

**KIRKLARELİ İLİ PEHLİVANKÖY İLÇESİ  
YEŞİLPINAR KÖYÜ DOĞAL ÇAYIR  
VEJETASYONUNDA FARKLI BİÇİM  
ZAMANLARININ VERİM POTANSİYELİ VE  
BAZI BESİN ELEMENTLERİNE ETKİSİ**

**Ali DOĞAN**

**Yüksek Lisans Tezi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Danışman: Yrd.Doç.Dr. Canan TUNA**

**2011**

T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRKLARELİ İLİ PEHLİVANKÖY İLÇESİ YEŞİLPINAR KÖYÜ DOĞAL ÇAYIR  
VEJETASYONUNDA FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ VERİM POTANSİYELİ VE  
BAZI BESİN ELEMENTLERİNE ETKİSİ

Ali DOĞAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç.Dr. Canan TUNA

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Canan TUNA danışmanlığında, Ali DOĞAN tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı                      Prof.Dr. Murat ALTIN                      İmza:

Üye                                      Yrd.Doç.Dr. Canan TUNA                      İmza:

Üye                                      Yrd.Doç.Dr. İlker NİZAM                      İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı  
kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fatih KONUKCU  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kırklareli İli Pehlivanköy İlçesi Yeşilpınar Köyü Doğal Çayır Vejetasyonunda Farklı Biçim Zamanlarının Verim Potansiyeli ve Bazı Besin Elementlerine Etkisi.

Ali DOĞAN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Canan TUNA

Bu araştırma, 2009 - 2010 yıllarında Kırklareli İli Pehlivanköy İlçesi Yeşilpınar Köyü doğal çayır alanında farklı biçim zamanlarının verim potansiyeli ve bazı besin elementlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çayır alanının yoğun kirliliğe sahip Ergene Nehri havzasında bulunması nedeniyle bazı ağır metal analizleri de yapılmıştır. Her biçim dönemine ait örneklerin, yeşil ot, kuru ot ağırlıkları ,ham protein, N, P, Ca, Fe, Zn, Mg, S, Cu, Cd, Pb, Mn, içerikleri tespit edilmiştir.

İki yılın ortalama yeşil ot verimi 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 1300, 1208, 1301 ve 1014 kg/da olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalama kuru ot verimleri ise 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 413, 470, 615 ve 543 kg/da olarak belirlenmiştir. Çayır alanında yapılan biçimler sonucunda verim değerlerinin genellikle 2009 yılında 3. Biçim döneminde, 2010 yılında 2. Biçim döneminde maksimuma ulaştığı, 4. Biçimlerde azalma eğilimine girdiği belirlenmiştir. 2009 ve 2010 yıllarına ait iki yıllık ortalama ham protein oranı %7.77 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** : çayır, biçim zamanı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi.

2011, 69 Sayfa

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

The yield potential of various time mowing in the natural meadow vegetation of Kırklareli Province, Pehlivanköy District, Yeşilpınar Village and its impact on some nutrient elements.

Ali DOĞAN

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Main Science Division of Department of Field Crops

Supervisor: Assistant Prof. Canan TUNA

This scientific research has been done in the natural meadows of Kırklareli Province, Pehlivanköy District, and Yeşilpınar Village between 2009-2010 to determine the yield potential of various time mowing and its effects on some nutrient elements. As the meadow area is in the heavily polluted Ergene River basin, some heavy metal analyses have been performed. The weights of green grass and fodder, crude protein, N, P, Ca, Fe, Zn, Mg, S, Cu, Cd, Pb, Mn contents of the samples of each mowing period have also been determined.

Two year average green grass yield has been identified as the 1st, 2nd, 3rd, 4th; and in 1300, 1208, 1301, 1014 kg. respectively. Two year average fodder yield has been determined as the 1st, 2nd, 3rd, 4th; and in 413, 470, 615 and 543 kg. respectively. As a result of the mowing in the meadow area, the yield value reached the maximum level in 2009, in the 3rd mowing term; in the 2nd mowing term, in 2010, and entered the term of decline in the 4th mowing. The average crude protein ratio of 2009 and 2010 has been determined as 7.77%.

**Key Words:** meadow, mowing time, green grass yield, fodder yield

**2011, 69 Pages**

## Ö N S Ö Z

“Kırklareli İli Pehlivanköy İlçesi Yeşilpınar Köyü Doğal Çayır Vejetasyonunda Farklı Biçim Zamanlarının Verim Potansiyeli ve Bazı Besin Elementlerine Etkisi” konulu araştırmayı bana yüksek lisans tezi olarak çalışmayı tavsiye eden, çalışmanın yürütülmesinde, sonuçlarının değerlendirilmesi ve sunulması aşamasında bilgi, kaynak ve destek sağlayan, arazi çalışmalarında yol gösterici olarak yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr. Canan TUNA’ya, arazi çalışmaları, numunelerin alınması, kurutulması, yeşil ve kuru ot verimlerinin tespiti ile tez yazımı aşamasında beni yalnız bırakmayarak her türlü desteklerini esirgemeyen mesai arkadaşlarım Pehlivanköy İlçe Tarım Müdürlüğü personeline, Laboratuar çalışmalarında ve literatür aşamasında destek aldığım Kırklareli Atatürk Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü’nden arkadaşım M.Fırat BARAN’a ve çalışmanın bütün aşamalarında destek ve katkılarda bulunan, sabır gösteren sevgili eşim Asiye DOĞAN’a teşekkür ederim.

## SİMGELER DİZİNİ

da	: Dekar
Ha	: Hektar
Ppm	: Milyonda Bir Kısım
pH	: Asitlik Bazlık
BBHB	: Büyükbaş Hayvan Birimi
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
kg	: Kilogram
C	: Celcius
o	: Derece
%	: Yüzde
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Cu	: Bakır
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
S	: Kükürt
Cd	: Kadmiyum
Pb	: Kurşun

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
SİMGELER DİZİNİ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
GRAFİKLER DİZİNİ .....	x
RESİMLER DİZİNİ .....	xi
<b>1-GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2-KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
<b>3-MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal .....	16
3.1.1. Coğrafik Durumu .....	16
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri .....	18
3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri .....	21
3.1.4. Araştırma Yerinin Bitki Örtüsü .....	24
3.2 Yöntem .....	25
<b>4-ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>27</b>
4.1. Doğal Çayır Alanının Yeşil ve Kuru Ot Verimleri .....	27
4.2. Çayır Otu Makro-Mikro Element ve Ağır Metal Analiz Sonuçları .....	33
4.2.1. Ham Protein Oranı.....	34
4.2.2. Bitkide Azot (N) Oranı.....	37
4.2.3. Bitkide Fosfor (P) Oranı .....	39
4.2.4. Bitkide Kalsiyum (Ca) Oranı.....	41
4.2.5. Bitkide Magnezyum (Mg) Oranı.....	43
4.2.6. Bitkide Çinko (Zn) Oranı.....	45
4.2.7. Bitkide Mangan (Mn) Oranı.....	47
4.2.8. Bitkide Bakır (Cu) Oranı.....	49
4.2.9. Bitkide Demir (Fe) Oranı.....	50
4.2.10 Bitkide Kükürt (S) Oranı.....	52



4.2.11.Bitkide Cadmiyum (Cd) Oranı.....	54
4.2.12. Bitkide Kurşun (Pb) Oranı.....	55
<b>5- SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>61</b>
<b>6-KAYNAKLAR .....</b>	<b>64</b>
<b>7-ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>69</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme Parselinin Bulunduğu Alan ve Ergene Nehri .....	16
Şekil 3.2. Biçim Krokisi .....	26

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Kırklareli İli 2009-2010 Yılı Ve Uzun Yıllar İklim Verileri Ortalamaları ...	20
Çizelge 3.2. 2009 Yılı Toprak Analizi Sonuçları.....	23
Çizelge 3.3. 2010 Yılı Toprak Analizi Sonuçları.....	23
Çizelge 4.1.1.Çayır Otu Yeşil Ve Kuru Ot Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları ...	27
Çizelge 4.1.2.2009-2010 Yılları Ve İki Yıllık Ortalama Ot Verimleri .....	30
Çizelge 4.2.1.Çayır Otu Bünyesindeki Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	34
Çizelge 4.2.2.Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Ham Protein Oranları..	35
Çizelge 4.2.3.Çayır Otu Bünyesindeki Azot Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	38
Çizelge 4.2.4.Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Azot Oranları .....	39
Çizelge 4.2.5.Çayır Otu Bünyesindeki Fosfor Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları ...	40
Çizelge 4.2.6.Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Fosfor Oranları .....	40
Çizelge 4.2.7.Çayır Otu Bünyesindeki Kalsiyum Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.2.8.Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kalsiyum Oranları .....	42
Çizelge 4.2.9.Çayır Otu Bünyesindeki Magnezyum Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	44
Çizelge 4.2.10. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Magnezyum Oranları	44
Çizelge 4.2.11. Çayır Otu Bünyesindeki Çinko Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları ..	46
Çizelge 4.2.12. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Çinko Oranları .....	46
Çizelge 4.2.13. Çayır Otu Bünyesindeki Mangan Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	48
Çizelge 4.2.14. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Mangan Oranları ....	48
Çizelge 4.2.15. Çayır Otu Bünyesindeki Bakır Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları ...	49
Çizelge 4.2.16. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Bakır Oranları .....	50
Çizelge 4.2.17. Çayır Otu Bünyesindeki Demir Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	51
Çizelge 4.2.18. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Demir Oranları .....	52
Çizelge 4.2.19. Çayır Otu Bünyesindeki Kükürt Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	53
Çizelge 4.2.20. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kükürt Oranları .....	53
Çizelge 4.2.21. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Cadmiyum Oranları	54
Çizelge 4.2.22. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kurşun Oranları .....	55
Çizelge 4.2.23.Çayır Otu Bünyesindeki Makro ve Mikro Elementlerin Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	58

Çizelge 4.2.24. Çayır Otu Bünyesindeki Makro ve Mikro Elementlerin 2009-2010 Yılı Toplu Sonuçları .....	59
Çizelge 4.2.25 Topraktaki Ağır Metal Sınır Değerleri.....	60

## **GRAFİKLER DİZİNİ**

Grafik 4.1.1. Biçim Zamanlarına Göre 2009-2010 Yıllarına Ait Yeşil Ot Verim Grafiği .	31
Grafik 4.1.2. Biçim Zamanlarına Göre 2009-2010 Yıllarına Ait Kuru Ot Verim Grafiği ..	32
Grafik 4.2.1. 2009 Yılı Biçim Zamanlarına Göre Ham Protein Değişimi.....	36
Grafik 4.2.2. 2010 Yılı Biçim Zamanlarına Göre Ham Protein Değişimi.....	37
Grafik 4.2.3. 2009-2010 Yılları Ham Protein ve Makro Besin Element Oranları Grafiği.	56
Grafik 4.2.4. 2009-2010 Yılları Mikro Element ve Ağır Metal Oranları Grafiği .....	57

## RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1. Deneme Parselinin Görüntüsü.....	17
Resim 3.2. Deneme Parselinin Görüntüsü.....	18
Resim 3.3. Su Taşkını Sonrası Deneme Alanı Görüntüsü.....	19
Resim 3.4. Toprak Numunesi Alımı.....	22
Resim 3.5. Kılçıksız Brom (Bromus inermis).....	24

## 1- GİRİŞ

Çayır ve meralar bir ülkenin en önemli doğal zenginliklerindedir. Bitki örtüleri farklı özellikli çok sayıda türden oluşmuştur. Türlerin her biri otlak ekosistemi içerisinde bir görev yüklenmiş, insanlarla birlikte yaşamının özelliklerini gösterircesine toplu halde vejetasyonun ekolojik işlevlerini yaşatmaktadırlar. Otlak ekosisteminde bitki, toprak ve hayvan faktörleri karşılıklı ilişkilerle birbirlerini etkilemekte, oluşum zaman içinde gelişerek şekillenmektedir. Çayır – meralar ekolojik işlevleri de denilen hayat tarzları ile öncelikle hayvanlar aleminin önemli bir bölümünün besin kaynağı olan yemi üretmekte, aynı zamanda bulunduğu toprağı ve suyu korumaktadırlar. Ot olarak isimlendirilen bu türler gelişme dönemlerinde güneş ışığını kimyasal enerji şeklinde organik maddelerinde depo ederek hayvansal ürünlere aktarılmasını sağlamakta ve canlıların enerji ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Kökleri ile oluşturdukları çim kapakları ile toprağı düşen yağmur sularının tutulmasını sağlayarak erozyonu engellemektedirler (Altın ve ark. 2005).

Ülkemiz mera alanları yaklaşık 12.3 milyon ha olup, ülke yüzölçümünün %15.9 kadarına karşılık gelmektedir. Hayvan varlığı olarak 11.190.000 BBHB sahiptir ve ülkemizde kaliteli kaba yem ihtiyacı ise 50.000.000 tondur. Kaba yem ihtiyacının önemli bir kısmı çayır mera alanlarından karşılanmaktadır. Görüldüğü gibi mera alanları açısından zengin bir varlığa sahip olan ülkemiz hayvancılık sektörü bakımından da oldukça önem arz etmektedir. Ancak yıllardır süregelen bilinçsiz otlatma uygulamaları biyolojik çeşitlilik bakımından zengin olan mera alanlarının dejenerasyonuna neden olmuştur. Ağır otlatma koşulları nedeniyle aynı zamanda toprak ve suyu yerinde tutamama problemi ile karşı karşıya kalınmıştır. Bu bağlamda çayır ve mera alanlarında yapılan araştırmalar oldukça önem taşımaktadır. (Serin ve ark., 2005).

Trakya yöresi 23.485 km<sup>2</sup>'lik bir yüzölçümüne sahip olup, Türkiye'nin %3'ünü içerir. Bölge "Yarı Kurak İklim" özelliğindedir. Yörede eğim bakımından düz alanlar %15.90, hafif eğimli alanlar %32.60, mera ve orman alanları için uygun orta eğimli ve dik yamaçlarda yarıdan fazlasını (%51.50) kapsar. Yöre arazisinin %50.03 derin, %25.52 orta derin, %21.35'i sığ, %3.10'u çok sığ niteliktedir. Toprak su etütlerine göre yörede, 3.498 ha'ı çayır, 125.770 ha mera olmak üzere toplam 129.268 ha çayır mera alanı bulunmaktadır (Altın ve Tuna 2001). Araştırma alanının bulunduğu Kırklareli ilinde 2010 yılı itibariyle tespit edilen

toplam çayır mera alanı il genelinde 35.525 ha, Pehlivanköy İlçesinde ise tahsisli çayır mera alanı 1246,2 ha olarak belirlenmiştir (Anonim, 2010f).

Tarım; bitkisel ve hayvansal üretimi içerir. Tarımda başarı ancak bu üretim kaynaklarının birlikte yürütülmesi ile sağlanabilir. Ülkemizde ve dünyanın benzer ekolojilerine sahip diğer yörelerinde hayvancılık çayır meralara dayanmaktadır. Bölgede kültür ırkı hayvancılık %90'lar seviyesine çıkmıştır. Ancak kaba yem açığı en büyük sorundur. Bu sorunun çözümü ise öncelikle doğal yem alanlarının geliştirilmesi ve verimli kılınmalarında yatar. Bunun için de öncelikle bitki örtüsünün bilinmesi gerekir (Tuna 2000).

Bu bağlamda; Vejetasyon, bir arada yetişen birçok bitki türünden oluşan, birbirleri ve çevre şartlarından karşılıklı etkilenen ve bir arazi parçası üzerinde bulunan bitkilerin oluşturduğu topluluktur. Günümüzde bitki topluluklarının yapısında hangi türlerin bulunduğu belirlenerek, daha sonra bunların özelliklerinin incelenmesi gibi temel düşünceler vejetasyon çalışmalarının ana hedefini oluşturmaktadır (Altın 1996, Tuna 2000)

Araştırmamıza konu olan çayırın tanımını yapacak olursak, genellikle dere kenarlarında, işlenen tarım alanlarının alt sınırlarındaki düz ve taban alanlarda yüksek boylu bitki örtüsüne sahip biçilerek değerlendirilen yem bitkisi alanlarıdır. Çayır vejetasyonlarında, biçme zamanı önemli bir unsur olup ot verimi ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu araştırmada da, Trakya yöresinde bulunan veya benzer ekolojilere sahip çayır alanlarının biçim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu alanların zamanında biçilerek, gerek yeşil veya genellikle kurutularak kış döneminde hayvanlara en yüksek verimde yem sağlanması yetiştiriciler tarafından önem arz etmektedir. En yüksek verim elde etmenin yanında en yüksek kalite de istenen bir unsurdur. Ancak iki olgunun bir arada bulunması pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle hem verim hem kalitenin optimum olduğu dönemi belirlemek araştırmamızın amaçlarından bir diğeridir. Kaliteyi ise yemin bünyesinde bulunan makro ve mikro elementler belirlemektedir. Araştırma alanının bir diğer özelliği Ergene nehri kenarında bulunmasıdır. Bu nehir çevrede bulunan çok sayıda fabrikanın atıklarının dökülmesi nedeniyle kirliliği fazla olma özelliğindedir. Trakya'nın verimli tarım toprakları üzerinde kurulan sanayi tesisleri bölgenin doğal zenginliklerini önemli ölçüde kirliletmekte ve yok etmektedir. Temiz yer altı sularının fabrikalar tarafından yoğun bir şekilde çekilmesi, kullanıldıktan sonra kirli su olarak arıtılmadan doğaya salınması, Ergene Nehri



havzasında bulunan tarım topraklarının susuz kalmasına, kirlenmesine ve verimsizleşmesine neden olmaktadır. Topraklardaki ağır metal kirliliği, günümüzde evrensel bir sorun haline gelmiştir. Ağır metal kirliliği tarımsal alanları giderek tehdit etmekte ve besin zinciri ile insan sağlığına önemli düzeyde zarar vermektedir (Schicker ve Haddar, 1999). Yapılan çalışmada Ergene havzasında su taşkınlarının oluşması nedeniyle doğal çayır alanlarındaki ağır metallerin toprak ve bitkiler üzerindeki etkileri de araştırılmaktadır.

Topraklar, modern toprak kullanım teknolojileri, pestisitler ve besin elementleri gibi maddelerle kirlenmektedir (Radthe 1993, Mull ve Nordmeyer, 1994). Kirli sulama sularının tarımda kullanımı, herbisit uygulaması, kanalizasyon atığı, endüstriyel aktiviteler, benzin ve otomobil lastikleri ile trafikten kaynaklanan atıklar ağır metal kirliliğine neden olmaktadır.

## 2- KAYNAK ÖZETLERİ

Turhan (1974), Erzurum İli çayırlarında yapmış olduğu araştırmasında; çayırlarda kuru ot veriminin 214 ile 763 kg/da arasında değiştiği, bölge için uygun biçim zamanının 4 Temmuz ile 2 Ağustos tarihleri arası olduğunu saptamıştır.

Tosun ve Altın (1981), çayır mera etütlerinde vejetasyonun verime katılma ölçülerinin en önemli özellik olduğunu, çayır ve mera alanından istenilen bitki sayısından ve türlerin toprağı kaplama nispetlerinden ziyade vejetasyonun ot verimi ile bitkilerin bu verime katılma paylarının daha önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu işlem için  $0,5 \times 0,5=25m^2$  genişliğindeki alanların biçilerek, ürün yas iken türlerine ayırmayı, bunlardan elde edilen değerler ile de vejetasyonun ot verimini, türlerin verime katılma paylarını hesaplanmanın en doğru sonucu vereceğini belirtmişlerdir.

Tosun ve Altın (1986), çayırlarda gübre uygulamasının verime, botanik ve kimyasal kompozisyona etkileri olduğunu, hazmolma ve lezzetliliği arttırdığını bildirmektedirler.

