

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜBRELEMENİN ÇANAKKALE İLİ
MERALARINDA VERİM VE OTUN
KİMYASAL BİLEŞİMİNE ETKİLERİ

Fırat ALATÜRK

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 24.01.2012

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

FIRAT ALATÜRK tarafından **Prof. Dr. AHMET GÖKKUŞ** yönetiminde hazırlanan “**GÜBRELEMENİN ÇANAKKALE İLİ MERALARINDA VERİM VE OTUN KİMYASAL BİLEŞİMİNE ETKİLERİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Danışman

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Cafer TÜRKMEN

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 24.01.2012

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

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

Çalışma hayatımın yanında özel hayatımda da her zaman yanımda olan saygıdeğer hocam ve danışmanım Sayın Prof.Dr. Ahmet GÖKKUŞ'a en içten dileklerle saygılarımı sunup çok teşekkür ediyorum.

Çalışmam süresince benden hiçbir yardımlarını esirgemeyen sayın Prof.Dr. Harun BAYTEKİN'e ve Sayın Yrd. Doç.Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışma hayatım boyunca bana her türlü konuda yardımlarını esirgemeyen sayın hocalarım Prof.Dr. Ali KOÇ, Yrd. Doç.Dr. Mahmut DAŞCI, Yrd. Doç.Dr. Uğur ŞİMŞEK, Yrd. Doç.Dr. M. Kerim GÜLLAP ve Doç.Dr. Halil İbrahim ERKOVAN'a en içten dileklerle teşekkürlerimi sunuyorum.

Denemenin yürütülmesinde çok büyük emekleri geçen Gerlengeç köyü muhtarı Ahmet DEMİRBAŞ'a, Gerlengeç köyü mera yönetim kurulu başkanı Bekir Beye ve tüm köy halkına, Gümüşçay beldesi Ziraat Mühendisi Sayın Volkan CAN'a, Tarla Bitkileri lisans öğrencilerine, yüksek lisans öğrencisi Banur YILMAZ'a, yüksek lisans öğrencilerinden Emre TÜRKMEN, Murat KARAYAVUZ'a ve Burçin ÇELİK'e çok teşekkür ediyorum.

Ayrıca çalışma hayatımın yanında özel yaşantımda varlıkları ile bana güven veren ve her zaman yanımda hissettiğim Abime, Ablalarım, Yengeme, merhum Babam Mustafa ALATÜRK, Annem Rukiye ALATÜRK, Yeğenim Zafer ALATÜRK, biricik yeğenim İmren GÜNEŞ ve çok sevdiğim nişanlım Seda SELVİTOPU ile ailesine çok teşekkür ediyorum.

Fırat ALATÜRK

SİMGELER VE KISALTMALAR

- HOA: Hektara Hayvan Otlatma Ayı
OK: Otlatma Kapasitesi
HB: Hayvan Birimi
MKD: Mera Kalite Derecesi
DS: Değer Sayısı
BK: Botanik kompozisyon
NDF: Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı
ADF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı
ADL: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin Oranı
P: Fosfor
K: Potasyum
Ca: Kalsiyum
Mg: Magnezyum
Cu: Bakır
Zn: Çinko
Mn: Mangan
Fe: Demir
Co: Kobalt
mg: Miligram
g: Gram
kg: Kilogram
KMS: Kuru Maddenin Sindirilebilirliği
P: Ele Alınan Faktörlere ilişkin önemlilik Düzeyi
cm: Santimetre
da: Dekar
ha: Hektar
°C: Santigrat Derece
N: Azot
HP: Ham Protein

ÖZET

GÜBRELEMENİN ÇANAKKALE İLİ MARELARINDA VERİM VE OTUN KİMYASAL BİLEŞİMİNE ETKİLERİ

Fırat ALATÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

24/01/2012, 125

Bu araştırma meralarda gübrelerin verim ve otun kimyasal bileşime etkisini belirlemek amacıyla Mart 2010 – Ocak 2011 tarihleri arasında Çanakkale ili Biga ilçesi Gerlengeç köyünde yürütülmüştür. Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Gübreler (kontrol, 5 kg 4M, 10 kg 4M, 5 kg kompoze ve 10 kg kompoze) parsellere şerit usulü dağıtılmıştır. Meradan aylık olarak her parselden dörder adet 0,5 m²'lik çerçeveler biçilmek suretiyle bitki örnekleri alınmıştır.

Gübreleme ile meranın yeşil ve kuru ot verimi artmıştır. Gübrelenmeyen parsellerin ortalama yeşil ve kuru ot verimleri 1817,0 ve 458,0 kg/da olurken, gübrelenen parsellerde bu verimler 2475,0–2582,5 ve 592,0–818,2 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek ot verimlerine 10–20 Mayıs tarihlerinde ulaşılmıştır. Gübrelenmeye bağlı olarak botanik kompozisyonda düzenli bir değişim olmamıştır. Meranın otlatma kapasitesi gübrelenen parsellerde 7,89–10,91 HOA, kontrolde 6,11 HOA olmuştur. En yüksek otlatma kapasitesi 20–30 Mayıs tarihinde belirlenmiştir. Gübrelenen parsellerde ortalama bitki boyu 110,6–127,0 cm, kontrolde 107,4 cm olarak ölçülmüştür. Mera genelde 30 Mayıs'ta en yüksek boya ulaşmıştır. Meranın kalite derecesi gübreleme ile yükselmiş, ancak bütün parseller □orta □ durum sınıfında yer almıştır. Gübreleme ile otun kuru madde oranı ve Ca miktarı azalmış, sindirilebilirlik artmıştır. Bitki gelişmesine bağlı olarak otun kuru madde, NDF, ADF ve ADL oranı artarken, ham protein oranı, mineral element miktarı ve sindirilebilirlik azalmıştır. Sonuç olarak, en yüksek ve kaliteli ot üretimi için meraya 5 kg/da azot olacak şekilde 4M ya da kompoze gübre (20.20.0) verilmeli ve mera 20 Nisan–1 Kasım arasında hektara 1–1,5 HB olacak şekilde otlatmalıdır.

Anahtar sözcükler: Ot verimi, botanik kompozisyon, kimyasal bileşim, otlatma kapasitesi, otlatma mevsimi.

ABSTRACT

EFFECTS of FERTILIZATION on YIELD and CHEMICAL COMPOSITION of HAY in PASTURES of ÇANAKKALE PROVINCE

Fırat ALATÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Graduate School

Chair for Field Crops Thesis, Master of Science

Advisor: Asst. Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

24/01/2012, 125

This study was carried out to determine the effects of fertilizers on pasture hay yield and chemical composition between the dates March 2010 and January 2011 in Gerlengeç village of Biga town of Çanakkale. Experiments were designed in split block design with four replications. Fertilizers (control, 5 kg 4M, 10 kg 4M, 5 kg composite and 10 kg composite) were distributed over plots in strip fashion. Monthly plant samples were taken from each plot by cutting inside 0,5 m² frames.

Soilage and hay yield of pasture increased with fertilization. While the average soilage and hay yield of unfertilized plots were 1817,0 and 458,0 kg/da, yield values of fertilized plots were 2475,0-2582,5 and 592,0-818,2 kg/da, respectively. The highest yield was observed on May 10-20. A regular change was not observed in botanical composition of the pasture with fertilization. Grazing capacity of the pasture was 7,89-10,91 HOA in fertilized plots and 6,11 HOA in control plot. The highest grazing capacity was observed on May 20-30. Average plant height were between 110,6-127,0 cm in fertilized plots and 107,4 cm in control treatment. The pasture had commonly the biggest plant height on May 30. Quality level of the pasture increased with fertilization but all plots were classified in “fair” class. Dry matter ratio and Ca content of hay decreased and digestibility increased with fertilization. With regard to plant growth, while dry matter, NDF, ADF and ADL ratios were increasing, a decrease was observed in crude protein ratio, mineral content and digestibility. Results revealed that 4M or composite (20.20.0) fertilization at 5 kg/da nitrogen rate should be applied for the highest yield and quality and pasture should be grazed between April 20 and November 1 and implemented as 1-1,5 HB per hectare.

Key Words: Hay yield, botanical composition, chemical composition, grazing capacity, grazing season.

İÇERİK

	Sayfa No
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. Bitki Örtüsü ile İlgili Önceki Çalışmalar	3
2.2. Gübre Uygulaması ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	9
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Konumu	19
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	19
3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri	22
3.2. Yöntem	24
3.2.1. İncelenen özellikler	28
3.2.1.1. Yeşil Ot Verimi	28
3.2.1.2. Kuru Ot Verimi	28
3.2.1.3. Bitki Bileşimi	28
3.2.1.4. Vejetasyon Ot Katı Yüksekliği	28
3.2.1.5. Otlatma Kapasitesi	28
3.2.1.6. Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanı	29
3.2.1.7. Meranın Kalite Derecesi ve Durumu	29
3.2.1.8. Ham Protein Oranı	31
3.2.1.9. Ham Protein Verimi	31
3.2.1.10. Kuru Madde Oranı	31
3.2.1.11. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği	31
3.2.1.12. NDF, ADF ve ADL Oranları	31
3.2.1.13. Ham Kül Oranı (%) ve P, K, Ca ve Mg Oranları	31
3.2.2. Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	31

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	32
4.1. Ot Verimi	32
4.1.1. Yeşil Ot Verimi.....	32
4.1.2. Kuru Ot Verimi	38
4.2. Botanik Kompozisyon	43
4.2.1. Bitki Örtüsündeki Tür Bileşimi.....	43
4.2.2. Bitki Örtüsünün Familya Bileşimi	45
4.2.2.1. Baklagil Oranı	45
4.2.2.2. Buğdaygil Oranı	46
4.2.2.3. Diğer Familyaların Oranı.....	50
4.3. Ot Katı Yüksekliği	53
4.4. Otlatma Kapasitesi	57
4.5. Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanı	60
4.6. Meranın Kalite Derecesi ve Durumu	62
4.7. Ham Protein Oranı	68
4.8. Ham Protein Verimi	71
4.9. Kuru Madde Oranı	73
4.10. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği	78
4.11. Yapısal Madde Oranı	80
4.11.1. NDF Oranı.....	80
4.11.2. ADF Oranı.....	81
4.11.3. ADL Oranı.....	85
4.12. Mineral Element Miktarı	88
4.12.1. Ham Kül Oranı	88
4.12.2. Fosfor Miktarı.....	91
4.12.3. Potasyum Miktarı	92
4.12.4. Kalsiyum oranı	95
4.12.5. Magnezyum Oranı.....	99
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER	103
KAYNAKLAR	105
ÇİZELGELER	121
ŞEKİLLER	123
ÖZGEÇMİŞ	125

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

İnsanlık tarihinde çayır ve meralar hiç kuşku yok ki her zaman önemli bir yer teşkil etmiştir. Uzun süre yaban hayvanlarının otlatma alanı olan çayır meralar, bunlardan bazılarının evcilleştirilmesinden sonra insanlar için ekonomik önem taşımaya başlamıştır. İnsanlar toplumsal yaşama geçmeye başlayınca evcilleştirmeye başladıkları bu hayvanların yıl boyunca beslenme sorumluluğu ile karşılaşmışlardır. Başlangıçta göçebe yaşama yön veren göçün yönünü belirleyen en önemli faktör hiç şüphesiz çayır ve meralar olmuştur. Yemin en bol ve en besleyici olduğu yerlere doğru yönelen ve devamlı hareket halinde olan bu göçebe sistemi özellikle dağ meralarının, çalılı alanlar ve bozkır örtülerinin en elverişli oldukları zamanlarda otlatılmalarını sağladığı için, bugün bile yeryüzünün çoğu yöresinde hala başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Altın, 1992).

Meralar ülkemizde hayvancılığın kaba yem ihtiyacı açısından önemli bir yer teşkil etmektedir. Fakat günümüze dek genelde yanlış kullanılmaları sonucunda ülkemizdeki hayvanların otlatma döneminde kaba yem ihtiyacını karşılayamaz duruma gelmiştir. Yıllardan beri süregelen bu uygun olmayan kullanımlar sonucunda büyük çoğunluğu bozulan meralarımızın verim güçleri ve ot kaliteleri azalmıştır (Gökkuş, 1991). Son istatistikî verilere (TÜİK, 2010) göre yapılan hesaplama sonucunda Ülkemizde 11,4 milyon HB'ne eşdeğer hayvan bulunmaktadır. Bu hayvanların gereksinim duyacağı kaba yem ise 52,0 milyon ton kadardır. Buna karşılık ülkemizde üretilen nitelikli kaba yem miktarı 7,7 milyon tonu yem bitkilerinden ve 11,7 milyon tonu da çayır-meralardan olmak üzere toplam 19,4 milyon tondur. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi ülkemizde toplam kaliteli kaba yem açığı 32,6 milyon ton kadardır. Yani ülkemizde hayvanların yem ihtiyaçlarının yaklaşık % 37'si nitelikli kaba yemlerden, % 63'ü de niteliksiz yemlerden karşılandığı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla çayır ıslahı ve yem bitkileri üretiminin artırılması yanında, meraların yönetim ilkelerine uygun kullanılması, verimleri azalmış meralarda da gübreleme gibi ıslah çalışmalarının yürütülmesi, hâlihazırdaki nitelikli yem açığının kapatılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Mera ıslahı ile amaç sadece kaba yem açığının kapatılması değil, aynı zamanda ülkemizde çok ciddi boyutlarda olan toprak erozyonunun da önüne geçmektir. Bitkilerin toprağı kaplama oranları ile toprak erozyonu arasında ters ilişki vardır. Yani bitkilerin toprağı kaplama alanı % 70'in altına düştükçe erozyon artmaya başlamakta, % 30'un altına düştüğünde su erozyonu hızlanmakta ve bitkilerin toprağı kaplama alanı % 15 veya daha az ise rüzgâr erozyonu hızlanmaktadır (Marshall. 1973). Dünya üzerinde son 50 yılda aşırı

otlatma nedeniyle 679 milyar ha ve diğer yanlış uygulamalarla 155 milyar ha olmak üzere toplam 1965 milyar ha alan insan eliyle bozulup erozyona maruz kalmıştır. Bu rakam dünyadaki toplam ekilebilir arazinin % 17'sini oluşturmaktadır (Doğan, 1995). Mera bitkileri çim kapağı oluşturmaları ve yoğun kök sistemleri sayesinde erozyonu önlemede çok önemli görevler üstlenmişlerdir. Nitekim yapılan çalışmalarda görülüyor ki; temiz işlenmiş nadas veya mısır tarlasına göre bir buğdaygil merasından bölgeler itibari ile 526–1029 kez daha az toprak, 5–272 kez daha az yağış kaybı olduğu tespit edilmiştir (Graffis ve ark. 1985).

Mera ıslahı içerisinde gübreleme önemli bir yer teşkil etmektedir. Meralarda gübreleme çalışmaları ile topraklara besin elementi kazandırarak biyokimyasal döngü tekrardan faal hale getirilmiş olur. Bu sebeple Ülkemizde ve dünyanın değişik ülkelerinde yapılan ıslah denemelerinde gübreleme ile bitki örtüsünün yağışlardan daha etkin bir şekilde faydalanabileceği ve ot verimi ve kalitesinde artışlar sağlanabileceği tespit edilmiştir (Tükel ve ark., 1996). Gübreleme ile meranın ot veriminin artması yanı sıra, yeşil yem döneminde uzama, botanik kompozisyonda iyileşme ve yem kalitesinde yükselme ile otun lezzetliliğinde artışlar meydana gelmektedir.

Çanakkale'deki çayır mera alanları 22,065 hektardır. Bunun toplam alan içerisindeki payı % 2,2'dir (Anonim, 2008). Çanakkale'de hayvanlar için kaliteli kaba yem kaynaklarının az olduğu göz önüne alınırsa, bu alanların çok daha dikkatli ve etkili kullanılması gerekmektedir. Bu kullanımın temel şartı ise ıslah yanında iyi bir mera yönetimidir.

Yukarıda bahsedilen sebeplerle Bu çalışmada da Çanakkale ve yöresindeki meralarda otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ve toprak üstü kütlelerinin ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisindeki değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle Çanakkale ve yöresindeki meralarda otlatmaya ne zaman başlanılacağına ve sona ereceğine karar verilecek, gerekirse mera ıslah çalışmaları düzenlenecek ve sonuçta hayvansal üretimi artırarak çiftçi bazında da üretim ve kâr artırılmış olacak.

BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Bitki örtüsü ile ilgili önceki çalışmalar

Bakır (1970), ODTÜ’ndeki meralar üzerinde yaptığı bir araştırmada; 21 buğdaygil, 21 baklagil ve 40 diğer familya bitkilerinden olmak üzere 82 bitki türü saptamıştır. Merada bitki ile kaplı alan tabanda % 28,3, tepede % 13,4, batıda % 11,3, kuzeyde % 10,7 doğuda % 9,9 ve güneyde % 8,2 olarak bulunmuştur. Bitki ile kaplı alan oranının meranın tepe kesiminde kuzey, doğu ve güney yöneylerden, batı yöneyin de güney yöneyden, güney de kuzeyden daha yüksek olduğunu, botanik kompozisyonda en yüksek oranı buğdaygillerin oluşturduğunu, taban dışında diğer yöneylerde *Thymus squarrosus*, *Festuca ovina*, *Poa bulbosa var. Vivipari*’nin, tabanda ise *Plantago* ve *Juncus* türlerinin dominant olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı kuru ot veriminin güneyde 68,4 kg/da, tabanda ise 232,3 kg/da olduğunu, ortalama kuru ot veriminin ise 122,7 kg/da olduğunu kaydetmiştir.

Erkun (1972), Ankara ili Bala ilçesi köy meraları üzerine yaptığı bir çalışmada, meralarda 26 buğdaygil, 21 baklagil ve 74 diğer familya bitkilerinden olmak üzere 121 bitki türü saptamıştır. İncelenen meraların % 15,8’inin buğdaygiller, % 2,3’ünün baklagiller ve % 9,6’sının ise diğer familya bitkileri ile kaplı olduğunu, bitki ile kaplı alanın doğuda % 24,7, batıda % 27,0, kuzeyde % 29,9, güneyde % 23,1, tabanda % 34,4 ve tepede % 27,5 olduğunu tespit etmiştir. Alana göre botanik kompozisyonun % 56,6’sını buğdaygiller, % 8,2’sini baklagiller ve % 35,2’ini de diğer familya bitkilerinin oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırmacı incelenen meralarda *Thymus squarrosus*, *Festuca ovina* ve *Bromus erectus*’un dominant bitki türleri olduğunu ifade etmiştir.

Uluocak (1974), Kırklareli orman içi meraları üzerine yaptığı bir çalışmada, otsu mera bitkilerinin ortalama % 15,4 dip kaplama alanına sahip olduğunu, ortalama kuru ot veriminin 75,5 kg/da bulunduğunu, meraların orta durum sınıfına sahip olduğunu vurgulamıştır.

Özmen (1977), Konya ilinin değişik 10 köy merasında yaptığı bir araştırmada, bitki ile kaplı alanın % 13,8–36,6 arasında değiştiğini, bitki örtüsünün % 67,6’sının diğer familya türlerinden, % 28,2’inin buğdaygillerden ve % 4,2’sinin ise baklagillerden oluştuğunu saptamıştır. Köy meralarının kuru ot verimlerinin 35,9–161,7 kg/da arasında değiştiğini ve ortalama kuru ot veriminin 75,4 kg/da olduğunu belirterek, incelenen meraların dördünün fakir, geri kalanların ise yetersiz durumda olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (1977), Konya ili sorunlu mera alanlarında oluşan bazı mera kesimleri üzerinde şerit yöntemi kullanarak yapmış olduğu çalışmada, toplam bitki ile kaplı alanın %

18,0 ile en fazla tuzlu-alkali kesimde saptandığını, bunu sırasıyla % 15,1 ile yaş-tuzlu ve % 14,1 ile normal taşlı kesimlerin izlediğini belirtmiştir. En fazla kuru ot veriminin 132,4 kg/da ile tuzlu-alkali, en az ise 48,3 kg/da ile taşlı kesimden elde edildiğini saptamıştır. Ayrıca mera kuru otunun ham protein oranının kesimlere göre % 8,4–13,6, ham selüloz oranının ise % 22,4–30,3 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Büyükburç (1983a), Orta Anadolu meraları üzerinde yaptığı bir çalışmada, incelenen mera alanının % 20'sinin bitki ile kaplı olduğunu, ortalama kuru ot veriminin 25 kg/da olduğunu, 180 günlük bir otlatma döneminde bir koyunun verim ve yaşama payı için 23,5 da mera alanının gerekli olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada 6 yıl boyunca korunan meralarda bitki ile kaplı alanın % 32,0'dan % 45,3'e, kuru ot veriminin ise 20,5 kg/da'dan 59,3 kg/da'a çıktığını, ancak bu artışların mera ıslahı açısından yeterli olmadığını ifade etmiştir.

Gökkuş ve Altın (1986), Atatürk Üniversitesi kampüsünde yer alan meralarda yapmış oldukları bir çalışmada, incelenen meranın bitki örtüsünün % 57,3'ünü buğdaygillerin, % 34,9'unu diğer familyaların ve % 7,9'unu baklagillerin oluşturduğunu, bitkilerin toprağın ortalama % 17,1'ini kapladığını ve meradan yılda 116,2 kg/da kuru ot elde edildiğini tespit etmiştir.

Koç ve Gökkuş (1994), Erzurum'un Güzelyurt köyü merasında, bitki örtüsünün kaplama alanı, botanik kompozisyonu, mera kalite derecesi ve durum sınıfı ile otlatma kapasitesi ve bırakılacak en uygun anız yüksekliğini belirlemişlerdir. Dip kaplama alanı esas alınarak halka metodu ile yapılan vejetasyon etüdünde, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının ortalama % 44 olduğunu belirtmişlerdir. Botanik kompozisyonun yaklaşık % 60'ının buğdaygiller, % 10'unun baklagiller ve % 30'unun da diğer familyalardan türlerden oluştuğunu, merada koyun yumağının (*Festuca ovina*) dominant olduğunu, baklagillerin önemli bir bölümünü dikenli çok başlı gevenin (*Astragalus eriocephalus*) teşkil ettiğini, mera durumunun yetersiz olduğunu saptamışlardır.

Başbağ ve ark. (1997), Diyarbakır'da korunan bir mera alanında bitki tür ve kompozisyonları ile ot verimlerini incelenmek amacı ile yapmış oldukları bir çalışmada; 37 yıldır korunan bir merada 48 farklı bitki türü tespit etmişlerdir. Araştırmacılar mera alanının % 40,5'inin buğdaygiller, % 21,7'sinin baklagiller ve % 23,1'inin diğer familya bitkileri ile kaplı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca botanik kompozisyonun % 48,3'ünü buğdaygillerin, % 24,6'sını baklagillerin ve % 27,2'sini de diğer familyalardan türlerin oluşturduğunu, bitki türleri içerisinde oran ve kaplama alanı bakımından *Aegilops*

ovata'nın ilk sırayı aldığını, meranın % 85,2'sinin bitki ile kaplı olduğunu ve ortalama kuru ot veriminin 377 kg/da olduğunu belirlenmişlerdir.

Tükel ve ark. (1999), Göksu havzasında yer alan çayır ve meraların bitki örtüsü, verim ve yem kaliteleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, incelenen havzada yer alan 6 köy merasındaki bitki ile kaplı alanın % 26–59 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Bitki ile kaplı alan oranları düşük olan köylerin hayvan varlığının yüksek olduğunu ve göçerlerin göç yolu üzerinde bulduklarını, incelenen meraların kuru ot verimlerinin 70,4–262,6 kg/da, ham protein oranlarının ise % 5,1–10,8 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yılmaz ve ark. (1999), ağır otlatılan bir mera ile nispeten hafif otlatılan bir meranın bitki örtüsü ve verimlerinin incelenmesi amacıyla Van ilinin kuzeyinde iki köy merasında çalışmışlardır. Yaptıkları bu çalışmada, bitki ile kaplı alanın otlatma baskısının çok olduğu köyde % 39,0, diğerinde % 74,0 olduğunu, ağır otlatılan merada 10 buğdaygil, 4 baklagil ve 53 diğer familyaya ait tür bulunduğunu tespit etmişlerdir. Meranın botanik kompozisyonunda % 21,0 buğdaygil, % 9,2 baklagil, % 69,8 diğer familyaya ait tür bulunmuştur. Hafif otlatılan merada ise % 29,1 buğdaygil, % 25,9 baklagil ve % 45,5 diğer familyalardan oluştuğunu, kuru ot veriminin hafif otlatılan merada 174,1 kg/da, ağır otlatılan merada ise 63,1 kg/da olduğunu belirlemişlerdir.

Erkovan (2000), Bayburt Çiğdemlik köyü meralarında yürüttüğü çalışmada, köyden uzaklığa, rakıma ve kullanım derecesine göre üç farklı mera kesimi üzerinde araştırma yapmıştır. İncelenen mera kesimlerinde toplam 63 bitki türüne rastlanmış, I. kesim hariç diğer iki kesimde dominant bitki koyun yumağı, I. kesimde ise mavi ayrık olmuştur. Bunların yanı sıra buğdaygillerden yumrulu salkımotu, baklagillerden ise çok başlı geven yaygın tür olarak bulunmuştur. Botanik kompozisyonda ortalama olarak % 39,67 buğdaygil, % 23,05 baklagil ve % 37,28 diğer familya bitkilerinden türlerin olduğu belirlenmiştir. Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı I. mera kesiminde en fazla % 40,56 bulunurken, II. mera kesiminde % 28,86 olarak ölçülmüştür. Ortalama bitki ile kaplı alan değeri % 31,52'dir. Mera genelinde 1 HB için (250 kg canlı ağırlık) gerekli mera alanı 15 da olarak hesaplanmıştır.

Alan ve Ekiz (2001), Ankara İli Bala İlçesi Küredağı orman içi merasında yapmış oldukları çalışmada, meranın kalitatif karakterlerinden botanik kompozisyon, kantitatif karakterlerinden ise bitki ile kaplı alan, tekerrür ve ağırlık incelenerek, mera durumu belirlenmiştir. 1997 yılında yapılan çalışma sonunda, merada toplam dip kaplama oranının % 11,10, botanik kompozisyonda buğdaygillerin % 38,91, baklagillerin % 13,96 ve diğer familyaların % 47,13 oranında yer aldığı, merada en düzenli yayılış yapan bitkilerin

Agropyron repens, *Veronica multifida* ve *Salvia aethiopsis* olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca 19 adedi buğdaygil, 17 adedi baklagil ve 51 adedi diğer familyalar olmak üzere toplam 87 adet bitki teşhis edilmiş, kuru ot veriminin dekara 138 kg olduğu ve mera durumunun "fakir" sınıfta yer aldığı ortaya konulmuştur.

Yalvaç (2002), Van Dönemeç köyü doğal meralarında yürüttüğü çalışmada, bölgenin otlatma mevsimi başlangıcını belirlemek amacıyla mera bitkilerinin boylarını ölçmüş, kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve bitkiyle kaplı alan değerlerini saptamıştır. Dönemeç köyünün kuru ot verimi 180,4 kg/da, Atmaca köyünün ise 157,5 kg/da olarak bulunmuştur. Dönemeç köyünde botanik kompozisyon % 48,0 buğdaygiller, % 17,5 baklagiller ve % 36,3 diğer familya bitkilerinden, Atmaca köyünde ise % 37,9 buğdaygiller, % 25,6 baklagiller ve % 36,9 diğer familya bitkilerinden oluşmuştur. Bitkiyle kaplı alan değerleri sırasıyla % 50,7 ve % 45,3 olarak bulunmuş ve her iki köyde de otlatma mevsimi başlangıcının 1–10 Mayıs tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

Türk ve ark. (2003), Uludağ Üniversitesi kampüs alanı içerisindeki ikincil bir mera vejetasyonunda bulunan türlerin teşhisi, vejetasyon ölçüm metodlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada, vejetasyon ölçüm metodlarından şerit, halka ve nokta çerçeve metodu kullanılarak tür bazında bitki ile kaplı alan, frekans, botanik kompozisyon ve kalite derecesi belirlenmiştir. Bitki ile kaplı alan şerit metodunda % 80,86, halka metodunda % 90,43 ve nokta çerçeve metodunda % 89,00 olarak belirlemişlerdir. Botanik kompozisyon içerisinde en fazla payı (% 38,54–48,88) baklagiller almıştır. Meranın kuru ot verimi 776,83 kg/da olarak bulunmuştur. Kalite dereceleri ise 4,78–5,72 arasında bulunmuş ve mera "Yetersiz" durum sınıfına girmiştir.

Terzioğlu ve Çelik (2004), 2001 yılında Van merkez Atmaca ve Edremit'in Dönemeç köylerinin doğal meralarında yürütmüş oldukları çalışmada, bölgenin otlatma mevsimi başlangıcını belirlemek amacıyla bitki boyları ölçülmüş, kuru ot verimi, bitki kompozisyonu ve bitkiyle kaplı alan belirlenmiştir. Deneme sonucunda kuru ot verimleri Atmaca köyünde 157,5 kg/da, Dönemeç köyünde 180,4 kg/da olarak bulunmuştur. Atmaca'da bitki örtüsünde Poaceae % 37,9, Fabaceae % 25,6, diğer familyalar % 36,5; Dönemeç'te Poaceae % 48,0, Fabaceae % 17,5 ve diğer familyalar % 34,5 oranında yer almış, bitki ile kaplı alan Atmaca'da % 45,3 ve Dönemeç'te % 50,7 olarak bulunmuştur. Her iki köyde de otlatmaya başlama zamanı 10 Mayıs olarak tespit edilmiştir.

Gül ve Başbağ (2005), Bartın yöresi Uluyayla merasında yürüttükleri çalışmada; korunan alanda 7 familyaya ait 33 bitki türüne rastlanırken, otlatılan alanda 6 familyaya ait

26 bitki türüne rastlanmıştır. Otlatılmayan alanda bitki ile kaplı alan % 86,48 olurken, otlatılan alanda % 70,82 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, otlatılan alanda bitki ile kaplı alan, familya tür ve sayıları bakımından korunan alana göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca baklagiller otlatılan alanda önemli derecede azalmış, diğer familyalardan türler de baklagiller kadar olmamakla beraber azalma göstermiş, buna karşın buğdaygiller artmıştır.

Türker ve Tükel (2006) tarafından Mersin ilinde 1997 yılından beri otlatmadan korunan mera vasfındaki erozyon kontrolü ve ağaçlandırma sahasındaki üç farklı yöneyin botanik kompozisyon ve verim bakımından karşılaştırılması amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada, araştırma sahasının % 47,72'sinin bitkiyle kaplı olduğu, botanik kompozisyonun % 44,37'sini buğdaygil, % 9,29'unu baklagil ve % 46,34'ünü diğer familya bitkilerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buğdaygillerin en fazla kuzey yamaçta (% 58,50), baklagillerin en fazla kuzeydoğuda (% 32,36) ve diğer familyaların ise güneybatı yöneyinde (% 50,74) bulunduğu belirlenmiştir. İncelenen alanda 25 familyaya ait 63 cins ve 83 bitki türü tespit edilmiştir. Diğer taraftan yandan kuru ot veriminin, yöneylere bağlı olarak 53,67 kg/da ve 112,0 kg/da arasında değiştiği ve yöneylerin kuru ot verimi açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Meranın otlatma kapasitesi 9 HB olarak hesaplanmıştır.

Bilgen ve Özyiğit (2007), Korkuteli ve Elmalı'da bulunan 6 doğal meranın bitki ile kaplı alanlarının ve botanik kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, şerit yöntemiyle bitki ile kaplı alan ve botanik kompozisyonu ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda, Elmalı ilçesine bağlı Yalnızdam merasında bitki ile kaplı alan yüksek (% 76,50) çıkarken, diğer 5 meraya ilişkin değerler % 43,06'nın altında kalmıştır. En düşük bitki ile kaplı alan % 29,78 ile Büyük Söğle merasında kaydedilmiştir. Meralar tür açısından zayıf olmuş, Büyük Söğle merasında 30, Yalnızdam merasında yalnızca 12 tür bulunmuştur. Meralarda baklagil oranına çok az rastlanmıştır.

Babalık (2007) tarafından Isparta ili Davraz dağı Kozağacı yaylası merasında 2004–2006 yılları arasında üç yıl süre ile yürütülen bu çalışmada bitki ile kaplı alan ölçümleri yapılmıştır. Yaklaşık 1200 ha olan mera alanında 7 farklı mera kesimi belirlenmiş ve her bir mera kesiminde 20'şer transekt ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda meranın bitki ile kaplı alan ortalaması % 23,12 olarak belirlenmiştir. Botanik kompozisyonda % 67,43 ile buğdaygiller en büyük orana sahip olduğu, bunu % 20,46 ile diğer familyaların, % 12,11 ile de baklagiller familyasının izlediği ve alanın mera durumu açısından “fakir” sınıfta yer aldığı hesaplanmıştır. 180 günlük otlatma periyodu için 150

HB (1875 adet koyun veya keçi)'nin otlatılabileceği hesaplanmış, buna karşın meranın erken ve kapasitesinin oldukça üzerinde otlatıldığı tespit edilmiştir.

Uslu ve Hatipoğlu (2007), Kahramanmaraş'ta doğal bir meranın üç farklı yöneyinin botanik kompozisyonunu saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, vejetasyon ölçümlerini halka yöntemiyle batı, güney ve kuzey yöneyleri doğrultusunda olmak üzere 3 kesimde yürütmüşlerdir. Yöneyler yamaçların baktığı yön esas alınarak isimlendirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda, meranın % 81,6'sının bitki ile kaplı olduğu, botanik kompozisyonun % 44'ünü buğdaygiller, % 14,1'ini baklagiller ve % 41,9'unu diğer familya bitkilerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buğdaygillerin en fazla batı yöneyinde (% 69,2), baklagillerin kuzeyde (% 37,9) ve diğer familya bitkilerinin ise güneyde (% 61,1) olduğu belirlenmiştir. Yine merada 21 familyaya ait 54 cinsin 68 farklı türü saptanmış, kuru ot verimi yöneylere bağlı olarak 128,4–185,4 kg/da arasında değişmiştir.

Daşcı (2008), Erzurum'da farklı topografik yapıya sahip mera kesimlerindeki gübrelemenin meranın bitki örtüsü ve ot verimi ile ilgili kalite özellikleri üzerine çalışma yapmıştır. Gübre uygulaması kuru ot verimi, buğdaygil oranı, toprağı kaplama oranı, mera kalite derecesi, mera sağlık sınıfı, otlatma kapasitesi, ham protein oranı ve NDF oranlarını artırırken, ADF oranını azaltmıştır. Gübrelerin bu olumlu etkileri kuzey yamaçta ortaya çıkmıştır.

Palta ve ark. (2009), Bartın yöresi Uluyayla mera alanında yürütmüş oldukları çalışmada, 31 familyaya ait 93 bitki taksonu tespit etmişler, bu taksonların 17'si buğdaygiller, 10'u baklagiller ve 66'sı diğer familyalara ait olduğunu belirlemişlerdir. Bitki örtüsü ölçümleri şerit transekt (25 m uzunluğunda) yöntemi ile yapılmış ve vejetasyonun bazı kantitatif özellikleri (botanik kompozisyon, vejetasyon örtüsü, tekerrür) belirlenmiştir. Botanik kompozisyonun % 34,17'sini buğdaygiller, % 14,36'sını baklagiller ve % 51,47'sini diğer familyalara ait türlerin oluşturduğu tespit edilmiş, mera kalite derecesi 4,30 ve mera durum sınıfı "orta" olarak bulunmuştur.

Babalık ve Sönmez (2010), Isparta ilinde yürüttükleri çalışmada Haziran ve Eylül aylarında, otlatılan ve korunan mera kesimlerinde 4 farklı bakıda gerçekleştirilmiş ve çerçeve yöntemi kullanılmıştır. Ölçümler sonucunda meranın topraküstü kütlesi ortalaması 151,8 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek topraküstü kütle kuzey, en düşük ise güney bakıda tespit edilmiştir. Kullanım durumu, mevsimler ve bakılar arasında istatistikî olarak önemli fark tespit edilirken, ölçümlerin yapıldığı yıllar arasında önemli bir fark saptanamamıştır.

2. 2. Gübre Uygulaması ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Lorenz ve Rogler (1957), Amerika'nın Kuzey Dakota bölgesindeki bir merada azotlu gübrelemenin verim üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada, 3,4 kg/da amonyum nitrat gübresinin verimi kontrol parseline göre % 100 oranında, 13,2 kg/da amonyum nitrat gübresinin ise % 200 oranında artırdığını saptamışlardır.

Rogler ve Lorenz (1965), ABD'nin kuzey ovalarında dekara 4, 5 ve 9 kg azot uygulanan doğal meralarda 6 yıllık ortalamalara göre kuru ot veriminin sırasıyla 347 ve 423 kg/da'a yükseldiğini, gübresiz parsellerde ise verimin 242 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Hubbart ve Mason (1967), Kanada'da doğal meralar üzerinde yaptıkları gübreleme araştırmasında; azotu tek başına 35,70 ve 120 kg/ha dozlarında, fosforu tek başına 70 kg/ha dozunda ve ikisini birlikte 70 kg/ha N+70 kg/ha P₂O₅ karışımı şeklinde uygulamışlardır. Araştırmada fosforun yalnız başına ve azotla birlikte uygulanmasının verim üzerine bir etkisinin olmadığı ifade edilirken, kontrol uygulamasına göre 120 kg/ha N uygulamasında % 76'ya varan verim artışı elde edilmiştir.

Zorov (1970), Sovyetler Birliği'nin bugünkü Kafkasya bölgesinin rakımı 1900 m olan doğal meralarında yaptığı gübreleme araştırmasında; gübresiz parsellerden 166 kg/da, 6 kg/da P₂O₅ uygulamasından 298 kg/da ve 6 kg/da N+6 kg/da P₂O₅ uygulamasından ise 513 kg/da kuru ot elde ettiğini bildirmektedir.

Altın (1975), Erzurum şartlarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin doğal çayır ve meranın ot verimine, otun ham protein, ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna etkilerini saptamak için araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre; doğal meraların her yıl 5-10 kg/da N, 4-8 kg/da P₂O₅ ile doğal çayırların ise 15 kg/da N, 4 kg/da P₂O₅ ve 3-4 yılda bir de 7,5 kg/da K₂O ile gübrenmesini tavsiye etmektedir. Araştırmacı gübreleme ile verimin % 100 artırılabilirliğini, 10 kg/da azot ve 4 kg/da fosfor uygulamasının kuru ot verimini 70,5 kg/da'dan 170 kg/da'a, ham protein oranını ise % 8,9'dan % 11,5'e yükselttiğini tespit etmiştir. Ayrıca fosfor ve potasyumun mera otunun ham protein oranına etkisi olmazken azotun mera otunun ham protein oranını artırdığını belirtmiştir. Ayrıca azotlu gübre uygulamasının baklagil yem bitkilerinin vejetasyonda azalmasına sebep olduğunu, fosfor ve potasyum uygulamasının ise botanik kompozisyonuna etkisi olmadığını bildirmiştir.

Alnoğlu ve Mülayim (1976), 1963-69 yılları arasında Ankara şartlarında yaptıkları gübreleme araştırmasında, 3 farklı azot (0, 5 ve 10 kg/da), 3 farklı fosfor (0, 3 ve 6 kg/da) ve 3 farklı potasyum (0, 2 ve 4 kg/da) dozunu farklı birleşimler halinde

uygulamışlar. 7 yıllık ortalamalara göre azot ve fosforun etkisinin doğrusal olduğunu, en yüksek verimin 10 kg/da N+6 kg/da P₂O₅ uygulamasında elde edildiğini ifade etmişlerdir. Doğal çayırlardaki araştırmalarda gübrelemenin vejetasyonda baklagil oranını artırdığını, buna karşılık diğer familyaların oranını azalttığını tespit etmişlerdir. Doğal meralarda ise azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin ot verimine önemli etkisinin olmadığını, verilen gübrenin yılın yağış durumuna bağlı olarak doğal merada ot verimini artırdığını, ancak Orta Anadolu şartlarında gübrelemenin ekonomik olmayacağını bildirmişlerdir

Altın ve Tosun (1977), Erzurum ekolojik şartlarında gübrelemenin yapay bir meranın ot verimi ve botanik kompozisyonu üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda kontrol parselinde 84,6 kg/da olan kuru ot veriminin 5 kg/da azot uygulamasında 133,1 kg/da, 15 kg/da azot uygulamasında ise 161 kg/da'a çıktığını bildirmişlerdir.

Büyükburç (1983a), Ankara yakınlarındaki Yavrucak Köyü meralarında yaptığı araştırmalarda; bitki örtüsünün % 38'i kır kekiği (*Thymus squarrosus* Fisch. Et Mey.) olan tabii bir merada dönüme 10 kg N ve 10 kg P₂O₅ uygulaması ile altı yılsonunda kır kekiği oranının % 1'in bile altına indiğini bildirmiştir. Ayrıca İç Anadolu meralarında çok bulunan ve genellikle büyük bir yem değeri olmayan birçok geniş yapraklı otların da önemli oranlarda azaldıklarını saptamıştır. Buna karşılık aynı gübrelerle grup olarak buğdaygillerin oranları % 20,5'ten % 73'e kadar yükselmiş ancak baklagillerin oranında gübreleme yolu ile kayda değer önemli bir artış sağlanamamıştır. Baklagiller bitki örtüsü içinde ancak % 0,5 oranında buldukları için bunların gübreleme yolu ile miktarlarını artırmak mümkün olamamıştır. Altı yıllık ortalamalara göre kontrol uygulamasında 39,19 kg/da olan kuru ot verimi 10 kg/da azot ve 10 kg/da fosfor uygulamasında 123,91 kg/da olarak saptanmıştır.

Büyükburç (1983b), Ankara ili Yavrucak köyü meralarında yaptığı araştırmada; beş farklı dinlendirme ve üç farklı gübre dozu uygulaması sonucunda üç yıllık sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre; gübresiz ve devamlı otlatılan kontrol parselinde 24,61 kg/da olan kuru ot veriminin devamlı dinlendirilen ve 10 kg/da N+10 kg/da P₂O₅ verilen parselde 136,27 kg/da'a çıktığı bildirmektedir. Sürekli otlatılan alanlarda % 22,88 olan bitkiyle kaplı alan sürekli dinlendirmeye % 24,44'e dekara 10 kg N+10 kg P₂O₅ uygulamasıyla % 48'e çıkmıştır. Buğdaygillerin botanik kompozisyonundaki oranı kontrol parselinde % 29,27 iken dekara 10 kg N+10 kg P₂O₅ uygulamasıyla % 45,03'e çıkmıştır.

Gökkuş ve Altın (1986), Erzurum şartlarında 10 kg/da azot ve 5 kg/da fosfor uygulanan ve gevşetme işlemi yapılan merada meranın kuru ot verimi, ham protein verimi ve ham selüloz oranının arttığını buna karşılık ham kül oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Gökkuş (1989), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin tabii çayırlarında yürütmüş olduğu denemede a) Kontrol ile b) 2,4-D Amin (200, 300 ve 400 cc/da) c) Picloram (100, 150 ve 200 cc/da) ve d) 2,4-D Amin+Picloram (200, 300 ve 400 cc/da) olmak üzere üç farklı herbisit kullanılmış, fosfor standart olarak 5 kg/da hesabıyla, azot ise a) N₀ (Gübresiz) ve b) N₁₀ (10 kg N/da) olacak şekilde 2 seviyeli olarak uygulanmıştır. Herbisitler 1987 yılında kuru ot verimini azaltmış, ham protein veriminde önemli derecede etkili olmamış ve otun ham protein oranını artırmıştır. 1988 yılında ise kuru ot veriminde önemli bir değişim görülmemiş, ham protein verimi ve oranı ise düşmüştür. Herbisit uygulaması ile botanik kompozisyondaki buğdaygiller artarken geniş yapraklı otlar azalmıştır. Dügünçiçeği (*Ranunculus kotschyii*) de 1987'de % 53, 1988'de de % 74 oranında azaltılmıştır. İncelenen faktörler bakımından herbisit çeşitleri ve uygulama dozları arasında fark görülmemiştir, Azotla gübreleme çayırların kuru ot ve ham protein verimleri ile otun ham protein oranını artırmıştır. Diğer taraftan vejetasyondaki buğdaygiller artarken, geniş yapraklı otlar azalmıştır. Aynı zamanda gübreleme ile düğünçiçeğinin oranı da düşmüştür.

