisit uygulamasında saptanırken, bunu sökme ve biçme parsellerinin bitki başına 24,77 ve 26,62 adet olan yumru sayıları izlemiştir. Ortalama yumru sayısının yılları göre değişimi önemli olmamıştır. Uygulama ve yıllar arası etkileşimde, en yüksek yumru sayısı (37,83 adet/bitki) 2017 yılında kontrol parselerinden alınan bitki örneklerinde belirlenmiştir. En az yumru (14,17 adet/bitki) ise 2017 yılında herbisit uygulanan parselerde tespit edilmiştir. Yılların ortalamasında tohumlanmayan parselerde bitki başına ortalama 30,61 adet olan yumru sayısı, tohumlanan parselerde 23,72 adede düşmüştür (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru sayıları (adet/bitki)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	29,47 cde	32,73 bc	37,83 a	33,34 A
Sökme	23,13 hi	24,63 h	26,53 e-h	24,77 C
Biçme	25,40 gh	28,50 d-g	25,97 e-h	26,62 C
Herbisit	30,23 bcd	20,43 i	14,17 j	21,61 D
Gübreleme	25,63 fgh	29,13 c-f	33,67 b	29,48 B
Ortalama	26,77	27,09	27,63	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	29,07	31,08	31,68	30,61 A
Tohumlanan	24,48	23,09	23,59	23,72 B

Sökme uygulamasına bağlı olarak Hıdırellez kamçısına ait yumru sayılarında yıllara bağlı olarak düzenli şekilde artışlar görülmüştür. Araştırmanın birinci ve ikinci yılında kasım ve mart ayına ait yumru sayıları değişmezken, araştırmanın üçüncü yılında ilk iki yılın üzerine çıkmıştır. Sökülen parsellerin tohumlanan alanlarında araştırmanın birinci yılında kasım ayından mart ayına kadar yumru sayısında bir düşüş tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında kasım ayı yumru sayıları ilk yıla göre düşmüş, fakat mart ayı değerleri ise ilk yıl seviyesinin üzerine çıkmıştır. Araştırmanın üçüncü yılında ise kasım ayında ilk yıl seviyesinde yumruya sahip olmuş ve mart sonuna kadar sabit bir şekilde devam etmiştir.

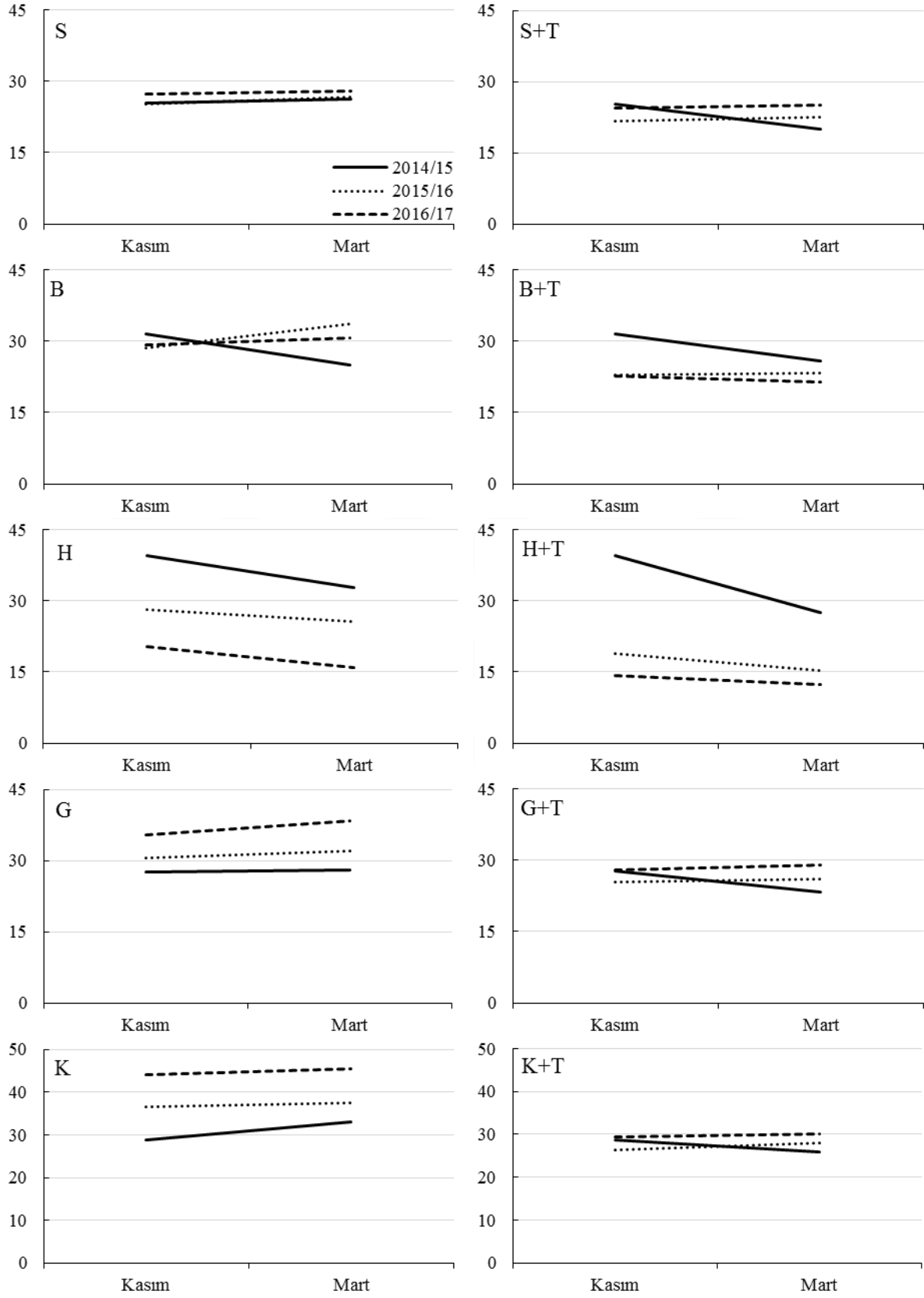
Biçme uygulanan parselerde ortalama yumru sayıları araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart sonuna kadar ciddi oranda düşüş göstermiştir. Fakat araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarında kasım ayı yumru sayıları ilk yıl seviyesinin altında kalmasına rağmen, mart ayı değerleri ise daha yüksek olmuştur. Araştırmanın son yılına ait değerler ilk iki yılın arasında kendine yer bulmuştur. Biçilen parsellerin tohumlanan kesimlerinde ortalama yumru

sayıları yıllara baęlı olarak belirgin bir řekilde dūřmūřtur. En būyūk dūřūř ilk yıl geręekleřirken, arařtırmanın ikinci yılında sabit bir eęri çizmiř, fakat son yıl yumru sayısında en dūřūk seviyeyi bulmuřtur.

Uygulamalara baęlı olarak Hıdırellez kamęısına ait ortalama yumru sayılarındaki deęiřim herbisit ve herbisit+tohumlanan parsellerinde dięer uygulamalara gōre daha belirgin olarak kendini gōstermektedir. Tohumlanamayan ve tohumlanan alanlarda ortalama yumru sayıları yıllara gōre belirgin bir řekilde dūřūř gōstermiřtir. Her iki uygulamada da ortalama 45 adet olan yumru sayısı ūçūn yılın sonunda 15 adedin altına dūřmūřtur.

Gūbreleme parsellerinde Hıdırellez kamęısına ait ortalama yumru sayılarında yıllara baęlı olarak belirgin řekilde artıřlar kaydedilmiřtir. Arařtırmanın ilk yılında yumru sayıları kasım ayından mart ayına kadar pek deęiřim gōstermez iken, çalıřanın ikinci ve ūçūncū yıllarında kasım ve mart ayı deęerlerinde ilk yıla gōre daha yūksel bulunmuřtur. Gūbrelenen parsellerinin tohumlanan kesimlerinde ise arařtırmanın ilk yılında kasım ayından mart dōneminde kadar ciddi bir řekilde dūřūř olmuřtur. Fakat bu dūřūř ikinci yıl devam etmemiř, hatta ilk yıl mart seviyesinin ūzerine çıkmıřtır. Arařtırmanın ūçūncū yılında ise kasım ayı yumru sayısı deęerleri ilk yıl seviyesinde bařlamıř, fakat mart ayına kadar deęiřim gōstermeyip, ūç yılın en yūksel seviyesine ulařmıřtır. Arařtırmanın sonunda gūbrelenen tohumlanmayan alanlarda ortalama yumru sayısı 35-40 adet arasında olurken, tohumlanan alanlarda ise 30 adedin altına dūřmūřtur.

Kontrol parsellerinde ortalama yumru sayıları yıllara bağlı olarak artış gōstermiřtir. Araştırmanın ilk yılında bitki başına yumru sayısı ortalama 30 adet iken, çalışmanın ikinci yılında bu rakam 35-40 adede, ūçūncū yılında ise 45-50 adede kadar yūkselmiřtir. Uygulamaya tabii tutulmayan alanlarda bitkinin yumru sayısında ciddi oranda artışlar olmuştur. Bu artış kontrol+tohumlanan mera parsellerinde gōrūlmemiřtir. Tohumlanan alanlarda başlangıçta 30 adet olan ortalama yumru sayısı ilk yılsonunda 25 adede dūřmūřtur. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayında 25-30 adet seviyesinde olan yumru sayısı aynı yılın mart ayında yine aynı seviyesini korumuştur. Çalışmanın ūçūncū yılında kasım ayında 30 adet olan yumru sayısı aynı yılın mart ayında yine aynı seviyede kalmıştır. Araştırmanın sonunda tohumlanan alanlarda ortalama yumru sayıları ilk yıl seviyesine gelmiştir (şekil 4.6).



Şekil 4.6. Yumru sayısının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.8. Yumru Boyu

Yapılan varyans değerlendirmesinde, ıslah uygulaması ve tohumlamaya göre ortalama yumru boyları arasındaki farklılık 2015 yılında önemsiz, 2016 ve 2017 yıllarında önemli olurken, uygulama*tohumlama etkileşimi yalnızca 2016 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru boylarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	nemlilik
Yıl	2	11,5010949	3,22	0,0577
Tekerrür (Yıl)	6	5,6926471	2,86	0,0097
Uygulama	4	28,9306528	8,10	0,0003
Yıl*Uygulama	8	7,9773771	2,23	0,0611
Hata-1	24	3,5704868	1,80	0,0129
Tohumlama	1	24,2068820	12,17	0,0005
Yıl*Tohumlama	2	4,5246287	2,27	0,1042
Uygulama*Tohumlama	4	4,7841926	2,41	0,0492
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	4,6502409	2,34	0,0184
Hata	390	755,749473	-	-
Genel	449	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında uygulamalara göre ortalama yumru boyu 7,64-8,32 cm arasında değişmiştir. İkinci yılda en uzun yumrular 8,39 cm ile kontrol parselinde belirlenirken, bunu 7,88 cm ile gübreleme parselleri izlemiştir. En kısa boylu yumrular (6,90 cm) ise herbisit atılan parsellerde tespit edilmiştir. Tohumlanan parsellerde ortalama yumru boyu 7,22 cm iken, tohumlanmayan parsellerde 7,97 cm'ye yükselmiştir. Uygulama ve tohumlama arsındaki etkileşimde, en yüksek yumru boyu (9,09 cm) tohumlanmayıp gübrelenen parsellerde tespit edilmiştir. En kısa yumrular ise biçme+tohumlanan (6,65 cm), gübreleme+tohumlama (6,67 cm) ve herbisit parsellerinde (6,78 cm) saptanmıştır.

çnc yılda en yüksek yumru boyu kontrol (9,55 cm) ve gübreleme (8,87 cm) parsellerinde ölçülmüştür. En kısa yumru boyları ise herbisit (6,99 cm), biçme (7,60 cm) ve sökme (7,71 cm) parsellerinden ıkarılan Hıdırellez kamçılarında sayılmıştır. Tohum ekilen parsellerdeki bitkiler daha kısa yumrulara (7,86 cm) sahip olmuştur (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru boyları (cm)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	7,56	7,81	7,68
Sökme	7,83	7,45	7,64
Biçme	7,56	7,45	7,65
Herbisit	8,22	7,41	7,82
Gübreleme	8,13	8,51	8,32
Ortalama	7,86	7,79	
2016			
Kontrol	8,61 ab	8,17 abc	8,39 A
Sökme	7,49 cde	7,61 b-e	7,55 BC
Biçme	7,86 bcd	6,65 e	7,25 BC
Herbisit	6,78 e	7,01 de	6,90 C
Gübreleme	9,09 a	6,67 e	7,88 AB
Ortalama	7,97 A	7,22 B	
2017			
Kontrol	9,68	9,43	9,55 A
Sökme	7,69	7,72	7,71 B
Biçme	8,11	7,10	7,60 B
Herbisit	7,05	6,93	6,99 B
Gübreleme	9,61	8,13	8,87 A
Ortalama	8,43 A	7,86 B	

Üç yıllık ortalama en uzun yumrular kontrol ve gübreleme parsellerinde (8,54 ve 8,36 cm) belirlenmiştir. En kısa yumrular ise herbisit, biçme ve sökme uygulamalarında (sırasıyla 7,23, 7,50 ve 7,63 cm) saptanmıştır. Yumru boyu yıllara bağlı olarak önemli değişim göstermiştir. Değişimdeki önemlilik 2016 (7,88 cm) ve 2017 yıllarında (8,87 cm) örneklenen bitkilerin yumru boylarındaki farklılıktan ileri gelmiştir. Uygulama ve yıl etkileşiminde ise en uzun yumrular (9,55 cm) 2017 yılında kontrol parselinde, en kısa olanlar (6,90 cm) ise 2016 yılında herbisit atılan parsellerde tespit edilmiştir. Bunun yanında tohumlanmayan alanlarda ortalama yumru boyu 8,09 cm iken, tohumlanan kesimlerde bu rakam 7,62 cm'ye düşmüştür (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru boyları (cm)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	7,68 c-f	8,39 bc	9,55 a	8,54 A
Sökme	7,64 def	7,55 efg	7,71 c-f	7,63 B
Biçme	7,65 def	7,25 efg	7,60 d-g	7,50 B
Herbisit	7,82 cde	6,90 g	6,99 fg	7,23 B
Gübreleme	8,32 bcd	7,88 cde	8,87 ab	8,36 A
Ortalama	7,82 AB	7,59 B	8,15 A	
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	7,86	7,97	8,43	8,09 A
Tohumlanan	7,79	7,22	7,86	7,62 B

Sökme uygulamasına bağlı olarak Hıdırellez kamçısına ait yumru boylarında önemli değişimler tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart ayına kadar yumru boylarında çok az artış görülmüştür. Bunun yanında çalışmanın ikinci yılında hem kasım hem de mart dönemlerinde yumru boyları üç yılın en düşük seviyesine düşmüşlerdir. Fakat çalışmanın son yılında her iki örnekleme döneminde de tekrardan ilk yıl seviyesine gelmiştir. Sökme ve tohumlama alanlarında yumru boylarındaki değişim tohumlanmayan alanlara göre biraz daha farklı olmuştur. Buna göre araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar yumru boylarında hızlı bir düşüş olurken, araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarında kasım ayında ilk yıldan daha kısa boylu yumrular oluşmuş, fakat mart ayında tekrardan ilk yıl seviyesine ulaşmışlardır.