Avcıoğlu (1986), çayır ve meraların hayvancılık ile erozyonun önlenmesi ve toprak verimliliği açısından önemini vurgulamakta, bitki topluluklarının özelliklerini *analitik* ve *sentetik* olarak iki kısma ayırarak incelemeyi önermektedir. Analitik özellikleri de *Kalitatif (Floristik kompozisyon, katmanlaşma, periyodisite, vitalite, yasam biçimi, sosyabilite)* ve *kantitatif (populasyon yoğunluğu, bitki ile kaplı alan, yükseklik, ağırlık, hacim ve frekans)* olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Araştırmacı, çayır ve mera bitki topluluklarının otlatma güçlerinin topluluğun ürettiği yem miktarının tahmin edilmesi ve birim alandan elde olunan yemin belirli bir sürede, ne kadar hayvanı besleyebileceğinin hesaplanması ile bulunacağını belirtmektedir. Avcıoğlu (1986), yılında yaptığı başka bir çalışmasında, Akdeniz iklimi gösterebilen Ege Bölgesi sahil şeridinde ki doğal vejetasyonda daha çok *Festuca, Bromus, Lotus* ve *Trifolium* türlerinin yayılış gösterdiğini ileri sürmektedir.

Gökkuş (1989), 1987 ve 1988 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin tabii çayırlarında yürüttüğü 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 kullanılmıştır. Fosfor standart olarak 5 kg/ da hesabıyla , azot ise a) N 0 ( Gübresiz) ve b) N 10 ( 10 kg / da ) olacak şekilde 2 seviyeli olarak uygulanmıştır.

Azotla gübreleme çayırların kuru ot ve ham protein verimleri ile otun ham protein oranını artırmıştır. Diğer taraftan vejetasyondaki buğdaygiller artarken, geniş yapraklı otlar azalmıştır. *Ranunculus Kotschyii* 'nin oranı da düşmüştür.

Gökkuş (1989) aynı yerde yapmış olduğu araştırmada kuru ot veriminin yağışlara bağlı olarak 506 kg/da ile 1214 kg/da arasında değiştiğini, yüksek kuru ot elde etmek için dekara 22,5 kg N ile 5 kg P uygulamasını önermekte ve ayrıca bölgede geniş çapta ilkbahar aylarındaki çayır alanları otlatılmasının kuru ot verimi üzerinde olumsuz etkide bulunduğu nu bildirmektedir.

Gökkuş, (1990), 1983-1985 döneminde Erzurum ovasındaki üniversite çayırlarında yaptığı denemede, azotun 4 seviyesi ( 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 ( S 0= sulanmayan ve S1 = ilk biçimden hemen sonra başlamak üzere 15' er gün aralıklarla sulama) ele alınmıştır. Fosfor bütün parsellere eşit olarak dekara 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde uygulanmıştır. Ayrıca çayırların bir kısmı ilkbahar ve sonbaharda otlatılmış , bir kısmı ise otlatılmamıştır.

Artan azot dozuna bağlı olarak otun ham protein oranı artmıştır. Ancak azot verilmeyen (G0) parsellerde baklagillerin artışından dolayı en yüksek ham proteine sahip ot elde edilmiştir. 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.

Gökkuş ve Koç (1995), Atatürk üniversitesi çayırlarında 1987-90 yılları arasında yürüttükleri araştırmada, üç herbisit (2,4-D, picloram ve 2,4-D + picloram), üç değişik zaman (20 Nisan, 30 Nisan ve 10 Mayıs)'daki uygulamalarının çayırların kuru ot ve ham protein verimleri, ham protein oranı ve botanik kompozisyonuna etkileri incelenmiştir. Deneme ilerledikçe kompozisyondaki buğdaygiller artmış, diğer familyalardan türler ve baklagiller ile *Ranunculus kotschyii* azalmıştır. *Hordeum nodosum* önce artmış, sonra azalmış; buna karşılık *Poa pratensis* ve *Alopecurus pratensis* önce azalmış daha sonra

artmıştır. Kontrol parselindeki buğdaygiller, herbisit uygulananlardan önemli oranda daha düşük olurken, diğer familyalar ve baklagiller daha yüksek olmuştur. Aynı şekilde *Ranunculus kotschyii* de kontrol parselinde daha fazla bulunmuştur. *Alopecurus pratensis* oranı ise herbisit verilen parsellerde yükselmiştir. Ancak herbisitlere bağlı olarak bitki kompozisyonunda önemli değişiklik belirlenmemiştir.

Altın ve Tuna (1991), Trakya bölgesi Banarlı doğal merasının iki yıllık ortalamaya göre, kuru ot verimlerinin 86.6 kg/da olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar bu verim içerisinde ilk yıl buğdaygillerin % 85.1, baklagillerin % 2.3 ve diğerlerinin %12.6 iken 2. yıl baklagillerin %0.03, buğdaygillerin %95.5 ve diğerlerinin %4.4' ünü oluşturacak şekilde değiştiğini tespit etmişlerdir.

Büyükburç ve ark. (1991), Erzurum İli Pasinler ve Çat İlçelerinde 1983-1986 yılları arasında iki farklı doğal çayır alanında üçer yıl süreyle yaptıkları araştırmada gübre uygulamasının çayır alanlarının botanik kompozisyonuna ve kuru ot verimine etkilerini incelemişler, kuru ot veriminin gübreleme işlemlerinde artarak, ilçelere göre ortalama 421-510 kg/da'dan 654 – 933 kg/da'a yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Mengül (1991) tarafından Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünce yapılan araştırma, Keşan ilçe Merkezinin yakınındaki Kaletepe mevkiinde korunmuş orman içi bir mera'da yürütülmüştür. Araştırmada orman içi merada toprak ve yöneyin botanik kompozisyon ve verim üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Biçim zamanı bakımından en yüksek yeşil ve kuru ot verimi Mayıs ayı sonunda yapılan biçimden elde edilmiştir. Yeşil ot verimi açısından en yüksek verim 313.00 kg/da ile teraslama yapılan yerden elde olunurken, bunu sırasıyla taban (149.50 kg/da) ve tepe (103.93 kg/da) izlemiştir. Biçim zamanları incelendiğinde en yüksek verim Mayıs ayının sonunda yapılan biçimden alınırken, en düşük verim Haziran sonunda yapılan biçimden elde olunmuştur. Mayıs ayı ortasında ve Haziran ayı ortasında yapılan biçimler bu ikisinin arasında yer almışlardır.

Kuru ot verimine ilişkin konum olarak en yüksek verim teraslamanın yapıldığı yamaçtan (118.13 kg/da), en düşük verim tepeden (103.93 kg/da) elde edilmiştir. Biçim zamanı dikkate alındığında ise en yüksek verim Mayıs ayı sonunda yapılan biçimden, en düşük verim ise Haziran ayı sonunda yapılan biçimden elde edilmiştir. Konum x biçim zamanını incelediğimizde en yüksek kuru ot verimi Mayıs ayı sonunda teraslama yapılmış

yamaçta yapılan biçimden, en düşük verim ise tepede Haziran sonunda yapılan biçimden elde edilmiştir. Diğer değerler bu ikisi arasında sıralanmıştır.

Acar ve ark. (1993), çayır - mera ve yem bitkileri açısından mikro besin elementlerinin önemi konusunda yaptıkları araştırmada, mikro besin elementlerinin eksikliği ve fazlalığı durumunda ortaya çıkabilecek arazlar ile bu elementlerin etkisini değiştiren diğer faktörleri incelemiştir. Araştırma sonucunda, kaliteli kaba yem ve buna bağlı olarak hayvansal üretimi arttırabilmek için, makro besin elementleri ile birlikte kaba yem üretim alanlarında ihtiyaç duyulan mikro besin elementlerinin de dengeli bir şekilde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Mikro besin elementlerinin elverişliliğini etkileyen faktörlerin sürekli bir değişim içerisinde olmaları nedeniyle bu faktörlerin her bölge, bitki türü ve toprak yapısı için farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Aydın (1995), Bafra ekolojik şartlarında gübreleme ve kireçlemenin hafif asit karakterli tabii çayırın botanik kompozisyonuna ve kuru ot verimine etkisini belirlemek amacıyla 1993 yılında yaptığı araştırmada, azotun 4 (0, 6,12 ve 18 kg/da N), fosforun 3 (0, 6, 12 kg/da P) ve kirecin 2 (0 ve 500 kg/da CaCO<sub>3</sub>) dozu kombinasyonlar halinde uygulanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; azotlu gübreleme botanik kompozisyonadaki buğdaygil oranını artırırken, baklagil oranını azaltmıştır. Fosforlu gübreleme ve kireçleme diğer bitkilerin oranını azaltmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, benzer şartlardaki çayırlara yüksek kuru ot verimi bakımından dekara 12 kg azot ve 6 kg fosfor verilmesi önerilebilir.

Mayland ve Cheeke (1995), Bazı araştırmacılar buğdaygil yem bitkileri otlarında mineral madde miktarlarını; Ca 2-5 mg/g, Cl 0.1-20 mg/g, Mg 1-3 mg/g, N 10-40 mg/g, P 2-4 mg/g, K 10-30 mg/g, Si 10-40 mg/g, Na 0.1-3 mg/g, S 1-4 mg/g, bor 3-40 µg/g, kobalt 0.1-0.2 µg/g, bakır 3-15 µg/g, flor 2-20 µg/g, iyot 0.004-0.8 µg/g, demir 50-250 µg/g, mangan 20-100 µg/g, molibden 1-5 µg/g, selenyum 0.01-1 µg/g, çinko 15-50 µg/g olarak, baklagil yem bitkileri otlarının mineral madde miktarlarını ise ; Ca 2-14 mg/g, Cl 0.1-20 mg/g, Mg 2-5 mg/g, N 10-50 mg/g, P 3-5 mg/g, K 20-37 mg/g, Si 0.5-1.5 mg/g, Na 0.1-2 mg/g, S 2-5 mg/g, bor 30-80 µg/g, kobalt 0.2-0.3 µg/g, bakır 3-30 µg/g, flor 2-20 µg/g, iyot 0.004-0.8 µg/g, demir 50-250 µg/g, mangan 20-200 µg/g, molibden 1-10 µg/g, selenyum 0.01-1 µg/g, çinko 15-70 olarak bildirmiştir.

Tahtacıoğlu ve ark. (1996), Doğu Anadolu ayırındaki ot verimini ve kalitesini geliştirmek için uygulanabilecek uygun gübre dozu ve kombinasyonunu belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, ayırını bitki kompozisyonlarına göre üç gruba ayırmışlardır. Bitki kompozisyonlarında %5'ten az baklagil içeren ayırilar zayıf ayır, %5-25 baklagil içeren ayırilar orta ayır ve %25'ten fazla baklagil içeren ayırilar iyi ayır olarak değerlendirilmiştir. Zayıf ayırılardaki kuru ot verimlerinin kontrol parsellerinde ortalama 534 kg/da ile 613 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Yüksek taban suyu seviyesinin, yüksek oranda fosfor uygulanan parsellerin baklagil içeriğinde kayda değer bir artış sağlamadığı bu nedenle ayırılarda drenaj problemleri halledilmeden fosforlu gübreleme yapmanın hem ot kalitesi hem de ot verimi açısından ekonomik bir fayda sağlamayacağı belirtilmektedir.

Serin (1996a), Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen kılksız brom'a uygulanan değerlik sıra aralığı ile farklı azot ve fosfor dozlarının kuru ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkilerini incelemek üzere 1978-1984 yılları arasında yaptığı çalışmada, en yüksek kuru ot verim ortalamasını 432.7 kg/da, ham protein oranını ortalama %14.19 olarak, kontrol parselinde ise ham protein oranını ortalama %9.95 ve kuru ot verimini 204 kg/da olarak tespit etmiş, fosforun kuru ot ve ham protein oranına etkisinin olmadığını belirlemiştir.

Zengin ve Gncan (1996), Erzurum ve Aşkale yöresi ayırılarda 80 ayrı yere tesadüfi bir şekilde uygulanan 1x1 m ebatlarındaki çerçevelerin içinde 38 familyaya ait 138 cinse giren tür, alt tür ve varyete düzeyinde 252 takson tespit etmişler, bu taksonların çoğunun *Compositae* (% 14.68), *Gramineae* (% 12.7) ve *Leguminosae* (% 12.3) familyalarına ait olduğunu belirlemişlerdir.

omaklı ve Mentefe (1998), yaptıkları araştırmada Erzurum ili ayırılarının problemlerini belirlemek amacıyla örnekleme metotluyla seçilen 10 ilçenin, 40 köyünde, 100 ifti ailesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ayırılarda taban suyu seviyesi, sulama, gübreleme, yabancı ot kontrolü, biçim ve ot muhafazası konularında önemli seviyede hatalı uygulama yapıldığı ortaya çıkmıştır. Bu yanlış uygulamaların önlenmesi için gerekli öneriler yapılmıştır.

Hasadın geç yapılması, yabancı ot oranının yükseklığı ve depolamada meydana gelen rmeden dolayı; hayvana verilen ottan önemli miktarda atık (hayvanın yemediği ot)

kalmaktadır. Nitekim bu çalışmada işletmelerin %26'sında atık oranı %5'den az. olurken; %58'inde %5-10 arasında, %8'inde %10-15 arasında ve geri kalan %8'inde ise %15'den daha fazla atık miktarı tespit edilmiştir. Bu durum bölgede geç yapılan hasadın zamanında yapılmasıyla, yabancı otlarla mücadele ile ve depolama şartlarını düzeltme ile ortadan kaldırılabılır.

Erzurum ilinde yapılan bu araştırmada; çayır arazilerinde taban suyu durumu, sulama, gübreleme, yabancı ot kontrolü, biçim ve ot muhafazası konularında önemli oranda hatalı uygulamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Bu yanlış uygulamaların nedenleri; çiftçilerimizin yeterli bilgiye sahip olmaması yanında, maddi imkansızlıklar ve tarımsal kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmesi gereken drenaj, sulama kanalı, makine tahsisi gibi yatırımların yeterince sağlanamamasından kaynaklanmaktadır. Hatalı uygulamaların telafisi yönünde bölgemizde ve benzer ekolojilerde yapılan araştırma sonuçları dikkate alınarak gerekli öneriler yapılmıştır.

Cerit ve Altın (1999), çayır ve meralarda etüt ve ölçüm çalışmalarının, vejetasyonu iyi bilinmeyen alanların kalitatif ve kantitatif özellikler hakkında bilgi edinmek ve uygulanacak ıslah ve amenajman yöntemleri ile bunların bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemek için yapıldığını belirtmektedirler. Vejetasyon üzerinde bu çalışmaların çayır ve meraların incelenmesinin ilk aşaması olduğu bildirilmekte, bitki örtüsünün tür ve kompozisyonu bilinmeden yapılan çalışmaların anlamsız ve yetersiz olduğu vurgulanmaktadır.

Alp ve ark. (2000), Marmara bölgesindeki yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması ve koyunlarda beslenme bozuklukları ile ilişkileri konulu çalışmalarında güz döneminde çayır-mera otunda ortalama % 0.66 Ca, % 0.32 P, % 0.25 Mg, % 1.42 K, 109.81 mg/kg Fe, 7.15 mg/kg Cu, 22.74 mg/kg Zn, 31.21 mg/kg Mn olarak, bahar döneminde ise ortalamalarda Ca'yı % 0.75, P'yi % 0.40, Mg'yi % 0.25, K'yı % 2.11, Fe'yi 134.08 mg/kg, Cu'yu 10.61 mg/kg, Zn'yi 16.53 mg/kg, ve Mn'yi 30.95 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak aynı ildeki pilot bölgeler arasında bile mineral içerik bakımından farklılık olabildiğini ve mevsimsel farklılıkların yem bitkilerinin mineral madde düzeylerini etkilediği sonucuna varmışlardır.

Tekeli ve ark. (2003) , İran üçgülü (*Trifolium resupinatum L.*)' nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimini inceledikleri

araştırmada, kuru maddenin büyümeyle birlikte azaldığını fakat ieklenmeyle tekrar arttığını, ham proteinin zamanla azalırken ham selülozun arttığını, fosforun rozet döneme kadar azaldığını daha sonra yükseldiğini ve bitkinin kurumaya başladığı dönemde tekrar azaldığını, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranlarının tomurcuklanmaya kadar azaldığını ve sonra yeniden yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Balabanlı ve ark. (2004), 1991-1992 yıllarında E.. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında yürüttükleri çalışmada farklı dönemlerde biçilen (başaklanma başlangıcı, başaklanma sonu, süt olum), bazı değerli yem bitkisi türleri (mavi ayrık, yüksek ayır yulafı, kılçıksız brom, domuz ayrığı, yüksek otlak ayrığı, ayır düğmesi)' nin verimleri ile besin maddeleri içerikleri araştırılmıştır.

Genel olarak bitki türlerinin hepsinin verimlerinde başaklanma başlangıcı ile süt olum dönemi arasında tedrici bir artış görülmüş yeşil ot, kuru ot, kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül verimleri yönünden en uygun dönemin süt olum dönemi olduğu tespit edilmiştir. En yüksek verim değerleri yüksek otlak ayrığı ve mavi ayrıkta bulunmuş, en düşük verimler ise ayır düğmesinde tespit edilmiştir. Mavi ayrık ham protein, ham yağ, ham kül ve fosfor içerikleri bakımından da diğer türlerin önünde yer almış, en yüksek kuru madde oranı ise kılçıksız bromda belirlenmiştir.

Altın ve ark (2005), Araştırma İstanbul İli Pirini köyü doğal merasında tuğla ve benzeri amaçlarla kullanılarak yok edilen 200 da'lık bir alanda yürütülmüştür. Bu kesimde oluşan çukurlar öngörülen ilkelere göre doldurulmuş, uygun mera topografyası oluşturulmuş, bitkilendirilecek alan toprak işleme aletleriyle gevşetilmış, kısmen ahır gübresi uygulanmış, koyun sürüleriyle tohum yatağı oluşturulmuştur. Toplam yeşil ot verimleri ilk yıl 1. ve 2. biçimde sırasıyla 5000.0 kg/da ve 2426.6 kg/da olarak belirlenirken, ikinci yılda 1. ve 2. biçimden 959.5 ve 967.3 kg/da verim elde edilmiştir. İki yılın ortalaması yeşil ot verimi 2340.3 kg/da olarak belirlenmiştir. Toplam kuru ot verimleri ise ilk yıl 1. ve 2. biçimde sırasıyla 944.6 kg/da ve 672.4 kg/da olarak belirlenirken, ikinci yılda 1. ve 2. biçimden 254.5 kg/da ve 157.0 kg/da verim elde edilmiştir. İki yılın ortalaması kuru ot verimi 507.0 kg/da olarak belirlenmiştir. Lup metodu ile buğdaygil, baklagil ve diğer familyadan türler oranı sırasıyla %49.6, %32.1 ve %18.0, taransekt metoduyla ise buğdaygil, baklagil ve diğer familyadan türler oranı sırasıyla %49.6, %32.1 ve %18.0, %47.5, %34.0 ve %18.3 olarak tespit edilmiştir.



Erdoğrul ve ark.(2005), Kahramanmaraş sebze satıcılarından alınan patates, havuç ve ıspanakta demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), kadmiyum (Cd) ve nikel (Ni) düzeylerini Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre cihazında araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, patates, havuç ve ıspanakta ortalama demir değerleri sırası ile 1.26, 0.98 ve 13.02 ppm; ortalama bakır değerleri; 0.016, 0.055 ve 0.043 ppm' dir; ortalama mangan değerleri 0.37, 0.18, ve 0.59 ppm ve ortalama kadmiyum değerleri; 0.02, 0.019, 0.021 ppm olarak saptanmıştır. İncelenen sebze örneklerinde nikel tespit edilememiştir.

şimşek ve ark. (2005), Erzurum ili at ilçesi doğal çayırlarının verimlilik durumlarını ve bazı toprak özelliklerini ortaya koymak amacıyla 2003 yılında yaptıkları çalışmada, çayırların kuru ot verimleri 125-1000 kg/da arasında değişmiştir. Baklagillerin botanik kompozisyondaki oranı bazı çayırlar hariç çok düşük çıkmıştır. Alınan toprak örnekleri üzerinde bazı makro ve mikro besin elementleri (organik madde, toplam azot, elverişli fosfor, kireç, pH, demir, bakır, çinko ve mangan) ile toprak pH'sı ve kireç analizi yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde özellikle toprakların organik madde, azot, fosfor ve pH'larının, çayırların ot verimi ve botanik kompozisyonuna etki ettiği belirlenmiştir.

