



**EĞİME BAĞLI OLARAK MERA  
BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DEĞİŞİMİ**

**Sedat SEVEROĞLU**

**Yüksek Lisans Tezi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı  
Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP  
2018  
Her hakkı saklıdır.**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EĞİME BAĞLI OLARAK MERA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DEĞİŞİMİ**



**Sedat SEVEROĞLU**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı**

**ERZURUM  
2018**

**Her hakkı saklıdır.**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

EĞİME BAĞLI OLARAK MERA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DEĞİŞİMİ

Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP danışmanlığında, Sedat SEVEROĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 16/07/2018 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak ~~oybirliği/oy çokluğu~~ (3/2) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ali KOÇ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mustafa TAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 19...07.../2018 tarih ve 29.../30... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### EĞİME BAĞLI OLARAK MERA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DEĞİŞİMİ

Sedat SEVEROĞLU

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP

Erzurum İli Yakutiye İlçesine bağlı Köşk Köyünde 2016 yılında 4 farklı eğime sahip (%0 – 10, %10 – 30, %30 – 60 ve %60 ve üzeri) mera kesimlerine ait bitki örtüsünün botanik kompozisyonu, benzerlik indeksi, toprağı kaplama oranı, mera kalite derecesi, mera durum ve sağlık sınıfı, mera taşıma kapasitesi, mevcut yem miktarı ile mera otunun ham protein, ADF ve NDF oranları incelenmiştir.

İncelenen mera kesimlerinde 87 bitki türüne rastlanmış olup buğdaygillerden mavi ayrık (*Agropyron intermedium*) ve baklagillerden geven (*Astragalus sp.*) türleri yaygın olarak bulunmaktadır. Farklı eğime sahip mera kesimleri arasında buğdaygil, baklagil ve diğer familya oranları bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Benzerlik indeksi mera kesimleri arasında önemli farklılık göstermiştir. Toprağı kaplama oranının dik eğimli mera kesimlerinde azalırken hafif eğimli kesimlerde arttığı tespit edilmiştir. Farklı eğim derecelerinin mera kalite derecesi ve bununla ilişkili olarak mera durum ve sağlık sınıfı üzerine etki yaptığı kaydedilmiştir. Mera taşıma kapasitesi kesimler arasında farklılık göstermiştir. Hafif eğimli mera kesimleri daha yüksek ham protein oranına sahip olurken dik eğimli mera kesimlerinin ise daha yüksek ADF ve NDF oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

**2018, 67 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Mera, Eğim, Botanik kompozisyon, Yem kalitesi

## ABSTRACT

MS Thesis

### CHANGES OF VEGETATION ALONG SLOPE GRADIENT ON THE RANGELANDS

Sedat SEVEROĞLU

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops  
Division of Meadow Range and Forage Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP

This study was carried out in four rangeland sites having different slope (0 – 10%, 10 – 30%, 30 – 60% and 60% and over) in Kosk Village of Yakutiye Town of Erzurum Province in the year of 2016. In this study, botanical composition, canopy coverage ratio, similarity index, rangeland quality score, rangeland health condition and health class, carrying capacity, available forage production and crude protein, ADF and NDF contents of forage were investigated.

In the rangeland sites, 87 plant species were recorded and Intermediate wheatgrass (*Agropyron intermedium*) was common grass and Milkvetch (*Astragalus* sp.) species was common legume species. There were significant differences in terms of grasses, legumes and the other families ratios between rangeland sites. Similarity index values was also different between rangeland sites. Canopy cover ratio decreased in steep sloping rangeland sites while it increased in gentle slope sites. Different slope grades had effects on rangeland quality and condition and health class associated with rangeland quality. Canopy coverage ratio showed difference between rangeland sites. It was determined in gentle sloping rangeland sites higher crude protein ratios while steep sloping rangeland sites had higher ADF and NDF ratios.

**2018, 67 pages**

**Anahtar Kelimeler:** Rangeland, Slope, Botanical composition, Forage quality

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine danıştığım her an kıymetli zamanını bana ayıran, sabır ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olmak için elinden gelenin fazlasını yapan, ihtiyaç duyduğum her zaman yanına çekinmeden gidebildiğim, güleryüz ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana yol gösterici olacağını düşündüğüm değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP'a, araştırmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana yardımda bulunarak bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Ali KOÇ'a (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir), Sayın Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI'ya (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum), Sayın Prof. Dr. Mustafa TAN'a (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum), Sayın Prof. Dr. Halil İbrahim ERKOVAN'a (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir), Ziraat Yüksek Mühendisi Sayın Süreyya Emre DUMLU'ya (Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum) ve toprak analizlerini yapmamda yardımını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Ekrem Lütfü AKSAKAL'a (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum) ve beni bugünlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Sedat SEVEROĞLU**