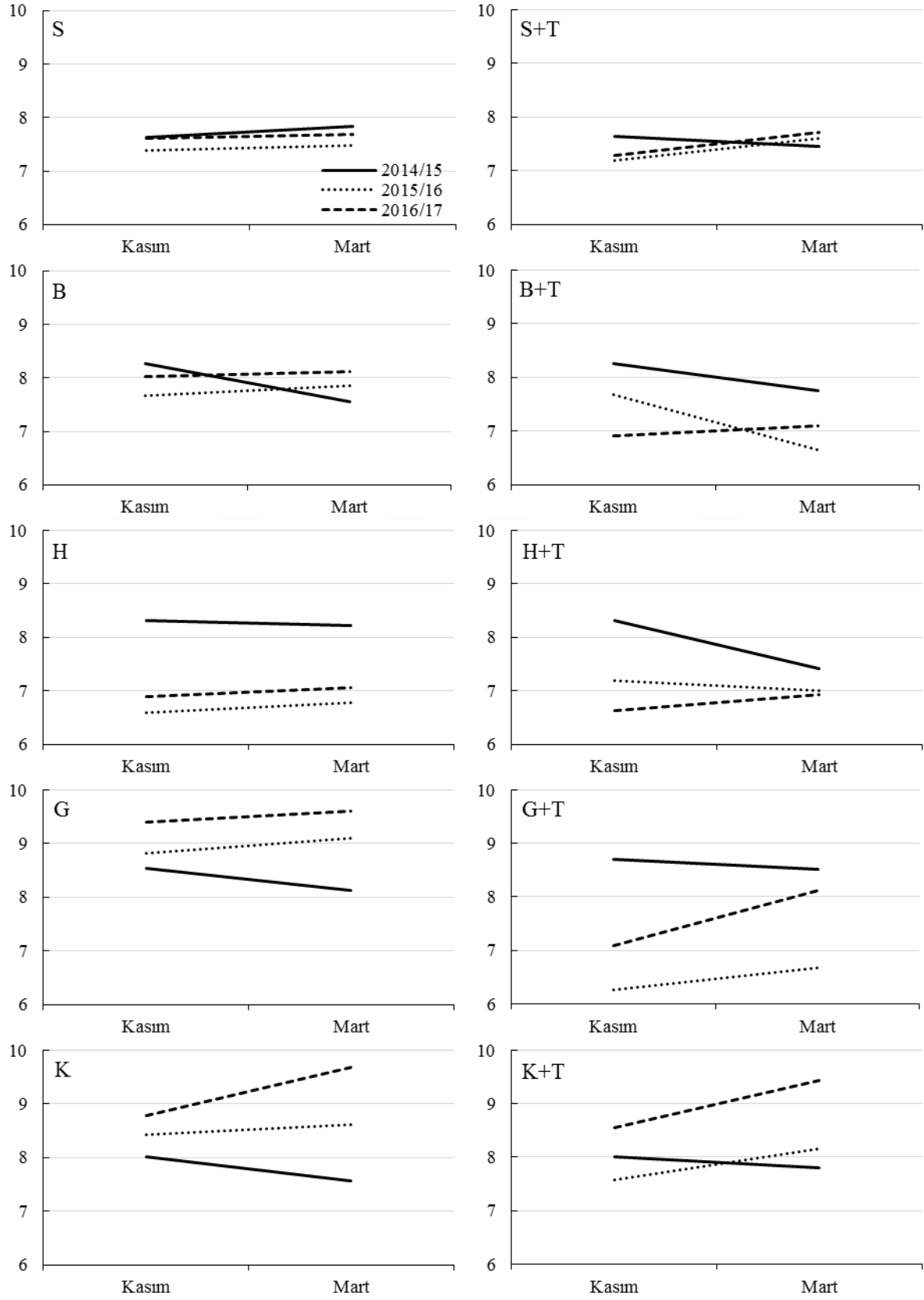
Biçme uygulamasına göre ortalama yumru boyları araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar hızlı bir düşüş göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında kasım ayında ilk yılın altında olmasına rağmen, mart ayına kadar yükselerek ilk yılın üzerine çıkmıştır. Çalışmanın son yılında kasım döneminde ortalama yumru boyları ilk iki yılın arasında bir değere sahip iken, mart dönemine kadar değişmeyip üç yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Biçme uygulamasına göre ortalama yumru boyları ilk yıla göre çalışmanın son yılında biraz düşüş göstermiştir. Biçilen ve tohumlanan alanlarda ortalama yumru boyları ilk iki yıl hem yıllara göre hem de örnekleme dönemlerine göre hızlı bir düşüş göstermiştir. Ancak çalışmanın üçüncü yılında kasım ayında ortalama yumru boyları en düşük seviyeye düşerken, mart dönemine kadar yükselerek ilk iki yıl arasında bir değere sahip olmuştur.

Herbisit uygulamasına göre ortalama yumru boyları örnekleme dönemlerine göre çok fazla değişim göstermezken, yıllara göre önemli oranda düşüşler göstermiştir. Özellikle ilk yıl

ile ikinci ve üçüncü yıllar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Herbisit+tohumlanan alanlarda araştırmanın ilk yılında ortalama yumru boylarında ciddi oranlarda düşüşler olmuştur. Bu düşüş ikinci yılda devam etmiş, fakat üçüncü yıl tekrardan yükselmeye başlamıştır. Araştırmanın üçüncü yılında herbisit + tohumlanan ve tohumlanmayan parsellerde ortalama yumru boyları araştırmanın ilk yılına göre ciddi oranda ve aynı seviyede düşüş göstermiştir.

Gübrelenen alanlarda ortalama yumru boyları yıllara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Gübrelenen alanların tohumlanmayan kesimlerinde araştırmanın ilk yılında yumru boyunda ciddi oranlarda düşümler tespit edilmiştir. Fakat çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında araştırmanın ilk yılına göre kasım ayından itibaren başlayan artış mart sonuna kadar devam etmiştir. Gübreleme uygulamasına bağılı olarak ortalama yumru boyları yıllara göre düzenli bir şekilde artış göstermiştir. Gübrelenen alanların tohumlanan kesimlerinde araştırmanın ilk yılında ortalama yumru boyları kasım ayından mart sonuna kadar önemli oranda düşüş göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında ortalama yumru boyları kasım ayında en düşük seviyede olup, mart ayna kadar artış göstermiştir. Çalışmanın son yılında ise kasım ayı yumru boyu değerleri ilk iki yıl arasında olurken, mart sonuna kadar hızlı bir şekilde artarak ilk yıl seviyesine yaklaşmıştır. Araştırma sonucunda tohumlanan alanlara ait ortalama yumru boyları tohumlanmayan kesimlere göre daha fazla düşmüştür.

Kontrol uygulamasına bağılı olarak yumru boylarında önemli değışiklikler tespit edilmiştir. Tohumlanmayan alanlarda ortalama yumru çalışmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar azalırken, araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarında ise sürekli olarak artış göstererek ilk yıl seviyesinin çok üzerine çıkmıştır. Tohumlanan alanlarda ise yıllara bağılı olarak ortaya çıkan yumru boylarındaki değışim tohumlanmayan kesimlere benzer olmuştur. Bu alanlarda da araştırmanın ilk yılında yumru boylarında düşüşler olmuş, fakat ikinci ve üçüncü yıllarda tekrardan artış göstererek ilk yıl seviyesinin üzerine çıkmışlardır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Yumru boyunun uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.9. Bitki Başına Yaş ve Kuru Yumru Ağırlığı

Bitki başına yaş yumru ağırlıklarındaki değişim 2015 yılında sadece tohumlamaya göre önemli olurken, 2016 ve 2017 yıllarında hem uygulamalara hem ve tohumlara göre hem de uygulama*tohumlama etkileşiminde önemli olmuştur (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki başına yaş yumru ağırlıklarına ait varyans analizi değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	1892,3534	0,36	0,7016
Tekerrür (Yıl)	6	12809,8803	3,92	0,0008
Uygulama	4	69954,8496	13,30	0,0001
Yıl*Uygulama	8	27425,0800	5,21	0,0008
Hata-1	24	5260,4682	1,61	0,0355
Tohumlama	1	618019,9724	189,28	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	5679,0580	1,74	0,1770
Uygulama*Tohumlama	4	14700,6690	4,50	0,0014
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	9327,1527	2,86	0,0043
Hata	390	2773381,870	-	-
Genel	449	-	-	-

Araştırmanın ilk yılında ıslah uygulamalarına göre bitki başına yaş yumru ağırlıkları 135,8-180,5 g arasında yer almıştır. Diğer taraftan tohum ekilen ve ekilmeyen parsellerden alınan Hıdırellez kamçısı örneklerindeki yaş yumru ağırlıkları sırasıyla 127,8 ve 190,5 g olarak ölçülmüştür.

Çalışmanın ikinci yılında bitki başına en yüksek yaş yumru ağırlıkları kontrol (194,5 g), gübreleme (190,4 g) ve biçme (176,1 g) parsellerinde belirlenmiştir. Buna karşılık herbisit atılan parsellerde en hafif yaş yumru ağırlığı (106,8 g/bitki) elde edilmiştir. Tohumlanan parsellerde ortalama yaş yumru ağırlığı 125,6 g/bitki iken, tohumlanmayan parsellerde ise 198,2 g/bitki olarak saptanmıştır. Uygulama ve tohumlamanın birlikte ele alındığında, en ağır yaş yumrular (248,7 g/bitki) kontrol parselinde belirlenirken, en hafif yumrular (93,9 g/bitki) herbisit+tohumlama parsellerinde kaydedilmiştir.

Üçüncü yılda da kontrol (215,2 g/bitki) ve gübreleme (213,3 g/bitki) parsellerindeki bitkiler en ağır yumrulara sahip olmuştur. Herbisit püskürtülen parsellerden alınan bitki örneklerinde ise en hafif yaş yumrular (95,4 g) tespit edilmiştir. Tohumlanan parsellerdeki

ortalama yaş yumru ağırlığı 122,6 g/bitki iken, bu değer tohumlanmayan alanlarda 209,8 g/bitkiye yükselmiştir. Uygulama ile tohumlama arası etkileşimlerde ise en yüksek yaş yumru ağırlığına 280,8 g/bitki ile kontrol ve 278,2 g/bitki ile gübreleme parsellerinde belirlenmiştir. En hafif yumrular (74,6 g/bitki) ise herbisit+tohumlama parselinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki başına yaş yumru ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	188,1	151,9	170,0
Sökme	182,0	89,5	135,8
Bıçme	162,4	145,7	154,1
Herbisit	216,9	144,2	180,5
Gübreleme	203,1	107,8	155,5
Ortalama	190,5 A	127,8 B	
2016			
Kontrol	248,7 a	140,3 cd	194,5 A
Sökme	171,5 c	111,5 de	141,5 B
Bıçme	209,3 b	142,9 cd	176,1 A
Herbisit	119,8 de	93,9 e	106,8 C
Gübreleme	241,4 ab	139,4 cd	190,4 A
Ortalama	198,2 A	125,6 B	
2017			
Kontrol	280,8 a	149,6 cd	215,2 A
Sökme	170,8 c	133,6 de	152,2 B
Bıçme	202,9 b	107,0 e	154,9 B
Herbisit	116,2 e	74,6 f	95,4 C
Gübreleme	278,2 a	148,4 cd	213,3 A
Ortalama	209,8 A	122,6 B	

Araştırmada üç yıllık ortalama sonuçlara göre, en ağır yumrular kontrol (193,2 g) ve gübreleme (186,4 g) parsellerinden alınan bitki örneklerinde tartılmıştır. En hafif yaş yumru

ağırlıkları ise herbisit (127,6 g) ve sökme (143,1 g) parsellerinden elde edilen parsellerdeki Hıdırellez kamçılarında belirlenmiştir. Yıllara göre yaş yumru ağırlıkları önemli oranda değişmemiştir. Uygulama ve yıl etkileşiminde, en yüksek yaş yumru ağırlıkları kontrol ve gübreleme uygulamalarının 2017 yılı örneklerinde belirlenmiştir. En düşük yumru yaş ağırlıkları ise herbisit uygulamasının üçüncü yıl örneklerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Farklı ıslah uygulamaları ve yıllara göre bitki başına ortalama yaş yumru ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	170,0 bcd	194,5 ab	215,2 a	193,2 A
Sökme	135,8 ef	141,5 de	152,2 cde	143,1 C
Biçme	154,1 cde	176,1 bc	154,9 cde	161,7 B
Herbisit	180,5 bc	106,8 fg	95,4 g	127,6 C
Gübreleme	155,5 cde	190,4 ab	213,3 a	186,4 A
Ortalama	159,2	161,9	166,2	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	190,5	198,2	209,8	199,5 A
Tohumlanan	127,8	125,6	122,6	125,4 B

Sökme uygulamasına bağlı olarak bitki başına yaş yumru ağırlıkları yıllara göre düşüşler göstermiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart ayın kadar sürekli olarak artmıştır. Çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarına ait değerler birbirine çok yakın seyretmiştir. Bu yıllara ait yumru ağırlıkları kasım ayı değerleri ilk yıla göre daha düşük olmuş ve artış göstererek ilk yıl seviyesine yakın değerlere sahip olmuştur. Sökme parsellerinin tohumlanan kesimlerinde yaş yumru ağırlıkları araştırmanın ilk yılından kasım ayından mart sonuna kadar önemli oranda düşüş göstererek üç yılın en düşük seviyesine ulaşmıştır. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayı yumru ağırlığı değerleri üç yılın en düşük seviyesine ulaşmış ve mart sonuna kadar bu seviyede devam etmiştir.

Bitki başına yaş yumru ağırlıkları biçme uygulamasına göre araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart sonuna kadar önemli oranda düşüş göstermiştir. Araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarında ise kasım ayı değerleri yıllara bağlı olarak azalmış, fakat mart sonuna doğru artış göstermiştir. Araştırmanın sonunda yumru ağırlıkları ilk yıllara göre ciddi oranda azalmıştır. Biçilen alanların tohumlanan kesimlerinde çalışmanın ilk yılında ortalama yaş yumru ağırlıkları tohumlanmayan alanlara göre daha fazla düşmüştür. Araştırmanın ikinci

yılında ilk yıl mart ayı seviyesinin altında başlamış ve mart sonuna kadar bir önceki yıllar ayını seviyeye ulaşmıştır. Çalışmanın üçüncü yılında ikinci yıl kasım ayı ile aynı değerlere sahip olmuş ve pek fazla değişim göstermeden mart sonuna kadar sabit şekilde devam etmiştir.

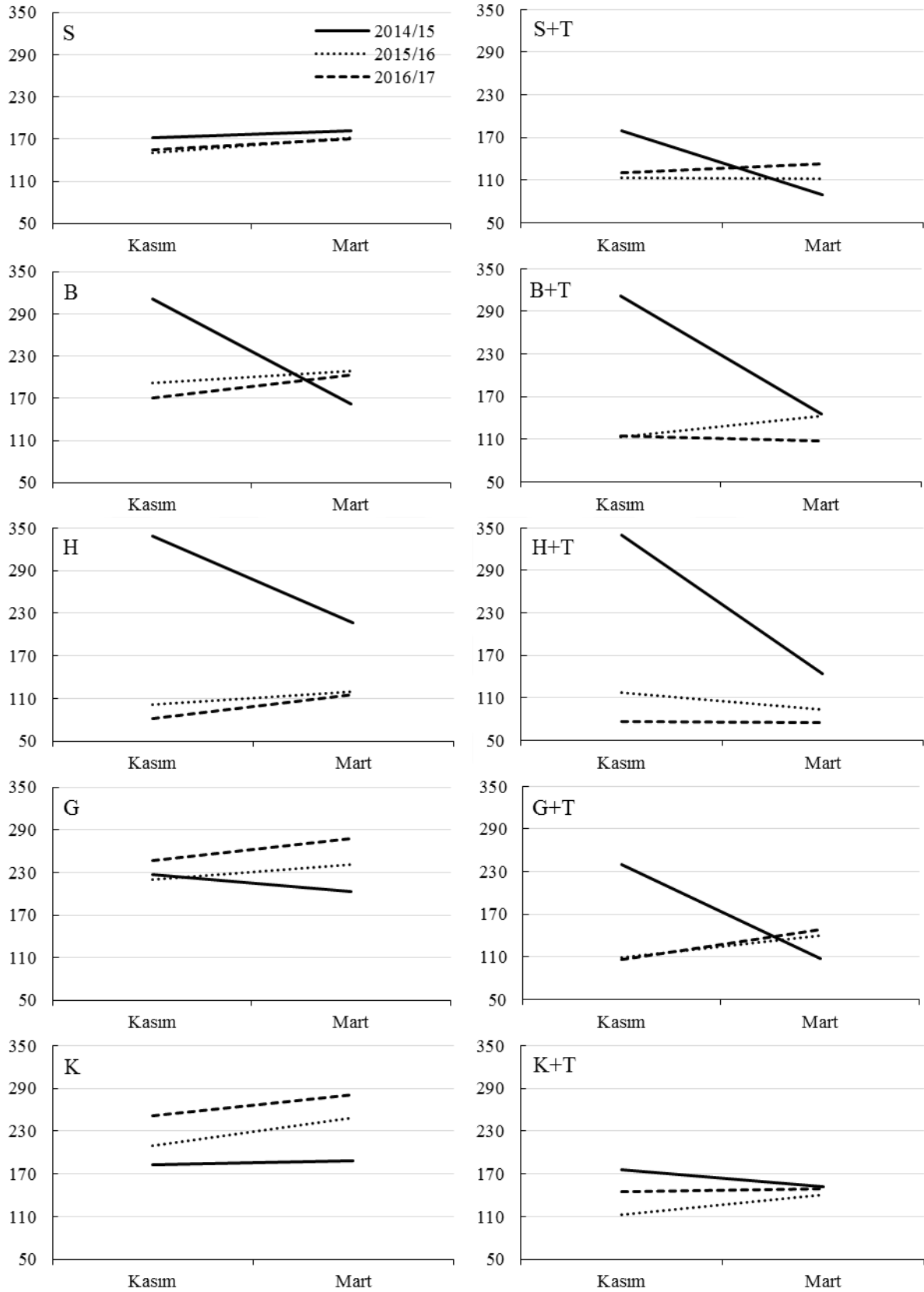
Herbisit uygulamasına bağlı olarak yıllara göre yaş yumru ağırlıklarında ciddi oranda düşüşler belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart sonuna doğru önemli düşüş olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında kasım ayı yumru ağırlıkları çok düşük seviyelere inmiş ve bu dönemden mart sonuna kadar çok küçük seviyelerde artışlar belirlenmiştir. Çalışmanın son yılında ise kasım ayı yaş yumru ağırlıkları en düşük seviyeye inmiş ve bu dönemde de mart sonuna kadar yavaş bir şekilde artarak ikinci yıl seviyesine ulaşmıştır. Herbisit+tohumlanan alanlarda yaş yumru ağırlıkları hem örnekleme dönemlerine hem de yıllara bağlı olarak ciddi oranlarda düşüş göstermiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart sonuna kadar 350 g seviyesinden 150 gram değerlerine kadar düşmüştür. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayı yumru ağırlıkları 110 gramdan başlamış mart sonuna kadar 80-90 grama kadar düşüş göstermiştir. Çalışmanın son yılında ise ortalama yaş yumru ağırlıkları 70-80 gram civarlarında başlamış ve mart sonuna kadar hep bu seviyede devam etmiştir. Herbisit parsellerinin tohumlanan ve tohumlanmayan kesimlerinde bitki başına ortalama yaş yumru ağırlıklarında ciddi oranlarda düşüşler olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu düşüş tohumlanan kesimlerde çok daha fazla olmuştur.