Gökkuş (1990), Erzurum Ovasındaki Üniversite çayırlarında yapmış olduğu çalışmada; azotun 4 seviyeli (G = kontrol. G1 = 7,5+5,0 kg N/da, G2 = 15,0+10,0 kg N/da ve G3 = 22,5+15,0 kg N/da) ile sulamanın 2 seviyesi (S0 = sulanmayan ve S1 = ilk biçimden hemen sonra başlamak üzere 15'er gün aralıklarla sulama) ele almış. Fosfor bütün parsellere eşit olarak dekara 5 kg P₂O₅ olacak şekilde uygulanmıştır. Ayrıca çayırların bir kısmı ilkbahar ve sonbaharda otlatılmış. Bir kısmı ise otlatılmamıştır. Artan azot dozuna bağlı olarak otun ham protein oranı artmış. Ancak azot verilmeyen (G1) parsellerde baklagillerin artışından dolayı en yüksek ham proteine sahip ot elde edilmiştir. Azotla gübreleme aynı zamanda otun ham kül oranını yükseltmiştir. Azotlu gübreler vejetasyondaki baklagilleri azaltıp, buğdaygilleri artırmıştır. Diğer familyalardan türlerde ise belirgin bir değişim görülmemiştir.

Yaz döneminde yapılan sulamalar otun ham protein ve ham kül oranını yükseltmiş, baklagiller ile diğer familyalardan türleri artırmış buğdaygilleri ise azaltmıştır. Erken ilkbahardaki otlatma genellikle otun ham protein ve ham kül oranlarını önemli seviyede değiştirmemiş buna karşılık botanik kompozisyondaki baklagil ve diğer familyalardan bitkileri azaltmış ve buğdaygilleri artırmıştır.

Altın ve Tuna (1991), Hiçbir işlem yapılmayan kontrol parsellerinin iki yıllık ortalama kuru ot veriminin 86,63 kg/da, dekara 10 kg N ve 5 kg P₂O₅ uygulanan parsellerde ise 265,3 kg/da olarak saptandığını bildirmişlerdir. Araştırma alanındaki baklagil, buğdaygil ve diğer familyalara ait bitkilerin botanik kompozisyondaki oranları sırasıyla ilk yılda % 2,32, % 85,09 ve % 12,65 iken, ikinci yılın sonunda % 0,03, % 95,51 ve % 4,43 olarak saptanmıştır. Değişik ıslah yöntemleri incelendiğinde gübrelemenin bulunduğu bütün ıslah uygulamalarında doğal meranın kuru ot veriminde % 300'ü aşan artışlar sağlandığı saptanmıştır.

Roberts ve ark. (1992), Yeni Zelanda'da doğal bir merada yürüttükleri araştırmada, dekara 50 kg azotun yarısının sonbaharda, diğer yarısının ise ilkbaharda uygulanmasıyla kuru ot veriminde 180 kg/da'a varan değerler elde ettikleri gözlenmiştir.

Ramos ve ark. (1993), Küba'da yaptıkları çalışmada, azotlu gübrelemenin kurak ve yağışlı sezonlarda *Cynodon dactylon* varyetelerinin verim unsurları üzerine etkisini incelemişler ve çalışmada 0, 20 ve 40 kg/da azot dozlarını kullanmışlardır. Araştırmada her iki mevsimde de en yüksek kuru madde verimi 40 kg/da N uygulamasında elde edilmiştir.

Elsaesser ve ark. (1994), Almanya'da yaptıkları çalışmada, azot dozlarında % 20 oranında azalmada, kuru madde miktarında %5'lik azalmanın meydana geldiğini belirlemişlerdir. Çalışmada sulandırılmış ahır gübresi uygulanan yerler ile N'lu gübre uygulanan yerler arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark görülmemiştir. Ayrıca N uygulanmayan parsellerde *Trifolium repens* türünde önemli bir artış gözlemlenmiştir.

Gökkuş ve Koç (1995), Atatürk Üniversitesine ait meralarda yaptıkları çalışmada, parsellerin tamamına deneme boyunca her yıl 0 ve 10 kg/da N'lu gübre, 1987 ve 1989 yıllarında ise 200, 300 ve 400 cc/da 2, 4-D amin, 100, 150 ve 200 cc/da picloram ve 200, 300 ve 400 cc/da 2,4-D+picloram (3:1 oranında) ilaçlarını uygulamışlardır. Çalışmada buğdaygil oranı artmış, N ve herbisit beraber uygulanması ile geniş yapraklı bitkiler azalmış ve bu etkiler artan herbisit miktarı ile daha da artmıştır. Herbisit uygulandığı iki yılda kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve faydalı ot oranı azalmış, fakat devam eden yıllarda herbisit dozlarındaki artışa paralel olarak önemli miktarda artmıştır. Azotlu gübreleme kuru ot verimi ve botanik kompozisyon içeriğini iyileştirmiştir.

Vintu (1993), Romanya'nın Iasi şehrinde *Festuca valensiaca*'nın baskın olduğu bir merada yürüttüğü denemede, 10 ve 30 ton koyun gübresini farklı oranlarda P ve K gübresi ile beraber ve ayrı olarak uygulamış ve botanik kompozisyon üzerine etkisini gözlemlenmiştir. Koyun gübresi uygulaması, baklagil içeriğini % 3-5, buğdaygil içeriğini

% 3–12 oranında artırmıştır. Karışık gübreleme (N’lu gübre içeren) ise buğdaygil oranını % 10–22 oranında artırmıştır. Koyun gübresi ile 33 kg veya 66 kg N ve 8 kg veya 16 kg P dozlarının beraber kullanımı (*F. valesiaca* ve *F. pseudovina*’nın dominant olduğu) meranın botanik kompozisyonunda ciddi bir farklılık oluşturmamıştır, fakat *Arrhenatherum elatius* ve *Poa pratensis* oranını önemli derecede (% 1–8 ve % 2–6) artırmıştır.

Jeangros ve ark. (1997), İsviçre’de 500 m rakımlı Jura Dağları yakınlarında, yoğun olarak otlatılan doğal mera alanlarında, gübre uygulamasına ara verilmesi ve biçim sıklığının azaltılması sonrasında meydana gelebilecek değişimleri belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, gübre uygulamasına ara verilmesi sonucunda, kuru madde verimi ve ot kalitesi, kısa bir süre sonra belirgin bir şekilde azalmıştır. Ayrıca çalışmada vejetasyondaki birçok bitki türünün oransal dağılımında önemli değişimler tespit edilirken, bitki türlerinin sayısında herhangi bir azalma meydana gelmemiştir.

Samuel ve Hart (1998), ABD’nin Wyoming eyaletinde yürütmüş oldukları çalışmada, killi-kumlu topraklarda bulunan karışık buğdaygil mera alanında ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde 0, 2,2 ve 3,4 kg/da N uygulamalarında 90’dan fazla bitki türünün frekansını ölçmüşlerdir. Çalışmada 1982–88 yılları arasında 23 türün frekansı rapor edilerek, toplam canlı kütle üretimi ve yoğun olarak bulunan tür ve tür gruplarının gelişimi tespit edilmiştir. *Bouteloua gracilis*’in frekansı, 5. ve 7. yıllarda N ve kuraklık arasındaki interaksiyona bağlı olarak, 12. Yıl ve sonrasında ise uzun süreli azot uygulamasının etkisiyle azalmıştır. Azotlu gübreleme, çalışmanın en kurak yılı haricindeki tüm yıllarda *Pascopyrum smithii* (*Elymus smithii*)’nin frekansını artırmıştır. *Carex eleocharis* türünün frekansı ise sığırların otlaması sonucu azalmıştır. Bu netice gübresiz parsellere oranla gübreli parsellerde daha geç ve daha yüksek oranlarda meydana gelmiştir. Diğer çok yıllık 14 tür, iki uygulama mevsimi ve 3 gübre uygulama dozuna bağlı olarak çeşitlilik göstermiştir. Ayrıca 6 bir yıllık türün frekansı yıllara ve uygulamalara göre farklılık göstermiştir.

Mrkvicka ve Vesela (1999), Çek Cumhuriyetinde Çernikovice’de *Alopecurus pratensis*’in dominant olduğu ve ayrıca *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Trifolium hybridum* ve *Ranunculus repens* türlerinin de bulunduğu çayırlarında yürüttükleri denemelerde, farklı gübre kombinasyonlarının (kontrol, 4 kg/da P+10 kg/da K ve 20 kg/da N+4 kg/da P+10 kg/da K) botanik kompozisyon ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. N uygulaması buğdaygillerin oranını, özellikle *Alopecurus pratensis*’in oranını artırmış, baklagillerin oranını azaltmıştır. Kontrol parsellerinde kuru madde verimi araştırma sonunda 1082 kg/da’dan 281 kg/da’a düşmüştür. Araştırmacılar, P-K

uygulamasının verimi %7,6 oranında, N-P-K uygulamasının ise verimi % 67 oranında artırdığını ifade etmişlerdir. Çalışmada en yüksek ortalama verim 1967 senesinde (1598 kg/da) ve en düşük ortalama verim ise kurak geçen 1989 senesinde (425 kg/da) elde edilmiştir.

Adjei ve ark. (2000), Florida’da farklı gübre kombinasyonu uygulamalarının (kontrol, 6,7 kg/da N, 6,7-1,2-5,6 kg/da NPK, 6,7-1,2-5,6 kg/da NPK+2,2 kg/da mikro element karışımı) verim üzerine etkisi incelemişlerdir. Denemenin ilk yılında kontrol parsellerinde gübrelili parsellerden daha düşük miktarlarda ot verimi elde edilirken bu miktar % 8-30 oranları arasında değişmiştir. Fakat gübrelili parseller arasında ot verimi açısından istatistikî olarak herhangi bir fark görülmemiştir. 1999 yılında ise NPK+mikro element karışımı uygulamasından diğer uygulamalara göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Araştırmada gübre uygulanmayan parsellerden daima en düşük verim elde edilmiştir. N’lu gübre uygulaması ham protein içeriğini artırmıştır.

Andiç ve ark. (2001), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait doğal bir merada yürüttükleri denemede ağır ve kontrolsüz otlatma sonucu verim kapasiteleri oldukça azalmış olan doğal meralarda otlatmaya başlama zamanı ve otlatma yoğunluğu gibi en önemli amenajman ilkeleri ve gübreleme uygulamasıyla verim kapasitesini yükseltmeye çalışmışlardır. Denemede birinci faktör olarak gübrelemenin iki seviyesi (kontrol ve 8 kg/da N+6 kg/da P) alınmıştır. İkinci faktör olarak otlatmaya başlama zamanının erken zamanda (kar kalkar kalkmaz) türler otlatma olgunluğuna gelince ve geç (dominant türler generatif devreye gelince) zamanda olmak üzere 3 seviyesi uygulanmıştır. Üçüncü faktör olarak ise otlatma yoğunluğunun hafif (10 koyun/da), orta (20 koyun/da) ve ağır (30 koyun/da) olmak üzere 3 seviyesi uygulanmıştır. Hasatta her parselden kafes içi ve dışından 1 m²’lik alanlar biçilmiştir. Böylece kafes içi ve kafes dışı verimlerinden faydalanılarak meranın ürettiği otun otlanma yüzdesi hesaplanmıştır. Üç yıllık araştırma sonuçlarına göre; gübresiz parsellerde ortalama 85,0 kg/da olan kafes içi verimi gübreleme ile çok önemli oranda artarak 151,8 kg/da’ya çıkmıştır. Benzer şekilde gübreleme ile kafes dışı verimleri 46,3 kg/da’dan 90,7 kg/da’ya yükselmiştir. Yine gübrelenmeyen parsellerde otlanma oranı % 43 iken gübreleme ile bu oran % 37’ye düşmüştür. Elde edilen otun ham protein oranına gübreleme önemli etki etmiştir. Gübresiz parsellerde % 8,81 olan ham protein oranı gübrelemeyle % 10,09’a yükselmiştir. Uygulamaların protein verimine etkileri kuru ot verimi üzerine etkilerine benzer olmuştur.

Hatipoğlu ve ark. (2001), Adana ili Ceyhan ilçesi Mustafabeyli Beldesinde baklagillerin dominant olduğu taban bir merada yaptıkları çalışmada; fosforlu gübreleme

ve farklı azot dozlarının meranın verim, ot kalitesi ve botanik kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Denemede 10 kg/da P₂O₅ ile kombine edilen 6 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) ve hiç gübre uygulanmayan kontrol uygulaması incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık verilere göre; fosfor uygulamasının meranın kuru ot veriminde çok önemli artışa neden olduğu, incelenen azot dozlarının yalnızca fosfor uygulamasına göre verimde çok önemli farklılık meydana getirmediği tespit edilmiştir. Fosforun yalnız başına uygulanması vejetasyondaki baklagillerin oranını artırmış, buğdaygillerin oranını ise azaltmıştır. Fosforla birlikte uygulanan azot dozunun artışı baklagillerin oranını azaltmış, buğdaygillerin oranını artırmıştır. Artan azot dozları kuru maddede ham protein içeriğini yalnız fosfor uygulamasına göre azaltmış, kuru maddede NDF (selüloz+ lignin+ hemiselüloz) oranını artırmıştır.

Reis (2002), Trabzon yöresi Alpin meralarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin vejetasyon yapısı üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmada, azotun dekara 0, 5, 10 ve 15 kg, fosforun dekara 0, 4, 8 ve 12 kg ve potasyumun dekara 0, 7, 5 ve 15 kg'lık dozları olmak üzere 48 farklı gübre kombinasyonunu uygulamıştır. Araştırmacı üç yıllık ortalama verilere göre; 10 kg N+8 kg P+15 kg K gübre kombinasyonu uygulanan parsellerin en yüksek verim değerlerine sahip olduğunu belirtmiştir. Araştırmada 1800–2200 m yükseklikteki alanlarda kuzey yöneyinde 1 HB için 6,70 da, güney yöneyinde 1 HB için 7,89 da, 2200–2600 m yükseklikteki alanlarda kuzey yöneyinde 1 HB için 8,27 da, güney yöneyinde 1 HB için 11,36 da mera alanı gerektiğini ifade etmiştir. Gübrelemenin ot verimine etkisi yıllar arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Denemenin ilk yılında gübrelerin etkisi ikinci ve üçüncü yıla oranla daha az olmuştur. Yine üç yıllık ortalamalara göre 0, 5, 10 ve 15 kg/da azot uygulanan parsellerde ortalama kuru ot verimi sırasıyla, 134,95 kg/da, 171,38 kg/da, 194,37 kg/da ve 199,17 kg/da olarak bulunmuştur. Bu azot dozlarına 8 kg fosfor ve 15 kg potasyum ilave edildiğinde parsellerin kuru ot verimleri artmış ve sırasıyla, 150,07 kg/da, 176,47 kg/da, 235,96 kg/da ve 223,36 kg/da olarak bulunmuştur. Gübreleme çalışmaları sonucunda genel olarak buğdaygillerin azota, baklagillerin fosfora ve diğer familyaların ise potasyuma daha fazla tepki gösterdiği saptanmıştır.

Koç ve ark. (2003), Kargapazarı dağlarında 2400 m rakımlı alanda Erzurum İli Merkez İlçe Köşk Köyü meralarında gübrelemenin verim ve botanik kompozisyon üzerine etkilerini incelemişlerdir, Araştırmada azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozları; a) tamamı kar kalker kalkmaz, b) tamamı otlatma olgunluğu safhasında, c) 1/3'ü sonbaharda ve kalanı kar kalker kalkmaz, d) 1/3'ü sonbaharda kalanı kar kalker kalkmaz otlatma olgunluğu

safhasında uygulanmıştır. Fosforun 5 ve 10 kg/da dozları sonbaharda uygulanmıştır. İki yıllık sonuçlara göre kurak yılda 140,1 kg/da, nemli yılda ise 271,8 kg/da ot üretimi gerçekleşmiştir. Hem azotlu gübreler hem de fosforlu gübreler ot üretimini artırmıştır. Ancak azot ve fosforun tek başına etkileri düşük düzeyde kalmıştır. Gübreleme ile en yüksek sonuç kombine uygulamadan elde edilmiştir. Azot merada buğdaygillerin oranını artırırken, baklagil ve diğer familya bitkilerinin oranını azaltmıştır. Azotun erken dönem uygulaması buğdaygillerde daha fazla artışa neden olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre gübrelerin çevreye etkisi, iklimin seyri ve ekonomikliği de dikkate alındığında bu ve buna benze sahalarda için 5 kg/da P_2O_5 ve 10 kg/da N uygulaması önerilmiştir.

Koç ve ark. (2005), Ardahan ili Çamlıçatak köyü meralarında yürüttükleri çalışmada, 5 kg/da P_2O_5 , 10 kg/da N merada otlayan sığırlarda canlı ağırlık artışına etkisi ve ekonomik açıdan karlılığı ele alınmıştır. Araştırmada 14±2 aylık Doğu Anadolu Kırmızısı x Brown Swiss melezi düveler kullanılmıştır. Gübreli parsellerde 543,1, gübrenmeyen parsellerde 181,9 kg/da kuru ot elde edilmiştir. Gübreli parsellerde üretilen kuru otun % 53,4'ü, gübresiz parsellerde ise % 43,9'u otlanmıştır. Gübresiz parsellerde 676 g olan günlük canlı ağırlık artışı, gübreli parsellerde 972 grama çıkmıştır. Çobanla otlatılan sürüde ise bu değer 730 g olmuş ve istatistiksel olarak gübrenmeyen parsellerin değerine benzer olmuştur. Doksan günlük otlatma süresince gübresiz parsellerde otlayan hayvanlar 60,9, gübreli parsellerde otlayanlar 87,5, çobanla otlatılanlar ise 67,5 kg hayvan başına canlı ağırlık artışı sergilemişlerdir. Gübreli parsellerde gübresiz parsellere göre birim alana canlı ağırlık kazancı iki kattan fazla olmuştur.

Çınar ve ark. (2005), Adana ili Tufanbeyli ilçesinde 1940–2020 metre yükseltideki bir dağ merasının yamaç kesiminde azot ve fosfor gübrelemesinin mera kesiminin botanik kompozisyonu, ot verimi ve ot kalitesine etkisini saptamak amacıyla çalışma yürütülmüştür. Yürütmüş oldukları bu çalışmada; dekara 10 kg azot+5 kg fosfor uygulaması kontrol uygulamasına göre kuru ot ve ham protein veriminde önemli derecede artışa neden olduğu sonucuna varılmıştır. 5 kg/da azot uygulaması otun NDF içeriğinde kontrol uygulamasına göre önemli derecede artışa neden olmuştur. Araştırmanın birinci yılında, 5 kg/da fosfor uygulaması baklagillerin vejetasyonun verimine katılma oranında artış sağlarken ikinci yılında, vejetasyon süresinin kısa sürmesi nedeniyle gübrelemenin incelenen mera özellikleri üzerine belirgin bir etkisi olmamıştır. Üçüncü yılda, 5 kg/da azot+5 kg/da fosfor uygulaması buğdaygil familyası bitkilerinin vejetasyonun verimine katılma oranını artırmış, diğer familya bitkilerinin katılma oranını ise düşürmüştür. Bu bulgulara göre, ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyon dikkate alınarak incelenen

mera için 10 kg/da azot+5 kg/da fosfor önerilebilecek en uygun gübre uygulaması sonucuna ulaşılmıştır.

Uslu ve Hatipoğlu (2007), Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyünde meranın batı yönünde belirlenen deneme alanında farklı gübre uygulamalarının meranın verimi ve botanik kompozisyonuna etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada beş azot dozu (0, 5, 7,5, 10 ve 15 kg/da) beş fosfor dozu (0, 4, 6, 8 ve 10 kg/da) ile kombine edilerek uygulanmıştır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; artan azot dozları kuru ot verimini ve buğdaygillerin vejetasyonun verimine katılma oranını artırmış, en yüksek değerler 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca azot dozu arttıkça baklagillerin vejetasyonun verimine katılma oranı ve kuru otta ham protein oranını azaltmıştır. Diğer familya bitkilerinin vejetasyona katılma oranı üzerine azotun etkisi görülmemiştir. Bunun yanında 4 kg/da fosfor dozu baklagillerin vejetasyonun verimine katılma oranını artırırken, diğer familya bitkilerinin vejetasyona katılma oranını kontrol parseline göre önemli derecede azaltmıştır. Denemeden alınan sonuçlara göre yüksek ve kaliteli ot verimi elde etmek için en uygun azot dozunun 15 kg/da, fosfor dozunun ise 4 kg/da olduğu sonucuna varılmıştır.

Tamer ve ark. (2008), Tokat ili Taşlıçiftlik köyü doğal merasının gübreleme ve dinlendirme yöntemi ile ıslah olanakları ve Tokat koşullarında yapay mera kurma olanaklarının incelenmesi amacı ile çalışma yapılmıştır. Yaptıkları bu çalışmada; doğal merada 7,5 kg/da N+P₂O₅ uygulaması yaş ot verimini 148,33 kg/da'dan 732,58 kg/da'a, kuru ot verimini 38,62 kg/da'dan 182,51 kg/da'a, ham protein oranını ise % 5,87'den % 8,00'a çıkarmıştır. Diğer yandan yapay merada karışımların yaş ot verimi 1887,5–3201,7 kg/da, kuru ot verimi 600,1–866,1 kg/da ve ham protein oranı % 11,94–13,55 arasında değişim göstermiştir.

Çağlayan (2009), Karamanda 2007–2008 vejetasyon döneminde doğal bir meranın botanik kompozisyonunun incelenmesi ve farklı gübre uygulamalarının meranın verimine etkilerini saptamak amacıyla çalışma yapılmıştır. Yürütülen gübreleme çalışmalarında beş azot dozu (0, 2,5, 5, 7,5 ve 10 kg/da), üç fosfor dozu (0, 5 ve 10 kg/da) ile kombine edilerek uygulanmış ve merada bitki ile kaplı alan % 60,58 olarak bulunmuştur. Bitki ile kaplı alanda buğdaygillerin oranının % 70,96, baklagillerin oranının % 0,55 ve diğer familya bitkilerinin oranının ise % 28,48 olduğunu sonucuna varılmıştır. Vejetasyon araştırmasında 12 familyadan 23 cinsin 26 türüne rastlamıştır, Vejetasyondaki dominant bitki türünün yumrulu salkımotu (*Poa bulbosa*) olduğu saptamıştır.

Altın ve ark. (2010), Tekirdağ İlinde yapmış oldukları çalışmada; meraya 2005 yılı sonbaharda 4 kg/da saf azot ve fosfor, İlkbaharda 4,2 kg/da saf azot; 2006 yılı sonbaharda 3,6 kg saf azot ve fosfor, ilkbaharında da 5 kg/da saf azot uygulanmış ve gübresiz kesim, meraya yerleştirilen tel kafeslerle koruma altına alınmıştır. Meralar her iki yılda da kontrollü otlatılmıştır. Gübreleme taban ve kıraç mera kesimlerinde yeşil ve kuru ot veriminde her iki yılda da önemli oranda artışa neden olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre taban meranın gübresiz ve gübreli kesimlerinin verimleri 1150,0 kg/da ve 2095,0 kg/da yeşil; 349,0 kg/da ve 620,0 kg/da kuru ot olarak tespit edilmiştir. Kıraç mera kesimindeki bu verim değerleri aynı sıraya göre yeşil otta 845,0 kg/da ile 1665,0 kg/da; kuru ot olarak da 240,0–342,0 kg/da kadardır. Gübreleme botanik kompozisyonun buğdaygil ve baklagil oranlarında artışa, diğer familyalardan türlerin oranlarında da azalmaya neden olmuştur. Gübreleme sonucunda bitki örtüsünün toprağı kaplama alanları şerit (transekt) metodunda % 85,6'dan % 95,8'e, nokta ölçümlerinde de % 88,0'den % 92,4 oranları arasında değişmiştir. Elde edilen verilere göre gübreleme, yörede en etkili ıslah yöntemlerinden biri olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

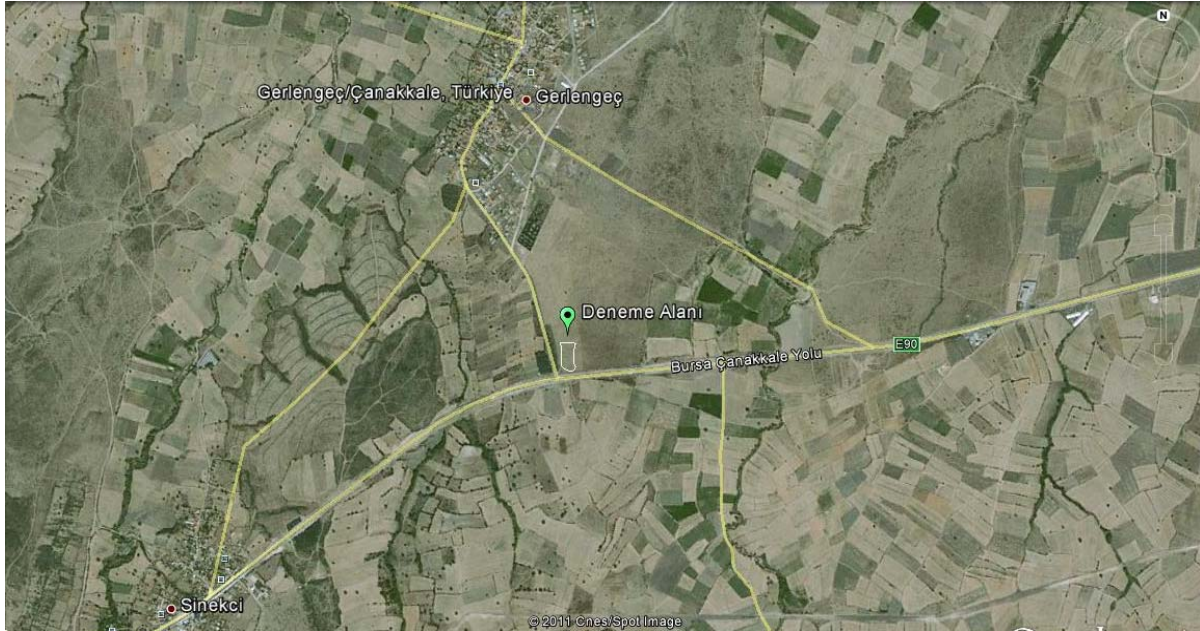
BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Konumu

Araştırma Çanakkale ili Biga İlçesinin kuzeydoğusunda Çanakkale'ye 110 km uzaklıkta yer alan Gerlengeç köyünde yürütülmüştür. Gerlengeç köyünün rakımı 25 metre olup, coğrafik konumu $40^{\circ}15'3,5172.47''$ K ve $27^{\circ}23.8572''$ D enlemleri arasındadır. Deneme alanının Gerlengeç köyünün güney doğusunda bulunup coğrafik konumu 1. K $40^{\circ}28'13''$ D $27^{\circ}42'38''$, 2. K $40^{\circ}28'100''$ - D. $27^{\circ}42'40''$, 3. K. $40^{\circ}28'10''$ - D. $27^{\circ}42'35''$ ve 4. K. $40^{\circ}28'14''$ - D. $27^{\circ}42'34''$ enlemleri arasında kurulmuştur. Mera alanı Çanakkale-Bursa yolu üzerinde hemen köye girişteki merada kurulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu mera alanının konumu.

3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Biga ilçesinin genel iklimi Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimine sahip ise de, kıyından 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. Yağış yılda ortalama 650–850 mm arasında olup, bu yağışın % 85,1 kışın ve ilkbaharda düşer. Genellikle yazlar kurak geçer, ortalama yağış da 20 mm'ye kadar düşer. En soğuk günler ocak ve şubat aylarında görülür. Isı kışın ortalama 5°C olup, -9°C 'ye kadar düşerek, kış mevsiminin

serinliğini ve soğukluğunu tattırır. 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 nem oranı % 71'dir. Bitki örtüsü, akarsular, gölet ve deniz nem oranını yükseltir. Bu nem ve ısı farklılıkları, sonbahar ve kış mevsiminde çiy ve sis şeklinde ortaya çıkar. İlçede rüzgârsız günler azdır. Özellikle kuzey yönden esen yıldız ile güneybatıdan esen lodos rüzgârları nemli olup, yağışlara neden olur. Rüzgârlar sık sık yön değiştirir. Kışın genelde karayel rüzgârı kar yağmasına yol açar. Bundan başka, kıyı kesimlerde deniz ikliminin özelliği olan meltem rüzgârı, sabahları denizden karaya, akşamları da karadan denize doğru esmektedir. Birinci derecede hâkim rüzgâr kuzeydoğu, ikinci derecede ise güney yönden esmektedir. Genel olarak iklim Marmara Bölgesi iklim kuşağı içerisinde yer almakta olup, yazları serin, kışları ılık ve yağmurlu geçmektedir. Biga İlçesi'nin ortalama sıcaklığı 14°C ve toplam yıllık yağış miktarı 766,4 mm'dir (Wikipedia, 2012). Biga'da meteoroloji istasyonu bulunmadığından, uzun yıllar ve deneme yılına ait iklim verilerinde fikir vermesi açısından Çanakkale merkezine ait iklim verileri ele alınmıştır (Çizelge 3.1).

Çanakkale'de uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık 15,5°C olurken, deneme yılında 15,9°C olarak ölçülmüştür. Uzun yıllar ve deneme yılının sıcaklık değerleri genelde birbirlerine yakın seyretmiştir. En yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında olurken, en düşük sıcaklıklar Ocak ve Şubat aylarında kaydedilmiştir. Araştırma yılının (2009) yıllık toplam yağışı (685,6 mm) uzun yıllar ortalamasından (509,1 mm) daha yüksek olmuştur. 2009 yılında Ocak, Şubat, Mart ve Aralık aylarında yüksek yağış düşmüştür. Uzun yıllar ve deneme yılına ait nispi nem değerlerinde göze çarpan sapmalar olmamıştır.

Çizelge 3.1. Çanakkale ili Ocak 2009–2010 ve uzun yıllara ait ortalama iklim değerleri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)			Aylık Ortalama Nispi em (%)		
	1975–08	2009	2010	1975–08	2009	2010	1975–08	2009	2010
Ocak	6,7	7,8	6,6	46,9	80,2	106,4	79,4	81,0	81,6
Şubat	6,7	7,2	8,1	40,3	110,9	196,6	79,7	79,8	81,2
Mart	9,8	8,8	9,1	83,2	80,1	60,9	78,2	78,8	77,6
Nisan	12,9	12,2	13,5	38,4	40,3	22,9	74,9	74,7	72,4
Mayıs	18,0	18,4	18,4	26,3	17,9	10,2	71,5	66,4	70,0
Haziran	23,4	22,7	22,8	20,8	16,1	61,5	65,0	64,6	69,5
Temmuz	25,9	26,4	26,1	4,6	1,2	17,1	58,8	57,1	64,2
Ağustos	25,8	25,3	28,0	12,8	-	25,0	63,7	57,1	62,6
Eylül	20,8	20,6	21,9	18,0	39,8	333,3	67,8	67,4	65,9
Ekim	16,5	17,6	15,3	54,2	63,6	38,1	76,2	75,9	78,9
Kasım	11,9	12,5	16,2	91,9	58,8	90,5	79,3	79,4	81,6
Aralık	7,9	11,0	10,5	71,9	176,7	106,4	80,3	80,3	78,2
Ortalama	15,5	15,9	16,4	559,1	685,6	962,5	72,9	71,9	73,6

3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

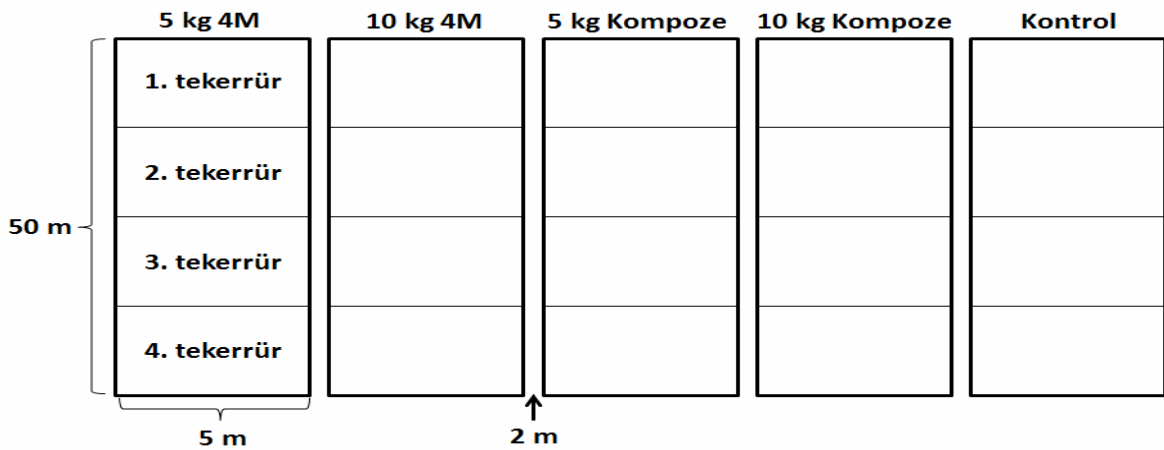
Parselasyon yapıp gübreleme yapılmadan önce deneme topraklarının 0–30 cm derinliğinden alınan topraklar ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.1.3’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü beş ana parselin toprakları ağırlıklı olarak killi toprak yapısına sahiptir. Organik madde içeriği ortalama % 2,41’le orta sınıfta yer almaktadır. Mera alanının toprak yapısı pH bakımından 7,09’luk oranla nötr sınıfta yer almaktadır. Tuzluluk bakımından sınıflandırmada ise ortalama 0,99 ile meranın sahip olduğu toprağın yeterince tuz içermediği gözlenmektedir. Toprak yapısını kireç içeriği bakımından incelediğimizde 2,14’lük oranla kireçli sınıfına dahil olduğu gözlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü meranın toprakları fosfor bakımından 2,53 ile az (2,53 kg/da), potasyum bakımından yeterli (44,65 kg/da), kalsiyum (7742,2 ppm) ve magnezyum içeriği (662,6 ppm) bakımından fazla, bakır oranı yeterli (1,74 ppm), çinko az (0,22 ppm), demir (14,74 ppm) ve mangan bakımından da yeterli miktarda (22,84 ppm) bulunmuştur.

Çizelge 3.2. Farklı mera kesimlerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnekleme alanı	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	0,92	7,65	1,7	1,91	37,35	8551	678,8	1,1	0,14	9,71	4,6
	Killi-Tınlı	Hafif alkali	Tuzsuz	Orta kireçli	Az	Çok az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Çok az	Yeterli	Az
Örnek 2	73	6,04	0,81	0,4	3,18	2,44	58,16	5901	760,7	2,07	0,31	27,43	47,26
	Killi	Hafif asit	Tuzsuz	Az kireçli	İyi	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Yeterli
Örnek 3	73	7,31	1,05	4,03	2,39	3,49	46,63	9072	563,2	1,29	0,23	10,32	13,03
	Killi	Nötr	Tuzsuz	Kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az
Örnek 4	73	7,03	1,11	0,81	2,62	1,39	48,52	7178	626,1	1,54	0,23	13,46	27,48
	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	3,41	32,59	8034	684,2	1,62	0,18	12,77	21,82
	Killi-Tınlı	Nötr	Tuzsuz	Az kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Çok az	Yeterli	Yeterli
Ortalama	71,8	7,09	0,99	2,14	2,41	2,53	44,65	7742,2	662,6	1,74	0,22	14,74	22,84
	Killi	Nötr	Tuzsuz	Kireçli	Orta	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Yeterli

3.2. Yöntem

Çalışmaya 1 Mart 2010 tarihinde Çanakkale ilinde gübrelemenin verime ve otun kimyasal bileşimine etkisini araştırmak ve meralarda otlatmaya başlama ve son verme tarihlerini belirlemek amacıyla başlanmış ve 30 Ocak 2011 tarihinde sonlandırılmıştır. Deneme 5 parsel ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup her parsel 5 x 50 m olmak üzere toplam 250 m² alana sahip olmuştur (Şekil 3.2). Parsel arası mesafeler 2 metredir ve toplam parsel alanı 1250 m²'den oluşmuştur. Parselasyon 1 Mart tarihinde yapılmış ve denememin etrafı dikenli tel ile çevrilmiştir. Gübreleme 24 Şubat 1010 tarihinde ve elle serpmeye usulü yapılmıştır. Gübrelerin beş farklı dozu (kontrol, 5 kg 4M, 10 kg 4M, 5 kg kompoze ve 10 kg kompoze) beş parselde şerit usulü uygulanmıştır. Gübreleme ve parselasyon işlemi bittikten sonra ot örnekleri alınmıştır. Bu örnekler bitki büyümesinin hızlı olduğu 1 Marttan 1 Mayıs'a kadar 10 günde bir, 1 Mayıstan 30 Ocağa kadar ise 30 günde bir alınmıştır. Bu amaçla her parselden toplam 16 adet 50 x 50 cm ebatlarında çerçevelerin içleri biçilmiştir. Her örnekleme tarihinde toplam 80 adet örnek alınmıştır (Altın ve Gökkuş, 1988). Bitki boyu ölçümleri adım-nokta yöntemi ile yapılmıştır. Bunun için her alt parselde 6 adımda bir sağ ayağın ucuna denk gelen bitkinin boyu ölçülmüştür. Bu işlem 20 kez tekrarlanmıştır. Bu şekilde her parselde 80 bitkinin boyu ölçülmüş ve toplamda 400 bitki boyu ölçülerek ortalaması hesaplanmak suretiyle ortalama ot katı yüksekliği bulunmuştur.



Şekil 3.2. Denemenin mera üzerinde uygulanışı.



Şekil 3.3. 5 kg'lık 4M Akıllı gübresinin uygulandığı parselden genel görünüm.



Şekil 3.4. 10 kg'lık 4M Akıllı gübresinin uygulandığı parselden genel görünüm.



Şekil 3.5. 5 kg'lık kompoze gübrenin uygulandığı parselden genel görünüm.



Şekil 3.6. 10 kg'lık kompoze gübrenin uygulandığı parselden genel görünüm.



Şekil 3.7. Kontrol parselden genel görünüm.

Araştırmada kullanılan ve 4M Tarım firmasından temin edilen gübre, 4M olarak adlandırılan organo mineral olan akıllı gübre (5–10–0) olup, bileşiminde organik madde % 25, toplam azot % 5, toplam fosfor % 10, en yüksek nem % 20 ve pH 6–8 ölçülerindedir. Denemede kullanılan akıllı gübre şelatla (EDTA) kaplanmıştır. Şelat maddeleri besinleri sıkıca tutarak bitki besin elementlerinin daha kolay alınmasını sağlar. Şelat, Zn, Mn, Fe, Cu, Mg ve Ca gibi pozitif yüklü katyonların; negatif yüklü olan en az iki elektrodönör atom içeren ligantla yapacakları organik komplekslere denmektedir. Piyasada farklı isimlerde birçok şelat maddesi vardır. Bunlardan biri de EDTA (Etilendiamintetraasetik asit)'dir.

Denemede gübre planlamasında verilecek azot miktarları esas alınmıştır. Buna göre planlanan her azot dozu ve gübre cinsinden meraya atılan gübre miktarları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede meraya verilen gübre miktarları (kg/parsel)

Gübre dozu	4M (5–10–0)	Kompoze (20–20–0)
5 kg N	25	6,25
10 kg N	50	12,5
Kontrol	-	-

Yürütülen bu çalışmada aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

3.2.1. İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Her parselden tesadüfi olarak 16 adet 50x50 cm boyutlarındaki çerçeveler toprak seviyesinden biçilmiştir. Parsellerden biçilen bitki numuneleri naylon poşetlerde ağzı kapalı bir şekilde laboratuara getirilerek tartılmış ve yaş ağırlıkları bulunmuştur. Bunların ortalaması alınarak ortalama yeşil ot verimi hesaplanmış ve sonuçlar kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Yeşil ot verimi için laboratuara getirilip tartılan bitkiler burada gruplara (buğdaygiller, baklagiller ve diğer familya bitkileri) ayrılmıştır. Daha sonra kurutma dolabında 70°C’de 48 saat kurutularak (Altın ve Gökkuş, 1988) ayrı ayrı tartılmış ve üç bitki grubuna ait örneklerin kuru ağırlıklarının toplamı örnek alandaki kuru ot verimi olarak belirlenmiştir.

3.2.1.3. Bitki Bileşimi

Meradan biçilen otun tür bileşimi ağırlık esasına göre bulunmuştur. Bu amaçla her seferinde alınan ot örnekleri laboratuvarında familyalara (Baklagil, Buğdaygil, Diğer familya) göre ayrılarak kurutulup tartılmıştır. Toplam ot verimi içerisinde familya gruplarının dağılımı hesaplanarak familyalara göre bitki bileşimi belirlenmiştir. Ayrıca bitkilerin çiçeklendiği dönemde (1 Mart–30 Ocak) alınan ot örnekleri türlerine ayrılarak, tür esasına göre de bitki bileşimi hesaplanmıştır.

3.2.1.4. Vejetasyon Ot Katı Yüksekliği (cm)

Bitki örtüsünün ot katı yüksekliğini belirlemede Evans ve Love (1957) tarafından ileri sürülen ve Owensby (1973) tarafından geliştirilen adım-nokta yöntemi kullanılmıştır. Bunun için her alt parselde 6 adımda bir sağ ayağın ucuna denk gelen bitkinin boyu ölçülmüştür. Bu işlem 20 kez tekrarlanmıştır. Bu şekilde her parselde toplam 100 bitkinin boyu ölçülüp ortalaması alınmak suretiyle ortalama ot katı yüksekliği bulunmuştur.

3.2.1.5. Otlatma Kapasitesi (HOA)

Meranın otlatma kapasitesinin tespitinde üretilen ot miktarı esas alınmıştır. Meradaki bitkilerin yaygın olarak çiçeklendikleri devredeki ot verimi değerleri otlatma kapasitesi hesabında kullanılmıştır. Mera ve hayvan idaresi açısından ideal olarak kabul edilen, üretilen otun yarısının hayvan tarafından tüketmesi, kalan yarısının da mera

bitkilerinin daha sonraki gelişmelerinin düzenlenmesi açısından merada bırakılması (Murray ve Klemmedson, 1968; Pearson ve Whitaker, 1974; Rosiere, 1987) esasına göre, toplam kuru ot üretiminin % 50'si faydalı ot olarak kabul edilmiştir. Hayvanların günlük yaşama payı kuru ot ihtiyacının belirlenmesinde geviş getiren hayvanların canlı ağırlıklarının % 2,5'i (Gökkuş ve Koç, 2001) esas alınmıştır. Otlatma süresi olarak otlatmaya başlama ve son verme tarihleri arasında geçen günler alınmıştır. Buna göre otlatma kapasitesi aşağıdaki formülle 1 da mera alanı için hesaplanmıştır.

$$\text{Otlatma kapasitesi (HB)} = \frac{\text{Faydalı ot (kg/da)}}{\text{Günlük ot ihtiyacı (kg) x Otlatma süresi (gün)}}$$

3.2.1.6. Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanı (gün)

Mera bitkileri yedek besin maddeleri ile büyümeye son verip fotosentez ürünleri ile büyümeye başladıkları hızlı büyümeye döneminde otlatma olgunluğuna ulaşmaktadır (Manga, 1975; Altın ve ark., 2011). Bitkilerde hızlı büyümenin başlangıcının tespiti için bitkilerin boylanma durumları ve toprak üstü kütledeki artış esas olarak alınmıştır. Boy uzaması ve kütle artışının bir önceki döneme göre hızlandığı devre otlatma olgunluğu olarak kabul edilmiştir (Gökkuş ve Koç, 2001).

Otlatmaya başlama zamanının belirlenmesinde kullanılan anahtar türler de tespit edilmiştir. Bu bitkiler genellikle yem bitkisi olarak fazla önemi bulunmayan, mera veya yerleşim alanlarında yetişen, kolay tanınan ve otlatma zamanında belirgin bir fenolojik safhaya ulaşan bitkilerdir (Bakır, 1987). Bu çalışmada mera bitkilerinin otlatma olgunluğuna ulaştığı zamanda etrafta bulunan ve gelişme dönemi ile dikkat çeken bitkiler de gözlemlenmiştir.

Otlatmaya son verme zamanında fotosentezin durduğu (günlük ortalama sıcaklığın 0°C'ye düştüğü ya da bitkilerde büyümenin durduğu) devre esas alınmıştır. Çoğu serin mevsim bitkisinde sıcaklığın 0°C civarına düşmesiyle fotosentez durmaktadır (Bozcuk, 1986). Fotosentezin durduğu devrenin dört hafta öncesi (Tükel, 1989) otlatmaya son verme zamanı olarak kabul edilmiştir. Bu dönem yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir.