Erzurum ili at ilçesi doğal çayırlarının ot verimi, botanik kompozisyonu ve bazı toprak özelliklerinin belirlendiği bu çalışmada çayırların ot verimlerinin 125-1000 kg/da arasında değiştiği bazı çayırlar hariç buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin botanik kompozisyonda yeterince olmadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan analizler neticesinde toprakların besin elementleri açısından genellikle bir sorun taşımadığı belirlenmiştir. Daha önce bölgede yapılmış olan çalışmalar ışığında özellikle vejetatif gelişme üzerine çok büyük etkisi olan azotun yeterli görülmesine karşın iklim koşulları nedeni ile özellikle erken ilkbaharda organik maddenin mineralizasyonundaki düşüklüğe bağlı olarak bitki ihtiyacını karşılamadığı düşünülmektedir ve özellikle bu dönemde azotlu gübreleme ile ot veriminin artırılabilereği görüşü oluşmuştur.

Yavuz ve ark. (2005), 1998 ve 1999 yıllarında Tokat İli Taşlıçiftlik Köyü Doğal merasında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada, gübreleme ve dinlendirme yöntemi ile mera ıslahının ot verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen iki yıllık sonuçlarının ortalamasına göre; 7.5 kg/da N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulaması yeşil ot verimini 184.33 kg/da'dan 732.67 kg/da'a, kuru ot verimini 38.62 kg/da'dan 182.81 kg/da'a, ham protein oranını % 5.87'den % 8.00 'e çıkarmıştır. Bitkiyle

kaplı alan kontrol parselinde %28.63'den 7.5 kg/da N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanan parselde %65.20'ye çıkmıştır.

Yolcu (2005), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, farklı ekim şekli ve gübrelemenin yonca + kılçıksız brom karışımında ot verimine ve otun bazı özelliklerine etkileri konusunda yaptığı araştırmada en yüksek kuru ot verimini 1240.9 kg /da ham protein oranını ise %20.35 olarak tespit etmiştir.

Gür (2007), Hayrabolu ilçesi Yörükler Köyü doğal merasında vejetasyonu oluşturan türlerin teşhisi, vejetasyon ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması, bitki ile kaplı alan, botanik kompozisyonu, bitki türlerinin dağılışı ve verim potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, meranın genel ortalaması olarak gübrelili alanda 1228.5 kg/da yeşil ve 538.56 kg/da kuru ot verimi sırasıyla, gübresiz alanda 808.00 kg/da yeşil ve 337.64 kg/da kuru ot elde edilmiştir.

Aksu (2008), İzmir Aliağa Yöresi doğal mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve verim potansiyelini belirlemek üzere yaptığı araştırmada, meranın kuru ot veriminin 293.6 kg/da olduğunu bildirmektedir.

Mengi (2008), İstanbul İli Eyüp İlçesi Pirinççi Köyü dolgu mera alanlarının botanik kompozisyonları ve verim potansiyeli üzerine yaptığı araştırmada, iki etap olarak belirlenen mera alanının en yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin sırasıyla birinci etap için 4055 kg/da – 1154.9 kg/da ve ikinci etap için 1566.7 kg/da – 523.2 kg/da olarak tespit edildiğini belirtmektedir.

Üstbaş ve ark.(2009), Trakya Bölgesinde üretilen ayçiçeği tohumları yağlarında bakır (Cu), demir (Fe), kadmiyum (Cd) ve kurşun (Pb) içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, bölgedeki üç ilden (Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli) 2007 yılı hasat döneminde toplam 90 adet ayçiçeği tohumu örneği toplanmıştır. Sokshlet *n*-hekzan ekstraksiyonu ile ayçiçeği tohumlarından elde edilen ham yağ örneklerinde bu elementlerin düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometre (AAS) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Örnek hazırlama aşaması kapalı kaptaki mikrodalga çözünme sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinden yağ örneklerinde ortalama olarak sırasıyla Cd miktarları 0.11; 0.23 ve 0.12 ppm, Cu miktarları

0.12; 0.15 ve 0.11 ppm, Pb miktarları 0.23; 0.15 ve 0.24 ppm, Fe miktarları 4.83; 4.30 ve 4.27 ppm düzeyindedir.

Bitkilerin büyümesi ve gelişmesi toprak özellikleri, iklim faktörleri ve bitkinin genetik yapısının bir fonksiyonudur. Toprak ve iklim faktörleri dış faktörler olarak bilinir. Dış faktörler; hava, ısı, ışık, su mekanik tutunma yeri ve bitki besin elementleri şeklinde sıralanabilir. Optimum bitki büyümesi için, sayılan bu faktörlerin uygun miktarda ve dengeli biçimde bulunması zorunludur. Eğer bunlardan bir veya birkaçı uygun bir denge durumunda değilse, bu durumda bitki gelişmesi yavaşlar ve bazı hallerde tamamen durur. Bu faktörlerden bazılarının insan eli ile kontrol etmek mümkün iken, bazıları insan kontrolü dışındadır. Örneğin hava, ısı ve ışık gibi dış etkenleri kontrol etmek ve değiştirmek mümkün değildir. Buna karşılık; sulama, gübreleme, toprak işleme, kaliteli tohum kullanma, tarımsal savaş ve mekanizasyon gibi uygulamaları iyileştirmek suretiyle optimum büyümeyi sağlamak mümkündür (Bakırcıoğlu 2009).

Bitkiler ihtiyaç duydukları besin elementlerini kökleri vasıtasıyla toprak çözeltisinden alırlar. Bitki besin elementlerinin kökler tarafından alınışı farklı aşamalarda meydana gelmektedir. Bu aşamaları kabaca ikiye ayırmak mümkündür. Birinci aşama bitki besin elementlerinin köklere doğru hareketi, ikinci aşama ise besin elementlerinin kökler tarafından absorpsiyonudur. Bitkinin besin elementini absorbe etmesi halinde kök çevresinde bir boşalım bölgesi oluşur. Besin elementlerinin (anyon veya katyon) bu bölgeye doğru yönelmesi iki şekilde oluşmaktadır. Bunlar kitle akışı ve difüzyondur. Kitle akışı, toprak çözeltisindeki besin elementlerinin suyun kitlesel akışı ile kök çevresine gelmesi demektir. Difüzyon ise, herhangi bir iyonun yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona doğru hareketidir. Bitkide oluşan terleme ve su kaybı sonucu kitle akışı hızlanır. Besin elementlerinin kök çevresine doğru olan hareketi genellikle difüzyon ile meydana gelmektedir (Bakırcıoğlu 2009).

Değişik bitki organlarındaki elementlerin sayısı oldukça fazladır. Yapılan çalışmalarda bitkinin değişik organları içerisinde 60 farklı elementin varlığı tespit edilmiştir. Ancak bitki bünyesinde bulunan bu denli çok sayıdaki elementin, sadece 16 tanesi bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan elementlerdir (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl). Bunun dışında diğer birkaç elementin de (Al, Na, Si vs) mutlak gerekli elementler arasında yer alması gerektiği ileri sürülmekte ise de, bu konuda kesin bir fikir birliği mevcut değildir.

Mutlak gerekli olan bitki besin elementleri dışındaki diğer elementlerin, bitki içerisindeki fonksiyonlarının ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan elementlerden C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, “**Makro Elementler**” olarak, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl “**Mikro elementler**” olarak isimlendirilirler. Makro ve mikro kavramları, bu elementlerden bazılarının daha çok önemli olduğu biçiminde yorumlanmaktadır. Bu elementlerin tümü bitki gelişmesi için mutlak gerekli elementlerdir. Ancak bunlardan bir kısmı fazla miktarda, bir kısmı ise az miktarda kullanılır. Bunlardan hangisi olursa olsun, bitki tarafından yeterince alınmadığı takdirde ürünün miktar ve kalitesi olumsuz yönde etkilenir (Bakırcıoğlu 2009).

Bitkiler tarafından topraktan alınan 13 elementten altısı diğerlerine göre daha fazla kullanılmaktadır. Bu elementler; azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve kükürttür. Bitki tarafından fazla miktarda kullanıldıklarından, bu elementler makro elementler olarak isimlendirilmiştir. Bu elementlerin toprakta yeterli düzeyde olmamaları, yavaş biçimde elverişli olmaları veya diğer besin elementleri ile dengeli olmamaları gibi durumlarda bitki büyümesi yavaşlar. Bazı hallerde, sayılan bu üç olumsuz koşul birlikte bitkiyi etkileyebilir. Bu olay, özellikle azot için sık sık görülür (Bakırcıoğlu 2009).

Demir, mangan, bakır, çinko, bor, molibden ve klor bitkiler tarafından çok az miktarlarda kullanılan besin elementleridir. Bu nedenle bunlara mikro, minor veya eser elementler adı verilir. Bu elementlerin çok az miktarda kullanılmaları, daha az önemli oldukları şeklinde yorumlanmamalıdır. Mikro elementlerde, makro elementler kadar gerekli ve önemlidir. Demir ve mangan hariç, çoğu topraklar yeterli miktarda mikro element içerirler. Ancak bunların bitkilere olan elverişliliği genellikle çok düşüktür. Az miktarda alınsa dahi, uzun yıllar yapılan yoğun tarım faaliyeti sonunda, bu elementlerin topraktaki miktarlarında önemli bir azalma olabilir. Bu gibi mikro element noksanlığının sorun olduğu üç tür toprak mevcuttur. Bunlar; kumlu topraklar, organik topraklar ve kuvvetli alkalin topraklardır. Bunun sebebi, kumlu topraklar ile organik topraklarda az miktarda mikro element bulunması ve kuvvetli alkalin koşullarda ise, bu elementlerin çoğunun elverişliliğinin düşük olmasıdır (Sağlam ve ark. 1993).

Kurşun toprak ve bitkilerde eser oranda bulunur. Topraktaki konsantrasyonu ortalama olarak 15 ppm'dir. Genel olarak yeryüzündeki kurşun konsantrasyonu, yer altındaki kurşun konsantrasyonundan daha yüksektir. Değişik yüzdelerde olmak üzere çeşitli bitkilerde kurşun

bulunur. Bitkilerdeki doğal kurşun seviyesi 5 ppm'in altındadır. Bu doğal kurşun seviyesi bitkinin yetiştiği toprağa ve içinde bulunduğu atmosfere göre artabilir. Bitkinin kurşunu bünyesine alması veya asimile etmesi topraktaki toplam kurşundan daha çok topraktaki çözünebilir kurşun konsantrasyonu 0,05-5 ppm seviyesindedir. Yol kenarlarındaki bitkilerde görülen kurşun kirlenmesinin büyük bir kısmı yüzey kirlenmesi şeklindedir. Böyle kirlenmelerin büyük bir kısmı bitkinin iyi bir şekilde yıkanmasıyla giderilebilir ve kurşun düzeyi yola çok uzak yerlerden alınan bitkilerdeki kurşun düzeyine getirilebilir. Ancak, yola yakın bitkilerin yıkanması, hele etkili bir şekilde yıkanması(kar ve yağmur bir derecede) mümkün olmadığından, kurşun bu otları yiyen hayvanlara (koyun, keçi, inek) geçer ve vücutlarında birikir (Gündüz 2004).

Çevresel anlamda Kadmiyum (Cd) en önemli toksik etkisi olan ve toprağın biyolojik aktivitesini, bitki metabolizması ve insan ve hayvan sağlığı üzerine çok büyük muhalif etkileri olan bir metaldir. İnsan ve hayvan beslenmesinde Cd birikerek artan zehirli etkiye sahiptir. Bitkiler kontamine (kirlenmiş) topraklarda yetiştiği zaman Cd özellikle köklerde konsantre olmaktadır. Ortalama Cd değeri yeşillik ve çimenlerde 0.07-0.27 ppm ve baklagillerde 0.08-0.28 ppm arasındadır. Cd hem hava ve hemde toprak kaynaklardan bitkilere geçtiği için kirli bölgelerde yetişen bitkilerde konsantrasyonu hızlı bir şekilde artmaktadır (Bakırcıoğlu 2009).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2009 ve 2010 yıllarında Kırklareli İli Pehlivanköy İlçesi Yeşilpınar Köyü doğal çayır alanında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Coğrafi Durumu

Pehlivanköy İlçesi yurdumuzun Trakya bölümünde ve Ergene Havzasındadır. Kırklareli İlinin güneybatı ucunda bulunmaktadır. Doğudan ve kuzeyden Babaeski, batıdan Edirne, güneyden Tekirdağ İli ile çevrelenmiştir. Yüzölçümü 114 km<sup>2</sup>'dir. Kış ayları kuzey rüzgarlarına açık olduğundan soğuk, baharlar yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçer. (Anonim 2010a)

Araştırmanın yapıldığı Yeşilpınar Köyü, Pehlivanköy ilçe merkezine 11 km uzaklıkta olup, köy halkı geçimini, tarım ve hayvancılık yaparak sağlamaktadır. Köye ait ova arazisi içerisinde şeytan deresi ve Ergene Nehri geçmektedir. Araştırma yeri olarak seçilen parsel Ergene Nehri havzasında, eğimi düz ve çayır olarak kullanılmaktadır. Ergene nehri havzasında bulunması nedeniyle yağışların bol olduğu yıllarda tamamen su altında kalmaktadır.



Şekil 3.1. Deneme parselinin bulunduğu alan ve Ergene Nehri

Araştırma yeri olarak tespit edilen doğal çayır alanı (Resim 3.1-3.2, Şekil 1.1) Ergene Nehri havzası içerisinde bulunmaktadır. Trakya'nın verimli tarım toprakları üzerinde kurulan sanayi tesisleri bölgenin doğal zenginliklerini önemli ölçüde kirletmekte ve yok etmektedir. Temiz yer altı sularının fabrikalar tarafından yoğun bir şekilde çekilmesi, kullanıldıktan sonra kirli su olarak arıtılmadan doğaya salınması, Ergene Nehri havzasında bulunan tarım topraklarının susuz kalmasına, kirlenmesine ve verimsizleşmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmada Ergene havzasında su taşkınlarının oluşması nedeniyle doğal çayır alanlarındaki ağır metallerin toprak ve bitkiler üzerindeki etkileri de araştırılmaktadır.



Resim 3.1. Deneme Parselinin Görüntüsü





Resim 3.2. Deneme Parselinin Görüntüsü

### 3.1.2. Araştırma Yerinin iklim Özellikleri

Trakya Yöresi Marmara, Ege ve Karadeniz ile çevrili olması nedeniyle Akdeniz, Karadeniz ve Karasal iklimin geçiş özelliklerini gösterir. Kırklareli merkezinde karasal iklim hakimdir. Yıldız Dağları'nın kuzeye bakan kesimlerinde Karadeniz iklimi görülür. Buna bağlı olarak yazlar serin, kışlar ise soğuktur. Denizden uzak iç kesimlerde ise karasal iklim görülmektedir. Yazlar sıcak, kışlar soğuk ve zaman zaman kar yağışlı geçmektedir. Araştırmanın yapıldığı Pehlivanköy ilçesinde ortalama yıllık yağış miktarı 550 mm, ortalama sıcaklık ise 12-14 °C civarındadır (Anonim 2010d).

2010 yılı şubat ayı içerisinde bölge genelinde etkili olan yağışlar su taşkınlarının sebep olmuştur. Denemenin yapıldığı alanın Ergene Havzası içerisinde olması nedeniyle Ergene Nehri ve derelerin taşması sonucunda ova arazilerinin tamamı ve deneme alanı uzun süre su altında kalmıştır (Resim 3.3.).





Resim 3.3. Su Taşkını Sonrası Deneme Alanı Görüntüsü

Çizelge 3.1. Kırklareli İli 2009-2010 Yılı Ve Uzun Yıllar İklim Verileri Ortalamaları

Aylar	2009 Yılı*			2010 Yılı**			1975 – 2008 Yılları***		
	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
<b>Ocak</b>	6.9	85	89.4	3.87	93	66.4	3.1	78	50.9
<b>Şubat</b>	8.2	82	114.4	6.69	95	162.4	3.7	76	37.3
<b>Mart</b>	6.9	77	57	8.64	89	87.2	6.8	73	45.1
<b>Nisan</b>	12	62	22.8	15.03	82	35.4	11.9	69	43.1
<b>Mayıs</b>	18.1	60	44.6	21.21	75	14	17.0	66	50.4
<b>Haziran</b>	22.4	56	42.2	24.71	80	69.6	21.5	61	51.3
<b>Temmuz</b>	24.5	58	89	26.94	83	56.4	23.8	59	26.0
<b>Ağustos</b>	23.8	56	0				23.0	61	24.3
<b>Eylül</b>	19.1	65	140.2				19.1	65	29.0
<b>Ekim</b>	15.4	76	85.8				13.9	72	46.3
<b>Kasım</b>	10.4	82	33.6				8.6	78	71.4
<b>Aralık</b>	7.7	85	102.8				4.7	80	62.9
<b>Ortalama</b>	14.61	70	821.8	15.29	85	491.4	13,09	69	538

\* Kırklareli Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü verileri.

\*\* Kırklareli Atatürk Toprak Su Kaynakları Araştırma Enst. Müdürlüğü rasat verileri.

\*\*\* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri

### 3.1.3 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Kırklareli'nde topraklar, iklim, bitki örtüsü, topoğrafya ve ana materyale bağlı olarak, oluşum ve dağılım bakımından büyük farklılıklar göstermektedir. Ergene Nehri ve yan kolları boyunca ince uzun şeritler halinde alüviyal topraklar yer almaktadır. Akarsuların oluşturduğu alüviyaller dağlık arazi dışında kalan peneplen sahada yer alırlar. Bu topraklar oluşum itibariyle belirli noktalarda odaklaşmadığı için özel bir iklim ve tabii örtüye sahip değillerdir. Ana materyal, havzadaki jeolojik materyalin içinde bulunduğumuz zamanda (Quaterner) akarsular tarafından taşınarak yeniden depo edilmiş şeklinden ibarettir.

Alüviyal topraklarda düzgün topografya ile eğim %0-2'den ibaret olup, arazi düz ve düze yakındır. Bu topraklar, akarsular tarafından taşınıp, depolanan materyaller üzerinde oluşan (A), C profilli genç topraklardır. Mineral bileşimleri akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok ya da çok az belirgindir. Buna karşılık değişik özellikte katlar görülür. Çoğu yukarı arazilerden yıkanan kireççe zengin materyallerdir. Bu topraklarda yüzey genellikle nemli ve organik maddece zengindir. Alt toprakta hafif seyreden bir indirgenme olayı hüküm sürer. Kaba bünyeli olanlar iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur (Çakır 1993).

Deneme alanı toprağı, doyunluk değerleri göz önüne alındığında killi-tınlı bünyeli, su tutma kapasitesi ve taban suyu seviyesi yüksektir. Araştırmanın I. ve II. Yılında toprak numuneleri alınmış (Resim 3.4.) verimlilik analizleri Kırklareli Atatürk Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü ve Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarında yaptırılmıştır. 2010 yılı Analiz sonuçlarına göre toprağın pH bakımından hafif alkali (7.21) karakterde, tuzluluk yeterli (0.06), kireççe fakir (%0) ve organik madde bakımından yetersiz (%1.23) olduğu, makro ve mikro elementler bakımından ise çinko (1.03 ppm), azot (%0.06) ve fosfor'un (18.07 ppm) düşük, potasyum'un (186.86 ppm) yeterli olduğu, buna karşın bakır (4.88 ppm), demir (46.19 ppm) elementlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'te gösterilmiştir (Anonim 2010b).