Gübreleme uygulamasına göre bitki başına yaş yumru ağırlıklarında önemli değişimler tespit edilmiştir. Buna göre araştırmanın ilk yılında yaş yumru ağırlıkları kasım ayından mart sonuna kadar düşüş göstermiştir. Fakat çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında hem dönemlere hem de yıllar bağlı olarak kasım ayından mart sonuna kadar ciddi oranlarda artışlar kaydedilmiştir. Çalışmanın sonunda yaş yumru ağırlıkları en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Gübrelenen parsellerin tohumlanan kesimlerinde araştırmanın ilk yılında yaş yumru ağırlıkları 230 gramdan mart sonuna doğru 110 grama kadar düşüş göstermiştir. Bütün uygulamalar içerisinde ilk yılda en yüksek düşüş bu uygulamadan elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında ilk yılın mart seviyesinden başlamış ve mart sonuna kadar artış göstererek 150 grama kadar yükselmiştir. Fakat bu yine de çalışmanın başlangıcına göre çok düşük kalmıştır.

Bitki başına yaş yumru ağırlıkları kontrol uygulamalarına göre önemli oranda değişmiştir. Buna göre araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart sonuna kadar çok az artış gösterirken, çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında bu artış daha yüksek seviyelerde seyretmiştir. Yumru ağırlıkları bu parsellerde yıllara bağlı olarak ciddi oranda artışlar

göstermiştir. Kontrol+tohumlanan alanlarda ise araştırmanın ilk yılında yaş yumru ağırlıkları kasım ayından mart sonuna kadar düşüş göstermiştir. Araştırmanın ikinci yılında kasım ayı yaş yumru ağırlıkları üç yılın en düşük seviyesine ulaşmış, fakat bu aydan mart sonuna kadar artış göstererek ilk yıl mart seviyesine ulaşmıştır. Araştırmanın son yılında ise kasım ayı yaş yumru değerleri ilk iki yılın arasında bir değere sahip olmuş, bu aydan mart sonuna kadar çok fazla değişim göstermeden ilk iki yıl mart sonu değerlerine sahip olmuştur (Şekil 4.8).





Şekil 4.8. Bitki başına yaş yumru ağırlığının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

Yapılan varyans analizi sonucunda bitki başına kuru yumru ağırlıkları arasındaki farklılık uygulanan ıslah yöntemleri ve tohumlama ile bunlar arasındaki etkileşimde çalışmanın yürütüldüğü bütün yıllarda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre bitki başına kuru yumru ağırlıklarına ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	3331,76998	17,93	0,0001
Tekerrür (Yıl)	6	308,72520	3,01	0,0070
Uygulama	4	22261,25739	119,81	0,0001
Yıl*Uygulama	8	1802,20851	9,70	0,0001
Hata-1	24	185,80397	1,81	0,0119
Tohumlama	1	65586,69329	638,53	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	2457,46700	23,93	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	6824,61941	66,44	0,0001
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	1528,80272	14,88	0,0001
Hata	390	40058,9246	-	-
Genel	449	-	-	-

İlk yılda ıslah uygulamaları sonucunda Hıdırellez kamçısının kuru yumru ağırlıkları önemli miktarda azalmıştır. En yüksek kuru yumru ağırlığı (61,11 g/bitki) kontrol parselinde, en az kuru yumru ağırlığı (36,60 g/bitki) da herbisit atılan parsellerde belirlenmiştir. Tohumlanan parsellerde da kuru yumru ağırlığı önemli azalma göstermiştir. Nitekim tohum ekilen parsellerdeki bitkiler ortalama 39,53 g yumru oluştururken, tohum ekilmeyenler 54,68 g kuru yumru kütlelerine sahip olmuştur. Uygulama ile tohumlama etkileşimlerinde en yüksek kuru yumru ağırlıkları tohumlanmayan sökme (70,71 g/bitki) ve kontrol (66,76 g/bitki) parsellerinde, en az kuru yumru ağırlığı (31,72 g/bitki) ise tohumlanan sökme parselinde belirlenmiştir.

İkinci yılda da ıslah uygulamaları bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıklarının önemli düzeyde azalmasına sebep olmuştur. En fazla kuru yumru ağırlığı (75,41 g/bitki) kontrol parsellerinde tespit edilirken, herbisit püskürtülen parsellerde en az kuru yumru ağırlıkları (32,49 g/bitki) kaydedilmiştir. Tohumlanmayan parsellerde bitki başına ortalama 67,30 g kuru yumru ağırlığı ölçülürken, tohumlanan parsellerdeki ortalama kuru yumru ağırlığı 40,84 g olarak belirlenmiştir. Son yılda da ıslah uygulamalarına bağlı olarak bitki

başına kuru yumru ağırlıklarında önemli azalama meydana gelmiştir. Kontrol parselindeki bitkiler ortalama 81,98 g kuru yumru üretirken, sökme, biçme, herbisit ve gübreleme parsellerindeki bitkilerin kuru yumru ağırlıkları 25,42-70,09 g arasında değişmiştir. Tohumlanan parsellerde ortalama kuru yumru ağırlığı 40,68 g/bitki olurken, tohumlanmayan parsellerde ise 71,50 g/bitki olarak ölçülmüştür. Tohumlama ve uygulama birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek kuru yumru ağırlığının (109,2 g/bitki) tohumlanmayan kontrol parselinde, en az kuru yumru ağırlığının (23,19 g/bitki) da tohumlanıp herbisit atılan parsellerde bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre bitki başına kuru yumru ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	66,76 a	55,46 b	61,11 A
Sökme	70,71 a	31,72 f	51,21 B
Biçme	45,03 cd	41,22 de	43,12 CD
Herbisit	37,83 def	35,36 ef	36,60 D
Gübreleme	53,07 bc	33,92 ef	43,49 C
Ortalama	54,68 A	39,53 B	
2016			
Kontrol	96,61 a	54,20 c	75,41 A
Sökme	65,96 b	49,28 c	57,62 B
Biçme	47,86 c	36,45 d	42,15 C
Herbisit	33,68 d	31,30 d	32,49 D
Gübreleme	92,41 a	32,97 d	62,69 B
Ortalama	67,30 A	40,84 B	
2017			
Kontrol	109,2 a	54,95 d	81,98 A
Sökme	71,07 c	45,85 e	58,46 C
Biçme	51,89 d	37,10 f	44,49 D
Herbisit	27,66 g	23,19 g	25,42 E
Gübreleme	97,89 b	42,28 e	70,09 B
Ortalama	71,50 A	40,68 B	

Üç yıllık ortalama verilere göre, en fazla kuru yumruyu (72,83 g) kontrol parselindeki Hıdırellez kamçılıları üretmiştir. En az kuru yumru (31,50 g) oluşturan bitkilere ise herbisit parsellerinde rastlanmıştır. Yıllara bağlı olarak bitki başına kuru yumru ağırlıkları düzenli olarak artış göstermiş, ancak bu artış 2016 yılından sonra önemsiz olmuştur. Buna göre 2015 yılında 47,11 g/bitki olan yumru ağırlığı, 2016 ve 2017 yıllarında 54,07 ve 56,09 g/bitki olarak ölçülmüştür. Yıl ile uygulama etkileşimlerinde, bitki başına en fazla kuru yumru ağırlığının (81,98 g) 2017 yılında kontrol parselinden örneklenen bitkilerde, en az yumru ağırlığının (25,42 g) ise 2017 yılında herbisit parselinden alınanlarda olduğu görülmüştür. Tohum uygulamasına bağlı olarak kuru yumru ağırlıklarında önemli azalma oluşur. Buna göre tohumlanmayan parsellerde üç yıllık ortalama kuru yumru ağırlığı 64,49 g/bitki iken, tohumlanan parsellerde bu rakam 40,35 g/bitkiye düşmüştür (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıkları (g/bitki)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	61,11 d	75,41 b	81,98 a	72,83 A
Sökme	51,21 e	57,62 d	58,46 d	55,76 B
Biçme	43,12 f	42,15 f	44,49 f	43,26 C
Herbisit	36,60 g	32,49 g	25,42 h	31,50 D
Gübreleme	43,49 f	62,69 d	70,09 c	58,76 B
Ortalama	47,11 B	54,07 A	56,09 A	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	54,68 c	67,30 b	71,50 a	64,49 A
Tohumlanan	39,53 d	40,84 d	40,68 d	40,35 B

Sökme uygulamasına göre bitki başına kuru yumru ağırlıkları yıllara bağlı olarak çok fazla değişim göstermemiştir. Buna göre araştırmanın birinci ve üçüncü yıllarında yumru ağırlıkları kasım döneminden mart sonuna kadar sürekli aynı eğri takip ederken, çalışmanın ikinci yılında ise birinci ve üçüncü yıla benzer artışlar olmuş ve fakat bu artışlar daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Sökülen ve tohumlanmayan alanlarda ortalama kuru yumru ağırlıkları çalışmanın sonunda ilk yıla benzer değişim göstermiştir. Sökme+tohumlama parsellerinde ise araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar ciddi oranlarda düşüş göstermiştir. Araştırmanın ikinci ve üçüncü yıllarına ait değerler ise kasım ayında yıllara bağlı olarak düşmüş, mart ayında ise tam tersine yıllara bağlı olarak artmıştır. Fakat

çalışmanın sonunda ortalama yumru ağırlıklarında düşümler olduğu belirlenmiştir.

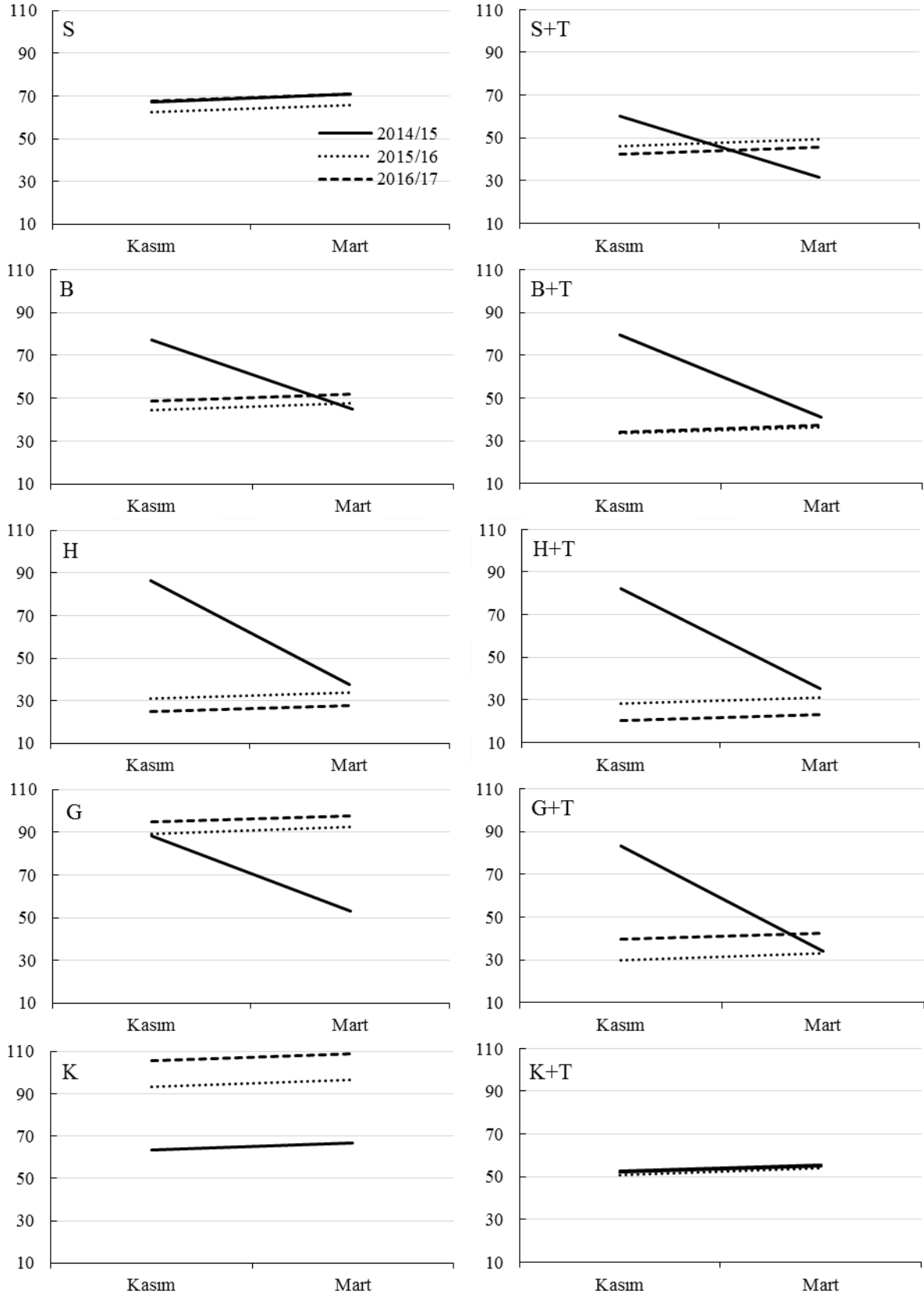
Biçme uygulamasına göre ortalama kuru yumru ağırlıkları yıllara ve dönemlere bağı olarak değışim göstermiştir. Araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar çok ciddi oranlarda düşüş göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük kasım ayı değerlerine ulaşılmış ve bu dönemden sonra artarak ilk yıl mart ayı değerlerine ulaşmıştır. Araştırmanın son yılında ise kasım ayı yumru ağırlıkları ilk iki yıl arasında bir değere sahip olmuş, fakat mart ayı değerleri ise en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Buna rağmen biçme uygulamasına göre bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıkları 80 gram civarlarından 50 grama kadar düşüş göstermiştir. Biçilen parsellerin tohumlanan kesimlerinde ortalama kuru yumru ağırlıkları araştırmanın ilk yılında en büyük düşüşü göstermiştir. Kasım ayında 80 grama civarında olan ağırlıklar mart döneminde ise 40 grama kadar düşüşler olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci ve üçüncü yılları birbirlerine oldukça yakın değışimler göstermişlerdir. Bu yıllarda kasım ayı yumru ağırlıkları en düşük seviyede başlamış ve bu dönemden sonra artış göstererek ilk yıl mart ayı seviyesine kadar artış göstermişlerdir. Tohumlama uygulamasına bağı olarak bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıklarında yaklaşık olarak %50 oranında azalmalar kaydedilmiştir.

Bitki başına ortalama kuru yumru ağırlıkları herbisit tohumlanmayan ve tohumlanan parsellerde yıllara ve dönemlere bağı olarak diğer uygulamalara göre en belirgin azalmalar bu uygulamalarda tespit edilmiştir. Her iki uygulamada da araştırmanın ilk yılında kasım ayında ortalama kuru yumru ağırlığı 85-90 gram iken, mart sonunda bu rakam 30-35 grama kadar düşmüştür. Bu düşüş çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında devam ederek tohumlanmayan alanlarda 30 grama, tohumlanan parsellerde ise 25 gram seviyelerine kadar düşmüştür. Fakat az bir fak olsa da yumru ağırlıklarında en büyük düşüş tohumlanana alanlarda tespit edilmiştir.