3.2.1.7. Meranın Kalite Derecesi ve Durumu

Mera kalitesi ve durumu, mevcut bitki örtüsünün doruğa göre durumunun bir ölçüsü olup, meranın bu özelliği De Vries ve ark. (1951) tarafından ortaya konan ve ülkemizde

Bakır (1970), Uluocak (1974), Büyükburç (1980) ve Gökkuş (1984) tarafından kullanılan esaslar göz önüne alınarak tespit edilmiştir.

Bu yöntemde bitki örtüsü iklim ve toprağı da içine alan çevre faktörlerinin bir ürünü olarak kabul edilir. Mera durumu tespit edilirken bitki örtüsünün doruk yapısı ile iklim ve toprak özelliklerine bakılmaz. Bunun için bitki bileşimi esas ve yeterli olmaktadır. Bitki bileşimi belirlendikten sonra (a) bitkinin verimliliğı, (b) otlanmadan sonra yeniden büyüme gücü, (c) bitkinin otlanmasını etkileyen diken, tüy gibi dış yapılar, (ç) lezzetli-lik durumu, (d) ince ve kaba yapılı olması, (e) bitki bileşimindeki oranı ve (f) zehirlilik özellikleri dikkate alınarak her türe bir değer sayısı verilir (Gökkuş ve ark., 1995). Bu değer sayıları -1 ile +10 arasında değişir. En üstün özellik taşıyan bitkilere +10, zehirli bitkilere -1, otlanmayan bitkilere 0 ve diğer bitkilere de özelliklerine göre bu rakamlar arasında puanlar verilir. Türlerin değer sayıları ve bitki bileşimindeki oranları esas alınarak aşağıdaki formülde gösterildiğı gibi kalite dereceleri hesaplanır.

$$MKD = \frac{\Sigma (O \times DS)}{100}$$

Burada; MKD: Mera kalite derecesi,

O: Türün bitki bileşimindeki oranı

DS: Değer sayısı

Mera kalite derecesi bu şekilde belirlendikten sonra aşağıdaki çizelgede gösterildiğı şekilde mera durum sınıfı belirlenir (Çizelge 3.3, Gökkuş ve ark., 1995). Mera kalite derecesi ve durum sınıfı tespit edildikten sonra yörenin yağış kuşağı dikkate alınıp Kalite Derecelerine Göre Otlatma Rehberinden yararlanılarak meraya konulacak hayvan sayısı hesaplanır.

Çizelge 3.4. Mera kalite derecesi ve durum sınıfları

Kalite Derecesi	Durum Sınıfı
8,1–10,0	Çok iyi
6,1–8,0	İyi
4,1–6,0	Orta
2,1–4,0	Zayıf
0,0–2,0	Çok zayıf

3.2.1.8. Ham Protein Oranı (%)

Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde Kjeldahl yöntemine göre toplam azot içerikleri belirlenmiştir. Toplam azot içeriği 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı bulunmuştur (AOAC, 1990).

3.2.1.19. Ham Protein Verimi (kg/da)

Parsellerin verimleri ile o parsel otunun ham protein oranı çarpılmak suretiyle ham protein verimi hesaplanmıştır.

3.2.1.10. Kuru Madde Oranı (%)

Yeşil ot ile kuru ot oranlanmak suretiyle otun kuru madde oranı hesaplanmıştır.

3.2.1.11. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği (%)

Oddy ve ark. (1983) tarafından geliştirilen kuru maddenin sindirilebilirliği aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Sindirilebilir KM (\%)} = (88,9 - (0,779 * \% \text{ ADF}))$$

3.2.1.12. NDF, ADF ve ADL Oranları (%)

Bitkilerin hücre çeperi bileşenlerini oluşturan NDF (nötr detergante fiber), ADF (acid detergante fiber) ve ADL (acid detergante lignin) oranları Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre saptanmıştır.

3.2.1.13. Ham Kül Oranı (%) ve P, K, Mg, Ca Oranları (g/kg KM)

Parsellerden alınan örnekler ilk önce 70°C’de 24 saat kurutma fırınında kurutulmuş, daha sonra bu örnekler kül fırınında 550°C’de beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkarılıp tartılmıştır. İlk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranı olarak değerlendirilmiştir (AOAC, 1990).

Analize hazır hale getirilmiş olan ot örneklerinin P, K, Mg ve Ca içerikleri ICP cihazı yardımı ile tespit edilmiştir.

3.2.2. Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen veriler bölünmüş parseller deneme deseninde varyans analizi tekniğine göre değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar önem derecelerine göre LSD Çoklu Karşılaştırma Testiyle karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ot Verimi

4.1.1. Yeşil Ot Verimi

Değişik gübre çeşit ve dozları uygulanan merada yeşil ot verimlerinin hem gübre ve zamana göre değişimi hem de gübre x zaman etkileşimi önemli ($P=0,000$) olmuştur (Çizelge 4.1). Örnekleme zamanlarının ortalaması olarak gübre uygulamaları kontrole göre

Çizelge 4.1. Meranın yeşil ot verimleri ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	488,7 aEF	461,6 aFG	453,1 aFG	510,2 aEF	441,0 aEF	470,9
30 Mart	810,3 aD	628,8 bE	565,4 bEF	646,2 bDE	562,1 bCD	642,6
30 Nisan	2298,0 aA	2280,0 aA	2263,0 aA	2481,0 aA	1577,0 bA	2179,8
30 Mayıs	1736,0 abB	1836,0 aB	1554,0 cB	1688,0 bcB	1123,0 dB	1590,9
30 Haz.	1047,0 aC	1007,0 aC	923,8 aC	1023,0 aC	525,0 bDE	904,9
30 Tem.	454,9 bFG	522,6 abEFG	637,6 aDE	676,9 aD	514,4 abDE	561,3
30 Ağus.	310,8 abH	303,3 abH	308,2 abH	391,7 aFG	261,3 bH	315,1
30 Eylül	355,6 cdGH	440,0 bcG	535,5 aEF	455,4 abFG	313,7 dGH	420,0
30 Ekim	825,9 aD	589,1 bcEF	745,9 abD	668,1 abcD	555,5 cCDE	676,9
30 Kasım	565,9 aEF	600,0 aE	351,6 bGH	314,3 bG	343,0 bFGH	435,0
30 Aralık	592,1 bED	799,1 aD	546,1 bcEF	452,6 cdFG	389,5 dFG	555,9
30 Ocak	856,9 a	846,6 aD	744,4 abD	667,2 bD	650,1 bC	759,1
Ortalama	863,3	859,5	804,9	831,1	603,6	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

meranın yeşil ot verimini önemli derecede artırmıştır. Gübre verilmeyen parsellerin deneme süresinin ortalaması olarak yeşil ot verimi 603,6 kg/da olurken, gübrelenen parsellerde bu verimler 863,3–804,9 kg/da arasında bulunmuştur. Bütün parsellerde en yüksek yeşil ot verimlerine 30 Nisanda ulaşılmıştır. Dolayısıyla meranın gerçek verimini bu tarihteki değerler oluşturmaktadır. Buna göre, kontrol parselden ortalama 1577,0 kg/da yeşil ot hasat edilirken, gübrelenen parsellerin verimleri 2481,0–2263,0 kg/da (ortalama 2330,5 kg/da) arasında yer almıştır. Kontrol ile gübrelenen parsellerin verimleri

arasında önemli, gübrelenen parsellerin kendi içindeki verimleri arasındaki fark önemsiz olmuştur (Çizelge 4.1).

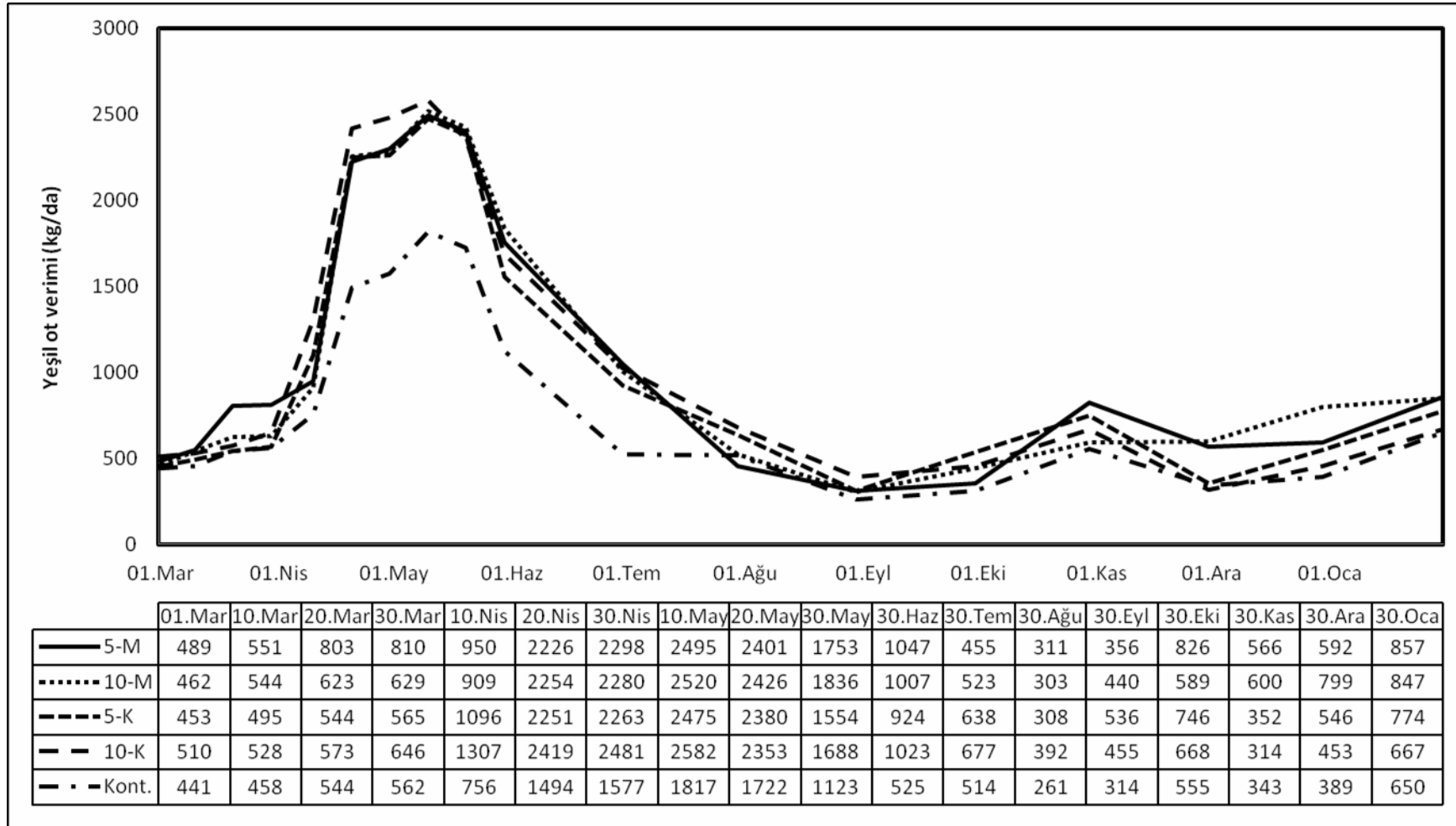
Yıl boyunca meranın yeşil ot verimleri önemli ölçüde değişmiştir. Gübre uygulamalarının ortalaması olarak en yüksek verim (2179,8 kg/da) 30 Nisanda alınan örneklerde belirlenirken, en düşük verimler Ağustos, Eylül ve Mart sonunda alınan ot örneklerinde tespit edilmiştir. Bu ayların ortalama verimleri sırasıyla 315,1, 420,0 ve 470,9 kg/da olmuştur. Meranın yeşil ot verimi Nisan ayı içerisinde bir önceki aya göre yaklaşık 3,5 kat artmıştır. Mayıs sonunda ise bitkilerin kuruyup dökülmesiyle birlikte verim yaklaşık olarak yarı yarıya (1590,9 kg/da) azalmıştır (Çizelge 4.1).

Yeşil ot verimlerinin istatistiki değerlendirilmesinde gübre ile zaman etkileşimi önemli çıktığı için, bu yönüyle de bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre, en yüksek verimler 30 Nisan tarihinde dekara 10 kg 20–20 (2481,0 kg/da), 5 kg 4M (2298,0) ve 10 kg 4M (2280,0 kg/da) verilen parsellerden alınmıştır. Buna karşılık bütün parsellerde (kontrol ve gübrelenen parseller) 30 Ağustosta en düşük yeşil ot verimleri elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Yeşil ot verimleri ile ilgili yapılan bu değerlendirmeler sonucunda, gübrelemenin ekonomisi de göz önünde bulundurulduğunda, dekara 5 kg 4M gübre dozu önerilebilecek en uygun gübre olduğu ifade edilebilir.

Mart başından itibaren farklı cins ve miktarlarda gübrelenen meranın yeşil ot verimlerindeki değişimin grafikte izah edildiği Şekil 4.1’de görüleceği gibi, Mart ayı boyunca verimde hızlı bir artış olmamıştır. Nisan ayı ile birlikte ot verimi yükselmeye başlamış ve bu yükseliş 10 Nisandan itibaren çok hızlanmış, ancak bu artış hızı 20 Nisandan sonra yavaşlamıştır. Genelde tüm gübre çeşit ve miktarlarında 10 Mayıs’ta en yüksek yeşil ot verimine ulaşılmıştır. Mayıs ayının 20’sinden sonra ise verim hızla azalmış ve bu azalma Haziran sonuna kadar devam etmiştir. Yaz boyunca düşük seyrini koruyan yeşil ot verimi, 30 Ekimde yeniden bir miktar yükselmiş ve sonrasında tekrar düşmüştür. Aralık ayı ile birlikte yeniden bir miktar verim artışı kaydedilmiştir.

Meranın yeşil ot verimindeki değişim genellikle bütün parsellerde benzer bir eğriye sahip olmuştur. Ancak kontrol parselinin verimi, özellikle 20 Marttan itibaren gübrelenen parsellerin veriminden daha düşük bir seyir izlemiştir. Ayrıca gübreleme bitkilerin gelişim sürecini değiştirmemiştir. Yani hem gübrelenen hem de gübrelenmeyen parsellerde verimler genelde aynı zamanda artmış ve azalmıştır. Bu durum gübrelemenin ot verimini artırmasına karşılık, otlama süresini değiştirmedeğini göstermektedir.



Şekil 4.1. Meranın yeşil ot veriminin yıl boyu değişimi (kg/da).

4.1.2. Kuru Ot Verimi

Merada uygulanan gübre dozlarının kuru ot verimleri üzerine etkileri önemli ($P=0,000$) çıkmıştır (Çizelge 4.2). Aynı şekilde zamanın ve gübre x zaman etkileşiminin de önemli ($P=0,000$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Mera otunun kuru ot verimleri (kg/da) ve önemlilik değerleri

Zamanı	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	71,7 bF	82,7 abF	79,7 abJ	95,2 aF	88,4 abF	83,5
30 Mart	162,5 aEF	125,2 bF	114,3 bIJ	134,2 abF	121,2 bEF	131,5
30 Nisan	693,5 aA	521,6 bA	505,8 bcAB	552,1 bcA	364,4 cB	527,5
30 Mayıs	619,5 aA	470,2 bAB	434,1 bBC	487,6 bAB	458,0 bA	493,9
30 Haz.	478,1 aB	382,8 bC	345,1 bDE	392,7 bCD	270,8 cC	373,9
30 Tem.	313,1 cC	364,9 abcCD	429,7 abBC	462,1 aBC	349,2 bcB	383,8
30 Ağus.	276,9 abCD	272,5 bE	285,3 abEF	359,2 aD	241,7 bCD	287,1F
30 Eylül	322,6 bcC	404,9 abBC	416,8 aCD	327,9 bcD	274,1 cC	349,3
30 Ekim	508,6 aB	385,4 bC	544,4 aA	448,5 abBC	394,7 bB	456,3
30 Kasım	240,5 aCDE	257,8 aE	180,7 bHI	152,5 bcF	143,5 cE	195,0
30 Aralık	198,8 bDE	282,4 aE	192,2 bcGH	177,3 bcEF	152,7 cE	200,7
30 Ocak	254,7 abcDE	295,7 aDE	259,6 abFG	238,9 abE	223,8 bD	254,5
Ortalama	345,0	320,5	315,6	319,0	256,9	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Gübrelenmiş parsellerin kontrol parseline göre kuru ot veriminde önemli derecede artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Kontrol parseline yıl boyu ortalama kuru ot verimi 256,9 kg/da olurken, gübrelenen parsellerin ortalama kuru ot verimleri 315,6–345,0 kg/da arasında elde edilmiştir. Genel olarak en yüksek kuru ot verimlerine gübrelenen parselerde 30 Nisan ve kontrol parseline ise 30 Mayıs tarihinde rastlanılmıştır. Kontrol ile gübre uygulanan parseller arasındaki kuru ot verimi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2).

Meranın kuru ot verimleri yıl içerisinde önemli ölçüde değişmiştir. Gübrelenen parsellerin yıl içerisindeki ortalama en yüksek verimi 527,5 kg ile 30 Nisan tarihinde tespit edilirken, bunu 30 Mayıs ve 30 Ekim aylarından alınan örnekler (493,9 ve 456,3 kg/da) izlemiştir. En düşük verimler ise 83,5, 131,5 ve 195,0 kg/da ile 1 Mart, 30 Mart ve 30 Kasım aylarında alınan örneklerden elde edilmiştir. Meranın kuru ot veriminin en yüksek

olduğu Nisan ayı ile en düşük olduğu Mart ayı arasındaki verim farkı yaklaşık olarak 6 katından daha fazla çıkmıştır (Çizelge 4.2).

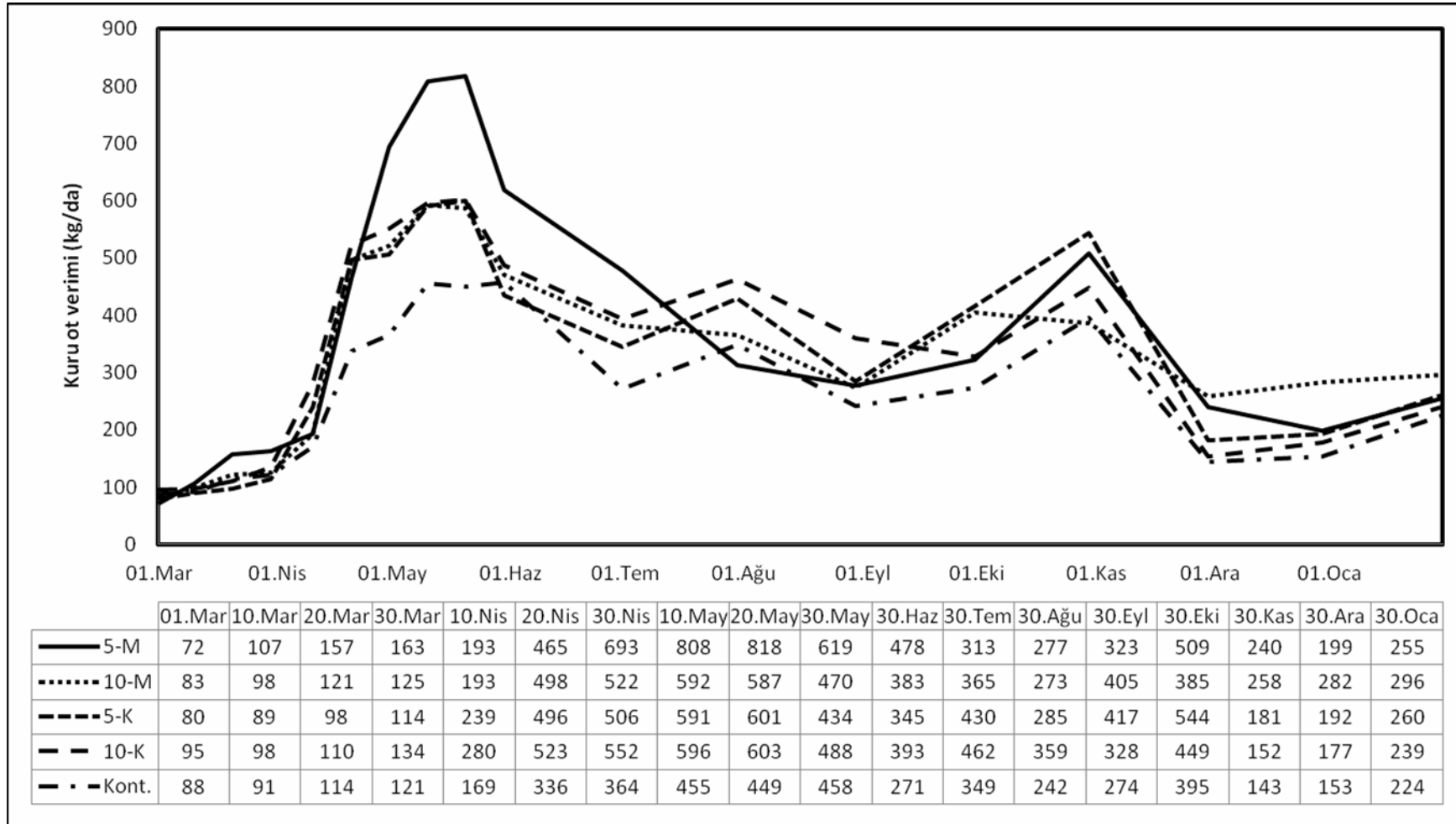
Meranın kuru ot verimlerinin gübre ve zaman etkileşimleri önemli çıktığı için bu yönüyle de ele alınmıştır. Buna göre en yüksek kuru ot verimine 30 Nisan tarihinde sırasıyla 693,5 kg/da (5kg 4M), 552,1 kg/da (10 kg kompoze), 521,6 kg (10 kg 4M) ve 505,8 kg (5 kg kompoze) verimler elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük verimler ise 1 Mart tarihinde alınan ot numunelerinde gözlenmiştir.

Gübre uygulamalarına göre ortalama en yüksek kuru ot verimine 5 kg 4M gübre uygulamasından elde edildiği için meraya atılacak en uygun gübre dozu da bu olacaktır (Çizelge 4.2).

Meranın yıl içerisindeki kuru ot verimindeki değişimine Şekil 4.2’de yer verilmiştir. Öncelikli olarak kuru ot verimindeki artış 1 Mart tarihinde başlamış, fakat 10 Nisan tarihinden itibaren 2 katından daha fazla bir artışla bu yükseliş 20 Mayıs kadar devam etmiştir. 30 Mayıs tarihinden itibaren düşüşler başlamış ve 30 Temmuz kadar devam etmiştir. Meranın kuru ot verimindeki azalış daha sonra Ekim ayına kadar yavaş devam etmiş ve Ekim ayından sonra meranın kuru ot veriminde tekrar yükselmeler başlamış ve yıl sonuna kadar bu yükseliş ve azalışlar dar ölçeklerde devam etmiştir.

Meranın kuru ot verimindeki değişimi parseller açısından değerlendirecek olursak; Mayıs ortalarına kadar benzer bir grafik sergilerken, bu tarihten sonra parseller arasında ciddi değişimler gözlenmiştir. Kontrol parselinin yıl içerisindeki kuru ot verimi gübrelenen parsellere nazaran genelde alt seviyelerde takip etmiştir. Gübreleme ile kurak yem periyodunda uzamalar gözlenmemiştir. Çünkü parsellerin kuru ot verimlerinin değişim seyirleri benzerlik göstermiştir.

Meranın yeşil ve kuru ot verimi Mart ayı ile birlikte artmaya başlamış, en yüksek verimine 10 Mayıs’ta ulaşmış ve bu tarihten sonra Ocak ayına kadar azalmıştır. Çoğunlukla serin iklim bitkilerinden meydana gelen mera bitkileri ilkbahar başında yavaş gelişme göstermektedir. Bu durum hava ve toprak sıcaklıklarının düşük olmasından ve yeni büyüyen bitkilerin büyürken daha çok yedek besin maddelerini kullanmalarından ileri gelmektedir (McCarty ve Price, 1942; Altın ve ark., 2011b) Zira mera bitkileri toprak sıcaklıkları yaklaşık 10°C’ye ulaşana kadar hızlı büyüme göstermemektedir (Açıkgöz, 2001). Diğer taraftan yeni büyüyen bitkilerde yeterli fotosentez dokusu bulunmadığı için, büyümede fotosentez ürünleri kullanılamamaktadır. Bitkilerin gelişmesi ilerledikçe ilk oluşan yaprakların genişlemesi ve yeni yaprakların oluşması ile fotosentez dokusu gittikçe



Şekil 4.2. Meranın kuru ot veriminin yıl içerisindeki değişimi (kg/da).

artarak, büyümede yedek besin maddelerine bağımlılık azalmaktadır. Bu dönem sonrasında bitkiler daha hızlı büyüme sürecine girmektedir. Zira yedek besin maddelerine dayalı büyüme yavaş, fotosentez ürünleri ile büyüme daha hızlı olmaktadır (Altın ve ark., 2011a; Altın ve ark., 2011b). Bu yüzden bu çalışmada da belirtilen sebeplerden dolayı mera bitkilerinin Nisan ayından itibaren hızlı büyüme sürecine girdikleri (Çizelge 4.1) görülmüştür. Çünkü bu ayda hava ve toprak sıcaklıkları yükselmiş ve bitkiler yaklaşık 50 cm'nin üzerinde boylanmak suretiyle yeterli fotosentez dokusu teşkil etmişlerdir. Bitkilerdeki verim artışı 10 Mayıs'a kadar sürmüştür. Bu tarihte ot katı yüksekliği de en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.7).

Mayıs ortasından itibaren merada verim azalmaya başlamıştır (Şekil 4.1). Çünkü bu dönemden sonra bitkiler generatif devreye geçerek vejetatif üretimlerini yavaşlatmış, hatta durdurmuşlardır. Generatif döneme geçişle birlikte bitkiler fotosentez ürünlerini büyük oranda tohumlarının gelişimine sarf etmek suretiyle yeni yaprak ve dal oluşumundan vazgeçmektedir (Altın ve ark., 2011a; Altın ve ark., 2011b). Ayrıca Mayıs ayında ortalama sıcaklıklar hızla yükselmeye başlamış, yağış ise azalmıştır (Çizelge 3.1). Bu durum kuraklığın etkisini göstermesine vesile olmuştur. Kuraklık mera bitkilerinde verimi etkileyen en önemli çevre faktörlerindedir (Koç, 2001). Diğer taraftan yükselen sıcaklıklar serin iklim bitkilerinin gelişmesini sınırlayan diğer bir çevre faktörüdür. Serin iklim bitkileri genellikle 20-25°C'lik sıcaklıklarda en iyi gelişmelerini gösterirler (McKenzie ve ark., 2005). Deneme alanında bilhassa Mayıs ayından sonra aylık ortalama sıcaklıklar 20-25°C'nin üzerine çıkmıştır. Ancak bitkilerin fotosentez faaliyetine devam ettiği gündüz sıcaklıkları bu değerlerin çok üzerindedir. Dolayısıyla yaz sıcaklıkları serin iklim bitkilerinin gelişmesi üzerinde baskı oluşturmak suretiyle diğer çevre faktörleri elverişli olsa bile bitki gelişmesinin durmasına yol açmaktadır. Nitekim Erzurum'da çayırarda yaz sıcaklarının başladığı dönemde yapılan gübreleme ve sulamalar bitkilerde belirgin bir gelişme sağlamamıştır (Gökkuş, 1990). Bu durumlar yaz döneminde mera veriminin giderek azalmasına ve Eylül başında en düşük seviyesine inmesine sebep olmuştur. Ekim ayının başlangıcı ile birlikte meranın ot veriminde tekrar bir yükseliş olmuştur. Bu dönemde yağışın artışı ve bitkileri strese sokan yüksek sıcaklıkların düşmesi ile birlikte bitkiler yeniden büyümeye başlamışlardır. Bu durum meranın ot verimini de artırmıştır. Sonbahardaki verim artışında fosforlu gübrelerin de etkisi olabilir. Zira fosfor toprakta az hareketli bir element olduğu ve etkinliğinin yaklaşık üç yıl sürdüğünden (Kacar ve Katkat, 1997), bitkilerin sonbahar gelişmesinde yağış ve sıcaklıkla birlikte fosforun etkisinden de bahsedilebilir.

Gübre uygulamaları meranın ot verimini büyümenin her döneminde yükseltmiştir. Çok yıllık bitkilerde yeniden sürmede kullanılan depo maddeleri sadece yapısal olmayan karbonhidratlar (yedek besin maddeleri) olmayıp, aynı zamanda metabolizma olaylarında yaygın olarak kullanılan azotun da çok önemli olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur (Ourry ve ark., 1990; Volenec ve ark., 1996; Thornton ve Millard, 1997; Skinner ve ark., 1999; Gloser, 2002; Lestienne ve ark., 2006). Bitkilerin yeniden büyümesinde yapısal olmayan karbonhidratlar ve kullanılabilen azot formlarında önemli azalmalar olmaktadır. Azalan yapısal olmayan karbonhidrat açığına fotosentez sonucu kazanılan karbonhidratlarla kapatılırken, yeniden büyümede kullanılan depo azotunun tamamlanmasında gelişmenin ilerleyen devrelerinde kökler vasıtasıyla topraktan alınan azot önemli paya sahiptir (Coyne ve ark., 1995). Hızlı büyüme döneminde bitkiler ihtiyaç duyduğu azotun önemli bir kısmını kök ve kök boğazı gibi depo organlarındaki azottan karşılamaktadırlar.

Toprak azotunun en önemli kaynaklarından birisini organik maddedir. Deneme merasının toprakları % 2,41 oranında organik madde içermektedir (Çizelge 3.2). Bu miktar toprakların orta düzeyde organik maddeye sahip olduğunu göstermektedir. Bu organik maddeye sahip toprakların azot ihtiyaçları genelde daha azdır. Bitkiler büyümeye başladıklarında öncelikle köklerini geliştirmeye çalışırlar. Daha sonra köklerle beraber toprak üstü gelişmesi de başlar (Parker, 1969). Bu sebeple serin iklim bitkileri çok erken dönemde kök büyümesini başlatırlar ve kök büyümesi ile birlikte toprakta besin elementlerinin de yeterli ve alınabilir olmasını arzularlar. Oysa organik madde bünyesindeki azot başta olmak üzere bütün besin elementleri, organik maddenin ayrışması halinde alınabilir konuma geçmektedirler. Ayrışma işlemini gerçekleştiren mikro-organizmalar ise genelde soğuk topraklarda faaliyet gösteremezler (Ergene, 1982; Conant ve ark., 2011). Bu durumda toprakta yeterli organik madde olsa bile bitkiler büyüme başlangıcında azot eksikliği duyabilirler (Whitehead, 1995; Holechek ve ark., 2004). Bu sebeple toprakların organik madde oranı orta seviyede olsa da verilen azotun verim üzerinde olumlu etkisi ortaya çıkmıştır.

Mera topraklarında fosfor yetersiz olduğu (Çizelge 3.2) için azot ile birlikte fosfor da uygulanmıştır. Fosfor bitkilerde enerji nakli, karbonhidratların taşınması, genlerin şifrelenmesi ve özümleme gibi önemli olaylarda rol almaktadır (Miller ve Reetz, 1995). Ayrıca fosforun ot üretimini artırmasına ilaveten, birlikte verildiği azotun etkinliğini de yükseltmektedir (Black, 1968; Bowns, 1972; de Groot ve ark., 2003). Öte yandan fosfor bitki örtüsündeki baklagiller ve bazı diğer familyalardan türler tarafından daha çok alınarak

gelişmeleri teşvik edilmektedir (Aydın ve Uzun, 2002; Snyman, 2002). Bu nedenle azot ile birlikte fosforun da uygulaması ot verimini artırmıştır.

4.2. Botanik Kompozisyon

Meranın botanik kompozisyonu hem türler hem de familyalar olarak değerlendirilmiştir. Tür bazında yapılan değerlendirmede ağırlık esasına göre bitki örtüsü ölçümü bir kez (20 Mayıs 2010 tarihinde) yapılmıştır. Baklagil, buğdaygil ve diğer familyalar olarak ele alınan familyalar üzerinden değerlendirme ise bitki örneklerinin alındığı her dönemde belirlenmiştir.

4.2.1. Bitki Örtüsünün Tür Bileşimi

Gübre verilmeyen parsellerin bitki örtüsünde ortalama 71 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 35'i buğdaygiller, 14'ü baklagiller ve geri kalan 22'e de diğer familyalardan meydana gelmiştir. Genel itibarıyla meranın bitki örtüsünü oluşturan familyaların oranları buğdaygiller % 54,8, baklagiller % 27,6 ve diğer türlerin % 17,6 şeklinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Gübrelenen ve kontrol parselinin bitki örtüsünün tür bileşimi

Bitki türleri	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg K	10 kg K	Kont.
Buğdaygiller					
<i>Aegilops sp.</i>	7,41	2,35	0,42	0,55	0,20
<i>Alopecurus pratensis L.</i>				6,19	
<i>Alopecurus textilis Boiss.</i>	0,28				
<i>Avena barbata</i>			0,20		
<i>Avena clauda</i>			10,29	2,64	15,16
<i>Avena elatius (L.) P.Beauv.</i>			0,20		
<i>Avena fatua L.</i>			0,47		0,36
<i>Avena sterilis L.</i>	0,42	0,63		1,13	1,09
<i>Brachypodium distachyon (L.) Beauv</i>	2,73	0,55	0,68	0,78	0,51
<i>Briza maxima L.</i>			0,05	0,36	0,40
<i>Bromus arvensis L.</i>	0,31		0,10	0,22	0,04
<i>Bromus danthoniae Trin.</i>				0,25	
<i>Bromus sterilis L.</i>	0,28		0,27	0,40	0,16
<i>Bromus rubens L.</i>			0,03		
<i>Bromus tectorum L.</i>	0,18	0,19	0,15	0,35	0,04
<i>Cynosurus echinatus L.</i>	0,32	0,20	0,71	2,32	0,93
<i>Dactylis glomerata L.</i>	1,01	0,60	0,55	0,70	1,89
<i>Dasypyrum villosum L.</i>	0,64	2,10	0,05	0,80	1,16
<i>Echinaria capitata (L). Desf.</i>	0,29		0,10		
<i>Festuca arundinacea Schreber.</i>		0,65		1,91	
<i>Festuca oreophila Markgr.-Dannenb.</i>					0,53
<i>Festuca sp.</i>	0,35		5,71		
<i>Hordeum spontaneum L.</i>	2,62	7,41	0,25		
<i>Koeleria lobata (M. Bieb.) Roem. & Schult.</i>				0,36	
<i>Lagurus ovatus L.</i>				0,90	
<i>Lolium perenne L.</i>	24,31	34,45	21,09	10,22	16,52
<i>Lolium temulentum L.</i>	2,97	0,22	0,35		0,25
<i>Phalaris canariensis L.</i>			10,77	15,68	11,60
<i>Phalaris paradoxa L.</i>	14,95	3,56			

<i>Phleum subulatum</i> L.	3,78	0,92			
<i>Poa bulbosa</i> L.				0,23	1,18
<i>Poa compressa</i> L.		0,73	0,07		
<i>Poa pratensis</i> L.					0,16
<i>Thaenethium caput-medusa</i> (L.) Nevski.	1,49		1,27		
<i>Trachynia distachya</i> (Linn.)		2,68	0,43		
Toplam	64,32	57,24	54,18	45,99	52,18
Baklagiller					
<i>Lathyrus digitatus</i> (M.Bieb) Fiori		12,14	1,61		1,29
<i>Medicago lupulina</i> L.					1,47
<i>Medicago minima</i> (L.) Bart.					0,78
<i>Medicago rigidula</i> L.					2,36
<i>Trifolium arvense</i> L.			1,60		
<i>Trifolium cherleri</i> L.			4,51	2,19	
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	2,47		9,06	16,53	1,63
<i>Trifolium hybridum</i> L.			3,00		
<i>Trifolium stellatum</i>	9,03	3,24	3,08	5,34	15,92
<i>Trifolium medium</i> L.		2,95			
<i>Trifolium pratense</i> L.	2,54		2,61	3,53	3,45
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	2,46				
<i>Vicia sp.</i>	2,52	5,42	6,08	2,77	2,83
<i>Vicia cracca</i> L.				3,50	
Toplam	19,02	23,74	31,55	33,86	29,73
Diğerler familyalar					
<i>Anagallis arvensis</i> L.		1,35		0,33	1,51
<i>Anthemis arvensis</i> L.	0,66				
<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.	1,30		1,47	2,14	1,71
<i>Cichorium intybus</i> L.				0,07	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0,54				1,51
<i>Conium maculatum</i> L.			0,45		2,52
<i>Crepis pulchra</i> L.	0,83	1,12	0,05	0,17	1,27
<i>Erodium cicutarium</i> L.			0,18		
<i>Erodium tuberosum</i> Boiss.	0,53	0,63		0,08	0,16
<i>Galium heldreichii</i> HAL.				0,05	0,24
<i>Geranium dissectum</i> L.	0,67	1,01	0,98	0,60	0,04
<i>Juncus sp.</i>	0,59	1,76		2,07	0,76
<i>Picnomon acarna</i> (L.) CASS.					0,24
<i>Plantago lanceolata</i> L.	7,35	2,18	8,49	13,38	2,92
<i>Potentilla astracanica</i> Jacq.			1,70	0,27	1,07
<i>Rumex scutatus</i> L.	1,10	1,74	0,07	0,23	0,82
<i>Salvia fruticosa</i> Miller.	1,05			0,25	2,43
<i>Scorzonera cana</i> var. <i>cana</i> .					0,22
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,98	1,79	0,78	0,51	
<i>Silene fabaria</i> L.					0,07
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach		3,84			
<i>Taraxacum sp.</i>	1,08	3,61	0,10		0,60
Toplam	16,66	19,02	14,27	20,15	18,09

4.2.2. Bitki Örtüsünün Familya Bileşimi**4.2.2.1. Baklagillerin Oranı**

Meranın botanik kompozisyonundaki baklagil oranları arasındaki farklılık hem gübre uygulamaları ve zamana bağlı olarak hem de gübre x zaman etkileşimi bakımından önemli bulunmuştur. Genel itibariyle gübreleme ile baklagil oranında pek fazla artış gözlenmemiştir. En yüksek baklagil oranına (% 12,8) 5 kg/da kompoze gübre atılan parselde rastlanırken, bunu sırasıyla kontrol parseli (% 11,7), 10 kg/da kompoze gübre verilen (% 11,0), 10 kg/da 4M verilen (% 10,7) ve 5 kg/da 4M verilen parselin baklagil oranı (% 9,1) takip etmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Mera bitki örtüsünün baklagil oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	11,0 aBC	9,8 aC-F	2,2 bD	5,0 abEF	2,9 bE	6,2
30 Mart	13,0 aAB	22,5 aA	24,7 aAB	23,3 aA	18,4 aB	20,3
30 Nisan	13,8 cAB	17,2 bcB	28,8 aA	28,6 aA	25,8 abA	22,8
30 Mayıs	17,6 aA	13,1 abBCD	8,5 bCD	10,9 bB-E	9,3 bCD	11,9
30 Haz.	13,4 bAB	12,5 bBCD	21,2 aAB	12,2 bBCD	26,0 aA	17,0
30 Tem.	10,4 bBC	10,5 bCDE	25,1 aAB	9,1 bCDE	28,1 aA	16,6
30 Ağus.	6,3 aCD	6,2 aEF	8,0 aCD	6,4 aDEF	4,6 aDE	6,3
30 Eylül	1,7 bD	4,7 bF	6,8 bCD	15,7 aB	4,6 bDE	6,7
30 Ekim	4,5 abD	6,0 aEF	5,3 aCD	4,9 aEF	2,9 bE	4,7
30 Kasım	1,7 cD	8,0 aDEF	6,1 abCD	1,3 cF	2,6 bcE	3,9
30 Aralık	2,1 abD	4,7 aF	2,8 abD	0,8 bF	0,7 bE	2,3
30 Ocak	14,3 aAB	13,8 aBC	14,3 aBC	14,3 aBC	14,3 aBC	14,2
Ortalama	9,1	10,7	12,8	11,0	11,7	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,007; P_{\text{Zaman}} = 0,000; P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Meradan farklı dönemlerde alınan ot numunelerinin baklagil oranları yıl içerisinde sürekli değişim göstermiştir. Parsellerin yıllık ortalamalarına bakıldığında en yüksek baklagil oranına % 22,8 ile 30 Nisan tarihinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla % 20,3 ile 30 Mart tarihi ve % 17,0 ile 30 Haziran tarihlerindeki meranın baklagil oranları izlemiştir. Meranın baklagil oranının en düşük olduğu dönemler ise 30 Ekim-Kasım ve Aralık aylarında (% 4,7, % 3,9 ve % 2,3) alınan örneklerde rastlanılmıştır (Çizelge 4.4).

Baklagil oranlarında gübre x zaman etkileşimi önemli çıktığı için konu bu yönüyle de irdelenmiştir. Buna göre en yüksek baklagil oranlarına 30 Nisan tarihinde kompoze gübrenin 5 kg'lık parselinde (% 28,8), kompoze gübrenin 10 kg'lık parselinde (% 28,6) ve 30 Temmuzda kontrol parselinde (% 28,1) rastlanılmıştır. En düşük baklagil oranlarına ise 30 Aralık tarihinde kontrol parselinde (% 0,3), kompoze gübresinin 10 kg'lık parselinde (% 0,8) ve 30 Kasım tarihinde kompoze gübresinin 10 kg'lık parselinde (% 1,3) tespit edilmiştir.

Meradaki 4M gübre uygulaması baklagil oranına çok fazla bir etkisi söz konusu olmamıştır. Baklagil oranına bakımından meraya atılacak en uygun gübre kompoze gübresinin her iki dozu da önerilebilir.

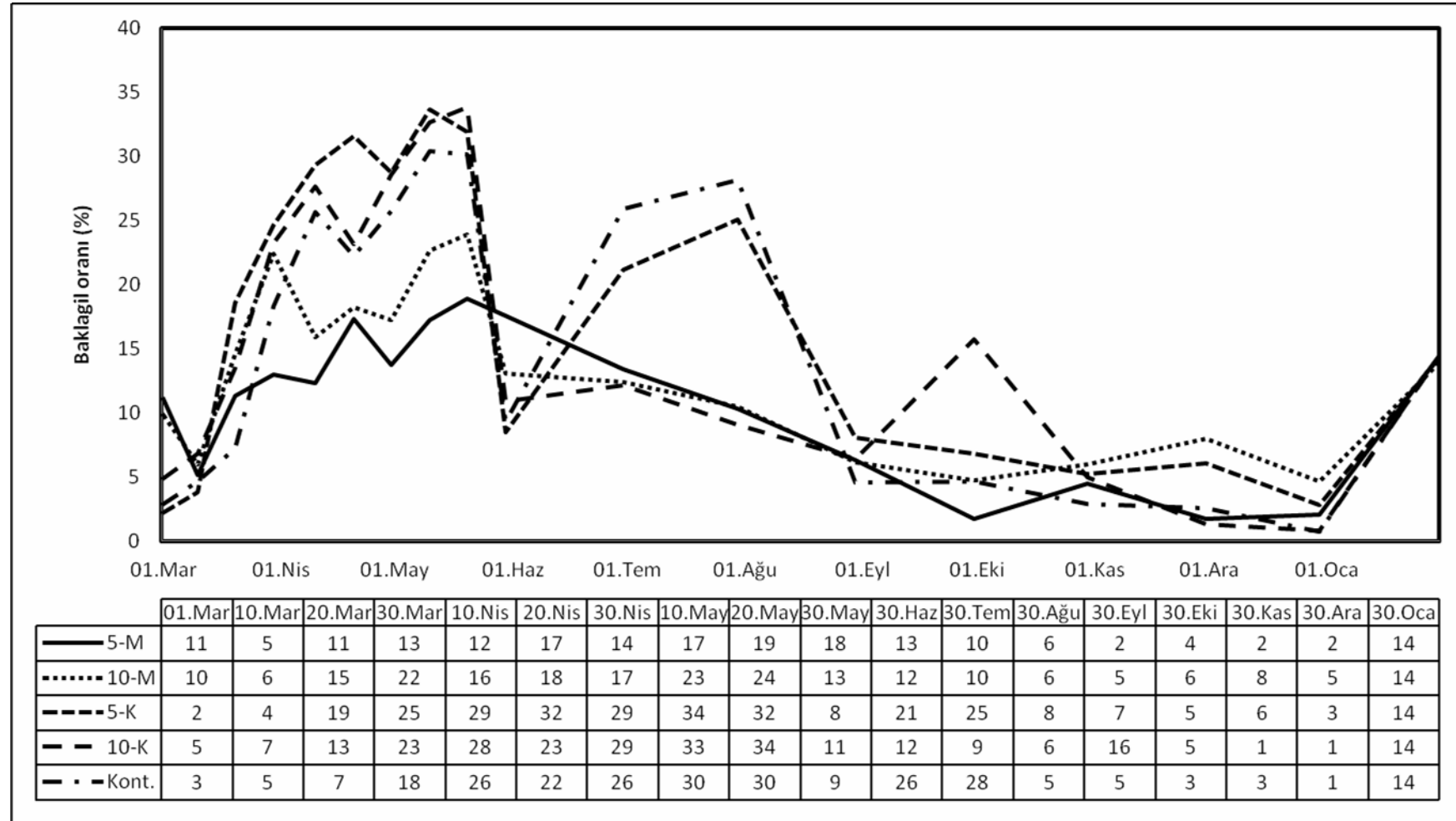
Meranın baklagil oranı yıl içerisinde sürekli bir değişim içinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.3). Baklagil oranı 10 Mart tarihinden itibaren kararlı bir yükselişe geçmiş olup, bu artış Mayıs sonlarına kadar devam etmiştir. Baklagil oranında 30 Mayıs tarihinde kısa süreli bir düşüş yaşanmışsa da Haziran ve Temmuz aylarında tekrar yükselmiştir. Bu dönemden sonra baklagil oranı kısa süreli artış-azalış karasız değişimleri sergilemiş ve Ocak sonlarında tekrar yükselişe geçmiştir.