Resim 3.4. Toprak numunesi alımı

2009 yılı toprak analiz sonuçları ile 2010 yılı toprak analiz sonuçları karşılaştırıldığında, 2010 yılı şubat-mart aylarında bölgede meydana gelen yağışlar nedeniyle deneme alanı ve çevresinin uzun süre su altında kalması sonucu toprakta yıkanmanın olduğu ve yıkanma sonucunda toprak tuzluluğunun % 0.49'dan % 0.06'ya, pH'nın 7.91'den 7.21'e gerilediği , toprakta tespit edilen organik maddenin %1.38'den % 1.23'e ve İşba değerinin %77'den % 45'e düştüğü gözlenmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2. 2009 Yılı Toprak Analizi Sonuçları

Sıra No	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	İşba (%)	Organik Madde (%)	Fosfor (P) kg/da	Potasyum (K) kg/da
1	7.91	0.49	0	77	1.38	15.15	120.8

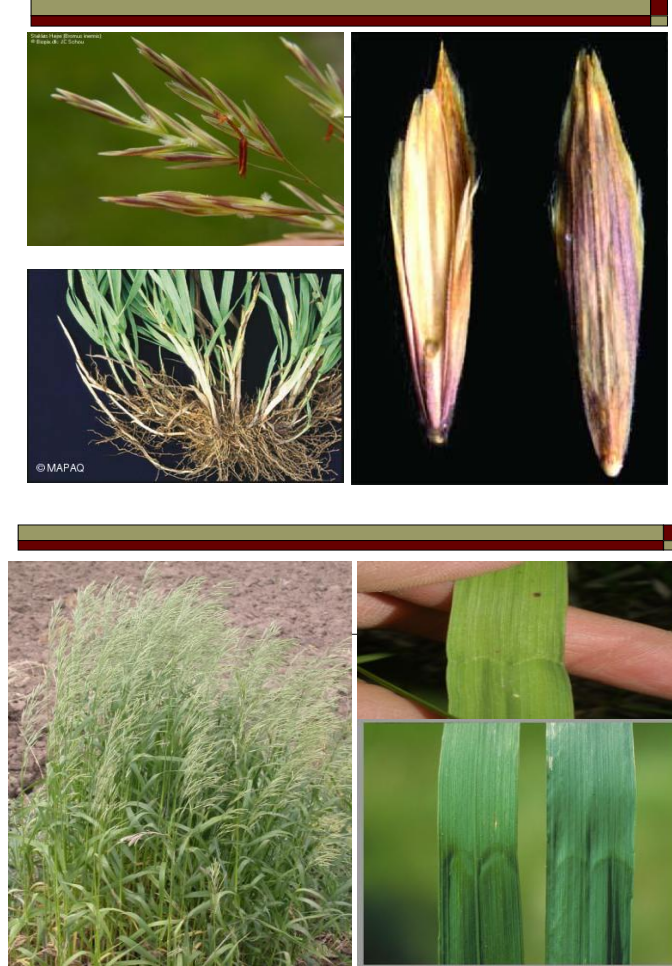
Çizelge 3.3. 2010 Yılı Toprak Analizi Sonuçları

Sıra No	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	İşba (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (N) %	Fosfor (P) ppm	Potasyum (K) ppm	Kalsiyum (Ca) ppm	Magnezyum (Mg) ppm	Demir (Fe) ppm	Bakır (Cu) ppm	Çinko (Zn) ppm	Mangan (Mn) ppm
1	7.21	0.06	0	45	1.23	0.06	18.07	186.86	2849.93	336.47	46.19	4.88	1.03	27.7



### 3.1.4. Araştırma Yerinin Bitki Örtüsü

Ergene Havzası'nda ve Kırklareli'nin Yıldız Dağları'nın güney yamaçlarında Kuru Orman Grubu'na ait bitkilere bol miktarda rastlanmaktadır. Ergene Havzası'nın plato denilen yüksek yerlerinde orman kalıntılarına (çalılıklara) rastlanır. Fakat Ergene Ovası'nın büyük bir kesimi steptir. Ova ise odunsu bitki denilen ormanlık alanlardan yoksundur (Anonim, 2010c). Ancak bölge, tarım arazisi kazanımı için ormanların tahribi sonucu step arazisi görünümünü kazanmıştır. Ergene havzasında yerleşim alanları yakınlarında karaçalı ve karağaç topluluklarına rastlanır. Araştırmanın yürütüldüğü alan çayır-mera bitkilerinden ağırlıklı olarak buğdaygil yem bitkileri, kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leys) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne*) ile kaplıdır. Bu nedenle mineral madde ve ağır metal analizleri buğdaygil yem bitkileri üzerinde yapılmıştır.



Resim 3.5. Kılçıksız Brom (*Bromus inermis*)

### 3.2. Yöntem

Araştırma materyali Kırklareli İli Pehlivanköy İlçesi Yeşilpınar Köyü doğal çayır alanıdır. Deneme alanı olarak seçilen çayır parseli içinde 100 m<sup>2</sup> alan belirlenerek etrafı çevrilmiş olup, ova arazisi ve doğal çayır olması nedeniyle sahipli arazilerin ortasında kalmaktadır.

Çayırdaki oluşturulan örneklik alandan usulüne uygun olarak toprak örneği alınmış ve verimlilik analizleri Kırklareli Atatürk Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Elde edilen örneklerde makro ve mikro besin elementleri ile ağır metal birikimleri Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarlarında yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir.

2009 ve 2010 yıllarında 4 farklı biçim zamanında (12 Mayıs, 28 Mayıs, 17 Haziran, 08 Temmuz 2009 – 6 Mayıs, 21 Mayıs, 6 Haziran ve 21 Haziran 2010) 5 cm yüksekliğinde anız kalacak şekilde 0.5 x 0.5 = 0.25 m<sup>2</sup> alanlarda 12'şer biçim yapılmış olup, biçilen otlar yaş iken tartılmıştır. Ağırlık esasına dayalı olarak botanik kompozisyon ile yeşil ot ve kuru ot verim tespiti yapılmıştır. Ölçümler Mayıs ayında vejetasyonu oluşturan bitkilerin vejetatif gelişimini tamamlayıp, generatif devre içinde buldukları ve bitkilerin otlatma olgunluğuna eriştikleri dönem olarak düşünülmüştür. Çayır otunun ağırlıklı olarak kılçıksız brom' ve çok yıllık çim'den oluşması nedeniyle familyalar bazında herhangi bir ayırım yapılamamıştır. Yeşil ot ağırlıkları tespit edilen otlar gölgede ve kese kağıtları içerisinde kurutularak kuru ot ağırlıkları tespit edilmiştir.

Deneme alanı olarak tespit edilen yer Ergene Nehri havzasında bulunması nedeniyle bazı dönemlerde gerçekleşen su taşkınlarından etkilenmekte olup toprağın kirlilik yönünden analizi Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme alanının Ergene Havzası içerisinde olması nedeniyle bitki bünyesinde biriken makro - mikro element ve ağır metal içeriklerinin tespit edilmesi amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında 15 gün arayla 4 ayrı zamanda yapılan 12'şer biçimden 6 biçime ait numuneler yeşil ve kuru ot verimleri tespit edildikten sonra Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Bitki bünyesinde bulunan makro - mikro element ve ağır metal tespitlerinde Azot (N) için Kjeldahl yöntemi diğerleri için Yaş Yakma – ICP yöntemi kullanılmıştır. Ham protein miktarı, analizler sonucunda bulunan azot değeri 6.25 katsayısı ile çarpılarak tespit

edilmiştir. Denemeden elde verilerin istatistiki analizleri SPSS (10.0) programına göre yapılmıştır.

1. Biçim 12.05.2009 06.05.2010	2. Biçim 28.05.2009 21.05.2010
4. Biçim 08.07.2009 21.06.2010	3. Biçim 17.06.2009 06.06.2010

Şekil 3.2. Biçim Krokisi



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Doğal Çayır Alanının Yeşil ve Kuru Ot Verimleri

Bitkilerin otlatma olgunluğuna eriştiği dönemde, otlatma mevsimi içerisinde dört farklı zamanda biçilen otların yeşil ve kuru ağırlıkları çizelge 4.1.2’de, biçim zamanlarına göre, 2009 ve 2010 yıllarına ait yeşil ot verimleri grafik 4.1.1’de kuru ot verimleri ise grafik 4.1.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Çayır Otu Yeşil Ve Kuru Ot Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Yeşil Ot	Kuru Ot
Genel	96		
Yıl	1	0.057	13.364**
Biçim	3	6.750**	19.104**
YılxBiçim	3	4.426**	2.781*
Hata	88		

2009 yılı verimlerine göre en yüksek yeşil ot verimi 17 Haziran’da yapılan III. biçimden 1410 kg/da, en düşük yeşil ot verimi 08 Temmuz tarihinde yapılan IV. biçimden 887 kg/da olarak elde edilmiş olup, 2009 yılında ortalama yeşil ot verimi 1213 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1.2).

2010 yılında ilk biçim 06 Mayıs tarihinde yapılmış olup, en yüksek yeşil ot verimi 21 Mayıs tarihinde yapılan II. biçimden elde edilmiş ve 1253 kg/da, en düşük yeşil ot verimi 21 Haziran tarihinde yapılan IV. biçimde 1140 kg/da olarak elde edilmiştir. 2010 yılında ortalama yeşil ot verimi 1197 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.2).

2009 yılı verimlerine göre en yüksek kuru ot verimi 17 Haziran’da yapılan III. biçimden 709 kg/da, en düşük kuru ot verimi 12 Mayıs tarihinde yapılan I. biçimden 436 kg/da olarak elde edilmiş olup, 2009 yılında ortalama kuru ot verimi 547 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1.2).

2010 yılı verimlerine göre en yüksek kuru ot verimi 21 Haziran tarihinde yapılan IV. biçimden elde edilmiş ve 524 kg/da, en düşük kuru ot verimi 06 Mayıs tarihinde yapılan I. biçimde 389 kg/da olarak elde edilmiştir. 2010 yılında ortalama kuru ot verimi 473 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.1.2.'deki yeşil ot değerleri ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.1.1) incelendiğinde biçimler arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P < 0.01$ ), ve yılxbiçim interaksyonunun çok önemli olduğu ( $P < 0.01$ ) görülecektir.

Çizelge 4.1.2'deki kuru ot değerleri ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.1.1.) incelendiğinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P < 0.01$ ), ve yılxbiçim interaksyonunun önemli olduğu ( $P < 0.05$ ) görülecektir.

2010 yılı içerisinde yapılan dört biçimde, biçim zamanlarına bağlı olarak yeşil ot verimleri arasında farkın çok önemli olduğu ( $P < 0.01$ ) görülmektedir (Çizelge 4.1.1).

İki yılın ortalama yeşil ot verimi 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 1300, 1208, 1301 ve 1014 kg/da olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalama kuru ot verimleri ise 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 413, 470, 615 ve 543 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2).

Vejetasyonun gerçek gücünün saptanması için verimlerinin yanı sıra türlerin katılımının bilinmesi de çok önemlidir (Klemmenson 1956). Tosun ve Altın (1981)'a göre bu bilgiyi çayır mera etütlerinde verime katılma ölçülerinin en önemli özellik olduğunu, türlerin toprağı kaplama nispetlerinden ziyade ot veriminin ve bitkilerin bu verime katılma paylarının daha önemli olduğunu vurgulayarak doğrulamışlardır.

Doğal çayırın verim potansiyelini belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın 1. ve 2. yılında ortalama yeşil ot verimleri arasında önemli bir farkın olmadığı ancak biçim zamanlarına göre değerlendirme yapıldığında ise verim farklarının olduğu gözlenmiştir ( $P < 0.01$ ) (Çizelge 4.1.1). Biçim zamanlarına göre ölçülen verim farklarının, bitkilerin vejetatif dönem farklılığının yanı sıra, araştırmanın 2. yılında deneme parselinin de içinde bulunduğu alanın su taşkımindan etkilenmesi ve aylar arasında meydana gelen yağış farklarından dolayı meydana geldiği düşünülmektedir. Kırklareli ili uzun yıllar yağış ortalamalarına bakıldığında (Çizelge 3.1) ortalama yıllık yağışın 538 mm olduğu, ancak 2009

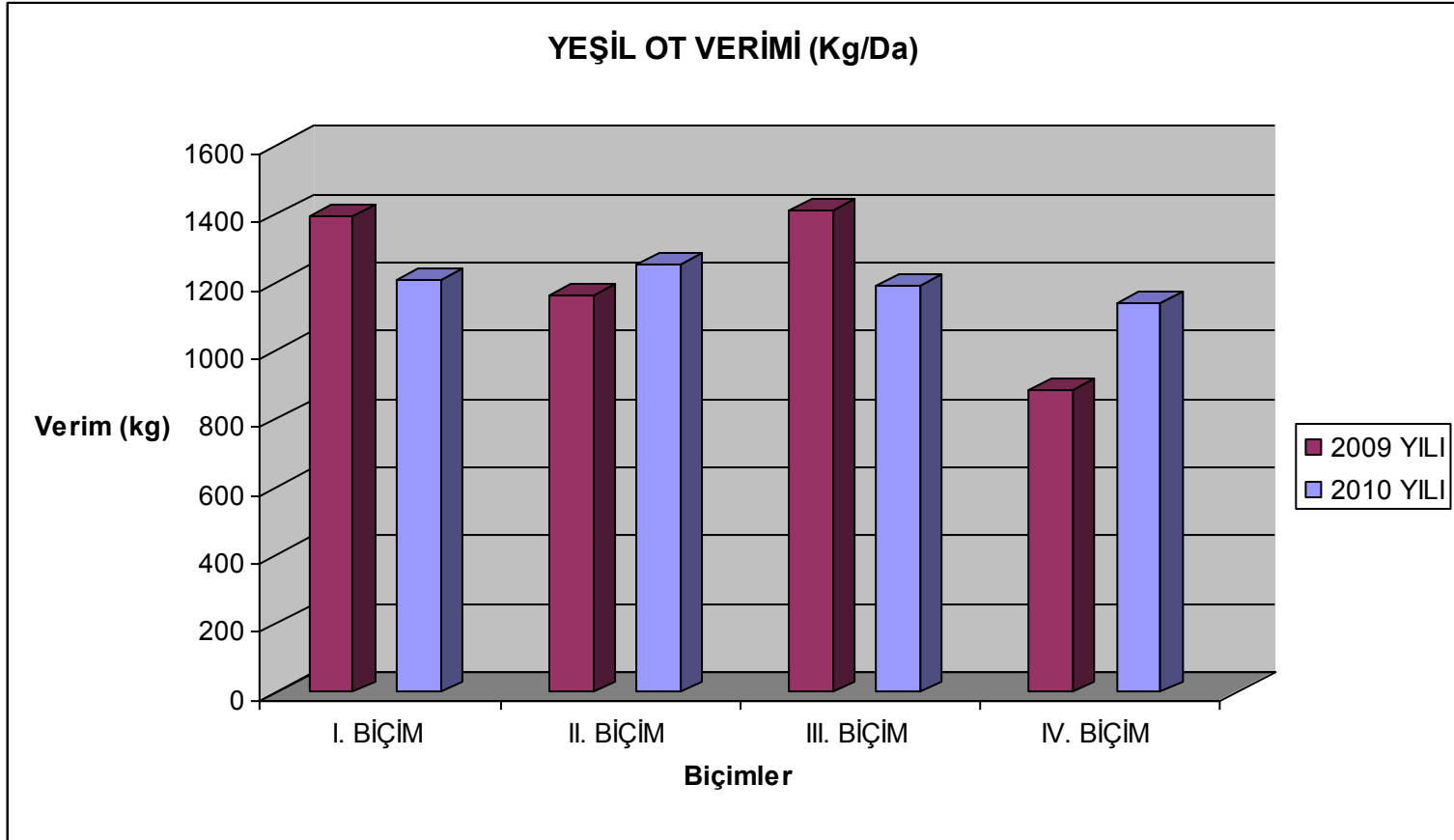
yılında toplam yıllık yağışın 821.8 mm, 2010 yılında ise 7 aylık yağışın 491.4 mm olarak gerçekleştiği görülmektedir. Biçim zamanları arasında meydana gelen verim farklarının yağış nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir.

Şimşek ve ark. (2005), Erzurum ili Çat ilçesi doğal çayırlarının verimlilik durumlarını ve bazı toprak özelliklerini ortaya koymak amacıyla 2003 yılında yaptıkları çalışmada, çayırların kuru ot verimlerinin 125-1000 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Gür (2007), Hayrabolu ilçesi Yörükler koyu doğal merasında, meranın genel ortalaması olarak gübrelili alanda 1228,5 kg/da yeşil ve 538,56 kg/da kuru ot verimi sırasıyla, gübresiz alanda 808,00 kg/da yeşil ve 337,64 kg/da kuru ot elde edildiğini tespit etmiştir. Serin (1996a) Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen kılçıksız bromda, en yüksek kuru ot verim ortalamasını 432,7 kg/da olarak belirlemiştir. Çomaklı, ve Menteşe (1998), Erzurum ili çayırlarının problemlerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda, çayırlarda taban suyu seviyesi, sulama, gübreleme, yabancı ot kontrolü, biçim ve ot muhafazası konularında önemli seviyede hatalı uygulama yapıldığı ortaya çıkmıştır. Turhan (1974) Erzurum İli çayırlarında yapmış olduğu araştırmasında; çayırlarda kuru ot veriminin 214 ile 763 kg/da arasında değiştiği, bölge için uygun biçim zamanının 4 Temmuz ile 2 Ağustos tarihleri arası olduğunu saptamıştır. Gökkuş (1989) yaptığı çalışmada tabii çayırlarda kuru ot veriminin yağışlara bağlı olarak 506 kg/da ile 1214 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarımız daha önce verimlilik açısından yapılan diğer çalışmalarla önemli ölçüde farklar içermemekle birlikte, yıllar arasındaki verim farklarının ortaya çıkmasında deneme alanının karakteristik özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

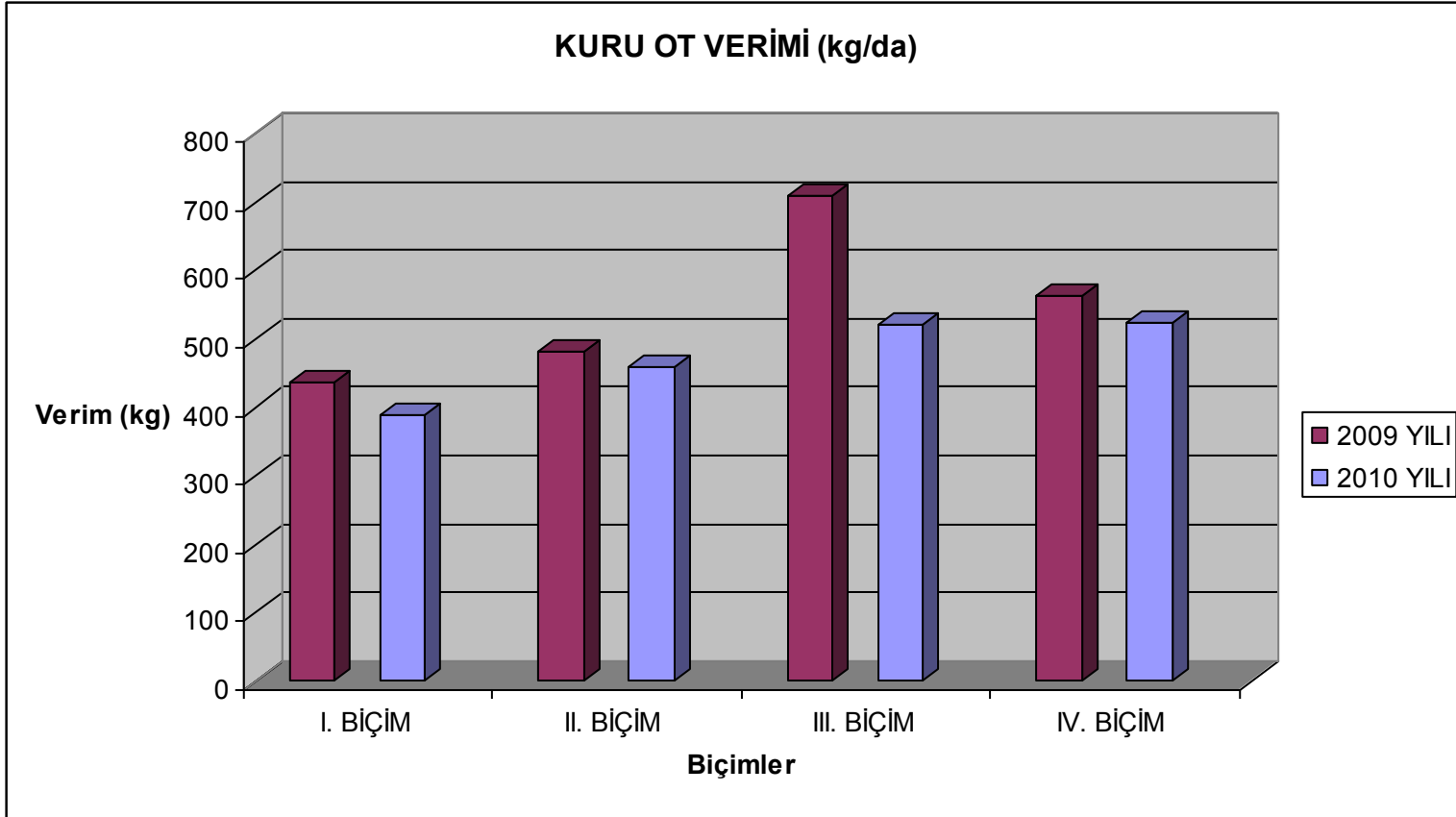
Serin (1996b) Erzurum sulu şartlarında yaptığı çalışmada yonca + kılçıksız brom karışımında kuru ot verimini 1509,7 kg/da, çayır üçgülü + kılçıksız brom karışımında ise kuru ot verimini 1657 kg /da olarak tespit etmiştir. Araştırma sonuçlarımız, karışım olarak ekilen kılçıksız brom sonuçları ile kuru ot verimi açısından uyumsuzdur. Yolcu (2005), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, farklı ekim şekli ve gübrelemenin yonca + kılçıksız brom karışımında ot verimine ve otun bazı özelliklerine etkileri konusunda yaptığı çalışmada en yüksek kuru ot verimini 1240,9 kg /da ham protein oranını ise %20,35 olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.1.2. 2009-2010 Yılları Ve İki Yıllık Ortalama Ot Verimleri (kg/da)