Bitki başına kuru yumru ağırlıkları gübrelenen tohumlanmayan ve tohumlanan alanlarda farklı değışimlere neden olmuştur. Buna göre her iki alanda da araştırmanın ilk yılında ortalama kuru yumru ağırlıkları kasım ayından mart dönemine kadar ciddi oranlarda düşüşler göstermiştir. Buraya kadar her iki uygulamada benzer değışimler olmuştur. Fakat tohumlanmayan ile tohumlanan alanlardaki kuru yumru ağırlıkları arasındaki fark ikinci yıldan sonra başlamaktadır. Tohumlanmayan parsellerde ikinci yıl kasım ayı değerleri ilk yıl kasım ayı değerlerine benzer noktadan başlamış ve mart sonuna kadar herhangi bir düşüş göstermeden devam etmiştir. Üçün yıl ise hem kasım hem de mart ayı değerleri önceki yılların üzerinde seyretmiştir. Buna karşın tohumlanan parsellerde ise ikinci yıl kasım ayı değerleri ilk yılın mart ayı değerlerine benzer noktadan yani en alt seviyeden başlamış ve mart

ayına kadar çok fazla değişim göstermemiştir. Araştırmanın üçüncü yılı ise kasım ayında bir önceki yıla göre yumru ağırlıklarında biraz daha artış olmuş ve mart ayı değerleri ise ilk iki yılın üzerine çıkmıştır. Ortalama kuru yumru ağırlıkları çalışmanın ilk yılında 90 gram civarında iken, çalışmanın sonunda gübrelenen tohumlanmayan alanlarda 100 grama yükselmiş, tohumlanan alanlarda ise 40 grama düşmüştür.

Kontrol uygulamasına göre bitki aşına kuru yumru ağırlıkları hem örnekleme dönemlerine hem de yıllara bağlı olarak önemli oranlarda artışlar göstermiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bütün yıllarda yumru ağırlıkları kasım ayından mart dönemine kadar sürekli olarak artmıştır. Araştırmanın ilk yılında ortalama yumru ağırlığı 70 gram iken, çalışmanın ikinci yılında 90 grama ve üçüncü yılında ise 110 grama kadar yükselmiştir. Diğer uygulamalara göre en yüksek yumru ağırlığı artışı bu uygulamada belirlenmiştir. Tohumlanan alanlardaki yumru ağırlıkları yıllara göre çok farklı olmazken, örnekleme dönemlerine göre ise kasım ayından mart sonuna kadar sürekli olarak artış göstermiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Bitki başına kuru yumru ağırlığının uygulamalar ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama)

4.2.10. Ortalama Tek Yumru Yaş Ağırlığı

Yapılan varyans analizine göre, ortalama tek yumru ağırlıkları arasındaki farklılık 2015 yılında tohumlama ve uygulama*tohumlama etkileşiminde, 2016 yılında uygulama*tohumlanmada ve 2017 yılında ise uygulama ve tohumlamada istatistiki olarak önemli seviyede değişim göstermiştir (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	2,77265300	0,64	0,5358
Tekerrür (Yıl)	6	9,8611274	2,19	0,0428
Uygulama	4	6,12872487	1,42	0,2590
Yıl*Uygulama	8	7,93526785	1,83	0,1198
Hata-1	24	4,3289092	0,96	0,5149
Tohumlama	1	148,1781125	32,97	0,0001
Yıl*Tohumlama	2	6,3696446	1,42	0,2437
Uygulama*Tohumlama	4	15,7588912	3,51	0,0079
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	9,2906897	2,07	0,0380
Hata	390	1752,958170	-	-
Genel	449	-	-	-

Araştırmanın birinci yılında ortalama yumru başına yaş ağırlık uygulamalara göre 5,85-6,14 g arasında değişim göstermiştir. Tohumlanan parsellerde birim yumru ağırlığı önemli miktarda azalarak 6,63 g'dan 5,34 g'a inmiştir. Uygulama ile tohumlama etkileşiminde en yüksek tek yumru ağırlıkları 7,45 g ile sökülen parsellerde belirlenirken, en küçük yumrular 4,42 g ve 4,93 g ile tohumlanıp sökülen ve gübrelenen parsellerde belirlenmiştir.

İkinci yılda tek yumru ağırlıkları sadece uygulama*tohumlama etkileşiminde önemli bulunmuştur. Buna göre en ağır yumrular (8,06 g/adet) tohumlanmayan gübreleme, en hafifleri (4,84 g/adet) ise tohumlanmayan herbisit parsellerinde tespit edilmiştir.

Denemenin üçüncü yılında ıslah uygulamaları tek yumru ağırlıklarını azaltmamıştır. Hatta yapılan tartımlarda herbisit atılan parsellerde ortalama yumru ağırlığı (7,28 g/adet) diğerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Buna karşılık tohum ekilen parsellerde yumrular küçülmüştür. Tohumlanmayan parsellerdeki ortalama tek yumru yaş ağırlıkları 6,98 g/adet olurken, tohum ekilenlerde 5,51 g/adet olması bu durumu göstermektedir (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıkları (g/adet)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	5,86 bcd	5,98 bcd	5,92
Sökme	7,45 a	4,42 e	5,94
Biçme	6,32 abc	5,96 bcd	6,14
Herbisit	6,32 a-d	5,39 cde	5,85
Gübreleme	7,18 ab	4,93 de	6,05
Ortalama	6,63 A	5,34 B	
2016			
Kontrol	6,65 a-d	5,22 cde	5,94
Sökme	6,70 abc	5,02 de	5,86
Biçme	6,33 b-e	6,91 ab	6,62
Herbisit	4,84 e	6,28 b-e	5,56
Gübreleme	8,06 a	5,74 b-e	6,90
Ortalama	6,52	5,83	
2017			
Kontrol	6,28	5,04	5,66 B
Sökme	6,25	5,43	5,84 B
Biçme	6,75	5,39	6,07 B
Herbisit	8,21	6,36	7,28 A
Gübreleme	7,40	7,31	6,36 AB
Ortalama	6,98 A	5,51 B	

Yılların ortalamasında, Hıdırellez kamçısında tek yumru ağırlıkları 5,84-6,44 g, yıllara göre de 5,98-6,24 g arasında değişim göstermiştir. Tohumlamaya bağlı olarak ortalama tek yumru yaş ağırlığında önemli azalma olmuştur. Tohumlanmayan parsellerde 6,71 g olan yumru başına ağırlık, tohumlanan kesimlerde 5,56 g'a düşmüştür (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama tek yumru ağırlıkları (g/adet)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	5,92	5,94	5,66	5,84
Sökme	5,94	5,86	5,84	5,88
Biçme	6,14	6,62	6,07	6,28
Herbisit	5,85	5,56	7,28	6,23
Gübreleme	6,05	6,90	6,36	6,44
Ortalama	5,98	6,17	6,24	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	6,63	6,52	6,98	6,71 A
Tohumlanan	5,34	5,83	5,51	5,56 B

Ortalama tek yumru yaş ağırlıkları sökme uygulamasına göre örnekleme dönemlerine göre artış gösterirken, yıllara bağlı olarak düzenli bir şekilde azalmıştır. Buna göre araştırmının ilk yılında 7-8 gram olan yumru ağırlığı, çalışmanın son yılında 6 grama kadar düşüş göstermiştir. Yumru ağırlıklarındaki bu düşüş tohumlanan parsellerde daha fazla olmuştur. Tohumlanan alanlarda araştırmının ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar yumru ağırlıklarında ortalama 5 gram kadar düşüş yaşanmıştır. Araştırmının ikinci yılına hem kasım ayı hem de mart ayı tek yumru yaş ağırlıkları birinci ve üçüncü yılların arasında bir değere sahip olmuştur. Çalışmanın son yılında ise kasım ayı yumru ağırlıkları en düşük seviyeye ulaşmış, fakat bu aydan sonra artmaya başlayarak mart ayında ilk iki yılın üzerine çıkmıştır. Tohumlamaya bağlı olarak tem yumru yaş ağırlıklarında daha fazla düşüş olduğu tespit edilmiştir.

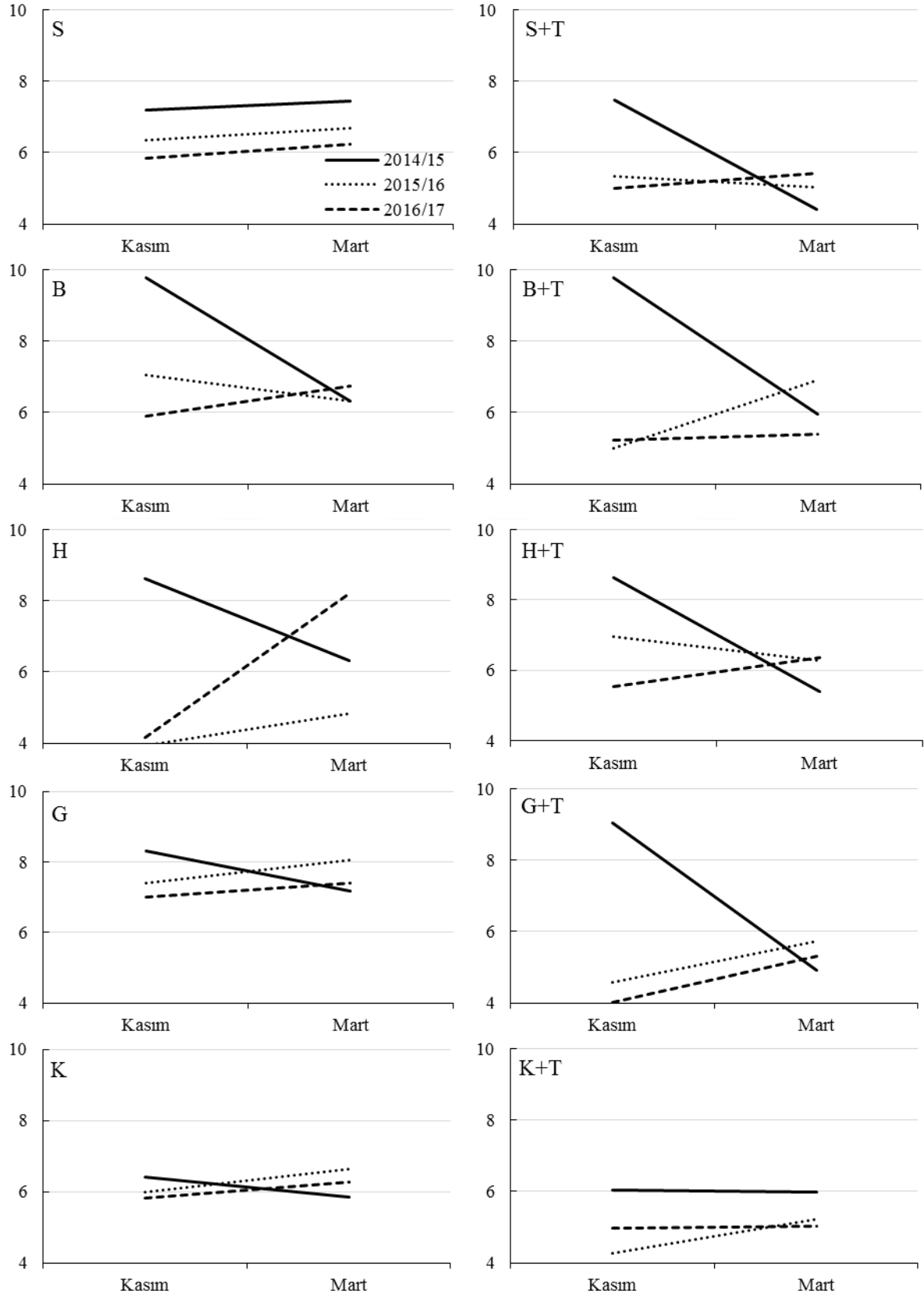
Biçme uygulamasına göre ortalama tek yumru ağırlığı araştırmının ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar 10 gramdan yaklaşık olarak 6 grama kadar düşüş göstermiştir. Bu düşüş araştırmının ikinci yılında devam etmiştir. İkinci yıl kasım ayı değerleri ilk yılın çok altında başlamış ve düşüş göstererek mart döneminde ilk yıl seviyesine kadar düşüş göstermiştir. Araştırmının son yılında ise kasım ayında tek yumru yaş ağırlıkları en düşük seviyede başlamış, fakat bu dönemden sonra mart ayına kadar yükselerek en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Biçilen ve tohumlanan parsellerde araştırmının ilk yılında tek yumru ağırlıklarında kasım ayından mart sonuna kadar ciddi düşüşler belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında kasım ayında en düşük yumru ağırlıklarına ulaşılmış, fakat bu dönemden sonra yumru

ağırlıklarında meydana gelen artış mart sonunda çalışma döneminin en yüksek noktasına ulaşmıştır. Araştırmanın son yılında ise kasım ayı yumru ağırlıkları düşük seviyede olmuş ve mart dönemine kadar bu seviyede devam etmiştir.

Herbisit uygulamasına göre ortalama tek yumru yaş ağırlıkları yıllara ve örnekleme dönemlerine göre önemli ve birbirlerinden bağımsız bir şekilde değişim göstermiştir. Ortalama tek yumru yaş ağırlığı çalışmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar ciddi oranlarda düşüş göstermiştir. Buna karşın araştırmanın ikinci yılında kasım ayı yumru ağırlıkları en düşük seviyeye düşmüş ve bu dönemden sonra artışa geçerek mart ayına kadar yükselmiş fakat yine de üç yılın mart ayı en düşük seviyesine çıkmıştır. Çalışmanın son yılında ise kasım ayında en düşük seviyelerden başlamış ve bu dönemden sonra artarak en yüksek mart ayı seviyesine ulaşmıştır. Herbisit atılan alanların tohumlanan kesimlerinde araştırmanın birinci ve ikinci yıllarında kasım ayından mart dönemine kadar sürekli olarak düşüşler olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın son yılında ise ilk iki yılın aksine kasım ayında en düşük yumru ağırlıklarına sahip iken, bu dönemden sonra artarak mart ayında ilk iki yılın üzerine çıkmıştır. Herbisit uygulamalarında ortalama tek yumru ağırlıklarında önemli oranlarda düşüşler olmuş, fakat en büyük azalma tohumlanan parsellerde tespit edilmiştir.

Gübreleme uygulamasına göre ortalama tek yumru ağırlıkları hem tohumlanan hem de tohumlanmayan kesimlerde önemli oranlarda değişimler olduğu tespit edilmiştir. Her iki uygulamada araştırmanın ilk yılında kasım ayından mart dönemine kadar yumru ağırlıklarında ciddi oranlarda düşüşler olmuştur. Bu dönemde en yüksek kasım ayı ve en düşük mart ayı yumru ağırlıklarına ulaşılmıştır. Fakat çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında kasım ayından mart dönemine kadar sürekli olarak artmıştır. Bu yıllarda hem tohumlanmayan hem de tohumlanan alanlarda en düşük kasım ayı değerlerine hem de en yüksek mart ayı değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama tek yumru yaş ağırlıklarındaki en fazla düşüşler tohumlanan parsellerde tespit edilmiştir.

Kontrol uygulamasına göre ortalama tek yumru yaş ağırlıkları sadece araştırmanın ilk yılından kasım ayından mart dönemine kadar düşüş gösterirken, diğer yıllarda kasım ayı değerleri düşerken, mart ayı değerleri bir önceki yıllara göre sürekli olarak artmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol uygulamasına göre yumru ağırlıkları artmıştır. Kontrol+tohumlanan parsellerde yıllara ve örnekleme dönemlerine göre yumru ağırlıklarında önemli oranlarda düşüşler olmuştur. Araştırmanın sonunda yumru ağırlıklarının ilk yıla göre önemli oranda düşmüştür (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Ortalama tek yumru ağırlığının yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).

4.2.11. Yumru Kuru Madde Oranı

Varyans analizi sonucunda, yumru kuru madde oranları arasındaki farklılıkların ıslah uygulamalarına göre önemli, tohumlamaya göre önemsiz olduğu görülmüştür. Uygulama*tohumlama etkileşimleri ise son iki yılda önemlilik arz etmemiştir (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81. Farklı ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve yıllara göre yumru kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	S.D	Kareler Ortalaması	F-değeri	Önemlilik
Yıl	2	205,52407	0,89	0,4250
Tekerrür (Yıl)	6	245,20833	1,80	0,0979
Uygulama	4	3811,38778	16,45	0,0001
Yıl*Uygulama	8	332,33230	1,43	0,2333
Hata-1	24	231,76230	1,70	0,0219
Tohumlama	1	47,32348	0,35	0,5560
Yıl*Tohumlama	2	18,02913	0,13	0,8761
Uygulama*Tohumlama	4	512,93212	3,76	0,0051
Uygulama*Tohumlama*Yıl	8	287,02296	2,11	0,0343
Hata	390	53139,93565	-	-
Genel	449	-	-	-

Denemenin her üç yılında da sökme ve kontrol parsellerinden alınan yumru örneklerinin kuru madde oranları (ilk yıl %41,91 ve 40,82, ikinci yıl %47,28 ve 42,34), üçüncü yıl %39,06 ve 38,74) diğer uygulamalardaki bitki yumrularından daha çok kuru madde içermiştir. Biçme, herbisit ve gübreleme parsellerinden alınan yumruların kuru madde oranları ise deneme süresince sırasıyla %25,03-32,02, %25,03-33,79 ve %28,84-33,30 arasında belirlenmiştir.

Üç yılda da tohum ekilen parsellerdeki yumrular önemli farklılık olmasa da daha az kuru maddeye sahip olmuşlardır. Tohum ekilen ve ekilmeyen parsellerdeki yumrular ilk yıl %34,09 ve 34,12, ikinci yıl %35,44 ve 36,84, üçüncü yıl ise %33,86 ve 34,38 kuru maddeye sahip olmuştur (Çizelge 4.82).