Genel itibariyle gübreleme ile baklagil oranındaki artış tespit edilmiştir. Yıl boyu ortalamasına göre; en yüksek baklagil oranına 5 kg'lık kompoze gübre parselinde (% 12,8) elde edilirken, en düşük baklagil oranına 4M gübresinin 5 kg'lık parselinde (% 9,1) tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Kompoze gübre uygulaması otsu vejetasyonun baklagil oranını artırmıştır.

4.2.2.2. Buğdaygil Oranı

Farklı dönemlerde alınan ot numuneleri içerisindeki buğdaygillerin oranlarının parsellere göre değişimi aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Meranın buğdaygil oranı bakımından parseller arasındaki istatistikî fark ($P=0,013$) önemli çıkmıştır. Bununla birlikte örnekleme zamanlarına göre buğdaygil oranları da istatistiki olarak farklılık göstermiştir ($P=0,000$). Aynı zamanda gübre uygulaması ile zaman etkileşimi de ($P=0,000$) önemli çıkmıştır (Çizelge 4.5).

Meranın buğdaygil oranı gübreleme ile birlikte yıl içerisinde sürekli değişim göstermiştir. Yıl boyu ortalamalarına göre, en yüksek buğdaygil oranı 4M gübresinin 5 kg'lık (% 79,7), 10 kg'lık parsellerinden (% 79,0) ve kompoze gübrenin 10 kg'lık (% 78,2) ve 5 kg'lık parsellerinden (% 78,0) elde edilmiştir. En az buğdaygil oranına ise kontrol parselinde (% 74,4) rastlanılmıştır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.3. Meranın baklagil oranının yıl boyu değişimi (%).

Gübre uygulamalarının ortalaması olarak en yüksek buğdaygil oranı Kasım (% 89,2) ve Aralık (% 92,2) aylarında belirlenmiştir. Özellikle ilkbaharda mera bitkilerinin büyümeye başladıkları dönemde (Mart ve Nisan ayları) ise bitki örtüsünde en az buğdaygil oranına rastlanmıştır. Bu aylardaki buğdaygil oranları sırasıyla % 63,9 ve % 64,6 olmuştur (Çizelge 4.5).

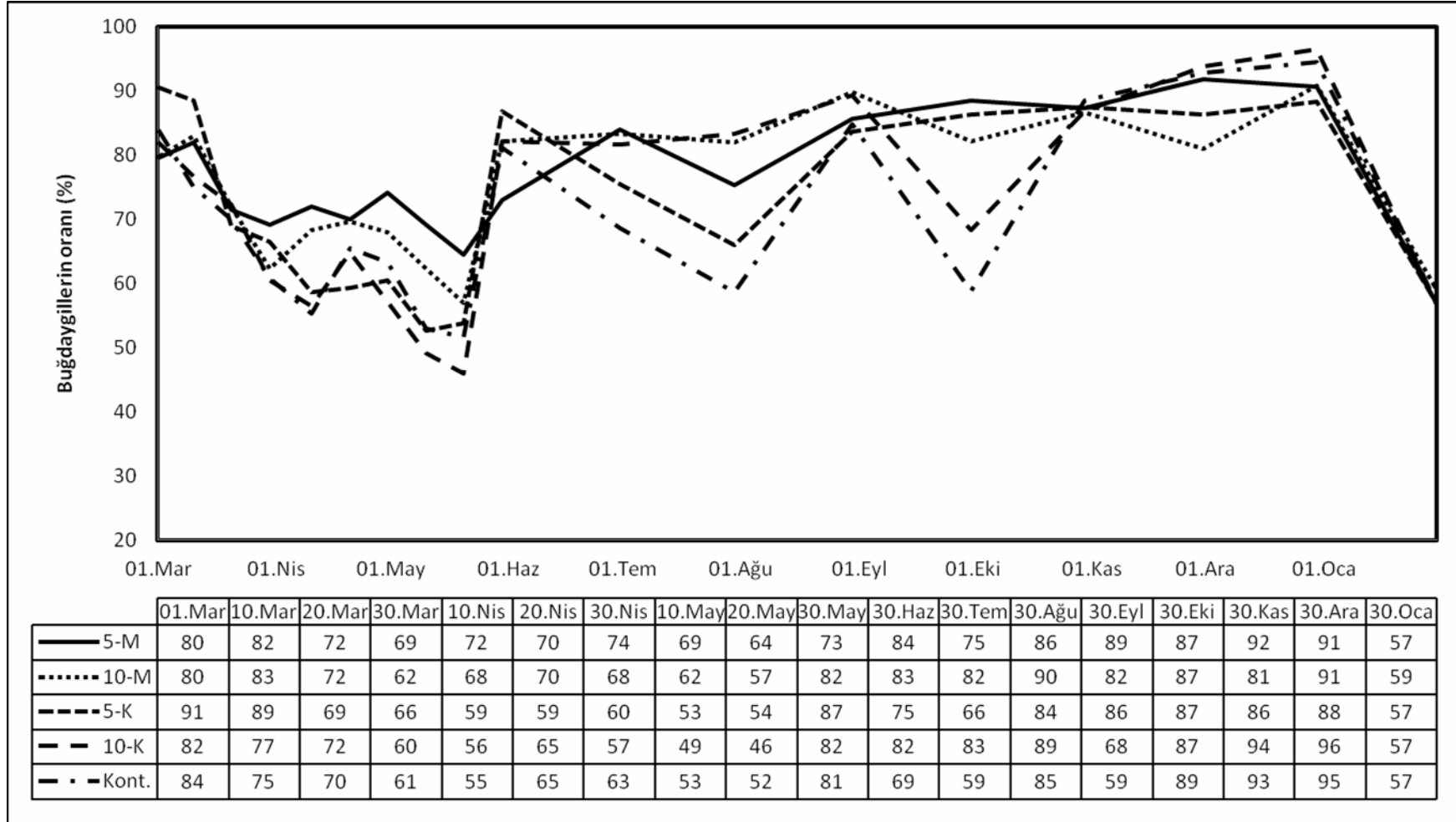
Çizelge 4.5. Mera bitki örtüsünün buğdaygil oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	79,7 aBCD	80,0 aC	90,6 aA	81,9 aC	83,8 aAB	83,2
30 Mart	69,3 aE	62,3 aD	66,5 aCD	60,5 aDE	60,8 aC	63,9
30 Nisan	74,3 aDE	68,0 abD	60,5 bD	57,2 bE	63,3 abC	64,6
30 Mayıs	73,0 bDE	82,2 aABC	86,9 aAB	82,1 aC	81,2 aAB	81,1
30 Haz.	84,0 aABC	83,4 aABC	75,4 bcBC	81,7 abC	68,8 cBC	78,6
30 Tem.	75,3 abCDE	82,0 aABC	66,0 bcCD	83,4 aC	58,6 cC	73,0
30 Ağus.	85,7 abAB	89,9 aAB	83,8 bAB	89,4 aABC	84,8 abA	86,7
30 Eylül	88,6 aAB	82,2 abABC	86,4 aAB	68,3 bcD	58,8 cC	76,9
30 Ekim	87,3 aAB	86,6 aABC	87,4 aAB	86,9 aBC	88,6 aA	87,4
30 Kasım	91,9 abA	81,0 cBC	86,3 bcAB	93,9 aAB	92,9 abA	89,2
30 Aralık	90,8 abA	90,8 abA	88,3 bAB	96,5 aA	94,6 aA	92,2
30 Ocak	57,1 aF	59,4 aD	57,2 aD	57,1 aE	57,1 aC	57,6
Ort.	79,7	79,0	78,0	78,2	74,4	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,013; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Buğdaygil oranı bakımından gübreleme ve zaman arasındaki etkileşim önemli çıkmıştır. Buna göre yıl içerisindeki en yüksek buğdaygil oranına % 96,5 ile 30 Aralık tarihinde 10 kg/da kompoze gübre verilen parselde ölçülürken, bunu yine aynı tarihte % 94,6'lık oranla kontrol parseli takip etmiştir. En düşük buğdaygil oranlarına ise bütün gübre uygulamalarında 30 Ocak tarihinde yapılan ölçümlerde rastlanılmıştır.

Mera bitki örtüsündeki buğdaygillerin oranı yıl içerisinde çok ciddi değişimler göstermiştir (Şekil 4.4). Buğdaygil oranı 10 Marttan itibaren Haziran başlarına kadar azalmaya başlamış Hazirandan sonra ise 30 Aralık tarihinde kadar artışlar devam etmiştir. Ocak ayından itibaren de buğdaygil oranında düşümler gözlenmiştir. Gübrelenen parsellerin kontrol parseline göre buğdaygil oranında çok fazla bir farkın olmadığını görebiliriz. Genel



Şekil 4.4. Meranın buğdaygil oranının yıl boyu değişimi (%).

itibariyle parsellerin yıl içerisindeki değişimi birbirine yakın olmuş, sadece kontrol parselinin buğdaygil oranı gübrelenenlere göre daha az, fakat aynı değişim içerisinde olmuştur. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, gübrelemenin buğdaygil oranına olumlu etkisi söz konusudur. Bitki örtüsündeki buğdaygil oranı yazın ve sonbaharda en fazla bulunmuştur.

Meranın buğdaygil oranında gübreleme ile birlikte artış olmuştur. Yıl boyu ortalamalarına göre, en yüksek buğdaygil oranı 4M gübresinin 5 kg'lık (% 79,7), 10 kg'lık parsellerinden (% 79,0) ve kompoze gübrenin 10 kg'lık (% 78,2) ve 5 kg'lık parsellerinden (% 78,0) elde edilmiştir. En düşük buğdaygil oranına ise kontrol parselinde (% 74,4) rastlanılmıştır (Çizelge 4.5). Gübrelenen parsellerdeki buğdaygil oranı kontrol parseline göre daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre azotlu gübre uygulaması meranın buğdaygil oranını artırmıştır.

4.2.2.3. Diğer Familyaların Oranı

Meranın farklı dönemlerine ait ot numuneleri içerisindeki diğer familyaların oranlarının parsellere göre değişimi Çizelge 4.5'de irdelenmiştir. Gübre uygulamaları ve zaman bakımından bitki örtüsündeki diğer familyalardan türler arasındaki farklılıklar önemli olduğu (P=0,001 ve P=0,000) gibi, bunların etkileşimleri de önemli (P=0,000) bulunmuştur.

Diğer türlerin oranı gübreleme ile birlikte yıl içerisinde sürekli değişim halinde olduğu tespit edilmiştir. Yıl boyu ortalamalarına göre en yüksek diğer familyalardan türlere (% 13,9) kontrol parselinde rastlanırken, bunu dekara 5 kg 4M (% 11,1) ve 10 kg kompoze gübre (% 10,7) verilen parseller izlemiştir. En az diğer familyalardan tür (% 9,3) dekara 5 kg kompoze gübre verilen parselde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Gübre uygulamalarının ortalaması olarak yıl içerisinde örnekleme tarihleri bakımından meranın ortalama diğer familya fazla diğer familyalardan tür % 28,2 oranla 30 Ocak tarihinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla % 16,4 ile 30 Eylül tarihindeki örnekler ve % 15,8'lik oranla 30 Mart tarihinde alınan ot numuneleri izlemiştir. En düşük diğer familya oranına ise % 4,3 ile 30 Haziran ve % 5,6 ile 30 Aralık tarihinde alınan örnekler takip etmiştir (Çizelge 4.6).

Zamana bağlı olarak meranın diğer familyalardan türleri önemli, ancak düzensiz bir değişim göstermiştir. Örneğin yıl içerisindeki en yüksek diğer familya oranı % 36,6 Eylül ayında kontrol parselinde belirlenirken, bir ay öncesi olan Ağustos ayındaki ölçümlerde ortalama diğer familya oranı % 10,7 olarak hesaplanmıştır. En düşük diğer familya oranına

ise % 2,6 30 Haziran tarihinde 4M gübresinin 5 kg'lık dozunda belirlenmiştir. Bu durum gübre ile zaman arasındaki etkileşimin önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.6).

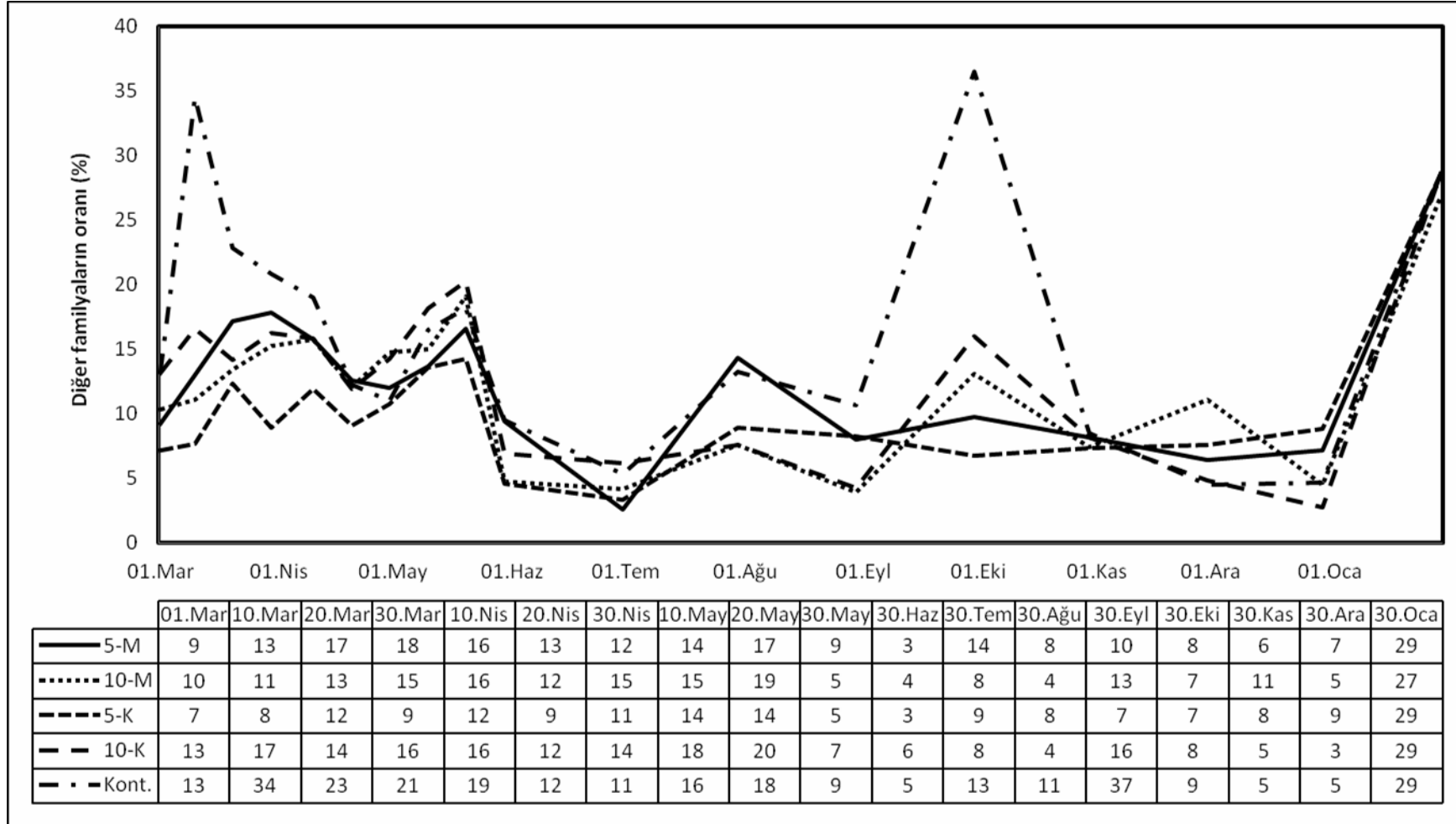
Çizelge 4.6. Mera bitki örtüsünün diğer familya oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	9,3 aCD	10,3 aBC	7,2 aBCD	13,2 aBCD	13,4 aCD	10,7
30 Mart	17,8 aB	15,3 abB	8,9 bBC	16,3 abB	20,8 aBC	15,8
30 Nisan	12,1 aBCD	14,8 aB	10,8 aB	14,3 aBC	11,0 aCD	12,6
30 Mayıs	9,5 aCD	4,7 aD	4,6 aCD	7,0 aDE	9,5 aCD	7,0
30 Haz.	2,6 bE	4,2 abD	3,4 abD	6,2 aE	5,3 abD	4,3
30 Tem.	14,3 aBC	7,6 bCD	8,9 abBC	7,6 bDE	13,3 abCD	10,3
30 Ağus.	8,0 abCDE	3,9 bD	8,2 abBCD	4,2 bE	10,7 aCD	7,0
30 Eylül	9,7 bCD	13,1 bB	6,8 bBCD	16,0 bB	36,6 aA	16,4
30 Ekim	8,2 aCDE	7,4 aCD	7,3 aBCD	8,2 aCDE	8,6 aCD	7,9
30 Kasım	6,4 bDE	11,1 aBC	7,6 abBCD	4,8 bE	4,5 bD	6,9
30 Aralık	7,2 abDE	4,6 abD	8,9 aBC	2,8 bE	4,7 abD	5,6
30 Ocak	28,6 aA	26,9 aA	28,6 aA	28,6 aA	28,6 aAB	28,2
Ortalama	11,1	10,3	9,3	10,7	13,9	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,001; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Meranın diğer familyalardan türleri özellikle ilkbahar ve sonbaharda bitkilerin yeniden büyümesiyle çok hızlı bir gelişim göstermiştir. Yaz kurak döneminde bu türlerin oranlarında belirgin bir düşüş gözlenmiştir. En yüksek diğer türlerin oranına Ocak ve Eylül aylarında rastlanılmıştır. Diğer familyalardan türlerin oranlarının değişimleri parseller açısından genel itibariyle farklılık arz etmektedir. Bazı parsellerde belirli dönemlerde özellikle mart ayında artarken bazılarında tersine azalma olmuştur (Şekil 4.5).

Diğer türlerin oranında özellikle Mart ayından itibaren belirgin artışlar gözükmemektedir. Fakat bu artış 20 Mayıs'a kadar devam etmiş ve bu dönemden sonra Ocak ayına kadar dar ölçekli artış ve azalışlar gözlenmiştir. Ocak ayından itibaren diğer familyaların oranında yeniden artış başlamıştır. Meradaki türlerin oranlarına bakıldığında göre; en yüksek diğer familyalardan türlere (% 13,9) kontrol parselinde rastlanmıştır. En



Şekil 4.5. Meranın diğer familyalarının oranlarının yıl boyu değişimi (%).

düşük oranda diğer familyalardan türlere (% 9,3) dekara 5 kg kompoze gübre verilen parselde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Meranın bitki örtüsü içerisindeki türlerin oranları gübreleme ile birlikte önemli ölçüde değişmiştir. Gübreleme ile buğdaygil oranı artmış, diğer türlerin oranı azalmış, baklagil oranı ise 4M gübresinde azalmış, kompoze gübrede artmıştır. Gübreleme ile buğdaygillerin artmasını temel nedeni, meraya atılan her iki gübrenin de azot içermesinden kaynaklanmıştır. Zira buğdaygillerin azota tepkileri genel olarak diğer türlerden daha yüksektir (Follett ve Wilkinson, 1985). Nitekim yapılan çalışmalarda da azotun bitki örtüsündeki buğdaygilleri, fosforun ise baklagilleri artırdığı sonuçları elde edilmiştir (Cosper ve ark., 1967; Vallentine, 1989; Koç ve ark., 1994; Hatipoğlu ve ark., 2001). Örneğin, Erzurum'da orta durumdaki bir merada 18 yıl süre ile yapılan gübreleme çalışmasının sonucunda gübresiz parsellerde % 7,7–23,3 olan baklagillerin oranı, dekara 6 kg N verilen parsellerde % 0,0–0,03 oranına düşmüş, buna karşılık buğdaygiller % 49,9'dan % 77,9–97,2'ye çıkmıştır (Manga ve ark., 1986).

Diğer familyalardan türlerin oranlarının gübreleme ile azalmasının nedeni, gübreleme sonucu bitki örtüsünde buğdaygillerin artmasıdır. Çünkü merada yapılan herhangi bir uygulamadan bazı türlerin yarar sağlaması, diğer türlerin bundan olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden yapılan çalışmaların çoğunda azot ve fosforla gübreleme ile diğer familya oranlarında düşüşler gözlenmiştir (Kosmat, 1965; Torres ve ark., 1993; Yavuz, 1999; Çelik ve ark., 2001; Aksu ve ark., 2002).

Baklagil oranlarının kompoze gübre uygulaması ile artıp 4M gübresi ile azalmasının da buğdaygillerin oranlarındaki değişimle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Zira kompoze gübre verilen parsellerde buğdaygiller daha düşük, 4M verilenlerde ise daha yüksek oranlarda yer almıştır. Bitki türleri arasındaki rekabet bu sonuca yol açmıştır.

4.3. Ot Katı Yüksekliği

Meranın yıl içerisindeki ortalama bitki boyuna bakıldığında uygulamalar arasındaki bitki boyu farkı önemli çıkmıştır ($P=0,019$). Bunun yanı sıra meranın örnekleme zamanlarına göre bitki boyu farkı da istatistik olarak önemli çıkmıştır ($P=0,000$). Gübre uygulamaları ile ve örnekleme tarihleri arasındaki ilişki önemli çıkmıştır ($P=0,001$) (Çizelge 4.7).

Bitki boyunun gübreleme ile birlikte yıl içerisinde sürekli değişim halinde olduğu gözlenmiştir. Yıl boyu ortalamalarına göre en yüksek bitki boyuna 64,5 cm ile 5 kg'lık 4M

parselinde rastlanırken, bunu 60,7 cm ile 5 kg'lık kompoze gübre parseli ve 60,6 cm ile 10 kg'lık 4M gübre parselleri izlemiştir. En düşük ortalama bitki boyuna 58,7 cm ile kontrol parselinden tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Meranın farklı dönemlerine ait bitki boyu (cm) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	9,2 bcE	10,3 abF	10,8 abH	8,3 cI	11,4 aF	10,0
30 Mart	18,1 aE	15,1 bF	17,3 aGH	14,3 abHI	12,5 bF	15,4
30 Nisan	67,1 aC	56,7 abD	69,5 aD	57,6 abE	52,7 bD	60,7
30 Mayıs	117,2 abA	95,8 bB	116,3 abA	127,0 aA	98,4 bAB	110,9
30 Haz.	106,6 abAB	110,5 aA	105,3 abAB	105,2 abB	103,7 bA	106,3
30 Tem.	99,3 bcB	110,6 aA	103,4 abB	95,8 cBC	107,4 aA	103,3
30 Ağus.	95,3 aB	95,4 aB	90,8 abC	87,6 bCD	89,1 abB	91,6
30 Eylül	98,7 aB	78,3 aC	72,7 aD	76,5 aD	73,3 aC	79,9
30 Ekim	56,9 aC	56,4 aD	52,0 abE	43,8 bEF	50,9 abD	51,9
30 Kasım	33,2 aD	33,3 aE	29,6 aFG	37,8 aFG	36,1 aE	34,0
30 Aralık	33,4 aD	33,4 aE	29,8 aF	37,9 aFG	36,2 aE	34,1
30 Ocak	33,9 aD	31,3 aE	30,9 aF	26,1 aGH	32,7 aE	32,0
Ortalama	64,5	60,6	60,7	59,8	58,7	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,019$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,001$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

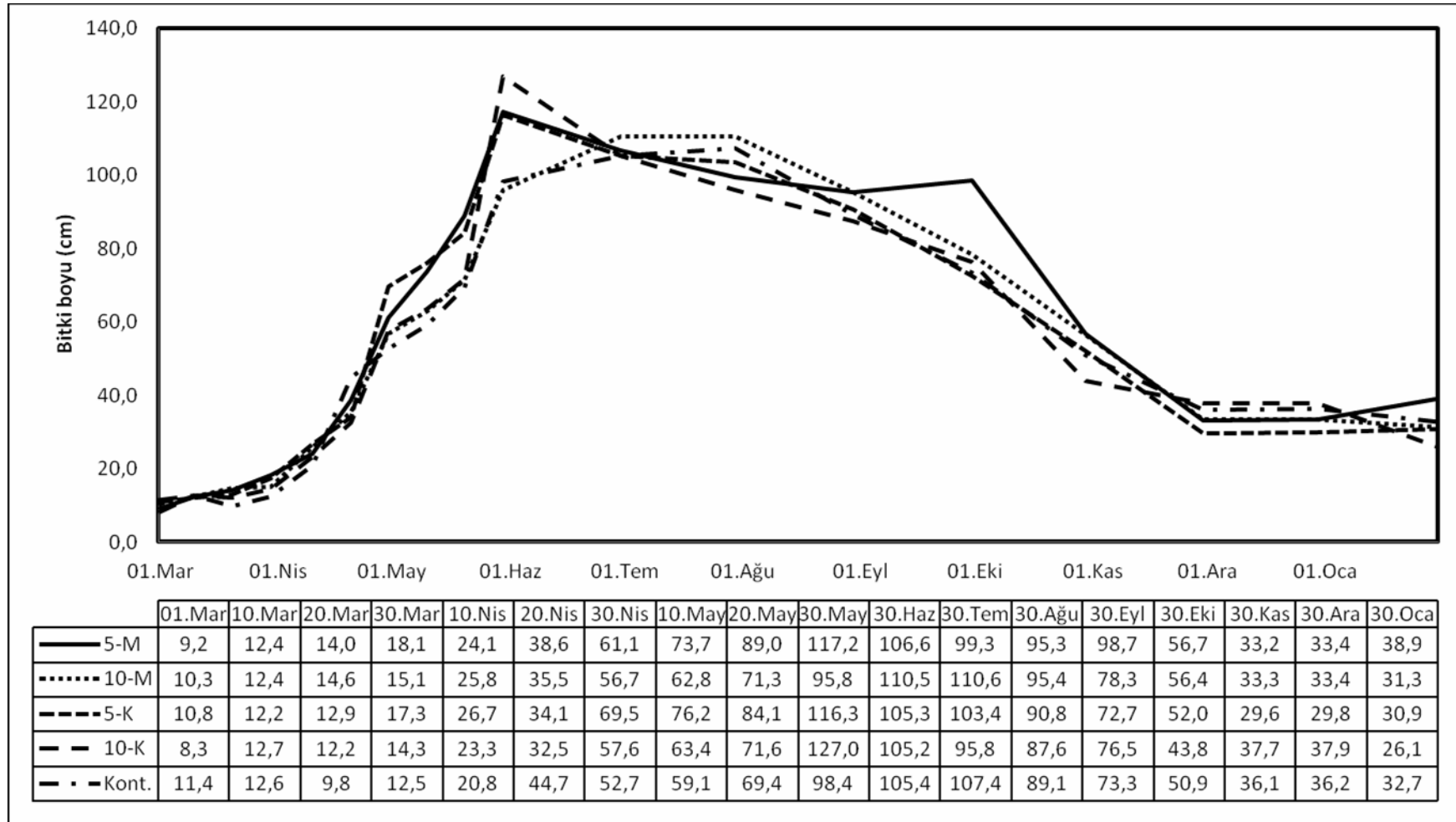
Gübre uygulamalarının ortalaması olarak yıl boyu örnekleme tarihleri bakımından meranın ortalama en yüksek bitki boyuna 110,9 cm ile 30 Mayıs tarihinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 106,3 cm ile 30 Haziran tarihinde ve 103,3 cm ile 30 Temmuz tarihinde ölçülen bitki boyları izlemiştir. En düşük bitki boyuna ise 10,0 cm ile 1 Mart ve 15,4 cm ile 30 Mart tarihinde ölçülmüştür.

Yıl içerisinde meranın ortalama bitki boyunda sürekli bir değişimin olduğu gözlenmiştir. Yıl içerisindeki en yüksek bitki boyuna 127,0 cm ile Mayıs ayında 10 kg'lık kompoze gübre parselinde belirlenmiştir. Bunu 117,2 cm ile yine aynı tarihte 5 kg'lık 4M parselinde ölçülmüştür. Ortalama en düşük bitki boyuna ise 8,3 cm ile 1 Mart tarihinde 10 kg'lık kompoze parselinde ölçülürken, bunu yine aynı tarihte 9,2 cm ile 5 kg'lık 4M parseli izlemiştir (Çizelge 4.7).

Meranın yıl içerisindeki ortalama bitki boyuna baktığımızda bütün parsellerde birbirine yakın bir değişim olduğunu gözleyebiliriz. Bitki boyu Mart ayı itibariyle artmaya başlamış ve bu artış 30 Hazirana kadar devam etmiştir. Daha sonra meranın bitki boyu 30 Kasım'a kadar düşmüş ve bu tarihten sonra 30 Ocak tarihine kadar bitki boyunda bir değişim olmamıştır. Meranın bitki boyu yıl sonunda tekrar yükselişe geçmiştir. Gübreleme ile bitki boyunda ciddi artışlar meydana gelmiştir. Yıl içerisindeki bitki boyunun artış ve azalışları bütün parsellerde aynı dönemlerde birbirlerine paralellik göstermiştir. Gübreleme bakımından iki gübrenin 5 kg'lık dozları uygun gözükmektedir (Şekil 4.6).

Meradaki ortalama bitki boyu gübreleme ile birlikte artış göstermiştir. Gübreleme sonucu bitkiler toprakta azot ve fosfor gibi en çok ihtiyaç duyduğu besin elementlerini toprakta yeterli ölçüde bulmaları, gübrelemeye bağlı olarak ot katı yüksekliğinin de artmasına yol açmıştır.

Bitkilerin büyüme başlangıcında gübreleme ile birlikte yağış oranının azalmasına karşılık toprakta kış ve erken ilkbahardan kalan yeterli nem ile sıcaklığın bu dönemde yükselmesine bağlı olarak hızlı bir büyüme süreci içerisine girmişlerdir. Bitkilerdeki bu büyüme (boy artışı) 30 Mayıs'a kadar devam etmiştir. Bu tarihten itibaren bitkiler vejetatif büyümeyi durdurup generatif büyümeye başlamışlardır. Zira bitkilerin generatif döneme geçişleri ile birlikte hızlı büyüme dönemi sona ermektedir (Tosun, 1971). Bu dönemden sonra sıcaklıkların serin iklim bitkileri için uygun değerlerin üzerine çıkması ve yağış miktarının düşmesi (Çizelge 3.1), bitkilerde büyümeyi durdurmuştur. Bu tarihten itibaren bitkiler kurumaya başladıklarından, mevcut bitki aksamaları kırılıp döküldüğü için bitki boyunda 30 Aralık'a kadar azalma olmuştur. Sonraki dönemde ise sonbahar yağışları ve azalan sıcaklıklara bağlı olarak az da olsa bitki boyunda artış gözlenmiştir.



Şekil 4.6. Meranın farklı dönemlerindeki bitkilere ait ortalama boy ölçümleri (cm).

4.4. Otlatma Kapasitesi

Meranın otlatma kapasitesi HOA (hektara otlatma ayı) olarak ele alınmıştır. Otlatma kapasitesinin gübre uygulamalarına göre değişimi istatistiki olarak önemli ($P=0,000$) bulunmuştur. Aynı şekilde zaman içerisindeki değişimi ve gübre zaman etkileşimi de önemli ($P=0,000$) çıkmıştır. Yıl boyu alınan ot örneklerinde hesaplanan otlatma kapasitesi değerleri gübre uygulamalarına göre oldukça farklılıklar göstermiştir. Gübre verilmeyen parsellerin ortalama otlatma kapasitesi 3,43 HOA olurken, gübrelenen parsellerde bu değer dördün üzerine çıkmıştır. Gübre uygulamaları içerisinde en yüksek otlatma kapasitesi (4,60 HOA) dekara 5 kg 4M verilen parsellerde belirlenmiştir. Genel olarak 4M atılan parsellerin otlatma kapasiteleri kompoze gübre verilenlerden biraz daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Meranın otlatma kapasiteleri (HOA) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	0,96 bF	1,11 abF	1,07 abJ	1,27 aF	1,19 abF	1,11
30 Mart	2,17 aEF	1,67 bF	1,53 bIJ	1,79 abF	1,62 bEF	1,75
30 Nisan	9,25 aA	6,96 bA	6,75 bcAB	7,37 abA	4,87 cB	7,03
30 Mayıs	8,27 aA	6,27 bAB	5,80 bBC	6,51 bAB	6,11 bA	6,59
30 Haz.	6,38 aB	5,11 bC	4,61 bDE	5,24 bCD	3,61 cC	4,99
30 Tem.	4,18 cC	4,87 abcCD	5,73 abBC	6,17 aBC	4,66 bcB	5,12
30 Ağu.	3,70 abCD	3,64 bE	3,81 abEF	4,80 aD	3,23 bCD	3,83
30 Eylül	4,31 bcC	5,41 abBC	5,56 aCD	4,38 bcD	3,66 cC	4,66
30 Ekim	6,79 aB	5,14 bC	7,26 aA	5,98 abBC	5,27 bB	6,08
30 Kasım	3,21 aCDE	3,44 aE	2,41 bHI	2,04 bF	1,92 bE	2,60
30 Aralık	2,66 bDE	3,77 aE	2,57 bcGH	2,37 bcEF	2,04 cE	2,68
30 Ocak	3,40 abcDE	3,95 aDE	3,47 abFG	3,19 abE	2,99 bD	3,40
Ortalama	4,60	4,27	4,21	4,25	3,43	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

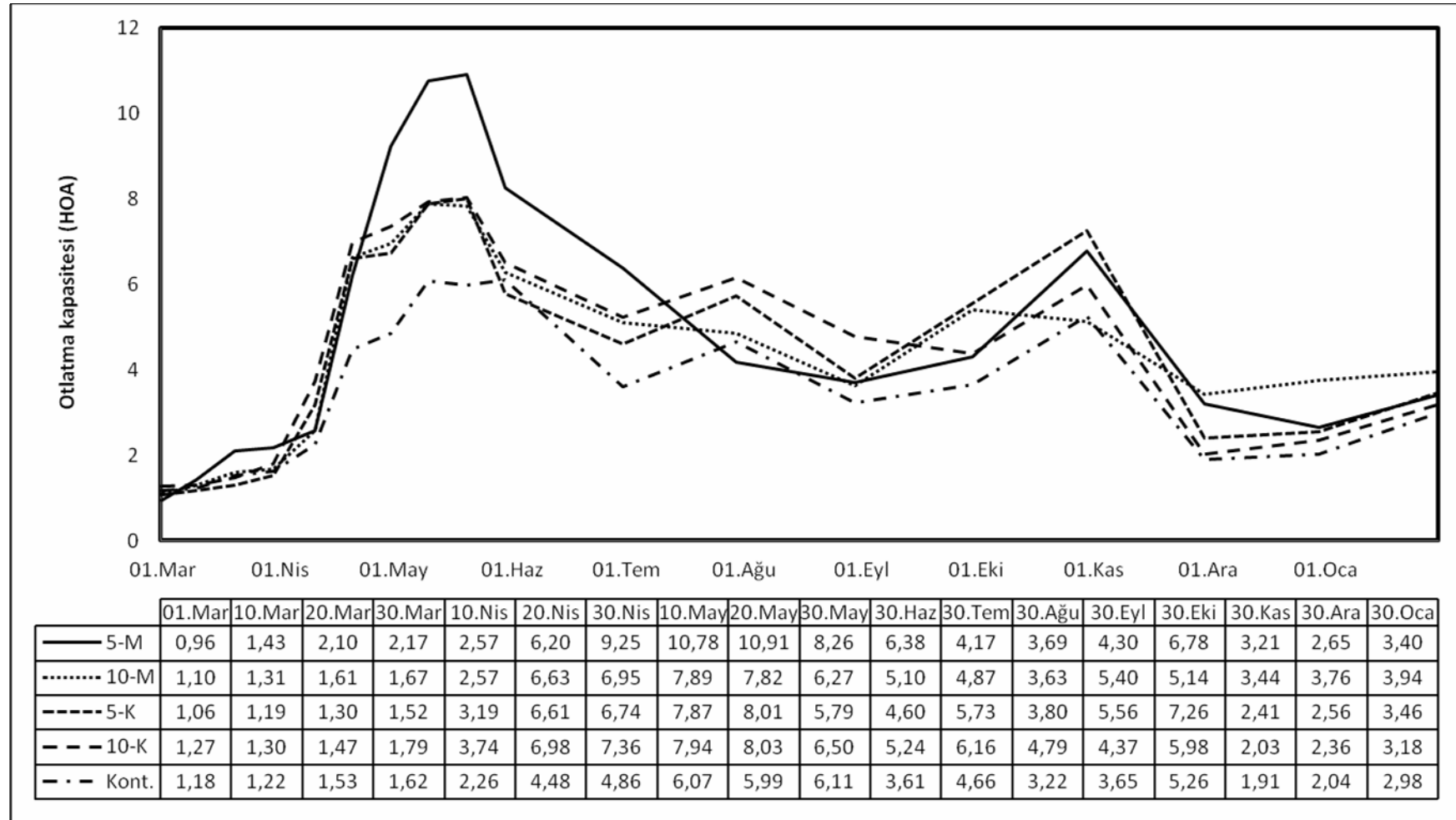
Esasen meranın gerçek otlatma kapasitesi ot veriminin en yüksek seviyeye eriştiği zamandaki otlatma kapasitesidir. Buna göre gübre verilmeyen parselin otlatma kapasitesi 6,11 HOA, dekara 5 ve 10 kg 4M verilenlerinki 9,25 ve 6,96 HOA, 5 ve 10 kg kompoze gübre verilenlerinki ise 7,26 ve 7,37 HOA olmaktadır.

Gübre uygulamalarının ortalaması olarak örnekleme tarihleri bakımından meranın ortalama en yüksek otlatma kapasitesine 7,03 HOA ile 30 Nisan tarihinde belirlenmiştir. Bunu 6,59 HOA ile 30 Mayıs'taki örnekler izlemiştir. En düşük otlatma kapasitesine ise 1,11 HOA ile 1 Mart tarihinde elde edilirken, bunu 1,75 HOA ile 30 Mart tarihi izlemiştir (Çizelge 4.8).

Otlatma kapasitesi bakımından gübre uygulamaları ile zaman birlikte ele alındığında, yıl içerisinde meranda en yüksek otlatma kapasitesine 9,25 HOA ile 30 Nisan tarihinde 4M gübresinin 5 kg/da uygulanan parselinden elde edildiği belirlenmiştir. Bunu 8,27 HOA ile 30 Mayıs tarihinde aynı gübrenin aynı dozunun uygulandığı parsel izlemiştir. En düşük otlatma kapasitesine ise 0,96 HOA ile 1 Mart tarihinde 4M gübresinin 5 kg'lık parselinde rastlanılırken, bunu yine aynı tarihte 1,07 HOA ile 5 kg'lık kompoze gübre parseli takip etmiştir (Çizelge 4.8).

Meranın otlatma kapasitesinin yıl boyu değişimi grafik halinde de incelenmiştir (Şekil 4.7). Daha ayrıntılı değerlerin yer aldığı bu grafiğe göre, otlatma kapasitesi Mart ayından itibaren artmaya başlamış ve bu artışlar 20 Mayıs tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu yükseliş sürecinde dikkat edilecek nokta 10 Nisandan 20 Nisana kadar çok hızlı bir yükselmenin olmasıdır. Sonraki dönemde (20 Nisandan 20 Mayıs'a kadar) ise artış dar ölçeklerle devam etmiştir. Meranın otlatma kapasitesinde 20 Mayıs tarihinden sonra düşmeye başlamış ve bu düşüş 30 Aralığa kadar devam etmiştir. Otlatma kapasitesi Ocak ayından itibaren tekrar yükselmeye başlamıştır.

Gübreleme otlatma kapasitesini önemli ölçüde yükselmiştir. Otlatma kapasitesi hesaplamasında meranın ot verimi esas alınmıştır. Dolayısıyla gübrelemeye bağlı olarak ot veriminin artması (Çizelge 4.1 ve 4.2) otlatma kapasitesinin de artmasına sebep olmuştur. Benzer durum zaman içerisindeki değişim için de geçerlidir. Nitekim gübrelere bağlı olarak en yüksek otlatma kapasitesi, ot veriminin de en yüksek olduğu 10–20 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir. Ülkemizin değişik bölgelerinde meraların otlatma kapasitelerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalarda, Koç (1995) Erzurum'da bir HB için gerekli mera alanını 0,66 ha, Okatan (1987) ise Trabzon yaylalarında 0,80 ha olarak tespit etmiştir.



Şekil 4.7. Meranın farklı dönemlerine ait otlama kapasiteleri (HOA).

4.5. Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanı

Otlatmaya başlama zamanının belirlenmesinde mera bitki örtüsünün otlatma olgunluğuna erişmiş olması gerekir. Otlatma olgunluğu ise, uzun yıllar bitki örtüsü ve toprağa zarar vermeden otlatmanın başlayacağı önemli mera bitkilerinin gelişme dönemidir. Otlatma olgunluğuna ulaşmış mera bitkileri yedek besin maddeleri ile büyümeye son verip, fotosentez ürünleri ile büyümelerini sürdürürler (Altın ve ark., 2011a; Altın ve ark., 2011b). Ayrıca bitkilerin yüksek yaprak oranına sahip olması suretiyle ot miktarı ve niteliğinin istenilen ölçüde bulunduğu dönem otlatmaya başlamak için en uygun dönemdir (Arzani ve ark., 2004). Fotosentez ürünlerinden faydalanarak büyüyen bitkiler hızlı büyüme çağına girmektedirler (Manga, 1975; Ogden, 1980).

Buradan hareketle otlatmaya başlama zamanının belirlenmesinde bitki örtüsünün ot katı yüksekliği ile meranın ot verimindeki artışlar göz önüne alınmıştır. Bitkilerin büyümeye başladıkları zamandan 30 Mayıs'a kadar olan sürede onar günlük aralıklarla ot katı yüksekliği ve kuru ot verimindeki değişim miktar ve oranları hesaplanarak Çizelge 4.9'da sunulmuştur. Meranın ot katı yüksekliği ve kuru ot veriminde bir önceki ölçüm tarihine göre en yüksek artışın olduğu dönem otlatma olgunluğu zamanı olarak kabul edilmiştir. Mera bitkilerinin gerek boy gerekse verimindeki artışlar Nisan ayından itibaren hızlanmıştır. Ortalama bitki boyundaki artış 20–30 Nisan arasında en yüksek olmuştur. Bu arada boy artışı 22,4 cm (% 60,4) olarak gerçekleşmiştir. Ancak ortalama en yüksek bitki boyu (110,9 cm) 30 Mayıs tarihinde ölçülmüştür. Bu artış genelde yaz sıcaklarının başlaması ile büyümesi hızlanan ve yüksek boy oluşturan yumru arpadan kaynaklanmış olup, bu boy artışı verimde kendini göstermemiştir. Kuru ot verimindeki en büyük artışa 10 Nisan ile 20 Nisan tarihleri arasında ortaya çıkmıştır. Bu zaman aralığında kuru ot veriminde 271 kg/da'lık (% 140,4) bir artış meydana gelmiştir. Ortalama bitki boyu ve kuru ot verimindeki bu artış değerleri, mera bitkilerinin bu dönemde yeterli fotosentez dokusu oluşturduklarını ve büyüme fotosentez ürünlerini kullandıklarını göstermektedir. Bu sonuçlar göre Çanakkale meralarında otlatmaya başlama zamanı olarak 20 Nisan tarihi en uygun zaman olarak tespit edilmiştir.