<b>OT VERİMLERİ</b>										
	<b>I. BİÇİM</b>		<b>II. BİÇİM</b>		<b>III. BİÇİM</b>		<b>IV. BİÇİM</b>		<b>ORTALAMA YEŞİL OT VERİMİ (kg/da)</b>	<b>ORTALAMA KURU OT VERİMİ (kg/da)</b>
	<b>YEŞİL OT (kg/da)</b>	<b>KURU OT (kg/da)</b>	<b>YEŞİL OT (kg/da)</b>	<b>KURU OT (kg/da)</b>	<b>YEŞİL OT (kg/da)</b>	<b>KURU OT (kg/da)</b>	<b>YEŞİL OT (kg/da)</b>	<b>KURU OT (kg/da)</b>		
<b>2009 YILI</b>	<b>1393</b>	<b>436</b>	<b>1163</b>	<b>482</b>	<b>1410</b>	<b>709</b>	<b>887</b>	<b>562</b>	<b>1213</b>	<b>547</b>
<b>2010 YILI</b>	<b>1206</b>	<b>389</b>	<b>1253</b>	<b>458</b>	<b>1191</b>	<b>521</b>	<b>1140</b>	<b>524</b>	<b>1197</b>	<b>473</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>1300</b>	<b>413</b>	<b>1208</b>	<b>470</b>	<b>1301</b>	<b>615</b>	<b>1014</b>	<b>543</b>	<b>1205</b>	<b>510</b>



Grafik 4.1.1. Biçim Zamanlarına Göre 2009-2010 Yıllarına Ait Yeşil Ot Verimi Grafiği



Grafik 4.1.2. Biçim Zamanlarına Göre 2009-2010 Yıllarına Ait Kuru Ot Verimi Grafiği

#### 4.2. Çayır Otu Makro - Mikro Element ve Ağır Metal Analiz Sonuçları

Çayır otu bünyesinde tespit edilen besin elementlerinin varyans analiz sonuçları toplu halde Çizelge 4.2.23'de, bitkilerin biçim dönemlerine göre analizler sonucunda tespit edilen besin elementleri ve ağır metal içerikleri Çizelge 4.2.24'de, ham protein ve analizi yapılan elementlerin 2009-2010 yılı oranları elementlerin tespit edilen birimlerine göre (% ve ppm) Grafik 4.2.3 ve 4.2.4'te, ham protein içerikleri ise Grafik 4.2.1 ve 4.2.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge ve grafiklerden de görüleceği üzere bitki bünyesinde Demir (Fe) elementinin 2009 yılında ortalama 99.63 ppm ve 2010 yılında 88.47 ppm olarak tespit edildiği görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre bitki bünyesinde en az rastlanan elementin Kadmiyum olduğu belirlenmiştir. Yıllar arasındaki ortalama veriler dikkate alındığında Mn oranı, 2009 yılında 17.12 ppm olmasına rağmen 2010 yılında 75.30 ppm olarak, Cu oranı, 2009 yılında 6.02 ppm iken 2010 yılında 3.51 ppm ve Pb oranı 2009 yılında 9.94 ppm, 2010 yılında ise 0.51 ppm olarak tespit edilmiştir. Bu durumun deneme alanının 2010 yılında su taşkınlarından etkilenmesi ve bölgenin karakteristik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Alp ve ark. (2000)'a göre Marmara bölgesindeki yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması ve koyunlarda beslenme bozuklukları ile ilişkileri konulu çalışmalarında güz döneminde çayır-mera otunda ortalama % 0.66 Ca, % 0.32 P, % 0.25 Mg, % 1.42 K, 109.81 mg/kg Fe, 7.15 mg/kg Cu, 22.74 mg/kg Zn, 31.21 mg/kg Mn olarak, bahar döneminde ise ortalamalarda Ca'yı % 0.75, P'yi % 0.40, Mg'yi % 0.25, K'yı % 2.11, Fe'yi 134.08 mg/kg, Cu'yu 10.61 mg/kg, Zn'yi 16.53 mg/kg, ve Mn'yi 30.95 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız yıl ortalamaları dikkate alındığında (Çizelge 4.2.2), Alp ve ark. (2000)'nin yaptığı çalışma sonuçlarına göre her yıl için Ca, P, Mg, Fe, Cu, Zn oranlarının daha düşük olduğunu göstermektedir. Ancak 2010 yılı sonuçlarımıza göre Mn oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.2.24)

Tekeli ve ark. (2003) , İran üçgülü (*Trifolium resupinatum L.*)' nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimini inceledikleri araştırmada, fosforun rozet döneme kadar azaldığını daha sonra yükseldiğini ve bitkinin kurumaya başladığı dönemde tekrar azaldığını, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranlarının tomurcuklanmaya kadar azaldığını ve sonra yeniden yükseldiğini tespit etmişlerdir

Araştırma sonuçlarımız biçim zamanları dikkate alındığında (Çizelge 4.2.24), Tekeli ve ark. (2003)'nin yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Büyüme ve gelişmenin ilerlemesi ile merada sıkça rastlanan otlak ayrığı, havlı brom, koyun yumağı, adi parlak ot, adi sorguç otu, melez yonca ve top kekiğinde P, K ve Mg miktarları azalırken, Ca oranı yükselmektedir (Bakoglu ve ark. 1999); (Bayraktar 2005). Kır bromu salkım gösterme çağında bünyesinde % 12 ham protein, % 0.54 Ca, % 3.91 K, 1795 ppm Mg ve 2152 ppm P bulundurmaktadır (Gökkus ve Koç 2001). Araştırma sonuçlarımız Bakoglu ve ark. (1999)'nin sonuçları ile uyum göstermemektedir. P ve Mg miktarları azalırken Ca oranının önce azaldığı daha sonra arttığı görülmüştür. Gökkuş ve Koç (2001)'un yaptığı araştırmalara göre ise tespit edilen Ca, P ve Mg oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

#### 4.2.1. Ham Protein Oranı

Çizelge 4.2.2`deki ham protein oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.1) incelendiğinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P<0.01$ ) görülecektir.

Çizelge 4.2.1. Çayır Otu Bünyesindeki Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
Genel	48	Ham Protein (%)
Yıl	1	15.673**
Biçim	3	9.592**
YılxBiçim	3	1.065
Hata	40	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

2009 yılına ait ham protein oranları Çizelge 4.2.2. ve Grafik 4.2.1.'de gösterilmiştir. 2009 yılı ortalama ham protein oranı %6.633 olarak tespit edilmiştir. I. biçimde ham protein oranı % 9.667, II. biçimde % 6.594, III. biçimde % 5.104 iken IV. biçimde % 5.167 olarak



belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre ham protein oranları incelendiğinde en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran III. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılına ait ham protein oranları Çizelge 4.2.2 ve Grafik 4.2.2.'de de gösterilmiştir. 2010 yılı ortalama ham protein oranı %8.924 olarak tespit edilmiştir. Biçim tarihlerine göre ham protein oranları incelendiğinde en yüksek oran %10.948 ile I. biçimden elde edilirken en düşük oran %7.052 ile IV. biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Ham Protein Oranları (%)

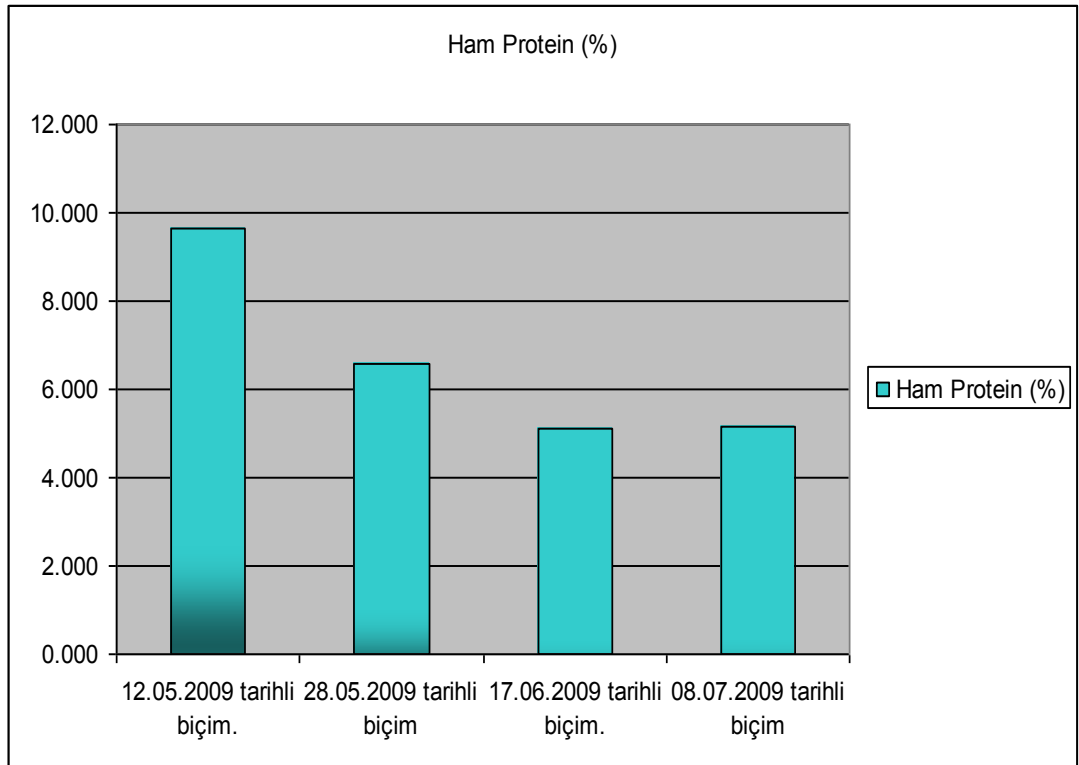
Yıl	Biçimler	Ham Protein (%)
2009	1. biçim	9.667
	2. biçim	6.594
	3. biçim	5.104
	4. biçim	5.167
	<b>Ort.</b>	<b>6.633</b>
2010	1. biçim	10.948
	2. biçim	8.573
	3. biçim	9.125
	4. biçim	7.052
	<b>Ort.</b>	<b>8.924</b>

Bitki olgunlaşmasının ilerlemesi ile genellikle ham protein ve ham kül içerikleri azalmakta, ham selüloz oranı yükselmektedir (Koç 1991) ; (Bakoglu ve ark. 1999). Bayraktar (2005)'in yaptığı araştırmada, salkım otu bitkisinde ham protein oranı vejetatif gelişmenin hızlı olduğu nisan ayında %11.11 ile en yüksek değerde iken olgunlaşmanın ilerlemesi ile mayıs ayında bu değer % 8.45'e gerilemiştir. Yaz durgunluk döneminden çıkan bitkinin sonbahar kritik periyodundaki ham protein oranı ise % 8.12 olarak gerçekleşmiştir. Otlak ayrığı kuru otunda vejetatif, tam başaklanma ve tam çiçeklenme dönemlerinde sırasıyla ham protein oranı % 33.8, 12.8 ve 9.0, olarak tespit edilmiştir (Bakır ve Açıkgöz 1976). Tekeli ve ark. (2003) tarafından bildirildiğine göre, İran üçgülü (*Trifolium resupinatum L.*)'nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değiştiği,

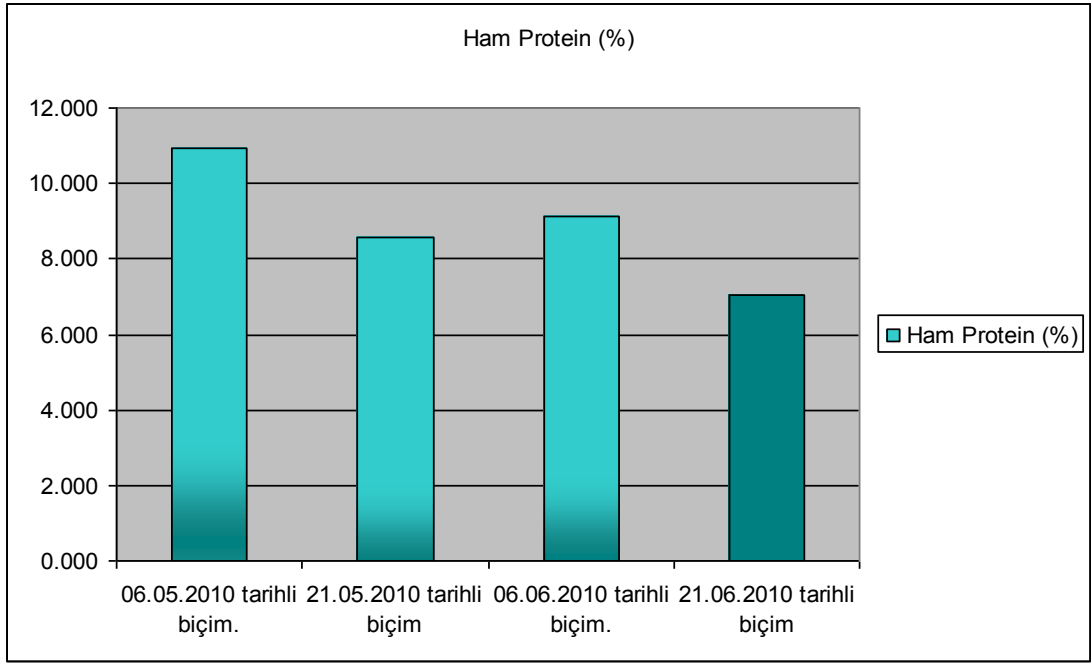
ham proteinin zamanla azaldığı tespit edilmiştir. Kır bromu salkım gösterme çağında bünyesinde % 12 ham protein bulundurmaktadır (Gökkus ve Koç 2001).

Araştırmamızda da en yüksek ham protein oranının her iki yılda vejetatif gelişmenin en fazla olduğu I. biçimlerden elde edildiği ve daha sonra yapılan biçimlerde ham protein oranının her biçimde düştüğü görülmektedir (Grafik 4.2.1 ve 4.2.2.) Bu bakımdan araştırma sonuçlarımız bu araştırmacıların verileri ile uygunluk göstermektedir.

Serin (1996b), sulu şartlarda kılçıksız bromun ham protein oranını %9.38, yonca + kılçıksız brom karışımında %13.51 ve çayır üçgülü + kılçıksız brom karışımında ise %14.83 olarak tespit etmiştir.



Grafik 4.2.1. 2009 yılı biçim zamanlarına göre ham protein değişimi.



Grafik 4.2.2. 2010 yılı biçim zamanlarına göre ham protein değişimi

#### 4.2.2. Bitkide Azot (N) Oranı

Azot, atmosferdeki gazların hacim itibarıyla % 78-79` unu, ağırlık itibarıyla %75.5` ini oluşturmaktadır. Bitkiler, atmosferde gaz halinde bulunan azottan doğrudan doğruya yararlanamaz. Azotun doğadaki en büyük deposu atmosferdir. (Boşgelmez ve ark. 2001). Atmosferde bulunan bu azot N<sub>2</sub> formundadır (Sağlam ve ark. 1993). Toprağı meydana getiren ana kayaların yapısında, hemen hemen bütün besin elementleri yer aldığı halde, azot çok az bulunur (Bakırcıoğlu 2009).

Azot, atmosfer, toprak ve canlılar arasında sürekli dolaşan bir elementtir. Doğadaki azot çevrimi üzerinde, birçok faktörün etkisi vardır. Bu faktörlerin ve işlevlerin bir kısmı, fizikokimyasal, bir kısmı da biyolojik kökenlidir. Yağmur suları ve karda bulunan azot, genel olarak, amonyak ve nitrat şeklinde olduğu için bitkiler tarafından hızla kullanılır. Atmosferdeki elementel azotun toprağa geçişi, büyük ölçüde bazı mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Bu şekilde elde edilen azot, toprağın sıcaklığı ve pH` sı, alınabilir P ve K miktarı ve ağır metallerin mevcudiyetine bağlıdır. (Boşgelmez ve ark. 2001) Topraklardaki toplam azot miktarı genellikle % 0.02-2.5 arasında değişmektedir. Kumlu topraklarda bu miktar % 0.02` den daha az olabilmektedir. Bitkiler azotu NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ve NO<sub>3</sub><sup>-</sup> formunda alırlar ve bitkiler azotun organik formundan yararlanamazlar. Bu nedenle,

topraktaki organik azot formları koşullara bağlı olarak inorganik forma dönüşür ve belirli oranda bitkilerin ihtiyaçlarını karşılarlar. Azot, toprakta yıkanan ve hareket eden bir makro besin elementidir (Sağlam ve ark. 1993).

Çizelge 4.2.4`deki azot (N) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.3) incelendiğinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P < 0.01$ ) görülecektir.

Çizelge 4.2.3. Çayır Otu Bünyesindeki Azot Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
Genel	48	Azot (N) %
Yıl	1	14.052**
Biçim	3	8.451**
YılxBiçim	3	0.886
Hata	40	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Bitki bünyesinde tespit edilen, 2009 ve 2010 yıllarına ait azot oranları Çizelge 4.2.4 ve Grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. 2009 yılı içerisinde yapılan biçimler sonucunda, I. biçimde azot oranı % 1.547, II. biçimde % 1.055, III. biçimde % 0.817 iken IV. biçimde % 0.827 olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre azot oranları incelendiğinde en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran III. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre azot oranları incelendiğinde en yüksek oranın %1.752 ile I. biçim, en düşük oranın ise %1.128 ile IV. biçim sonucunda gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 4.2.4. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Azot Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Azot (N) %
2009	1. biçim	1.547
	2. biçim	1.055
	3. biçim	0.817
	4. biçim	0.827
	<b>Ort.</b>	<b>1.061</b>
2010	1. biçim	1.752
	2. biçim	1.372
	3. biçim	1.460
	4. biçim	1.128
	<b>Ort.</b>	<b>1.428</b>

#### 4.2.3. Bitkide Fosfor (P) Oranı

Primer besleyici öğeler içinde bitkilerce en az kullanılanı fosfordur. Gübre tüketimine bağımlı olarak kullanma oranı sürekli artış göstermektedir. Bitki dokuları içinde nükleoprotein sentezinde kullanıldığından büyümekte olan bitkiler içinde oldukça bol oranda bulunan bir elementtir. Fosforun bitki ve hayvan hücrelerindeki en önemli işlevi fosfat bağlarını oluşturması sırasında bir enerji ortaya çıkarmasıdır (Gültekin ve Örgün 1994).

Çizelge 4.2.6` deki Fosfor(P) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.5) incelendiğinde biçimler arasındaki farklılığın önemli seviyede olduğu ( $P<0.05$ ) görülecektir. Yıllar arasındaki fark önemsiz olmuştur.