Çizelge 4.82. Farklı ıslah yöntemlerine ve yıllara göre yumru kuru madde oranları (%)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
2015			
Kontrol	41,54	40,10	40,82 A
Sökme	43,46	40,35	41,91 A
Biçme	32,79	28,71	30,75 B
Herbisit	22,57	27,49	25,03 B
Gübreleme	30,24	33,80	32,02 B
Ortalama	34,12	34,09	-
2016			
Kontrol	45,74 ab	38,95 bc	42,34 A
Sökme	44,98 ab	49,58 a	47,28 A
Biçme	24,11 d	25,94 d	25,03 C
Herbisit	30,53 cd	37,05 bc	33,79 B
Gübreleme	38,85 bc	25,68 d	32,26 B
Ortalama	36,84	35,44	-
2017			
Kontrol	40,31 ab	37,18 bc	38,74 A
Sökme	42,67 a	35,45 bc	39,06 A
Biçme	26,52 e	34,78 cd	30,65 BC
Herbisit	25,28 e	32,41 cd	28,84 C
Gübreleme	37,11 bc	29,50 e	33,30 B
Ortalama	34,38	33,86	-

Üç yılın ortalamasında sökme ve kontrol parselinden alınan bitki yumruları en yüksek kuru madde oranlarına sahip olmuştur (sırasıyla %42,75 ve 40,64). Islah uygulaması yapılan diğer parsellerden hasat edilen yumrular önemli ölçüde daha az kuru madde içermişlerdir (%28,81-32,53 arasında). Yıllara göre yumruların kuru madde oranları %34,11-36,14 arasında hesaplanmıştır. Uygulama ile yıl etkileşimlerinde ise en yüksek kuru madde oranına (%47,28) sahip yumrular 2016 yılında sökme parselinden, en az kuru maddeye sahip olanlar (%25,03) 2015 yılında herbisit, 2016 yılında da biçme parsellerinden alınan Hıdırellez kamçısı örneklerinde belirlenmiştir. Tohumlanan parsellerde ortalama yumru kuru madde oranları %34,46 olurken, tohumlanmayan parsellerde %35,11 olarak ölçülmüştür (Çizelge

4.83).

Çizelge 4.83. Farklı ıslah uygulamalarına ve yıllara göre ortalama yumru kuru madde oranları (%)

Uygulama	2015	2016	2017	Ortalama
Kontrol	40,82 b	42,34 ab	38,74 bc	40,64 A
Sökme	41,91 ab	47,28 a	39,06 bc	42,75 A
Biçme	30,75 de	25,03 e	30,65 de	28,81 C
Herbisit	25,03 e	33,79 cd	28,84 de	29,22 BC
Gübreleme	32,02 d	32,26 d	33,30 cd	32,53 B
Ortalama	34,11	36,14	34,12	-
Tohum uygulaması				
Tohumlanmayan	34,12	36,84	34,38	35,11
Tohumlanan	34,09	35,44	33,86	34,46

Sökme uygulamasına göre Hıdırellez kamçısının kuru madde oranları araştırmanın birinci ve ikinci yıllarında hem yıllara hem de örnekleme dönemlerine göre önemli oranlarda artışlar göstermiştir. Fakat çalışmanın üçüncü yılında kasım ayında en yüksek kuru madde oranına sahipken, bu dönemden sonra yumru kuru madde oranında başlayan düşüş mart sonunda en düşük seviyeye düşmüştür. Benzer durum sökülen ve tohumlanan mera alanlarında gözlenmiştir. Bu alanlarda da araştırmanın ilk iki yılında hem yıllara hem de örnekleme dönemlerine göre yumru kuru madde oranlarında ciddi oranlarda artışlar olurken, araştırmanın son yılında mart sonunda en düşük yumru kuru madde oranına ulaşılmıştır. Tohumlama uygulamasına bağlı olarak yumru kuru maddesinde düşümler sağlanmıştır.

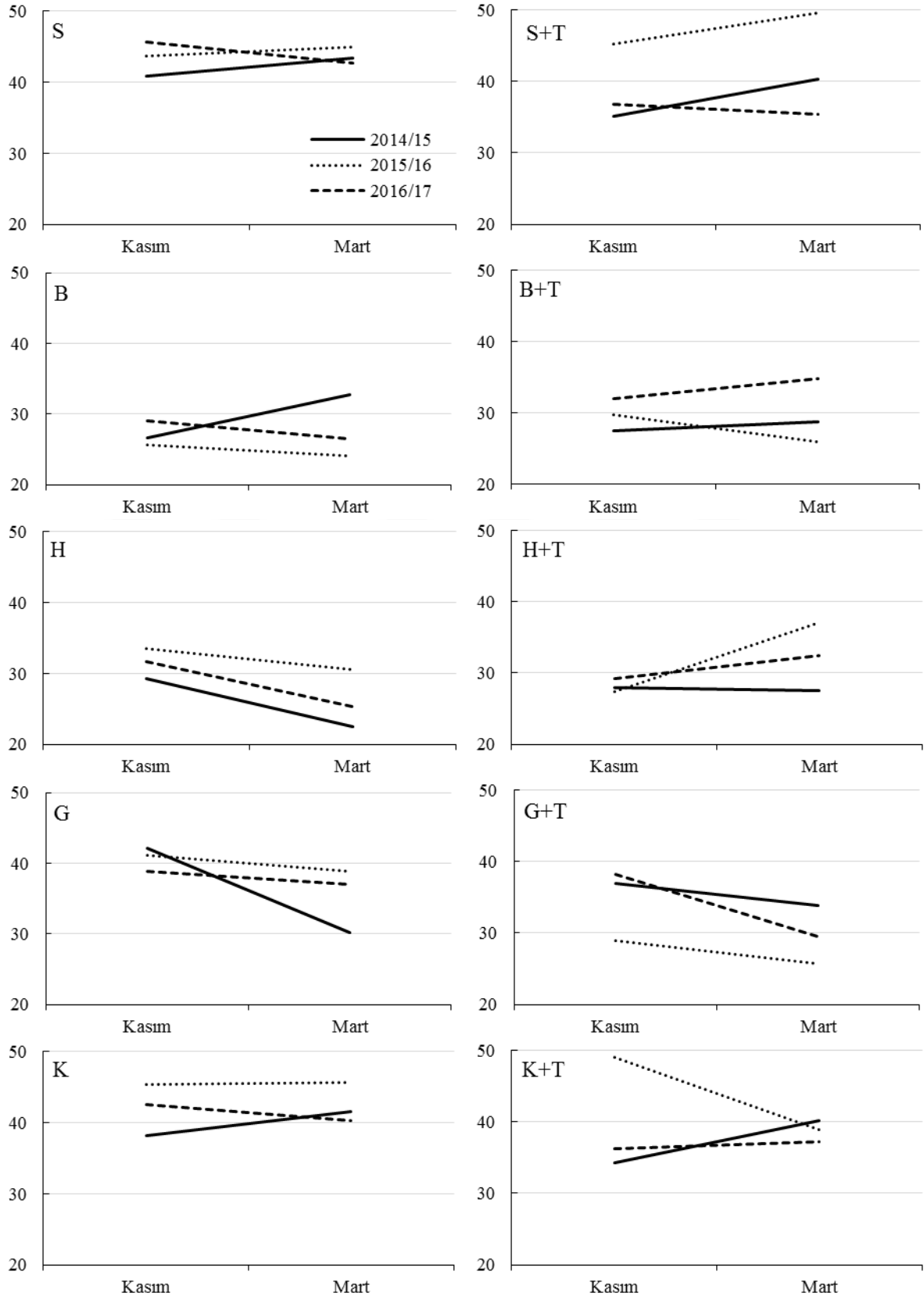
Biçme uygulamasına göre yumru kuru maddesi araştırmanın ilk yılında ciddi oranda artış gösterirken, çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında hem yıllara hem de örnekleme dönemlerine göre düşüş göstermiştir. Çalışmanın son yılına ait yumru kuru madde oranları ilk iki yılın arasında değerlere sahip olmuştur. Biçilen ve tohumlanan kesimlerde ise araştırmanın ilk yılında yumru kuru maddesi örnekleme dönemlerine göre değişim göstermezken, ikinci yılda kasım döneminden mart ayına kadar düşüş göstererek en düşük seviyeye ulaşmıştır. Fakat çalışmanın son yılında kasım ve mart aylarında en yüksek yumru kuru madde oranlarına ulaşılmıştır. Sadece biçme uygulamasının yumru kuru madde oranını daha fazla düşürdüğü belirlenmiştir.

Herbisit uygulamasına göre yumru kuru madde oranları yıllara göre artış gösterirken, örnekleme dönemlerine göre ise sürekli olarak azalmıştır. En düşük kuru madde oranları ilk

yıl örnekleme dönemlerinde tespit edilirken, en yüksek ise ikinci yıl alınan gözlemlerde tespit edilmiştir. Çalışmanın son yılına ait değerler ise ilk iki yıl arasında kalmıştır. Herbisit atılan ve tohumlanan alanlarda ise hem yıllara hem de örnekleme dönemlerine göre yumru kuru madde oranlarında artışlar kaydedilmiştir. Buna göre araştırmanın ilk yılında örnekleme dönemlerine göre kuru madde oranı sabit kalırken, ikinci yılında kasım ayından mart dönemine kadar ciddi oranda yükselerek en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Aynı yükseliş üçüncü yılda da olmuş fakat ilk yıl seviyesine ulaşamamış ve ilk iki yıl arasında bir değere sahip olmuştur. Yumru kuru madde oranı herbisit uygulanan ve tohumlanmayan alanlarda daha fazla düşüş göstermiştir.

Gübreleme uygulamasına göre yumru kuru madde oranlarında örnekleme dönemlerine ve yıllara bağlı olarak sürekli düşüşler kaydedilmiştir. Gübrelenen alanların tohumlanmayan kesimlerinde araştırmanın ilk yılında büyük oranda düşümler olmuş ve bu düşümler sonraki yıllarda da devam etmiştir. Gübrelenen alanların tohumlanan kesimlerinde yıllara ve örnekleme dönemlerine göre düzenli bir şekilde yumru kuru madde oranlarında azalmalar kaydedilmiştir. Çalışmanın son yılına ait kuru madde oranı ilk iki yıl arasında bir değere sahip olmuştur. Tohumlanan alanlardaki yumruların kuru maddelerinde meydana gelen düşüş daha fazla oranda gerçekleşmiştir.

Kontrol uygulamasına göre yumru kuru madde oranlarındaki değişim yıllara ve örnekleme dönemlerine göre önemli oranda ve düzensiz olmuştur. Buna göre araştırmanın ilk yılında yumrunun kuru madde oranı kasım ayından mart sonuna kadar artarken, çalışmanın ikinci yılında sabit eğri çizmiştir. Fakat çalışmanın son yılında ise azalarak mart ayı en düşük değerlerine sahip olmuştur. Tohumlanan kesimlerde ise yumru kuru madde oranları kasım ayından mart sonuna kadar sürekli olarak artarken, araştırmanın ikinci yılında ise kasım ayından mart dönemine kadar ciddi oranlarında düşmüştür. Araştırmanın ilk iki yılının mart ayı değerleri aynı seviyeye ulaşmışlardır. Çalışmanın son yılında ise kasım ayı kuru madde oranları ilk iki yılın arasında bir değere sahip olmuş, fakat mart ayı değerleri ise ilk iki yılın altında kalmıştır. Tohumlama uygulamasına bağlı olarak yumru kuru madde oranlarında daha fazla düşüş olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Yumurta kuru madde oranının uygulamalara ve yıllara göre değişimi (S: Sökme, B: Biçme, H: Herbisit, G: Gübreleme, K: Kontrol, T: Tohumlama).

4.2.12. Çiçek Sayısı

Çiçek ve tohumla ile ilgili yapılan değerlendirmeler araştırmanın ikinci yılına (2015-16) aittir. Çünkü hidrellez kamçısı sadece çalışmanın ikinci yılında çiçeklerini üretebilmiştir. Yapılan varyans analizine göre bitki başına çiçek sayıları uygulamalara, tohumlamaya ve uygulama*tohumlama etkileşimine göre istatistiki olarak önemli değişim göstermiştir (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.84. Farklı ıslah uygulamalarına göre çiçek sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	2	20732,7	0,3219
Uygulama	4	3076305,3	0,0001
Tohumlama	1	1452273,8	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	1502934,6	0,0001
Hata	288	2623275,3	-
Genel	289	-	-

Bitki başına en yüksek çiçek sayıları gübrelenen (425,5 adet) ve kontrol (420,4 adet) parsellerinde belirlenirken, bunları önemli miktarlarda azalan sırayla sökme (325,6 adet), biçme (266,9 adet) ve herbisit (155,0 adet) parsellerindeki bitkilerin çiçek sayıları takip etmiştir. Tohum ekilen parsellerde çiçek sayıları önemli oranda düşmüştür. Buna göre tohumlamayan parsellerde ortalama 388,3 adet/bitki olan çiçek sayısı, tohumlanan parsellerde 249,1 adet/bitkiye inmiştir. Uygulama ile tohumlama etkileşiminde ise en yüksek çiçek sayısı (625,1 adet/bitki) tohum ekilmeyen gübreleme uygulamasında belirlenirken, en az çiçek (134,3 adet/bitki) tohum ekilip herbisit atılan parselde sayılmıştır (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.85. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre bitki başına çiçek sayıları (adet/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
Kontrol	511,0 b	329,8 cd	420,4 A
Sökme	350,6 c	300,7 de	325,6 B
Biçme	278,9 e	254,9 ef	266,9 C
Herbisit	175,6 g	134,3 g	155,0 D
Gübreleme	625,1 a	225,8 f	425,5 A
Ortalama	388,3 A	249,1 B	

4.2.13. Kapsül Sayısı

Yapılan varyans analizine göre bitki başına kapsül sayıları ıslah uygulamalarına, tohumlamaya ve uygulama*tohumlama etkileşimine göre istatistiki olarak önemli oranda değişmiştir (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.86. Farklı ıslah uygulamalarına göre kapsül sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	2	11972,07	0,0210
Uygulama	4	127583,67	0,0001
Tohumlama	1	48240,30	0,0001
Uygulama*Tohumlama	4	23503,53	0,0087
Hata	18	22342,60	-
Genel	29	-	-

Tohumlamaların ortalaması olarak en fazla kapsül bulunduran bitkiler kontrol parselinde (192,7 adet/bitki) kaydedilmiştir. Gübre verilen parsellerdeki bitkilerde 146,7 adet/bitki ile yüksek kapsül bulunduran grupta yer almıştır. En az kapsüle sahip Hıdırellez kamçıları (7,8 adet/bitki) herbisit uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Tohumlamaya bağlı olarak bitki başına kapsül sayısı önemli oranda azalmıştır. Zira tohumlanmayan parsellerde bitki başına ortalama 139,3 kapsül sayılırken, tohumlanan yerlerde 59,1 adet kapsül belirlenmiştir. Uygulama ve tohumlamanın birlikte ele alınması halinde, en yüksek kapsül sayıları (263,7 ve 215,3 adet/bitki) kontrol ve gübreleme uygulamalarında tespit edilirken, en az kapsül sayıları (5,3 ve 10,3 adet/bitki) tohumlanan ve tohumlanmayan herbisit parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre bitki başına kapsül sayıları (adet/bitki)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
Kontrol	263,7 a	121,7 bc	192,7 A
Sökme	137,7 b	47,3 def	92,5 C
Biçme	69,3 cde	42,7 def	56,0 C
Herbisit	10,3 ef	5,3 f	7,8 D
Gübreleme	215,3 a	78,3 bcd	146,7 B
Ortalama	139,3 A	59,1 B	

4.2.14. Kapsül Başına Tohum Sayısı

Yapılan varyans analizine göre, kapsül başına tohum sayıları uygulanan ıslah yöntemlerine göre istatistiki olarak önemli farklılık gösterirken, tohumlama ve uygulama*tohumlama etkileşiminde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.88. Farklı ıslah uygulamalarına göre kapsül başına tohum sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	2	2,178866	0,0234
Uygulama	4	4,090752	0,0120
Tohumlama	1	0,028706	0,7300
Uygulama*Tohumlama	4	1,150968	0,3326
Hata	18	4,206014	-
Genel	29	-	-

Kapsül başına en fazla tohum (2,16 adet) sökme yapılan parsellerde sayılırken, kontrol (1,15 adet), gübreleme (1,23 adet) ve herbisit (1,41 adet) parsellerindeki meyve kapsülleri önemli miktarda daha az tohuma sahip olmuştur. Tohumlanan parsellerdeki kapsül başına tohum sayısı 1,56 adet iken, tohum ekilmeyenlerde 1,50 adet olmuştur (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.89. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre kapsül başına tohum sayıları (adet/kapsül)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
Kontrol	1,39	0,91	1,15 B
Sökme	1,79	2,53	2,16 A
Biçme	1,70	1,74	1,72 AB
Herbisit	1,44	1,38	1,41 B
Gübreleme	1,20	1,26	1,23 B
Ortalama	1,50	1,56	-