Meraların otlatma olgunluğunun belirlenmesinde kullanılan iklim verileri her yıl kısa süreli değişkenlik gösterebilir. Çünkü iklim faktörlerinin etkisiyle yıl içerisinde belirli bir gelişme seyri gösteren bitkiler, yıldan yıla değişmekle birlikte, belirli gelişim aşamasına aynı zamanda gelirler (Thilenius, 1979). Bu amaçla otlatma olgunluğu tarihinin belirlenmesinde anahtar ya da gösterge bitkilerden de yararlanılmaktadır. Bu bitkiler

merada istenilen bitkilerden olmasına gerek yoktur. Ancak belirli fenolojik aşamaları herkes tarafından rahatlıkla gözlenebilecek bitkilerin olması gerekmektedir.

Çizelge 4.9. Mera bitki örtüsünün büyüme başlangıcında bitki boyu ve kuru ot verimlerinin değişim miktar ve oranları

Örnekleme Tarihi	Bitki boyu			Kuru ot verimi		
	Boy (cm)	Değişim		Verim (kg/da)	Değişim	
		Miktar (cm)	Oran (%)		Miktar (kg)	Oran (%)
1 Mart	10,0	-	-	84	-	-
10 Mart	12,5	+2,5	+25,0	97	+13	+15,5
20 Mart	12,7	+0,5	+1,6	120	+23	+23,7
30 Mart	15,5	+2,8	+22,0	131	+11	+9,2
10 Nisan	24,1	+8,6	+55,5	193	+62	+47,3
20 Nisan	37,1	+13,0	+53,9	464	+271	+140,4
30 Nisan	59,5	+22,4	+60,4	527	+63	+13,6
10 Mayıs	67,0	+7,5	+12,6	608	+81	+15,4
20 Mayıs	77,1	+10,1	+15,1	611	+3	+0,5
30 Mayıs	110,9	+33,8	+43,8	494	-117	-23,7

Yukarıda bitki boyu ve ot verimi esas alınarak otlama olgunluğunun belirlendiği tarihte ülkemizde genellikle Batı Anadolu'da yaygın olarak bulunan hıdrellez kamçısı (çirişotu) (*Asphodelus aestivus*) bitkisi tam çiçeklenme dönemine ulaşmıştır. Ayrıca aslandişi (karahindiba) (*Taraxacum alleppicum*), şeftali (*Prunus persica*), kayısı (*Prunus armeniaca*) ve elma (*Malus domestica*) ağaçları da çiçeklenme dönemindedirler. Dolayısıyla bu bitkiler merada otlama olgunluğunun belirlenmesinde anahtar tür olarak ele alınabilir.

Merada otlamaya son verme zamanı bitkilerin kış öncesinde yeterli yedek besin maddesi depolamaları açısından önemlidir. Çünkü mera bitkileri kışı zarar görmeden geçirerek ilkbaharda hızlı bir gelişim gösterebilmesi için sonbaharda biriktirdiği yedek besin madde oranının yeterli seviyede olması gerekmektedir (Owensby ve ark., 1970). Yeterli yedek besin maddesi için bitkilerin fotosentezle kazanç sağlayamadığı bu dönemi dinlenerek geçirmesi, bitkileri kışa ve ilkbahardaki çıkışa daha iyi hazırlayacaktır. Dolayısıyla otlamaya son verme zamanının belirlenmesinde bitkilerin net fotosentez kazançlarının sıfır olması kıstas olarak alınabilir.

Merada otlatmaya kış ölü periyodunun başladığı tarihten yaklaşık 3–4 hafta öncesinde son verilmesi gerekmektedir (Tükel, 1989). Bu çalışmada kış ölü döneminin başlamasında yine ortalama bitki boyu ve verim değerleri esas alınmıştır. En düşük boy ve verim değerlerine 30 Kasım'da rastlanılmıştır. Dolayısıyla bu tarihin yaklaşık 1 ay öncesi olan 30 Ekim ya da Kasım başı otlatmaya son verme tarihi olarak kabul edilebilir.

Bu sonuçlara göre Çanakkale ekolojik şartlarına sahip meralarda otlatmaya 20 Nisanda başlanıp 1 Kasım'da son verilmelidir. Buna göre yöre meralarının otlatma mevsimi yaklaşık 6,5 ay veya 200 gündür.

4.6. Meranın Kalite Derecesi ve Durumu

Mera kalitesi ve durum sınıfı mevcut bitki örtüsünün doruğa göre durumunun bir ölçüsü olup, meranın bu özelliği De Vries ve ark. (1951) tarafından ortaya konan ve ülkemizde Bakır (1970), Uluocak (1974), Büyükburç (1980) ve Gökkuş (1984) tarafından kullanılan esaslar göz önüne alınarak tespit edilmiştir.

Meradaki gübre uygulamalarına göre belirlenen botanik kompozisyon değerlerine Çizelge 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14'te yer verilmiştir. Botanik kompozisyon değerlerinden yararlanılarak hesaplanan mera kalite dereceleri birbirlerine benzer sonuçlar çıkmıştır. Kalite derecelerine göre bütün parseller “orta” durum sınıfında yer almıştır. Parsellerin aynı durum sınıfında yer almasına rağmen, gübrelenen parseller daha yüksek mera kalite derecesine sahip olmuştur. En yüksek kalite derecesi (5,95) dekara 10 kg akıllı gübre uygulanan parsellerde belirlenirken, bunu aynı gübrenin 5 kg/da uygulandığı parselin mera kalite derecesi (4,94) izlemiştir. En düşük mera kalite derecesine ise kontrol parselinde (4,44) tespit edilmiştir.

Mera durum sınıfı meranın nitelikli yem miktarını belirlemede iyi bir göstergedir. Çünkü bitki örtüsündeki her türün kalitesine göre mera durumu şekillenmekte ve yıl boyunca bu türlere göre meranın üretim potansiyeli şekillenmektedir (Koç, 1991). Ayrıca biyolojik verimi yüksek olan bir meranın mera durumunun kötü gidişatı, meranın faydalı ot miktarında azalmalara neden olduğu bildirilmiştir (Frost ve Smith, 1991).

Değişik gübre cins ve miktarı uygulanan meraların durum sınıfları aynı (orta) olmuştur. Ancak gübre verilen parsellerin mera kalite dereceleri kontrolden daha yüksek çıkmıştır. Yani durum sınıfında bir değişim olmasa da, gübreleme ile bitki örtüsü iyiye doğru bir yönelme içerisinde olmuştur. Bu durum bitki örtüsünde yer alan türlerin gübrelere tepkilerinden ileri gelmektedir. Verilen gübreler meranın yem değeri yüksek

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA FIRAT ALATÜRK

Çizelge 4.10. Dekara 5 kg akıllı gübre (4M) uygulanan parselinin kalite derecesi

Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD	Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD
Buğdaygiller				Baklagiller			
<i>Aegilops sp.</i>	1	7,41	0,074	<i>Scorpiurus muricatus</i>	2	2,47	0,049
<i>Alopecurus textilis</i>	5	0,28	0,014	<i>Trifolium pratense</i>	10	2,54	0,254
<i>Avena sterilis</i>	2	0,42	0,008	<i>Trifolium resupinatum</i>	2	9,03	0,181
<i>Brachypodium distachyon</i>	5	2,73	0,136	<i>Trifolium stellatum</i>	2	2,46	0,049
<i>Bromus arvensis</i> L.	7	0,31	0,021	<i>Vicia sp.</i>	4	2,52	0,101
<i>Bromus sterilis</i> L.	6	0,28	0,017	Toplam		19,02	0,634
<i>Bromus tectorum</i> L.	2	0,18	0,004	Diğerler familyalar			
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	0,32	0,006	<i>Anthemis arvensis</i>	2	0,66	0,013
<i>Dactylis glomerata</i>	10	1,01	0,101	<i>Asphodelus aestivus</i>	0	1,30	0,000
<i>Dasypyrum villosum</i> L.	6	0,64	0,038	<i>Cirsium arvense</i>	0	0,54	0,000
<i>Echinaria capitata</i>	1	0,29	0,003	<i>Crepis pulchra</i>	2	0,83	0,017
<i>Festuca sp</i>	6	0,35	0,021	<i>Erodium tuberosum</i>	2	0,53	0,011
<i>Hordeum spontaneum</i>	7	2,62	0,183	<i>Geranium dissectum</i>	2	0,67	0,013
<i>Lolium perene</i>	10	24,31	2,431	<i>Juncus sp.</i>	0	0,59	0,000
<i>Lolium temulentum</i> L.	7	2,97	0,208	<i>Plantago lanceolata</i>	4	7,35	0,294
<i>Phalaris paradoxa</i>	2	14,95	0,299	<i>Rumex scutatus</i>	2	1,10	0,022
<i>Phleum subulatum</i> L.	7	3,78	0,264	<i>Salvia fruticosa</i>	2	1,05	0,021
<i>Thaenethium caput-medusa</i>	1	1,49	0,015	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	0,98	0,020
Toplam		64,32	3,845	<i>Taraxacum sp.</i>	5	1,08	0,054
				Toplam		16,66	0,464
				TOPLAM		100	4,94

DS: Değer Sayısı; BK: Botanik Kompozisyon; MKD: Mera Kalite Derecesi.

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA FIRAT ALATÜRK

Çizelge 4.11. Dekara 10 kg akıllı gübre (4M) uygulanan parselinin kalite derecesi

Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD	Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD
Buğdaygiller				Baklagiller			
<i>Aegliops sp.</i>	1	2,35	0,024	<i>Lathyrus digitatus</i>	4	12,14	0,485
<i>Avena sterilis</i>	2	0,63	0,013	<i>Trifolium medium</i>	8	2,95	0,236
<i>Brachypodium distachyon</i>	5	0,55	0,027	<i>Trifolium resupinatum</i>	2	3,24	0,065
<i>Bromus tectorum</i>	2	0,19	0,004	<i>Vicia sp.</i>	4	5,42	0,217
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	0,20	0,004	Toplam		23,74	1,003
<i>Dactylis glomerata</i>	10	0,60	0,060	Diğerler familyalar			
<i>Dasypyrum villosum L.</i>	6	2,10	0,126	<i>Anagallis arvensis</i>	3	1,35	0,040
<i>Festuca arundinacea</i>	7	0,65	0,045	<i>Crepis pulchra</i>	2	1,12	0,022
<i>Hordeum spontaneum</i>	7	7,41	0,519	<i>Erodium tuberosum</i>	2	0,63	0,013
<i>Lolium perenne</i>	10	34,45	3,445	<i>Geranium dissectum</i>	2	1,01	0,020
<i>Lolium temulentum L.</i>	7	0,22	0,016	<i>Juncus sp.</i>	0	1,76	0,000
<i>Phalaris paradoxa</i>	2	3,56	0,071	<i>Plantago lanceolata</i>	4	2,18	0,087
<i>Phleum subulatum L.</i>	7	0,92	0,064	<i>Rumex scutatus</i>	2	1,74	0,035
<i>Poa compressa</i>	7	0,73	0,051	<i>Sacropoterium spinosum</i>	0	3,84	0,000
<i>Trachynia distachya</i>	3	2,68	0,080	<i>Sonchus oleraceus</i>	0	1,79	0,000
Toplam		57,24	4,548	<i>Taraxacum sp.</i>	5	3,61	0,181
				Toplam		19,02	0,398
				TOPLAM		100,00	5,95

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA FIRAT ALATÜRK

Çizelge 4.12. Dekara 5 kg kompoze gübre uygulanan parselinin kalite derecesi

Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD	Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD
Buğdaygiller				Baklagiller			
<i>Aegilops sp.</i>	1	0,42	0,004	<i>Lathyrus digitatus</i>	5	1,61	0,081
<i>Avena barbata</i>	3	0,20	0,006	<i>Scorpiurus muricatus</i>	3	9,06	0,272
<i>Avena clauda</i>	2	10,29	0,206	<i>Trifolium arvense</i>	2	1,60	0,032
<i>Avena elatius</i>	6	0,20	0,012	<i>Trifolium cherleri</i>	1	4,51	0,045
<i>Avena fatua</i>	3	0,47	0,014	<i>Trifolium hybridum</i>	9	3,00	0,270
<i>Brachypodium distachyon</i>	5	0,68	0,034	<i>Trifolium pratense</i>	10	2,61	0,261
<i>Briza maxima</i>	4	0,05	0,002	<i>Trifolium resupinatum</i>	2	3,08	0,062
<i>Bromus arvensis L.</i>	6	0,10	0,006	<i>Vicia sp.</i>	4	6,08	0,243
<i>Bromus rubens</i>	2	0,03	0,001	Toplam		31,55	1,265
<i>Bromus sterilis</i>	7	0,27	0,019	Diğerler familyalar			
<i>Bromus tectorum</i>	1	0,15	0,001	<i>Asphodelus aestivus</i>	0	1,47	0,000
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	0,71	0,014	<i>Conium maculatum</i>	0	0,45	0,000
<i>Dactylis glomerata</i>	10	0,55	0,055	<i>Crepis pulchra</i>	2	0,05	0,001
<i>Dasypyrum villosum L.</i>	6	0,05	0,003	<i>Erodium cicutarium</i>	2	0,18	0,004
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	0,10	0,001	<i>Geranium dissectum</i>	2	0,98	0,020
<i>Festuca sp.</i>	6	5,71	0,343	<i>Plantago lanceolata</i>	4	8,49	0,340
<i>Hordeum spontaneum</i>	5	0,25	0,012	<i>Potentilla astracanic</i>	2	1,70	0,034
<i>Lolium perene</i>	10	21,09	2,109	<i>Rumex scutatus</i>	2	0,07	0,001
<i>Lolium temulentum L.</i>	7	0,35	0,024	<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0,78	0,000
<i>Phalaris canariensis</i>	3	10,77	0,323	<i>Taraxacum sp.</i>	5	0,10	0,005
<i>Poa compressa</i>	7	0,07	0,005	Toplam		14,27	0,404
<i>Thamnochloa caput-medusa</i>	1	1,27	0,013				
<i>Trachynia distachya</i>	3	0,43	0,013				
Toplam		54,18	3,220	TOPLAM		100,00	4,89

Çizelge 4.13. Dekara 10 kg kompoze gübre uygulanan parselinin kalite derecesi

Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD	Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD
Buğdaygiller				Baklagiller			
<i>Aegilops sp.</i>	1	0,55	0,005	<i>Scorpiurus muricatus</i>	3	16,53	0,496
<i>Alopecurus pratensis</i>	9	6,19	0,557	<i>Trifolium cherleri</i>	8	2,19	0,175
<i>Avena clauda</i>	2	2,64	0,053	<i>Trifolium pratense</i>	10	3,53	0,353
<i>Avena sterilis</i>	2	1,13	0,023	<i>Trifolium resupinatum</i>	2	5,34	0,107
<i>Brachypodium distachyon</i>	5	0,78	0,039	<i>Vicia cracca</i>	8	3,50	0,280
<i>Briza maxima</i>	4	0,36	0,015	<i>Vicia sp.</i>	8	2,77	0,222
<i>Bromus arvensis</i> L.	6	0,22	0,013	Toplam		33,86	1,633
<i>Bromus danthoniae</i>	2	0,25	0,005	Diğerler familyalar			
<i>Bromus sterilis</i> L.	2	0,40	0,008	<i>Anagallis arvensis</i>	2	0,33	0,007
<i>Bromus tectorum</i>	1	0,35	0,003	<i>Asphodelus aestivus</i>	0	2,14	0,000
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	2,32	0,046	<i>Cichorium intybus</i>	5	0,07	0,003
<i>Dactylis glomerata</i>	10	0,70	0,070	<i>Crepis pulchra</i>	2	0,17	0,003
<i>Dasypyrum villosum</i> L.	6	0,80	0,048	<i>Erodium tuberasum</i>	2	0,08	0,002
<i>Festuca arundinacea</i>	8	1,91	0,153	<i>Galium heldreichii</i>	1	0,05	0,000
<i>Koeleria lobata</i>	7	0,36	0,026	<i>Geranium dissectum</i>	2	0,60	0,012
<i>Lagurus ovatus</i>	2	0,90	0,018	<i>Juncus sp.</i>	0	2,07	0,000
<i>Lolium perene</i>	10	10,22	1,022	<i>Plantago lanceolata</i>	4	13,38	0,535
<i>Phalaris canariensis</i>	3	15,68	0,470	<i>Potentilla astracanic</i>	2	0,27	0,005
<i>Poa bulbosa</i>	4	0,23	0,009	<i>Rumex scutatus</i>	2	0,23	0,005
Toplam		45,99	2,583	<i>Salvia fruticosa</i>	2	0,25	0,005
				<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0,51	0,000
				Toplam		20,15	0,577
				TOPLAM		100,00	4,79

Çizelge 4.14. Kontrol parselinin kalite derecesi

Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD	Bitki türleri	DS	BK (%)	MKD
Buğdaygiller				Baklagiller			
<i>Aegilops sp.</i>	1	0,20	0,002	<i>Lathyrus digitalis</i>	5	1,29	0,065
<i>Avena clauda</i>	2	15,16	0,303	<i>Medicago lupulina</i>	6	1,47	0,088
<i>Avena fatua</i>	3	0,36	0,011	<i>Medicago minima</i>	3	0,78	0,023
<i>Avena sterilis</i>	2	1,09	0,022	<i>Medicago rigidula</i>	10	2,36	0,236
<i>Brachypodium distachyon</i>	5	0,51	0,026	<i>Scorpiurus muricatus</i>	3	1,63	0,049
<i>Briza maxima</i>	4	0,40	0,016	<i>Trifolium pratense</i>	10	3,45	0,345
<i>Bromus arvensis</i> L.	6	0,04	0,003	<i>Trifolium resupinatum</i>	2	15,92	0,318
<i>Bromus sterilis</i>	7	0,16	0,011	<i>Vica sp.</i>	8	2,83	0,226
<i>Bromus tectorum</i> L.	1	0,04	0,000	Toplam		29,73	1,350
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	0,93	0,019	Diğerler familyalar			
<i>Dactylis glomerata</i>	10	1,89	0,189	<i>Anagallis arvensis</i>	2	1,51	0,030
<i>Dasyphyrum villosum</i> L.	6	1,16	0,069	<i>Asphodelus aestivus</i>	0	1,71	0,000
<i>Festuca oreophila</i>	6	0,53	0,032	<i>Cirsium arvense</i>	0	1,51	0,000
<i>Lolium perenne</i>	10	16,52	1,652	<i>Conium maculatum</i>	0	2,52	0,000
<i>Lolium temulentum</i> L.	7	0,25	0,017	<i>Crepis pulchra</i>	2	1,27	0,025
<i>Phlaris canariensis</i>	3	11,60	0,348	<i>Erodium tuberasum</i>	2	0,16	0,003
<i>Poa bulbosa</i>	4	1,18	0,047	<i>Galium heldreichii</i>	1	0,24	0,002
<i>Poa pratensis</i>	8	0,16	0,012	<i>Geranium dissectum</i>	2	0,04	0,001
Toplam		52,18	2,779	<i>Juncus sp.</i>	0	0,76	0,000
				<i>Picnomon acarna</i>	2	0,24	0,005
				<i>Plantago lanceolata</i>	4	2,92	0,117
				<i>Potentilla astracanic</i>	2	1,07	0,021
				<i>Rumex scutatus</i>	2	0,82	0,016
				<i>Salvia fruticosa</i>	2	2,43	0,049
				<i>Scozonorea cana</i>	3	0,22	0,007
				<i>Silene fabaria</i>	3	0,07	0,002
				<i>Taraxacum sp.</i>	5	0,60	0,030
				Toplam		18,09	0,309
				TOPLAM		100,00	4,44

türlerinin artışına sebep olduğu zaman mera kalitesi de yükselmektedir. Yapılan birçok çalışma bu sonucu destekler niteliktedir (Kilcher, 1958; Kalmbacker ve Martin, 1996; Samuel ve Hart, 1998). Buna karşılık Büyükbuç (1980) gübreleme ile meranın kalite derecesinin azaldığını ifade etmiştir. Gerekçe olarak da gübrelerin bitki örtüsündeki yabancı otları artırmasını göstermiştir. Yürütülen bu çalışmada gübrelenen parsellerin botanik kompozisyonunda daha yüksek değer sayılarına sahip azalıcı (*Agropyron cristatum*, *Lolium perenne*, *Alopecurus arundinaceus*, *Alopecurus pratensis* ve *Vicia cracca* gibi) ve çoğalıcı (*Brachypodium distichum*, *Lathyrus digitatus*, *Plantago coronopus* ve *Festuca sp.* gibi) türlerin artması, gübreleme ile mera kalite derecelerinin yükselmesine neden olmuştur.

4.7. Ham Protein Oranı

Meranın farklı dönemlerinde alınan ot numunelerine ait ham protein oranlarının varyans analiz sonuçlarına göre gübre uygulamaları ($P=0,025$) ve örnekleme tarihleri arasındaki farklar önemli ($P=0,000$) olmuştur. Aynı biçimde gübreleme ile zaman arasındaki etkileşim de önemli çıkmıştır ($P=0,000$) (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Mera otunun ham protein oranları (%) ve önemlilik değerleri

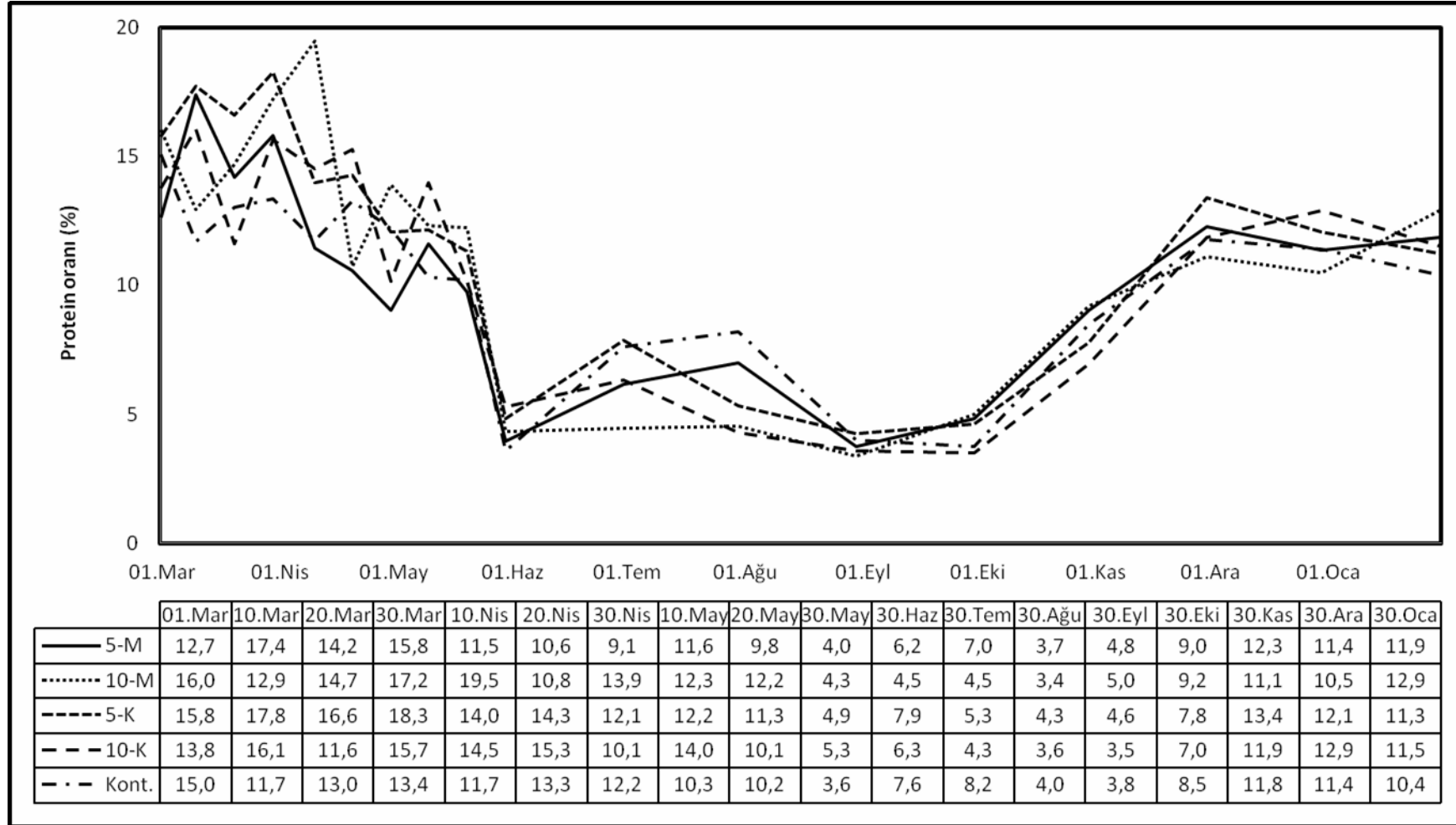
Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	14,3 aAB	14,9 aB	15,8 aB	14,2 aAB	14,0 aA	14,6
30 Mart	15,5 cA	17,3 bA	18,1 aA	15,7 cA	13,5 dAB	16,0
30 Nisan	10,3 bCD	13,4 aC	11,7 abCD	10,9 bD	11,7 abBC	11,7
30 Mayıs	4,8 abEF	4,3 bcFG	4,8 abF	5,2 aFG	3,6 cF	4,6
30 Haz.	6,3 bE	4,4 cFG	7,8 aE	6,5 bEF	7,6 aE	6,5
30 Tem.	6,9 bE	4,6 cFG	5,1 cF	4,5 cG	8,2 aE	5,8
30 Ağus.	3,7 abF	3,4 bG	4,3 aF	3,6 abG	4,0 abF	3,8
30 Eylül	4,8 aEF	5,0 aF	4,6 aF	3,5 aG	3,8 aF	4,4
30 Ekim	9,0 aD	8,6 aE	8,1 aE	7,3 aE	8,4 aE	8,3
30 Kasım	12,3 aBC	11,1 aD	13,4 aC	11,9 aCD	11,8 aC	12,1
30 Aralık	11,4 abC	10,5 bD	12,1 abCD	12,9 aBC	11,4 abCD	11,7
30 Ocak	11,9 abC	12,9 aC	11,3 abD	11,6 abCD	10,4 bD	11,6
Ortalama	9,3	9,2	9,8	9,0	9,0	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,025$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Gübreleme ile birlikte mera otunun protein oranında önemli değişikler olmuştur. Bu değişiklik özellikle 5 kg/da kompoze gübre uygulamasından ileri gelmiştir. Zira bu gübrenin atıldığı parsellerin otunun ortalama HP oranı % 9,8 olurken, diğer gübre çeşit ve dozları uygulanan parseller ile kontrol parselden biçilen otun HP oranları % 9,0–9,3 arasında yer almıştır. Mera otunun ham protein oranlarındaki en büyük değişimler zaman içerisinde ortaya çıkmıştır. İlkbahar ve sonbahar aylarında protein oranı yükselirken, otun kuruduğu yaz aylarında çok çarpıcı azalmalar kaydedilmiştir. Nitekim Mart-Nisan aylarında otun protein kapsamı % 11,7–16,0; yazın % 3,8–6,5; sonbaharda ise % 8,3–12,1 arasında olması bu durumu göstermektedir. Yıl içerisindeki ham protein oranlarının gübrelemeye göre değişimine bakıldığında, en yüksek ham protein oranına % 18,1 ile 5 kg/da kompoze gübre uygulanan parselin 30 Mart tarihinde alınan ot örneklerinden elde edilmiştir. Bunu yine aynı tarihte 10 kg/da 4M gübresi verilen parselin otu % 17,3 oranla izlemiştir. En düşük ham protein oranına ise 30 Ağustos tarihinde % 3,4 ile dekara 10 kg 4M verilen parselden hasat edilen ottan elde edilmiştir. Bunu 30 Eylül tarihinde % 3,5 ile 10 kg/da 20.20 kompoze gübre parseli ve 30 Mayıs tarihinde % 3,6'lık oranla kontrol parseli izlemiştir (Çizelge 4.15).

Mart başından Mayıs sonuna kadar onar gün, daha sonrasında ise otuzar gün aralıklarla alınan bitki numunelerindeki ham protein oranlarının değişimi Şekil 4.8'de grafik halinde verilmiştir. Bu grafikten de görüleceği üzere, en yüksek HP oranlarına ilkbahar aylarında alınan ot örneklerinde ulaşılmıştır. Yaz aylarında azalan HP oranı sonbaharda yeniden yükselmiştir. Ancak bu yükselme ilkbahardaki kadar olmamıştır.

Gübreleme ile birlikte mera otunun protein oranında artış olmuştur. Meraya gübre olarak azot ve fosfor verilmiştir. Azot proteinin yapısında yer almaktadır. Bu yüzden bitkiler topraktan alınabilir halde yüksek azot bulduklarında, bunu alarak bünyelerinde proteinlere metabolize etmek suretiyle toplam protein oranlarını yükseltirler. Bu sebeple yapılan bütün gübre çalışmalarında azotun protein oranına etkileri olumlu ve önemli bulunmuştur. Örneğin Erzurum ovasındaki çayırarda yapılan bir araştırmada (Gökkuş, 1990), artan azot dozuna bağlı olarak otun ham protein oranının yükseldiği; aynı yörede taban merada azotla gübrelemenin kuru ot verimi ile ham protein oranı ve verimini arttırdığı tespit edilmiştir (Özaslan, 1996). Diğer bir çalışmada da, çevre şartlarına göre değişmekle birlikte gübreleme ile vejetasyondaki buğdaygillerin ham protein içeriğinin arttığı kaydedilmiştir (Synman, 2002).



Şekil 4.8. Mera otunun farklı dönemlerine ait ham protein oranları (%).

Mera otunun protein oranı zaman içerisinde önemli değişim göstermiştir. En yüksek protein bitkilerin genç oldukları büyüme başında belirlenmiştir. Büyüme başlangıcında bitkiler daha çok bölünür hücrelere sahiptir (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu hücrelerde fizyolojik faaliyetler yüksektir. Canlılardaki biyokimyasal tepkimelerin tamamın enzimlerin katalizörlüğünde gerçekleşmektedir. Enzimler ise proteinlerden meydana gelmektedir. Dolayısıyla bitkilerin büyüme başlangıcında daima protein oranı yüksektir (Gökkuş ve ark., 2011). Büyümenin ilerlemesi ile birlikte azalan fizyolojik faaliyetlere bağlı olarak ham protein oranı da azalmaktadır (Kamstra ve ark. 1968; Pieper ve ark. 1974; Towne ve Ohlenbusch, 1992). Bitkilerin kuruduğu yaz mevsiminde hücreler öldüğü için fizyolojik faaliyetler sona ermekte ve ham protein oranı da en alt düzeye inmektedir. Sonbaharda değişen iklim faktörlerine (azalan sıcaklık, artan yağış) bağlı olarak bitkiler yeniden büyümeye başladıkları için ham protein oranları da tekrar yükselmiştir.

4.8. Ham Protein Verimi

Hem gübre uygulamaları hem de zaman bakımından meranın ham protein verimleri arasındaki fark istatistik olarak önemli çıkmıştır ($P=0,000$). Aynı zamanda gübre ve zaman arasında interaksiyon da önemli bulunmuştur ($P=0,000$) (Çizelge 4.16).

Gübreleme meranın protein verimini önemli ölçüde artırmıştır. Nitekim gübresiz parsellerin yıllık ortalama HP verimi 20,9 kg/da olurken, gübrelenen parsellerin HP verimleri 24,3–28,0 kg/da arasında yer almıştır. Özellikle akıllı gübre atılan parsellerde daha yüksek HP oranı (28,0 ve 26,4 kg/da) belirlenmiştir. HP verimi zaman içinde de önemli boyutta değişim göstermiştir. Örnekleme tarihleri içerisinde en yüksek protein verimi 60,5 kg/da ile 30 Nisan tarihinde belirlenmiştir. Ağustos sonunda yapılan hasat ve değerlendirmede en düşük protein verimi (10,8 kg/da) elde edilmiştir. Yine Mart başında alınan bitki örneklerinde de ham protein verimi oldukça düşük (12,2 kg/da) olmuştur (Çizelge 4.16).

Gübreler zaman birlikte ele alınarak meranın protein verimlerine bakıldığında, yine en yüksek verimler 30 Nisanda alınan ot numunelerinde hesaplanmıştır. Dekara 5 kg 4M gübresi verilen parselin bu tarihteki ham protein verimi (70,0 kg/da) tüm uygulamaların en yükseği olmuştur. Benzer şekilde dekara 10 kg 4M ile 5 ve 10 kg kompoze gübre verilen ve gübrelenmeyen parsellerin 30 Nisan tarihindeki HP verimleri de sırasıyla 69,7, 58,4, 59,3 ve 45,1 kg/da olarak belirlenmiştir. Buna karşılık en düşük HP verimleri, 5 kg/da 4M verilen parsellerde 1 Martta (10,2 kg/da), 10 kg/da 4M (9,2 kg/da), 5 kg/da kompoze gübre

verilen (12,0 kg/da) ve kontrolde (9,8 kg/da) 30 Ağustosta, 10 kg/da kompoze gübre verilende ise 30 Eylülde (9,8 kg/da) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Mera otunun ham protein verimleri (kg/da) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	10,2 aE	12,2 aFG	12,6 aFG	13,5 aEF	12,5 aFG	12,2
30 Mart	25,1 aC	21,6 abDE	20,7 abDE	21,2 abcDE	16,3 bEF	21,0
30 Nisan	70,0 aA	69,7 aA	58,5 abA	59,3 abA	45,1 bA	60,5
30 Mayıs	25,4 aC	20,1 bEF	20,8 bDE	25,5 aBCD	16,7 bEF	21,7
30 Haz.	30,0 aC	16,8 bEFG	26,9 aCD	25,5 aBCD	20,4 bDE	23,9
30 Tem.	21,5 bCD	16,8 bEFG	22,1 bDE	20,3 bcDE	28,5 aC	21,8
30 Ağus.	10,3 aE	9,2 aG	12,0 aG	12,9 aEF	9,8 aG	10,8
30 Eylül	15,7 abDE	20,3 aE	19,6 aEF	11,7 bF	10,1 bG	25,5
30 Ekim	45,7 aB	34,0 aBC	43,5 aB	32,6 aB	33,5 aB	37,8
30 Kasım	29,4 aC	28,7 aCD	23,9 abcDE	18,1 bcDEF	17,1 cEF	23,4
30 Aralık	22,5 bCD	29,5 aCD	23,2 bcDE	22,7 bCD	17,3 cE	23,0
30 Ocak	30,3 abC	38,1 aB	29,5 abC	27,9 bBC	23,0 bD	29,7
Ortalama	28,0	26,4	26,1	24,3	20,9	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,000; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Meranın protein verimlerinin yıl içerisindeki değişimi Mayıs sonuna kadar onar gün aralıklarla alınan örnekler yardımıyla da hesaplanmıştır. Daha sık aralıklarla alınan bu örneklerle hesaplanan HP verimlerinin değişimi grafik halinde belirtilmiştir (Şekil 4.9). Grafikten de görüleceği gibi, hem gübre uygulamaları hem de kontrol parsellerinin HP verimlerinin değişimi benzer bir eğriye sahip olmuştur. Ancak genelde her dönemde gübrelenen parsellerin verimleri daha yüksek seyretmiştir. Ham protein verimleri 10 Nisandan sonra hızla artarak 10 Mayısta zirveye ulaşmıştır. Özellikle Haziran ayının başlamasıyla HP veriminde çok hızlı bir düşüş ortaya çıkmıştır. Bu düşük seviye Ekim başına kadar sürmüştür. Kasım ayı ile birlikte tekrar yükselişe geçen HP verimi, genelde Aralıkta azalmış ve Ocakta artmıştır.

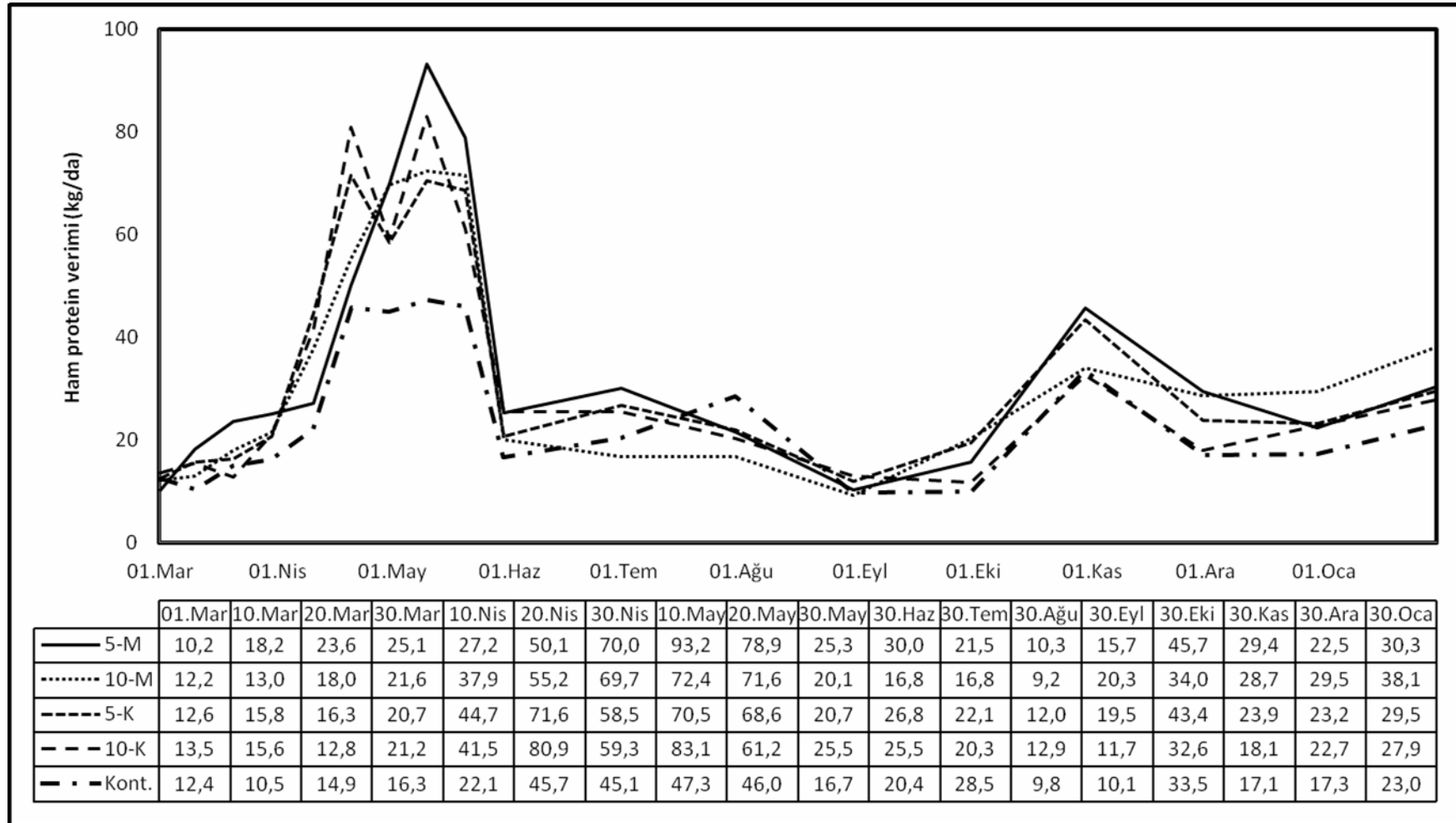
Gübre uygulamaları otun ham protein oranını artırdığı gibi meranın ham protein veriminde de artırmıştır. Ham protein verimi kuru ot verimi ile ham protein oranının çarpılması suretiyle hesaplanmaktadır. Dolayısıyla gübrelerin hem meranın kuru ot

verimini hem de otun ham protein oranını yükseltmesi, doğal olarak ham protein verimini de yükseltmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda da aynı nedenle benzer sonuçlar elde edilmiştir (Ayan, 1997; Guevara ve ark., 2000).

Meranın ham protein verimi bitkilerin büyümeye başlaması ile artmaya başlamış ve bu artış ilkbahar sonuna kadar sürmüştür. Daha sonra hızla azalarak yaz aylarında ve sonbahar başında düşük seviyede kalmıştır. Sonbahar sonunda yeniden artmaya başlamıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi, ham protein verimi kuru ot verimi ile ham protein oranının bir fonksiyonu olduğundan, yıl boyunca ortaya çıkan değişim de bu faktörlerin değişimine bağlı olmuştur. Gerek meranın ot verimi gerekse otun ham protein oranı yıl boyunca benzer bir değişim göstermiş ve bu değişimde büyüme başında artı, yazın azalma, sonbaharda yeniden artış şeklinde kendini göstermiştir.

4.9. Kuru Madde Oranı

Meradan alınan ot örneklerinin kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçlarına göre, gübrelerin ve zamanın etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($P=0,008$ ve $P=0,000$). Benzer olarak gübre ve zaman etkileşimi de önemli bulunmuştur ($P=0,000$) (Çizelge 4.17).



Şekil 4.9. Meranın farklı dönemlerine ait ham protein verimleri (kg/da).

Çizelge 4.17. Mera otunun kuru madde oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	14,7 bG	17,9 aE	17,6 aG	18,6 aF	20,0 aF	17,8
30 Mart	20,1 aG	20,0 aDE	20,5 aFG	20,6 aF	21,7 aF	20,6
30 Nisan	30,2 aF	22,8 bDE	22,3 bFG	22,2 bEF	23,0 bF	24,1
30 Mayıs	35,3 bEF	25,8 cD	28,0 cEF	29,0 cF	40,8 aDE	31,8
30 Haz.	46,7 abD	38,2 bC	37,7 bD	38,7 bD	52,7 aC	42,8
30 Tem.	68,9 aB	70,0 aB	67,8 aB	69,0 aB	68,2 aB	68,7
30 Ağus.	89,0 bA	91,0 abA	93,7 abA	95,5 aA	92,5 abA	92,3
30 Eylül	92,1 aA	92,0 aA	88,7 aA	72,0 bB	89,8 aA	86,9
30 Ekim	61,5 dC	65,6 cdB	73,0 aB	67,2 bcB	71,5 abB	67,7
30 Kasım	42,5 abDE	37,4 bC	51,2 aC	49,4 abC	42,0 abD	44,6
30 Aralık	33,6 bF	35,3 abC	35,1 abDE	39,9 aD	39,4 abDE	36,6
30 Ocak	29,8 bF	35,0 abC	33,5 abDE	36,2 aD	34,6 abE	33,8
Ortalama	47,0	45,9	47,5	46,5	49,7	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,008; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Gübreleme ile bitlikte mera otunun kuru madde oranı önemli miktarda azalmıştır. Gübrenmeyen parsellerin otunun yıllık ortalama KM oranı % 49,7 olurken, gübrelenen parsellerin otunun kuru madde oranları % 45,9–47,5 arasında değişmiştir. Gübrelerin ortalaması olarak yıl boyunca alınan bitki örneklerinin kuru madde oranları çok büyük değişimler göstermiştir. Örneğin Mart başında ortalama % 17,8 olan kuru madde oranı, bu tarihten başlayarak sürekli ve düzenli artarak Ağustos sonunda % 92,3'e yükselmiştir. Daha sonra yeniden yine kararlı bir şekilde azalmış ve Ocak sonunda % 33,8'e kadar inmiştir (Çizelge 4.17).

