

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇAMLIHEMŞİN (RİZE) YÜKSEK DAĞ KESİMLERİNDEKİ
Trifolium L. (FABACEAE) CİNSİNE AİT BAZI
TAKSONLARIN YEM DEĞERLİLİĞİNİN (KALORİLİĞİNİN)
ARAŞTIRILMASI

Coşkun ÖZER

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. VAGİF ATAMOV
TEZ JÜRİLERİ
DOÇ. DR. NEVZAT BATAN
YRD. DOÇ. DR. HÜSEYİN BAYKAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

RİZE-2017

Her Hakkı Saklıdır




T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇAMLIHEMŞİN (RİZE) YÜKSEK DAĞ KESİMLERİNDEKİ *Trifolium L.*
(FABACEAE) CİNSİNE AİT BAZI TAKSONLARIN YEM DEĞERLİLİĞİNİN
(KALORİLİĞİNİN) ARAŞTIRILMASI**

Prof. Dr. Vagif ATAMOV danışmanlığında, Coşkun ÖZER tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06/02/2017 tarihinde BİYOLOJİ Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Vagif ATAMOV	
Üye	: Doç. Dr. Nevzat BATAN	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYKAL	


Doç. Dr. Ferhat KALAYCI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

“Çamlıhemşin (Rize) yüksek dağ kesimlerindeki *Trifolium* L. (Fabaceae) cinsine ait bazı taksonların yem değeri (kaloriliğinin) araştırılması” adlı bu çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez konusunun ve araştırma alanının belirlenmesinde, çalışmanın kurgulanmasında ve değerlendirilmesinde ilgisi ve yardımı ile beni yönlendiren, bilgilendiren değerli danışman hocam Prof. Dr. Vagif ATAMOV’a, araştırma çalışmaları sırasında tecrübelerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYKAL’a, laboratuvar çalışmaları sırasında tecrübelerinden yararlandığım Arş. Gör. Şule GÜZEL’e ve çalışmalarım sırasında bana göstermiş olduğu yardımlardan dolayı Abdülkadir SÜZEN’e, Biyoloji Bölümündeki diğer hocalarım ve tüm elemanlarına, bu tezin hazırlanmasında emeği geçen ve beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan adlarını yazmadığım tüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim. Bu aşamaya gelinceye kadar bana daima destek olan maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme minnet, en derin sevgi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmanın gerçekleşmesi için maddi destek sağlayan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi BAP birimine teşekkür ederim.

Hazırlanan bu Yüksek lisans tezi RTEÜ BAP tarafından 20152013.102.03.8 nolu proje ile desteklenmiştir.

Coşkun ÖZER

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan amlıhemşin (Rize) yüksek dağ kesimlerindeki *Trifolium* L. (Fabaceae) cinsine ait bazı taksonların yem değeriğinin (kaloriliğinin) araştırılması başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemleri kabul ettiğimi beyan ederim. 09/02/2017

Coşkun ÖZER

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğinin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ÇAMLIHEMŞİN (RİZE) YÜKSEK DAĞ KESİMLERİNDEKİ *Trifolium* L. (FABACEAE) CİNSİNE AİT BAZI TAKSONLARIN YEM DEĞERLİLİĞİNİN (KALORİLİĞİNİN) ARAŞTIRILMASI

Coşkun ÖZER

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Prof. Dr. Vagif ATAMOV

Bu çalışma ile *Trifolium* L. (Fabaceae) cinsine ait bazı taksonların yem verimlilikleri araştırılmıştır. Bitki materyalleri 2013-2014 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Toplanan her bir bitki örneği önce geleneksel yöntemlerle tanımlanmış ve herbaryum materyali şeklinde koruma altına alınmıştır. Her bir takson için verimliliğin belirlenmesi amacı ile kurutulduktan sonra higroskopik nem oranları belirlenmiştir. Örnekler kalorimetre cihazında yakılarak, bir gr'da ortaya çıkan enerji miktarları (Calori) ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra toplanmış örnekler 60 °C de kurutulmuş ve mikrodalga fırında yakıldıktan sonra ICP-OES cihazında Co, Pb, Ni, Cr, Cu, Fe, Zn ve Mn değerleri okunmuş ve sonuçları SPSS paket programıyla değerlendirilmiştir. Böylelikle çalışma sonucunda araştırma bölgesinde *Trifolium* L. cinsine ait yaygın türlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucu 2013-2014 yılında verimlilik bakımından araştırılan taksonlar arasında verimlilik farkının fazla olmadığı ve azalma sırasının *T. canescens* > *T. ambiguum* > *T. pratense* > *T. repens* > *T. spadiceum* şeklinde olduğu, verimliliğin 102-130 g/m² arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu taksonlarda higroskopik nem miktarlarının 63-308 g/m² arasında değiştiği, higroskopik nem oranının verimlilikle, verimliliğin ise bu taksonların yaşadığı ortam ve habitatlarla bağlı olduğu kanaatindeyiz. Bu taksonların yem değeri(kaloriliği) *Trifolium canescens* türünde daha yüksek (4714 joul/g), *T. spadiceum* türünde ise daha az olup 4369 joul/g olduğu belirlenmiştir. Ağır metallere göre bu taksonları değerlendirirsek; Al 0,002-60,00 ppm; Co 0,01-0,900; Cr 0,050-0,150; Fe 10,0-60,00; Mn 0,060-2,00; Ni 0,020-0,08; Pb 0,010-0,025, Zn 0,100-0,500 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

2017, 69 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Trifolium* L., Fabaceae, Çamlıhemşin, ICP-OES, SPSS, Joule

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF FEED QUALITY OF *Trifolium* L. (FABACEAE) IN SEGMENTS OF THE HIGH MOUNTAIN IN ÇAMLIHEMŞİN (RİZE)

Coşkun ÖZER

Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology
Master Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Vagif ATAMOV

In this study feed quality and productivity of some taxa belong to genus *Trifolium* L. (Fabaceae) were studied. The investigated plant materials, were collected with the field surveys, between the years 2013-2014. The collected plant taxa were identified according to classic methods and each identified taxa were prepared as herbarium materials. Hygroscopic humid ratio was determined for productivity of each taxa. The energy (Calory) of 1 g of each samples, of which hygroscopic humid ratio was determined, was specified. Samples were dried at 60 °C, burnt in microwave oven and the values of Co, Pb, Ni, Cr, Cu, Fe, Zn and Mn were recorded from ICP-OES. The collected data were evaluated with SPSS.

According to the evaluation results the productivity of the taxa is as follow; *Trifolium canescens* > *Trifolium ambiguum* > *Trifolium pratense* > *Trifolium repens* > *Trifolium spadiceum* and it changes between 102-130 g/m². The hygroscopic humid ratio is between 63-308 g/m². It is specified that hygroscopic humid ratio is related with productivity while the productivity is related with the habitat. It is determined that *Trifolium canescens* has the richest feed value with 4714 joule/g. while *Trifolium spadiceum* has the lowest with 4369 joule/g. The results of heavy metal analysis of the taxa change as follow; Al 0,002-60,00 ppm; Co 0,01-0,900; Cr 0,050-0,150; Fe 10,0-60,00; Mn 0,060-2,00; Ni 0,020-0,08; Pb 0,010-0,025, Zn 0,100-0,500

2017, 69 pages

Keywords: *Trifolium* L., Fabaceae, Çamlıhemşin, ICP-OES, SPSS, Joule

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	4
1.3. Araştırma Alanına Ait Genel Bilgiler.....	6
1.3.1. Araştırma Alanının Topografik Özellikleri	6
1.3.2. Araştırma Alanının İklimi.....	8
1.3.3. Genel Bitki Örtüsü.....	9
1.4. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri.....	11
1.4.1. Çayır.....	13
1.4.2. Mera.....	14
1.4.3. Yem Bitkileri.....	15
1.4.3.1. Fabaceae Familyasındaki Yem Bitkilerinin Önemi.....	15
1.5. Elementlerin Bitkiler Üzerindeki Etkileri.....	16
1.5.1. Kobalt.....	17
1.5.2. Kurşun.....	17
1.5.3. Nikel.....	18
1.5.4. Krom.....	18
1.5.5. Bakır.....	18
1.5.6. Demir	19
1.5.7. Çinko.....	19
1.5.8. Mangân	20
1.6. Fabaceae (Baklagiller)	20
1.6.1. Türkiye’de Bitki Zenginliği ve Fabaceae Familyasının Yeri	21

1.6.2.	Fabaceae Familyasının Sistematiği.....	22
1.6.3.	Fabaceae Familyasının Kullanım Alanları	22
1.6.4.	<i>Trifolium</i> L. Cinsi	23
1.6.5.	Türkiye’de <i>Trifolium</i> L. Cinsi.....	23
1.6.6.	Rize’de <i>Trifolium</i> L. Cinsi	25
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	28
2.1.	Materyal	28
2.1.1.	<i>Trifolium ambigium</i> Bieb. (Pisik Kulağı)	30
2.1.2.	<i>Trifolium pratense</i> L. (Çayır Üçgülü).....	31
2.1.3.	<i>Trifolium repens</i> L. (Ak Üçgül).....	31
2.1.4.	<i>Trifolium canescens</i> Willd (Sarı Üçgül)	32
2.1.5.	<i>Trifolium spadiceum</i> L. (Çayır Dutu)	33
2.2.	Metod.....	33
2.2.1.	Kalorimetre Cihazının Özelliği ve Kullanımı.....	34
2.2.2.	Yaş Yakma Yöntemi ve Element Analizi.....	35
2.2.3.	İstatiksel Analiz	36
3.	BULGULAR.....	37
3.1.	Araştırma Alanındaki <i>Trifolium</i> L. Taksonlarının Kalori Değerleri.....	38
3.2.	<i>Trifolium</i> L. Cinsine Ait Örneklerin Element Analizi.....	39
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR	55
5.	ÖNERİLER.....	62
	KAYNAKLAR	63
	ÖZGEÇMİŞ	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Türkiye'de floristik araştırmaların durumu (Davis, 1975).....	2
Şekil 2. Gito yaylasına (Çamlıhemşin) ait bir görüntü	7
Şekil 3. Fırtına deresine ait bir görüntü	8
Şekil 4. Sıcaklık ve yağış grafiği (Baykal, 2015).	9
Şekil 5. Rize ili fiziki haritası (URL-6, 2015).	11
Şekil 6. TÜBİVES' e göre <i>Trifolium</i> L. türlerinin Türkiye'deki doğal yayılış alanları	24
Şekil 7. <i>Trifolium</i> L. cinsinin TÜBİVES verilerine göre yüzdelik dilimi	24
Şekil 8. <i>Trifolium</i> L. taksonların TÜBİVES verilerine göre endemizm oranı	26
Şekil 9. Araştırma alanına ait uydu görüntüsü (URL-6, 2015).	30
Şekil 10. <i>Trifolium ambigium</i> (Verçenik Yaylası)	30
Şekil 11. <i>T. pratense</i> L. (Komati Yaylası).....	31
Şekil 12. <i>T. repens</i> L. (İncesu).....	32
Şekil 13. <i>T. canescens</i> Willd. (Kavron).....	32
Şekil 14. <i>T. sapidiceum</i> (Elevit Yaylası)	33
Şekil 15. Kalorimetre Cihazı	35
Şekil 16. Laboratuvar çalışmalarına ait görüntüler	36
Şekil 17. <i>Trifolium canescens</i> L. türüne ait populasyondan bir görüntü	39
Şekil 18. Al elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine Ait türler arasındaki dağılımı	47
Şekil 19. Cd elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	48
Şekil 20. Co elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	49
Şekil 21. Cr elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	50
Şekil 22. Cu elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	50
Şekil 23. Fe elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	51
Şekil 24. Mn elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	52
Şekil 25. Ni elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı	52
Şekil 26. Pb elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.....	53
Şekil 27. Zn elementinin (ppm) <i>Trifolium</i> L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.....	53

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.	Rize ili sınırlarında doğal yayılış gösteren tür ve türaltı taksonları.....	27
Tablo 2.	Arazi çalışmalarının yapıldığı alanlar, tarih ve koordinatlar	29
Tablo 3.	<i>Trifolium</i> L. cinsine ait olan taksonların higroskopik nem oranı.....	37
Tablo 4.	<i>Trifolium</i> L.'a ait örneklerin yıl bazında kalorimetrik sonuçları.....	38
Tablo 5.	2013 yılı ICPOES verilerinin One-Way Anova testi ile değerlendirilmesi...	40
Tablo 6.	2014 yılı ICPOES verilerinin One-Way Anova testi ile değerlendirilmesi.	42
Tablo 7.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Cd yönünden Tukey HSD sonuçları.	43
Tablo 8.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Pb yönünden Tukey HSD sonuçları.	43
Tablo 9.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Pb yönünden Tukey HSD sonuçları.....	44
Tablo 10.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Fe yönünden Tukey HSD sonuçları.....	44
Tablo 11.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Zn yönünden Tukey HSD sonuçları.....	44
Tablo 12.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Cu yönünden Tukey HSD sonuçları	45
Tablo 13.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Al yönünden Tukey HSD sonuçları.....	45
Tablo 14.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Cr yönünden Tukey HSD sonuçları.....	45
Tablo 15.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Co yönünden Tukey HSD sonuçları	46
Tablo 16.	<i>Trifolium</i> L.'a ait türlere göre Mn yönünden Tukey HSD sonuçları.....	46

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat Derece
da	Dekar
kg	Kilogram
km	Kilometre
m	Metre
mm	Milimetre
ml	Mililitre
Cr	Krom
Cu	Bakır
Pb	Kurşun
Fe	Demir
Zn	Çinko
Co	Kobalt
Ni	Nikel
Mn	Mangan
HNO ₃	Nitrik Asit
HCl	Hidroklorik Asit
H ₂ O ₂	Hidrojen Peroksit
ICP-OES	Endüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektroskopisi
m ²	Metrekare
ppm	Milyonda Bir Birim
subsp	Alttür
var	Varyete
ha	Hektar
Cal	Kalori
J	Joule
g	Gram

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

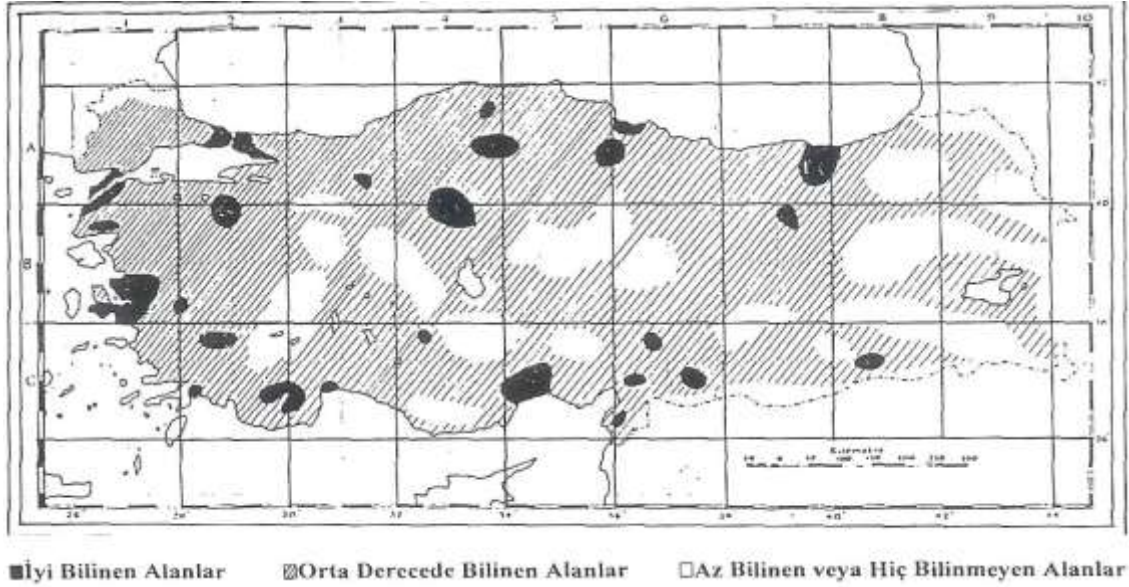
Türkiye, 780,576 km²'lik yüzölçümü itibariyle dünyanın 32. büyük ülkesidir (Sezer, 2006). Anadolu ve Avrupa olmak üzere iki yakadan oluşan Türkiye, coğrafik olarak yedi bölgeye ayrılmış büyük bir yarım adadır. Ülkemiz, coğrafi orta kuşağın güneyinde yer almaktadır ve etrafı denizlerle çevrilidir. Dünya üzerindeki bu konumu ve geçirmiş olduğu jeolojik olaylar, sıralar halinde dağ kuşaklarının uzanmasına etki etmiştir. Bu da değişken topoğrafyası, farklı anakaya ve toprak yapısı ile değişik iklim tiplerinin görülmesine, çok çeşitli vejetasyon tiplerinin ortaya çıkmasına ve çok sayıda cinsin primer ve sekonder oluşma merkezi olmasına sebep olmuştur. Ayrıca Türkiye florası, Güney Avrupa ile Güneybatı Asya Floraları arasında bir köprü oluşturarak, ekvatorial ve subekvatorial kuşaklardan sonra dünyanın flora açısından en zengin bölgeleri arasında bulunmaktadır (Çobanoğlu, 2012).

Türkiye, flora bütünlüğü bakımından ele alındığında üç fitocoğrafik bölgenin içerisinde bulunmaktadır. Bu bölgeler, Kuzeyde Avrupa-Sibirya, Doğu ve Orta Anadolu'da İran-Turan, Güney ve Batıda ise Akdeniz fitocoğrafik bölgeleridir (Akdeniz, 2009).

Güner (2012)'in baş editörlüğünde yazılan Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler'e göre Türkiye'de toplam 167 familya ve 1.320 cinse ait 9.996 tür, 1989 alttür, 867 varyete, 263 melez tür ve 5 melez alttür olmak üzere toplam 11.707 takson bulunmaktadır. Türkiye'deki 12.000'e yakın bitki taksonundan 500'ünün tıbbi ve aromatik özelliğe sahip olduğu ve bunlardan 200 tanesinin ise ihracat potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir (Baykal, 2015).

Türkiye'deki türler arasındaki endemizm oranlarının büyük çoğunluğunu *Bolanthus* (Caryophyllaceae), *Ebenus* (Fabaceae), *Alkanna* (Boraginaceae), *Astragalus* (Fabaceae) cinsleri oluşturmaktadır. (Akdeniz, 2009). Bu özelliklerinden dolayı ülkemiz önce yabancı ve daha sonra da Türk botanikçilerin ilgisini çekmiştir. Türkiye'nin iyi bilinen, orta derecede bilinen ve az bilinen veya hiç bilinmeyen alanlarını bir harita

üzerinde sınıflandırmıştır (Şekil 1). Davis (1975) Türkiye’de iyi bilinen bölgelerin bile ayrıntılı olarak araştırılması gerektiğine değinmiştir.



Şekil 1. Türkiye’de Floristik Araştırmaların Durumu (Davis, 1975)

Davis (1975)’e göre, Çamlıhemşin İlçesi Rize ili sınırları içerisinde orta derecede bilinen alanlar içerisinde yer almaktadır ve Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yer almaktadır.

Türkiye iklimsel olarak üç temel kısma ayrılabilir. Kuzey Anadolu’nun, özellikle doğu kısmında en belirgin iklimsel nitelik oldukça yoğun alan yağıştır. Rize ve Hopa’da yağış miktarı son derece fazladır (Baykal, 2015).

Coğrafik olarak Türkiye’nin kuzeydoğusunda, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yer alan Rize ili Kuzeyden tamamen Karadeniz ile çevrelenmiştir. Batıda Trabzon, doğusunda Artvin, güneyde Erzurum ile komşu olan Rize fitocoğrafik olarak Avrupa-Sibirya bölgesinin Kolşik flora kesiminde yer almaktadır. İlin vejetastonu çoğunlukla mezofitik karakterli ormanlar, çalılar ve yüksek dağ çayırlarından oluşmaktadır (Güneri, 1987). Bu çalışmaların ardı sıra birçok çalışma Rize ili ve çevresinde gerçekleştirilmiştir. Bu da bu bölgenin bitki zenginliği açısından ne kadar önemli olduğunu bir kanıttır.

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın yapmış olduğu mera tespit ve tehdit çalışmalarında, Türkiye’de toplam 14.616.687 ha mera varlığı tespit edilmiştir.

2003 ve 2014 yılları arasında yapılan çalışmada ise 8.165.094 ha tespit edilirken bu alanların 4.317.870 ha alanı ise tehdit alanı olarak belirlenmiştir (URL-1, 2017).