4.2.15. 100 Dane Ağırlığı

Yapılan varyans değerlendirmesine göre 100 dane ağırlıkları uygulama, tohumlama ve bunlar arasındaki etkileşime göre istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.90. Farklı ıslah yöntemlerine göre 100 dane ağırlığına ait varyans analiz değerleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	2	1,017679	0,5095
Uygulama	4	4,409456	0,2393
Tohumlama	1	0,343470	0,5005
Uygulama*Tohumlama	4	1,065038	0,8293
Hata	18	13,079844	-
Genel	28	-	-

Uygulamalara göre 100 dane ağırlıkları 4,36-5,39 g arasında değişim göstermiştir. Tohumlanan parsellerdeki 100 dane ağırlığı 4,69 g iken, tohumlanmayanlarda bu değer 4,90 grama yükselmiştir (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.91. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre 100 dane ağırlıkları (g)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
Kontrol	5,69	5,10	5,39
Sökme	4,26	4,47	4,36
Biçme	4,68	4,74	4,71
Herbisit	4,46	4,46	4,46
Gübreleme	5,43	4,69	5,06
Ortalama	4,90	4,69	-

4.2.16. 100 Kapsül Ağırlığı

100 kapsül ağırlıkları yapılan varyans analizine göre uygulamalara, tohumlamaya ve uygulama*tohumlama interaksiyonuna göre istatistiki olarak önemli değişim göstermemiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.92. Farklı ıslah yöntemlerine göre 100 kapsül ağırlığına ait varyans analiz değerleri

Varyans kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	2	5,949927	0,2505
Uygulama	4	19,238387	0,0863
Tohumlama	1	3,837763	0,1817
Uygulama*Tohumlama	4	7,627253	0,4536
Hata	18	35,787807	-
Genel	28	-	-

Uygulamalara göre en yüksek kapsül ağırlıkları 6,89 g ile gübreleme ve 6,48 g ile kontrol uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük değerlere ise 4,80 g ile biçme ve 5,07 g ile herbisit parsellerinde tespit edilmiştir. Tohumlanmayan parsellerdeki 100 kapsül ağırlıkları 6,21 g iken, bu değer tohumlanan parsellerde 5,49 grama düşmüştür. Etkileşimlere göre ise en yüksek 100 kapsül ağırlıkları 7,49 g ile gübreleme ve 7,44 g ile kontrol parsellerinde belirlenirken, bunları 6,59 g ile sökme ve 6,29 g ile gübreleme+tohumlama parselleri izlemiştir. En düşük kapsül ağırlıkları ise 4,56 g ile herbisit, 4,66 g ile biçme+tohumlanmayan ve 4,95 g ile biçme parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.93).

Çizelge 4.93. Farklı ıslah yöntemlerine ve tohumlamaya göre 100 kapsül ağırlıkları (g)

Uygulama	Tohumlanmayan	Tohumlanan	Ortalama
Kontrol	7,44	5,52	6,48
Sökme	6,59	5,40	5,99
Biçme	4,95	4,66	4,80
Herbisit	4,56	5,58	5,07
Gübreleme	7,49	6,29	6,89
Ortalama	6,21	5,49	-

Uygulanan ıslah yöntemlerinden sökme uygulaması hıdrellez kamçısının tek yumru ağırlığı, yumru kuru madde oranı, kapsül başına tohum sayısı, 100 kapsül ağırlığı ve 1000 dane ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir. Fakat bitkinin toprak üstü ve toprak altı aksamlarının gelişimini %12,1-52,0 oranında azaltmıştır. İstilacı türlerle sökme ve biçme gibi mekanik mücadele yolları ya hedef türün meradan tamamen uzaklaştırılmasına ya da bitkinin sürgün, yaprak, kök veya yumrularına fiziksel olarak zarar vererek yaşama şanslarını en alt seviyeye indirmektedirler (Joseph ve ark., 2010). Yürütülen bu denemede sökülen parsellerdeki hıdrellez kamçıları toplanarak parsel dışına taşınmıştır. Bu sayede birim alandaki hıdrellez kamçısı sayısı azalarak yerleşik türlerle olan rekabeti zayıflamış ve gelişimi gerilemiştir. Ayrıca sökülen alanlardaki hıdrellez kamçıları mekanik olarak zarar gördüğü için normal büyüme ve gelişmeleri sekteye uğramıştır.

Hıdrellez kamçısı ile mücadele amacıyla uygulanan biçme, 100 kapsül ve dane ile ortalama tek yumru ağırlıkları üzerinde önemli etkisi olmamıştır. Buna karşılık bitki başına kapsül ve tohum sayısı, ortalama yumru ağırlıkları, yaprak eni ve boyu ile bitki boyunu önemli düzeyde azaltmıştır. Otsu yabancı bitki mücadelesinde biçme yönteminin başarılı olabilmesi için biçimin bitkilerin hassas olduğu dönemlerde yapılması gerekmektedir (Altın ve ark., 2005). Bitki türlerine göre değişmekle beraber en önemli belirteçlerinden biri, yabancı otların depo organlarındaki yedek besin maddelerinin en düşük seviyede olduğu tomurcuklanma veya ilk çiçeklenmenin başladı zaman biçim yapılmasının en uygun olunacağı yönündedir (Altın, 1992). Hıdrellez kamçısının hayat döngüsünde iki önemli devre mevcuttur. Bunlardan ilki fotosentez dokularını oluşturduğu sonbahar sonu ve ilkbahar başı ile diğeri ise aktif olmayan yaz dönemidir (Pantis ve ark., 1994). Bu amaçla yürütülen çalışmada biçme uygulamasını bitkinin kışa yeterli yedek besin maddesi ile girmesini önlemek için sonbaharda ve bunu takiben kış sonrası çıkışını zayıflatmak amacıyla ilkbaharda yapılmıştır. Hıdrellez kamçısı toprak üstü yeşil aksamı ile organik madde üreterek bu ürünlerin bir kısmını yumrulara aktarmaktır. Depo görevi gören bu yumrular yazın kurak ve kışın soğuk dönemlerinde bitkiyi canlı tutmaktadır. Aynı zamanda ilkbahar ve sonbaharda yeniden büyümeyi sağlamaktadır. Biçme ile fotosentez dokuları zarar gören bitki, büyüme döneminde büyüme ve gelişmede fotosentez ürünlerini yerine yumrularında depoladığı yedek besin maddelerini kullanmış ve yılların ilerlemesine bağlı olarak yumruda yeterli miktarda besin maddesi depolayamadığı için vejetatif gelişimi zayıflamıştır. Bütün bu nedenlerden dolayı biçilen parsellerde hıdrellez kamçısının gelişimi engellenerek botanik kompozisyondaki oranı azalmıştır. Biçmenin bu etkisi aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum*) (Gökkuş ve ark., 2013) ve çöpleme (*Veratrum californicum*) (Cosgriff ve ark., 2004) bitkileri ile yapılan çalışmalarda

da ortaya konmuştur.

Herbisit uygulamasına bağlı olarak hıdrellez kamçısının yaprak boyu, kapsül sayısı, 100 kapsül ağırlığı, ortalama tek yumru ağırlığı, yumru kuru madde oranı ve 100 dane ağırlıkları önemli oranda değişmezken, diğer bitkisel özelliklere olumsuz etkilenmiştir. Herbisit uygulaması ile hıdrellez kamçısının gelişimi aksakmış ve yavaşlamıştır. Herbisitler hedef bitkinin metabolizma faaliyetleri sekteye uğratmaktadır. İçerdikleri etken maddeye göre bitkinin fotosentez, solunum, pigment, yağ, aminoasit ve selüloz biyosentezi sekteye uğramakta ve hücre bölünmesi engellemektedir (Andrew ve John, 2010). Araştırmada hıdrellez kamçısını kontrol altına almak amacıyla kullanılan yabancı ot ilacı da bitkinin metabolizma olaylarını sekteye uğrattığı için, bitkinin büyüme ve gelişme faaliyetleri önemli ölçüde gerilemiştir.

Gübrelemeye bağlı olarak hıdrellez kamçısının bitki boyu, yaprak ağırlığı, yumru boyu, yaş yumru ve ortalama tek yumru ağırlığı, bitki başına çiçek sayısı, kapsül başına tohum sayısı, 100 dane ve kapsül ağırlıkları önemli değişim göstermemiştir. Buna karşın incelenen diğer bitkisel özellikler olumsuz etkilenmiştir. Gübreleme çayır ve mera ıslahında çeşidi ve uygulama dozunu iyi ayarlamak koşuluyla, bu alanların botanik kompozisyonunu istenilen yönde değiştirmek açısından oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir (Altın, 1975; Tosun ve Altın, 1986). Mera alanlarında yapılacak P, S ve K içerikli gübreler baklagil ve diğer familyaların oranını artırırken, azotlu gübreler baklagillerin oranını düşürüp, buğdaygilleri artırmaktadır (Heady ve Child, 1994; Hatipoğlu ve ark., 2001). Bu çalışmada gübre uygulamasına bağlı olarak araştırmanın özellikle 3. yılında baklagil oranında artış olurken, buğdaygiller, diğer familyalar ve hıdrellez kamçısının oranı azalmıştır. Hıdrellez kamçısındaki yaklaşık olarak %30 seviyesine kadar çıkmıştır. Bu değişim gübreleme ile bitki örtüsünde diğer bitkilerin artmasına karşılık hıdrellez kamçının rekabet gücünün zayıflamasından ileri gelmiştir. Bu çalışmadaki verileri destekler mahiyette Erzurum çayırlarındaki yabancı ot problemlerine karşı herbisit ve gübreler hem yalnız hem de birlikte uygulanmıştır. Sadece herbisit uygulamasına bağlı olarak hem yabancı ot hem de meranın ot veriminde önemli düşüşler tespit edilirken, yalnızca azot verilmesi ile yabancı ot oranı azalmış ve ot verimi ise artmıştır. Herbisit ve gübrenin birlikte uygulaması halinde ise yabancı ot oranı en alt düzeye inmiştir (Gökkuş ve Koç, 1995).

Yem bitkisi karışımları ile yapılan tohumlama sonucunda meradaki hıdrellez kamçısının yumru kuru madde oranı, kapsül başına tohum sayısı, 100 dane ağırlığı ve 100 kapsül ağırlıklarında önemli değişim olmazken, diğer tüm özelliklerde azalma olmuştur. Örneğin tohumlama ile kapsül sayısı %57, birim alandaki bitki sayısı ve yumru ağırlığı %37 ve yaprak

ağırlığı ve çiçek sayısı da %35 oranında azalmıştır. Tohumlama ile ekilen çok yıllık yem bitkileri tesis yılında zayıf geliştiği için, yabancı otlarla rekabet edememektedir. Bundan dolayı tohumlama ile yabancı ot kontrolünde başarı şansı oldukça düşük seviyede kalmaktadır. Ekim öncesinde tohum yatağı hazırlığı çizel ile yapılmıştır. Çizel de toprağın birkaç cm'lik üst kısmını çizerek toprak yüzeyinde bulunan bitkilere mekanik olarak zarar vermektedir. Bu yüzden tohumlanan alanlarda var olan baklagil ve buğdaygillerin oranlarında artışlar olurken, hıdrellez kamçısının da içinde bulunduğu diğer familyalardan türlerin oranlarında ciddi azalma olmuştur. Mekanik olarak zarar gören hıdrellez kamçısı kışa girerken ve kıştan çıkarken zarar görüp zayıfladığı için bitki gelişmesi sürekli olarak zayıflamış ve vejetasyondaki diğer türler ile rekabet etmesi güçleşmiştir. Bitkinin büyüme ve gelişmesinde ortaya çıkan gerilemeler bu sebepten kaynaklanmıştır.



BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hıdrellez kamçısı Akdeniz ikliminin egemen olduğu alanlarda yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Bitki zehirli olduğu için hayvanlar tarafından otlanamamakla ve meraların kullanımını zorlaştırmaktadır. Bu yüzden bu çalışma bitkinin kontrolündeki uygun mücadele yöntemlerini belirlemek amacıyla Çanakkale'nin Biga ilçesi Gerlengeç Köyünde 3 yıl süre ile yürütülmüştür. Bu amaçla 10 adet ıslah yöntemi uygulanmış (sökme, sökme+tohumlama, biçme, biçme+tohumlama, herbisit, herbisit+tohumlama, gübreleme, gübreleme+tohumlama, kontrol, kontrol+tohumlama) ve bunların meranın ot verimi ve kalitesi ile hıdrellez kamçısının kontrolü üzerine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

1. Islah uygulamalarına göre meranın kuru ot verimi ortalama 44 kg/da artmıştır. En yüksek verim artışları herbisit ve gübre uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Kuru ot verimindeki bu artış yıllara içerisinde 100 kg/da ve tohumlama ile de 32 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

2. Biçme ve gübreleme ile meranın buğdaygil oranı düşerken, sökme ve herbisit uygulamalarında %20,7 ve %9,0 oranlarında artmıştır. Tohumlama sonucunda da buğdaygil oranında ortalama %22,5 oranında artış olmuştur. Baklagil oranı uygulanan ıslah yöntemlerine bağlı olarak artmıştır. En fazla artış %74,4 ile biçilen parsellerde belirlenirken, en az artış (%20,9) gübrelenen parsellerde tespit edilmiştir. Baklagil oranı yıllar içerisinde yaklaşık iki katına çıkmıştır. Tohumlama ile aynı oranda bir artış belirlenmiştir. Bunlara karşılık diğer familyalardan türlerde %1,1-13,9 arasında azalma gerçekleşmiştir. Diğer familyaların oranları yıllara ve tohumlamaya bağlı olarak azalmıştır. Bitki örüsündeki hıdrellez kamçısının oranı gübreleme dışındaki ıslah yöntemleriyle önemli oranda azalma kaydedilmiştir. En büyük azalma sökme ve biçme parsellerinde belirlenmiştir. Hıdrellez kamçısının oranı yıllara ve tohumlamaya bağlı olarak da düşmüştür.

3. Mera otunun ham protein içeriği herbisit uygulaması hariç diğer ıslah yöntemlerine göre önemli oranda artmış ve en büyük artış biçme ve gübreleme parsellerinde ortaya çıkmıştır (%10,95'den %14,69'a yükselmiştir). Otun ham kül kapsamı da ıslah uygulamaları sonunca ortalama %11'den %15'e yükselmiştir. Biçilen ve herbisit atılan parsellerde mineral element artışı daha fazla olmuştur. Gerek ham protein gerekse ham kül içeriği yıllara ve tohumlamaya bağlı olarak da önemli oranda artmıştır.

4. Mera ıslahı yöntemlerine göre otun hücre çeperi maddeleri (NDF, ADF ve ADL)

yıllara ve tohumlamaya bağılı olarak önemli oranda düşmüştür. Bunun yanında otun NDF içeriğı sadece biçilen ve gübrelenen parsellerde azalırken, diğere uygulamalarda önemli değışim göstermemiştir. Hasat edilen otun ADF içeriğı bütün ıslah uygulamaları sonucunda, ADL oranı ise biçilen, herbisit atılan ve gübrelenen parsellerde azalmıştır.

5. Islah uygulamaları sonucunda metrekaresindeki hıdrellez kamçısı sayısı yaklaşık %45,6 azalmıştır. En büyük azalma herbisit uygulanan alanlarda tespit edilmiştir. Hıdrellez kamçısı yıllar içerisinde giderek azalma göstermiştir. Bununla beraber tohumlanan parsellerdeki hıdrellez kamçısı sayısı %37,5 oranında düşmüştür.

6. Hıdrellez kamçısının toprak üstü ve toprak altı bitki gelişimi üzerine yapılan ıslah yöntemlerinden gübreleme ve kontrol uygulamalarının önemli bir etkisi olmaz iken, sökme, sökme+tohumlama, biçme, biçme+tohumlama, herbisit, herbisit+tohumlama ve gübreleme+tohumlama uygulamalarında ise önemli azalmalar gerçekleşmiştir. Özellikle herbisit ve herbisit+tohumlanan parsellerde hıdrellez kamçısının vejetatif ve generatif gelişmesinde ciddi oranlarda gerilemeler olmuştur. Özellikle yumru ağırlığı, çiçek ve kapsül sayıları %60-90 oranında azalmıştır. Bunun yanında bitki sayısı, yaprak sayı ve yumru sayılarında %20-40 oranında azalma tespit edilmiştir. Ayrıca tohumlamaya bağılı olarak metrekaresindeki hıdrellez kamçısının sayısında %17, yaprak sayısında %19, yaprak ağırlığında %35, yaprak eni ve boyunda %15-20, yumru sayısı ve ağırlığında %20-40 oranında azalma belirlenmiştir. Bunlara ilaveten bitkinin çiçek ve kapsül sayılarında da tohumlama ile %35-60 oranında azalma kaydedilmiştir.