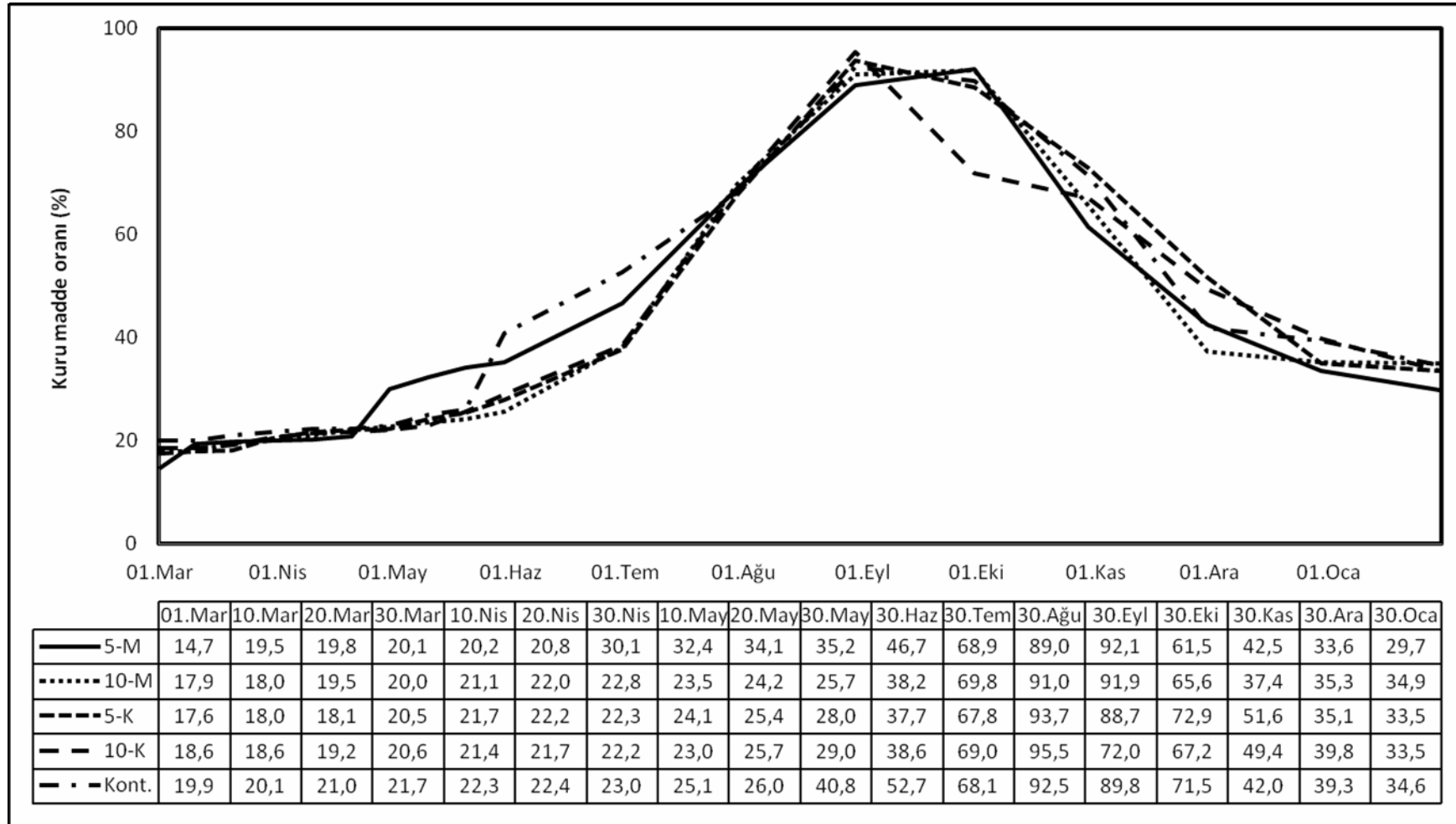
Mera otunun ortalama kuru madde oranları bütün gübre çeşit ve dozlarında yıl içerisinde önemli değişim göstermiştir. Ancak bu değişim benzer bir seyir izlese de gübrelere göre bazı farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Zaten bu durum da gübre x zaman etkileşiminin önemli çıkmasına sebep olmuştur. Örneğin dekara 5 kg 4M uygulanan parsellerin otunun ortalama en yüksek kuru madde oranına 30 Eylülde alınan ot numunelerinde ulaşılrken, diğer gübreler ve kontrolde en yüksek kuru madde oranı 30 Ağustosa ait numunelerde belirlenmiştir. Bütün gübre uygulamalarında Mart başında

alınan örneklerin kuru madde oranları en az (% 14,7–20,0 arasında) olmuştur (Çizelge 4.17).

Mera otunun kuru madde oranının yıl içerisindeki değişim seyrine Şekil 4.10'da da yer verilmiştir. Bütün gübre çeşit ve dozlarında otun kuru madde oranı yıl boyunca benzer bir eğriye sahip olmuştur. Ancak 5 kg/da 4M verilen ve kontrol parsellerinde ilkbahar sonu-yaz başında, 5 kg/da kompoze gübre verilen parsellerin otunun kuru madde oranında ise sonbaharda diğerlerinden bir sapma olduğu görülmektedir.

Gübrelenen parsellerdeki otun kuru madde oranı kontrol parseline göre daha düşük çıkmıştır. Gübreleme ile bitkiler daha hızlı büyüyerek hem hücrelerin protoplazma oranını çepere hem de yaprağı sapa göre artırmaktadır. Bu durum özellikle azotla yapılan gübrelemelerde daha çok kendini göstermektedir (Buxton ve Steven, 1994). Buna bağlı olarak bitkilerde su oranı yüksek genç ve yeşil dokular artmaktadır (Al-Kiyyam ve ark., 2008). Bu durum gübreleme ile otun kuru madde oranının azalmasına yol açmıştır.

Mera otunun kuru madde oranı Mart ayından itibaren bitkilerin büyümesiyle birlikte artmış ve bu artış 30 Ağustos'a kadar devam etmiştir. Büyüme hücre bölünmesi ve genişlemesi suretiyle ortaya çıkmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Dolayısıyla büyümekte olan bitkilerde hücre bölünme ve genişlemesi yoğun bir şekilde meydana gelir. Hücreler genç olduğundan birçok hücrede çeper gelişimi tamamlanmamıştır. Daha fazla protoplazma içeren hücrelerde su oranı da fazladır. Ayrıca ilkbahar başında toprağın su oranı da daha yüksektir. Bitkiler topraktan kolaylıkla su alarak su bütçelerini pozitif konumda tutarlar. Buna bağlı olarak büyüme başlangıcında kuru madde oranı yüksektir. Bitkilerde büyüme ilerledikçe bir yandan olgun hücrelerin oranı artmakta, diğer yandan yaprak/sap oranı azalmaktadır (Nelson ve Moser, 1994). Bu durum kuru madde oranının da yükselmesine sebep olmaktadır. Bitkilerin kuruduğu yaz aylarında ise su bitki aksamalarında uzaklaştığı için kuru madde oranı da en yüksek olmaktadır.



Şekil 4.10. Meramın farklı dönemlerine ait kuru madde oranları (%).

4.10. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği

Mera kuru otunun sindirilebilirliği tezin yöntem kısmında da ifade edildiği gibi, hesaplamayla bulunmuştur. Bu şekilde elde edilen değerlerle yapılan varyans analizi sonucunda hem gübrelerin hem de zamanın KMS oranları üzerine etkisinin önemli ($P=0,000$) olduğu görülmüştür. Aynı şekilde gübre x zaman etkileşimi de önemli ($P=0,000$) bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Mera otunun kuru maddesinin sindirilebilme (KMS) oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	73,8 aA	72,1 abA	69,7 cA	70,6 bcA	69,3 cA	71,1
30 Mart	69,1 abB	69,9 aB	67,9 bA	68,6 abB	68,9 abA	68,9
30 Nisan	69,5 aB	68,7 abBC	68,1 bA	70,0 aAB	70,1 aA	69,3
30 Mayıs	68,4 aB	67,8 abC	67,8 abA	66,8 bC	68,9 aA	68,0
30 Haz.	65,3 aC	64,2 aD	64,9 aB	66,1 aC	65,3 aB	65,1
30 Tem.	60,1 abE	59,4 bcF	57,2 dD	61,4 aD	57,9 cdD	59,2
30 Ağus.	55,8 aG	56,0 aGH	52,3 bE	51,5 bG	53,2 bF	53,8
30 Eylül	53,1 cG	58,0 bHI	59,9 aE	57,6 bE	57,2 bF	54,9
30 Ekim	58,9 aH	57,1 bG	55,8 cC	53,6 dE	55,2 cD	57,0
30 Kasım	58,1 aF	53,3 bG	52,6 bD	53,7 bF	58,2 aE	56,1
30 Aralık	62,1 aF	61,8 aI	60,5 aE	61,9 aF	60,5 aD	55,2
30 Ocak	64,0 aD	61,9 abE	60,4 bC	61,9 abD	60,5 bC	61,4
Ortalama	62,4	61,9	60,8	61,6	61,5	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Yıl boyu alınan bitki örneklerinin ortalaması olarak akıllı gübre atılan parsellerin sindirilebilir kuru madde oranları kontrole göre biraz daha yüksek çıkmıştır. Kontrolde % 61,5 olan KMS, bu gübrelerin verildiği parsellerin otunda % 62,4 ve % 61,9 olarak hesaplanmıştır. Genellikle kompoze gübre uygulamaları kontrole göre otun sindirilebilirliğini etkilememiştir. Diğer taraftan KMS'ndeki en büyük değişimler zamana bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Haziran sonuna kadar alınan bitki numunelerinin KMS oranları yüksek olurken (% 65,1–71,1), bu aydan sonra KMS'de önemli azalma olmuştur. Ağustos ve Eylül aylarında KMS oranları yılın en düşük seviyesine inmiştir. Bu aylarda

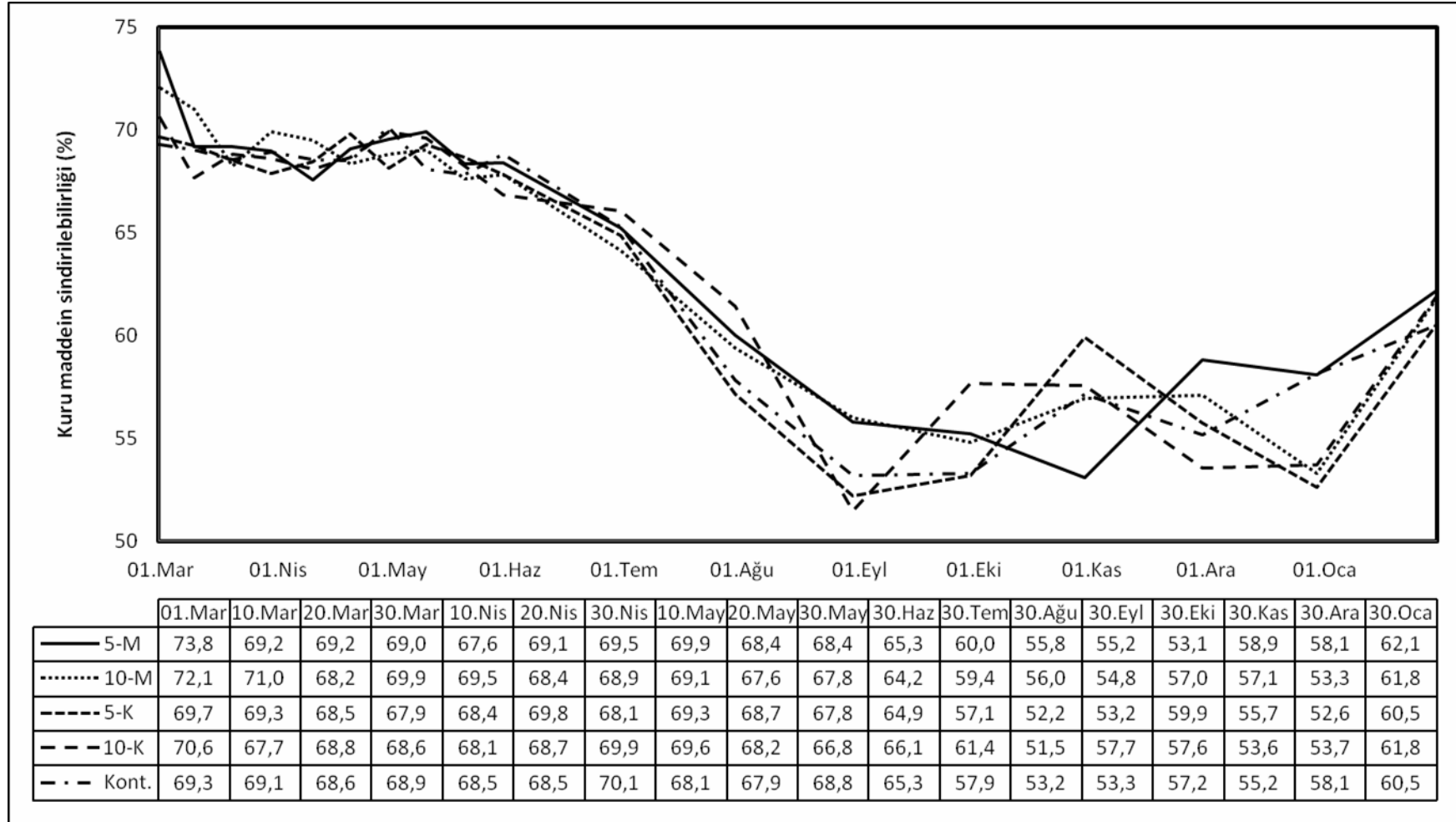
kuru otun sırasıyla % 53,8 ve % 54,9'unun sindirilebilecek durumda olduğu belirlenmiştir. Esasen kuru otun yaz aylarındaki düşük sindirilebilme oranı Aralık sonuna kadar devam etmiştir. Ocak ayında yeniden bitki gelişmesine bağlı olarak sindirilebilme oranı da tekrar yükselmiştir. (Çizelge 4.18).

Gübre ile zaman etkileşimi birlikte ele alındığında, en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı % 73,8 ile dekara 5 kg 4M gübresi uygulanan parselde 1 Mart tarihinde elde edilmiştir. Bunu % 72,1 ile aynı tarihte ve aynı gübrenin 10 kg'lık parseli izlemiştir. En düşük sindirilebilir kuru madde oranları (% 51,5 ve 52,3) 30 Ağustos tarihinde 10 ve 5 kg/da kompoze gübre verilen parsellerin otunda belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Meranın sindirilebilir kuru madde oranındaki değişimin daha dar aralıklarla belirlendiği Şekil 4.14'de görüleceği gibi, büyüme başından (1 Mart) yaz sonuna (Eylül başı) kadar KMS oranı sürekli azalmıştır. Daha sonraki değişim ise gübre uygulamalarına bağlı olarak inişli çıkışlı, ancak genelde birbirlerinden ayrı bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Gübreleme ile birlikte mera otunun sindirilebilirliği yükselmiştir. Çünkü bitkiler gübreleme ile hızlı bir gelişim süreci içerisine girmiştir. Bu gelişme döneminde bitkilerin su içeriği yükselmiş ve daha fazla genç dokular üretmiştir. Ayrıca genelde hızlı büyüyen bitkilerde genellikle daha büyük hücreler meydana gelmekte ve bu durumda protoplazma/çeper oranı yükselmektedir (Lundgren, 2004). Bu nedenle gübreleme (özellikle N) ile otun NDF oranı azalmakta, azotu kapsamı ve sindirilebilirlik artmaktadır (Johnson ve ark., 2001). Mera otunun sindirilebilirliği örnekleme zamanlarına göre önemli ölçüde değişmiştir. Otun sindirilebilirlik değerleri büyüme başlangıcından itibaren azalmış, yaz sonlarına doğru (Eylül) en düşük seviyeye inmiş, sonbahar büyümesi ile birlikte tekrar yükselmiştir. Dolayısıyla olgunlaşma ile birlikte sindirilebilirlik de azalmıştır. Bitkilerde gelişme ilerledikçe olgun hücreler ile sap oranı (Moore ve Hatfield, 1994) artmaktadır. Hücreler olgunlaştıkça çeperin protoplazmaya oranı da yükselmektedir. Hücre çeperi hücrenin en az sindirilen kısmıdır.

Zira bu kısımda ağırlıklı olarak sindirimi zor olan yapısal bileşikler (NDF, ADF ve ADL) bulunmaktadır (Lyons ve ark., 1999). Bu sebeple kaba yemlerin sindirilebilirlikleri ile hücre çeperi elemanları (selüloz, hemiselüloz, lignin gibi) arasında ters ilişki vardır (Borreani ve ark., 2003). Aynı şekilde olgunlaşma ile sapın yaprağa oranının artması da yapısal bileşiklerin artmasına ve dolayısıyla sindirilebilirliğin azalmasına neden olmuştur.



Şekil 4.11. Meranın farklı dönemlerine ait kuru maddenin sindirilebilirlik oranları (%).

4.11. Yapısal Madde Oranı

Bitkilerin yapısal bileşikler hücre çeperinde bulunmaktadır. Çeper maddeleri bir kez yerine konduklarında yeniden fizyolojik olaylarda kullanılmazlar. Bu maddeler içerisinde pektin, selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi yapısal karbonhidratlar yer almaktadır. Yapısal bileşikler bitki numunelerindeki NDF, ADF ve ADL oranları analiz edilerek belirlenmektedir. NDF selüloz, hemiselüloz ve lignin tüm çeper bileşiklerini, ADF selüloz ve lignin oranını, ADL ise sadece lignin oranını ifade etmektedir.

4.11.1. NDF Oranı

Mera otunun NDF oranları arasındaki farklılık hem gübre uygulamaları ($P=0,005$) ve zaman içerisinde ($P=0,000$) hem de gübre ile zaman etkileşiminde ($P=0,000$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıl boyu alınan bitki örneklerinin ortalaması olarak dekara 10 kg 4M ve 5 kg kompoze gübre verilen parsellerin otunun NDF oranları (sırasıyla % 58,4 ve 58,2) kontrol parselinin otundan (% 58,7) düşük olurken, dekara 5 kg 4M (% 59,8) ve 10 kg kompoze gübre verilen (% 59,2) parsellerin otunun NDF oranları önemli ölçüde daha yüksek olmuştur. Meradan hasat edilen otun ortalama NDF oranları ilkbahar aylarında en az (% 45,7–51,0 arasında), yazın en fazla (% 60,6–68,2 arasında) ve sonbaharda orta değerlerde (% 60,6–62,0 arasında) tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Meranın yıl içerisindeki NDF değerlerine baktığımızda, en yüksek NDF oranına % 69,6 ile 30 Haziran tarihinde kontrol parselden ve 30 Mayıs tarihinde kompoze gübrenin 5 kg'lık parselden elde edilmiştir. Bunları % 69,5 ile 4M gübresinin 5 kg'lık parseli izlemiştir. En düşük NDF oranına ise 30 Mart tarihinde % 38,9 ile 4M gübresinin 10 kg'lık parselinde elde edilirken, bunu % 39,2 ile kompoze gübrenin 10 kg'lık parselinde 1 Mart tarihinde alınan örneklerin NDF oranları izlemiştir (Çizelge 4.19).

İlkbahar ayları içerisinde onar gün aralıklarla alınan ot örneklerinin NDF oranları gübrelere göre genel olarak benzer bir eğri gösterse de, gübre çeşit ve dozlarına göre ortalama ciddi sapmalar görülmektedir (Şekil 4.12). Bu durum gübre ile zaman etkileşiminin de önemli olmasına yol açmıştır. Genel hatları ile mera otunun NDF oranlarında Mart ayından itibaren artış başlamış ve bu artış Haziran ortalarına kadar devam etmiştir. Bitkilerin olgunlaşması ile birlikte NDF oranlarında yükselmeye paralel olarak meranın NDF oranı yaz kurak yem periyodunda en yüksek oran ile sabit bir eğri çizmiştir. Sonbahar başlarında yeniden büyüme ile NDF oranında belirgin düşüşler başlamıştır.

Çizelge 4.19. Mera otunun NDF oranları (%) ve önemlilik değerleri

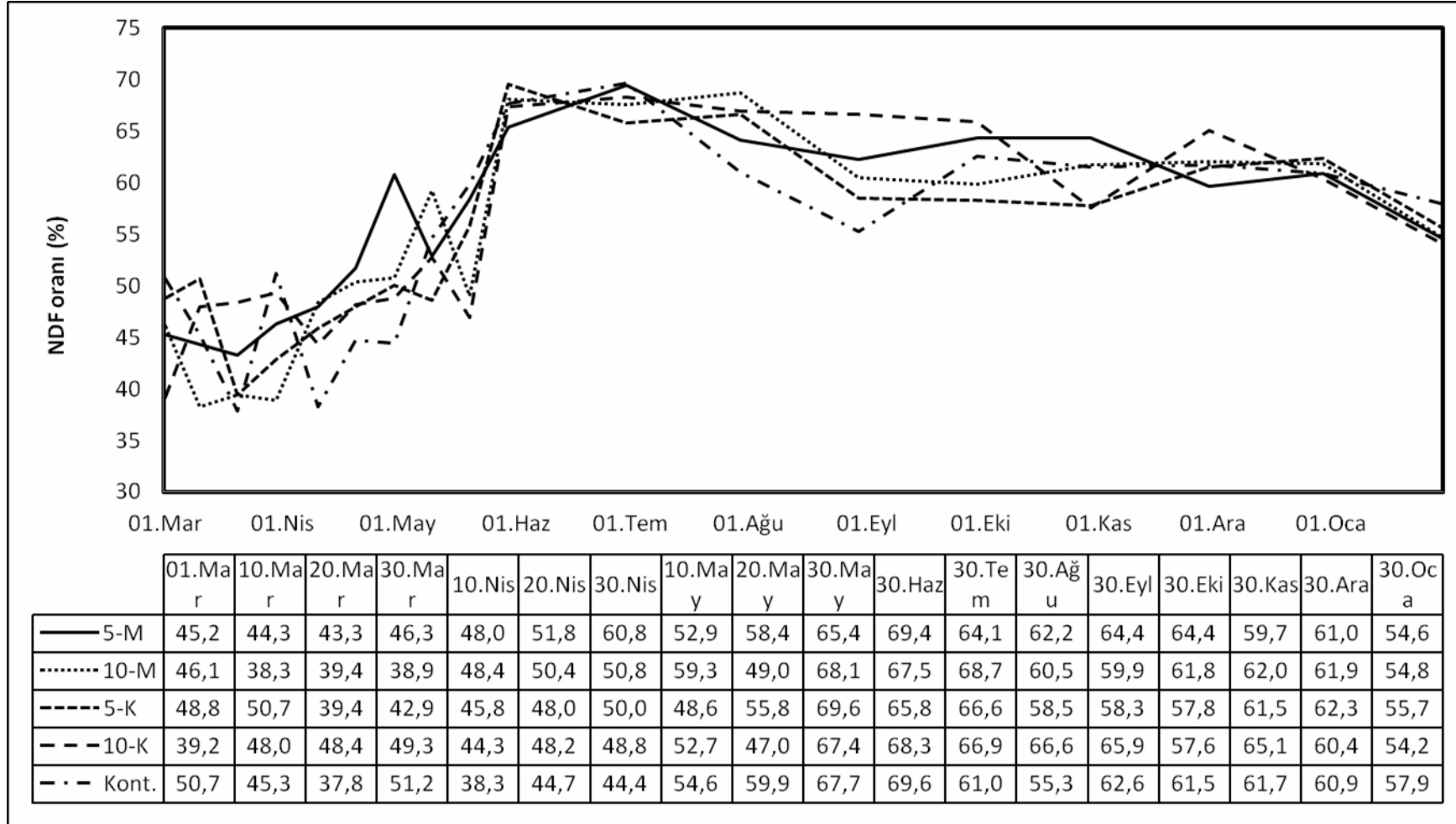
Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	45,2 bF	46,2 bE	48,8 aF	39,2 cF	50,7 aF	46,0
30 Mart	46,3 bF	38,9 dF	42,9 cG	49,4 aE	51,2 aEF	45,7
30 Nisan	60,9 aCD	50,8 bD	50,0 bF	48,9 bE	44,4 cG	51,0
30 Mayıs	65,4 aB	68,1 aA	69,6 aA	67,4 aAB	67,7 aA	67,7
30 Haz.	69,5 aA	67,6 aA	65,8 aB	68,3 aA	69,6 aA	68,2
30 Tem.	64,2 bcB	68,7 aA	65,6 abAB	67,0 abAB	61,0 cBC	65,5
30 Ağus.	62,2 abC	60,5 bB	58,5 bcDE	65,7 aAB	55,3 cDE	60,6
30 Eylül	64,4 abB	59,9 cdB	58,3 dDE	65,9 aAB	62,6 bcB	62,2
30 Ekim	64,4 aB	61,8 abB	57,8 cE	57,6 cD	61,6 bBC	60,6
30 Kasım	59,7 bD	62,0 bB	61,6 bCD	65,1 aB	61,7 bBC	62,0
30 Aralık	61,0 aCD	61,9 aB	62,4 aC	60,4 aC	60,9 aBC	61,3
30 Ocak	54,6 bE	54,8 bC	55,7 bE	54,2 bD	58,0 aCD	55,5
Ortalama	59,8	58,4	58,2	59,2	58,7	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,005; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

4.11.2. ADF Oranı

Mera otunun ADF oranları bakımından gübre uygulamaları ve zaman arasında istatistiki olarak önemli farklar çıkmıştır (P=0,000). Ayrıca gübre ve zaman arasındaki etkileşim de önemli bulunmuştur (P=0,000) (Çizelge 4.20).

Yıl boyu alınan bitki örneklerinin ortalaması olarak ottaki en yüksek ADF oranına dekara 5 kg kompoze gübre verilen parselde % 36,1 olarak elde edilirken, bunu % 35,2 ile kontrol parseli izlemiştir. En düşük ADF oranları 4M gübresi uygulanan parsellerin otunda belirlenmiştir. Bu parsellerin otunun ADF oranları % 34,0 ve % 34,7 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.12. Meranın farklı dönemlerine ait NDF değerleri (%).

Çizelge 4.20. Mera otunun ADF oranları (%) ve önemlilik değerleri

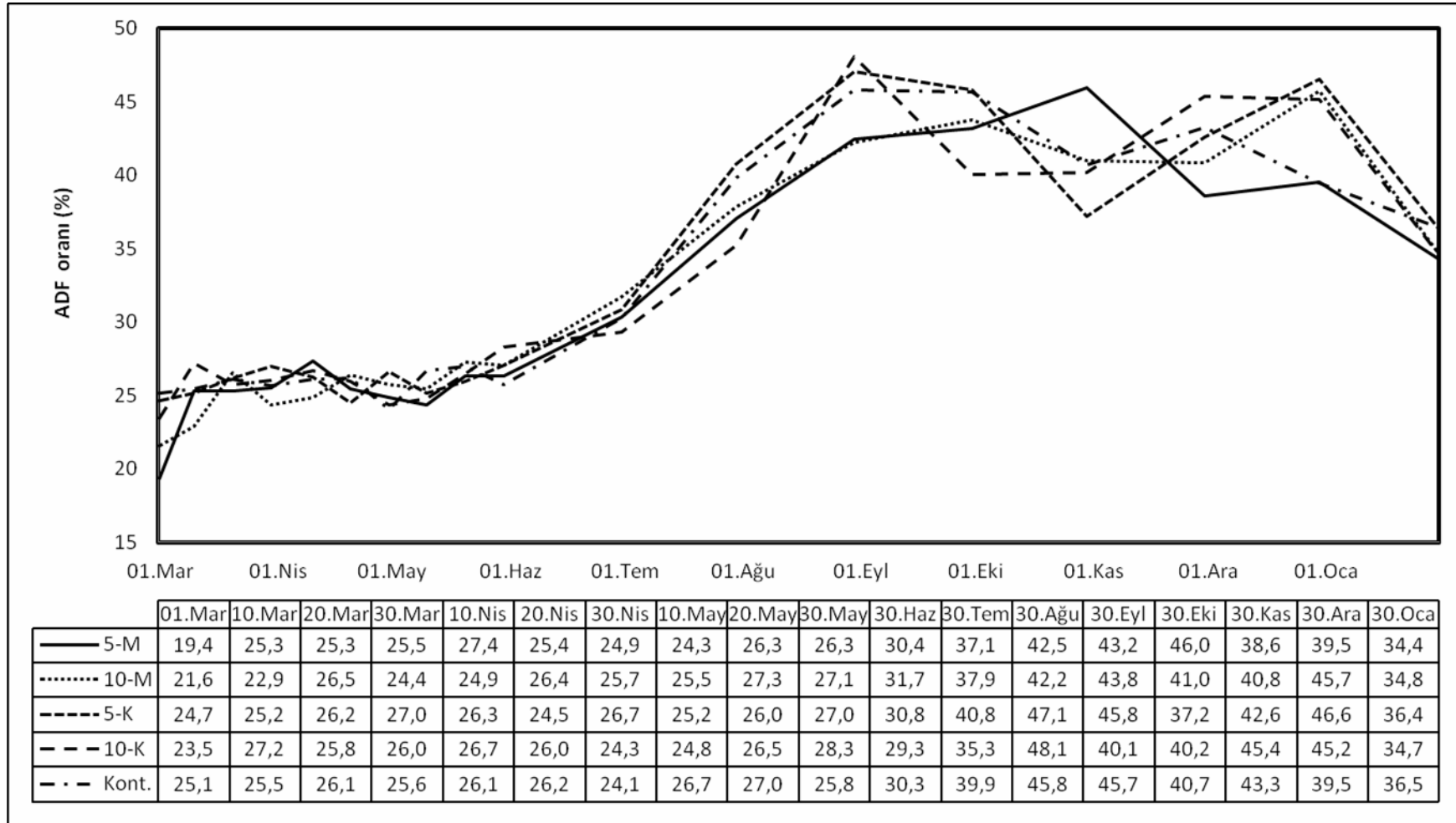
Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	19,4 cH	21,6 bcI	24,7 aE	23,5 abG	25,2 aF	22,9
30 Mart	25,6 abG	24,4 bH	27,0 aE	26,0 abF	25,7 abF	25,7
30 Nisan	24,9 bG	25,7 abGH	26,7 aE	24,3 bFG	24,1 bF	25,1
30 Mayıs	26,3 bG	27,1 abG	27,1 abE	28,3 aE	25,8 bF	26,9
30 Haz.	30,4 aF	31,8 aF	30,9 aD	29,3 aE	30,3 aE	30,5
30 Tem.	37,1 cdD	37,9 bcD	40,8 aB	35,3 dD	39,9 abC	38,2
30 Ağus.	42,5 bB	42,2 bBC	47,1 aA	48,1 aA	45,8 aA	45,1
30 Eylül	43,2 aB	43,8 aAB	45,8 aA	40,1 bC	45,7 aA	43,7
30 Ekim	46,0 aA	41,0 bC	37,2 cC	40,2 bC	40,7 bC	41,0
30 Kasım	38,6 dCD	40,8 cC	42,6 bB	45,4 aB	43,3 bB	42,1
30 Aralık	39,6 bC	45,7 aA	46,6 aA	45,2 aB	39,5 bC	43,3
30 Ocak	34,4 aE	34,8 aE	36,5 aC	34,7 aD	36,5 aD	35,4
Ortalama	34,0	34,7	36,1	35,0	35,2	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,000; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Gübrelerin ortalaması olarak örnekleme zamanları bakımından mera otunun ortalama ADF oranları ilkbaharda bitkilerin büyümeye başladıkları dönemde düşük seyrederken, bitkilerin kurdukları yaz ve güz aylarında önemli ölçüde yükselmiştir. Nitekim Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ADF oranları % 22,9–26,9 arasında olurken, Ağustostan Aralık ayına kadar olan sürede % 38,2–45,1 aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Gübre ve örnekleme zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yıl içerisinde mera otunda en yüksek ADF oranına % 48,1 ile 30 Ağustos tarihinde kompoze gübrenin 10 kg'lık parselinde elde edilmiştir. Bunu % 47,1 ile aynı gübrenin 5 kg'lık parselinin otu izlemiştir. En düşük ADF oranı ise % 19,4 ile 1 Mart tarihinde 4M gübresinin 5 kg'lık parselinin otu ile yine aynı tarihte aynı gübrenin 10 kg'lık parselinin otu (% 21,6) izlemiştir (Çizelge 4.20).

Meranın yıl içerisindeki ADF oranı Mart ayından itibaren artmaya başlamış ve bu artış genelde 30 Ağustos tarihine kadar sürmüştür. Otun bünyesindeki en düşük ADF oranı (% 19,4–25,1) Mart başında alınan ilk bitki örneklerinde belirlenmiştir (Şekil 4.13). En yüksek ADF oranları ise gübre uygulamalarına göre Ağustos-Ekim arasında alınan bitki numunelerinde tespit edilmiştir. Sonbaharda otsu örtünün yeniden büyümesiyle birlikte



Şekil 4.13. Meranın farklı dönemlerine ait ADF değerleri (%).

ADF oranında da tekrar azalma meydana gelmiştir. Meranın ADF oranlarının yıl içerisindeki değişimi genellikle gübre uygulamalarında benzerlik göstermiştir. Dekara 5 kg 4M gübresi atılan parselin otunun Ekim ve Kasım aylarındaki değişimi genel eğilimin dışında kalmıştır.

4.11.3. ADL Oranı

Meradan hasat edilen otun ADL oranları arasındaki farklılık hem gübre uygulamaları hem de zamana bağlı olarak önemli farklılıklar ($P=0,000$) göstermiştir. Buna karşılık gübre x zaman etkileşimi önemsiz ($P=0,991$) olmuştur (Çizelge 4.21).

Gübre uygulamaları mera otunun ADL oranını önemli ölçüde azaltmıştır. Nitekim gübre verilmeyen parsellerden biçilen otun ortalama ADL oranı % 12,5 iken, bunu % 12,3'lük oranla dekara 10 kg kompoze gübrenin uygulandığı parsellerin otunun ADL oranı izlemiştir. Ottaki en az ADL oranları ise dekara 5 kg 4M (% 11,3) ve kompoze gübre (% 11,8) verilen parsellerin otunda elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Mera otunun ADL oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	6,3	7,6	8,0	8,6	8,9	7,8 H
30 Mart	8,6	9,8	8,9	9,2	9,7	9,3 G
30 Nisan	9,6	10,5	10,1	10,4	10,7	10,3 F
30 Mayıs	11,0	12,1	12,1	13,0	12,8	12,2 E
30 Haz.	11,9	12,6	12,3	13,1	13,0	12,6 DE
30 Tem.	12,0	13,1	13,0	13,5	13,1	13,0 D
30 Ağus.	13,1	14,1	13,2	14,0	14,1	13,7 BC
30 Eylül	13,7	14,3	13,7	14,4	14,7	14,2 AB
30 Ekim	14,1	15,1	14,1	15,0	15,1	14,7 A
30 Kasım	13,0	14,0	13,2	13,7	14,1	13,6 C
30 Aralık	11,6	12,1	12,6	13,1	13,4	12,5 DE
30 Ocak	9,9	9,8	10,0 a	10,2	10,3 a	10,0 F
Ortalama	11,3 D	12,1 BC	11,8 C	12,3 AB	12,5 A	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,991$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

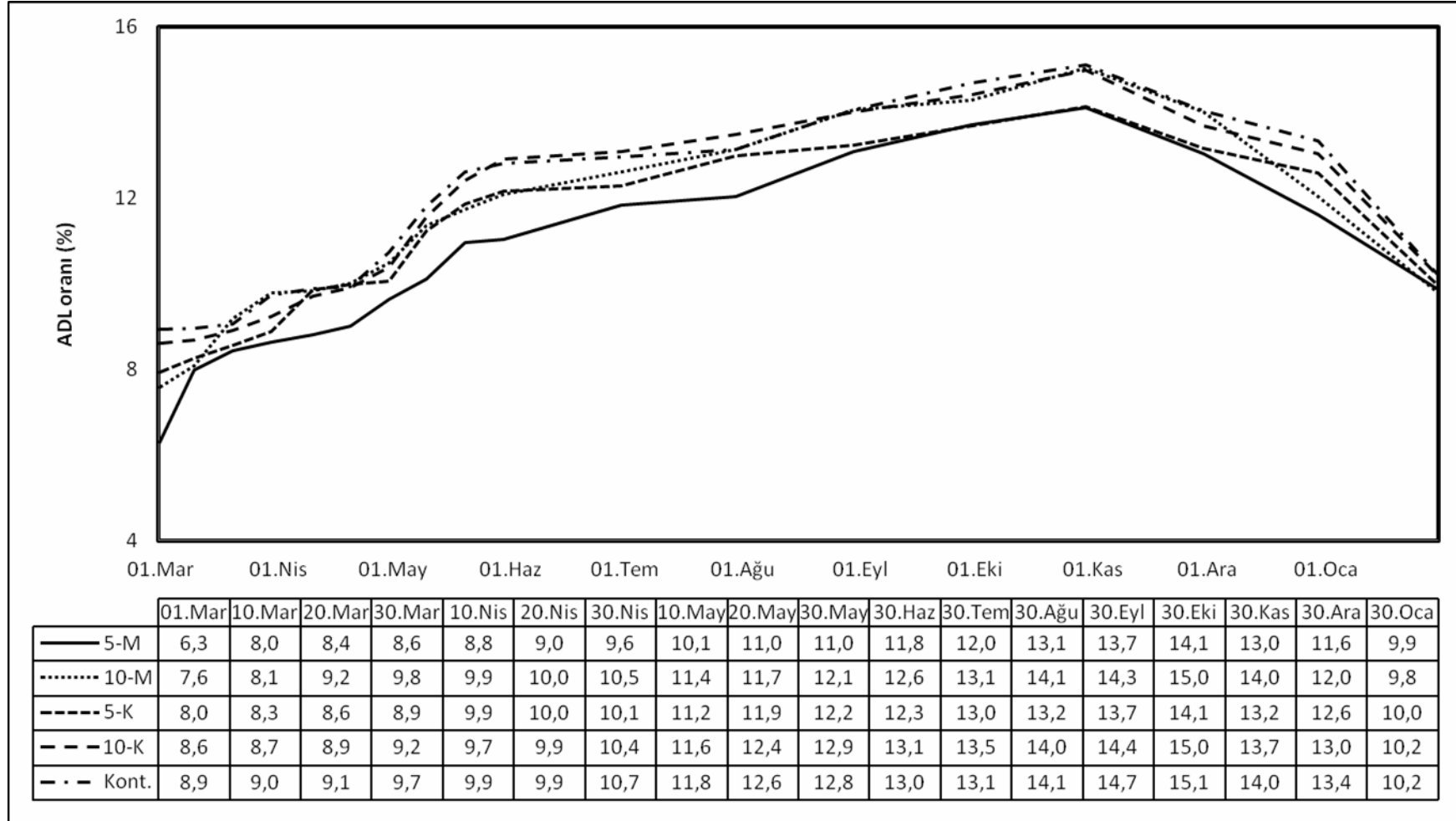
Mera otunun ADL oranları büyüme başı olarak ele alınan 1 Marttan sonbahara kadar düzenli bir şekilde artmıştır. Mart başında alınan ot örneklerinde % 9,3 olan ADL miktarı

Ekim sonunda alınan örneklerde % 14,7 kadar yükselmiştir. Daha sonra yeniden azalarak Ocak sonunda % 10,0'a düşmüştür (Çizelge 4.21).

Meranın ADL oranının yıllık değişimi gübre çeşit ve dozlarında benzer olmuştur. Bu durum gübre x zaman etkileşiminin önemli çıkmamasından da anlaşılmaktadır. Kontrol ve bütün gübreli parsellerde Mart başından Kasım başına kadar ottaki ADL miktarı düzenli bir şekilde artmış, daha sonra ise azalmıştır (Şekil 4.14).

Mera otunun NDF, ADF ve ADL oranları üzerine gübre uygulamalarının etkisi önemli olmuş, ancak bu etki çok düzenli olmamıştır. Genel olarak ADF ve ADL oranları gübreleme ile azalırken, NDF oranı 5 kg/da 4M ve 10 kg/da kompoze gübre uygulamalarında gübresizden yüksek, diğer gübrelerde düşük olmuştur. Bitkilerdeki yapısal maddeler (NDF, ADF, ADL) hücre çeperinin temeli oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu maddeler üzerine gübrelerin etkileri hücre çeperi ile protoplazma oranlarına etkilerine göre değişmektedir. Gübrelemeye bağlı olarak bitkilerin daha fazla büyümesinde hücrelerin daha iri olmasının önemli payı vardır. İri hücrelerde protoplazma/çeper oranı artacağı için, yapısal bileşiklerin de gübreleme ile artması muhtemeldir. Bu yüzden yapılan araştırmaların çoğunda (Kelsey ve ark., 1973; 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) gübrelemeye bağlı olarak otun NDF, ADF ve ADL oranlarının azaldığı bulguları elde edilmiştir. Ancak bazı araştırmalarda ise farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin, Niekerk ve ark. (2002) gübrelemenin yapısal bileşikleri etkilemediğini, Galdamez-Cabrera ve ark. (2003) ile Harmony ve Thompson (2005) azalttığını rapor etmiştir. Öte yandan McKenzie ve ark. (1998) Avustralya'da yürüttüğü denemelerinde iki yerde gübrelerin mera otunun NDF oranını etkilemediğini, bir yerde ise azalttığını vurgulamışlardır.

Mera otunun NDF, ADF ve ADL oranları Mart ayından itibaren vejetasyonun büyüme başlaması ile birlikte artmaya başlamıştır. Bu artış NDF oranında Haziran sonuna, ADF ve ADL oranlarında ise Kasım başına kadar devam etmiş, daha sonra azalmıştır. Bitkiler olgunlaştıkça hücrelerinin protoplazma içerikleri hızla azalmaktadır. Örneğin olgun hücrelerde protoplazma miktarı genç hücrelerin % 10'un kadar azalmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu nedenle olgunlaşan, hatta kuruyan bitkilerde hücre çeperlerinin oranı artış göstermektedir. Bu da yapısal bileşiklerin artmasına sebep olmakta-



Şekil 4.14. Meranın farklı dönemlerine ait ADL oranları (%).

dır. Ulaşılan bu bulgu birçok araştırmada (Marshall ve ark., 1998; Sarwar ve Zia-Ul-Hasan, 2000; Kamalak, 2006; Mulkey ve ark., 2008; Özaslan-Parlak ve ark., 2011) da benzer şekilde tespit edilmiştir.

4.12. Mineral Element Miktarı

Meradan hasat edilen otun mineral element miktarı ham kül ve makro besin elementleri olarak ele alınmıştır. Makro besin elementleri içerisinde sadece P, K, Ca ve Mg miktarları incelenmiştir. Azot kapsamı ham protein olarak değerlendirilmiştir.