Rize ili çayır ve meraları oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Rize ili toplam arazi varlığının yaklaşık %18.5'i çayır ve meralardan oluşmaktadır (72.033). Bu alanların büyük çoğunluğu yüksek dağlarda bulunmakta olup yetersiz toprak derinliği, yetersiz drenaj ile kontrolsüz ve aşırı otlatma sonucu artan erozyondan kaynaklanan sorunlar ile karşı karşıyadır. Çayır ve meraların sadece çok küçük bir kısmı (yaklaşık % 1) sulak alan sınıfına girmektedir (URL-2, 2017).

Rize ili mevcut çayır ve meraların alanı 72.033 hektardır. Mevcut çayırlar şahıslara ait olup, gübreleme yapılmakta, otlar biçildikten sonra kurutularak saklanmaktadır. Meralar ise 1500 - 2000 m yükseklikteki yaylalarda bulunmaktadır. İlimizde yaylacılık yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Mayıs-Haziran aylarında çıkılan yaylalardan Eylül-Ekim aylarında dönülmektedir. Rize ili çayır ve meralar genellikle otlatma amacıyla kullanılmaktadır. Otlar biçilerek kurutulduktan sonra saklanmaktadır. Çayır ve meralar yüksek ve dağlık kesimlerde olduğundan yaygın bir şekilde yaylacılık yapılmaktadır. Ayrıca çayır ve meraların erozyonu önlemede çok büyük bir önemi vardır (URL-2, 2017).

4342 sayılı mera kanunun amacı; daha önce çeşitli kanunlarla tahsis edilmiş veya kadimden beri kullanılmakta olan mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırların tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullandırılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımlarının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamaktır. Bu Kanun, mera, yaylak ve kışlak alanları ile umuma ait çayır ve otlak alanları kapsar. Rize ilinde 2014 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık il müdürlüğü tarafından yapılan çalışmada, 4342 sayılı mera kanun kapsamında olan alanlar arasında Çamlıhemşin ilçesinde 4,12 da alan mera, 115.825,55821 da yaylak alan tespit edilmiştir. En fazla mera alanın (59.123,37723 da)' da İkizdere ilçesine ait olduğu tespit edilmiştir (URL-3, 2017).

1.2. Litaretür Özeti

Kaşvuran vd. (2011), Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanlarının, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu hakkında yapmış olduğu çalışma kapsamında, Türkiye’de çayır-mera alanları toplam 14.6 milyon ha olduğunu Batı Karadeniz Bölgesi’nde ise bu miktarın 782 bin ha olduğunu tespit etmişlerdir. Türkiye’de yıllık kuru kaba yem miktarının ise 50 milyon ton olduğu ifade etmişlerdir.

Albayrak vd. (2005),’i Samsun koşullarında 2002 ve 2004 yılları arasında *Vicia sativa* L. (fiğ) türünde yapılan 3 tekrarlı çalışmada biyolojik verim, tohum verimi, sap uzunluğu, çiçekli gün sayısında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir.

Özyiğit (2006), bazı baklagil yembitkilerinde farklı biçim dönemlerinde bazı kalite faktörleri üzerine etkisi adı altında yapmış olduğu çalışmada *Trifolium*, *Onobrychis*, *Vicia*, *Melilotus*, *Pisum* ve *Lathyrus* cinslerinde yaprak-sap, sararan yaprak, ham selüloz ve kül gibi kalite faktörlerinin tespitini gerçekleştirmişlerdi. En yüksek değer, 2,423 ile *Pisum* cinsinde, en az ise 0,463 ile *Onobrychis* cinsinde tespit etmişlerdir.

Türk vd. (2003)’i sekonder mera vejetasyonu farklı ölçüm metodlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi konulu çalışmalarında Uludağ Üniversitesi kampüs alanı içerisinde mevcut olarak bulunan mera bitkilerinin teşhisini, vejetasyon ölçümü ve mera durumları tespit edilmiştir. Nokta çerçeve metodunda yapılan sonuçlar dahilinde bitki ile kaplı alan oranı %89 olarak tespit edilmiştir. Bu oranın %43’ünü baklagiller, %20’sini buğdaygiller, geriye kalan %25,5’ini ise diğer familyalar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Ünal vd. (2012)’i Çankırı ili meralarının mera durumu ve sağlığının belirlenmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada 41 durak belirlenmiştir. Tekerlek noka yöntemiyle vejetasyon etüdü yapılmıştır. Çalışma sonucu bitki ve kaplı alan oranını %65,19, çıplak alan oranını ise %34,81 olarak tespit etmişlerdir.

Acar vd. (2006)'i fosfor uygulamasının *Trifolium repens* L. (ak üçgül)'in ot ve sap verimi üzerine etkisini iki akgül çeşidi üzerinde denemişlerdir. Bu çalışmada iki farklı lokalite ve 2 sene (2000-2001) baz alınmıştır. İlk lokalitede 1616 kg yaş ot, 349 gr kuru ot elde edilirken, ikinci lokalitede 1952 kg yaş ot, 449 kg kuru ot tespit edilmiştir.

Örsdöven (2006), İran üçgülünde (*Trifolium resupinatum* L.) tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi adlı yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, en fazla tohum verimini 5480 numaralı hattan (59,23 kg/da) aldığı tespit edilmiştir.

Aygün vd. (2015)'i *Trifolium pratense* L. (çayır üçgülü)'in de karakterizasyon çalışmaları yaparak ileri ıslaha aktarılabilecek olan ekotiplerin seçilmesinde bazı morfolojik ve fizyolojik kriterlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirlemişlerdir.

Kır vd. (2008)'i kimi mera tipi yonca çeşitlerinde bazı verim ve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma neticesinde yeşil ot ve kuru ot, ham protein verimleri bakımından yıllar arasında bir çeşitliliğin olduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle *Cinna* cinsinde yılların ilerledikçe verimliliğin arttığını gözlemlemişlerdir.

Seydoşoğlu vd. (2015)'i Diyarbakır ili Silvan ilçesinde taban meralarının vejetasyon yapısı üzerine yapmış oldukları çalışmada 6 farklı mera lokalitesi belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde baklagillerin bitki ve kaplılık oranını %16 ile %48, buğdaygillerin %30 ile %72 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Güngör vd. (2008)'i Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerinde basın madde miktarlarını ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi çalışmasında yaygın olarak kullanılan kaba yemlerin ham selüloz analizleri yapılmıştır. Bu kaba yemlerin kuru madde ağırlıklarının %90 ile %95 arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Ergin vd. (1990)'i Erzurum bölgesinde sulu ve susuz şartlarda bazı *Festuca rubra* L. varyetelerinin adaptasyonu ve kuru ot verimleri üzerine yapmış olduğu çalışmada en verimin rizom oluşturan ve boylanmış bitkilerde görüldüğünü tespit etmişlerdir.

1.3. Araştırma Alanına Genel Bilgiler

1.3.1. Araştırma Alanının Topografik Özellikleri

Çamlıhemşin Doğu Karadeniz Bölgesinde Rize ilinin ilçe merkezlerinden biri olup, kıyıda içerde Fırtına deresi vadisi $41,8^0$ kuzey enlemi ile $41,01^0$ doğu boylamının kesiştiği noktada (Şekil 2), vadi tabanında denizden yüksekliği 300 metre dolayında bulunmaktadır. Bazı mahallelerde ise bu yükseklik 700 metreyi aşmaktadır. Çamlıhemşin İlçesi 885 km^2 'lik bir alanı kaplamaktadır. Bu alanın %80'i ormanla kaplı, dağlık ve tepelik alanlardan ibaret olup, düz alanlar hemen hemen yok gibidir. Çamlıhemşin ilçesi Rize ilinin denize sınırı olmayan ilçelerinden biridir (URL-4, 2014).

Denizden güneye doğru 22 Km'lik karayolu uzunluğunda ve içeridedir. İlçenin güneyi, doğu-batı doğrultusunda kavis çizen ve denize paralel olan, yükseklikleri 2000-4000 metreyi bulan "Kaçkar Dağları" ile çevrilidir. Bu dağ silsileleri içinde 3932 metre yüksekliğe sahip "Kaçkar Dağı" yine yüksekliği 3344 m'ye ulaşan "Cimil Dağı" ve yükseltileri 2000 metreyi geçen birçok dağ ve tepeleri mevcuttur. Kaçkar Dağları üzerinde jeomorfolojik olaylar sonucu oluşmuş birçok irili ufaklı krater gölü mevcuttur. Büyük Deniz Gölü, Meterez Gölü, Yıldız Gölü, Dönen Gölü, Sarıncof Gölü ve Kara Göl bunlardan bazılarıdır (URL-4, 2014).

İlçe merkezinden geçen Fırtına Deresi'nden dolayı da Fırtına Vadisi olarak anılır (Şekil 3). Fırtına Deresi, Kaçkar ve Verçenik Vadilerinden gelen Elevit Deresi ve Palovit Deresinin birleşimi olan Büyük Dere ile Hala Deresinin (Ayder Deresi) birleşmesinden oluşur. Fırtına Deresi, Pazar, Ardeşen sınırından Karadeniz'e dökülür.

Pazar, Ardeşen, Çayeli, Hemşin, İspir, İkizdere ve Yusufeli ilçeleri ile sınırları olan Çamlıhemşin'in eski adı "Vicealtı " dır (URL-4, 2014).



Şekil 2. Gito yaylasına (Çamlıhemşin) ait bir görüntü.



Şekil 3. Fırtına Deresine ait bir görüntü.

1.3.2. Araştırma Alanının İklimi

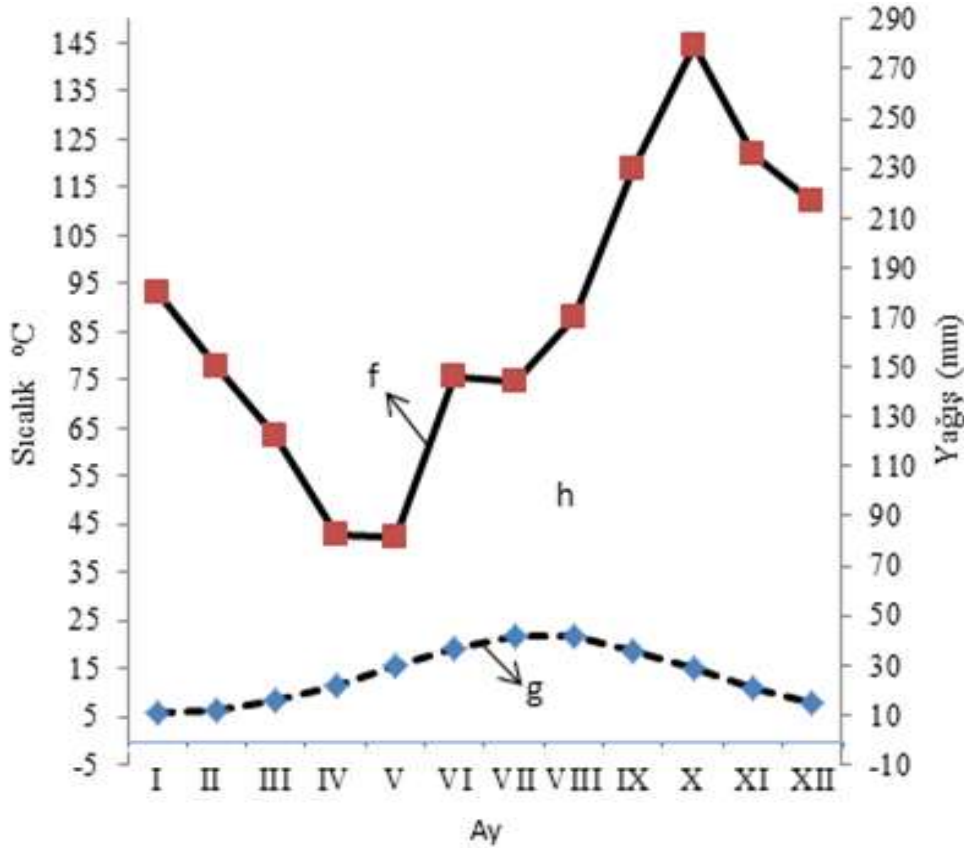
Bitki taksonları iklim elemanlarının ve etmenlerinin ekstrem değerleri arasından hayatlarını devam ettirirler. Her iklim tipi özel bir bitki topluluğunu belirler, buna bağlı olarak Dünya'nın farklı bölgelerinde farklı bitkiler gelişir (Ghanbarian, 2011).

Araştırma alanına ait meteorolojik veriler Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Araştırma alanı iklim verileri için Rize ili Pazar ilçe istasyonu verilerinden yararlanılmıştır (Şekil 4).

Rize'nin sahip olduğu iklim kışları ılıman, yazları serin ve her mevsimde bol yağış alan bir iklim tipine sahiptir. Elli yıl boyunca rasatlarda yapılan meteoroloji çalışmalarına göre sıcaklık ortalaması 14 °C civarında seyrederek. Elli yıl boyunca kaydedilen en düşük sıcaklık -7 °C ve en yüksek sıcaklık 38,2 °C'dir.

Yağış iklimin en önemli elemanlarından biridir. Öyle ki yağış miktarına göre iklim sınıflandırmaları bile yapılmıştır. Bu sınıflandırmada, yıllık yağışı 120 mm'den az olan

yerler için çöl, 120-250 mm arasında olan yerler için kurak, 250-500 mm arasında olan yerler için yarı kurak, 500-1000 mm arasında olan yerler için orta derecede nemli ve 1000-2000 mm arasında olan yerler için de çok nemli ifadeleri kullanılmıştır (Akdeniz, 2009). Bu değer Rize’de 2238,7 mm’dir. Buna göre araştırma alanı çok nemli olarak ifade edilebilir.



Şekil 4. Kaçkar Milli Parkı bölgesinde meteoroloji istasyonu olmadığından dolayı bölgeye en yakın olan Pazar istasyonunun verileri kullanılarak sıcaklık ve yağış (f: yağış, g: sıcaklık, h: yağış sezonu) grafiği hazırlanmıştır (Baykal, 2015).

1.3.3. Genel Bitki Örtüsü

Rize ili ve yöreleri ülkemizin bitki coğrafyası bakımından 3 büyük flora bölgesi olan, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bölgelerinden, Avrupa-Sibirya flora bölgesinin Kolşik kesiminde kalmaktadır. Türkiye’deki Avrupa-Sibirya flora alanı Ordu ili Melet Irmağı ile iki kesime ayrılmaktadır. Doğusunda kalan kesim Kolşik, batısında kalan kesim ise Öksin olarak adlandırılmaktadır.

Kolşik Flora kesiminde yer alan ve Avrupa-Sibirya floristik elemanlarının baskın olduğu Rize ili (Şekil 5) Çamlıhemşin ilçesinde az da olsa Akdeniz ve İran-Turan flora bölgesine ait bitkilere rastlanmaktadır (URL-5, 2014).

Rize ili ve Çamlıhemşin ilçesinin bitki örtüsünün zenginliği birçok yabancı ve yerli araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bu nedenle il ve ilçede yabancı ve yerli birçok araştırmacı floristik ve fitososyolojik çalışmalar yapmışlardır. Rize ilinde birçok bilim adamı bitki toplamıştır. Bunlar içerisinde en kapsamlı çalışma Güner vd. (1987)'e aittir. Güner vd. (1987)'i bütün Rize'yi kapsayan, Rize Florası, Vejetasyonu ve Yöre Ballarının Polen Analizi adlı TBAG-650 nolu proje kapsamında, 1974-1986 yılları arasında toplamış oldukları 4338 bitki örneğini incelemişler ve sonuç olarak 110'u endemik, 15'i Türkiye için yeni kayıt olmak üzere 1430 tür tespit etmiş ve Rize'de 225 tıbbi bitki olduğunu bildirmişlerdir (Baykal, 2015).

Türkiye Florasıyla ilgili en kapsamlı çalışma olan " Flora of Turkey and East Aegean Islands " (Davis 1970) adlı eserin 3.cildinde *Fabaceae* familyası'nın Türkiye'de 68 cins ve 926 türün yayılışı verilmektedir.

Rize'de bitki toplayan ilk bilim adamı 1717 yılında Tournefort'tur, onu Koch ve Balansa takip etmiştir.1892'de Bornmüller, 1985'den itibaren ise Albov'un Rize ilinde bitki örnekleri topladığı görülmektedir (Eminağaoğlu, 2002).

Demir (2013), Rize ili Çamlıhemşin ilçesinden, Ayder-Cemakçur Yaylalarının Florası ve Yöre Ballarının Kimyasal ve Palinolojik Özellikleri konulu yüksek lisans tezinde, 48 familya ve 131 cinse dahil 228 bitki taksonu belirlemiştir.

Hayırlıoğlu (1997), Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Alchemilla* L. Türlerinin Morfolojik ve Sitotaksonomik Yönden İncelenmesi başlıklı doktora tezinde Rize ilinden çok sayıda *Alchemilla* L cinsine ait bitki örneği toplamıştır.

Yıldırım (2008), *Erysimum* L. cinsi üzerine yaptığı çalışmada Rize ilinden *E. rizeense* Yıld. ve *E. ikizdereense* Yıld. olmak üzere 2 yeni takson belirlemiştir.

Çobanoğlu (2012), Rize ili Güneysu ilçesinden, Güneysu-Çağrankaya Arası Bölgenin Flora ve Vejetasyonu başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında 104 familya ve 352 cinse dahil 517 bitki taksonu saptamıştır.

10 Ekim 1989 tarihli Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü hazırlanmış olduğu raporda alanın Şenyuva mevkiinde yaklaşık 1.5 ha büyüklüğünde kalın çaplı (10-18 cm) ve boylu (6-8.5 cm) şimşirlerden oluşan bir meşçere olduğu ve korunmaları için en hassas koruma statüsü olan Tabiat Koruma Alanı olarak düzenlenmesi teklif etmiştir.



Şekil 5. Rize ili fiziki haritası (URL-6, 2015).

1.4. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri

Çayır ve meralar doğal olarak teşekkül eden veya yapay olarak yetiştirilen yem alanlarıdır. Evcil hayvanlarımızın kaba yem ihtiyaçlarının büyük bir kısmını karşılayan bu yem kaynakları ülkenin orman, akarsular, madenler ve petrolü gibi en başta gelen doğal kaynaklarından birisidir. Çayır ve meralarda genellikle büyük bir masraf yapılmadan, hemen hemen kendi kendine büyüyen bu yem son derece ucuzdur. Maliyetinin ucuzluğu nedeniyle çayır mera yemi çok aranan kaba yemdir (Yaltrık vd., 1989).

Ülkemizde, hayvancılık esas itibariyle çayır ve meralara dayanmaktadır. Ancak günümüzde bu yem alanlarının durumu hayvanların beslenme ihtiyacını karşılamaktan çok uzaktır (Tosun ve Altın,1986). Ülkemizin doğal çayır - mera varlığı hayvancılığı gelişmiş diğer ülkelerle kıyaslandığında oldukça iyi durumda olmasına karşın, meralarımızın bulunduğu ekolojik koşullar ve özellikle de uzun yıllardan beri devam eden yanlış kullanım nedeniyle meralarımızın verimi söz konusu ülkelerdeki meralarla kıyaslandığında çok düşük düzeyde kalmaktadır. Bu aşırı ve yanlış kullanımın en önemli nedenlerinden birisi, kaba yem kaynaklarından diğer birisi olan yem bitkileri tarımının istenilen düzeye çıkartılamamış olmasıdır. Nitekim, ülkemizde işlenen tarım alanlarının sadece % 3.1'inde yem bitkileri yetistirciligi yapılmaktadır. Bu oran hayvancılığı gelişmiş ülkelerin çok altındadır (Atış, 2006).

Ülkemiz hayvanlarının beslenmesinde en önemli yem kaynağını oluşturan çayır meralar yıllardan beri süregelen bilinçsiz ve bilgisiz kullanım sonucu hayvanları besleyemez durumundadır. Meralarımızın çoğu erken ve ağır otlatma gibi yanlış kullanım nedeni ile dejenere olmuş, doğal bitki örtüsünü kaybederek çıplaklaşırken erozyon da çok tehlikeli boyutlara ulaşmıştır (Terzioğlu vd., 2004).