Hıdrellez kamçısının kontrolü ve meranın üretimini artırmak amacıyla uygulanan sökme, biçme, gübreleme, herbisit ve tohumlamanın ot verimi ve kalitesi üzerine yürütölen araştırmanın amacına uygun ve önemli düzeyde değışim meydana getirmiştir. Hıdrellez kamçısının yoğun olduğı benzer ekolojilerde, meranın ot verimleri de dikkate alınarak bitki ile mücadele amacıyla sökme, herbisit ve gübreleme ile birlikte tohumlama; ot kalitesi açısından biçme ve tohumlama, gübreleme ve gübreleme ve tohumlama uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Asıl hedef olan hıdrellez kamçısının kontrol edilmesi amacıyla herbisit, herbisit ve tohumlama ile sökme ve tohumlama uygulamaları en ön plana çıkmıştır. Sonuç olarak, meranın ot verimi ve kalitesi ile hıdrellez kamçısının kontrolü için sökme+tohumlama ve herbisit+tohumlama yapılması daha uygun ve etkili yöntemler olduğı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Adinolfi M., Corsaro M.M., Lanzetta R., Parrilli M., Scopa A., 1989. A Bianthrone C-Glycoside from *Asphodelus ramosus* Tubers. *Phytochemistry*, 28 (1): 284-288.
- Adinolfi, M., Lanzetta R., Marciano C.E., Parrilli M., De Giulio A., 1991. A New Class of Anthraquinone-Anthrone-C-Glycosides from *Asphodelus Ramosus* tubers. *Tetrahedron*, 47 (25): 4435-4440.
- Ahuja L.D., 1972. Range Management in Arid Regions. *Bulletin of the Indian National Science Academy*, 44: 95-102.
- Alatürk F., 2012. Gübrelemenin Çanakkale İli Meralarında Verim ve Otun Kimyasal Bileşimine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Altın M., 1992. Çayır Mera Islahı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 152, Ders Kitabı: 13, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Basımevi, Tekirdağ.
- Altın M., 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., Gökkuş A., Koç A., 2005. Çayır Mera Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TÜGEM, 468 s. Ankara.
- Altın M., Gökkuş A., Koç A., 2005. Çayır Mera Yönetimi (Genel İlkeler). I. Cilt, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TÜGEM, 376s. Ankara.
- Altın M., Tuna M., 1991. Değişik Islah Yöntemlerinin Banarlı Köyü Doğal Merasının Verim ve Vejetasyonu Üzerindeki Etkileri. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, 95-105, İzmir.
- Andrae J., 2003. What is Forage Quality? http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA_Cat_Arc/2003/Nov03.pdf.
- Andrew H.C., John P.H.R., 2010. *Herbicides and Plant Physiology* (2nd Ed.). New York: Wiley-Blackwell.
- Anonim, 2014. http://www.herbiguide.com.au/Descriptions/hg_Onion_Weed.htm.

- Anonim, 2015. <http://dpiipwe.tas.gov.au/invasive-species/weeds-index/weeds-index-dclared-weeds/onion-weed/onion-weed-control-guide>. Erişim tarihi: 23.12.2015.
- Anonim, 2017. Biga Organize Sanayi Bölgesi Web Sitesi. <http://www.bigaosb.org.tr/biga-yitaniyalim>.
- AOAC, 1990. Official Method of Analysis (15th Edition). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA, pp. 66–88.
- Aydın İ., Uzun F., 2000. Ladik İlçesi Salur Köyü Merasında Farklı Islah Metotlarının Ot Verimi ve Botanik Kompozisyon Üzerine Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21 (2): 301-307.
- Ayyad M.A., 1976. Vegetation and Environment of The Western Mediterranean Coastal Land of Egypt. IV. The habitat of non-saline depressions. J. Ecol., 64: 713–722.
- Ayyad M.A., Hilmy A.H., 1974. The Distribution of *Asphodelus microcarpus* and Associated Species on The Western Mediterranean Coast of Egypt. Ecology, 55: 511-524.
- Babalık A.A., 2008. Isparta Yöresi Meralarının Vejetasyon Yapısı ile Toprak Özellikleri ve Topoğrafik Faktörler Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Bahavar N., Ebadi A., Tobeh A., Jamati Somarin S.H., 2009. Effects of Nitrogen Application on Growth of Irrigated Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Drought Stress in Hydroponics Conditions. Res. J. Environ. Sci., 3 (4): 448-455.
- Bakır Ö., 1985. Çayır ve Mera Islahı, Prensip ve Uygulamalar. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.:947, Ders Kitabı: 272, Ankara, 226s.
- Bakır, Ö., Açıkgöz E., 1979. Yurdumuzda Yem Bitkileri Çayır-Mera Tarımının Bugünkü Durumu, Geliştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Çalışmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zooteknik Araştırma Enstitüsü Yayın No: 61, Ankara.
- Bakoğlu A., Gökkuş A., Koç A., 1999. Dominant Mera Bitkilerinin Biomas ve Kimyasal Kompozisyonlarının Büyüme Dönemindeki Değişimi. 2. Kimyasal Kompozisyondaki Değişimler. Tr. J. of Agric. and Forestry, 23 (Ek sayı: 2): 495- 508.
- Balabanlı C., Albayrak S., Yüksel O., 2010. Effects of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Fertilization on The Quality and Yield of Native Rangeland. Turkish Journal of Field

Crops, 15 (2): 164-168.

Ball D.M., Collins M., Lacefield G.D., Martin N.P., Mertens D.A., Olson K.E., Putnam D.H., Undersander D.J., Wolf M.W., 2001. Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication, 1-01, Park Ridge.

Batırca M., Gökkuş A., Alatürk F., Birer S., 2017. Gübrelemenin Sakız Fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 130-134, 2017.

Bilgiri S., 1961. *Asphodelus microcarpus* Salzmet VIV. (çiriş otu)'na Karşı Dowpon İlacı ile Mücadele Denemeleri. Bitki Koruma Bülteni, 2 (9): 3-16.

Birincioğlu S.S., Birincioğlu B., Akşit H., 2008. *Asphodelus aestivus* Tohumları Yedirilen Koyunlarda Nöronal Lipofuksinozis Üzerine Patolojik ve Biyokimyasal Araştırmalar. TÜBİTAK 107O608 nolu proje.

Brenna R.F., 1992. The Role of Manganese and Nitrogen Nutrition in the Susceptibility of Wheat Plant to Take-All in Western Ausrealia. Fert. Res., 31: 35-41.

Budaklı-Çarpıcı E., 2011. Changes in Leaf Area Index, Light Interception, Quality and Dry Matter Yield of An Abandoned Rangeland As Affected By the Different Levels of Nitrogen and Phosphorus Fertilization. Turkish J. Field Crops, 16 (2): 117-120.

Bulut G.E., 2008. Bayramiç (Çanakkale) Yöresinde Etnobotanik Araştırmalar. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Türkiye.

Çınar A., Uygun N., 1987. Bitki Koruma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Ders Kitabı, 285 s, Adana.

Çomaklı B., Güven M., Koç A., Mentеше Ö., Bakoğlu A., Bilgili A., 2005. Azot, Fosfor ve Kükürtle Gübrelemenin Ardahan Meralarının Verim ve Tür Kompozisyonuna Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bit. Kong., 5-9 Eylül, Antalya, II, 757-761.

Cosgriff R., Anderson V.J., Monson S., 2004. Restoration of Communities Dominated by False Hellebore. J. Range Manage., 57 (4): 365-370.

Coyne P.I., Trlica M.J., Owensby C.E., 1995. Carbon and Nitrogen Dynamics in Range Plants. In: Bedunah D.J., Sosebee R.E., Eds. Wildland Plants Physiological Ecology and Developmental Morphology, Society for Range Manage., 59-167, Colorado.

- Cramer H.H., 1967. Pflanzenschutz und Welternete. Pflanzenschutz Nachrichten" Bayer" 20, 1-523s, Leverkusen, Germany.
- Dahlgren R.M.T., Clifford H., Yeo P.F., 1985. The Families of the Monocotyledons. Springer Verlag, Berlin.
- Dairygoldagri, 2014. <http://www.agritrading.ie>.
- Demir E., İptaş S., 1996. Merada Otlayan Evcil Ruminantlarda Ortaya Çıkan Beslenme Bozuklukları ve Zehirlenmeler. Türkiye 3. Çayır- Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Diaz Lifante Z., 1996. Reproductive Biology of *Asphodelus aestivus* (Asphodelaceae). Plant Syst. Evol., 200: 177–191.
- Ehrlen J., 1991. Why Do Plants Produce Surplus Flowers? A Reserve-Ovary Model. American Naturalist, 138: 918-933.
- Eltz S., 1995. İzmir İlinde Çiriş Otu (*Asphodelus microcarpus* Viv.) Üzerinde Yaşayan *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un Morfolojisi, Biyolojisi ve Zarar Şekilleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.
- EUNIS, 2010. EUNIS Biodiversity database. Available at: <http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp>.
- Farooq M., Wahid A., Fujita D., Basra S.M.A., Kobayashi N., 2009. Plant Drought Stress: Effects, Mechanisms and Management. Agron Sustain Dev., 29: 185-212.
- Galdamez-Cabrera N.W., Coffey K.P., Coblenz W.K., Turner J.E., Scarbrough D.A., Jhonson Z.B., Gunsaulis J.L., Daniels M.B., Helwig D.H., 2003. In Situ Ruminant Degradation of Dry Matter and Fibre from Bermuda Grass Fertilized with Different 161 Nitrogen Rates and Harvested on Two Dates. Animal Feed Science and Technology, 105 (1/4): 185–198.
- Gloser V., 2002. Seasonal Changes of Nitrogen Storage Compounds in a Rhizomatous Grass *Calamagrostis epigeios*. Biol. Plant., 45: 563-568.
- Goetz H., 1975. Effect of Site and Fertilization on Protein Content of Native Grasses. J. Range Man., 28 (5): 380-385.

- Gökkuş A., 1984. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Gökkuş A., 1989. Gübre ve Herbisit Uygulamalarının Çayırların Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonlarına Etkisi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 20 (1): 59-79.
- Gökkuş A., 1991. Mera ıslahı. Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri Çayır Mera ve Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri, 20-22 Şubat, Erzurum, 1-15.
- Gökkuş A., 1994. Türkiye'nin Kaba Yem Üretiminde Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Yeri ve Önemi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 25: 250-261.
- Gökkuş A., 2014. Gökçeada'da Bodur Çalılı Meraların Yakma ve Mekanik Yollarla Islahı ile Yönetim İlkelerinin Belirlenmesi. 110O260 nolu TUBİTAK Projesi.
- Gökkuş A., Altın M., 1986. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Meraların Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. DOĞA Tr. Tar. Or. Derg., 10 (3): 333-341.
- Gökkuş A., Baytekin H., Müftüoğlu N.M., Özaslan Parlak A., Parlak M., Tölü C., 2013. Gökçeada'da Bodur Çalılı Meraların Yakma ve Mekanik Yollarla Islahı ile Yönetim İlkelerinin Belirlenmesi. 110O260 nolu TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu, sayfa 301.
- Gökkuş A., Koç A., 1995. Erzurum Çayırlarında Gübre ve Herbisit Uygulamalarının Kuru Ot Verimi, Botanik Kompozisyon ve Faydalı Ot Oranlarına Etkileri. Türk Tarım ve Or. Derg., 19: 23-29.
- Gokkus A., Koç A., 1996. Sürülen Meralarda Bitki Örtüsü-Toprak İlişkileri. Tarım Çevre İlişkileri Sempozyumu, 13-15 Mayıs, Mersin, 336-344.
- Gökkuş A., Koç A., Bakoğlu A., 1997. Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* Gaertn.)'nın Bazı Morfolojik, Agronomik ve Kimyasal Özelliklerinin Zamana, Bitki Boyuna ve Toprak Üstü Biomasına Bağlı Olarak Değişimi. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Derg., 6: 49-61.

- Gökkuş A., Özasan Parlak A., Alatürk F., 2011. Meraların Sürdürülebilirliğinde Tohum Stoklarının Önemi. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran 2011, Samsun, 256-263.
- Gökkuş A., Parlak A.Ö., Baytekin H., Hakyemez B.H., 2012. Akdeniz Kuşağı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1): 1-10.
- Gönüz A., Yağan B.D., Hürkan K., Ataş S., Döver E., 2008. Çan (Çanakkale-Türkiye) İlçesi bitkisel değerleri. Çan Değerleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı (Çanakkale İli Değerleri Sempozyumları 25-31 Ağustos 2008), Çanakkale Onsekiz Mart Üni. Yayınları No: 83, s.13-33.
- Govaerts R., 2010. World Checklist of Selected Plant Families. Available at: <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>.
- Griffith L.W., Schuman G.E., Rauzi F., Baumgartner R.E., 1985. Mechanical Renovation of Shortgrass Prairie for Increased Herbage Production. J. Range Manage., 38 (1): 7-10.
- Güncan A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üni. Ziraat Fak. Ders Kitabı, 282 s, Konya.
- Gürhan G., Ezer N., 2004. Halk Arasında Hemoroit Tedavisinde Kullanılan Bitkiler-1. Hacettepe Üni. Eczacılık Fak. Dergisi, 24: 37-55.
- Handa S.S., Rakesh D.D., Vashisht K., 2006. Compendium of Medicinal and Aromatic Plants Asia. Volume II. ICS UNIDO: Italy; 2006. p. 123-125.
- Harmoney K.R., Thompson C.A., 2005. Fertilizer Rate and Placement Alters Triticale Forage Yield and Quality. Forage and Grazinglands, May: 1-9.
- Hatipoğlu R., Avcı M., Çınar S., Kökten K., Atış İ., Tükel T., Kılıçalp N., Yücel C., 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) Merasının Nemli Kesiminde Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Botanik Kompozisyon ve Ot Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bit. Kong., 5-9 Eylül, Antalya, II, 867-872.
- Heady F.H., Child R.D., 1994. Rangeland Ecology and Management, Westview Press, Inc., Colorado, 519 p.

- İlçim A., Dığrak M., Bağcı E., 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. Tr. J. of Biology, 22: 119-125.
- İmamoğlu S.B., 2010. *Asphodelus aestivus* Brot. (Çiriş Otu) Bitkisinin Çeşitli Ekstraktlarının in-vitro Antioksidan Aktivitelerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- Jabeen N., Ahmed M., Shaukat S.S., 2011. Interactive Activity of *Asphodelus tenuifolius* on Germination and Growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Pakistan J. Bot., 43 (1): 325-331.
- Kamalak A., 2006. Determination of Nutritive Value of Leaves of a Native Grown Shrub, *Glycyrrhiza glabra* L. Using in Vitro and in Situ Measurements. Small Ruminant Research, 64: 268–278.
- Karataş F., Bektaş İ., Birşik A., Aydın Z., Kurtul A., 2011. Çiriş Otunda (*Aspdodelus aestivus* L.) Suda Çözünen Bazı Bileşiklerin Araştırılması. Süleyman Demirel Üni. Fen Dergisi, 6 (1): 35–39.
- Keady T.W.J., Mayne C.S., Fitzpatrick D.A., 2000. Prediction of Silage Feeding Value from the Analysis of The Herbage at Ensiling and Effects of Nitrogen Fertilizer, Date of Harvest and Additive Treatment on Grass Silage Composition. J. Agricultural Science, 134 (4): 353–368.
- Khan I. M., Gul H., Khan I., 2010. Herbicides and Their Doses Effects on Wild Onion (*Asphodelus tenuifolius* Cav.) in Chickpea. Pakistan J. Weed Sci. Res., 16 (3): 299-308.
- Koç A., 1991., Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi ile Topraküstü Biomasi ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Koç A., Daşcı M., Erkovan H.İ., 2005a. Gübre ve Biçim Uygulamalarının Çayırların Yabancı Ot Yoğunluğu ve Ot Verimine Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitk. Kong., 5.9 Eylül 2005, Antalya II., 863-866.
- Koç A., Gökkuş A., 1996. Annual Variation Aboveground Biomass, Vegetation Height and Crude Protein Yield on Natural Rangelands of Erzurum. Turkish J. Agric. and Forestry, 20: 305-308.