4.12.1. Ham Kül Oranı

Bitkilerin bünyesindeki toplam mineral element miktarını gösteren ham kül verileri için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, gübre uygulamaları ($P=0,003$) ve zaman arasındaki farklılıklar önemli ($P=0,000$) bulunurken, gübre x zaman arasındaki etkileşim önemsiz çıkmıştır ($P=0,378$) (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Mera otunun toplam kül oranları (%) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	12,4	9,4	13,8	15,5	13,6	12,9 B
30 Mart	12,1	12,0	12,6	14,5	13,9	13,1 B
30 Nisan	10,4	11,0	12,4	12,0	14,4	12,0 B
30 Mayıs	9,2	8,8	10,0	8,1	10,4	9,3 DE
30 Haz.	8,5	9,3	9,5	11,6	12,6	10,3 CD
30 Tem.	8,7	8,2	10,4	11,2	7,8	9,3 DE
30 Ağus.	10,3	8,5	6,3	7,5	8,0	8,1 E
30 Eylül	10,0	10,3	10,0	8,5	10,0	9,8 DE
30 Ekim	10,8	10,3	13,5	10,3	11,8	11,6 BC
30 Kasım	10,5	11,3	12,0	10,0	14,8	11,7 BC
30 Aralık	15,8	17,8	20,8	17,5	18,3	18,0 A
30 Ocak	15,0	16,6	15,8	16,4	18,9	16,5 A
Ortalama	11,1 B	11,1 B	12,2 A	11,9 AB	12,9 A	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,003$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,378$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

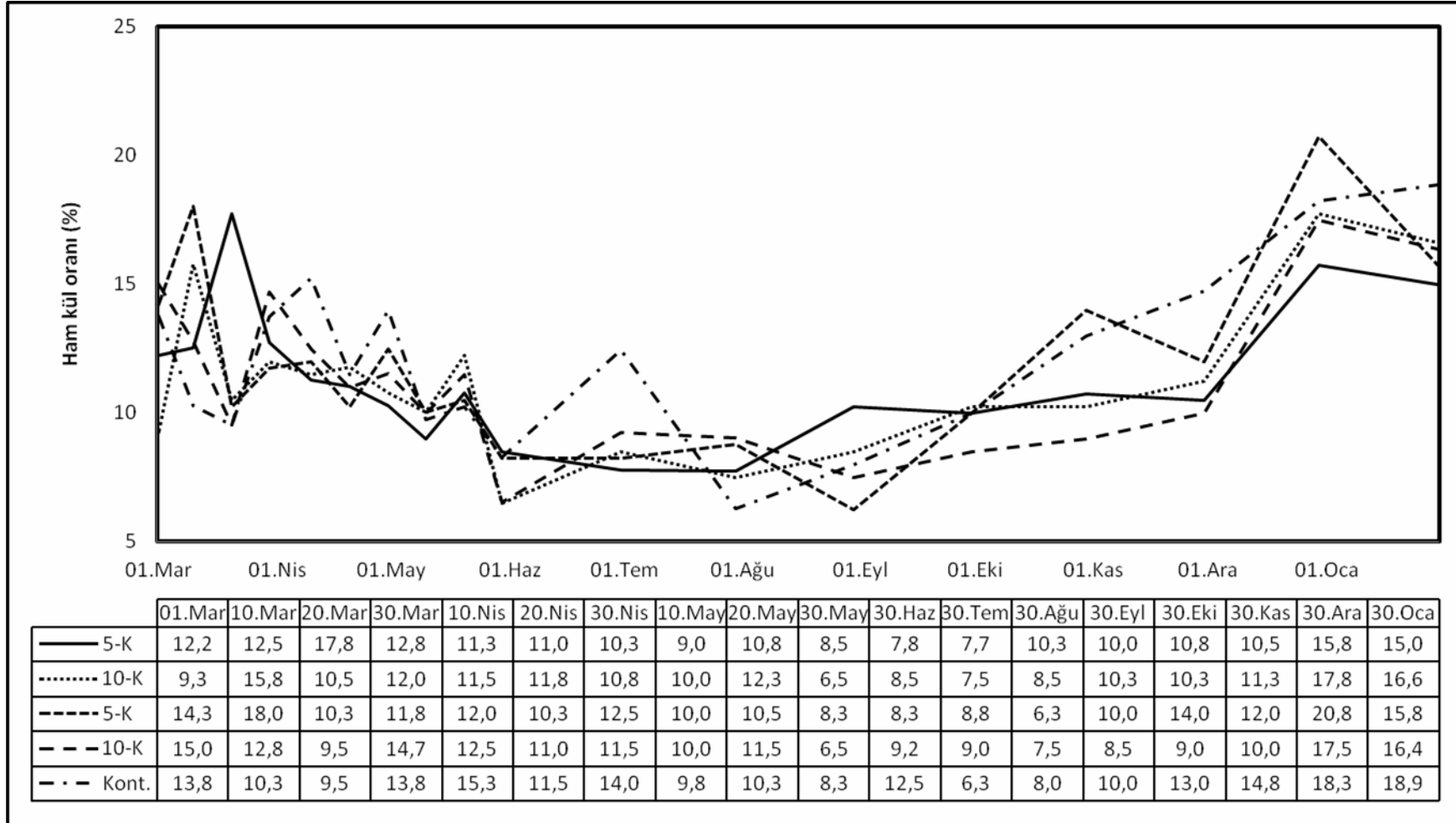
Meradan yıl boyu alınan bitki örneklerinin ortalaması olarak en yüksek ham kül oranı (% 13,0) gübre verilmeyen parsellerin otundan elde edilmiştir. En az ham kül oranına

(% 11,1) akıllı gübre ile gübrelenen parsellerin otunda rastlanmıştır. Kompoze gübre uygulamalarındaki ham kül oranları bu iki grubun arasında yer almıştır. Örnekleme zamanlarına göre meranın ortalama kül miktarına baktığımızda; en yüksek kül oranı % 18,0 ile 30 Aralık tarihinde elde edilirken, bunu % 16,5 ile 30 Ocak tarihindeki meradan alınan örnekler izlemiştir. En düşük kül oranı ise % 8,1 ile 30 Ağustos tarihinde elde edilirken, ikinci sırada % 9,3 ile 30 Temmuz tarihindeki merandan alınan örneklerin kül oranı takip etmiştir (Çizelge 4.22).

Meranın yıl içerisindeki toplam kül oranına baktığımızda en yüksek kül oranına % 20,8 ile kompoze gübrenin 5 kg'lık dozunun 30 Aralık tarihinde alınan örneklerinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla % 18,9 ile 30 Ocak tarihinde kontrol parselden alınan ot örneklerinden ve 30 Aralık tarihinde % 18,3 ile kontrol parselden elde edilen örnekler izlemiştir. En düşük toplam kül oranına ise 30 Ağustos tarihlerinde % 6,3 ile kompoze gübresinin 5 kg'lık dozundan elde edilirken, bunu yine aynı tarihte % 7,5'luk oranla yine aynı gübrenin 10 kg'lık parseli izlemiştir. Gübreleme ile örnekleme zamanlarının meranın toplam kül oranına etkisinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.22).

Toplam kül oranının yıl içerisindeki değişimine bakıldığında ise; Mart ayından itibaren kül oranında düşüşler başlamış ve Eylül başlarına kadar devam etmiştir. Daha sonra yükselmeye başlayan toplama kül oranı Ocak ayında tekrar düşmüştür (Şekil 4.15). Genel itibariyle en yüksek kül oranına 30 Aralık tarihinde tespit edilirken, en düşük kül oranına ise 30 Mayıs tarihinde elde edilmiştir.

Kontrol parselinde ham kül oranı gübrelenen parsellere göre daha fazla çıkmıştır. Bitkilerdeki ham kül miktarı toplam mineral element miktarını ifade etmektedir. Normal şartlarda bitkiler toprakta ne kadar çok alınabilir element bulurlarsa, bunları bünyelerine alarak kül miktarlarının da artmasına sebep olurlar. Dolayısıyla gübreler de toprağa alınabilir halde verilen mineral elementler olduğu için, normal olarak gübrelemenin otun ham kül oranını artırması beklenirdi. Ancak bu araştırmada tersi bir durumla karşılaşılmıştır. Araştırmada ottaki ham kül oransal olarak hesaplanmıştır. Bu bitkinin topraktan kaldırdığı toplam mineral miktarını göstermez. Gübrelenen parsellerde muhtemelen organik kütle artışı ile aynı düzeyde mineral miktarının artmaması, bu sonucu doğurmuştur. Bu araştırma bulgularına benzer olarak Erzurum doğal meralarında yürüttükleri gübreleme denemesinde Manga ve ark. (1986) gübreleme ile mera otunun ham kül oranının azaldığını kaydetmişlerdir. Aynı sonuçlar Ayan (1997) tarafından Samsun



Şekil 4.15. Mera otunun farklı dönemlerindeki ham kül oranları (%).

meralarında yapılan doktora çalışmasında da ortaya konmuştur. Buna karşılık Altın (1975) Erzurum'da yapmış olduğu çalışmada azotla gübrelemenin çayır otunun ham kül oranını artırırken, mera otununkine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Bitkilerin inorganik madde içeriği olgunlaşma ile birlikte azalmıştır. Bitkilerin özellikle hızlı büyüdükleri dönemde mineral ihtiyaçları yüksektir. Serin iklim bitkilerinin hakim olduğu meralarda da bitkiler nem ve sıcaklığın en uygun olduğu ilkbahar ortalarından itibaren hızlı büyüme dönemine girmektedirler (Miller, 1984). Bu dönemde bitkilerin mineral içeriği de yükselmektedir. Zira mineral elementlerin çoğu fizyolojik faaliyetlerin yoğun olduğu protoplazmada, daha azı da hücre çeperinde bulunmaktadır (Spears, 1994). Büyümenin ilerlemesi ile bitkilerde çeper bileşiklerinin artışına bağlı olarak toplam organik maddenin mineral maddeye oranı da arttığı için, büyüme ile otun ham kül oranı da azalmıştır. Aynı yörede meraların otsu türlerindeki makro, mikro ve diğer elementlerden oluşan toplam 18 elementin değişiminin incelendiği araştırmada (Gökkuş ve ark., 2012) da genellikle ilkbahar aylarında çoğu elementin daha yüksek düzeylerde bulunduğu tespit edilmiştir.

4.12.2. Fosfor Miktarı

Mera otunun P oranları arasındaki farklılıklar hem gübre uygulamaları ($P=0,012$) ve zamana ($P=0,000$) bağlı olarak hem de bu iki faktör arasındaki etkileşim bakımından önemli ($P=0,000$) bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Yıl boyu alınan bitki örneklerinin ortalaması olarak kompoze gübre uygulanan parsellerin otunun fosfor içeriği 5,1 g/kg ile 4M uygulanan (4,5 ve 4,8 g/kg) ve kontrol parselden (4,6 g/kg) hasat edilen otun P içeriğinden daha yüksek olmuştur. Gübre uygulamalarının ortalaması olarak biçilen otun P içerikleri büyüme başından 30 Mayıs'a kadar yüksek olurken (7,4–8,6 g/kg arasında), bu tarihten sonra önemli ölçüde azalarak yıl boyu düşük seyrini korumuştur. Haziran ile Ocak arasında ottaki P miktarı 3,1 ile 4,3 g/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.23).

Meranın yıl içerisindeki P oranları sürekli bir değişim halinde olduğunu görmekteyiz. Yıl içerisindeki en yüksek P oranına 9,1 g/da ile 30 Mayıs tarihinde kompoze gübrenin 10 kg'lık parselinde elde edilirken, bunu aynı tarihte ve yine aynı gübrenin 5 kg'lık parseli (9,0 g/da) izlemiştir. En düşük P oranı ise 1,8 g/da ile 30 Aralık tarihinde 4M gübresinin 10 kg'lık parselinde gözlenirken, bunu 30 Haziran tarihinde aynı gübrenin 5 kg'lık parseli 2,1 g/da oranla takip etmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Mera otunun fosfor miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri

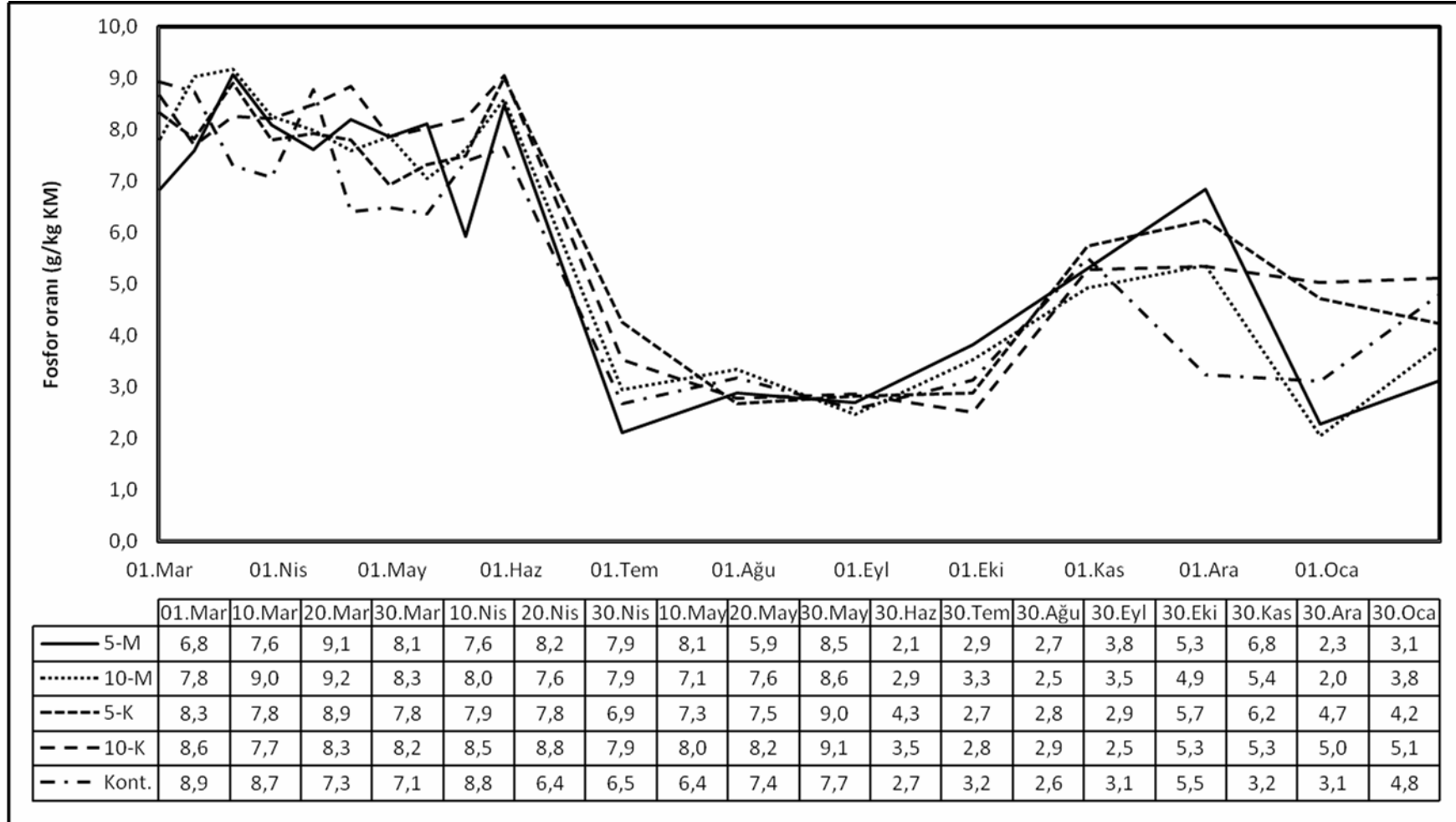
Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	3,8 bBCD	7,8 aA	8,3 aAB	8,7 aA	8,9 aA	7,5
30 Mart	8,1 aA	8,3 aA	7,8 aAB	8,2 aA	7,1 aB	7,9
30 Nisan	7,9 aA	7,9 aA	6,9 aB	7,9 aA	6,5 aB	7,4
30 Mayıs	8,5 aA	8,6 aA	9,0 aA	9,1 aA	7,7 aB	8,6
30 Haz.	2,1 bE	2,9 abBC	4,3 aCDE	3,5 abBC	2,7 abDE	3,1
30 Tem.	2,9 aCDE	2,3 aBC	2,7 aE	2,8 aC	3,2 aDE	3,0
30 Ağus.	2,7 aDE	2,5 aBC	2,8 aDE	2,9 aC	2,6 aDE	2,7
30 Eylül	3,3 aBCD	3,5 aB	2,98 aDE	2,5 aC	3,1 aDE	3,2
30 Ekim	4,4 aBC	3,9 aB	4,4 aCD	4,5 aB	4,5 aC	4,3
30 Kasım	4,7 aB	4,0 abB	4,8 aC	3,6 abBC	2,9 bDE	4,0
30 Aralık	2,0 cE	1,8 cC	3,3 bCDE	4,6 aB	2,3 cE	2,8
30 Ocak	2,8 aCDE	3,4 aBC	3,6 aCDE	3,3 aBC	3,7 aCD	3,4
Ortalama	4,5	4,8	5,1	5,1	4,6	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,012$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Mera otunun P oranları grafik ile daha ayrıntılı olarak da ele alınmıştır. Şekil 4.16'daki grafikten de görüleceği gibi, bitkilerin P oranı 1 Mart tarihinden itibaren inişli çıkışlı değişimlerle 30 Mayıs'a kadar yüksek oranını korumuştur. Mayıs sonlarında Temmuz başlarına kadar P oranında ani bir düşme gözlenmiştir. Sonraki dönemde ise Ekim ayının başlangıcına kadar P oranı sabit bir eğri çizmiştir. Ekimin başından Ocak ayının sonlarına kadar P oranında yükselişler devam etmiş ve yıl sonuna doğru ise çok az bir düşüş gözlenmiştir. Parsellerin P oranları bakımından kompoze gübrenin bariz üstün olduğu ortaya görülmüştür (Şekil 4.16).

4.12.3. Potasyum Miktarı

Meranın farklı dönemlerine ait K oranlarına ait varyans analiz sonuçlarına göre gübre uygulamalarının otun potasyum oranlarına etkisi istatistiksel olarak önemli ($P=0,000$) olmuştur. Örnekleme tarihleri açısından da K oranları arasında önemli ($P=0,000$) farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca gübre x zaman etkileşimi de önemli bulunmuştur ($P=0,000$) (Çizelge 4.24).



Şekil 4.16. Meranın farklı dönemlerinde hasat edilen otun fosfor içerikleri (g/kg KM).

Çizelge 4.24. Mera otunun potasyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	15,4 aC	15,5 aB	17,7 aA	17,6 aA	15,0 aA	16,2
30 Mart	20,4 aA	20,5 aA	19,6 aA	19,2 aA	16,0 bA	19,2
30 Nisan	13,0 bF	14,7 bB	19,0 aA	13,7 bB	13,3 bB	14,7
30 Mayıs	8,1 aH	6,9 bcE	7,6 abCD	6,3 cD	6,5 cE	7,1
30 Haz.	10,1 bG	9,2 bD	12,9 aB	12,9 aBC	12,0 aBC	11,4
30 Tem.	6,8 aI	6,9 aE	6,2 aD	5,2 bD	6,0 abEF	6,2
30 Ağus.	5,7 bJ	5,0 bcF	5,3 bDE	7,2 aD	4,8 cFG	5,5
30 Eylül	2,8 bK	3,1 abG	3,2 abE	1,8 cE	3,4 aG	2,8
30 Ekim	14,9 aCD	12,1 bC	9,9 cC	7,7 eD	8,8 dD	10,7
30 Kasım	12,3 dB	14,0 bcB	12,9 cdB	17,5 aA	15,1 bA	15,4
30 Aralık	13,4 abEF	12,1 bcC	13,1 abB	14,3 aB	10,4 cCD	12,7
30 Ocak	14,2 aDE	11,8 bcC	13,7 abB	10,8 cC	14,9 aA	13,1
Ortalama	11,8	11,0	11,8	11,2	10,5	
Önemlilik	P _{Gübre} = 0,000; P _{Zaman} = 0,000; P _{GxZ} = 0,000					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Merada uygulanan gübreler otun K oranını önemli derecede artırmıştır. Kontrol parselinin otunun K kapsamı 10,5 g/kg KM olurken, gübrelenen parsellerde bu 11 g/kg'ın üzerine çıkmıştır. Dekara 5 kg 4M ve kompoze gübre atılan parsellerin otunun K miktarı 11,8 g/kg KM ile en yüksek olmuştur.

Gübrelerin ortalaması olarak zaman içerisinde K miktarları da önemli oranda değişim göstermiştir. Genelde ilkbahar ve sonbahar aylarında yükselen K, yaz aylarında ciddi olarak düşmüştür. Zira Mart ve Nisan aylarında meradan hasat edilen otun K içerikleri ortalama 14,7–19,2 g/kg KM arasında tespit edilirken, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında alınan ot örneklerinin K miktarları 2,8-6,2 g/kg KM arasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.24).

Gübre ve zaman birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek K miktarı 20,4 ve 20,5 g/kg KM ile 30 Mart tarihinde dekara 5 ve 10 kg 4M gübresi atılan parsellerde gözlenmiştir. En az K içeren ot (1,8 ve 2,8 g/kg KM) ise 30 Eylül tarihinde 10 kg/da kompoze ve 5 kg/da 4M gübresi verilen parsellerden hasat edilen otta belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Gübrelere göre mera otunun K içeriklerindeki değişim daha ayrıntılı olarak grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.17). Buna göre, mera bitkilerinin K içerikleri genel hatları ile Mart ayından Ekim ayına kadar sürekli bir azalma göstermiştir. Sonraki dönemde Aralık ayına kadar tekrar bir yükseliş söz konusu olsa da Ocak sonlarına kadar tekrar düşme tespit edilmiştir. Parseller arasında K oranı bakımından ilkbahar ve sonbahar aylarında pek fazla bir paralellik olmasa da yaz dönemindeki değişimler benzerlik göstermiştir. Yıl içerisindeki en yüksek K oranına Mart ayında, en düşük orana ise Eylül-Ekim aylarında rastlanmıştır.

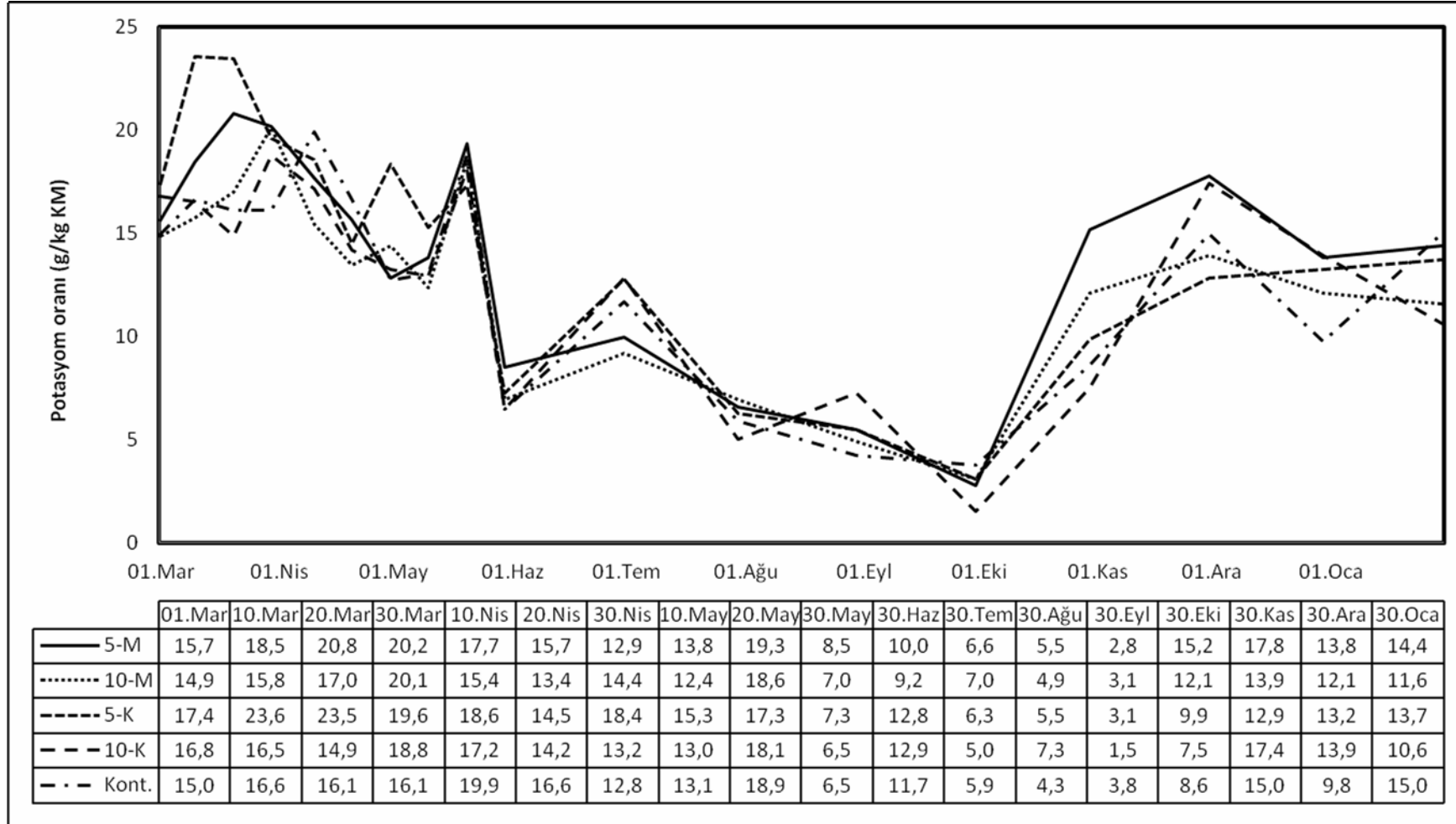
4.12.4. Kalsiyum Miktarı

Mera otunun Ca oranları üzerine gübrelerin ve zamanın etkisi istatistiki olarak önemli ($P=0,008$ ve $P=0,000$) olmuştur. Aynı şekilde gübre x zaman etkileşimi de önemli ($P=0,000$) bulunmuştur. Otun Ca oranları gübre uygulaması ile azalmıştır. Kontrol parselden hasat edilen otun bünyesinde ortalama 16,2 g/kg Ca tespit edilirken, gübrelenen parsellerde bu değer 14,7–15,6 g/kg arasında yer almıştır. Akıllı gübre uygulanan parsellerde otun Ca içeriği daha az (14 g/kg civarında), kompoze gübre verilen parsellerin otunun Ca içeriği ise daha yüksek (15 g/kg civarında) olmuştur (Çizelge 4.25).

Gübrelerin ortalaması olarak ottaki en yüksek Ca miktarı 20,9 g/da KM ile 30 Eylül tarihinde tespit edilirken, bunu 19,7 g/kg KM ile 30 Mart tarihinde alınan örneklerin Ca kapsamı izlemiştir. En düşük Ca oranları ise 30 Haziran (12,5 g/kg KM) ve 30 Ağustos (12,6 g/kg KM) tarihlerinde hasat edilen ot örneklerinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.25).

Gübre ve zaman birlikte ele alınarak sonuçlar değerlendirildiğinde, yıl içerisinde en yüksek Ca miktarına 21,8 g/kg KM ile 30 Mart tarihinde kontrol parselden biçilen ot örneklerinde ve 4M gübresinin 5 kg'lık parselinde (20,2 g/kg KM) belirlenmiştir. En az Ca içeren ot ise 10,7 g/kg KM ile 30 Temmuz tarihinde dekara 10 kg 4M ve 30 Ocak tarihinde 10,8 g/da KM ile dekara 5 kg kompoze gübre uygulanan parsellerden hasat edilmiştir (Çizelge 4.25).

Mera otunun gübre uygulamalarına göre yıl içerisindeki Ca içeriğinin daha ayrıntılı değişimine bakıldığında (Şekil 4.18), genellikle çok düzenli olmayan bir durumla karşılaşmıştır. Ancak bütün gübre çeşit ve dozlarında bilhassa yaz aylarında Ca içeriklerinin azaldığı görülmüştür. Mayıs, Ekim ve Aralık sonlarında genelde Ca miktarlarında bir yükselme belirlenmiştir.

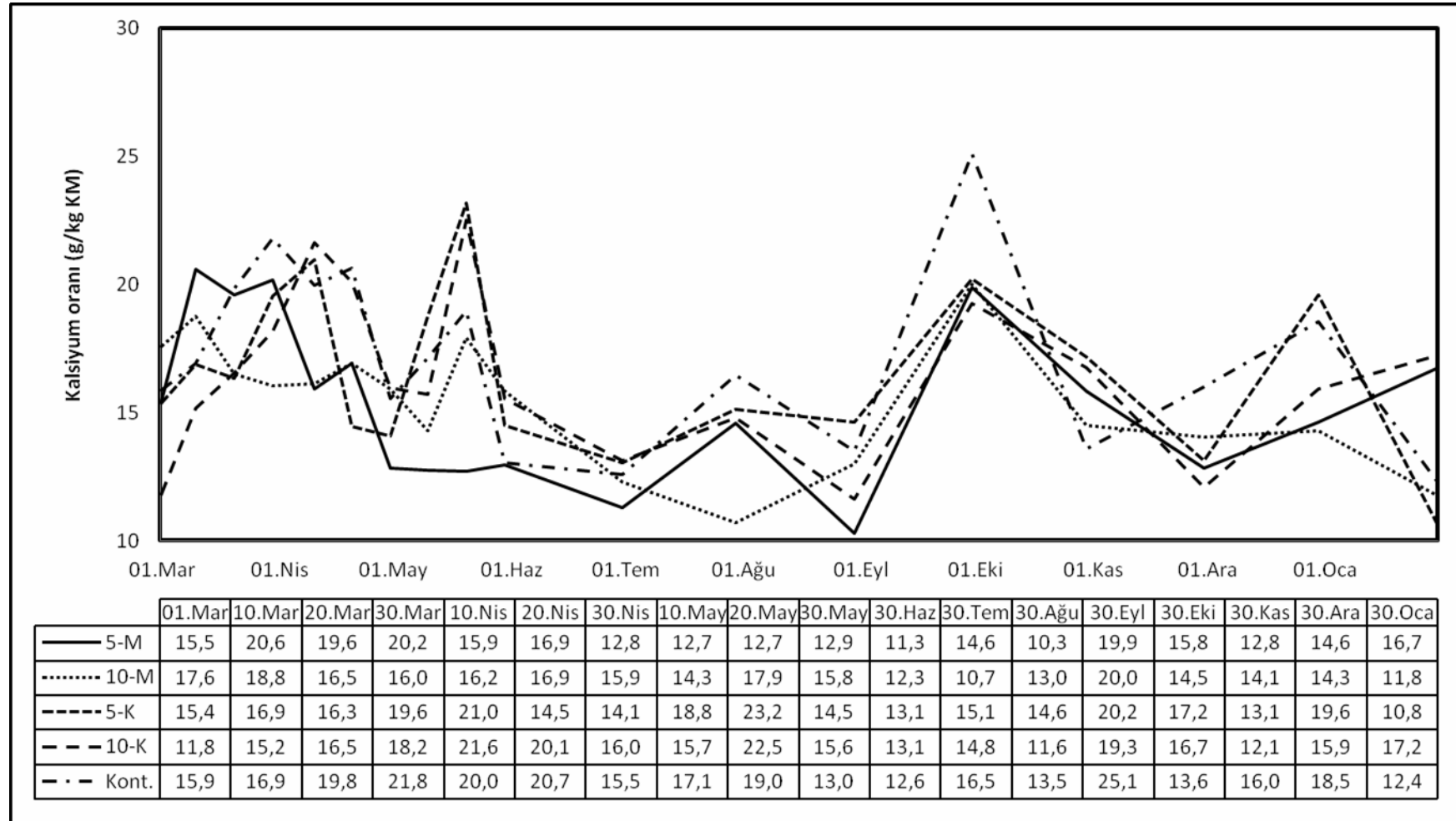


Şekil 4.17. Mera otunun farklı dönemlerine ait potasyum içerikleri (g/kg KM).

Çizelge 4.25. Mera otunun kalsiyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ortalama
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	15,5 aBC	17,6 aAB	15,4 aBC	11,8 bDE	15,9 aCEF	15,2
30 Mart	20,2 aA	16,0 bABC	19,6 abA	18,2 abAB	21,8 Aab	19,7
30 Nisan	12,8 bCD	15,9 aABC	14,1 abBC	16,0 aABC	15,5 Ac-F	14,9
30 Mayıs	13,0 aCD	15,8 aABC	14,5 aBC	15,6 aA-D	13,1 aDEF	14,4
30 Haz.	11,3 aD	12,3 aDE	13,1 aCD	13,1 aCDE	12,6 aEF	12,5
30 Tem.	14,6 aBC	10,7 bE	15,1 aBC	14,8 aB-E	16,5 aCD	14,3
30 Ağus.	10,3 bD	13,0 abCDE	14,6 aBC	11,7 abE	13,5 aDEF	12,6
30 Eylül	19,9 abA	20,0 abA	20,2 abA	19,3 bA	25,1 aA	20,9
30 Ekim	15,8 abB	14,5 abBCD	17,1 aAB	16,8 abABC	13,6 bDEF	15,6
30 Kasım	12,8 bcCD	14,1 bcDE	13,1 bcCD	12,1 cDE	16,0 aCDE	13,6
30 Aralık	14,6 cBC	14,3 cBCD	19,6 aA	15,9 bcABC	18,6 abBC	16,6
30 Ocak	16,7 aB	11,8 bDE	10,8 bD	17,2 aAB	12,4 bF	13,8
Ortalama	14,8	14,7	15,6	15,2	16,2	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,008$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.



Şekil 4.18. Meranın farklı dönemlerinde hasat edilen otun kalsiyum içerikleri (g/kg KM).

4.12.4. Magnezyum Miktarı

Mera otunun Mg oranına ait varyans analiz sonuçlarına göre; gübreler ve zaman arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P=0,000$). Ayrıca gübre uygulamaları ile örnekleme zamanları arasındaki etkileşim de önemli bulunmuştur ($P=0,000$). Otun yıllık ortalama Mg oranları 4M gübresi uygulanan parsellerde diğerlerinden daha düşük (2,7 ve 2,8 g/kg) olmuştur. Buna karşılık dekara 5 ve 10 kg kompoze atılan parsellerin otunda sırasıyla 3,2 ve 2,9 g/kg KM Mg belirlenmiştir. Kontrol parselinin Mg miktarı ise 3,1 g/kg KM olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.26).

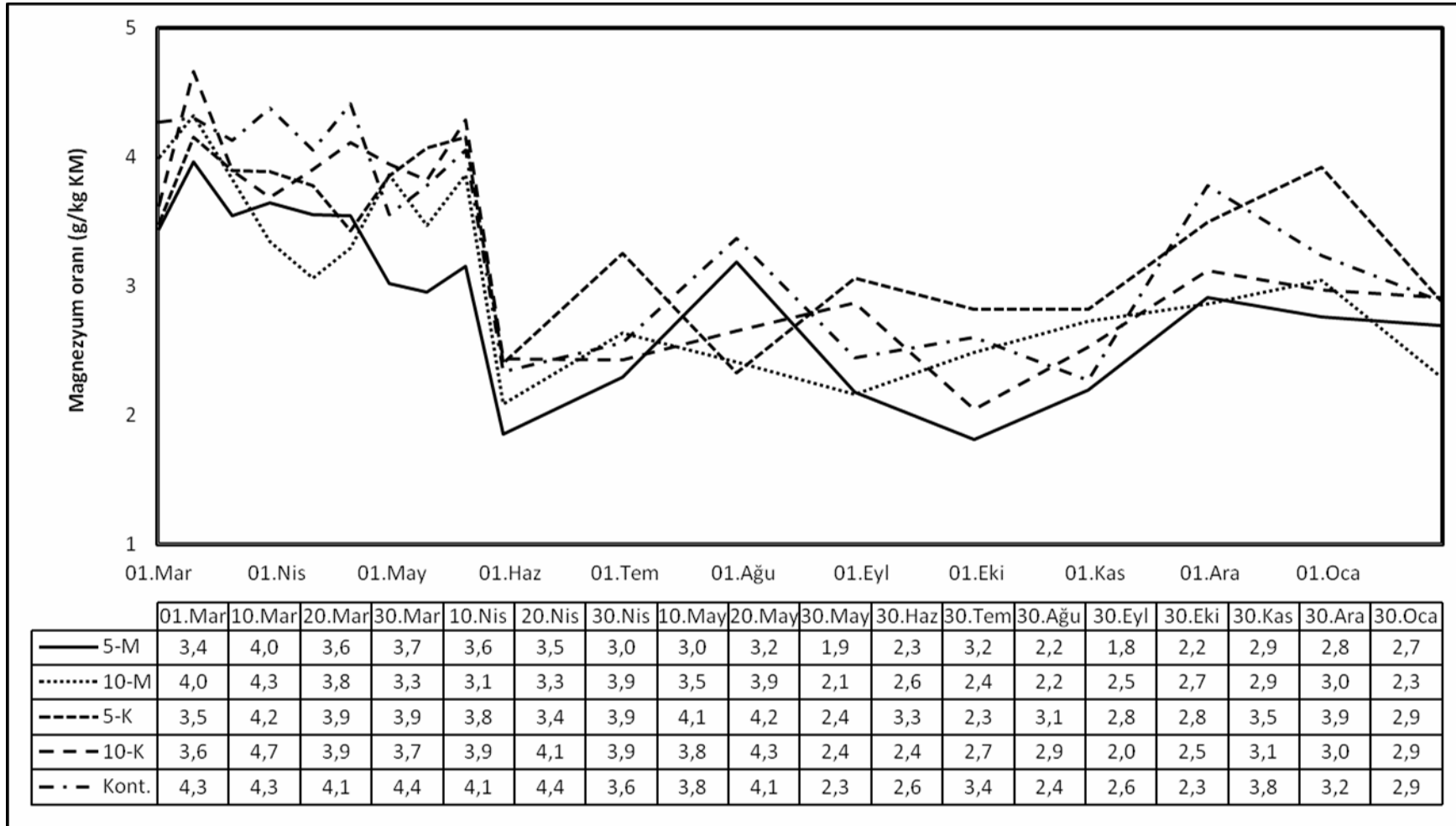
Meranın örnekleme zamanlarına göre ortalama Mg oranları Mart başından Nisan sonuna kadar önemli derecede yüksek (3,8 g/kg KM) olurken, bu tarihten sonra yaklaşık 1/3 oranında azalmıştır. Kasım ayına kadar düşük seyreden otun Mg içeriği Aralık sonuna kadar yeniden artarak 3,2 g/kg değerine ulaşmıştır.

Çizelge 4.26. Mera otunun magnezyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri

Zaman	Gübre Uygulamaları					Ort.
	5 kg 4M	10 kg 4M	5 kg 20.20	10 kg 20.20	Kontrol	
1 Mart	3,5 bAB	4,0 abA	3,5 bAB	3,6 abA	4,3 aAB	3,8
30 Mart	3,7 bcA	3,3 cB	3,9 abA	3,7 bcA	4,4 aA	3,8
30 Nisan	3,0 cCD	3,9 abA	3,9 abA	3,9 aA	3,6 bC	3,7
30 Mayıs	1,9 bG	2,1 abF	2,4 aDE	2,4 aDE	2,3 aEF	2,2
30 Haz.	1,9 bEF	2,1 abCDE	2,4 aBC	2,4 aDE	2,3 aEF	2,6
30 Tem.	3,2 abBC	2,4 cEF	2,3 cE	2,7 bcCD	3,4 aCD	2,8
30 Ağus.	2,2 bcFG	2,2 bcF	2,1 cBC	2,9 aBCD	2,5 bEF	2,5
30 Eylül	1,8 cG	2,5 abDEF	2,8 aCD	2,1 bcE	2,6 abEF	2,4
30 Ekim	2,2 bFG	2,7 aCDE	2,8 aCD	2,5 abCD	2,3 bF	2,5
30 Kasım	2,9 cCD	2,9 cCD	3,5 abAB	3,1 bcB	3,8 aBC	3,2
30 Aralık	2,8 bD	3,1 bBC	3,9 aA	3,0 bBC	3,2 bCD	3,2
30 Ocak	2,7 aDE	2,3 bEF	2,9 aC	2,9 aBC	2,9 aDE	2,7
Ortalama	2,7	2,8	3,2	2,9	3,1	
Önemlilik	$P_{\text{Gübre}} = 0,000$; $P_{\text{Zaman}} = 0,000$; $P_{\text{GxZ}} = 0,000$					

Büyük harfler aynı sütundaki, küçük harfler ise aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farkları göstermektedir.

Mera otunun Mg içerikleri bütün gübre çeşit ve dozlarında yıl içerisinde benzer bir değişim göstermemiştir. Etkileşimin önemli çıkmasına yol açan bu durum Şekil 4.19'da da görülmektedir. Yıl içerisindeki en yüksek Mg oranına 4,4 g/kg KM ile 30 Mart tarihinde



Şekil 4.19. Farklı dönemlerinde hasat edilen mera otunun magnezyum içerikleri (g/kg KM).

kontrol parselinde elde edilirken, bunu 1 Mart tarihinde 4,0 g/da KM oranla 4M gübresinin 10 kg'lık parseli izlemiştir. En düşük Mg miktarı ise 1,8 g/kg KM ile 30 Eylül tarihinde 4M gübresinin 5 kg'lık parselinde tespit edilmiştir. Bunu 1,9 g/da KM ile aynı gübre dozunun 30 Mayıs ve 30 Haziran tarihlerindeki Mg değerleri izlemiştir (Çizelge 4.26).

Daha sık örnekleme aralıkları ile Mg değişiminin gösterildiği Şekil 4.19'da görüleceği gibi, Mg miktarında Mart aylarından Mayıs sonu–Haziran başına kadar çok az bir düşüş olmuştur. Haziran başında ise çok ani bir düşme olmuş, yıl sonuna kadar ise Mg miktarında çok az inişli-çıkışlı bir değişim görülmüştür. Genel itibariyle en yüksek Mg oranına genel itibariyle kompoze gübresinin 5 kg'lık dozunda rastlanılmıştır. Yine genelde yıl içerisinde en yüksek magnezyum miktarı Mart-Nisan ve Mayıs aylarında elde edilmiştir (Şekil 4.19).

Genel olarak otun P, K ve Mg kapsamı gübre uygulamaları ile artmış, Ca ise azalmıştır. Bitkilerdeki P, K ve Mg hücre çeperinde az olmasına karşın, Ca büyük miktarlarda bulunmaktadır (Spears, 1994). Gübre uygulamalarına bağlı olarak genelde daha iri hücrelerin meydana gelmesi çeper oranının azalmasına neden olabilir. Gübrelenen parsellerde gelişen bitkilerde protoplazma/çeper oranının yükselmesi de, çoğunluğu protoplazmada bulunan P, K ve Mg gibi minerallerin ottaki miktarlarının artmasına, çoğunluğu hücre çeperinde yer alarak buranın sağlamlaşmasını temin eden Ca (Proseus ve Boyer, 2006; Lambers ve ark., 2008) gibi mineralin ise azalmasına sebep olmuştur.

Mera otunun P, K ve Mg oranları büyüme başından itibaren yıl sonuna kadar genel itibariyle azalmıştır. Kalsiyum değişimi düzensiz olmuş, genellikle inişli çıkışlı bir değişim görülmüştür. Özellikle Mart, Eylül ve Aralık aylarında otun Ca miktarı yükselmiştir. Yukarıda da bahsedildiği gibi P, K ve Mg hücre çeperinde az olduğu halde Ca fazla miktardadır (Spears, 1994). Dolayısıyla bu elementlerin ilkbaharda (büyüme başı) yüksek olması, bunların ekseriya protoplazmada bulunmaları ve bu dönemde çeper bileşiklerinin henüz tam olarak sentezlenmemesi ile alakalıdır. Yine bitkilerde Mg bilhassa hücre özsuyunda daha yoğun bulunmaktadır (Kurvits ve Kirkby, 1988). Hücre özsuyu miktarı da bitkilerin olgunlaşması ve yaşlanması ile birlikte azaldığından Mg içeriği de azalmıştır. Yazın bitkilerin kuruyarak en düşük su içeriğine sahip olmaları, bu mevsimde bitkideki bu elementin de azalmasına yol açmıştır. Sonbahardaki yeniden büyüme, aynı sebeple P, K ve Mg miktarlarının artmasına vesile olmuştur. Belirtilen bu gerekçelerden dolayı bu konuda yürütülen araştırmaların büyük çoğunluğunda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, McDowell (1996), Tan ve ark. (1997), Bakoğlu ve ark., (1999b), Müjdat ve ark., (2001), bitki gelişimi ile birlikte bu mineral elementlerin azaldığını vurgulamışlardır.

Özaslan-Parlak ve ark. (2011) incelediği Akdeniz çalı türlerinde ilkbaharda P, K ve Mg içeriklerinin yüksek olup daha sonra azaldığını, Kalsiyumun ise yazın yükseldiğini bildirmişlerdir. Yine Alp ve ark. (2001) ise Marmara bölgesi meralarında otun P, K ve Ca düzeylerinin ilkbaharda, Mg seviyesinin de hem ilkbahar hem de sonbaharda yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Bitkilerdeki makro besin elementleri kapsamları ile ilgili yürütülen araştırmalarda genellikle P miktarlarının 0,5-8,0 g/kg (Buxton ve Fales, 1994; Spears, 1994; Vance ve ark., 2003; Mountousis ve ark., 2009 Özaslan-Parlak ve ark., 2011b), K miktarlarının 1,9-60 g/kg (Güneş ve ark., 2007; Gökkuş ve ark., 2011), Ca miktarlarının 4,9-17,4 g/kg (Buxton ve Fales, 1994; Mountousis ve ark., 2006; Gökkuş ve ark., 2011; Özaslan-Parlak ve ark., 2011b) ve Mg miktarlarının ise 1,3-10,0 g/kg (Kaçar ve Katkat, 2007; Gökkuş ve ark., 2011) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yürütülen araştırma sonuçları ile bu değerler genelde uyum içerisinde dir.

**BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER**

Çanakkale ili ve yöresi meralarında gübrelemenin verim ve otun kimyasal bileşimine etkilerinin araştırıldığı bu denemede elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

1. Gübreleme ile yeşil ve kuru ot verimi artmıştır. Gübrenmeyen parsellerin en yüksek yeşil ot verimi 1817,0 kg/da olurken, gübrelenen parsellerde bu verimler 2475,0–2582,5 kg/da arasında bulunmuştur. Kuru ot verimleri ise gübreleme ile 458,0 kg/da'dan 592,0–818,2 kg/da'a yükselmiştir. En yüksek ot verimleri 10–20 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir.