Ülkemizde önemli miktarda yem açığı bulunmaktadır. Hayvan yetiştiriciliği çoğunlukla mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Hayvanların ana yem kaynağı ihtiyacının büyük kısmı doğal çayır-meralardan karşılanmaktadır (Örsdöven, 2006). Doğal çayır meralarımız ve yem bitkileri evcil hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacının ancak yarısını karşılayacak düzeydedir. Son 50 yıldır ülkemizde verimli çayır ve meraların tarla arazisine çevrilmesi, hayvanlarımızın düşük verimli yerli ırklar olması, ülkemizde yeteri kadar kaba yem üretilmemesi, çayır ve meralarımızın yıllardır devam eden bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımıyla yem bitkileri tarımına gerekli önemin verilmemesi, hayvanlarımızın yeterince beslenememesine neden olmaktadır. Bu nedenle hayvanların beslenebilmesi için gerekli kaba yem ihtiyacının başka bir kaynaktan sağlanması gerekmektedir. Bu da ancak yem bitkileri üretiminin tarla tarımı içindeki payının, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi yüksek tutulması ve üretimde yer alan yem bitkilerinin verim kapasitelerinin artırılmasıyla gerçekleştirilebilir (Akın, 2006).

Kaba yem kaynağı olarak doğal bitki örtüsünün %5'i, otu biçilmek suretiyle yararlanılan çayırlar, geriye kalan %95'i ise otlatılmak suretiyle yararlanılan mera ve yaylalardır. Çayır ve meralar her ülkede tüketilen yemin büyük bir kısmını ürettiği gibi en ucuz yemi de yine bu kaynaklar vermektedir. Ancak bu alanların daha önce de sözü edilen nedenlerden dolayı verimsizleşmesi, üzerindeki bitki örtüsünün azalarak erozyona açık hale gelmesi, tarla arazilerine dönüştürülmesi ve hayvan sayısının artması sebebiyle buralardan elde edilen kaliteli kaba yem miktarı istenilen düzeyde değildir. Bütün bu sebeplerden dolayı, otundan faydalanılan alanların ıslah edilerek ot üretiminin artırılması ve hayvancılığın daha karlı hale getirilmesi amacıyla 4342 sayılı "Mera Kanunu", 28 Subat 1998 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Mera Kanunu çerçevesinde uygulanmasına başlanılan ıslah çalışmalarıyla mera, yaylak ve kıslakların geliştirilmesi, korunması, muhafaza edilerek ülke hayvancılığının hizmetine sunulması, ot verimi ile kalitesinin yükseltilmesi, tarla tarımı içindeki yem bitkileri üretiminin artırılması ve erozyon tehlikesiyle karşı karşıya olan bu alanların söz konusu bu tehlikeden uzaklaştırılması planlanmaktadır. Otlama baskısını azaltmak ve çayır-meralardaki bozulmanın önüne geçmek, durumlarını daha iyi hale getirmek amacıyla yapılacak ıslah ve amenajman çalışmaları sırasında, otlatmanın kısmen veya tamamen engellenmesi gerekebilir. Böyle bir durumda, hayvansal üretimde bir azalmaya yol açmamak için ortaya çıkacak yem açığı tarla tarımı içinde yetiştirilen yem bitkileriyle karşılanmalıdır (Akın, 2006).

1.4.1. Çayır

Otu genellikle biçilmek suretiyle değerlendirilen, taban suyunun olduğu ve üzerinde daha çok, yüksek boylu yumaklı bitkilerin bulunduğu yem alanıdır. Tabii olarak teşekkül etmiş veya insan eliyle tesis edilmiş çeşitli ot bitkilerinden meydana gelmiş yerdir. Umumiyetle, hayvanlara hazır ot gayesiyle biçilirler veya hayvanlar otlatılır. Toprak erozyonunun önlenmesinde de önemli ve faydalıdır. Evcil hayvanlarımızın kaba yem ihtiyaçlarının büyük bir kısmını karşılar (URL-7, 2014).

Çayırlar oluşumlarına göre doğal çayırlar ve yapay çayırlar olmak üzere iki kısma ayrılırlar.

Doğal ayırlar: Taban yerlerde ve nemli topraklarda kendiliğinden oluşan yem alanlarıdır. Doğal ayırlar toprak nemi bakımından iki kısma ayrılırlar.

a. Yaş ayırlar: Bütün yaz mevsimi boyunca yaş ve rutubetli olan topraklarda kendiliğinden gelişen, üç köşeli otlar ve sazların çok bulunduğu doğal ayırlardır.

b. Kuru ayırlar: Yaz aylarında toprağı ile beraber bitkilerin de çoğu kuruyan ayırlardır.

Doğal ayırlar buldukları yerlere göre de sınıflandırılırlar

a. Yayla ayırı: Yaylalarda derin ve nemli toprakların bulunduğu küçük alanlarda oluşan doğal ayırlardır.

b. Dağ ayırı: Dağ meralarında küçük lekeler halinde veya hüküm şartlarına göre daha geniş alanlarda biçilecek nitelikte bir bitki örtüsünün geliştiği alanlardır.

c. Orman ayırı: Ormanlık alanlardaki açıklıklarda veya orman ağaçlarının altında gelişen, biçime elverişli alanlardır.

d. Bienekler: Her yıl ilkbaharda belirli süre otlatıldıktan sonra, yeniden gelişen bitkilerin biçilerek değerlendirildiği doğal ayırlardır.

Yapay ayırlar

Bitki örtüsü insan eliyle oluşturulan ayırlardır. Yapay ayır kurulmasında toprak sürülür, tohum yatağı hazırlanır ve hazırlanan tohum karışımı ekilir çıkan bitkilere sulama ve gübreleme suretiyle, iyi bir gelişme ortamı hazırlanır.

1.4.2. Mera

Üzerinde evcil hayvanlar için elverişli doğal veya yapay bir bitki örtüsü bulunan yem alanlarına mera denir. Meralar çayırların aksine, nispeten yüksek ve taban suyu derinlerde bulunan yerlerde oluşur. Buldukları yerlere, buldurdukları bitki

çeşitlerine ve faydalanma şekillerine göre farklılık gösterirler. Otlatma alanlarının kullanılmasını vejetasyon, toprak ve diğer doğal kaynaklara hiçbir zaman zarar vermeden, en fazla hayvansal ürünü üretecek şekilde planlama ve yürütme bilim ve sanatına Mera amenajmanı denir (URL-7, 2014).

1.4.3. Yem Bitkileri

Yem bitkisi: Yaprak ve filizlerini üzerinde bulunduran, genellikle otlatılarak veya biçilerek hayvanlara yedirilen tüm bitkilere verilen isimdir.

1. Çayır ve meralar
2. Tek başına yetiştirilen yeşil yemler

1.4.3.1. Fabaceae Familyasındaki Yem Bitkilerinin Önemi

Fabaceae türlerinin tarımı, çeşitli amaçlarla, bütün dünyada çok yaygın olarak yapılır Bu bitkilerin tarımsal yönden önemleri şu şekilde özetlenebilir: Birçok baklagil yem bitkisinin, özellikle biçim zamanına bağlı olarak, kuru otunda yüksek oranda protein bulunur. Biyolojik değeri yüksek protein içeren baklagil kuru otunun, hayvan beslenmesinde özel bir yeri vardır. Bunun yanında, bazı baklagil yem bitkilerinin tohumlarında protein oranı % 40'a kadar ulaşabilir. Yüksek protein içeren baklagil tohumları da çeşitli hayvanların beslenmesinde yoğun yem (konsantre yem) olarak başarıyla kullanılabilir. Baklagil yem bitkilerinin gerek otu, gerekse tohumları hayvanların büyümesi, verimi için gerekli birçok element, mineral madde ve vitamince çok zengindir (Yaltırık vd., 1989).

Baklagillerin köklerinde yaşayan *Rizhobium* bakteriler atmosferin serbest azotunu toprağa bağlarlar. Toprak altı, sürünücü gövdeli ve yatık formlu baklagil yem bitkileri erozyon kontrolünde etkili bir şekilde kullanılabilir. Baklagil yem bitkileri otlatma veya ot üretimi amacıyla buğdaygillerle beraber yetiştirildiği zaman, karışımların ot verimini ve protein oranlarını artırır. Korunga, yonca ve taşyoncası gibi bazı baklagil yem bitkileri iyi birer balözü bitkisi olarak bilinirler. Bu bitkilerin çiçeklerinden yapılan balın kendine has tat, kokusu ve aroması bulunur (Yaltırık vd., 1989).

1.5. Elementlerin Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Ağır metaller genel bir tanımla, atomik ağırlığı $4g/cm^3$ ya da sudan 5 kez daha büyük olan metal ve metaloid grubudur (Hawkes, 1977). Bitkilerdeki zararları incelenirken metal yerine daha çok ağır metal terimi kullanılmaktadır. Periyodik cetvelin, üçüncü ya da daha yüksek periyodunda bulunan metaller için kullanılan terime ağır metal denir. Ağır metal, yüksek yoğunluğa sahip ve düşük konsantrasyonlar da bile zehirleyici olan metal anlamındadır. Bunlar özellikle yoğun antropojenik etmenlerin olduğu alanlarda önemli çevre kirleticileridir (Kanık, 2015).

Ağır metallerin yaşamsal olup olmadığı organizmaya bağlıdır. Örneğin; nikel bitkiler açısından toksik etki gösterirken hayvanlarda iz elementi olarak bulunması gereken bir elementtir (Kahvecioğlu vd., 2006). Bitki yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda endüstriyel faaliyetlerin giderek artması ve buna bağlı olarak suların ağır metallerce yoğunlaşması, ortaya çıkan ürünlerin sağlık yönünden son derece tehlikeli olmasına neden olmakta ve bitki üretimini negatif yönde etkilemektedir (Kıran vd., 2014). Bitkiler, fotosentez gibi hayati pek çok faaliyeti gerçekleştiren ve ekosistemin sürekliliği için gereken temel taşların en önemlilerindedir (Liu vd., 2008). Bitkiler farklı kaynaklardan toprağa bulaşmış olan ağır metalleri derişimlerine bağlı olarak biriktirmektedir (Vural, 1993). Bitki doku ve organlarında ağır metallerin aşırı birikimi strese neden olmakta, mineral besin alımı, transpirasyon, enzim aktivitesi, büyüme ve gelişme, fotosentez, klorofil biyosentezi ve çimlenme gibi çok sayıda morfolojik ve fizyolojik olayı olumsuz yönde etkilemektedir (Kennedy ve Gonsalves, 1987; Ouzounidou, 1994; Gür vd., 2004).

Metaller bitki metabolizmasında ve enzim yapısında kofaktör olarak önemli rol oynar (Maiga vd, 2005) Ağır metallerin bitkilerde birikimi vejetatif ve generatif organlarının gelişimini olumsuz etkiler (Gür vd., 2004). Bunların dışında ağır metallerin sebep oldukları en yaygın sorunlardan biri reaktif oksijen üretimidir. Reaktif oksijenin artışı hücrelerde oksidatif strese sebep olup, yağ peroksidasyonu, hücre membranlarının sökülmesi ve tahrip olması, biyolojik makromoleküllerin bozulması, iyon sızıntısı ve DNA parçalanması gibi negatif durumlara sebep olmaktadır (Zitka vd., 2013).

Bitki besin elementleri; bitkilerin devamlılığı için gereken elementlere denir. Bitkiler dokularında doğadaki elementlerin yaklaşık olarak tümünü barındırabilir. Bu elementlerden 16 tanesi (C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Cl ve Mo) bütün bitkiler için mutlak gerekli besin maddeleridir. Diğer 6 element (Co, Al, Na, Si, Ni ve V) ise sadece bazı bitkilere gerekli olan faydalı elementler olarak kabul edilir (Kanık 2015). Zararlarından bahsedilen metallerin bazıları organizmaların yaşamları için önemli bir yere sahiptir. Metallerin canlı bünyesindeki yoğunluklarındaki değişiklik, dokularda tahribata yol açar (Merlini, 1980). Bazı bitkiler rizosferdeki pH'yı artırıp metallerin hareketliliğini azaltarak bünyesine alacağı metal yoğunluğunu azaltır (Jackson vd., 1990).

1.5.1. Kobalt

Kobalt, karotenoid miktarını artırarak bitkilerde klorofil a ve klorofil b miktarını etkilemektedir.(Zengin ve Munzuroğlu, 2005). Kobalt, toksik etkisini ilk olarak bitki köklerinde göstererek sistemin bozulmasını tetiklemektedir. Daha sonra toprak üstü organlara geçerek burada da önemli hasarlara neden olmaktadır (Ebbs ve Kochian, 1997).

1.5.2. Kurşun

Endüstriyel yerleşim alanlarına ve şehir merkezlerine yakın yerde yetişen yiyecekler; tahıllar, baklagiller, bahçe meyveleri ve birçok et ürünü normal seviyelerin üzerinde kurşunu bünyesinde bulundurur. (Kahvecioğlu vd., 2006).

Kurşunun yüzeysel sularda ve toprakta birikmesi genel olarak atmosfer aracılığıyla olmaktadır. Kurşun su, toprak ve hava arasında doğal kimyasal veya fiziksel yollarla çevrilebilmektedir (Nagajyoti vd., 2010).

Kurşun öncelikle kökün apoplastına ve buradan radyal şekilde kortekse geçerek endodermis yakınlarında depolanır. Kurşun elementi hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini olumsuz etkilemesi, stoma hareketlerini ve yaprak alanını azaltması nedeniyle bitki su rejimini etkilemektedir (Sharma vd., 2005).

1.5.3. Nikel

Yüksek bitkilerde hidrogenaz ve üreaz gibi önemli enzimlerin yapısında nikel bulunur. Nitrojen metabolizması için önemlidir. Nikel, topraktan ve besin solüsyonundan kolayca absorbe edilebilir (Yaşar, 2009). Belirli bir dozdan sonra büyümede zarara yol açar ve aşırı konsantrasyonları, bitkilerde çimlenme aşamasından başlayarak bitkinin büyüme ve gelişmesinde toksik etki yaptığı söylenebilir (Marschner, 1995). Nikelin hücre düzeyindeki olumsuz etkileri kök, sürgün ve yaprakta büyüme gelişmenin gerilemesine ve verimde kayıplara yol açmaktadır. Bu kayıplar değişik büyüme ve gelişme aşamalarında ortaya çıkabilir (Anaç vd., 2013). Bitkide bulunan fazla nikel, klorofil sentezi ve yağ metabolizması üzerine olumsuz etki yapar, bitki köklerinin diğer besin elementlerini almasını engelleyerek besin elementi eksikliğini ortaya çıkarır (Zengin ve Munzuroğlu, 2005).

İnsanların nikel maruz kalması solunum ve sindirim yoluyla olmaktadır. Kronik olarak nikel maruz kalınması akciğer, kalp-damar, böbrek rahatsızlıklarına ve kansere neden olur (Denkhaus ve Salnikow, 2002).

1.5.4. Krom

Bitki bünyesindeki krom ilk olarak tohum çimlenmesini etkileyerek bitkiye zarar vermektedir. Krom, amilaz aktivitesi ve embriyoya şeker taşınmasını azaltması ve proteaz aktivitesini artırması sonucunda tohum çimlenmesini engellemektedir (Jain vd., 2000). Krom kök hücrelerinin bölünme ve uzamasını engelleyerek kök gelişimini engeller. Bu durum topraktan alınan bitki besin maddesi ve suyun azalmasına yol açarak, bitki büyüme ve gelişmesini azaltır. Bundan dolayı bitki kalitesi veriminde azalma olur (Khan vd., 2000).

1.5.5. Bakır

Bakır, yüksek bitkiler ve algler de, özellikle fotosentez için gerekli bir ağır metaldir (Nagajyoti vd., 2010). Bitkiler, bakırı temelde Cu^{+2} iyonu şeklinde alırlar. Doğal ve yapay organik bileşikler şeklindeki bakırı alan bitkiler ayrıca yaprakları aracılığıyla da bakır tuzlarını ve komplekslerini alırlar (Kaçar ve Katkat, 2006).

Bakır, önemli enzimlerin yapısında bulunur. Fotosentez, solunum, DNA ve RNA üretimi, fizyolojik aktiviteler ve karbonhidrat yıkımı gibi önemli işlevlerde bakır etkin bir rol oynar. Eksikliği durumunda bitki üremesi durur (Nuhoğlu vd., 2002). Bakır, biriktiği dokunun hücre nukleuslarına bağlanır. Hücre protoplazmasındaki bakırın çoğu metallothionein gibi proteinler tarafından toplanır (Bhattacharya vd., 2013). Bakırın hücre duvarına bağlanması direk ya da kalsiyumu yerinden çıkarmak suretiyle iki şekilde olur. Bu durumda hücre duvarı elastikiyeti bozulmakta ve turgor azalmaktadır (Ouzounidou, 1994).

1.5.6. Demir

Demir, doğada diğer ağır metallere göre daha fazla bulunur. Doğal halde toprakta bulunur, taşınma şekli ise deniz, göl, akarsu ve nehirler sayesinde. Ayrıca demirin en önemli kaynaklarından biri de endüstriyel atıklardır (Tuncay, 2007).

Demir bitkilerde biyolojik açıdan önemli işlevlere sahip olup, çoğu biyokimyasal tepkimeleri katalize eden çeşitli enzimleri aktive etmektedir. Katalaz ve peroksidaz enzimleri için önemli bir element olup, solunum zinciri içerisinde ve yükseltgenme tepkimelerinde hayati önemi vardır (Ergin, 2005). Bitkilerde elektron aktarıcı olan ferrodoksin de demir içermektedir ve özellikle kloroplastlarda bulunmaktadır (Yücekutlu, 2013).

Bitki besin elementleri, bitkilerin demiri almasını ve taşınmasını olumsuz yönde etkiler. Kimi ağır metaller demirin yerine geçmekte, bu da bitki için olumsuz bir sonuç oluşturmaktadır (Kaçar ve Katkat, 2006).

1.5.7. Çinko

Çinko, insan, bitki ve hayvanlar için önemli bir elementtir. Bağışıklık sisteminin güçlenmesi, yumurtanın olgunlaşması, derinin yapısının güçlenmesi, yaraların çabuk iyileşmesin, protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesi, nükleik asit sentezi gibi birçok metabolik olayda son derece önemli roller üstlenmektedir (Türkoğlu, 2008).

Bitkiler çinkoyu, Zn^{+2} iyonu şeklinde kökleri aracılığıyla alırlar. Bitkiler için çinkonun suda çözünen formları daha uygundur (Lasat vd., 2000). Bitkilerde çinko eksikliği bitkinin bodur büyümesine neden olur. Ayrıca yapraklarda damarların yeşil, damarlar arasının ise açık yeşil, sarı ve hatta beyaza görünmesine neden olur. Çinko eksikliğinde, kök büyümesinde herhangi bir eksiklik görülmezken toprak üstü organların büyümesinde azalma gözlemlenir (King vd., 2013). Aşırı çinko birikimi bitkide yaprak uçlarının ölümü, genç yaprakların kıvrılması, kloroza ve bitkinin üreme fazına geçişinin güçleştirilmesi, zar yapısının bozulması ve nükleolus sayısının arttırması gibi bir çok probleme neden olur (Rout ve Das, 2003).

1.5.8. Mangan

Tarım sektöründe önemli bir gübre içeriği olan mangan bitkiler için çok önemlidir (Mou vd., 2011). Mangan bitkilerin su içeriğini düzenler. Bünyesinde yeterli mangan bulunduran bitkilerde su ihtiyacı azdır (Anaç vd., 2013). Mangani enzim bileşenleriyle birlikte solunum ve protein sentezinde görev alırlar (Hodges, 2006).

1.6. Fabaceae (Baklagiller)

450-500 cinse dahil 1300 kadar içeren *Fabaceae* familyası büyük ve önemli familyalardan birisidir. Ot, çalı, ağaç ve otsu veya odunsu sarılıcı bitkileri içerir (Seçmen, 1995). Yapraklar çoğunlukla tüysü, trifoliat (üçgül), ender olarak basittir. Yaprak dizilişleri sarmal veya almaçlıdır. Kulakçıkları (stipul) bulunmakta; yaprak sapında ve pinnaların tabanında özel hareket organları (pulvinus) gelişmektedir. Pulvinuslar sayesinde bazı cinslerde yapraklar, niktinastik, bazen autonom hareketler yapma yeteneğindedirler. Kök yumrucuklarında havanın serbest azotunu bağlayan *Rhizobium* cinsine mensup bakteriler simbiyoz halde yaşarlar. Çiçekler aktinomorf veya zigomorf simettrili, hermafrodit (erselik) eşeylidir. Çiçeklerinin genel durumu $S_5 P_5 A_{10} G_1$ şeklindedir. Meyve bakla (legümen, apokarp meyve) dır. Bazı türlerde endosperm (besi doku) yoktur, besin kotiledonlarda depo edilir ve *Mimosoideae*, *Caesalpinioideae* ve *Faboideae* (*Papilionaceae*) olmak üzere üç alt familyaya ayrılır (Işık, 2007).