2009 ve 2010 yıllarına ait, bitkide fosfor oranları Çizelge 4.2.6. ve Grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. Biçim zamanlarına göre 2009 yılı, I. biçimde fosfor oranı % 0.247, II. biçimde % 0.203, III. biçimde % 0.185 iken IV. biçimde % 0.177 olarak tespit edilmiştir. Biçim tarihlerine göre fosfor oranları incelendiğinde en yüksek oran I. biçimden, en düşük oran IV. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim zamanlarına göre fosfor oranları incelendiğinde en yüksek oran %0.220 ile I. ve III. biçimden, en düşük oran %0.165 ile II. biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.5. Çayır Otu Bünyesindeki Fosfor Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Fosfor (P) %</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	0.312
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	3.950*
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	0.880
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.6. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Fosfor Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Fosfor (P) %
2009	1. biçim	0.247
	2. biçim	0.203
	3. biçim	0.185
	4. biçim	0.177
	<b>Ort.</b>	<b>0.203</b>
2010	1. biçim	0.220
	2. biçim	0.165
	3. biçim	0.220
	4. biçim	0.168
	<b>Ort.</b>	<b>0.193</b>

Yem bitkilerinde dekara en yüksek P oranının erken devrelerde alındığı ileri sürülmüştür (Manga 1970). Sarı çiçekli gazal boynuzu üzerinde yapılan bir çalışmada, sık biçimlerin P ve ham protein oranlarını artırdığı belirlenmiştir (Avcıoğlu 1982). Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama % 0.32 P, bahar döneminde ise ortalama P'yi % 0.40 olarak tespit etmişlerdir. Gökkuş ve Koç (2001)'un bildirdiğine göre Kır bromu salkım gösterme çağında bünyesinde 2152 ppm P bulundurmaktadır. Mera bitkilerinde genellikle %0.2'den daha az P bulunduğunda hayvanlar olumsuz yönde etkilenmektedir

(Demir ve İptaş 1996). Yapılan analizler sonucunda ot örneklerimizde tespit edilen P oranının 209 yılında ortalama %0.20 ve 2010 yılında %0.19 olduğu görülmektedir. Büyüme ve gelişmenin ilerlemesi ile merada sıkça rastlanan otlak ayrığı, havlı brom, koyun yumağı, adi parlak ot, adi sorguç otu, melez yonca ve top kekiğinde Fosfor (P) miktarının azaldığı tespit edilmiştir (Bakoglu ve ark. 1999); (Bayraktar 2005).

#### **4.2.4. Bitkide Kalsiyum (Ca) Oranı**

Toprakta kalsiyum sadece bir bitki besleyici öge olarak değil, aynı zamanda toprağın arzulanan fiziksel ve biyolojik koşullarının sağlanmasına olan olumlu etkisi nedeniyle de arzulanmaktadır. Alkali ve toprak alkali elementler içinde kalsiyumun önemi daha fazladır. Bitkilerce topraktan Ca iyonları şeklinde absorbe edilir. Daha çok yaşlı dokularda yığışım yapar. Hücre duvarlarını kuvvetlendirmesi yanısıra, protein oluşumunda rol oynayan nitratların indirgenmesini sağlar. Yerkabuğunda bulunuş itibariyle ortalama %3.61 oranıyla beşinci sırada yer alan kalsiyum pek çok mineralin yapısında yer alır. Ticari kaynakları kireçtaşları ile sınırlıdır. Asit karakterliler de dahil olmak üzere, toprakların büyük çoğunluğu bitki büyümesine yetecek kadar kalsiyum içerirler. Diğer bir ifadeyle kalsiyumca fakir toprak nadirdir. Ancak bazı topraklar bitki büyümesini olumsuz yönde etkileyecek şekilde asit karakter gösterirler (Gültekin ve Örgün 1994).

Çizelge 4.2.8` deki Kalsiyum (Ca) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.7) incelendiğinde yıllar arasındaki farklılığın önemli seviyede olduğu ( $P < 0.05$ ) görülecektir. Biçim zamanları arasındaki fark önemsiz olmuştur.

2009 ve 2010 yıllarına ait kalsiyum oranları Çizelge 4.2.8 ve Grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. 2009 yılı kalsiyum oranlarının, I. biçimde % 0.262, II. biçimde % 0.212, III. biçimde % 0.218 iken IV. biçimde % 0.253 olduğu görülmektedir. Biçim tarihlerine göre kalsiyum oranları incelendiğinde I. biçimden en yüksek oran elde edilirken, en düşük oran II. biçimde tespit edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre kalsiyum oranları incelendiğinde en yüksek oran %0.277 ile I. biçimde tespit edilmiş olup, en düşük oran %0.239 ile IV. biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.7. Çayır Otu Bünyesindeki Kalsiyum Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Kalsiyum (Ca) %</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	4.956*
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	1.986
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	1.945
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.8. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kalsiyum Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Kalsiyum (Ca) %
2009	1. biçim	0.262
	2. biçim	0.212
	3. biçim	0.218
	4. biçim	0.253
	<b>Ort.</b>	<b>0.236</b>
2010	1. biçim	0.277
	2. biçim	0.243
	3. biçim	0.265
	4. biçim	0.239
	<b>Ort.</b>	<b>0.256</b>

Yem bitkilerinde dekara en yüksek Ca, oranının erken devrelerde alındığı ileri sürülmüştür (Manga 1970). Sarı çiçekli gazal boynuzu üzerinde yapılan bir çalışmada, sık biçimlerin Ca oranını azalttığı belirlenmiştir (Avcıoğlu 1982). Gökkuş ve Koç (2001)'un yaptıkları araştırmada, kır bromu salkım gösterme çağında bünyesinde %0.54 Ca bulundurmaktadır. Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama % 0.66 Ca, bahar döneminde ise ortalama % 0.75 olarak tespit etmişlerdir. Tekeli ve ark. (2003), İran üçgülü (*Trifolium resupinatum L.*)'nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin



zamana ve toprak üstü biomasına bağı olarak değişimini inceledikleri araştırmada kalsiyum oranının tomurcuklanmaya kadar azaldığını ve sonra yeniden yükseldiğini tespit etmişlerdir. Büyüme ve gelişmenin ilerlemesi ile merada sıkça rastlanan otlak ayrığı, havlı brom, koyun yumağı, adi parlak ot, adi sorguç otu, melez yonca ve top kekiğinde Kalsiyum (Ca) miktarının yükseldiği tespit edilmiştir (Bakoglu ve ark. 1999); (Bayraktar 2005).

#### **4.2.5. Bitkide Magnezyum (Mg) Oranı**

Magnezyum doğada daha çok oksit, karbonat veya silikatları halinde bulunur. Bu minerallerin aşınma ve parçalanmasıyla, magnezyum, toprak çözeltilisine geçer. Minerallerin yapısından ayrılan magnezyum iyonları, yıkanabilir, kil mineralleri tarafından adsorbe edilebilir yada sekonder mineraller şeklinde çökebilir. Topraklardaki magnezyum miktarı, geniş sınırlar içinde değişir: killi topraklarda %0.5` e kadar çıkabilen değer, kumlu topraklarda %0.05` e kadar inebilir (Boşgelmez ve ark. 2001).

Bitkiler tarafından değişmeyen (değiş tokuş edilemeyen) magnezyumun alınması, kil minerallerinin yüzeye yakın kısmından alınır (Schaetschabel ve ark. 1993). Topraklardaki değişebilir magnezyum iyonları, toplam magnezyumun yaklaşık, %5`i kadardır. Toprakta bulunan değişebilir katyonların %4-20`sini, magnezyum iyonları oluşturur. Katyon değişim kapasitesi düşük, asit reaksiyonlu topraklarda ve kumlu topraklarda, magnezyum noksanlığı sık sık görülür. Ürünlerin topraktan alarak tükettiği magnezyum, toprak tarafından sağlanmadığı takdirde, bu açığın gübrelerle kapatılması gerekir (Bakırcıoğlu 2009).

Çizelge 4.2.10` deki magnezyum (Mg) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.9) incelendiğinde biçimler arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P<0.01$ ), yıllar arasındaki farkın önemsiz olduğu görülecektir.

Çizelge 4.2.9. Çayır Otu Bünyesindeki Magnezyum Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Magnezyum (Mg) %</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	2.361
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	11.527**
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	1.896
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.10. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Magnezyum Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Magnezyum (Mg) %
2009	1. biçim	0.079
	2. biçim	0.070
	3. biçim	0.066
	4. biçim	0.079
	<b>Ort.</b>	<b>0.073</b>
2010	1. biçim	0.081
	2. biçim	0.080
	3. biçim	0.069
	4. biçim	0.080
	<b>Ort.</b>	<b>0.077</b>

Biçim zamanlarına göre 2009 ve 2010 yıllarına ait magnezyum oranları Çizelge 4.2.10. Grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. 2009 yılı magnezyum oranları, I. biçimde % 0.079, II. biçimde % 0.070, III. biçimde % 0.066 iken IV. biçimde % 0.079 olarak tespit edilmiştir. Biçim tarihlerine göre magnezyum oranları incelendiğinde en yüksek oran I. ve IV. biçimden, en düşük oran ise III. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre magnezyum oranları incelendiğinde en yüksek oranın %0.081 ile I. biçimden, en düşük oranın ise %0.069 ile III. biçimden elde edildiği görülmektedir.

Mera bitkilerinde %0.2'den az Mg bulunduğunda hayvanlar olumsuz etkilenmektedir (Demir ve İptaş 1996). Yapılan analizler sonucunda ot örneklerimizde tespit edilen Mg oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Büyüme ve gelişmenin ilerlemesi ile merada sıkça rastlanan otlak ayrığı, havlı brom, koyun yumağı, adi parlak ot, adi sorguç otu, melez yonca ve top kekiğinde magnezyum miktarının azaldığı tespit edilmiştir (Bakoglu ve ark. 1999); (Bayraktar 2005). Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama % 0.25 Mg, bahar döneminde ise ortalama % 0.40, olarak tespit etmişlerdir. Gökkuş ve Koç (2001)'un yaptıkları araştırmada, kır bromu salkım gösterme çağında bünyesinde 1795 ppm Mg bulundurmaktadır. Tekeli ve ark. (2003) , İran üçgülü (*Trifolium resupinatum L.*)'nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimini inceledikleri araştırmada magnezyum oranının tomurcuklanmaya kadar azaldığını ve sonra yeniden yükseldiğini tespit etmişlerdir.

#### 4.2.6. Bitkide Çinko (Zn) Oranı

Çinko ZnS şeklindedir. Fakat silikatlarda  $Mg^{2+}$  ile yer değiştirdiği bilinir. Havalanma işlemleri sırasında özellikle asit oksitleyici çevrelerde Zn mineralinin çözünmesiyle mobil  $Zn^{2+}$  oluşur. Fakat Zn mineral ve organik maddelerce kolayca adsorbe olur ve böylece tüm toprak çeşitlerinde yüzeyde Zn birikimi gözlenir (Bakırcıoğlu 2009). Çinko, bitkilerin bünyesinde Cu ile yakın ilişki içinde olan bir elementtir. Bitki gelişiminin sağlıklı olabilmesi için çinkoya ihtiyaç vardır. Bazı tür bitkiler yalnızca çinkonun bol bulunduğu sahalarda görülmektedir. Genel olarak, sülfat, sülfid ve oksitleri şeklinde gübrelere karıştırılır. Çinko için ana mineral sfalerittir (ZnS). Çinko üretimi sırasında yan ürün olarak ortaya çıkan çinko oksitler gübre yapımında kullanılan önemli kaynaklar arasındadır (Gültekin ve Örgün 1994).

Çizelge 4.2.12`deki çinko (Zn) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılığın önemsiz olduğu görülecektir (Çizelge 4.2.10).

2009 – 2010 yıllarına ait çinko oranları Çizelge 4.2.12. Grafik 4.2.4. de gösterilmiştir. 2009 yılı, I. biçimde çinko oranı 17.083 ppm, II. biçimde 15.367 ppm, III. biçimde 13.450 ppm iken IV. biçimde 15.367 ppm olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre çinko oranları incelendiğinde en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran III. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre çinko oranları incelendiğinde en yüksek oran 14.833 ppm ile I. biçimden elde edilirken en düşük oran 14.133 ppm ile II. biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.11. Çayır Otu Bünyesindeki Çinko Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Çinko (Zn) ppm</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	0.607
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	0.508
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	0.381
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.12. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Çinko Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Çinko (Zn) ppm
2009	1. biçim	17.083
	2. biçim	15.367
	3. biçim	13.450
	4. biçim	15.367
	<b>Ort.</b>	<b>15.317</b>
2010	1. biçim	14.833
	2. biçim	14.133
	3. biçim	14.533
	4. biçim	14.217
	<b>Ort.</b>	<b>14.429</b>

Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada gz döneminde ayır-mera otunda ortalama 22.74 mg/kg Zn, bahar döneminde ise ortalama Zn'yi 16.53 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

#### **4.2.7. Bitkide Mangan (Mn) Oranı**

Mangan bileşikleri atmosferik şartlarda okside olur, açığa çıkan Mn oksitler ker ve Mn mineralleri şeklinde konsantre olur. Yüzeyde Mn birikmesi çok komplekstir ve elektrot potansiyeli ve pH gibi çeşitli çevresel faktörlerle kontrol edilir. Mn, toprak çözeltisinde çok sayıda basit ve kompleks iyonları şeklinde olabilir. Bütün Mn bileşikleri toprak için önemlidir. Çünkü bu element bitki beslenmesi ve diğer bazı mikro besleyicilerin davranışını kontrol ettiği için gereklidir. Mn bileşiklerinin çeşitli toprak çevreleri altında çabucak ykseltendiği ve indirgendiği bilinir. Oksidasyon şartları Mn bulunabilirliğini azaltır, fakat indirgeme şartları ise bu elementlerin toksik aralıktaki bulunabilirliğini arttırabilir. Mn'nin çabucak alınıp, bitki içerisinde yerleştiği bilinmektedir. Genelde kullanılabilir Mn, asidik ve sulanmış topraklarda bulunur. Mn miktarı bitki türlerine, yetişme durumuna, farklı ekosistemlere ve organlara göre değişiklik göstermektedir. Buğdayda Mn miktarlarında oldukça küçük farklılıklar gözlenmektedir ve ortalama Mn 10-80 ppm arasındadır. Bitkilerde Mn'nin toksik konsantrasyonu hem bitki ve hemde toprak faktörlerine göre değişir. Genelde yaklaşık 500 ppm Mn miktarıyla çoğu bitki etkilenir (Bakırcıoğlu 2009).

Çizelge 4.2.14'deki mangan (Mg) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (izelge 4.2.13) incelendiğinde yıllar arasındaki farklılığın çok önemli seviyede olduğu ( $P < 0.01$ ), biçimler arasındaki farklılığın ve yıl $\times$ biçim interaksiyonunun önemli olduğu görülecektir ( $P < 0.05$ ).

2009 ve 2010 yıllarına ait mangan oranları izelge 4.2.14. ve Grafik 4.2.4. de gösterilmiştir. 2009 yılı biçim zamanlarına göre, I. biçimde mangan oranı 23.833 ppm, II. biçimde 16.300 ppm, III. biçimde 12.367 ppm iken IV. biçimde 15.967 ppm olarak tespit edilmiştir. Biçim tarihlerine göre mangan oranları incelendiğinde en yüksek oranın I. biçimden, en düşük oran III. biçimden elde edildiği görülecektir.

Çizelge 4.2.13. Çayır Otu Bünyesindeki Mangane Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Mangan (Mn) ppm</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	83.260**
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	3.255*
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	2.437*
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre mangane oranları incelendiğinde en yüksek oran 156.417 ppm ile III. biçimden elde edilirken en düşük oran 36.800 ppm ile II. biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.14. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Mangane Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Mangan (Mn) ppm
2009	1. biçim	23.833
	2. biçim	16.300
	3. biçim	12.367
	4. biçim	15.967
	<b>Ort.</b>	<b>17.117</b>
2010	1. biçim	60.867
	2. biçim	36.800
	3. biçim	156.417
	4. biçim	47.100
	<b>Ort.</b>	<b>75.296</b>

Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama 31.21 mg/kg Mn, bahar döneminde ise ortalama 30.95 mg/kg Mn tespit etmişlerdir.

#### 4.2.8. Bitkide Bakır (Cu) Oranı

Cu toprakta en az mobil ağır metal olmasına rağmen, bu metal toprağın tüm tip çözeltilerinde, kompleksleşmiş iyonlar şeklinde ve serbest olarak çok bulunan bir metaldir. Çeşitli topraklarda, çeşitli teknikler kullanılarak ölçülen toprak çözeltilisindeki Cu konsantrasyonu 3-135 µg L-1 arasında değişmektedir. Hem katyonik ve hemde anyonik Cu çözünürlüğü pH 7 ile 8 arasında düşer (Bakırcıoğlu 2009). Bakır bileşikleriyle toprak kirlenmesi gübre, ilaç püskürtme, tarımsal veya şehirsal atıklar ve aynı zamanda endüstriyel emisyon gibi Cu-içeren minerallerden kaynaklanır. Bitkilerde Cu miktarı hem bitkilerin sağlığı ve hem de insan ve hayvanların beslenmesi için önemlidir. Bitki dokularında Cu konsantrasyonu, besi çözeltilisi ve toprağın fonksiyonuna bağlıdır. Fakat bu ilişki bitki türlerine ve bitki bölümlerine göre değişiklik gösterir (Gültekin ve Örgün. 1994).

Çizelge 4.2.16` deki Bakır (Cu) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2.15) incelendiğinde yıllar arasındaki farklılığın önemli seviyede olduğu görülecektir (P< 0.05). Biçimler ve interaksiyon önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2.15. Çayır Otu Bünyesindeki Bakır Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Bakır (Cu) ppm</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	4.308*
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	0.710
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	0.835
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.16. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Bakır Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Bakır (Cu) ppm
2009	1. biçim	5.000
	2. biçim	4.600
	3. biçim	10.667
	4. biçim	3.805
	<b>Ort.</b>	<b>6.018</b>
2010	1. biçim	3.250
	2. biçim	3.833
	3. biçim	3.367
	4. biçim	3.600
	<b>Ort.</b>	<b>3.513</b>

Biçim zamanlarına göre 2009 ve 2010 yıllarına ait bakır oranları Çizelge 4.2.16. Grafik 4.2.4. de gösterilmiştir. 2009 yılı değerlerine göre, I. biçimde bakır oranı 5.000 ppm, II. biçimde 4.600 ppm, III. biçimde 10.667 ppm iken IV. biçimde 3.805 ppm olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre ise en yüksek oran III. biçimden elde edilirken en düşük oran IV. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre bakır oranları incelendiğinde en yüksek oran 3.833 ppm ile II. biçimden elde edilirken en düşük oran 3.250 ppm ile I. biçimden elde edilmiştir.

Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama 7.15 mg/kg Cu, bahar döneminde ise ortalama 10.61 mg/kg Cu tespit etmişlerdir.

#### 4.2.9. Bitkide Demir (Fe) Oranı

Topraklarda Fe, genelde yüzeyde oksit ve hidrooksitleri şeklinde bulunur. Fakat toprağın organik madde bölümünde genelde şelatları şeklinde bulunur. Hem mineral ve hemde Fe'nin organik bileşikleri toprakta kolayca dönüşür ve organik madde Fe oksitlerin oluşumu üzerine etkileyici rolü vardır. Bitkiler arasında Fe absorpsiyonu toprak, iklim ve bitki



yetiŒme basamaklarına baēlıdır. Fe kolaylıkla çözüdür, bitkiler oldukça fazla miktarda Fe'yi alabilir. (Bakırcıoēlu,2009) Demir, bitkilerde klorofil oluŒumu ile yakından iliŒkili bir elementtir. Demir eksikliēi bitkilerin sararmasına neden olur. Her ne kadar pekçok türdeki toprak içinde Fe kafi miktarda bulunmaktaysa da, özellikle pH'sı yüksek olan topraklarda bitkilerce arzulanan düzeyde absorbe edilememektedir. Bu nedenle gübrelere demir içeren maddeler ilave edilir. Bununla birlikte gübrelerin bileŒimine, özellikle fosfat ve potasyum içerenlerde kontaminasyon sonucu bir miktar demir girer (Gültekin ve Örgün.1994).

Çizelge 4.2.18`deki demir (Fe) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları incelendiēinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılıēın önemsiz olduēu görülecektir (Çizelge 4.2.17).