2. Bitki örtüsünde toplam 71 tür tespit edilmiştir. Bunun 35'i buğdaygiller, 14'ü baklagiller ve geri kalan 22'si de diğer familyalar meydana gelmiştir. Kontrol parselinde % 11,7 olan baklagil oranı tespit edilirken, 5 kg/da kompoze gübre uygulanan parsellerin ortalama baklagil oranı % 12,8, 5 kg/da 4M verilen parsellerinki % 9,1 olmuştur. En yüksek baklagil oranı (% 22,8) 30 Nisan, en düşük baklagil oranı (% 2,3) ise 30 Aralık tarihinde tespit edilmiştir.

Buğdaygil oranı gübrelemeyle artış göstermiştir. Buğdaygil oranları 5 kg/da 4M verilen parsellerde % 79,7, 10 kg/da verilende % 79,0 ve 5 kg/da kompoze gübre verilende % 78,0, 10 kg/da verilende % 78,2, kontrol parselinde ise % 74,4 olarak belirlenmiştir. Kasım (% 89,2) ve Aralık (% 92,2) aylarında buğdaygil oranları en yüksek seviyeye çıkmıştır.

Diğer türlerin oranları gübreleme ile birlikte azalmıştır. En yüksek diğer familyalardan türlere (% 13,9) kontrol parselinde rastlanırken, en düşük değer (% 9,3) dekara 5 kg kompoze gübre verilen parselde tespit edilmiştir.

3. Meranın otlatma kapasitesi gübreleme ile artış göstermiştir. Gübrelenen parsellerin en yüksek otlatma kapasiteleri 7,89–10,91 HOA arasında değişirken, kontrol parselinin otlatma kapasitesi 6,11 HOA olmuştur. Otlatma kapasitesi verime bağlı olduğundan, verimdeki değişimle birlikte kapasite de değişmiştir. Zaman içerisinde en yüksek ortalama otlatma kapasitesi (7,03 HOA) 30 Nisan tarihinde belirlenmiştir.

4. Meranın ot katı yüksekliği gübreleme ile artmıştır. Gübresiz parsellerde ortalama en yüksek ot katı yüksekliği 107,4 cm olurken, gübrelenen parsellerde 110,6–127,0 cm arasında ölçülmüştür. Ot katı yüksekliği zamanla önemli oranda değişmiştir. En yüksek boy (110,9 cm) 30 Mayıs tarihinde ölçülmüştür.

5. Yapılan değerlendirmede Çanakkale yöresinde meralarda otlatmaya 20 Nisanda başlanıp 1 Kasımda son verilmesinin uygun olacağı sonucunda ulaşılmıştır. Buna göre yöre meralarının otlatma mevsimi yaklaşık 6,5 ay veya 200 gündür.

6. Meranın kalite derecesi gübreleme ile yükselmiştir. Kontrol parselinde 4,44 olan kalite derecesi gübreli parsellerde 4,79–5,95 arasına çıkmıştır. Ancak bütün parsellerin durum sınıfı “orta” olmuştur.

7. Meranın otunun kuru madde oranı gübreleme ile önemli oranda düşmüştür. Gübrenmeyen parsellerin otunun yıllık ortalama KM oranı % 49,7 olurken, gübrelenen parsellerin otuna ait kuru madde oranları % 45,9–47,5 arasında değişmiştir. Otun kuru madde oranları Mart başında en az (% 14,7–20,0), 30 Ağustos tarihinde en yüksek (% 92,3) olmuştur.

8. Gübre uygulamaları mera otunun ham protein oranlarında artış sağlamıştır. Gübrelenen parsellerin otuna ait ortalama ham protein oranı % 9,3 olurken, kontrol parselinin otunda bu oran % 9,0 çıkmıştır. Otun protein oranı ilkbahar ve sonbahar aylarında yükselirken, otun kuruduğu yaz aylarında çok çarpıcı azalmalar kaydedilmiştir.

9. Gübreleme ile meranın protein veriminde ciddi artışlar elde edilmiştir. Gübresiz parsellerin ortalama HP verimi 20,9 kg/da olurken, gübrelenen parsellerin HP verimleri 24,3–28,0 kg/da arasında yer almıştır. Özellikle akıllı gübre uygulanan parsellerde daha yüksek HP oranı (28,0 ve 26,4 kg/da) belirlenmiştir. Mera otunun protein verimi 30 Nisanda en yüksek (60,5 kg/da), 30 Ağustosta ise en düşük (10,8 kg/da) olarak hesaplanmıştır.

10. Mera otunun NDF, ADF ve ADL oranları genellikle gübrelemeyle azalmıştır. Bitkilerdeki bu lifli bileşikler ilkbahardan yazıya kadar artmış, sonbaharda yeniden azalmıştır.

11. Mera otunun ham kül (toplam mineral), Ca ve Mg miktarları gübreleme ile azalmış, P ve K artmıştır. Ayrıca mera otunun ham kül, P, K ve Mg oranları olgunlaşma ile birlikte azalmış, Ca genelde artmıştır.

Sonuç olarak Çanakkale ve benzer ekolojilerdeki meralarda dekara 5 kg azot olacak şekilde 4M ya da kompoze (20.20.0) gübre ile gübreleme yapılmalı ve mera 20 Nisan–1 Kasım arasında otlatılmalıdır. Otlatma kapasitesi gübresiz şartlarda hektara 1 HB, gübreli şartlarda ise 1,5 HB olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E., 2001. *Yembitkileri*. Uludağ Üniversitesi Yay. No: 633.2, Bursa, 456p.
- Adjei M.B., Gardner C.S., Mayo D., Seawright T. and Jennings E., 2000. Fertilizer Treatment Effects on Forage Yield and Quality of Tropical Pasture Grasses. Fifty Ninth Annual Meeting of the Soil and Crop Science Society of Florida, Sarasota, Florida, USA, 22–24 September, 1999. *Proceedings Soil and Crop Science Society of Florida*. 59: 32–37.
- Ahmad T., Rasool S., Sarwar M., Ahsan-ul Haq A. ve Hasan Z., 2000. Effect of Microbial Phytase Produced from a Fungus *Aspergillus niger* on Bioavailability of Phosphorus and Calcium in Broiler Chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 83(2): 103–114.
- Aksu O., Kınanç C., Mülayim M., and Acar, R., 2002. The Effect of Some Fertilizers on Yield and Plant Composition of Artificial Pasture in Konya Conditions. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12 (1): 9–16.
- Alan M. ve Ekiz H., 2001. Bala-Küredağı Orman İçi Merasında Bir Vejetasyon Etüdü. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(4): 62–69.
- Alınoğlu N. ve Mülayim M., 1976. Ankara Şartlarında Bazı Kimyasal Gübrelere Tabii Çayır ve Meranın Ot Verimine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü*, Yayın No: 54, Ankara.
- Al-Kiyyam M.A., Turk M., Al-Mahmoud M., Al-Tawaha A.R., 2008. Effect of Plant Density and Nitrogen Rate on Herbage Yield of Marjoram Under Mediterranean Conditions. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 3(2): 153-158.
- Alp M., Kahraman R., Kocabağlı N., Özçelik D., Eren M., Türkmen İ., Yavuz M., ve Dursun Ş., 2001. Marmara Bölgesindeki Yem Bitkilerinin Mineral Madde Düzeylerinin Saptanması ve Koyunlarda Beslenme Bozuklukları ile ilişkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 25: 511–520.
- Alp M., Kahraman R., Kocabağlı N., Özçelik D., Eren M., Türkmen İ., Yavuz M. ve Dursun Ş., 2001. Marmara Bölgesindeki Yem Bitkilerinin Mineral Madde Düzeylerinin Saptanması ve Koyunlarda Beslenme Bozuklukları ile İlişkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25: 511–520.

- Altın M. ve Tosun F., 1977. Erzurum Ekolojik Şartlarında NPK'lı Gübrelerin Korunga Buğdaygiller Karışımı Meranın Ot Verimine ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 8(4): 67–81.
- Altın M. ve Tuna M., 1991. Değişik Islah Yöntemlerinin Banarlı Köyü Doğal Merasının Verim ve Vejetasyonu Üzerindeki Etkileri. *Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 28–31 Mayıs, Bornova, İzmir, s. 431–438.
- Altın M., 1975. *Erzurum Şartlarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Tabii Çayır ve Meranın Ot Verimine Otun Ham Protein, Ham Kül Oranına ve Bitki Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma*. Atatürk Üniversitesi Yayınevi, Yayın No:159, Araştırma Serisi No: 95, Erzurum.
- Altın M., 1992. *Çayır Mera Islahı*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:152, Ders Kitabı No:13, Tekirdağ.
- Altın M., Gökkuş A. ve Koç A., 2011a. *Çayır ve Mera Yönetimi (Cilt I)*. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 376p.
- Altın M., Gökkuş A. ve Koç A., 2011b. *Çayır ve Mera Yönetimi (Cilt:2)*. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 314p.
- Altın M., Gökkuş A., 1988. Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Yem Bitkileri İle Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. *DOĞA Tarım ve Orman Dergisi*, 12(1): 24–36.
- Altın M., Tuna C. ve Gür M., 2010. Tekirdağ Taban ve Kıraç Meralarının Verim ve Botanik Kompozisyonuna Gübrelemenin Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi*, 7 (2): 191–198.
- Andiç C., Çomaklı B. ve Mentşe Ö., 2001. Doğal Bir Merada Gübreleme, Otlatmaya Başlama Zamanı ve Otlatma Yoğunluğunun Kuru Ot ve Ham Protein Verimi İle Otun Ham Protein Oranına Etkileri. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17–21 Eylül, Tekirdağ, Cilt III, Çayır Mera, Yem Bitkileri, s. 7- 12.
- Anonim, 2008. Çanakkale İli Tarım İstatistikleri. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü.
- AOAC, 1990. *Official Method of Analysis. Association of Official Analytical 12 Chemists*. pp. 66–88. 15th. Edition. Washington, DC., USA.

- Arzani H., Zohdi M., Fish E., Zahedi Amiri G.H., Nikkhah A. and Wester D., 2004. Phenological Effects on Forage Quality of Five Grass Species. *J. Range Manage.*, 57: 624-629.
- Ayan İ., 1997. Samsun Yöresi Engebeli Meralarında Değişik Islah Yöntemlerinin Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Aydın D. ve Uzun F., 2002. *Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 9, Samsun.
- Babalık A.A. ve Sönmez K., 2010 Otlatılan Ve Korunan Mera Kesimlerinde Bakı Faktörünün Topraküstü Biomas Miktarı Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üni. Orman Fak. Dergisi* Seri: A, Sayı: 1, 52–58.
- Babalık A.A., 2007. Davraz Dağı Kozağacı Yaylası Merasında Bitki ile Kaplı Alan ve Otlatma Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üni. Orman Fak. Dergisi*, Seri: A, Sayı: 1, 12–19.
- Bakır Ö., 1970. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü*. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 232, Ankara.
- Bakır Ö., 1987. *Çayır-Mera Amenajmanı*. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.: 992, Ders Kitabı: 292, Ankara, 120p.
- Bakoğlu A., Gökkuş A. ve Koç A., 1999b. Dominant Mera Bitkilerinin Biomas ve Kimyasal Kompozisyonlarının Büyüme Dönemindeki Değişimi. II. Kimyasal Kompozisyondaki Değişimler. *Türk Tarım ve Orman Derg.*, 23 (Ek Sayı 2): 495-508.
- Ball D.M., Collins M., Lacefield G.D., Martin N.P., Mertens D.A., Olson K.E., Putnam D.H., Undersander D.J. and Wolf M.W., 2001. Understanding Forage Quality. *American Farm Bureau Federation Publication*, 1–01, Park Ridge.
- Başbağ M., Gül İ. ve Saruhan V., 1997. Diyarbakır'da Korunan Bir Mera Alanında Bitki Tür ve Kompozisyonları ile Ot Verimlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, s. 163–166, Samsun.
- Black A.L., 1968, Nitrogen and Phosphorus Fertilization for Production of Crested Wheatgrass and Native Grass in Northeastern Montana. *Agronomy J.*, 60: 213-216.

- Borreani G., Peiretti G. and Tabacco E., 2003. Evulation of Yield and Quality of Sainfoin (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) in the Spring Growth Cycle. *Agronomie*, 23: 93-201.
- Bowns J.E., 1972, Low level Nitrogen and Phosphorus Fertilization on High Elevation Rangelands. *J. Range Manage.*, 25: 273-276.
- Bozcuk S., 1986. Bitki Fizyolojisi, Metabolik Olaylar. *Hatipoğlu Yayınevi*, Ankara, s.129.
- Budaklı-Çarpıcı E., 2011. Changes in Leaf Area Index, Light Intercepiton, 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.
- Buxton D.R. and Fales S.L., 1994. Plant Environment and Quality. In: Fahey G.C., Ed. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*, ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, 155-199.
- Büyükburç U., 1980. Ankara ile Yavrucak Köyü Meralarının Gübreleme ve Dinlendirme ile Islahı Olanakları Üzerinde bir Araştırma. Doçentlik Tezi. Çayır-Mera ve Zootečni Araş. Enst., Ankara.
- Büyükburç U., 1983a. Orta Anadolu Bölgesi Meralarının Özellikleri ve Islah Olanakları. *Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü*, Yayın No: 80, Ankara.
- Büyükburç U., 1983b. Ankara İli Yavrucak Köyü Meralarının Gübreleme ve Dinlendirme Yolu İle Islahı Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü*, Yayın No: 79, Ankara.
- Conant T.R., Ryan G.M., Ågren I.G., Birge E. H., Davidson A.E., Eliasson E. P., Evans E.S., Frey D.S., Giardina P.C., Hopkins M.F., Hyvönen R., Kirschbaum F.U.M., Lavallee M.J., Leifeld J., Parton J.W., Steinweg M.J., Wallenstein D.M., Martin Wetterstedt A.J., Mark A. and Bradford A.M., 2011. Temperature and Soil Organic Matter Decomposition Rates–Synthesis of Current Knowledge and a Way Forward. *Global Change Biology*, 17(11): 3392–3404.
- Cosper M.R., Tomas J.R. and Alsayegh A.Y., 1967. Fertilization and its Effect on Range Improvement in the Northern Great Plains. *J. Range Manage.*, 20: 216-222.
- Coyne P.I., Trlica M.J. and Owensby C.E., 1995. Carbon and Nitrogen Dynamics in Range Plants. In: Bedunah D.J. and Sosebee R.E., Eds. *Wildland Plants Physiological Ecology and Developmental Morphology*, *Society for Range Manage.*, 59-167, Colorado.

- Çağlayan M., 2009. Karaman İli Demiryurt Köyü Merasında Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üni. Fen Bilimler Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Çelik N., Bayram G., ve Budaklı E., 2001. Meralarda Gübre Uygulamasının Ekonomik Yönleri. *Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Dergisi*, Sayı:139, 48–51.
- Çınar S., Avcı M., Hatipoğlu R., Kökten K., Atış İ., Tükel T., Aydemir S. ve Yücel H., 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) Merasının Yamaç Kesiminde Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Botanik Kompozisyon, Ot Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5–9 Eylül, Antalya, Cilt II, s. 873–877.
- Daşcı M., 2008. Farklı topografik yapıya sahip mera kesimlerinde gübrelemenin ot verimi ve ot verimi ile ilgili kalite özellikleri üzerine etkisi. (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- de Groot C.C., Marcelis L.F.M., Boogaard R.V.D., Kaiser W.M. and Lambers H., 2003. Interaction of Nitrogen and Phosphorus Nutrition in Determining Growth. *Plant and Soil*, 248: 257–268.
- De Vries D.M., De Boer A. and Dirver J.P.P., 1951. Evaluation of Grassland by Botanical Research in the Netherlands. *Proceedings of the United National Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources*, 6: 522–524.
- Doğan O., 1995. Türkiye’ de Toprak Kaynakları, Sorunlar ve Çözümler. *Standart Çevre*, s. 73–79, Ankara.
- Elsaesser M., Mannetje L. and Frame J., 1994. Effects of Reduced N Application on Mineral Contents, DM Yield and Botanical Composition of Permanent Grassland. *Grassland and Society, Proceeding of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation*, 6–9 June, 434-437.
- Ergene A., 1982. *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üni. Yay. No: 586, Ziraat Fak. Yay. No: 267, Ders Kitapları Serisi No: 42, 560s, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum

- Erkovan H.İ., 2000. Çiğdemlik Köyü (Bayburt) Mera Vejetasyonları Mevcut Durumu. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 50p.
- Erkun V., 1972. Bala İlçesi Meraları Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Gn. Müd. Yayınları, Ankara.
- Evans R.A. and Love R.M., 1957. The Step-Point Method of Sampling – A Practical Tool in Range Research. *J. Range Manage.*, 10: 208-121.
- Follett R.F. and Wilkinson S.R., 1985. Soil Fertility and Fertilization of Forages. In: Heath E.M., Bornes F.R. and Metcalfe S.D., Ed. *The Science of Grassland Agriculture*, Iowa State Univ. Press, 304-317.
- Frost W.E. and Smith E.L., 1991. Biomass Productivity and Range Condition on Range Sites in Southern Arizona. *J. Range. Manage.*, 44: 64-67.
- 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. and Helwig D.H., 2003. In Situ Ruminal Degradation of Dry Matter ve Fiber from Bermuda Grass Fertilized with Different 161 Nitrogen Rates ve 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.
- Gökkuş A. and Koç A., 1995. Hay Yield, Botanical Composition and Useful Hay Content of Meadows in Relation to Fertilizer and Herbicide Application. *Turkish J. Agric. and Forestry*, 19 (1): 23–29.
- Gökkuş A. ve Altın M., 1986. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Meraların Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi*, 10 (2): 235–244.
- Gökkuş A. ve Koç A., 2001. *Mera ve Çayır Yönetimi*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No: 228, 301p.
- Gökkuş A., 1984. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

- 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., 1990. Gübreleme Sulama ve Otlatma Uygulamalarının Erzurum Ovasındaki Çayırların Kimyasal ve Botanik Kompozisyonlarına Etkileri. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi*. 21 (2): 7–24.
- Gökkuş A., 1991. Mera Islahı. *Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri Çayır Mera ve Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri*. 20–22 Şubat, Erzurum.
- Gökkuş A., Özaslan-Parlak A., Baytekin H., Hakyemez B.H., Parlak M., 2012. Akdeniz Kuşığı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* (yayında).
- Gökkuş A., Özaslan-Parlak A., Parlak M., Hakyemez B.H., Baytekin H., 2011. Keçi Yetiştiriciliğinde Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) ve Akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.) Çalılarının Önemi. *Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12–15 Eylül 2011, Bursa.
- Graffis D.W., Juengenson E.M. and Mc Vickar M.H., 1985. *Approved Practices in Pasture Management*. The Interstate Printers and Publ. Inc.
- Guevara J.C., Stasi C.R., Estevez O.R. and Le Houérou H.N., 2000. N and P Fertilization on Rangeland Production in Midwest Argentina. *J. Range Manage.*, 53: 410-414.
- Gül İ. ve Başbağ M., 2005. Karacadağ'da Otlatılan ve Korunan Meralarda Bitki Tür ve Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. *Harran Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 9(1): 9–13.
- Güneş A., Inal A., Alpaslam M., Erslan F., Bagsi E.G. ve Cicek N., 2007. Salicylic Acid Induced Changes on Some Physiological Parameters Symptomatic for Oxidative Stress and Mineral Nutrition in Maize (*Zea mays* L.) Grown Under Salinity. *J. Plant Physiol.*, 164: 728-736.
- Harmoney K.R. and Thompson C.A., 2005. Fertilizer Rate ve Placement Alters Triticale Forage Yield ve Quality. *Forage and Grazinglands*, May: 1–9.
- Hatipoğlu R., Avcı M., Kılıçalp N., Tükel T., Kökten K. ve Çınar S., 2001. Çukurova Bölgesindeki Taban Bir Merada Fosforlu Gübreleme ve Farklı Azot Dozlarının Ot Verimi ve Kalitesi ile Botanik Kompozisyona Etkileri Üzerinde Bir Araştırma.

- Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt III, Çayır Mera, Yem Bitkileri, s. 1-6, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Holechek J.L., Pieper R.D. and Herbel C.H., 2004. *Range Management Principles and Practices*. Pearson Education, Inc., New Jersey, 607p.
- Hubbart W.A. and Mason J.L., 1967. Residual Effect of Ammonium Nitrate and Ammonium Phosphate on Same Native Ranges of British Columbia. *J. Range Manage.*, 2: 1-5.
- Jeangros B., Bertola C. and Kolpak M., 1997. Changes During Six Years in Botanical Composition, Species Diversity and Productivity of a Permanent Meadow after Cessation of Fertilizer Application and Reduction of Cutting Frequency. Management for Grassland Biodiversity. *Proceedings of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation*, Warszawa, Lomza, Poland, 19-23 May, Grassland Science in Europe, 2: 75-79.
- Johnson C.R., Reiling B.A., Mislevy P. And Hall M.B., 2001. Effects of Nitrogen Fertilization and Harvest Date on Yield, Digestibility, Fiber, and Protein Fractions of Tropical Grasses. *J. Animal Sci.*, 79(9): 2439-48.
- Kacar B. ve Katkat V. A., 1997. *Tarımda Fosfor*. Bursa Ticaret Borsası Yayınları, No:5.
- Kalmbacher R. and Martin F., 1996. Shifts in Botanical Composition of Flatwoods Range Following Fertilization. *J. Range Manage.*, 49: 530-534.
- 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.
- Kamstra L.D., Schentzel D.L. Lewis J.K. and Elderkin R.L., 1968. Maturity Studies with Western Wheatgrass. *J. Range Manage.*, 21: 235–239.
- Keady T.W.J., Mayne C.S. and Fitzpatrick D.A., 2000. Prediction of Silage Feeding Value From the Analysis of the Herbage at Ensiling ve Effects of Nitrogen Fertilizer, Date of Harvest ve Additive Treatment on Grass Silage Composition. *J. Agricultural Science*, 134(4): 353–368.
- Kelsey R.J., Nelson A.B. Smith G.S. and Pieper R.D., 1973. Nutritive Value of Hay from Nitrogen-Fertilized Blue Grama Rangeland. *J. Range Manage.*, 26: 292-294.

- Kilcher M.R. 1958. Fertilizer Effects on Hay Production of Three Cultivated Grasses in Southern Saskatchewan. *J. Range Manage.*, 11: 231–234.
- Koç A. ve Gökkuş A., 1994. Güzelyurt Köyü Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Toprağı Kaplama Alanı ile Bırakılacak En Uygun Anız Yüksekliğinin Belirlenmesi. *Türk Tar. ve Orm. Dergisi.*, 18 (6): 495-500.
- Koç A., 1991. Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Otlatmaya Başlama ve Son Verme Tarihlerinin Belirlenmesi ile Topraküstü Biomasi ve Otun Kimyasal Kompozisyonun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Koç A., 1995. Topografya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 181.
- Koç A., 2001. Autumn and Spring Drought Periods Affect Vegetation on High Elevation Rangelands of Turkey. *J. Range Manage.*, 54: 622–627.
- Koç A., Çomaklı B., Gökkuş A. ve Tahtacıoğlu L., 1994. Azot ve Fosforlu Gübreleme ile Korunan Güzelyurt Köyü (Erzurum) Merasının Bitki Örtüsüne Etkileri. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25–29 Nisan, Cilt III, 78–82, İzmir.
- Koç A., Güven M., Çomaklı B., Daşcı M. ve Bilgili A., 2005. Ardahan Meralarında Gübreleme ve Otlatma Sistemi Uygulamalarının Sığırlarda Canlı Ağırlık Artışına Etkisi. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5–9 Eylül, Antalya.
- Koç A., Güven M., Çomaklı B., Menteşe Ö. ve Bakoğlu A., 2003. Azot ve Fosforla Gübrelemenin Doğu Anadolu Yüksek Rakımlı Meralarının Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri. *Türkiye 5 Tarla Bitkileri Kongresi*, 13–17 Ekim, Diyarbakır, 276–280.
- Kosmat H., 1965. Result of Several Manuring Trials with Gülle, F.Y.M. and Mineral Fertilizers on Grassland on Various Soils (Ger.). *Bodenkultur*, 16 (3): 250-262.
- Kurvits A. and Kirkby E.A., 1988. The Uptake of Nutrients by Sunflower Plants (*Helianthus annuus*) Growing in a Continuous Flowing Culture System Supplied with Nitrate or Ammonium as Nitrogen Source. *Z. Pflanzenernahr, Bodenk.*, 143: 140-149.

- McDowell L.R., 1996. Feeding Minerals to Cattle on Pasture. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 60: 247–271.
- Lambers H., Chapin III F.S. and Pons T.L., 2008. *Plant Physiological Ecology* (2nd Ed.). Springer, 604p.
- Lestienne F., Thornton B. and Gastal F., 2006. Impact of Defoliation Intensity and Frequency on N Uptake and Mobilization in *Lolium perenne*. *J. Exp. Botany*, 57: 997–1006.
- Lorenz R.J. and Rogler G.A., 1957. Nitrogen fertilization of Northern Great Plains Rangelands. *J. Range Manage.*, 10: 156-160.
- Lundgren C., 2004. Cell Wall Thickness and Tangential and Radial Cell Diameter of Fertilized and Irrigated Norway Spruce. *Silva Fennica*, 38(1): 95-106.
- Manga İ., 1975. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Yetiştiriciliğinde Yapısal Olmayan Yedek Karbonhidratlar. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 6: 135–147.
- Manga İ., Altın M. ve Gökkuş A., 1986. Erzurum Doğal Meralarında Uzun Yıllar Gübrelemenin, Verim, Vejetasyon ve Toprağın Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğa Tarım ve Orm. Dergisi*, 10(2): 235–243.
- Marshall J.K., 1973. Drought, Land Use and Soil Erosion. In: Lovett J.V., Ed. *The Environmental, Economic and Social Significance of Drought*. Angus and Robertson, Publ Sydney, Australia, 55–77.
- Marshall S.A., Campell C.P. and Buchanan-Smith J.G., 1998. Seasonal Changes in Quality ve Botanical Composition of a Rotationally Grazed Grass-Legume Pasture in Southern Ontario. *Can. J. Anim. Science*, 78: 205–210.
- McCarty E.C. ve Price R., 1942. Growth and Carbohydrate Content of Important Mountain Forage Plants in Central Utah as Affected by Clipping and Grazing. USDA Tech. Bull. 818, 51p.
- McKenzie B.A., Kemp P.D., Moot D.J., Mathew C. and Lucas R.J., 2005. Environmental Effect on Plants Growth and Development. In: White J. and Hodgson J. *New Zealand Pasture and Crops Science*, Oxford Univ. Press, 29-44.
- Messman M.A., Weiss W.P. and Erickson D.O., 1991. Effects of Nitrogen Fertilization and Maturity of Bromegrass on in Situ Ruminal Digestion Kinetics of Fiber. *J. Anim. Sci.*, 69: 1151-1161.

- Miller A.M. and Reetz, H.F. Jr., 1995. Forage Fertilization, In: Barnes R.F., Miller D.A. and Nelson C.J. *Forages*. Volume I. The Science of Grassland Agriculture, Iowa State Univ. Press, 71–87.
- Miller D.A., 1984. *Forage Crops*. McGraw-Hill Book Company, 530p.
- Moore J.K. and Hatfield D.R., 1994. Carbohydrates and Forage Quality. In: Fahey C.G., Ed. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*, ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, 229-280.
- Mountousis I., Papanikolaou K., Stanogias G., Roukos Ch., Chatzitheodoridis F. and Papazafiriou A., 2009. Mineral Content of the Herbage Material in Pastures of Mt.Varnoudas NW Greece. *Agronomy Research*, 7(2): 837-846.
- Mrkvicka J. and Vesela M., 1999. Species Diversity and Yields of Foxtail Stand Type (*Alopecuretgum*) at Different Fertilization. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 30(2): 95–105.
- Mulkey, V.R., Owens, V.N. and Lee, D.K. 2008. Management of Warm-Saeson Grass Mixtures for Biomass Production in South Dakota USA. *Bioresource Technology*, 99(3): 609–617.
- Murray R.B. and Klemmedson J.O., 1968. Cheatgrass Range in Southern Idaho: Seasonal Cattle Gains and Grazing Capacities. *J. Range Manage.*, 21: 308-313.
- Nelson C.J and Moser L.E., 1994. Plant Factors Affecting Forage Quality. In: Fahey, Jr G.C., Ed. *Forage Quality, Evaluation and Utilization*, ASA, CSSA, SSSA, Wisconsin, 115–154.
- Niekerk W.A., van Taute A. and 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.
- Oddy V.H., Robards G.E. and Low S.G., 1983. Prediction of in Vivo Dry Matter Digestibility from the Fiber Nitrogen Content of a Feed. In: Robards, G.E. and Packham, R.G., Eds. *Feed Information and Animal Production*, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, UK, 395-398.

- Ogden P.R., 1980. Meeting the Physiological Requirements of a Plant With Grazing Systems. *Proc. Grazing Management Systems for Southwest Rangelands Symp.*, April 1-2, 1980, Albuquerque, New Mexico, 37-48.
- Okatan A., 1987. Trabzon Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 664, Seri No: 62, 290s, Ankara.
- Ourry A., Boucaud J., and Salette J., 1990. Partitioning and Remobilization of Nitrogen During Regrowth in Nitrogen-Deficient Ryegrass. *Crop Sci.*, 30: 1251-1254.
- Owensby C.E., 1973. Modified Step-Point System for Botanical Composition and Basal Cover Estimates. *J. Range Manage.*, 26: 302-303.
- Owensby C.E., Paulsen G.M., and McKendrick J.D., 1970. Effect of Burning and Clipping of Big Bluestem Reserve Carbohydrates. *J. Range Manage.*, 23: 198-204.
- Özaslan A., 1996. Erzurum Ekolojik Şartlarında Taban Mera Bitki Örtülerinin Islahı Üzerine Yırtma, Gübreleme ve Herbisit Uygulamalarının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özaslan Parlak A., Gökkuş A., Hakyemez B.H., Baytekin H., 2011a. Shrub Yield and Forage Quality in Mediterranean Shrublands of West Turkey for a Period of One Year. *African J. Agricultural Research*, 6(7): 1726-1734.
- Özaslan-Parlak A., Gökkuş A., Hakyemez B.H., Baytekin H., 2011b. 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.
- Özmen T., 1977. Konya İli Meralarının Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Parker K.G., 1969. *The Nature and Use of Utah Range*. Utah State Univ. Ext. Circ. 359, Logan.
- Pearson H.A. and Whitaker L.B., 1974. Forage and Cattle Response to Different Grazing Intensities on Southern Pine Ride. *J. Range Manage.*, 27: 444-446.
- Pieper R.D., Kelsey R.J. and Nelson A.B., 1974. Nutritive Quality of Nitrogen Fertilized and Unfertilized Blue Grama. *J. Range Manage.*, 27: 470-472.

- Proseus T.E., and Boyer J.S., 2006. Calcium Pectate Chemistry Controls Growth Rate of *Chara coralline*. *J. Experimental Botany*, November, 16: 1-14.
- Ramos N., Herrera R.S. and Curbelo F., 1993. Effect of Nitrogen Fertilization on Species of the *Cynodon dactylon* Genus in a Typical Red Ferralitic Soil. I. Yield Components. *Cuban J. Agricultural Science*, 27 (1): 81–90.
- Reis M., 2002. Trabzon Yöresi Alpin Meralarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Vejetasyon Yapısı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üni. Fen Bilimleri Enst. Orman Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.
- Roberts A.H.C., Ledgard S.F., O’connor M.B. and Thomson N.A., 1992. Effective Use of N Fertilizer Research and Practice. *Proceedings 44th Ruakura Farmers Conference*, 77–83.
- Rogler G.A. and Lorenz R.J., 1965. Nitrogen Fertilization of Natural Grasslands in the Northern Plains of the United States. *Paper Presented at the 9th Int. Grassland Cong.*, Jan, Sao Paulo, Brazil, 6p.
- Rosiere R.E., 1987. An Evaluation of Grazing Intensity Influences on California Annual Range. *J. Range Manage.*, 40: 460-465.
- Samuel M.J. and Hart R.H., 1998. Nitrogen Fertilization, Botanical Composition and Biomass Production on Mixed-Grass Rangeland. *J. Range Manage.*, 51: 408-416.
- Skinner R.H., Morgan J.A. and 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.
- Synman H.A., 2002. Short-Term Response of Rangelve Botanical Composition ve Protuctivity to Fertilization (N ve P) in a Semi-Arid Climate of South Africa. *J. Arid Environ.*, 50: 167–183.
- Şengönül K., Kara Ö., Palta Ş. ve Şensoy H., 2009. Bartın Uluyayla Yöresindeki Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Ekolojik Yapının Belirlenmesi. *Bartın Orman Fak. Dergisi*, 11(16): 81–94.

- Taiz L. and Zeiger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi*. Çeviri Editörü: Türkan İ., Palme Yayıncılık, Ankara, 690p.
- Tamer Y., Uğur B. ve Yaşar K., 2008. Gübreleme ve Dinlendirme ile Yapay Mera Tesisi Yöntemlerinin Doğal Meraların Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1): 37–42.
- Tan M., Bakoğlu A. ve Koç A., 1997. Gazal Boynuzu (*Lotus corniculatus* L.)’nda Topraküstü Bioması ve Kimyasal Kompozisyonun Gelişme Çağı İçerisindeki Değişimi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22–25 Eylül 1997, Samsun, 693–695.
- Terzioğlu Ö. ve Çelik N., 2004. Van Yöresi Doğal Meralarında Otlatmaya Başlama Zamanı, Kuru Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Yüzyüncü Yıl Üni. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1): 23–26.
- Thilenius J.F., 1979. Range Management in the Alpine Zone: Practices and Problems. In: Johnson D.A., Ed. *Special Management Needs of Alpine Ecosystems*, Society for Range Manage., Range Sci. Series No: 5, 43-64.
- Thornton B. and Millard P., 1997. Increased Defoliation Frequency Depletes Remobilization of Nitrogen for Leaf Growth in Grasses. *Ann. Botany*, 80: 89–95.
- Torres M.O., Calouro F. and Barata A., 1993. Effects of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Application Rates on the Botanical Composition of an Irrigated Sward. 8. Int. Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition, 31 August - 8 September 1992, Lisbon, Portugal, Kluwer Academic Publ., 381-390.
- Tosun F., 1971. Yonca ve Kılçiksız bromda Biçme Aralığı ile Biçme Yüksekliğinin Gövde ve Kök Gelişmesine Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üni. Yay. No: 126, Ziraat Fak. Yay. No: 60, Araş. Seri No: 35, 71s, Erzurum.
- Towne G. and Ohlenbusch D.P., 1992. *Native Hay Meadow Management*. Coop. Ext. Serv., Kansas State Univ., MF-1042, 2p.
- TÜİK, 2010. *Türkiye Yıllığı*. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara.
- Tükel T., 1989. *Çayır Mera Amenajmanı*. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 17, Adana, 100s.

- Tükel T., Hatipoğlu R., Çakmak İ. ve Kutlu H.R., 1999. Göksu Yukarı Havzasında Yer Alan Çayır-Meraların Bitki Örtüsü, Verim ve Yem Kaliteleri ile Havzada Taşınan İnorganik Maddelerin Saptanması. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt.3, Adana.
- Tükel T., Hatipoğlu R., Hasar E., Çelikleş N. ve Can E., 1996. Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Çukurova Bölgesinde Tüylü Sakalotunun (*Hyparrhenia hirta* (L.) Satpf.) Dominant Olduğu Bir Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 3. Çayır- Mera ve Yembitkileri Kongresi*, 17–19 Haziran, Erzurum, 59–65.
- Türk M., Bayram G., Budaklı E. ve Çelik N., 2003. Sekonder Mera Vejetasyonunda Farklı Ölçüm Metotlarının Karşılaştırılması ve Mera Durumunun Belirlenmesi. *Uludağ Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 17(1): 65–77.
- Türker H.A. ve Tükel T., 2006. Mersin-Tarsus Olukyayla Köyü Topakardıç Mevkisinde 1997 Yılından Beri Korunmuş Ağaçlandırma Sahasındaki Otsu Vejetasyonun Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi*, 12: 39–81.
- Uluocak N., 1974. Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri. Doçentlik Tezi. İstanbul Üni. Orman Fak. Ormancılık Coğrafyası ve Yakın Şark Ormancılığı Kürsüsü, İstanbul.
- Uslu S.Ö. ve Hatipoğlu R., 2007. Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü Yenyapan Merasında Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25–27 Haziran, Erzurum, 50–53.
- Valentine J.F., 1989. *Range Development and Improvements* (3rd Ed.). Academic Press Inc., San Diego, California, 524p.
- Van Soest P.J., Robertson J.D. and Lewis B.A., 1991. Methods 1 for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Polysaccharides In Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Science.*, 74: 3583–3597.
- Vance P.C., Uhde-Stone C. and Allan D., 2003. Phosphorus Acquisition and Use: Critical Adaptations by Plants for Securin A Nanrenewable Resource. *New Phytologist* 157:423-447.

- Vintu V., 1993. Increase in Yields of *Festuca valesiaca* Pastures in the Jia-Bahlui Basin with Organic and Mineral Fertilizer Applications. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 26 (1-2): 110-116.
- Volenc J.J., Ourry A. and Joern B.C., 1996. A Role for Nitrogen Reserves in Forage Regrowth and Stress Tolerance. *Physiol. Plant*, 97: 185–193.
- Whitehead D.C. 1995. *Grassland Nitrogen*. CABI Publ., Oxon, 397p.
- Wikipedia, 2012. http://tr.wikipedia.org/wiki/Gerlenge%C3%A7,_Biga.
- Yalvaç N., 2002. Van Merkez Atmaca ve Edremit İlçesi Dönemeç Köylerinde Mera Vejetasyonunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 22s.
- Yavuz T., 1999. Tokat İli Taslıçiftlik Köyü Doğal Merasının Gübreleme ve Dinlendirme Yöntemi İle Islah Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üni Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat, 46s.
- Yılmaz İ., Terzioğlu Ö., Akdeniz H., Keskin B. ve Özgökçe F., 1999. Ağır ve Nispeten hafif Otlatılan Bir Meranın Bitki örtüleri ile Kuru Ot Verimlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*. Cilt.3, Adana.
- Yılmaz T., 1977. Konya İli Sorunlu Alanlarında Oluşan Meraların Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Toprak Su Gen. Müd. Konya Bölge Toprak Su Araş. Enst. Yay., Genel Yayın No: 46, Raporlar Serisi No: 32, Konya.
- Zorov A.A., 1970. Use Mineral Fertilizers on Mountain Pastures in N. Caucasus. *Klimiya Sel Khoz. Bibl. Inst. Kormov, Lugavaya, Moscow, USSR*, 7: 6–8.

Çizelge No		Sayfa No
Çizelge 3.1.	Çanakkale ili Ocak 2009–2010 ve uzun yıllara ait ortalama iklim değerleri	21
Çizelge 3.2	Farklı mera kesimlerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	23
Çizelge 3.3	Denemede meraya verilen gübre miktarları (kg/parsel)	27
Çizelge 3.4	Mera kalite derecesi ve durum sınıfları	30
Çizelge 4.1	Meranın farklı dönemlerine ait yeşil ot verimleri (kg/da) ve önemlilik değerleri	32
Çizelge 4.2	Meranın farklı dönemlerine ait kuru ot verimleri (kg/da) ve önemlilik değerleri	38
Çizelge 4.3	Gübrelenen ve kontrol parselinin bitki örtüsünün tür bileşimi	43
Çizelge 4.4	Mera bitki örtüsünün baklagil oranları (%) ve önemlilik değerleri	45
Çizelge 4.5	Mera bitki örtüsünün buğdaygil oranları (%) ve önemlilik değerleri	48
Çizelge 4.6	Mera bitki örtüsünün diğer familya oranları (%) ve önemlilik değerleri	51
Çizelge 4.7	Meranın farklı dönemlerine ait bitki boyu (cm) ve önemlilik değerleri	54
Çizelge 4.8	Meranın otlatma kapasiteleri (HOA) ve önemlilik değerleri	57
Çizelge 4.9	Meranın otsu vejetasyonunun büyüme dönemine ait bitki boyu (cm) ile kuru ot verimlerine (kg/da) ait değişim oranları (%)	61
Çizelge 4.10	Dekara 5 kg Akıllık gübre (4M) uygulanan parselinin kalite derecesi	63
Çizelge 4.11	Dekara 10 kg Akıllık gübre (4M) uygulanan parselinin kalite derecesi	64
Çizelge 4.12	Dekara 5 kg Kompoze gübre uygulanan parselinin kalite derecesi	65
Çizelge 4.13	Dekara 10 kg Kompoze gübre uygulanan parselinin kalite derecesi	66
Çizelge 4.14	Kontrol parselinin kalite derecesi	67
Çizelge 4.15	Mera otunun ham protein oranları (%) ve önemlilik değerleri	68
Çizelge 4.16	Mera otunun ham protein verimleri (kg/da) ve önemlilik değerleri	72
Çizelge 4.17	Meranın kuru madde oranı (%) ve önemlilik değerleri	75
Çizelge 4.18	Mera otunun kuru maddesinin sindirilebilir KMS (%) oranları	78

	ve önemlilik değerleri	
Çizelge 4.19	Mera otunun NDF oranları (%) ve önemlilik değerleri	81
Çizelge 4.20	Mera otunun ADF oranları (%) ve önemlilik değerleri	83
Çizelge 4.21	Mera otunun ADL oranları (%) ve önemlilik değerleri	85
Çizelge 4.22	Mera otunun toplam kül oranları (%) ve önemlilik değerleri	88
Çizelge 4.23	Mera otunun Fosfor miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri	92
Çizelge 4.24	Mera otunun potasyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri	94
Çizelge 4.25	Mera otunun Kalsiyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri	97
Çizelge 4.26	Mera otunun Magnezyum miktarları (g/kg KM) ve önemlilik değerleri	99

Şekil No		Sayfa No
Şekil 3.1.	Denemenin kurulduğu mera alanının konumu	19
Şekil 3.2	Denemenin mera üzerinde uygulanışı	24
Şekil 3.3	5 kg'lık 4M Akıllı gübresinin uygulandığı parselden genel görünüm	25
Şekil 3.4	10 kg'lık 4M Akıllı gübresinin uygulandığı parselden genel görünüm	25
Şekil 3.5	5 kg'lık Kompoze gübrenin uygulandığı parselden genel görünüm	26
Şekil 3.6	10 kg'lık Kompoze gübrenin uygulandığı parselden genel görünüm	26
Şekil 3.7	Kontrol parselden genel görünüm	27
Şekil 4.1	Meranın yeşil ot veriminin yıl boyu değişimi (kg/da)	34
Şekil 4.2	Meranın kuru ot veriminin yıl boyu değişimi (kg/da)	40
Şekil 4.3	Meranın baklagil oranının yıl boyu değişimi (%)	47
Şekil 4.4	Meranın buğdaygil oranının yıl boyu değişimi (%)	49
Şekil 4.5	Meranın diğer familyalarının oranlarının yıl boyu değişimi (%)	52
Şekil 4.6	Meranın farklı dönemlerdeki bitkilere ait ortalama boy ölçümleri (cm)	56
Şekil 4.7	Meranın farklı dönemlerine ait otlatma kapasiteleri (HOA)	59
Şekil 4.8	Meranın farklı dönemlerine ait ham protein oranları (%)	70
Şekil 4.9	Meranın farklı dönemlerine ait ham protein verimleri (kg/da)	74
Şekil 4.10	Meranın farklı dönemlerine ait kuru madde oranları (%)	77
Şekil 4.11	Meranın farklı dönemlerine ait kuru maddenin sindirilebilirlik oranları (%)	79
Şekil 4.12	Meranın farklı dönemlerine ait NDF değerleri (%)	82
Şekil 4.13	Meranın farklı dönemlerine ait ADF değerleri (%)	84
Şekil 4.14	Meranın farklı dönemlerine ait ADL değerleri (%)	87
Şekil 4.15	Mera farklı dönemlerdeki ham kül verileri	90
Şekil 4.16	Meranın farklı dönemlerinde hasat edilen otun fosfor içerikleri (g/kg KM)	93
Şekil 4.17	Mera otunun farklı dönemlerine ait potasyum içerikleri (g/kg KM)	96
Şekil 4.18	Meranın farklı dönemlerinde hasat edilen otun kalsiyum içerikleri (g/kg KM)	98

Şekil 4.19 Farklı dönemlerde hasat edilen mera otunun Magnezyum içerikleri (g/kg KM)

100

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fırat ALATÜRK

Doğum Yeri: Sarıkamış/KARS

Doğum Tarihi: 01.05.1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
(2003–2007)

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü (Araştırma Görevlisi)- (2009'dan beri)

İLETİŞİM

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