1. *Mimosoideae*: Ağaç, çalı veya otsu bitkilerdir. Yaprakları çift tüysü (katlı tüysü) dür. Çiçekler aktinomorf simetrik olup, küçük, başçık veya başak tipi çiçek durumu oluşturlar. $K_4 C_5 A_{1-8} G_1$ çiçek formülüne sahiptirler. Çanak bileşik bazen körelmiştir. Taç az belirgin, stamenler serbest veya bileşik, filamentler uzun ve renkli, polenler kitle halindedir. *Albizzia* Durazz., *Acacia* Willd. cinsine ait tür ve tür altı taksonlar bu alt aile içerisinde yer almaktadır.

2. *Caesalpinioideae*: Bu alt aileye ait olan taksonlar ağaç, çalı nadiren otsu bitkilerdir. Yapraklar basit tüysüdür. Çiçekler aktinomorf simetrikdir. Petaller alttan üste doğru birbirini kiremitvari örterler. Stamenler serbesttir (Engin, 1993). *Gleditschia* L., *Cercis* L., *Ceratonia* L. cinsine ait tür ve tür altı taksonlar bu alt aile içerisinde yer almaktadır.

3. *Faboideae* (*Papilionaceae*, *Papilionatae*): Bu alt aileye ait taksonlar çoğunlukla otsu, yarı çalı, çalı, ender olarak ağaçlardır. Yapraklar üçgül, tüysü, basit (tam kenarlı) veya elsidir. Çiçekleri zigomorf, ender olarak aktinomorf simetrikdir. Salkım tipi çiçek durumu oluşturlar. $K_{(5)} C_5 A_{(9+1)} G_1$ çiçek formülüne sahiptirler. Bazı taksonlarda stamenlerin tamamı birleşik olabilir. Petallerin üçü serbest, ikisi birleşiktir. Üst taç yaprak büyük ve dik olup bayrak (Veksillum). Yanlardaki iki küçük taç yaprak kanat (Ala), en alttaki iki taç yaprak ise kayıkçık (Karina) olarak adlandırılır. Meyve legümandır. Bu alt familya 10 tribusa ayrılır. *Trifolium* L., *Astragalus* L., *Vicia* L. cinsine ait tür ve tür altı taksonlar bu alt aile içerisinde yer almaktadır (Engin, 1993).

1.6.1. Türkiye’de Bitki Zenginliği ve *Fabaceae* Familyasının Yeri

Türkiye coğrafi konumu, jeomorfolojik yapısı ve değişik iklim tiplerinin etkisi altında bulunması nedeniyle son derece zengin bir floraya sahiptir. Türkiye’de yaşayan familyalar içerisinde *Asteraceae*’den sonra en fazla türe sahip olan ikinci familyadır. Türkiye’de en fazla endemik tür içeren *Astragalus* L. cinsi de bu familyada yer alır. Endemizm oranı %63’ tür (Engin, 1993).

Tür sayısı açısından en zengin familyalar 1.186 tür ile *Asteraceae* ve 1.013 tür ile *Fabaceae*'dir. *Fabaceae* familyasının Türkiye'de en az endemizm oranına sahip cinsleri ise %10 ile *Trifolium* L. ve %11 *Vicia* L.'dir (Engin, 1993).

1.6.2. *Fabaceae* Familyasının Sistematığı

Alem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Fabales*

Familya: *Fabaceae*

Alt Familya: *Mimosoidae, Caesalpinioideae, Faboideae*

1.6.3. *Fabaceae* Familyasının Kullanım Alanları

Fabaceae familyasında yer alan bitkilerin büyük bir kısmı insanlar ve hayvanlar için gıda maddesi olarak önem taşımaktadır. Birçoğu da süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir (Baytop,1994). Ayrıca pek çoğunun yan ürünlerinden yararlanılır.

Örneğin: Boya, sakız, yağ, proteince zengin olan türlerin genç sürgünlerinde bol miktarda bulunan süksinik asit (kehribar asiti) hayvansal metabolizma açısından önemlidir. Çünkü bu asit sitrik asit döngüsünde rol oynar. Özellikle *Trifolium repens* L. süksinik asit açısından oldukça zengindir. Bu türler kendilerini sümüklü böcek ve salyangozlardan korumak için bu siyonojik glikozitleri sentezlerler. Bu sentez bitki ve hayvan etkileşmesi sonucu gerçekleşir. 3.8 kg. yoncadan yaklaşık olarak 3.8 g. siyanojenik glikozit elde edilir. Bu glikozitler Linamarin ve Lotaustralindir (Işık, 2007). Halk tarafından bilinen ve kullanılan türler *Trifolium nigrescens* Viv., *T. pratense* L., *T. repens* L. ve *T. arvense* L. olduğunu göstermiştir. *Trifolium nigrescens* Viv. 'nin toprak üstü kısımları (gövde ve yaprak) hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu tür halk arasında yonca, tırfıl, üçgül, kuş elması olarak bilinmektedir.

Trifolium pratense L. 'nin çiçek durumları gıda olarak insanlar tarafından yenilmektedir. Aynı zamanda tedavi amaçlı da kullanılmaktadır. *Trifolium repens* L.'in

toprak üstü kısımları (gövde ve yaprak) hayvan yemi olarak, tedavi amaçlı ise romatizma ağrılarının azaltılmasında kullanılmaktadır. Halk arasında yonca, tırfıl, üçgül ve kuş elması olarak bilinmektedir. *Trifolium arvense* L. türünün toprak üstü kısımları tedavi amaçlı kullanılmaktadır.

1.6.4. *Trifolium* L. Cinsi

Tek veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar trifoliat (üçgül) veya ender olarak 5-9 adet, genellikle dişli yaprakçıktan oluşan digitat tiptedir. Kulakçıklar (stipullar) belirgin genellikle tam olup, yaprak sapına birleşiktir. Çiçekler sapsız veya saplı, basak yada rasemoz halinde kurul oluştururlar veya ender olarak da teker teker bulunurlar. Brakte bulunur veya bulunmaz. Çanak varyasyonlar gösterir. Taç pembe, kırmızı, morumsu, beyaz veya sarı renkli olup genellikle kalıcıdır. Stamenler diadelftir ((9)+1). Legümen düzdür, imkansız veya gayri muntazam yırtılır. Genellikle Mart- Eylül aylarında çiçek açarlar (Işık, 2007).

1.6.5. Türkiye’de *Trifolium* L. Cinsi

Flora Europaea (Tutin et al. 1964) adlı eserde Türkiye’de 43 taksonun yayılış gösterdiği saptanmıştır. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Davis 1970 adlı eserde Zohary tarafından Türkiye’de 140 tür ve türaltı taksonu bulunan *Trifolium* L. cinsinin olduğu belirlenmiştir. Bu taksonlardan 96 tanesi alttür düzeyindedir; bunlardan 10 tanesi endemiktir. Endemik türler şunlardır;

Trifolium euxinum Zohary

Trifolium barbulatum (Freyn & Sint.) Zohary

Trifolium aintabense Boiss. & Hausskn.

Trifolium longidentatum Nabelek

Trifolium caudatum Boiss.

Trifolium pannonicum alttür *elongatom*

Trifolium roussaeum Boiss

Trifolium apertum Bobrov var. *kilaeum* Zohary & Lerner

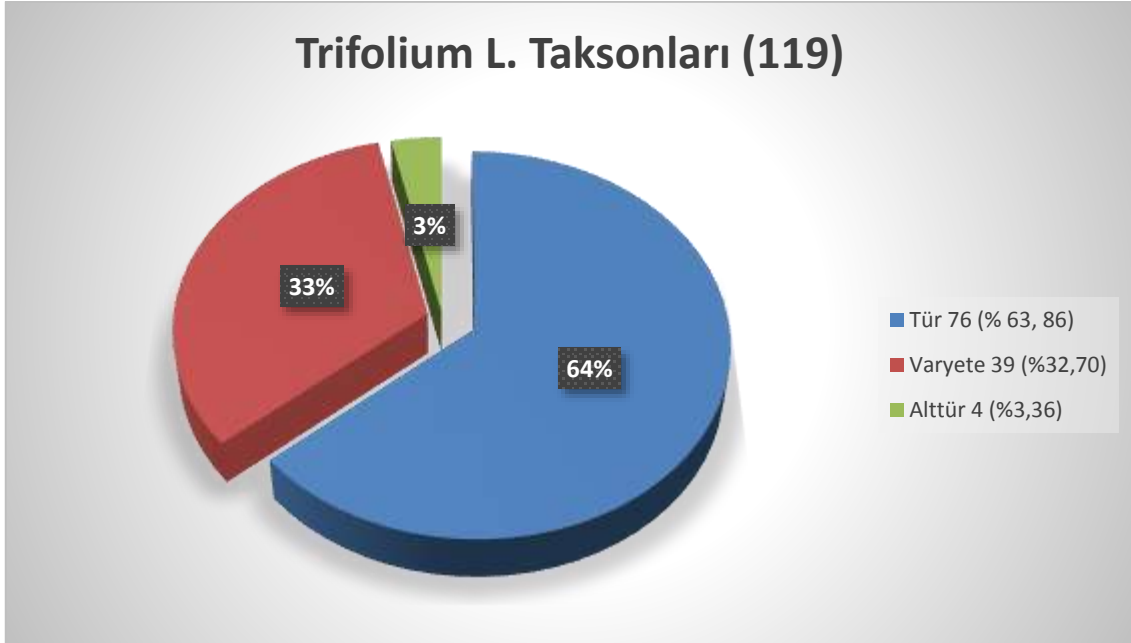
Trifolium chlorotrichum Boiss. & Balansa.

Trifolium batmanicum Katzn.

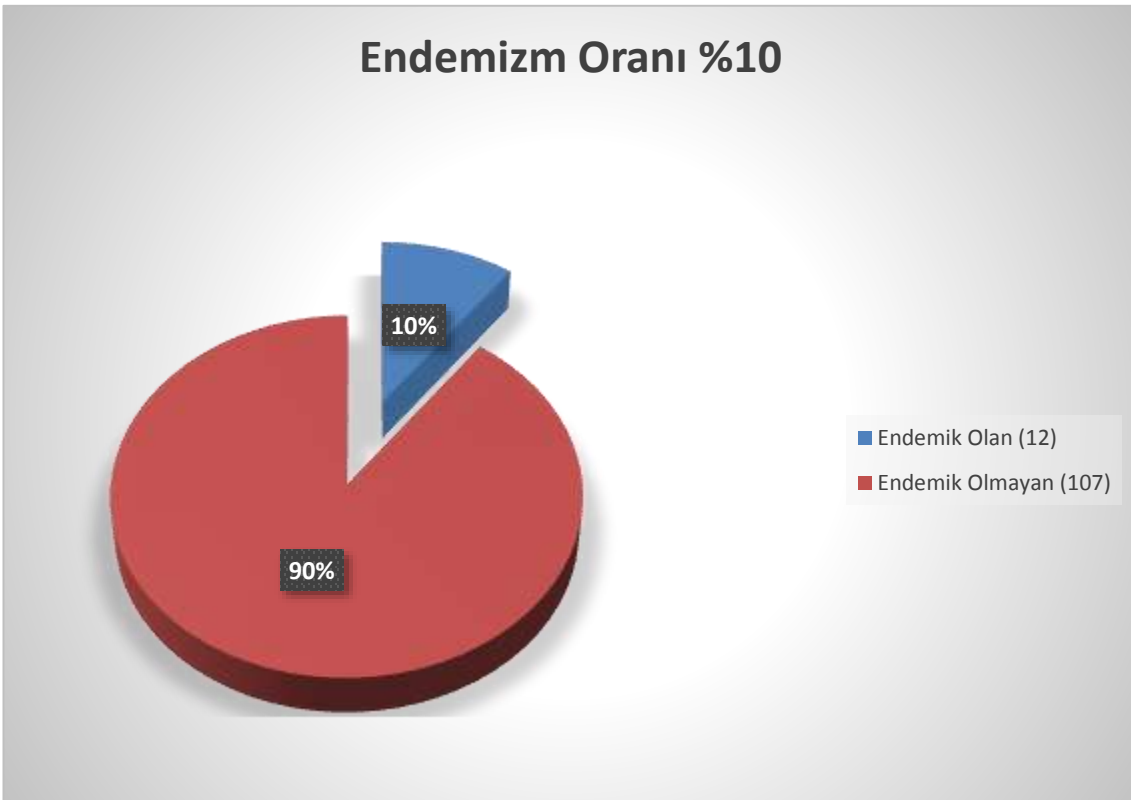
Trifolium pachycalyx Zohary

Trifolium davisii Hossain.

Şekil 6 ve Şekil 7’de TÜBİVES verilerine göre *Trifolium* L. cinsine ait taksonların ve endemizm oranının tablosu gösterilmektedir.



Şekil 6. *Trifolium* L. cinsinin TÜBİVES verilerine göre yüzdeler dilimi.



Şekil 7. *Trifolium* L. cinsine ait taksonların TÜBİVES verilerine göre endemizm oranı.

1.6.6. Rize’de *Trifolium* L. Cinsi

Türkiye Florasında (Flora Of Turkey, Davis, 1969; 3. Cilt, Syf. 384-448; Güner ve ark., 11. Cilt, syf. 95) *Trifolium* L. cinsine ait 140 taksonun yayılış gösterdiği, bu taksonlardan ise 10 tanesinin Rize’ de yayılış gösterdiği belirtilmiştir (Şekil 8). Aynı şekilde TÜBİVES (Türkiye Bitkileri Veri Servisi) verilerine göre aynı şekilde 10 taksonun yer aldığı belirtilmiştir.

Güner, (1983) tarafından yapılmış olan flora çalışmalarında ise *Trifolium* L. cinsine ait Rize ili sınırları içerisinde toplam 29 taksonun yayılış gösterdiği belirtilmiştir.

T.polyphyllum C.A. Mayer

T.repens L. var. *repens*

T.ambiguum Bieb.

T.hybridum L. var *anatolicum* (Boiss.) Boiss.

T.nigrescens Viv. subsp. *petrisavi* (Clem.) Holmboe

T.sintenisii Freyn. sin. *T.stipitatum* Boiss.et Bal.

T.rytidosemium Boiss .et Hob. var. *rytidosemium*

T.spadiceum L.

T.aureum Poll.

T.campestre Schreb.

T.dubium Sibth.

T.glomeratum L.

T.resupinatum L. var. *resupinatum*

T.clusii Godr. Et. Gren

T.pratense L. var. *pratense*

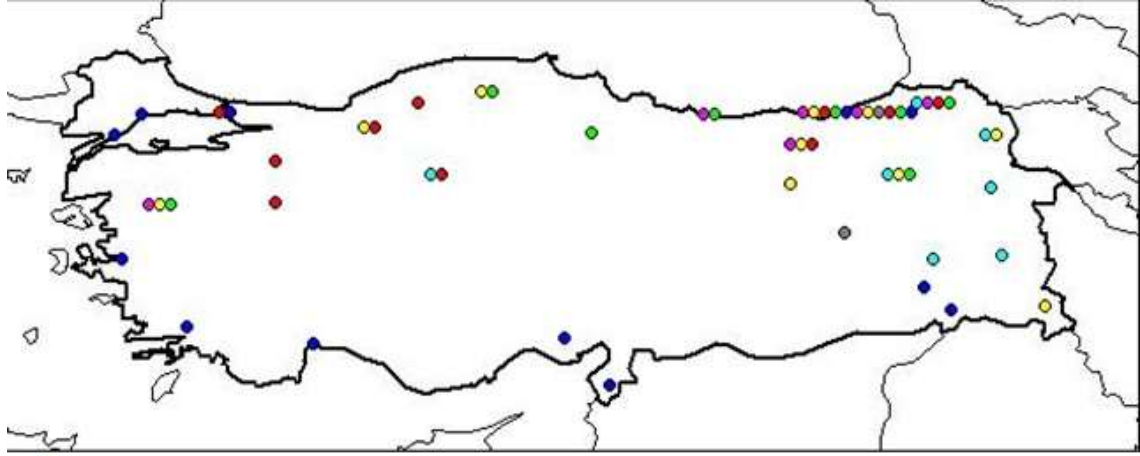
T.pratense L. var. *americanum* Harz

T.medium L. var *medium*

T.canescens

T.lappaceum L.

T.arvense L. var *arvense*



- *Trifolium ambiguum* Bieb.
- *T. sintenisii* Freyn
- *T. rytidosemium* Boiss. var. *rytidosemium* Harz in Bot. Centr.
- *T. pratense* L. var. *americanum* Harz
- *T. medium* L. var. *medium*
- *T. canescens* Willd.
- *T. lappaceum* L.

Şekil 8. TÜBİVES verilerine göre yaygın olan *Trifolium* L. türlerinin Türkiye'deki doğal yayılış alanları.

Rize'de yayılış gösteren taksonların yoğun olarak bulunduğu yerler, buldukları yükseklikler, çiçeklenme dönemleri, endemizm ve element tipleri Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Rize ili sınırlarında doğal yayılış gösteren tür ve türaltı taksonları

Takson	İlçe/Semt	Yükseklik	Çiçeklenme	Endemizm	Element
<i>Trifolium ambiguum</i> Bieb. (Pisikulağı)	Cimil	2000m	6-8	-	Bilinmiyor
<i>Trifolium sintenisii</i> Freyn in Öst. Bot. Zeitschr. (Trabzon Üçgülü)	Cimil	2300m	7-8	-	Euxine
<i>Trifolium rytidosemium</i> Boiss. &Hoh. in Boiss.,var. <i>rytidosem ium</i> (Katuna)	İkizdere	2100m	6-8	-	İran-Turan
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>americanum</i> Harz in Bot. Centr. (Çayır Üçgülü)	İkizdere	500m	5-8	-	Bilinmiyor
<i>Trifolium medium</i> L., var. <i>medium</i> (Köse Yonca)	Cimil	2000m	5-8	-	Bilinmiyor
<i>Trifolium canescens</i> Willd., (Sarı Üçgülü)	Cimil	2000m	5-8	-	Hyrcano- Euxine
<i>Trifolium lappaceum</i> L. (Yivli Yonca)	Rize	1-450m	3-6	-	Medit.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Rize ili, Çamlıhemşin ilçesi sınırları içerisinde yer alan Verçenik, Gito, Kavron Ceymakçur, Elevit ve Palovit yaylalarından (Şekil 9) 2013-2014 yılları arasında vejetasyon döneminde toplanan *Trifolium* L. cinsine ait 5 takson oluşturmaktadır.

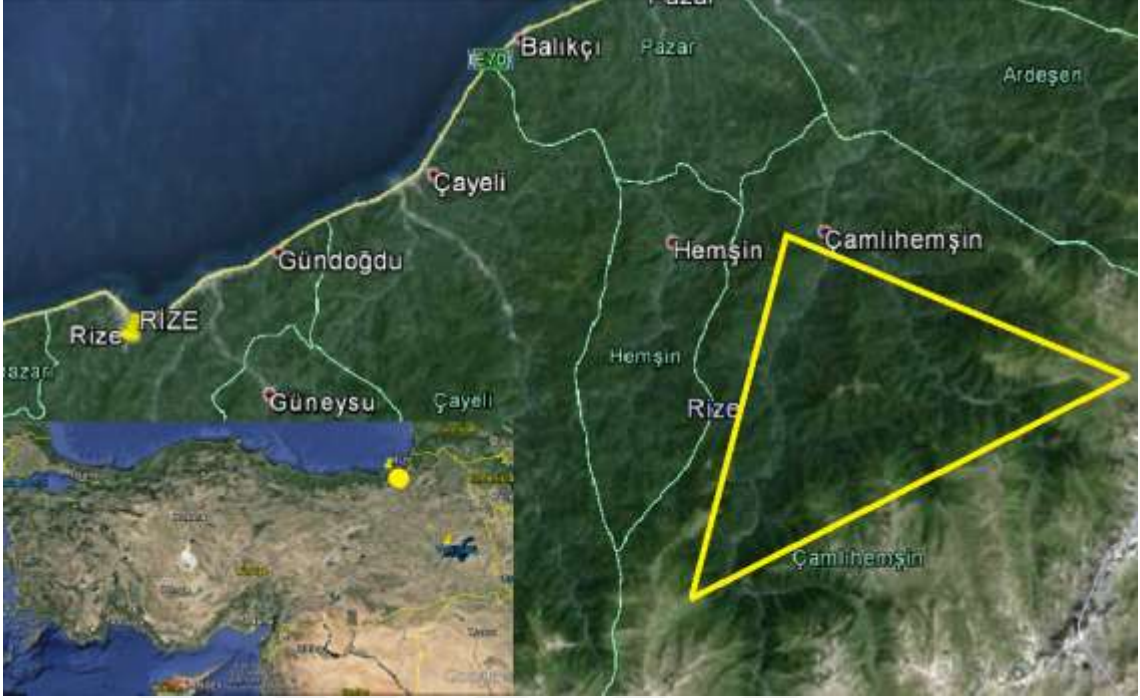
Toplanan örneklerle ait toplanma tarihi, lokalitesi, yüksekliği ve koordinatları Tablo 2’de, araştırma alanının uydu görüntüsü ise Şekil 9’da verilmiştir. Bu taksonlardan 5’i araştırma bölgesinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bunlar;

1. *Trifolium pratense* L. (Çayır üçgülü)
2. *Trifolium repens* L. var. *repens* (Ak üçgül)
3. *Trifolium ambiguum* Bieb. (Pisik kulağı)
4. *Trifolium spadiceum* L. (Çayır dutu)
5. *Trifolium canescens* Willd (Sarı üçgül)

Araştırma alanında yaygın olarak bulunan ve tezin materyalini oluşturan 5 takson ve deskripsiyonları aşağıdaki gibidir.