2009 ve 2010 yıllarına ait demir oranları Çizelge 4.2.18 ve Grafik 4.2.4. de gösterilmiŒtir. 2009 yılı I. biçimde demir oranı 92.983 ppm, II. biçimde 109.233 ppm, III. biçimde 102.183 ppm iken IV. biçimde 94.133 ppm olarak belirlenmiŒtir. Biçim tarihlerine göre demir oranları incelendiēinde en yüksek oranın II. biçimden elde edildiēi en düşük oranın ise I. biçimden elde edildiēi tespit edilmiŒtir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre demir oranları incelendiēinde en yüksek oran 104.250 ppm ile I. biçimden, en düşük oran ise 73.000 ppm ile II. biçimde tespit edilmiŒtir.

Çizelge 4.2.17. Çayır Otu Bünyesindeki Demir Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynaēı	Serbestlik Derecesi	F deēeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Demir (Fe) ppm</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	0.284
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	0.602
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	0.972
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.18. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Demir Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Demir (Fe) ppm
2009	1. biçim	92.983
	2. biçim	109.233
	3. biçim	102.183
	4. biçim	94.133
	<b>Ort.</b>	<b>99.633</b>
2010	1. biçim	104.250
	2. biçim	73.000
	3. biçim	99.000
	4. biçim	77.617
	<b>Ort.</b>	<b>88.467</b>

Alp ve ark. (2000), yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması konusunda yaptıkları çalışmada güz döneminde çayır-mera otunda ortalama 109.81 mg/kg Fe, bahar döneminde ise ortalama 134.08 mg/kg Fe tespit etmişlerdir.

#### 4.2.10. Bitkide Kükürt (S) Oranı

Kükürt, toprakta sülfat ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ve sülfid ( $\text{FeS}$ ,  $\text{FeS}_2$ ) şeklinde bulunur. Toprakların kükürt miktarı genel olarak, %0.02-0.2 arasında değişir. Kükürt toprakta organik ve inorganik formda bulunur. Kükürt rezervinin büyük bir kısmını, organik kükürt oluşturur. Toprak organik maddesinde, C:N:S oranı yaklaşık 125:10:1.2'dir. Toprak, humus yönünden ne kadar zenginse, organik olarak bağlı bulunan kükürt miktarı da o kadar yüksektir. Kurak bölge topraklarında, yüksek miktarda  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  ve  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  tuzları birikebilir. Yağışlı bölge topraklarında  $\text{SO}_4^{2-}$ , toprak çözeltisinde iyon halinde veya kolloidlere bağlı olarak bulunur. Kil mineralleri  $\text{SO}_4^{2-}$  anyonlarını adsorbe edebildikleri için, kil miktarı ile değişebilir  $\text{SO}_4^{2-}$  iyonları arasında sıkı bir ilişki vardır. Topraktaki inorganik kükürt çoğunlukla,  $\text{SO}_4^{2-}$  halinde bulunur. Ilıman bölgelerin topraklarında, toplam kükürt miktarı, 50-400 ppm arasındadır; yağışlı bölgelerde ise  $\text{SO}_4^{2-}$ , yoğun bir şekilde yıkanır. Sülfatın toprakta tutulma oranı, pH değeri yükseldikçe azalır. Atmosferde bulunan  $\text{SO}_2$ 'nin bir kısmı yağmur damlalarıyla toprağa kadar ulaşır ve oksitlenerek  $\text{SO}_4^{2-}$  teşekkül eder. Bu işlem toprağın asitleşmesine neden olur. Bitkiler kükürdü, büyük oranda  $\text{SO}_4^{2-}$  formunda alır. Aynı zamanda

bitkiler atmosferde bulunan SO<sub>2</sub>'yi absorbe edebilir. Daha sonra bitki bu kükürdü protein kükürdü, aminoasit kükürdü ve sülfid kükürdü şekline çevirir (Boşgelmez ve ark. 2001).

Çizelge 4.2.19. Çayır Otu Bünyesindeki Kükürt Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değeri
<b>Genel</b>	<b>48</b>	<b>Kükürt (S) %</b>
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	0.116
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	0.560
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	1.397
<b>Hata</b>	<b>40</b>	

\*\*0.01, \*0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.20` deki kükürt (S) oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıllar ve biçimler arasındaki farklılığın önemsiz olduğu görülecektir (Çizelge 4.2.19).

Çizelge 4.2.20. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kükürt Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Kükürt (S) %
2009	1. biçim	0.170
	2. biçim	0.133
	3. biçim	0.117
	4. biçim	0.130
	<b>Ort.</b>	<b>0.137</b>
2010	1. biçim	0.128
	2. biçim	0.132
	3. biçim	0.122
	4. biçim	0.118
	<b>Ort.</b>	<b>0.125</b>

2009 ve 2010 yıllarına ait kükürt oranları Çizelge 4.2.20. ve Grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. 2009 yılı sonuçlarına göre, I. biçimde kükürt oranı % 0.170, II. biçimde % 0.133, III. biçimde % 0.117 iken IV. biçimde % 0.130 olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre kükürt oranları incelendiğinde en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran III. biçimden elde edilmiştir.

2010 yılı biçim tarihlerine göre kükürt oranları incelendiğinde en yüksek oran %0.132 ile I. biçimden elde edilirken en düşük oran %0.117 ile IV. biçimden elde edilmiştir.

#### 4.2.11. Bitkide Cadmiyum (Cd) Oranı

2009 ve 2010 yıllarına ait cadmiyum oranları Çizelge 4.2.21 ve Grafik 4.2.4. gösterilmiştir. 2009 yılı analiz verilerine göre cadmiyum oranları (-) değer olarak belirlenmiştir. Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvar yetkilileri tarafından (-) değerlerin ölçüm cihazının hassasiyeti nedeniyle belirlendiği ancak sonuçların (0) olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. 2009-2010 yılı analiz sonuçlarına göre örneklerimizde cadmiyum elementine rastlanmamıştır.

Çizelge 4.2.21. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Cadmiyum Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Cadmiyum (Cd) ppm
2009	1. biçim	-0.484
	2. biçim	-0.377
	3. biçim	-0.036
	4. biçim	-0.097
	<b>Ort.</b>	<b>-0.248</b>
2010	1. biçim	0.000
	2. biçim	0.000
	3. biçim	0.000
	4. biçim	0.000
	<b>Ort.</b>	<b>0.000</b>

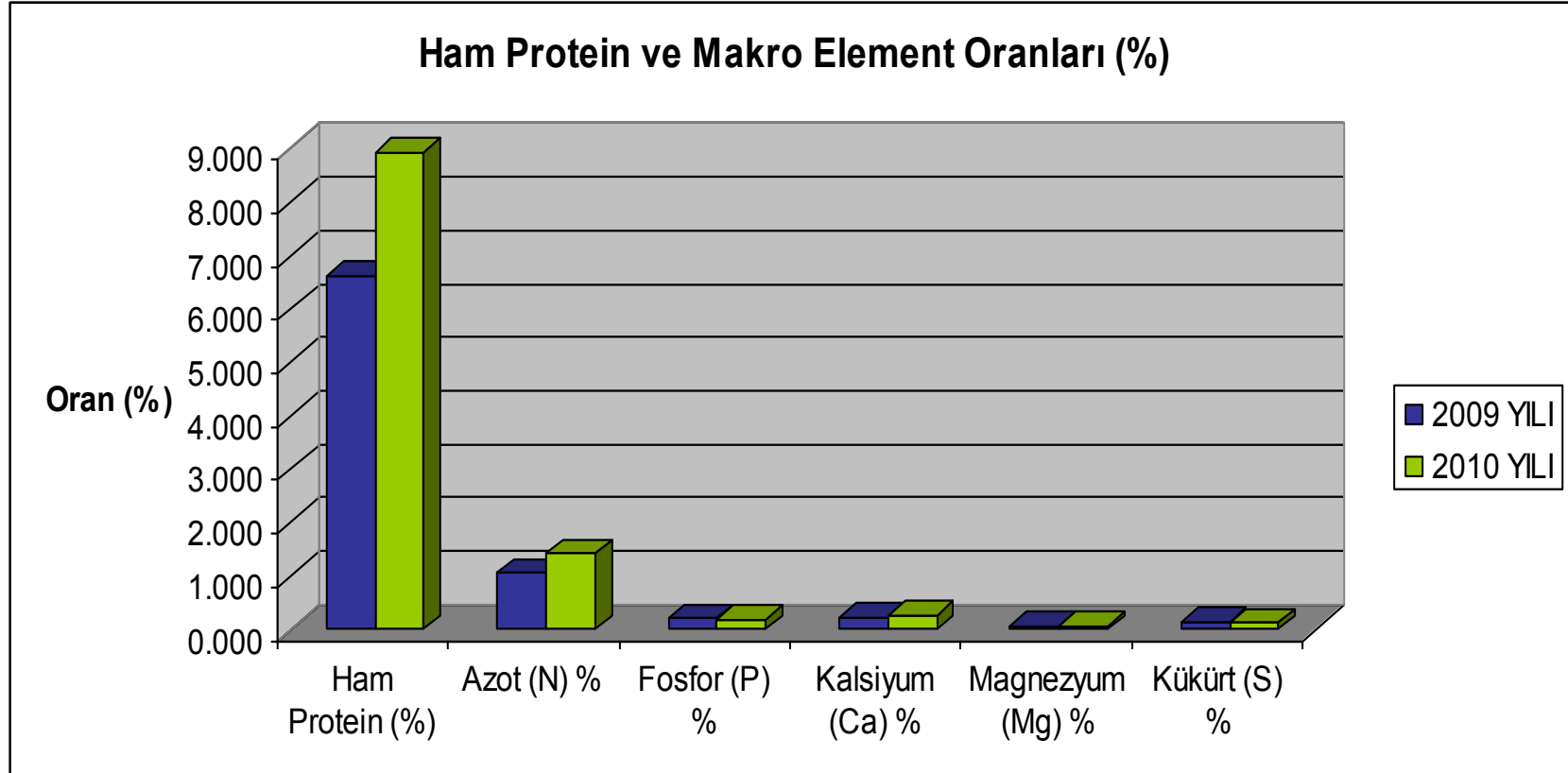
#### 4.2.12. Bitkide Kurşun (Pb) Oranı

2009 ve 2010 yıllarına ait kurşun oranları Çizelge 4.2.22 ve Grafik 4.2.4. de gösterilmiştir. I., II. ve IV. biçimlerde kurşun oranı (-) değer (0) iken üçüncü biçimde 42.991 ppm olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre üçüncü biçimdeki bir örnekte 255 ppm kurşun varlığının tespit edilmesi bu elementin ortalamasının yükselmesine neden olmuştur. Aynı örnek ikinci kez analiz edilmesine rağmen sonuç değişmemiştir. Bu durumun nadiren de olsa meydana gelebileceği düşünülmektedir.

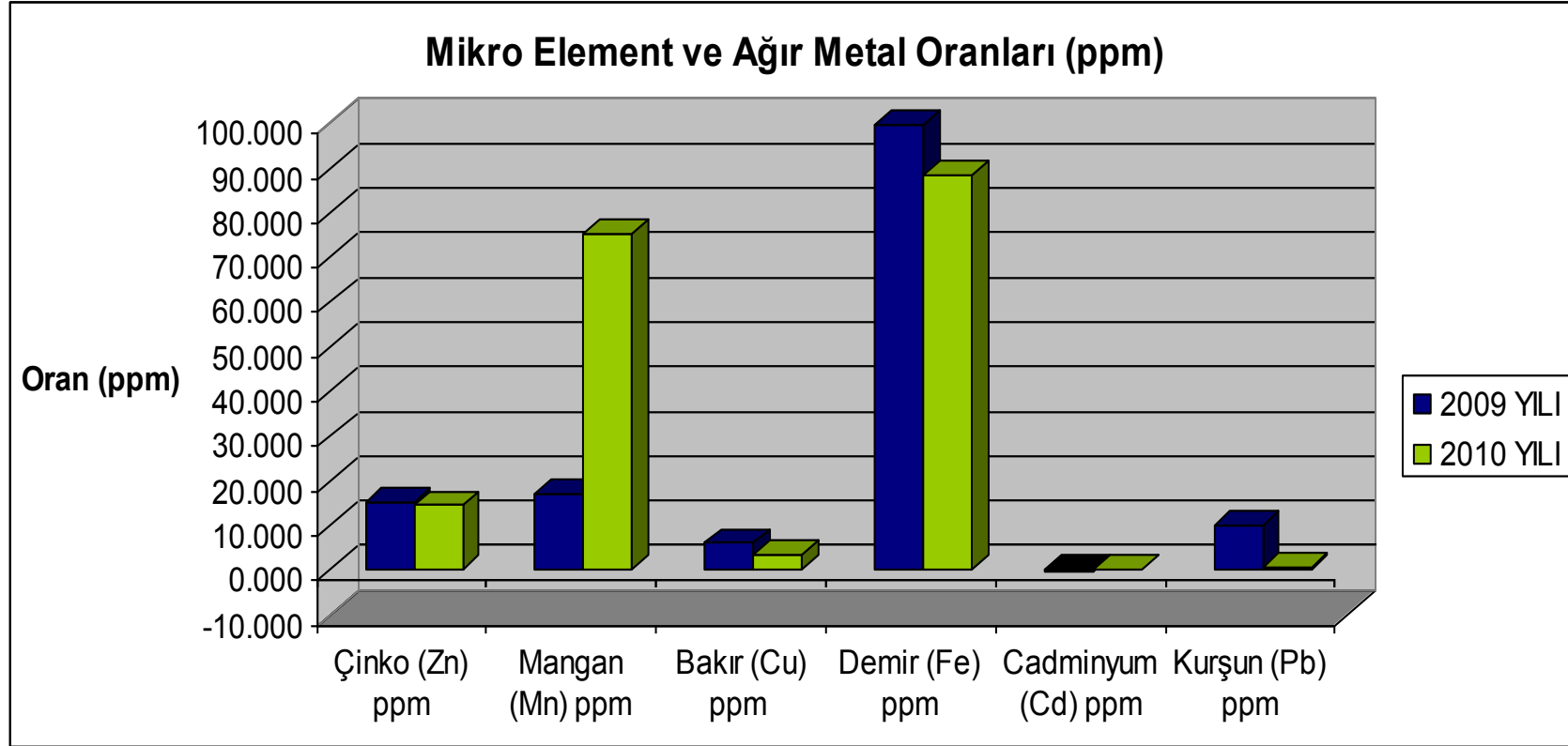
2010 yılı biçim tarihlerine göre kurşun oranları incelendiğinde en yüksek oran 1.972 ppm ile II. biçimden elde edilirken I. biçimde kurşun (Pb) varlığına rastlanmamıştır. 2010 yılı biçimleri sonucunda yapılan bitki analizlerinde kurşun miktarının 2009 yılına göre I. biçim dışındaki diğer örneklerde varlığı tespit edilmiştir. Bu durumun, 2010 yılı içerisinde meydana gelen su taşkınlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.2.22. Biçim Zamanlarına Göre Çayır Otu Bünyesindeki Kurşun Oranları (%)

Yıl	Biçimler	Kurşun (Pb) ppm
2009	1. biçim	-1.823
	2. biçim	-1.283
	3. biçim	42.991
	4. biçim	-0.112
	<b>Ort.</b>	<b>9.943</b>
2010	1. biçim	0.000
	2. biçim	1.972
	3. biçim	0.041
	4. biçim	0.027
	<b>Ort.</b>	<b>0.510</b>



Grafik 4.2.3. 2009-2010 Yılları Ham Protein ve Makro Besin Element Oranları Grafiği



Grafik 4.2.4. 2009-2010 Yılları Mikro Element ve Ağır Metal Oranları Grafiği

Çizelge 4.2.23. Çayır Otu Bünyesindeki Makro ve Mikro Elementlerin Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F değerleri									
		Ham Protein (%)	Azot (N) %	Fosfor (P) %	Kalsiyum (Ca) %	Magnezyum (Mg) %	Çinko (Zn) ppm	Mangan (Mn) ppm	Bakır (Cu) ppm	Demir (Fe) ppm	Kükürt (S) %
<b>Genel</b>	<b>48</b>										
<b>Yıl</b>	<b>1</b>	15.673**	14.052**	0.312	4.956*	2.361	0.607	83.260**	4.308*	0.284	0.116
<b>Biçim</b>	<b>3</b>	9.592**	8.451**	3.950*	1.986	11.527**	0.508	3.255*	0.710	0.602	0.560
<b>YılxBiçim</b>	<b>3</b>	1.065	0.886	0.880	1.945	1.896	0.381	2.437*	0.835	0.972	1.397
<b>Hata</b>	<b>40</b>										

\*\*0.01,\*0.05 düzeyinde önemlidir.



Çizelge 4.2.24. Çayır Otu Bünyesindeki Makro ve Mikro Elementlerin 2009-2010 Yılı Toplu Sonuçları

Yıl	B biçimler	Ham Protein (%)	Azot (N) %	Fosfor (P) %	Kalsiyum (Ca) %	Magnezyum (Mg) %	Çinko (Zn) ppm	Mangan (Mn) ppm	Bakır (Cu) ppm	Demir (Fe) ppm	Kükürt (S) %	Cadmiyum (Cd) ppm	Kurşun (Pb) ppm
2009	1. biçim	9.667	1.547	0.247	0.262	0.079	17.083	23.833	5.000	92.983	0.170	-0.484	-1.823
	2. biçim	6.594	1.055	0.203	0.212	0.070	15.367	16.300	4.600	109.233	0.133	-0.377	-1.283
	3. biçim	5.104	0.817	0.185	0.218	0.066	13.450	12.367	10.667	102.183	0.117	-0.036	42.991
	4. biçim	5.167	0.827	0.177	0.253	0.079	15.367	15.967	3.805	94.133	0.130	-0.097	-0.112
	<b>Ort.</b>	<b>6.633</b>	<b>1.061</b>	<b>0.203</b>	<b>0.236</b>	<b>0.073</b>	<b>15.317</b>	<b>17.117</b>	<b>6.018</b>	<b>99.633</b>	<b>0.137</b>	<b>-0.248</b>	<b>9.943</b>
2010	1. biçim	10.948	1.752	0.220	0.277	0.081	14.833	60.867	3.250	104.250	0.128	0.000	0.000
	2. biçim	8.573	1.372	0.165	0.243	0.080	14.133	36.800	3.833	73.000	0.132	0.000	1.972
	3. biçim	9.125	1.460	0.220	0.265	0.069	14.533	156.417	3.367	99.000	0.122	0.000	0.041
	4. biçim	7.052	1.128	0.168	0.239	0.080	14.217	47.100	3.600	77.617	0.118	0.000	0.027
	<b>Ort.</b>	<b>8.924</b>	<b>1.428</b>	<b>0.193</b>	<b>0.256</b>	<b>0.077</b>	<b>14.429</b>	<b>75.296</b>	<b>3.513</b>	<b>88.467</b>	<b>0.125</b>	<b>0.000</b>	<b>0.510</b>

## TOPRAK KİRLİLİK PARAMETRELERİ SINIR DEĞERLERİ

Çizelge 4.2.25. Topraktaki Ağır Metal Sınır Değerleri (Anonim, 2010e)

Ağır Metal (Toplam)	PH 5- 6 mg/kg Fırın Kuru Toprak	pH>6 mg/kg Fırın Kuru Toprak
Kurşun	50 **	300 **
Kadmiyum	1 **	3 **
Krom	100 **	100 **
Bakır*	50 **	140 **
Nikel*	30 **	75 **
Çinko *	150 **	300 **
Civa	1 **	1,5 **

\*pH değeri 7'den büyük ise çevre ve insan sağlığına özellikle yer altı suyuna zararlı olmadığı durumlarda Bakanlık sınır değerleri %50'ye kadar artırabilir.

\*\* Yem bitkileri yetiştirilen alanlarda çevre ve insan sağlığına zararlı olmadığı bilimsel çalışmalarla kanıtlandığı durumlarda, bu sınır değerlerin aşılmasına izin verilebilir

## 5- SONUÇ ve ÖNERİLER

Kırklareli koşullarında doğal çayır alanlarında farklı biçim zamanlarında gerçekleştirilen bu araştırmada, yeşil ve kuru ot verimleri, ham protein oranı ve mineral maddeler ile ağır metal oranları tespit edilmiştir. Araştırmanın amacı benzer iklim ve toprak özelliklerine sahip çayır alanlarında en uygun biçme zamanını belirlemektir.