- Koç A., Gökkuş A., Bakoğlu A., Özaslan A., 2000. Erzurum'da Palandöken Dağı Meralarının Farklı Lokasyonlarından Alınan Ot Örneklerinde Bazı Kimyasal Özelliklerin Otlatma Sezonundaki Değişimi. Int. Animal Nutrition Cong., 4-6 September, 2000, Isparta, Turkey, 471-478.
- Koç A., Gökkuş A., Serin Y., 1994. Türkiye'de Çayır-Meraların Durumu ve Erozyon Yönünden Önemi. Ekoloji ve Çevre Dergisi, Sayı: 13, 36-41, İzmir.
- Krček M., Slamka P., Olšovská K., Brestič M., Benčíková M., 2008. Reduction of Drought Stress Effect in Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) by Nitrogen Fertilization. Plant Soil Environ., 54 (1): 7-13.
- Kumar A., Sharma D.K., Sharma H.C., 1995. Nitrogen Uptake, Recovery and N Use Efficiency in Wheat As Influenced By Nitrogen and Irrigation Levels in Semi Reclaimed Sodic Soils. Ind. J. Agro., 40 (2): 198-203.
- Latiri-Souki K., Nortcliff S., Lawlor D.W., 1998. Nitrogen Fertilizer Can Increase Dry Matter Production, Grain Yield and Radiation and Water Use Efficiencies of Durum Wheat Under Semi-Arid Conditions. Europ. J. Agron., 9: 21-34.
- Le Houerou H.N., 1979. North Africa. Eds.: Goodall D. E., Perry R. A., Arid Land Ecosystems, Vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lee H.S., Lee I.D., 1989. Studies on the Improvement and Utilization of Pasture in The Forest. III. Seasonal Herbage Production and Utilization of Pasture in the Forest. J. Korean Soc. Grassland. Sci., 9: 7-14.
- Lee T.D., 1988. Patterns of Fruit and Seed Production. Eds.: Lovett-Doust J., Lovett-Doust L., Plant Reproductive Ecology, Oxford University Press, 179-202.
- Lestienne F., Thornton B., Gastal F., 2006. Impact of Defoliation Intensity and Frequency on N Uptake and Mobilization in *Lolium perenne*. J. Exp. Botany, 57: 997-1006.
- Manga İ., 1978. Yonca ve Korungada Değişik Olgunluk Devrelerinde Yapılan Biçmelerin Ot Verimine, Otun Kalitesine ve Yedek Besin Maddelerine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayın No. 228, Erzurum.
- Margaris N.S., 1984. Desertification in Greece. Prog. Biometeorol., 3: 120-128.
- Marshall S.A., Campell C.P., Buchanan-Smith J.G., 1998. Seasonal Changes in Quality and

- Botanical Composition of A Rotationally Grazed Grass-Legume Pasture in Southern Ontario. *Can. J. Anim. Science*, 78: 205–210.
- Mengel K., 1984. Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması. Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya, M. Tamcı, Çukurova Üni. Ziraat Fak. Yay.: 162. Ders Kitabı: 12, 590s.
- Messman M.A., Weiss W.P., Erickson D.O., 1991. Effects of Nitrogen Fertilization and Maturity of Bromegrass on in Situ Ruminant Digestion Kinetics Of Fibre. *J. Anim. Sci.*, 69: 1151-1161.
- Mishra S.J., Singh P.V., Yaduraju T.N., 2006. Wild onion (*Asphodelus tenuifolius* Cav.) Interference in Lentil and Chickpea Crops and Its Management through Competitive Cropping. *Weed Biology and Management*, 6: 151-156.
- Mulkey V.R., Owens V.N., Lee D.K., 2008. Management of Warm-Season Grass Mixtures for Biomass Production in South Dakota USA. *Bioresource Technology*, 99 (3): 609–617.
- Mullen G.J., Jeley R.M., Mc Alieese D.M., 1974. Effect of Animal Treading on Soil Properties and Pasture Production. *Irish. J. Agri. Research*, 13 (2): 171-180.
- Mut H., 2009. Sürülüp Terkedilen Bir Merada Farklı Islah Yöntemlerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye.
- Naveh Z., 1973. The Ecology of Fire in Israel. In: Proceedings of the 13th Tall Timber Fire Ecology Conference, Tallahassee. Florida, pp. 139–170.
- Niekerk W.A., van Taute A., Coertze R.J., 2002. An Evaluation of Nitrogen Fertilized *Panicum maximum* cv. Gatton at Different Stages of Maturity during autumn: 2. Diet Selection, Intake, Rumen Fermentation and Partial Digestion by Sheep. *South African J. Animal Science*, 32 (3): 217–224.
- Oerke E.C., Steiner U., 1996. Ertragsverluste und Pflanzenschutz. Schriftenreihe der Deutschen Phytomedizinischen Gessellschaft. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 156 p.
- Önder, F., Karsavuran Y., 1986. İzmir Çevresinde Çiriş Otu (*Asphodelus microcarpus* Viv.)'na Karşı Uygulanacak Biyolojik Savaşta *Capsodes infuscatus* (Brul.) (Heteroptera: Miridae)'un Etkinliği Üzerinde Gözlemler. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi, 12-14 Şubat, 1986, Adana, 270-279.

- Oskay M., Aktaş K., Sarı D., Azeri C., 2007. *Asphodelus aestivus* (Liliaceae)'un Antimikrobiyal Etkisinin Çukur ve Disk Difüzyon Yöntemiyle Karşılaştırmalı Olarak Belirlenmesi. Ekoloji, 16 (62): 62–65.
- Ourry A., Boucaud J., Salette J., 1990. Partitioning and Remobilization of Nitrogen during Regrowth in Nitrogen-Deficient Ryegrass. Crop Sci., 30: 1251-1254.
- Özaslan A., 1996. Erzurum Ekolojik Şartlarında Taban Mera Bitki Örtülerinin Islahı Üzerine Yırtma, Gübreleme ve Herbisit Uygulamalarının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Özaslan Parlak, A., Parlak M., Gökkuş A., Demiray H.C., 2015. Akdeniz (Çanakkale) Meralarının Ot Verimi ve Kalitesi ile Botanik Kompozisyonu ve Bazı Toprak Özellikleri. ÇOMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 3 (1): 99-108.
- Özaslan-Parlak A., Gökkuş A., Hakyemez B.H., Baytekin H., 2011. Forage Quality of Deciduous Woody and Herbaceous Species Throughout A Year in Mediterranean Shrublands of Western Turkey. J. Animal & Plant Sci., 21 (3): 513-518.
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N., 2003. Herboloji. Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi 10, 314 s., Tokat.
- Özkan S., 2014. Farklı Meralarda Bitki Örtüsü Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Lisans Bitirme Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Özüdoğru M.Ü., 2000. Çayır ve Meraların Önemi. Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Teknik Bülteni, Sayı: 79, 6-8, Ankara.
- Pantis J., 1993. Biomass and Nutrient Allocation Patterns in the Mediterranean Geophyte *Asphodelus aestivus* Brot. (Thessaly, Greece). Acta Ecologica, 14: 489-500.
- Pantis J., Mardiris T.A., 1992. The Effects of Grazing and Fires on Degradation Processes of Mediterranean Ecosystems. Israel J. Bot., 41: 233–242.
- Pantis J., Sgardelis S.P., Stamou G.P., 1994. *Asphodelus aestivus*, an Example of Synchronization with the Climate Periodicity. Int. J. of Biometeorology, 32: 87-91.
- Pantis J.D., Margaris N.S., 1988. Can Systems Dominated By Asphodels Be Considered As Semi-Deserts? Int. J. of Biometeorology, 32: 87–91.

- Peksel A., Altas-Kiyamaz N., İmamoğlu S., 2012. Evaluation of Antioxidant and Antifungal Potential of *Asphodelus aestivus* Brot. Growing in Turkey. J. of Medicinal Plants Research, 6 (2): 253-265.
- Pirdal M., 1986. Studies on the Morphology, Anatomy and Ecology of *Asphodelus aestivus* Distributed in West Anatolia. Ph D. Thesis, Ege Univ., Sci. Fac., Bot. Dept., İzmir
- Pirdal M., Öztürk M., 1986. Studies on the Germination of *Asphodelus aestivus* Brot. Biotronics, 15: 55-60.
- Polunin O., Huxley A., 1987: Flowers of the Mediterranean. Hogarth Press, London.
- Polycarpou P., 2009. Bioethanol Production from *Asphodelus aestivus*. Renewable Energy, 34: 2525-2527.
- Rafieet M., Karimi M., Nour-Mohamadi G., Nadian H.A., 2003. Effects of Drought Stress, Amounts of Phosphorous and Zinc Contents on Vertical Distribution of Leaf Area, Light Interception in Canopy and Their Relationships with Maize (*Zea mays* L.) Grain Yield. Iran J. Crop Sci., 5 (1): 1-8.
- Reynaud J., Flament M.M., Lussignol M., Becchi M., 1997. Flavonoid Content of *Asphodelus ramosus* (Liliaceae). Canadian J. Botany, 75 (12): 2105-2107.
- Rimmer D.L., 1997. Effects of Increasing Compaction on Grass Growth in Colliery Spoil. Journal of the Sports Turf Research Institute, 55,153-162.
- Şahinoğlu O., Uzun F., 2016. Taban Mera Islahında Farklı Metotların Etkinliği: I. Agronomik Özellikler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31 (3): 423-432.
- Sakar S.F., Arslan H., Kırmızı S., Güteryüz G., 2010. Nitrate Reductase Activity (NRA) in *Asphodelus aestivus* Brot. (Liliaceae): Distribution among Organs, Seasonal Variation and Differences among Populations. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 205 (8): 527–531.
- Sarwar M., Zia-ul H., 2000. Nutrient Metabolism in Ruminants. University of Agriculture Press, Faisalabad.
- Sawidis T., Kalyva S., Delivopoulos S., 2005. The Root-Tuber Anatomy of *Asphodelus aestivus*. Elsevier- Flora, 200: 332-338.

- Serin Y., 1982. Erzurum Sulu ve Kır a Şartlarında Yetiştirilen Kılıksız Broma Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve G brelerin Ot ve Tohum Verimleriyle Bazı Verim Unsurlarına Etkileri  zerinde Bir Araştırma. Doentlik Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Sharma M., 1977. The Role of the Common House-Sparrow in the Control of Weeds of the Major Crops in Meerut District. *Indian J. Agricultural Science*, 47 (5): 224-225.
- Skinner R.H., Morgan J.A., Hanson J.D., 1999. Carbon and Nitrogen Reserve Remobilization Following Defoliation: Nitrogen and Elevated CO₂ Effect. *Crop Sci.*, 39: 1749-1756.
- Spears J.W., 1994. Minerals in Forages. In: Fahey G.C., Ed. Forage Quality, Evaluation, and Utilization, ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, 281-317.
- Stafford L.T., Odonovan S.F., Raftery T.F., 1980. The "Stilching-in" Technique for Renovation. *Irish J. Agric. Res.*, 17: 283-294.
- Stephenson A.G., 1981. Flower and Fruit Abortion: Proximate Causes and Ultimate Functions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 12: 253-279.
- Sürmen M., 2010. Orta Karadeniz B lgesinde Kofa (*Juncus effusus* L.) İstilasına Uğrayan Meralar İçin Uygun Islah Yöntemlerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Sutherland S., 1986. Patterns of Fruit-Set: What Controls Fruit-Flower Ratios in Plants? *Evolution*, 40: 117-128.
- Synman H.A., 2002. Short-term response of rangeland botanical composition and productivity to fertilization (N and P) in a semi-arid climate of South Africa. *J. Arid Environ.*, 50: 167-183.
- Taiz L., Zeiger E., 2008. Bitki Fizyolojisi. Çeviri Editörü: Türkan İ., Palme Yayıncılık, Ankara, 690p.
- Thornton B., Millard P., 1997. Increased Defoliation Frequency Depletes Remobilization of Nitrogen for Leaf Growth in Grasses. *Ann. Botany*, 80: 89-95.
- Tosun F., 1968. Transekt Metodu ile Yapılan Mera Vejetasyonu alışmalarında Optimum Numune İntensitesinin Tespiti  zerinde Bir Araştırma. Atatürk  ni. Ziraat Fak. Zirai Araş. Enst. Araş. B l. No: 27, 40s.

- Tosun F., Altın M., 1981. Çayır-Mera-Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1, Samsun.
- Traxler M.J., Fox D.G., Van Soest P.J., Pell A.N., Lascano C.E., Lanna D.P.D., Moore J.E., Lana R.P., Ve'lez M., Flores A., 1998. Predicting Forage Indigestible NDF from Lignin Concentration. J. Anim. Sci., 76: 1469-1480.
- Tükel T., Hatipoğlu R., 2001. Çayır-Meralarda Zehirli Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. Tarım ve Köy., 139: 40-43.
- Turhan A.O., 1973. Erzurum Şartlarında Tabii Çayırlarda Biçme Zamanının Ot Verimine, Otun Besin Maddeleri Değerine ve Bitki Kompozisyonuna Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No: 192, Ziraat Fak. Yay. No: 100, Araşt. No: 60.
- Türk M., Albayrak S., Bozkurt Y. 2014., Seasonal Trends in Chemical Composition of Different Artificial Pastures. Turkish Journal of Field Crops, 19 (1): 53-58.
- Türk M., Çelik N., Bayram G., Budaklı E., 2007a. Effects of Nitrogen and Potassium Fertilization on Yield and Nutritional Quality of Rangeland. Asian Journal of Chemistry, 19 (3): 2341- 2348.
- Türk M., Çelik N., Bayram G., Budaklı E., 2007b. Effects of Nitrogen and Phosphorus on Botanical Composition, Yield and Quality of Rangelands. Asian Journal of Chemistry, 19 (7): 5351- 5359.
- Undersander D.J., Bertman M.G., Clark J.R., Crooks A.E., Rankin M.C., Silveria K.G., Wood, T.M., 2005. Forage Variety Update for Wisconsin. 2005 Trial Results. Univ. of Extention Publ. A1525, Wisconsin, 28p.
- Uygun N., Koç N.K., Uygur N., Karaca İ., Uygur S., Küsek N., 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi Çayır Meralarındaki Yabancı Ot Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak, 1994, Bornova, İzmir: 321-330.
- Van Soest P.J., Robertson J.D., Lewis B.A. 1991. Methods 1 for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Science, 74: 3583-3597.
- Volenc J.J., Ourry A., Joern B.C., 1996. A Role for Nitrogen Reserves in Forage Regrowth and Stress Tolerance. Physiol. Plant, 97: 185-193.

Wallace J.D., Free J.C., Denham A.H., 1972. Seasonal Changes in Herbage and Cattle Diets on Sandhill Grassland. *J. Range Manage.*, 25 (2): 100-104.

Weight J.R., White L.M., 1974. Interseeding and Pitting on a Site in Eastern Montana. *J. Range Manage.*, 27 (3): 206-210.

Weryszko-Chemielewska E., Sawidis T., Piotrowska K., 2006. Anatomy and Ultrastructure of Floral Nectarines of *Asphodelus aestivus* Brot. (Asphodelaceae). *Acta Agrobotanica*, 59 (2): 29-42.

Yeğen O., 1984: Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları: 917, Ankara.

Yılmaz K.T., 1996. Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü. Çukurova Üni. Genel Yayın No: 141, Yardımcı Ders Kitabı Yayın No: 13, Adana, 179s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fırat ALATÜRK

Doğum Yeri: Sarıkamış/KARS

Doğum Tarihi: 01.05.1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü/2007

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilimdalı-2012

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar-SCI-Diğer

Ulusal, Uluslararası ve SCI dergilerde basılan yayın sayısı toplam 27 adettir.

b) Bildiriler-Uluslararası-Ulusal

Ulusal ve Uluslararası kongrelerde sunulan toplam bildiri sayısı 48 adettir.

c) Katıldığı Projeler

1-TÜBİTAK KAMAK: 106 G 107 Nolu Ulusal Mera Kullanım Projesi-**Bursiyer.**

2-TÜBİTAK TOVAG: 107 O 134 Nolu Doğu Anadolu'nun Bazı İllerinde Yetiştirilen Yem Bezelyesi Populasyonlarından Ot ve Tohum Tipi Hatların Geliştirilmesi Projesi-**Bursiyer.**

3-TÜBİTAK TOVAG: 110 O 260 Nolu Gökçeada'da bodur çalılı meraların yakma ve mekanik yollarla ıslahı ile yönetim ilkelerinin belirlenmesi Projesi-**Bursiyer.**

4-TÜBİTAK TOVAG: 214 O 233 Nolu Koyun Otlatılan Meralarda Yıllık Yem Üretiminin Planlanması ve Bunun Hayvansal Üretime Etkileri Projesi-**Bursiyer.**

5-TÜBİTAK TOVAG: 214 O 703 Nolu Hıdırellez kamçısı (*Asphodelus aestivus* Brot.) ile mücadele yöntemlerinin belirlenmesi Projesi-**Araştırmacı.**

6-ÇOMÜ BAP: 2010/61 Nolu Macar Fiği ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranlarının Bitki Gelişmesi Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri Projesi-**Araştırmacı.**

7-T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM: TAGEM/HAYSÜT/137 Nolu Organik Sistemde Üretilen Boz Irk Sığırların Karkas ve Et Kalitesi Özellikleri Projesi-**Araştırmacı** (Devam ediyor).

8-ÇOMÜ BAP: FHD-2018-2574 Nolu Farklı Anız Yükseklikleri Kalacak Şekilde Yapılan Biçimin Yulafın Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri Projesi-**Araştırmacı** (Devam ediyor).

9-Avrupa Birliği (AB): KA3–Support for Policy Reform EU Project “Development of managerial and entrepreneurial skills of young eco-farming entrepreneurs via joint VET curricula”-**Araştırmacı** (2018-Devam ediyor).

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü/Araştırma Görevlisi-2009

İLETİŞİM

E-posta Adresi: alaturkf@comu.edu.tr