Tablo 2. Arazi çalışmalarının yapıldığı alanlar, tarih ve koordinatlar

Alanın Adı	Gidiş Tarihleri	Yükseklik (m)	Takson adı	Koordinatlar
Haziran-Temmuz, 2013				
Verçenik	27.06.2013	2510m	<i>Trifolium pratense</i>	X:656708; Y:4515439
Gito	21.06.2013	1977m	<i>Trifolium pratense</i>	X:660829; Y:4530098
Kavron	08.07.2013	2239m	<i>Trifolium repens</i>	X: 679540; Y:4529258
Elevit	26.10.2013	1850m	<i>Trifolium ambiguum</i>	X:669123; Y:4525149
Çat	07.06.2013	1277m	<i>Trifolium spadiceum</i>	X: 663398; Y:4525313
İncesu	06.07.2013	1000m	<i>Trifolium canescens</i>	X:0648712; Y:4527025
Ceymakçur	28.07.2013	2000m	<i>Trifolium ambiguum</i>	X: 683346; Y: 4533168
Haziran-Temmuz, 2014				
Verçenik	25.06.2014	2100m	<i>Trifolium pratense</i>	X:659797; Y:4517908
Gito	21.06.2014	1855m	<i>Trifolium pratense</i>	X:680123; Y:4555674
Kavron	19.07.2014	2012m	<i>Trifolium repens</i>	X;679261; Y;4527878
Elevit	18.07.2014	1965m	<i>Trifolium spadiceum</i>	X:669970; Y4524595
Çat	25.06.2014	1280m	<i>Trifolium ambiguum</i>	X:663673; Y: 4525219
Ceymakçur	20..07.2014	1974m	<i>Trifolium canescens</i>	X;682972 Y;4533283



Şekil 9. Araştırma alanına ait uydu görüntüsü (URL-6, 2015).

2.1.1. *Trifolium ambigium* Bieb. (Pisik Kulağı)

Çok yıllık, uzun ömürlü rizom oluşturan, 30-40 cm boylanabilen bir bitkidir (Şekil 10). Yapraklar uzunca ve sivri uçludur. Çiçekleri beyaz renkli kömeçler oluşturur, dip kısımları kırmızımsıdır. Orman açıklarında, kayalık ve yüksek rakımlı çayırarda yetişir. Besin değeri yüksektir (Serin, 2005).



Şekil 10. *Trifolium ambigium* (Verçenek Yaylası).

2.1.2. *Trifolium pratense* L. (Çayır Üçgülü)

4-6 yıl yaşayabilen çok yıllık bir bitkidir (Şekil 11). Dik gelişen 40-80 cm boylanabilen bir türdür. Yağışı düzenli, nemli ve serin iklimlere adepte olmuştur. Doğal çayırıklarda yayılış gösterir. Kurağa dayanıklı değildir. Bol yapraklı, ot verimi ve beslenme değeri oldukça yüksektir (Serin, 2005).



Şekil 11. *T. pratense* L. (Komati Yaylası).

2.1.3. *Trifolium repens* L. (Ak Üçgül)

Çok yıllık, uzun ömürlü, stolon meydana getiren bir üçgül türüdür (Şekil 12). Sürünücü gövde yapısından dolayı taban mera, yeşil alan ve toprak muhafaza amacıyla kullanılır. Bitki boyu 10-30 cm'dir. Kurağa dayanıklılığı fazla değildir, soğuklara dayanıklılığı yüksektir. Yem değeri yüksektir (Serin, 2005).



Şekil 12. *T. repens* L. (İncesu).

2.1.4. *Trifolium canescens* Willd (Sarı Üçgül)

Çok yıllık otsu bir bitkidir (Şekil 13). Temmuz-Ağustos ayları çiçeklenme fenofazıdır. Genellikle supalpin çayırılık ve nehir kıyılarında yaygındır. Endemik olmayan 200-2000 m arasında yayılış gösterir (Serin, 2005).



Şekil 13. *T. canescens* Willd. (Kavron).

2.1.5. *Trifolium spadiceum* L. (Çayır Dutu)

Tek veya iki yıllık otsu bir bitkidir (Şekil 14). 1200-2300 m yükseklikte, denimli dere kenarlarında yayılış gösterir. Endemik bir tür değildir. 6-7. aylarda çiçeklenir. Avrupa-Sibirya floristik olan bu bitki ülkemizde kuzey ve doğu kesimlerinde yayılış göstermektedir (Serin, 2005).



Şekil 14. *T. spadiceum* (Elevit Yaylası).

2.2. Metod

Trifolium L. cinsin ait 5 takson 2013-2017 yılları arasında araştırma alanından vejetasyon döneminde gerçekleştirilen arazi gezileri ile toplanmıştır. Örnekler Türkiye Florası (Davis, 1965-85, Güner, 1983) kullanılarak teşhis edilmiş, KTÜ Orman Fakültesi herbarium örnekleri ile karşılaştırılarak doğrulukları kontrol edilmiştir.

Taksonların; isimleri, türkçe isimleri Güner (2012) Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler isimli kaynağından kontrol edilmiştir. Her taksona ait cins, tür, ötür, hayat formu, floristik element durumu, kalitesi, yükseltisi, ve koordinatları verilmiştir. Teşhis edilen her bir taksona ait 3 örnek herbarium tekniklerine göre kurutulup kartonlanmış, etiketlenmiş ve RTEÜ Fen Edebiyat Fakültesi herbariumunda koruma altına alınmıştır.

1m² örneklilik alanlardan, 3 tekrarda alınmış bitki kütlesinin, ortalama verimlilik miktarı belirlenmiş, sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve öğütülmek için hazırlanmıştır.

Kuru örnekler öğütülerek un haline getirilmiştir. Un haline dönüştürülmüş örneklerin bir kısmı kalorimetre cihazında 5 tekrarlı olarak yakılmış kalorisi tespit edilmiştir.

Öğütülmüş örneklerin diğer bir kısmı ise 3 tekrarlı olmak üzere yaş yakma yöntemi ile çözelti haline getirilerek ICP-OES cihazında element analize tabi tutulmuştur.

2.2.1. Kalorimetre Cihazının Özelliği ve Kullanımı

Yakma bombası yüksek kaliteli özel alaşımdan imal edilmiş olup, 300 bar saf oksijen atmosfer basıncına kadar dayanabilmektedir. Yakma bombasının dayanabileceği maksimum enerji 40.000 Joule'den düşük değildir. Ayrıca +55 derece sıcaklığa kadar yükselmeye müsaittir. Kalori ölçümü yapılacak numunenin tablet haline getirilmesi gibi bir zorunluluğu yoktur. Numune ölçüm krozesine direk olarak konur.

Yakma bombasının bulunduğu bölümdeki su kullanıcı tarafından her testten önce doldurulmaktadır. Doldurulan suyun sıcaklığı 20-25 °C civarında olmalıdır. Bundan sonraki tüm işlemleri (ısı sabitlemesi, suyun hazneye alınması, yakma işleminin yapılması, testin başlaması ve bitirilmesi) cihaz otomatik yapmaktadır. Cihazın bombası yakılan numunenin içindeki halojenlere karşı dayanıklıdır. Kap sabiti (ısı sığası) cihaz tarafından otomatik olarak hesaplanır. Bir sonraki teste beklemeden başlar. Cihazda sabit yakma teli vardır. Numune, kalori değeri bilinen saf pamuk ipliği ile yakılır. Bu bilgiler dahilinde yapmış olduğumuz işlem basamakları şöyledir:

Laboratuvar ortamında kurutulmuş ve öğütülmüş olan *Trifolium L.* cinsine ait örnekler KERN markalı hassas terazide ölçüldü.

Tartılan örnekler bombardıman aletine yerleştirilerek yakılması için 30 bar oksijen gazı dolduruldu.

Kalorimetre kabının diğer haznesine 21 derece su eklenerek (cihazın zarar görmemesi için) bitkilerin türü, gramajı, bilgisayar ortamına yazıldı.

Yaklaşık 10 dakika beklendikten sonra kalorimetre kabı içerisindeki bombardıman aletine yerleştirdiğimiz bitki, oksijen ile tamamen yakılarak açığa çıkan enerji miktarları kalori/gram cinsinden belirlendi. Şekil 15'te kalorimetre cihazının genel görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 15. Kalorimetre Cihazı.

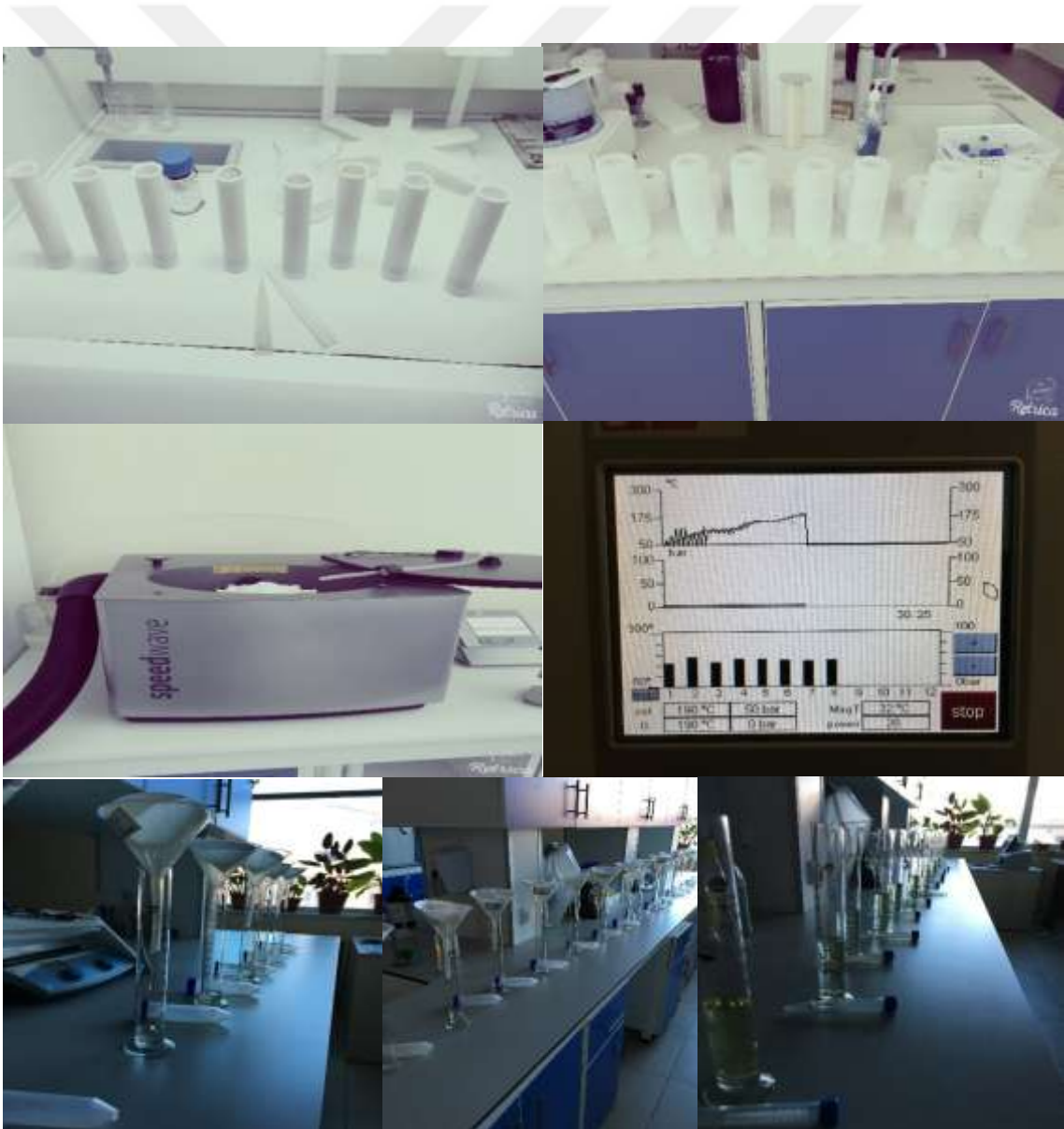
2.2.2. Yaş Yakma Yöntemi ve Element Analizi

Öğütülmüş olan bitki numunelerinden 0.3 g tartılıp teflon kaplara alındı, üzerlerine 5 ml % 65' lik HNO₃ (Nitrik asit) ve 3 ml % 30' luk H₂O₂ (Hidrojen peroksit) eklendi. Teflon kabın kapağı kapatılıp çalkalanarak 20 dakika bekletildikten sonra Berghof marka speedwave cihazına (mikrodalga) yerleştirilerek bitki ve toprak numuneleri için uygun programlar kullanılarak yaş yakma işlemi gerçekleştirildi. Bu şekilde mikrodalga fırında yaş yakma işlemi tamamlanan numuneler sıvı ortama aktarıldı. Teflon kaplardaki çözeltiler filtre kağıtlarıyla süzülerek son hacim 50 ml olacak şekilde saf su ile tamamlandı.

Sıvı ortama aktarılan numunelerin ağır metal değerleri Pekin Elmer Marka, Optima 7000 DV Model, ICP-OES Cihazında ppm cinsinden okutulmuştur. Bu analize ait laboratuvar ortamındaki bazı çalışmaların görüntülerine Şekil 16’te yer verilmiştir.

2.2.3. İstatiksel Analiz

ICP-OES cihazında mg/L (ppm) cinsinden okunan sonuçlar SPSS 17.0 paket programında, One - Way Anova testi ile tespit edilen *Trifolium L.* cinsine ait yaygın türlerin yıllara ve türlere göre element farklılığının olup olmadığı değerlendirilmiştir. Tukey HSD değerleri tespit edilerek türler arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur.



Şekil 16. Laboratuvar çalışmalarına ait görüntüler.

3. BULGULAR

Araştırma konusu 5 taksonun 2013 ve 2014 yıllarındaki 1m² alandaki yaş-kuru ağırlıkları ve higroskopik nem oranları tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Araştırma alanındaki *Trifolium* L. cinsine ait olan taksonların yaş ve kuru ağırlıkları ve higroskopik nem oranı (Haziran-Temmuz, 2013-2014 yılı).

Taksonlar	Yaş Ağırlıkları (g/m ²)	Hava Kurusu Ağırlıkları (g/m ²)	Higroskopik Nem Oranı(g/m ²)
Haziran-Temmuz 2013			
<i>Trifolium pratense</i> L.	412	125	287
<i>Trifolium repens</i> L.	260	85	175
<i>Trifolium ambiguum</i> Bieb	406	105	301
<i>Trifolium spadiceum</i> L.	112	32	80
<i>Trifolium canescens</i> Willd	436	119	317
Haziran-Temmuz 2014			
<i>Trifolium pratense</i> L.	390	130	260
<i>Trifolium repens</i> L.	252	90	162
<i>Trifolium ambiguum</i> Bieb	422	114	308
<i>Trifolium spadiceum</i> L.	101	38	63
<i>Trifolium canescens</i> Willd	396	102	294

Tablo 3' te görüldüğü üzere; 2013 yılı verilerine göre, *Trifolium pratense*, *Trifolium canescens* (Şekil 17) ve *Trifolium ambiguum* verimliliği en yüksek olan taksonlardır. Bu taksonların verimliliği 125-105 g/m² aralığında değişmektedir. *Trifolium repens* ve *Trifolium spadiceum* taksonlarının verimliliği ise daha düşük olup; 85-32 g/m² aralığında değişmektedir.

Higroskopik nem miktarı, *Trifolium canescens* (317 g/m²), *T. ambiguum* (301 g/m²) ve *T. pratense* (287 gr/m²) türlerinde daha fazla, *T. repens* ve *T. spadiceum*'da ise (175-80 g/m²) daha azdır.

2014 yılı verilerine göre, *T. pratense*, *T. canescens* ve *T. ambiguum* verimliliği en yüksek olan taksonlardır. Bu taksonların verimliliği 102-130 g/m² aralığında değişmektedir. *T. repens* ve *T. spadiceum* taksonlarının verimliliği ise daha düşük olup; 38-90 g/m² aralığında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.

Bu taksonlar da higroskopik nem miktarı; *T. canescens* (294 g/m²), *T. ambiguum* (308 g/m²) ve *T. pratense* (260 g/m²) türlerinde daha fazla, *T. repens* ve *T. spadiceum*'da ise (63-162 g/m²) arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.1.Araştırma Alanındaki *Trifolium* L. Taksonlarının Kalorili Değeri

Toplanmış ve kurutulmuş bitki örneklerinde kalori miktarını belirlemek amacı ile *Trifolium* cinsine ait 5 bitki türünde enerji miktarı kal/g olarak belirlenmiştir. *Trifolium* cinsine ait olan ve yem kalitesi yüksek olduğu düşünülen *T. pratense* L. (Çayır üçgülü), *T. repens* L. var. *repens* (Ak üçgül), *T. ambiguum* Bieb. (Pisik kulağı), *T. spadiceum* L. (Çayır dutu), *T. canescens* Willd (Sarı üçgül) bitki türlerinde kalorilik değerleri (enerji miktarı) tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *Trifolium* L. cinsine ait örneklerin yıl bazında kalorimetrik sonuçları

Örnekler	Örnek ağırlığı(g)	Enerji miktarı (joule/g)
2013 Haziran-Temmuz		
<i>Trifolium ambigium</i>	1,068	18455
<i>Trifolium repens</i>	1,022	19037
<i>Trifolium canescens</i>	1,011	19737
<i>Trifolium pratense</i>	1,009	19872
<i>Trifolium spadiceum</i>	1,009	18292
2014 Haziran-Temmuz		
<i>Trifolium ambigium</i>	1,053	17729
<i>Trifolium repens</i>	1,005	19301
<i>Trifolium canescens</i>	1.017	19395
<i>Trifolium pratense</i>	1.025	20209
<i>Trifolium spadiceum</i>	1.028	19643



Şekil 17. *Trifolium canescens* L. türüne ait populasyondan bir görüntü.

3.2. *Trifolium* L. Cinsine Ait Örneklerin Element Analizi

ICP-OES cihazında mg/L (ppm) cinsinden okunan sonuçların SPSS 17.0 paket programı, One - Way Anova testi ile değerlendirilen *Trifolium* L. cinsine ait incelenen 5 türde yıllara ve türlere göre element farklılığının olup olmadığı aşağıdaki tablolarda görülmektedir. Aynı zamanda Tukey HSD değerleri tespit edilen türler arasındaki farklılıklar da aşağıda belirtilmiştir (Tablo 5-6).

Tablo 5. 2013 yılı Trifolium L. cinsine ait türlerin İCPOES verilerinin One-Way Anova testi ile değerlendirilmesi

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik
Cd	Gruplar arası	,000	1	,000	,000	1,000
	Grup içi	,000	28	,000		
	Toplam	,000	29			
Pb	Gruplar arası	,000	1	,000	3,988	,056
	Grup içi	,001	28	,000		
	Toplam	,001	29			
Ni	Gruplar arası	,007	1	,007	7,758	,000**
	Grup içi	,024	28	,001		
	Toplam	,030	29			
Fe	Gruplar arası	3308,802	1	3308,802	6,308	,018*
	Grup içi	14686,573	28	524,520		
	Toplam	17995,376	29			
Zn	Gruplar arası	1,789	1	1,789	21,012	,000**
	Grup içi	2,384	28	,085		
	Toplam	4,173	29			
Cu	Gruplar arası	,151	1	,151	29,637	,000**
	Grup içi	,143	28	,005		
	Toplam	,294	29			
Al	Gruplar arası	5264,729	1	5264,729	6,070	,020*
	Grup içi	24286,870	28	867,388		
	Toplam	29551,599	29			
Cr	Gruplar arası	,028	1	,028	12,718	,001**
	Grup içi	,063	28	,002		
	Toplam	,091	29			
Co	Gruplar arası	,016	1	,016	1,631	,212
	Grup içi	,275	28	,010		
	Toplam	,291	29			
Mn	Gruplar arası	11,570	1	11,570	16,181	,000**
	Grup içi	20,022	28	,715		
	Toplam	31,593	29			

Yıllar arasında önemli bir farklılığın olup olmadığı One-Way Anova testi ile değerlendirilmiş ve 2013 sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir. Ağır metaller arasında Ni, Zn, Cu, Cr ve Mn elementlerinde çok önemli farklılıklar ($P \leq 0,01$), Fe ve Al elementlerinde ise $P \leq 0,05$ seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Cd, Pb ve Co elementleri ise $P \leq 0,01^{**}$, $P \leq 0,05^*$ değerleri arasında olmadığı için önemlilik değeri göstermemektedir. 2014 yılındaki One-Way Anova testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.