Araştırma alanı olarak seçilen doğal çayır Ergene nehrinden dolayı kış döneminde su altında kalmaktadır. Ergene, yöredeki çok sayıda fabrika atıklarının döküldüğü bu nedenle de yoğun kirliliğe sahip bir nehirdir. Bu bakımdan çayır vejetasyonundan elde edilen ot örneklerinde ağır metal analizleri de yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

Araştırma alanında baklagil ve diğer familyalarından türlere rastlanmamıştır. Kılıksız brom (*Bromus inermis*) ve çok yıllık çim (*Lolium perenne*) dominant durumdadır.

İki yılın ortalama yeşil ot verimi 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 1300, 1208, 1301 ve 1014 kg/da olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalama kuru ot verimleri ise 1., 2., 3. ve 4. biçimlerde sırasıyla 413, 470, 615 ve 543 kg/da olarak belirlenmiştir. Çayır alanında yapılan biçimler sonucunda verim değerlerinin genellikle 2009 yılında 3. biçim döneminde, 2010 yılında 2. biçim döneminde maksimuma ulaştığı, 4. biçimlerde azalma eğilimine girdiği belirlenmiştir. 2. veya 3. biçim dönemi başaklanma dönemine rastlamaktadır. Bu dönemde verim artışı sağlayan yaprakların, 4. biçim döneminde su kaybetmeye kurumaya yüz tutmaları ve buna bağlı olarak verime olan katkılarının azalması bu duruma yol açmaktadır.

Araştırmamızda da en yüksek ham protein oranının her iki yılda vejetatif gelişmenin en fazla olduğu I. biçimlerden elde edildiği ve daha sonra yapılan biçimlerde ham protein oranının her biçimde düştüğü görülmektedir. 2009 yılı ortalama ham protein oranı %6.63 olarak tespit edilmiştir. Birinci biçimde ham protein oranı % 9.66, ikinci biçimde % 6.59, üçüncü biçimde % 5.10 iken dördüncü biçimde % 5.16 olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre ham protein oranlarını incelediğimiz de en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran III. biçimden elde edilmiştir. 2010 yılı ortalama ham protein oranı %8,92 olarak tespit edilmiştir. Biçim tarihlerine göre ham protein oranlarını incelediğimiz de

en yüksek oran %10.94 ile I. biçimden elde edilirken en düşük oran %7.05 ile IV. biçimden elde edilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarına ait iki yıllık ortalama ham protein oranı %7.77 olarak tespit edilmiştir.

Çayırlardan biçerek hayvanlara yedirdiğimizde yeşil ve kuru otun kaliteli olması isteniyorsa biçimin Mayıs ayında yapılması gerekmektedir. Ancak bu dönemde yeşil ve kuru ot verimi daha sonra yapılan biçimlere göre daha düşüktür. Kalite mi, yoksa ot verimi mi bu iki olgu iyi düşünülerek karar verilmesi gereklidir. Genellikle, birim alanda fazla ot üretilmesi, kalite açısından ise yemde daha yüksek protein içeriğinin bulunması istenmektedir. Çayırlarda bu nedenle en uygun hasat tarihinin belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir.

2009 yılına ait fosfor oranları grafik 4.2.3. de gösterilmiştir. Birinci biçimde fosfor oranı % 0.24, ikinci biçimde % 0.20, üçüncü biçimde % 0.18 iken dördüncü biçimde % 0.17 olarak belirlenmiştir. Biçim tarihlerine göre fosfor oranlarını incelediğimiz de en yüksek oran I. biçimden elde edilirken en düşük oran IV. biçimden elde edilmiştir.

2010 Yılına ait fosfor oranları grafik 4.2.4. de gösterilmiştir. Biçim tarihlerine göre fosfor oranlarını incelediğimiz de en yüksek oran %0.22 ile I. ve III. biçimden elde edilirken en düşük oran %0.165 ile II. biçimden elde edilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarına ait iki yıllık ortalama fosfor oranı % 0.195 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada demir (Fe) elementi, 2009 yılında ortalama 99.63 ppm ve 2010 yılında 88.47 ppm olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bitki bünyesinde en az rastlanan elementin ise Kadmiyum olduğu belirlenmiştir. 2009 ve 2010 yıllarına ait ortalama veriler dikkate alındığında yıllar arasında N, P, Ca, Mg, Zn, S ve Cd oranlarındaki farkların önemli düzeyde değişmediği gözlenmektedir. Ancak Mn oranı, 2009 yılında 17.12 ppm olmasına rağmen 2010 yılında 75.30 ppm olarak, Cu oranı, 2009 yılında 6.02 ppm iken 2010 yılında 3.51 ppm ve Pb oranı 2009 yılında 9.94 ppm, 2010 yılında ise 0.51 ppm olarak tespit edilmiştir. Bu durumun deneme alanının 2010 yılında su taşkınlarından etkilenmesi ve bölgenin karakteristik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Mera bitkilerinde genellikle %0.2'den daha az P ve Mg bulunduğunda hayvanlar olumsuz yönde etkilenmektedir (Demir ve İptaş 1996). Genel olarak bitkilerde kuru madde

ilkesine göre kalsiyum oranının %0.1-10.0, potasyum oranının ise %0.2- 11 arasında değiştiği ve ayır otlarında %0.35 oranında Ca bulunduğu bildirilmiştir (Kacar 1984).

Biçim sıklığı yönünden değerlendirildiğinde ise biçme aralığının uzaması bitkinin Ca ve Mg oranlarında artışa, K ve P oranlarında ise azalışa sebep olmuştur. Bu durum bitkilerin potasyum ve fosforun erken dönemlerde alınıp depolanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nitekim, yembitkilerinde dekara en fazla kuru madde, selüloz ve nitrojensiz öz maddelerin büyümenin geç, en yüksek kül, Ca, P ve K oranlarının erken devrelerde alındığı ileri sürülmüştür (Manga 1970). Yine Tan ve Serin (1996), bitkiler erken devrelerde biildiğinde mineral madde oranının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Sarı iekli gazal boynuzu üzerinde yapılan bir çalışmada, sık biçimlerin Ca oranı ve ham protein verimini azalttığı, P ve ham protein oranlarını ise artırdığı belirlenmiştir (Avcıoğlu 1982).

Bu ayır alanında uygun bakım ve yönetimin yapılmasıyla ve fosfor içerikli gübreler ile gübreleme uygulamaları yapılarak baklagil familyasından türleri botanik kompozisyonda oluşturulması zorunludur. ayırkların biçim zamanı olarak mayıs ayının ikinci yarısında yapılması verim ve kalite bakımında en uygun zaman olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin ağır metal analizleri sonucu, ağır metal kirliliğine rastlanmamıştır. Trakya Bölgesinde önemli bir sorun olan Ergene nehri kirliliğinin ayır otunda bulunmaması sevindiricidir.

## 6-KAYNAKLAR

- Acar Z, Aydın İ, Tosun F (1993). Çayır – Mer'a ve Yem Bitkileri Açısından Mikro Besin Elementlerinin Önemi. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fak. Dergisi Cilt:8 Sayı:1 Samsun.
- Aksu S (2008). Aliğa Yöresi Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu Ve Verim Potansiyeli Üzerinde Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Alp M, Kahraman R, Kocabağlı N, Özçelik D, Eren M, Türkmen İ, Yavuz M, Dursun S (2000). Marmara Bölgesi'ndeki Yem Bitkilerinin Mineral Madde Düzeylerinin Saptanması Ve Koyunlarda Beslenme Bozuklukları İle İlişkisi. Turk J.Vet. Anim. Sci. 25 (2001) 511-520 TÜB\_TAK.
- Altın M, Tuna M (1991). Degisik Islah Yöntemlerinin Banarlı Köyü Dogal Merasının Verim Ve Vejetasyonu Üzerine Etkileri. Türkiye 2. Çayır Mera Kongresi, S. 95-105, İzmir.
- Altın M (1996). Vejetasyon Bilgisi Ders Notları. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Altın M. ve C. Tuna (2001). Trakya meralarının bazı özellikleri ile yöre tarımındaki önemi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt 3, :19-24.
- Altın M, Tuna C, Nizam İ (2005). Pirinçi Köyü Meraları Dolgu Alanlarının Bitkilendirme İlkeleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya , s.1157-1162.
- Altın M, Gökkuş A Ve Koç A (2005). Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim (2010a). Pehlivan köyü Hakkında <http://tr.wikipedia.org> (Erişim tarihi 15/06/2010)
- Anonim (2010b). Toprak analiz raporu Kırklareli Atatürk Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı Mayıs 2009 ve Tekirdağ Ticaret Borsası Toprak Analiz Laboratuvarı Mayıs 2010.
- Anonim (2010c). <http://www.kirklareliilozelidaresi.gov.tr> (Erişim tarihi 15/06/2010)
- Anonim (2010d). <http://www.meteor.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?m=KIRKLARELI> (Erişim tarihi 28/06/2010)
- Anonim (2010e). Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. 31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı Resmi Gazete. <http://rega.basbakanlik.gov.tr> (Erişim Tarihi : 28/06/2010)
- Anonim (2010f). Kırklareli İl Tarım Müdürlüğü Brifing 2010. Kırklareli.
- Avcıoğlu R (1982). Biçim Sıklığı Ve Yüksekliğinin Sar Çiçekli Gazal Boynuzu (*Lotus corniculatus L.*)'nun Verim Ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No 453, 46 s, İzmir.

- Avcioğlu R (1986). Çayır Mer'aların Islahı ve Yapay ayır Mer'a Kurma Tekniği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 479, İzmir.
- Aydın İ (1995). Bafra ekolojik Şartlarında hafif asit karakterli ayırarda yapılan gübreleme ve kirelemenin kuru ot verimi ve botanik kompozisyona etkileri. O.M..Z.F. Dergisi, 1996,10, (2):163-174
- Bakır , Açıkgöz E (1976). Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum L. Gaertn.*) Bitkisinin eŐitli Organlarında Kimyasal Kompozisyonun Gelişme Devrelerine Göre Değişimi. A. . Z. F. Yıllığı, 26 ; 346-353.
- Bakoglu A, Gökkus A, Koç A (1999). Dominant Mer'a Bitkilerinin Biomas Ve Kimyasal Kompozisyonlarının Büyüme Dönemindeki Değişimi. 2. Kimyasal Kompozisyondaki DeđiŐimler. Tr. J. Of Agric. And Forestry 23 (Ek sayı : 2) : 495-508.
- Balabanlı C, Ayhan V, Avcioğlu R, Ergül M (2004). Bazı buğdaygil yem bitkisi türleri ile ayır düğmesinde biçim dönemlerinin verim ve besin maddeleri içerikleri üzerine etkileri. 4.Ulusal Zootezni Bilim Kongresi poster Bildiriler Programı.
- Bakırcioğlu D (2009). Toprakta Makro ve Mikro Element Tayini. Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi (Doktora Tezi) Edirne.
- Bayraktar E (2005). Tekirdağ Koşullarında Bazı Yem Bitkilerinin Farklı Gelimse Dönemlerinde Kök Ve Gövdelerinde Biriktirilen Kimi Besin Maddelerinin Değişimi. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Boşgelmez A, Boşgelmez İ.İ, SavaŐçı S, Paslı N (2001). "Ekoloji-II toprak" ISBN:975-96377-0-7, Ankara.
- Büyükburç U, Őengül S, Tahtacıoğlu L (1991). Erzurum İli ayırlarının Verimlerini Araştırma Olanakları AraŐtırması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 14. Erzurum.
- akır R (1993). Kırklareli Ovasında Yer Alan Kireçsiz Kahverengi, Grumusol ve Alüviyal Büyük Toprak Gruplarının Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması., T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Cerit T, Altın M (1999). Tekirdağ yöresi doğal meralarının vejetasyon yapısı ile bazı ekolojik zellikleri. III. Tarla Bitkileri Kongresi .. Adana.
- omaklı B , Menteşe  (1998). Erzurum ayırlarının Problemleri Konusunda Yapılan Bir Araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi Bildiri Kitabı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 14- 18 Eylül 1998. Erzurum.
- Demir E, İptaş S (1996). Mer'alarda Otlayan Evcil Ruminantlarda Ortaya ıkan Beslenme Bozuklukları Ve Zehirlenmeler. Türkiye 3. Çayır- Mer'a Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s 179-185.

- Erdoğrul Ö, Tosyalı C, Erbilir F (2005). Kahramanmaraş' ta Yetişen Bazı Sebzelerde Demir, Bakır, Mangan, Kadmiyum ve Nikel Düzeyleri. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2)-2005 S.27-29.
- Gökkuş A (1989). Gübre Ve Herbisit Uygulamalarının Çayırların Ot Ve Ham Protein Verimleri İle Botanik Kompozisyonlarına Etkisi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. C:20, S:1.
- Gökkuş A (1990). Gübreleme, Sulama Ve Otlatma Uygulamalarının Erzurum Ovasındaki Çayırların Kimyasal Ve Botanik Kompozisyonlarına Etkileri. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.21 (2), 7-24.
- Gökkuş A, Koç A (1995). Farklı Zamanlarda Değişik Herbisitlerin Uygulandığı Çayırların Verim Ve Botanik Kompozisyonlarına Etkileri. Atatürk üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Türk Tar. ve Orm. Derg., 20, 375-382. Erzurum.
- Gökkuş A, Koç A (2001). Mera ve Çayır Yönetimi. Ders Yayın No: 228, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gültekin Ah H, Örgün Y (1994). Tarım toprağında bitki besleyicilerin rolü. Ekoloji Çevre Dergisi, Sayı 13.
- Gündüz T (2004). Çevre Sorunları, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Gür M (2007). Yörükler köyü doğal mera vejetasyonunun kompozisyonu ve verim potansiyeli üzerine bir araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Kacar B (1984). Bitki Besleme. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No 899, Ders Kitabı 250, 317 s, Ankara,
- Klemmedson James O (1956). Interrelations of vegetation, soils and range conditions induced by grazing. Journal of Range Management. Vol: 9, No: 3, 134-136.
- Koç A (1991). Güzelyurt Köyü (Erzurum) Mer'alarında Otlatmaya Başlama Ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi İle Toprak Üstü Biomasi Ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitk. Anabilim dalı, Erzurum (Basılmamış yüksek lisans tezi).
- Manga İ (1970). Erzurum Ekolojik Şartlarında Değişik Tarihlerde Yapılan İlk Biçim İşlemlerinin Yoncanın Ot Verimine Ve İhtiva Ettiği Besin Elementlerine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No 235, Zir. Fak. Yay. No:119, Araş. No 67, 38 s, Erzurum.
- Mayland H F And P. R. Cheeke (1995). Forage-induced animal disorders. In : R. F. Barnes, D. A. Miller and Nelson C. J. (Eds) Forages, Iowa State University Press, Ames, Iowa, p. 147-162.
- Mengi M (2008). İstanbul Pirinççi Köyü Dolgu Mera Alanlarının Botanik Kompozisyonları ve Verim Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.



- Mengül Z (1991). Orman İçi Merada Toprak Ve Yöneyin Botanik Kompozisyon Ve Verim Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Tekirdağ.
- Mull R, Nordmeyer H (1994). Pflanzenschutzmittel im Grundwasser. Springer, Berlin
- Radthe U (1993). Schwermetalle. Untersuchungen zur Schwermetallverteilung und Dynamik in Rezenten Boeden, Palaoboden, Flugsedimenten, Mooren und Kinderspielplätzen. Dusseldorf Geographische Schriften, Vol:31.
- Sağlam T, Bahtiyar M, Cangir C, Tok H. A (1993). “Toprak Bilimi,” Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, 1, 2-3,17-23.
- Schachtschabel P, Blume H.P, Brümmer G, Hartge K.H, Schwertman U (1993). “Toprak Bilimi”, Çukurova Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No:73.
- Schicker H, Haddar C (1999). Response of Antioxidative Enzymes to Nickel and Cadmium Stress in Hyperaccumulator Plants of Genus Alyssum, Physiol. Plant 105: 39–44.
- Serin Y (1996a). Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen kılçıksız brom (*bromus inermis leys*)’a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır – Mer’a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum. s. 384-392
- Serin Y (1996b). Kılçıksız Brom. [www.datae.gov.tr/belgeler/Kılçıksız%20brom.ppt](http://www.datae.gov.tr/belgeler/Kılçıksız%20brom.ppt)
- Serin Y, Çomaklı B, Tan M (2005). Doğu Anadolu Bölgesinde yürütülen mera ıslahı ve idaresi uygulamaları. Türkiye 6. Tarla Bitkiler Kongresi, 5-9 Eylül 2005 (Antalya, Derleme Sunusu Cilt 2 Sayfa 825-828)
- Şimşek U, Çakal Ş, Özgöz M.M, Sürmen M, Aksakal E, Dumlu S (2005). Erzurum Çat İlçesi doğal çayırlarının verim ve toprak özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 851-856)
- Tahtacıoğlu L, Avcı M, Mermer A, Seday R (1996). Azot ve fosforlu gübrelemenin doğu anadolu bölgesi tabii çayırlarının ot vrimine ve bitki kompozisyonuna etkisi. Türkiye 3. Çayır – Mer’a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum. s. 66-74
- Tan M, Serin Y (1996). Fiğ+Tahıl Karışımlarında Karışım Oranları Ve Biçim Zamanlarının Makro Besin Elementi Kompozisyonuna Etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer’a Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s 308-315.
- Tekeli A. S, Avcıoğlu R, Ve Ates E (2003). İran Üçgülü (*Trifolium Resupinatum L.*)’nde Bazı Morfolojik Ve Kimyasal Özelliklerin Zamana Ve Toprak Üstü Biomasına Bağlı Olarak Değişimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt : 9, Sayı : 3.

- Tosun F (1974). Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No: 242, Ders Kitabı No: 8, Erzurum.
- Tosun F, Altın M (1981). Çayır- Mera- Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1, Ders Kitapları Serisi No: 1, (1981)
- Tosun F, Altın M (1986). Çayır – Mera Yayla Kültürü ve Bunlardan Yararlanma Yöntemleri 19 Mayıs Üniv. Yay. No:5 Samsun.
- Tuna C (2000). Trakya Yöresi Doğal Mera Vejetasyonlarının Yapısı ve Bazı Çevre Faktörleri İle İlişkisi. T.Ü. Fen Bil. Enst. (Doktora Tezi) Edirne.
- Turhan O (1974). Erzurum şartlarında tabii çayırdaki biçme zamanının ot verimine, otun besin maddeleri değerine ve bitki kompozisyonuna etkisi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No:122, Ziraat Fak. Yay. No: 100, Araştırma No: 60 Baylan Matbaası. Ankara.
- Üstbaş Y, Taşan M, Geçgel Ü (2009). Trakya Bölgesinde üretilen ayçiçeği tohumu (*helianthus annuus* L.) yağlarında bakır, demir, kadmiyum ve kurşun içeriklerinin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2009 6(1) S. 55-63.
- Yavuz T, Büyükburç U, Karadağ Y (2005). Tokat İli Taşlıçiftlik Köyü Doğal Merasının Gübreleme Ve Dinlendirme Yöntemi İle Islah Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 929-934)
- Yolcu H (2005). Farklı Ekim Şekli ve Gübrelemenin Yonca + Kılçıksız Brom Karışımında Ot Verimine ve Otun Bazı Özelliklerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Erzurum.
- Zengin H, Günçan A (1996). Erzurum ve Aşkale Çayırlarında Bulunan Bitkiler, Bunların Yoğunlukları Ve Rastlama Sıklıkları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bit. Kong., S. 82-89.Erzurum.

## 7-ÖZGEÇMİŞ

11.09.1977 Yılında Malatya İli Hekimhan İlçesi Cecimli Köyünde doğdu. İlköğrenimini Cecimli Köyünde, Orta ve Lise öğrenimini Kırklareli İli Babaeski İlçesinde tamamladı. 1995 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne yerleşti ve 1999 yılında Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 1999- 2004 yılları arasında özel sektörde, 2004-2006 yıllarında serbest olarak çalıştı. 2006 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kırklareli İl Müdürlüğü'ne Ziraat Mühendisi olarak atandı. Halen Pehlivan köy İlçe Tarım Müdürlüğü'nde çalışmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.