Tablo 6. 2014 yılı *Trifolium L.* cinsine ait türlerin İCPOES verilerinin One-Way Anova testi ile değerlendirilmesi

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik
Cd	Gruplar arası	,000	4	,000	1,103	,377
	Grup içi	,000	25	,000		
	Toplam	,000	29			
Pb	Gruplar arası	,001	4	,000	16,349	,000**
	Grup içi	,000	25	,000		
	Toplam	,001	29			
Ni	Gruplar arası	,011	4	,003	3,657	,018*
	Grup içi	,019	25	,001		
	Toplam	,030	29			
Fe	Gruplar arası	8288,149	4	2072,037	5,336	,003**
	Grup içi	9707,227	25	388,289		
	Toplam	17995,376	29			
Zn	Gruplar arası	,866	4	,216	1,636	,197
	Grup içi	3,307	25	,132		
	Toplam	4,173	29			
Cu	Gruplar arası	,063	4	,016	1,715	,178
	Grup içi	,231	25	,009		
	Toplam	,294	29			
Al	Gruplar arası	13150,319	4	3287,580	5,011	,004**
	Grup içi	16401,280	25	656,051		
	Toplam	29551,599	29			
Cr	Gruplar arası	,035	4	,009	3,965	,013*
	Grup içi	,056	25	,002		
	Toplam	,091	29			
Co	Gruplar arası	,056	4	,014	1,486	,236
	Grup içi	,235	25	,009		
	Toplam	,291	29			
Mn	Gruplar arası	10,009	4	2,502	2,898	,042*
	Grup içi	21,584	25	,863		
	Toplam	31,593	29			

P≤0,01**, **P≤0,05***

Türler arasında önemli bir farklılığın olup olmadığı One-Way Anova testi ile değerlendirilmiş ve sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir. Elementler arasında Pb, Fe ve Al elementlerinde çok önemli farklılıklar ($P \leq 0,01$), Mn, Cr ve Ni elementlerinde ise $P \leq 0,05$ seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Co, Cd, Cu ve Zn elementleri ise

$P \leq 0,01^{**}$, $P \leq 0,05^*$ değerleri arasında olmadığı için önemlilik değeri göstermemektedir. *Trifolium* L. cinsine ait olan ve araştırma alanında yayılış gösteren yaygın türlerin Cd, Pb, Ni, Fe, Zn, Cu, Al, Cr, Co ve Mn elementlerine göre Tukey HSD sonuçları Tablo 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 16'da verilmiştir.

Tablo 7. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Cd yönünden Tukey HSD sonuçları.

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	
<i>T.ambigium</i>	6	,00117	
<i>T.sapadiceum</i>	6	,00117	
<i>T.pratense</i>	6	,00133	
<i>T.repens</i>	6	,00133	
<i>T.canescens</i>	6	,00167	
Önemlilik		,385	

Tablo 8. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Pb yönünden Tukey HSD sonuçları.

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.ambigium</i>	6	,01067	
<i>T.canescens</i>	6	,01117	
<i>T.sapadiceum</i>	6	,01183	
<i>T.repens</i>	6	,01433	
<i>T.pratense</i>	6		,02383
Önemlilik		,336	1,000

Tablo 9. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Pb yönünden Tukey HSD sonuçları.

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.ambigium</i>	6	,01283	
<i>T.canescens</i>	6	,01917	
<i>T.sapadiceum</i>	6	,03300	,03300
<i>T.repens</i>	6	,03517	,03517
<i>T.pratense</i>	6		,06867
Önemlilik		,636	,202

Tablo 10. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Fe yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.canescens</i>	6	1,36917	
<i>T.ambigium</i>	6	2,70183	
<i>T.repens</i>	6	7,85733	
<i>T.sapadiceum</i>	6	12,53350	
<i>T.pratense</i>	6		46,47250
Önemlilik		,861	1,000

Tablo 11. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Zn yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.canescens</i>	6		,25967
<i>T.sapadiceum</i>	6		,26833
<i>T.ambigium</i>	6		,27183
<i>T.pratense</i>	6		,34183
<i>T.repens</i>	6		,70367
Önemlilik			,245

Tablo 12. *Trifolium L.* cinsine ait olan türlere göre Cu yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	
<i>T.canescens</i>	6	,08467	
<i>T.ambigium</i>	6	,08500	
<i>T.repens</i>	6	,09467	
<i>T.sapadiceum</i>	6	,09600	
<i>T.pratense</i>	6	,20433	
Önemlilik		,229	

Tablo 13. *Trifolium L.* cinsine ait olan türlere göre Al yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.canescens</i>	6	1,53983	
<i>T.ambigium</i>	6	2,79217	
<i>T.repens</i>	6	7,87133	
<i>T.sapadiceum</i>	6	12,89100	
<i>T.pratense</i>	6		57,64050
Önemlilik		,938	1,000

Tablo 14. *Trifolium L.* cinsine ait olan türlere göre Cr yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05	
		1	2
<i>T.canescens</i>	6	,01183	
<i>T.ambigium</i>	6	,02083	
<i>T.sapadiceum</i>	6	,05133	,05133
<i>T.repens</i>	6	,06450	,06450
<i>T.pratense</i>	6		,10817
Önemlilik		,327	,258

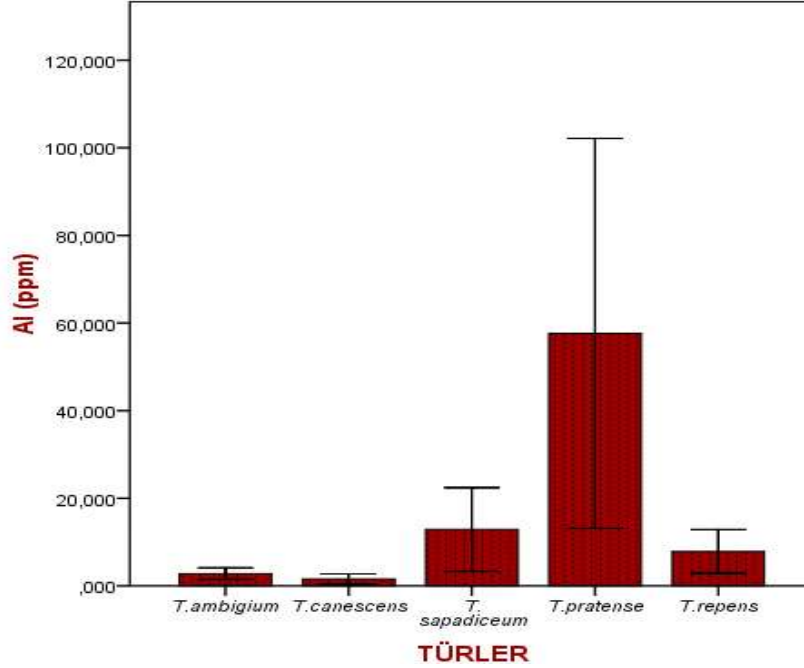
Tablo 15. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Co yönünden Tukey HSD sonuçları

Türler	N	α Alt kümesi= 0.05
		1
<i>T.canescens</i>	6	,00167
<i>T.ambigium</i>	6	,00233
<i>T.repens</i>	6	,00367
<i>T.sapadiceum</i>	6	,00433
<i>T.pratense</i>	6	,11083
Önemlilik		,318

Tablo 16. *Trifolium* L. cinsine ait olan türlere göre Mn yönünden Tukey HSD sonuçları

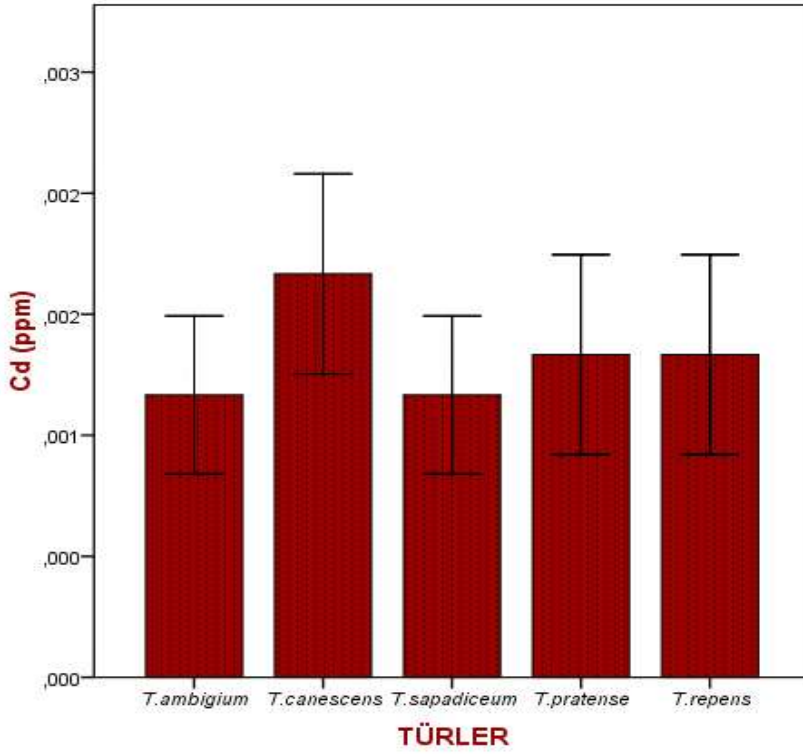
Türler	N	α Alt kümesi= 0.05
		1
<i>T.ambigium</i>	6	,29133
<i>T.canescens</i>	6	,31567
<i>T.sapadiceum</i>	6	,75800
<i>T.pratense</i>	6	1,57050
<i>T.repens</i>	6	1,59767
Sig.		,139

Türler arasındaki element dağılımlarını daha detaylı inceleyebilmek için istatistiksel şekiller çıkarılmıştır. Şekil 18, 19, 20, 21, 21, 22, 23, 24, 25, 26 ve 27’ de türler arasındaki element dağılımı gösterilmiştir.



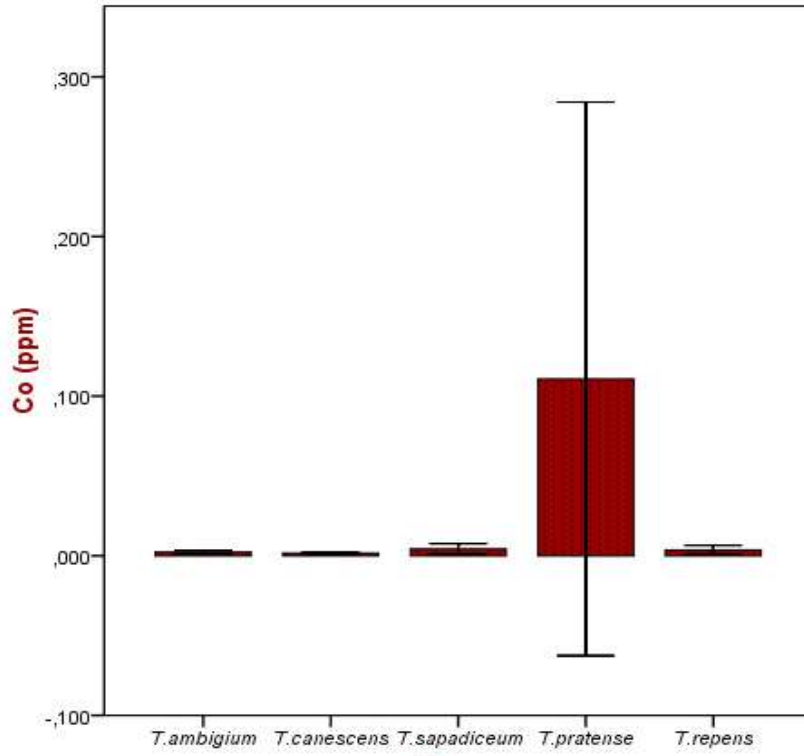
Şekil 18. Al elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine Ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 18’da Al elementi, *T. pratense* türünde fazla (yaklaşık 60,00 ppm), *T. repens* ve *T. spadicum* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. canescens* türlerinde ise en az miktarda olduğu görülmektedir.



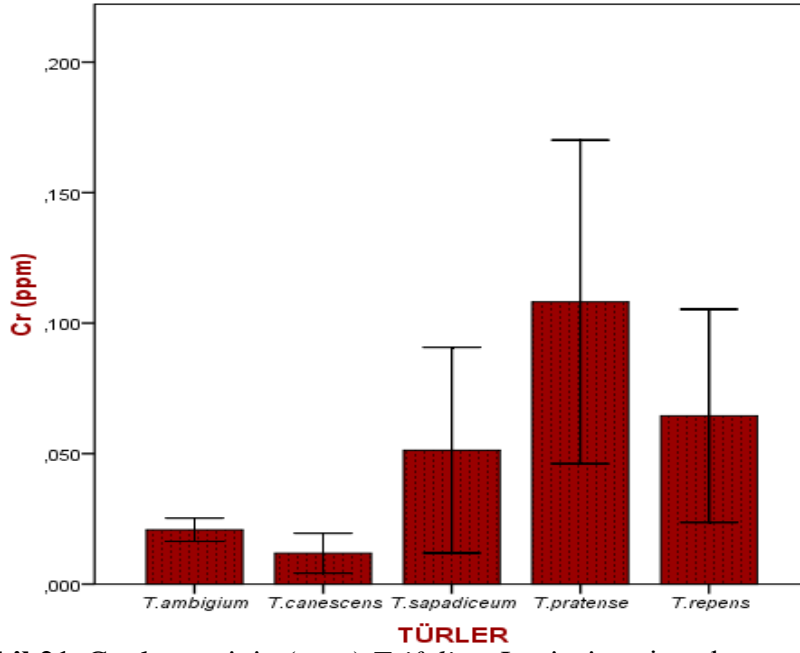
Şekil 19. Cd elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 19’de Cd elementi, *T. canescens* türünde diğer türlere göre fazla (0,002 ppm), *T. repens* ve *T. pratense* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. spadicum* türlerinde ise en az bulunduğu tespit edilmiştir.



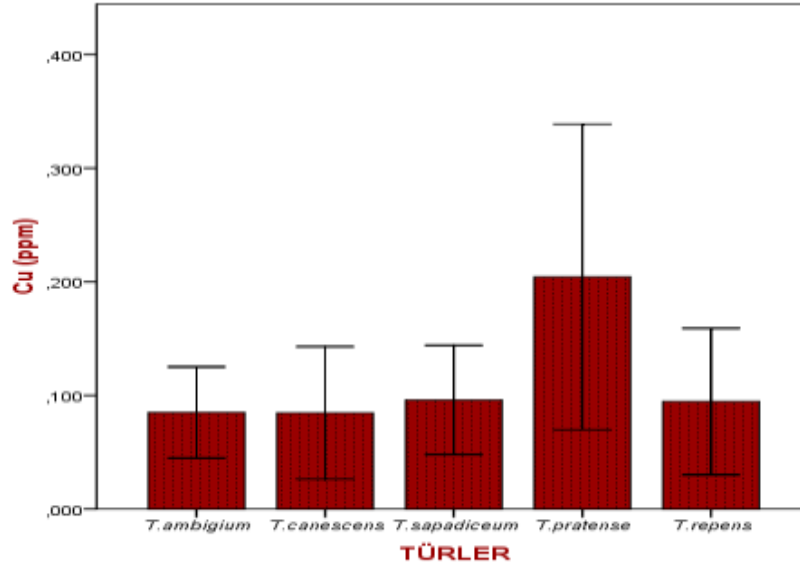
Şekil 20. Co elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 20’de Co elementi, *T. pratense* türünde diğerlerine göre fazla (0,100 ppm), *T. repens* ve *T. spadiceum* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. canescens* türlerinde ise en az bulunduğu tespit edilmiştir.



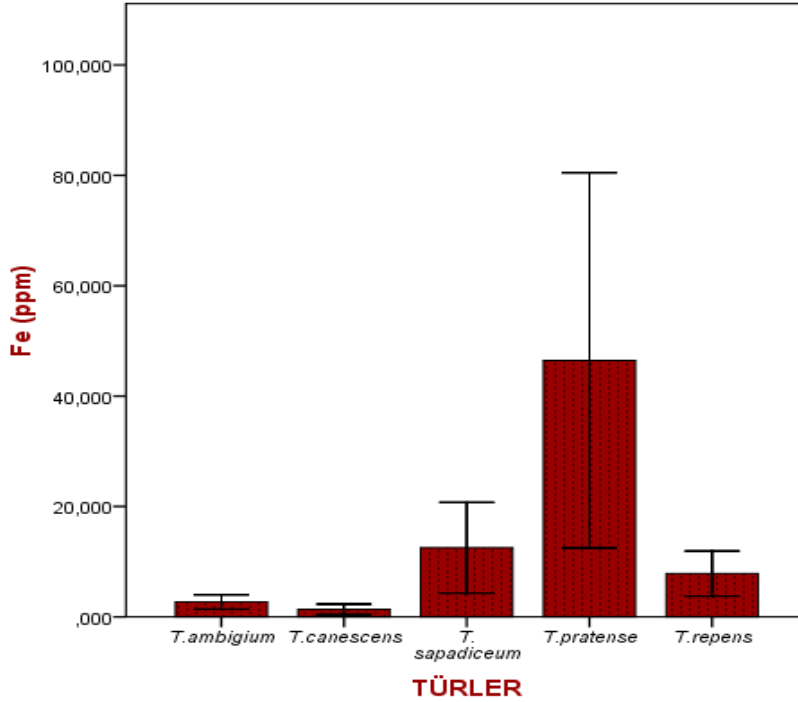
Şekil 21. Cr elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 21’da Cr elementi *T. pratense* türünde fazla (0,100 ppm), *T. repens* ve *T. spadicum* türlerinde az, *T. ambiguum* ve *T. canescens* türlerinde ise daha az bulunduğu tespit edilmiştir.



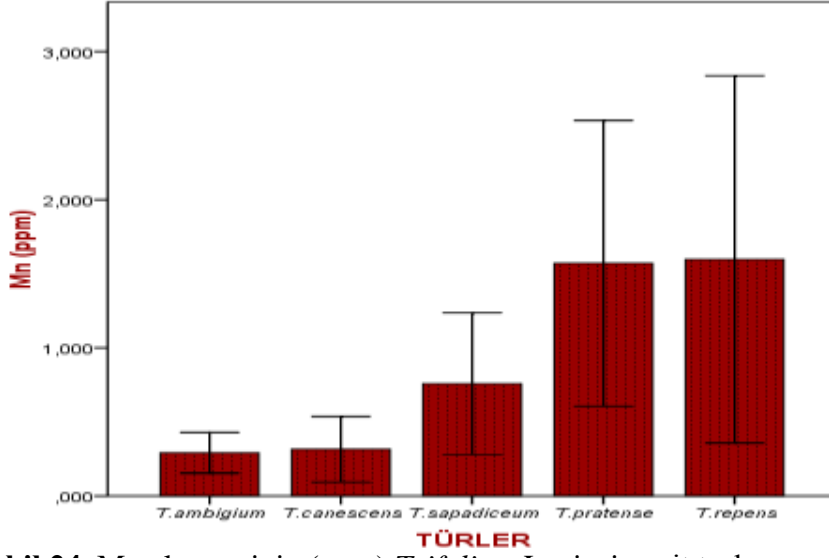
Şekil 22. Cu elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 22’de Cu elementi, *T.pratense* türünde fazla (0,20 ppm), *T.repens* ve *T.spadiceum* türlerinde az, *T.ambigium* ve *T.canescens* türlerinde daha az olduğu tespit edilmiştir.



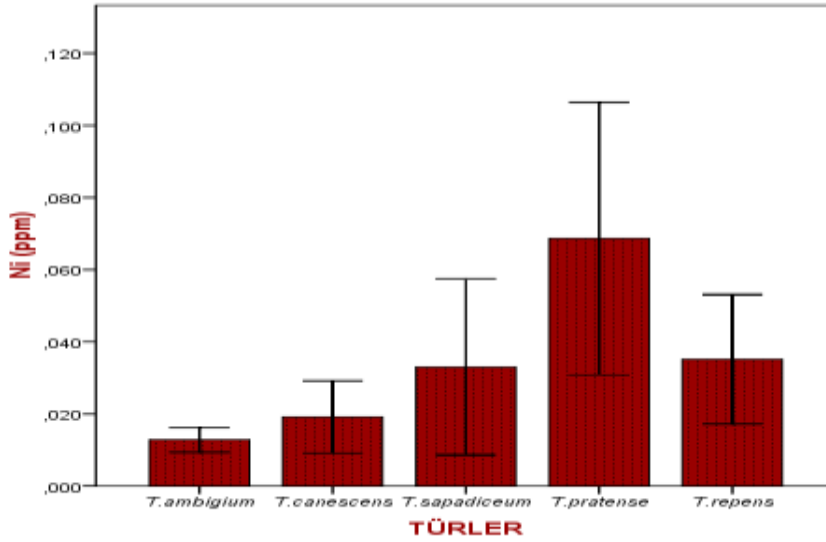
Şekil 23. Fe elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 23’de Fe elementi *T. pratense* türünde fazla (yaklaşık 45 ppm), *T. repens* ve *T. spadiceum* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. canescens* türlerinde ise en az olduğu tespit edilmiştir.



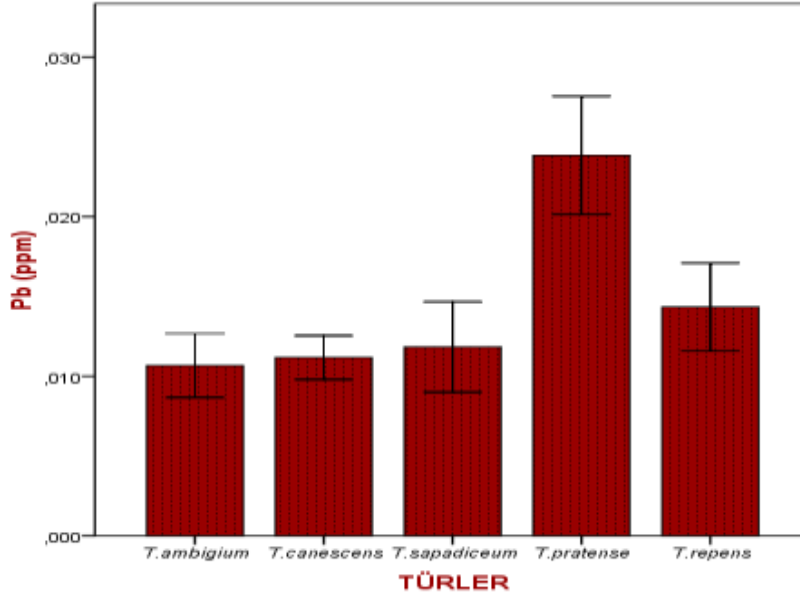
Şekil 24. Mn elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Mn elementi *T. repens* türünde fazla (yaklaşık 2,000 ppm), *T. pratense* ve *T. spadicum* türlerinde az, *T. ambiguum* ve *T. canescens* türlerinde ise en az olduğu tespit edilmiştir (Şekil 24).



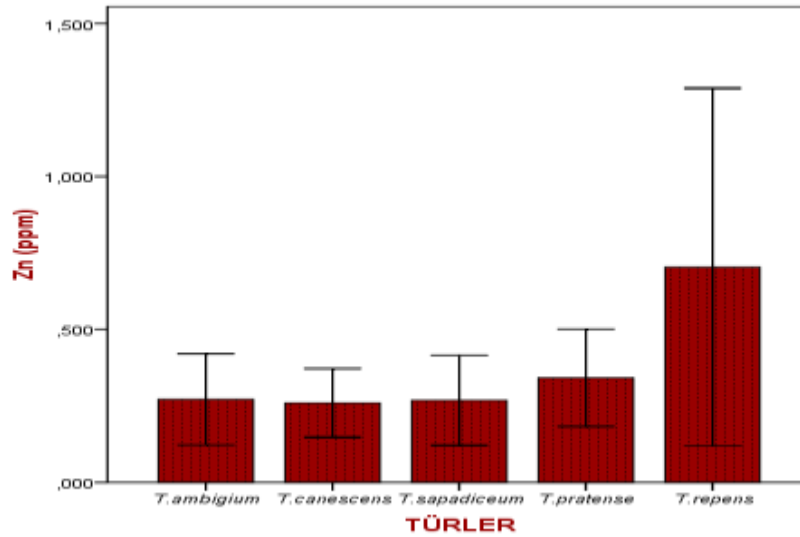
Şekil 25. Ni elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 25’de Ni elementi *T. pratense* türünde fazla (yaklaşık 0,070 ppm), *T. repens* ve *T. spadicum* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. canescens* türlerinde ise en az olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 26. Pb elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Pb elementi *T. pratense* türünde fazla (yaklaşık 0,025 ppm), *T. repens* ve *T. spadicum* türlerinde az, *T. ambigium* ve *T. canescens* türlerinde ise en az olduğu belirlenmiştir (Şekil 26).



Şekil 27. Zn elementinin (ppm) *Trifolium* L. cinsine ait türler arasındaki dağılımı.

Şekil 27’de Zn elementi *T. repens* türünde fazla (0,500-0,100 ppm), *T. pratense* ve *T. ambigium* türlerinde az, *T. spadicum* ve *T. canescens* türlerinde ise en az miktarda olduğu belirlenmiştir.



4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Tosun vd. (1967) Erzurum'da sulanan tınlı toprakta oluşturdukları şansa bağlı tesadüf deneme bloklarında 4 tekerrürlü olarak çayır üç gülü (*T.repens*) varyetelerinin verim durumlarını çalışmışlardır. Her üç denemede de en düşük verim tesis yılında, en yüksek verim ise denemenin ikinci yılında alınmıştır. Yıllar ilerledikçe, varyetelere bağlı olarak az veya çok genel bir azalma, hatta 3. ve 4. yıllarda bazı varyetelerde tamamen denemeden çekilme durumu ortaya çıkmıştır. Örneğin, birinci çayır üçgülü denemesinin ikinci yılındaki dekar başı 1504.0 kg. olan varyeteler ortalaması varyete verimi, 1969, 1970, 1971 yıllarında sırasıyla 918.7, 807.2, 678.3, kg'a düşmüştür, ikinci denemede yine aynı sırayla 1474.6, 830.8, 769.9 ve 720.6 kg şeklinde olmuş ve ortalama verim 900 kg olarak tespit edilmiştir.

Özkan vd. (2010) yılında Akdeniz Bölgesi Sütçüler yöresinde kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) verimliliği ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Verimliliği sadece otsu bitkilerde değil odunsu bitkiler üzerinde de incelemelerin yapıldığı da görülmektedir.

Aksoy vd. (1994), Ankara koşullarında *Trifolium inacartanum* L. türlerinde ot verimliliğini araştırmışlardır. Bu türlerin ot verimleri 2127.01 kg/da ve 1352.90 kg/da olarak bulunurken kuru ot verimlilikleri ise 429 kg/da ile 302 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Cripps vd. (1990)'i bazı yem bitkileri üzerinde potasyum ve kireç dozlarının kuru madde verimine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada belirlenen bölgelere potasyum uygulaması yapılmıştır. Bunun sonucunda kuru madde verimini 333 kg ile 469 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre *Trifolium* L. cinsine ait incelenen türlerde 2013 yılına ait en yüksek verimlilik (kuru ot verimliliği) ve yem kalitesinin *T. pratense*, *T. canescens* ve *T. ambigium* türlerinde tespit edilmiştir. Bu taksonların ortalama hava kurusu değerlerinin 105-125 gr/m² aralığında değişmektedir. *T. repens* ve *T. spadiceum* taksonlarının ise daha düşük olup; 32-85 gr/m² aralığında değişmektedir. 1 m²'lik

alanlardan toplanan örneklerde daha yoğun miktarda bulunan *T. pratense*, *T. canescens* ve *T. ambigium* türlerinin hava kurusu değerlerinin yüksek çıkmasında etkin rol oynadığı tespit edilmiştir.

1m²'lik alanlardan toplanan bu taksonların higroskopik nem miktarlarının; *T. canescens* (317 gr/m²), *T. ambigium* (301 gr/m²) ve *T. pratense* (287 gr/m²), *T. repens* ve *T. spadiceum*'da ise (175-80 gr/m²) şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. 2013 yılı higroskopik nem miktarların değerlendirilmesi *T.canescens* > *T.ambigium* > *T.pratense* > *T.repens* > *T.spadiceum* şeklindedir.

2014 ile 2013 yılı sonuçları karşılaştırıldığında veriler arasında benzer bir uyum görüldüğü tespit edilmiştir. *T. pratense*, *T. canescens* ve *T. ambigium* verimliliği en yüksek olan taksonlar olarak belirlenirken, bu taksonların verimliliği (kuru ot verimliliği) ve yem kalitesinin 102-130 gr/m² aralığında değiştiği gözlenmiştir. *T. repens* ve *T. spadiceum* taksonlarının verimliliği ise daha düşük olup; 38-90 gr/m² aralığında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.

Bu taksonlar da higroskopik nem miktarı; *T. canescens* (294 gr/m²), *T. ambigium* (308 gr/m²) ve *T. pratense* (260 gr/m²) türlerinde daha fazla, *T. repens* ve *T. spadiceum*'da ise (63-162 gr/m²) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 2014 yılı higroskopik nem miktarların değerlendirilmesi *T.canescens* > *T.ambigium* > *T.pratense* > *T.repens* > *T.spadiceum* şeklindedir.. Bu fark bitkilerin yaşadığı habitatla bağlantılı olmakla yanı sıra bitkilerin ekolojik özellikleri, populasyon yoğunluğu (1m²'lik alan), yamacın bakarı ve yönü ile de bağlantılı olduğu kanaatine varılmıştır.

İncelenen taksonlarda higroskopik nem oranının verimlilik oranı ile paralel şekilde değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Fazla verimliliğini (kuru ot) *T.canescens* gibi rizom oluşturan ve dik büyüme ve sık duran varyetelerden sağlandığını ve yıl geçtikçe kuru ot verimliliğinin arttığı tespit edilmiştir.

Atamov vd. (1985), Gobustan'ın (Azerbaycan), Stipetum birliklerinde topraküstü fitoküttelede olan enerji miktarını araştırmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu birliğin 1g yem kütlesinde ortalama %5,7 protein (256,5 kal), %1,4 yağ (116,5kal) ve selüloz %36,1

(1044,0kal) ve %46 azotsuz ekstraktif maddeler ise 1702 kal içerdiği belirlenmiştir. Genel olarak 1g toplam kütlede 3118,7 kal içerdiği belirlenmiştir. Bu birliğin çiçeklenme döneminde 1ha alanda oluşturduğu kütle 7.5 milyon/kal enerji ihtiyatı toplandığı belirlenmiştir.

Başbağ vd. (2011), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde doğal alanlarından toplanan bazı üçgül türlerinde (*Trifolium* spp.) kalite özelliklerinin belirlemek amacıyla başlatmış olduğu çalışmalarda incelenen türler tüm kalite özellikleri bakımından incelendiğinde, en kaliteli sınıfta (Prime) *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* yer alırken, bunu sırasıyla *T. nigrescens*, ve *T. campestre*, *T. fragiferum*, ve *T. tomentosum* izlediğini belirtmişlerdir.

Atamov (1982), Azerbaycanın otlak tiplerinin yem değerliliği ve tutumunu araştırmıştır. Araştırma sonucu yıllık ortalama verimliliği, benimsenebilen protein miktarını ve 1ha alana düşen hayvan sayısını belirlemiştir. Ve belli olmuştur ki, çeşitli otlak tiplerine sahip olunan bu bölgede yenilebilen kitle ortalama 1,4-23,0 kg/ha arasında, 100 kg yemde benimsenebilen protein miktarı 1,1-8,3 kg arasında ve 1 ha alana düşen hayvan baş sayısı ortalama 0,2-10 arasında değişmektedir.

Yapılan araştırmada yem kalitesi yüksek olan *T. pratense* L. (Çayır üçgülü), *T. repens* L. var. *repens* (Ak üçgül), *T. ambiguum* Bieb. (Pisik kulağı), *T. spadiceum* L. (Çayır dutu), *T. canescens* Willd (Sarı üçgül) bitki türlerinde kalorilik değerleri (enerji miktarı) tespit edilmiştir. 2013 bitki örneklerinin 1 gr'ından elde edilen sonuçlar neticesinde; *T. canescens*' de 18292 joule/gr, *Trifolium repens* 19037 joule/gr, *T. pratense*'de 19455 joule/gr, *T. ambigium* 19337 joule/gr, *T. spadiceum* 18872 joule/gr olduğu tespit edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre en fazla kalori miktarının *T. pratense* türünde, en az ise *T. canescens* türüne ait olduğu tespit edilmiştir..

T. pratense > *T. ambigium* > *T. repens* > *T. spadiceum* > *T. canescens* şeklindedir.

2014 yılı bitki örneklerinin 1 gr'ın yakılmasıyla ortaya çıkan analiz sonucu ise; *T. pratense*' de 20209 joule/gr, *T. spadiceum*'de 19643 joule/gr, *T. canescens* 19395 joule/gr, *T. repens* 19301 joule/gr, *T. ambigium* 17729 joule/gr'dır. Elde edilen sonuçlar

dahilinde *T.pratense*'nin 2013 ve 2014 yılları arasında kalori miktarının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar neticesine;

T. pratense > *T. spadiceum* > *T. canescens* > *T. repens* > *T. ambigium* sıralaması ortaya çıkmıştır.. Farklı lokalite ve bölgelerdeki türlerin sene bazında farklılık göstermesinin nedeni mevsimsel iklim değişikliği, bitki boyu, arazin bakışı ve yüksekliğin sonucu olduğu düşünülmektedir. Bütün bu faktörler bitkin ışık alma şiddetini ve derecesini belirlemektedir. Işık, bitki tohumun çimlenmesinden itibaren başlayıp bitkinin ölümüne kadar geçen sürede önemli hayatsal olaylara neden olur. Generatif ve vejetatif organların gelişmesi, fotosentez ve topraktan besin elementlerinin alınması gibi birçok hayatsal olay, bitkide kalori miktarının değişimi demektir. Araştırma neticesinde yüksek boylu, ve lokalite olarak yüksek yerlerde bulunan *Trifolium* L. türlerinde kalori değerlerinin yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Cevheri vd. (2013), yapmış olduğu Şanlıurfa'nın doğal yeminin element, bitkisel içeriği ve besleyici özellikleri adlı çalışmalarında, Şanlıurfa florasındaki yem bitkilerinin makro ve mikro elementi içeriğini araştırmışlardır. *Bromus inermis*, *Aegilops biuncialis* Vis., *Vicia hybrida* L., *Vicia mollis*, *Vicia palaestina* Boiss, *Vicia cracca* L. subsp. *stenophylla*, *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *nigra*, *Trigonella mesopotamica*, *T. purpureum* var. *purpureum*, *T. repens* var. *repens*, *T. tomentosum* L., *T. campestre*, *Onobrychis gracilis*, *Onobrychis crista-galli* (L.) Lan., *Medicago sativa*, *Medicago truncatula* var. *truncatula*, *Medicago orbicularis* (L.) Bart., *Lathyrus cassius*, *Hippocrepis unisiliquosa* subsp. *unisiliquosa*, *Astragalus hamosus*, *Pisum sativum* subsp. *sativum* var. *arvense*, *Lens culinaris* Medik, and *Cicer echinospermum* P.H. Davis (Endemik) bitkileri tanımlanmış CP, NDF ve ADF analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu analizler sonucunda mikro elementler B 4.1-13.4, Cu 2.3-4.8. Fe 90.9-1211. Mn 10.6-40.3, Na 140.2-553.6. Al 44.8-852.7 and Zn 8.0-27.8 mg/kg, makro elementlerin değeri ise B 4.1-13.4, Cu 2.3-4.8. Fe 90.9-1211. Mn 10.6-40.3, Na 140.2-553.6. Al 44.8-852.7 and Zn 8.0-27.8 mg/kg olarak saptamışlardır.

Kanık (2015), Doğu Karadeniz sahil yolu boyunca *Camellia sinensis* var. *sinensis* (L.) Kuntze' de ağır metal kirliliğini araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda Ni, Cu ve Zn elementleri arasında önemli farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Verimlilik ve yem kalitesi açısından önemli yere sahip olan *Trifolium* L. cinsine ait yaygın türler arasında yapılan çalışmada eser element analizleri sonucunda bitkiler içerisindeki bu metallerin durumlarını daha detaylı ortaya çıkarılmıştır. SPSS istatistiksel program yardımıyla değerlendirilen istatistiksel sonuçlar neticesinde;

Al değerlerini *T. pratense* türünde 60,00 ppm gibi yüksek ppm derecelerinde tespit edilirken, *T. spadicum-T. repens* türlerinde 5-10 ppm arasında, *T. ambigium-T. canescens* türlerinde ise 0-5 ppm arasında olduğu tespit edilmiştir. Cd elementinin örnekler arasında *T. canescens* 0,002 ppm ile en fazla değere sahip olduğu belirlenirken, *T. pratense-T. repens* türlerinde 0,001-0,002 ppm arasında, *T. ambigium-T. spadicum* türlerinde ise 0,001,0,002 ppm arasında olduğu tespit edilmiştir. Co elementinin örnek türler arasındaki dağılımı en fazla *T. pratense* türünde 0,100-0,200 ppm arasında iken, *T. spadicum, T. repens, T. ambigium, T. canescens* türlerinde 0,000-0,001 ppm arasında olduğu tespit edilmiştir. Cr elementinin türler arasındaki dağılımında en fazla *T. pratense* türünde olup 0,100-0,150 ppm arasında belirlenirken, *T. repens-T. spadicum* türlerinde 0,050-0,100 ppm arasında, *T. ambigium-T. canescens* türlerinde ise 0,000-0,050 ppm arasında olduğu tespit edilmiştir. Cu elementinin *T. pratense* türünde 0,002 ppm değeri ile en yüksek değere sahip olduğu belirlenirken, *T. spadicum-T. repens-T. ambigium-T. canescens* türlerinde 0,000-0,100 ppm değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Fe elementinin en yüksek değerleri *T. pratense* türünde 45,00-60,00 ppm arasında belirlenirken, *T. spadicum-T. repens* türlerinde ise 10,00-20,00 ppm arasında, *T. ambigium-T. canescens* türlerinde 0,000-10,00 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Mn elementinin en yüksek değerleri *T. repens-T. pratense* türlerinde 1,00-2,00 ppm değerleri arasında iken, *T. spadicum-T. canescens-T. ambigium* türlerinde 0,000-0,100 ppm değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Ni elementinin en yüksek ppm değeri *T. pratense* türünde 0,060-0,080 ppm olarak saptanırken, *T. repens-T. spadicum* türlerinde 0,020-0,040 ppm arasında, *T. canescens-T. ambigium* türlerinde ise 0,000-0,020 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Pb elementi analiz sonuçlarında ise en yüksek ppm değerinin *T. pratense* türünde 0,025 ppm olduğu saptanırken, *T. repens-T. spadicum-T. canescens-T. ambigium* türlerinde ortalama 0,010 ppm değeri arasında olduğu tespit edilmiştir. Son olarak çinko elementinin değerlerinin *T. repens* türünde 0,500-0,100 pmm arasında en yüksek ppm değerine sahip olduğu tespit edilirken, *T. pratense-T. ambigium-T. spadicum-T. canescens* türlerinde 0,000-0,500 ppm olduğu sonuçları

ortaya çıkmıştır. Genel olarak elementlerin türlerle arasındaki ilişki sıralamasına bakıldığında;

Al elementinde, *T. pratense* > *T. spadiceum* > *T. repens* > *T. ambigium* > *T. canescens*,
Cd elementinde, *T. canescens* > *T. pratense* > *T. repens* > *T. ambigium* > *T. spadiceum*,
Co elementinde, *T. pratense* > *T. spadiceum* > *T. repens* > *T. ambigium* > *T. canescens*,
Cr elementinde, *T. pratense* > *T. repens* > *T. spadiceum* > *T. ambigium* > *T. canescens*,
Cu elementinde, *T. pratense* > *T. spadiceum* > *T. repens* > *T. ambigium* > *T. canescens*,
Fe elementinde, *T. pratense* > *T. spadiceum* > *T. repens* > *T. ambigium* > *T. canescens*,
Mn elementinde, *T. repens* > *T. pratense* > *T. spadiceum* > *T. canescens* > *T. ambigium*,
Ni elementinde, *T. pratense* > *T. repens* > *T. spadiceum* > *T. canescens* > *T. ambigium*,
Pb elementinde, *T. pratense* > *T. repens* > *T. spadiceum* > *T. canescens* > *T. ambigium*,
Zn elementinde ise, *T. repens* > *T. pratense* > *T. ambigium* > *T. spadiceum* > *T. canescens*
şeklinde bir sıralama ortaya çıkarılmıştır.

2013 yıllarında toplanan örneklerin element analizi sonucunda yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda $P \leq 0,01^{**}$, $P \leq 0,05^*$ değerleri esas alınmıştır. Ni, Zn, Cu, Cr ve Mn elementlerinin $P \leq 0,01^{**}$ değerinden küçük olduğu ve bu elementlerin belirlenen değerler arasında önemlilik açısından bitki açısından önemli olduğu tespit edilmiştir.

2014 yılı analiz sonuçlarına bakıldığında ise verilen değer aralığında, Pb, Fe ve Al elementinin türler arasında önemlilik gösterdiği tespit edilmiştir.

Bitkiler için olumsuz etki gösteren Ni ve Pb elementlerinin, $0,00^{**}$ (neredeyse yok) önemlilik derecesi göstermesi araştırılan türler için herhangi bir sorun teşkil etmemektedir. Zn, Cu, Cr, Fe ve Al elementleri birer iz elementdir. Bu elementler az da olsa bulunması gereken elementlerdir. Bu elementler aynı zamanda bitki besin elementleri olduğu için bitkilerin devamlılığı için önemlidir. Araştırılan bitki örneklerinde iz elementlerinin önemlilik derecesi göstermesi *Trifolium* L. cinsinin yem kalitesi açısından değerini ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara neticesinde en yüksek element miktarının *Trifolium pratense* türünde daha sonra *T. repens*, *T. spadiceum*, *T. ambigium*, *T. canescens* türlerinde olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak *Trifolium* L. cinsi ve bu cinse ait türler genel olarak verimlilik ve yüksek yem kalitesine sahip bir yem bitkisidir. *T. pratense* ve *T. canescens* türleri yapılan arazi gezileri sonucu Rize ili genelinde populasyon olarak yaygın olarak tespit edildiği görülmüştür. Bunun da etkisi ile araştırma neticesinde bu iki türün bitki yoğunluğu, bitki boyu, 1m²'lik örnek alanda bile yoğun bir populasyon durumu, yüksek boylanmaya (40-80 cm) sahip olması, yağışlara ve serin iklime adepte olmaları, yüksek lokalitelerde (2000-2200m) bulunması, bol yapraklı olması ot veriminin ve hayvanlar için besin kalitesinin oldukça yüksek çıkmasının etkisi olduğu tespit edilmiştir.

5. ÖNERİLER

Baklagil ve buğdaygil familyalarına ait yem kalitesi yüksek olan bitkiler bulunduğu veya yetiştirildiği topraklarda yüksek miktarda kök artığı bırakır. Bu artıklar toprağın organik maddelerce zengileşmesine imkan sağlar. *Fabaceae* familyasına ait olan *Trifolium L.* gibi türlerin subalpin ve alpin çayırlarda bilinçsiz ve aşırı otlatılması doğal dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda toprak verimini düşürmektedir. Ekonomik ve tıbbi değeri olan çok sayıda bitkinin doğadan bilinçsiz toplanması bitki türlerinin doğadan yok olmasına neden olmaktadır. Aşırı otlatmadan kaçınmak ve dengeli bir şekilde meraların yüküne uygun olarak otlatılması konusunda yöre halkını bilgilendirmek gerekmektedir.

Çayır ve mera alanı olarak önemli olan bölgelerde otlatma yapan köylüler, yayla halkı ve çiftçiler yetkili makamlar ve kişiler tarafından düzenlenen toplantılar ile eğitilmelidir. Yem bitkilerinin hayvanların otlatılmasında, toprak verimliliğinin artırdığına dair bilgilendirmeler yapılmalıdır. Hayvanların ilkbahar mevsiminde erken meraya sürülmesinin önlenmesi ve sonbaharda otlatmaya erken son verilmesi gerektiği konusunda bazı önemli detaylar anlatılmalıdır. İklim şartlarının imkanı dahilinde sıralı otlatmanın yapılması, sisli ve soğuk havalarda ovadaki meralarda, güneşli havalarda ise yüksek kısımlardaki meralarda otlatma yapılması gerektiği ifade edilmelidir.

Hayvanların su ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için meraya giderken ya da mera kenarlarında su içebilmesi için uygun yerlere yapılması gerekmektedir. Genel olarak, uygun amenajman teknikleri ve ıslah çalışmaları, mevcut mera alanlarında üretim ve devamlılığı için gereken bütün şartlar sağlanmalıdır. Çayır ve meralarda yem bitkileri ekim alanları artırılmalı ve bu alanların yol kenarlarından ve yayla halkının bulunduğu ortamlardan uzak olmasında özen gösterilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, Z. ve Aşçı, Ö., 2006.** Fosfor uygulamasının ak üçgül (*Trifolium repens* L.)'ün ot ve sap verimi üzerine etkisi, OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3), 323-329.
- Aksoy, A. ve Ekiz, H., 1994.** Ankara koşullarında kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum* L.) çeşitlerinin ot verimleri, Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Dergisi Cilt 3, Sayı 3-4, 109-116.
- Albayrak, S., Güler, M. ve Töngel Ö., 2005.** Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L) hatlarının tohum verimi ve verim ögeleri arasındaki ilişkiler, OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 56-63.
- Anaç D., Kılıç, C.C. ve Esetlili, B.Ç., 2013.** Toprak Bilgisi ve Bitki Besleme. Anadolu Üniversitesi Basımevi, Yayın no: 2302, 2. Baskı, ISBN: 978-975-06-0976-3. 232 s., 80-92.
- Akdeniz S., 2009.** Ayaş-Kazan-Yenikent Arasında Kalan Bölgenin Florası. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 82s.
- Atış İ., 2006.** Çukurova Sulu Kosullarında Suni Mera Tesisinde Ak Üçgüller (*Trifolium repens* L.) Karışıma Girebilecek Çok Yıllık Bugdaygil Yembitkilerinin Ve Bunların En Uygun Karışım Oranlarının Saptanması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye, 180s., 49-166.
- Aygün, C. ve Olgun, M., 2015.** Çayır üçgölünde (*Trifolium pratense* L.) karakterizasyon çalışmaları, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, ISSN:2146-1880, e-ISSN: 2146-698X, Cilt 16, Sayı 2, 164-175.
- Baykal, H., 2015.** Başhemşin (Çamlıhemşin/Rize)'nin Florası, Fitososyolojisi ve Etnobotanik Özellikleri. Doktora Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 202 s., 17.
- Baytop T., 1984.** Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 580 s., 200-285.
- Bhattacharya, S.D.A., Prashanthi, K., Palaniswamy, M. and Angayarkanni, J., 2013.** Mycoremediation of benzo[a] pyrene by pleurotus ostreatus in the presence of heavy metals and mediators. 3 Biotech, 4, 148. DOI: 10.1007/s13205-013-0148.
- Cevheri C., Küçük Ç., Avcı M. and Atamov V., 2013.** Element content, botanical composition and nutritional characteristics of natural forage of Şanlıurfa. Journal: Food, Agriculture and Environment, 3-4., 790-794
- Çobanoğlu M., 2012.** Rize İli Güneysu-Çağrankaya Arası Bölgenin Flora ve Vegetasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 178s., 18-67.

- Cripps, R.W., Young, J.L., Bell, T.L. and Leonard, A.T., 1990.** Effects of lime and potassium application on arrowleaf clover, crimson clover and coastal bennudagrass yields, J. Prod. Agric., 309-313. Doi:10.2134/jpa1988.0309
- Davis P.H. and Hedge I.C., 1975.** The Flora of Turkey, Past, Present and Future, Candollea, 30, 331-351.
- Davis P.H., 1958.** Turkish Itineraries, II Notes R.G.B., Edinburg, 22, 583-586.
- Demir, E., 2013.** Ayder-Cemağur (Çamlıhemşin/Rize) Yaylalarının Florası ve Yöre Ballarının Kimyasal ve Palinolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 118 s., 18-40.
- Denkhaus, E. and Salnikow, K., 2002.** Nickel essentiality, toxicity, and carcinogenicity. Critical Reviews in Oncology/Hematology, 42, 35-56. DOI:10.1016/S1040-8428(01)00214-1.
- Ebbs, S.D. and Kochian, L.V., 1997.** Toxicity of zinc and copper to brassica species: implications for phytoremediation. Journal of Environmental Quality, 26, 776-781. DOI:10.2134/jeq1997.00472425002600030026x.
- Eminağaoğlu, Ö., 2002.** Şavşat İlçesi (Artvin) Karagöl-Sahara Milli Parkı ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 282 s., 133-251.
- Engin A., 1993.** Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Sönmez Matbaası, 330 s., 56-130.
- Erçetin T., 2007.** Tetraploid *Trifolium pratense* L. (Çayır Üçgülü) Kalluslarında Bazı İzoflavonların (Fotoöstrojen) Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 77 s., 4-5.
- Ergin, F.T., 2005.** Demir Eksikliği Anemisinin Tiroid Hormonları Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi. T.C. Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye, 63s., 27.
- Ergin, İ.Z. ve Tosun, F., 1990.** Erzurum'un sulu ve susuz şartlarında bazı kırmızı yumak (*Festuca rubra* L.) varyetelerinin adaptasyonu ve kuru ot verimleri üzerine bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2), 63 - 74.
- Ghanbarian G.A., Jafari E. and Hatami A., 2011.** Presentation of flora, life forms and chorology of plant species in the Jahrom area (Fars Province, Iran), IUFS Journal of Biology, 70, 2, 1-12.
- Güner, A., 1983.** Kaçkar dağlarının kuzey yamacının florası, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Temel Birimler Araştırma Grubu Proje No: T.B.A.G.- 463, Ankara.

- Güner, A., 2012.** Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler, 1. Baskı, ISBN: 978-605-60425-7-7, 1290 s., 488-500.
- Güngör, T., Başalan, M. ve Aydoğan, İ., 2008.** Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 55, 111-115.
- Gür, N., Topdemir, A., Munzuroğlu, Ö. ve Çobanoğlu, D., 2004.** Ağır metal iyonlarının (cu+2, pb+2, hg+2, cd+2) clivia sp. bitkisi polenlerinin çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine etkileri. Fırat Üniversitesi, Fen ve Matematik Bilimleri Dergisi, 16, 177-182.
- Hayırhoğlu, A.S., 1997.** Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Alchemilla L. Türlerinin Morfolojik ve Sitotaksonomik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 144, 50-57.
- Hawkes, J.S., 1997.** What Is a "Heavy Metal"?. Journal of Chemical Education, 74, 1369-1374. DOI: 10.1021/ed074p1374
- Hodges, S.C., 2006.** Soil fertility basics. Soil Science, 1, 1-10.
- Işık F.E., 2005.** Edirne Bölgesinde Yetişen Trifolium resupinatum L. var. Microcephalum Bitkisinin Fitokimyasal İncelenmesi. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Edirne, Türkiye, 121, 54-121.
- Jackson, P.J., Unkefer, P.J., Delhaize, E. and Robinson, N.J., 1990.** Mechanisms of Trace Metal Tolerance in Plants. Academic Press, 1. Baskı, ISBN: 978-0-12-401350-6, 290s., 231-258.
- Jain, R., Srivastava, S. ve Madan, V.K., 2000.** Influence of chromium on growth and cell division of sugarcane. Indian Journal of Plant Physiology, 5, 228-231.
- Kaçar, B. ve Katkat, V., 2006.** Bitki Besleme. Nobel Yayınları, yayın no:849. ISBN: 978-605-320-121-2 645s., 621-628.
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A. ve Timur, S., 2006.** Metallerin çevresel etkileri-I. İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Odası, Metalurji Dergisi, 136, 4-10.
- Kanık P., 2015.** Doğu Karadeniz Sahil Yolu Boyunca Camellia sinensis var. sinensis (L.) Kuntze (Çay)'de Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 92s., 40-75.
- Kennedy, C. D. and Gonsalves, F.A.N., 1987.** The action of divalent zinc, cadmium, mercury, copper and lead on the trans-root potential and efflux of excised roots. Journal of Experimental Botany, 38, 800-817. DOI: 10.1093/jxb/38.5.800.

- Khan, A.G., Kuek, C., Chaudhry, T.M., Khoo, C.S. and Hayes, W.J., 2000.** Role of plants, mycorrhizae and phytochelators in heavy metal contaminated land remediation. *Chemosphere*, 41, 197-207. DOI:10.1016/S0045-6535(99)00412-9.
- Kır, B. ve Soya, H., 2008.** Kimi mer'a tipi yonca çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (1), 11-19, ISSN 1018 – 8851.
- Kıran, S., Özkay, F., Kuşvuran, Ş. ve Ellialtıoğlu, Ş., 2014.** Ağır metal içeriği yüksek sularla sulanan patlıcan bitkilerine uygulanan humik asidin bazı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler üzerine etkisi. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2, 280-288.
- King, K.E., Peiffer, G.A., Reddy, M., Lauter, N., Lin, S.F., Cianzio, S. and Shoemaker, R.C., 2013.** Mapping of Iron and zinc quantitative trait loci in soybean for association to iron deficiency chlorosis resistance. *Journal of Plant Nutrition*, 36, 2132–2153, DOI: 10.1080/01904167.2013.766804.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ. ve Tansı V., 2011.** Türkiye’de ve batı karadeniz bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu, *Ziraat Fakültesi Dergisi GOÜ*, 28(2), 21-32.
- Lasat, M.M., Pence, N.S., Garvin, D.F., Ebbs, S.D. and Kochian, L.V., 2000.** Molecular physiology of zinc transport in the zn hyperaccumulator *Thlaspi caerulescens*. *Journal of Experimental Botany*, 51, 71-79. DOI:10.1093/jexbot/51.342.71.
- Liu, J., Zeng, D., Lee, D.K., Fan, Z. and Zhong, L., 2008.** Leaf traits and their interrelationship of 23 plant species in southeast of keerqin sandy lands, China. *Frontiers of Biology in China*, 3, 332-337. DOI: 10.1007/s11515-008-0050-x.
- Maiga, A., Diallo, D., Bye, R. and Paulsen, B.S., 2005.** Determination of some toxic and essential metal ions in medicinal and edible plants from Mali, *J. Agric. Food Chem.* 53, 2316-2321.
- Marschner, H., 1995.** Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London, 13. Baskı, ISBN: 9780124735439, 863s., 470-484.
- Merlini, M., 1980.** Some considerations on heavy metals in the marine hydrosphere and biosphere. *Thalassia Jugoslavica*, 16, 367-376.
- Mou, D., Yao, Y., Yang, Y., Zhang, Y., Tian, C. and Achal, V., 2011.** Plant high tolerance to excess manganese related with root growth, manganese distribution and antioxidative enzyme activity in three grape cultivars. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74, 776–786. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2010.10.040.
- Nagajyoti, P.C., Lee, K.D. and Sreekanth, T.V.M., 2010.** heavy metals, occurrence and toxicity for plants a review. *Environmental Chemistry Letters*, 8, 199-216. DOI: 10.1007/s10311-010-0297-8.

- Nuhoğlu, Y., Malkoç, E., Gürses, A. and Canpolat, N., 2002.** Removal of Cu (II) from Aqueous Solution by Ulothrix Zonata. *Bioresource Technology*, 85, 331-333.
- Ouzounidou G., 1994.** Copper induced changes on growth, metal content and photosynthetic functions of *Alyssum montanum* L. plants. *Environmental and Experimental Botany*, 34, 165-172. DOI:10.1016/0098-8472(94)90035-3.
- Örsdöven A., 2006.** İnan Üçğölünde (*Trifolium resupinatum* L.) Tohum Verimi ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 47 s., 30-47.
- Özyiğit, Y. ve Bilgen, M., 2006.** Bazı baklagil yembitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1), 29-34.
- Rout, G.R. and Das, P., 2003.** Effect of metatotoxicity on plant growth and metabolism: I. Zinc. *Agronomie*, 23, 3-11. DOI: 10.1051/agro:2002073.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E., Görk, G. ve Bekat L., 1995.** Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Yayınları, 361s., 234-241.
- Serin, Y., 2005.** Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır ve Mera Bitkileri Kılavuzu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 317s., 188-236.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. ve Mermer, A., 2015.** Diyarbakır ili silvan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerinde bir araştırma. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 75 s., 1-7. DOI: 10.19159/tutad.37050.
- Sharma, P. and Dubey, R. S., 2005.** Lead toxicity in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17, 35-52. DOI: 10.1590/S1677-04202005000100004.
- Terzioğlu Ö. ve Yalvaç N., 2004.** Van yöresi doğal meralarında otlatmaya başlama zamanı, kuru ot verimi ve botanik kompozisyonun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri*, 14(1), 23-26.
- Tosun, F. ve Altın, M., 1986.** Çayır- Mer'a Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniveritesi Yay. No:5, 2. Baskı, 229s., 180.
- Tuncay, Y., 2007.** Kovada Gölü'nde yaşayan istakozlarda (*Astacus leptodactylus eschscholtz*, 1823) ağır metal birikiminin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye, 51s, 20-22.
- Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E. ve Çelik, N., 2003.** Sekonder mera vejetasyonunda farklı ölçüm metodlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 17(1), 65-77.

Türkoğlu, M., 2008. Van Gölü'nden Alınan Su, Sediment ve İnci Kefali (Chalcalburnus tarichi, Pallas 1811) Örneklerinde Bazı Ağır Metal Düzeylerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi.Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye, 59s., 10.

URL-1 <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri> (07 Şubat 2017).

URL-2 <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editoridosya/rize> (07 Şubat 2017).

URL-3 <http://www.csb.gov.tr/db/rize/icerikbelge/icerikbelge3049.pdf> (07 Şubat 2017).

URL-4 http://www.camlihemsin.bel.tr/kent_profili.php (2 Nisan 2014).

URL-5 <http://www.camlihemsin.bel.tr/sayfa/tabiat-ve-bitki-ortusu/104> (2 Nisan 2014).

URL-6 <https://www.google.com/earth/> (20 Haziran 2015).

URL-7 http://www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/1283_Tarla_Bitkileri_Yetistime_2_Bolum_1.pdf (23 Temmuz 2015).

Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Özaydın, K.A., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Aslan, S., 2012. Çankırı ili meralarının mera durumu ve sağlığının belirlenmesi üzerine bir çalışma, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi; 131-135, 2012 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X.

Yaltırık, F. ve Özbucak, A., 1989. Otsu Bitkiler Sistematığı Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Yayın No:3568, 512 s., 250-279.

Yaşar, Ü., 2009. Cercis Siliquastrum L. subsp. siliquastrum (fabaceae)'un Ağır Metal Kirliliğinde Biomonitor Olarak Kullanımı. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 157 s., 20.

Yıldırım, Ş., 2008. The genus erysimum l. (brassicaceae) in turkey, some new taxa records, a synopsis and a key. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 15, (2), 151-166.

Yücekutlu, A.N., 2013. Sahra tozunun elemental yapısının bitkilerin büyümesi üzerindeki göreceli etkisinin incelenmesi. Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi, 1, 415-427.

Zengin, K.F. ve Munzuroğlu, Ö., 2005. Fasulye fidelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. Strike) klorofil ve karotenoid miktarı üzerine bazı ağır metallerin (Ni+2, Co+2, Cr+3, Zn+2) etkileri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17, 164-172.

Zitka, O., Krystofova, O., Hynek, D., Sobrova, P., Kaiser, J., Sochor, J., Zehnalek, J., Babula, P., Ferrol, N., Kizek, R. and Adam, V., 2013. Metal transporters in plants. Springer, 2, 19-41, DOI: 10.1007/978-3-642-38469-1.

ÖZGEÇMİŞ

Coşkun ÖZER, 11/01/1990 tarihinde Elazığ'da doğdu. İlköğretimini 2004 yılında Elazığ ilinde Yücel İlköğretim Okulu'nda ve Ortaöğrenimini 2007 yılında Elazığ ilinde Gazi Lisesi'nde tamamladı. 05/09/2008 tarihinde başladığı lisans eğitimini 15/06/2012 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde 2,87 derecesi ile tamamladı. 2017 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda başladığı yüksek lisans öğrenimini halen devam ettirmektedir.