**Temmuz, 2018**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>25</b>
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Araştırma alanının iklim ve toprak özellikleri .....	25
3.1.1.a. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	25
3.1.1.b. Araştırma alanının toprak özellikleri.....	27
3.2. Yöntem .....	30
3.2.1. Araştırmada incelenen bitki örtüsü özellikleri .....	30
3.2.1.a. Botanik kompozisyon .....	30
3.2.1.b. Benzerlik indeksi.....	31
3.2.1.c. Toprağı kaplama oranı.....	31
3.2.1.d. Mera durum puanı, mera durumu ve sağlığı sınıfı .....	31
3.2.1.e. Mera taşıma kapasitesi.....	32
3.2.1.f. Meradaki mevcut yem miktarı .....	33
3.2.2. Yem kalite analizleri .....	33
3.2.2.a. Ham protein oranı .....	33
3.2.2.b. Asit deterjan fiber (adf) oranı .....	33
3.2.2.c. Nötral deterjan fiber (ndf) oranı .....	34
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....	35
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>36</b>
4.1. Botanik Kompozisyon.....	36
4.2. Benzerlik İndeksi.....	41
4.3. Toprağı Kaplama Oranı.....	42

4.4. Mera Durum Puanı .....	43
4.5. Mera Durumu ve Sağlık Sınıfı .....	44
4.6. Mera Taşıma Kapasitesi .....	45
4.7. Meradaki Mevcut Yem Miktarı.....	46
4.8. Yem Kalite Analizleri .....	47
4.8.1. Ham protein oranı.....	47
4.8.2. Asit deterjan fiber (ADF) oranı .....	48
4.8.3. Nötral deterjan fiber (NDF) oranı .....	50
<b>5. SONUÇ .....</b>	<b>52</b>
KAYNAKLAR .....	55
ÖZGEÇMİŞ .....	68



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Erzurum İlinin uzun yıllar ortalamasına ait iklim diyagramı .....	27
Şekil 4.1. Mera kesimlerine göre bitki gruplarının dağılımı.....	36



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Erzurum ilinin 2015, 2016 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri .....	26
<b>Çizelge 3.2.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	28
<b>Çizelge 3.3.</b> Mera durum sınıfı ve sağlığı değerlendirmesi .....	32
<b>Çizelge 3.4.</b> Meranın bitki kompozisyonunda bulunan çoğalcı türlerin oranlarına göre mera durum sınıflamasında hesaba katılacak çoğalcı tür oranları....	32
<b>Çizelge 3.5.</b> Farklı yağış kuşaklarındaki meralar için otlatma gücü değerleri.....	32
<b>Çizelge 4.1.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin botanik kompozisyon oranları ve varyans analiz sonuçları.....	36
<b>Çizelge 4.2.</b> Araştırma sahasında rastlanan bitki türlerinin dağılımı.....	38
<b>Çizelge 4.3.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin benzerlik indeksi değerleri .....	42
<b>Çizelge 4.4.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin toprağı kaplama oranları ve varyans analiz sonuçları.....	42
<b>Çizelge 4.5.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera durum puanları ve varyans analiz sonuçları.....	44
<b>Çizelge 4.6.</b> . Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera durum ve sağlık sınıfı değerleri .....	45
<b>Çizelge 4.7.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera taşıma kapasitesi değerleri.....	46
<b>Çizelge 4.8.</b> Farklı eğime sahip mera kesimlerinin mevcut yem miktarı ile varyans analiz değerleri.....	47
<b>Çizelge 4.9.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin ham protein oranları ve varyans analiz sonuçları.....	48
<b>Çizelge 4.10.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin ADF oranları ve varyans analiz sonuçları.....	49
<b>Çizelge 4.11.</b> Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin NDF oranları ve varyans analiz sonuçları.....	50

## 1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi kadar eski olan mera kültüründe meralar hayvansal üretimin yanı sıra insanoğlunun sosyal, ekonomik ve kültürel faaliyetleri açısından da oldukça önemli bir yere sahiptir. Meralar hayvansal üretim başta olmak üzere hayvan sağlığı, toprak – su muhafazası, erozyon kontrolü, toprak verimliliğinin artırılması, rekreasyon alanı olarak kullanılması, arıcılık, yaban hayatı, av hayvanları için habitat olması, tatlı su balıkçılığı, su havzalarında su toplanması ve bitki örtülerinin çok amaçlı kullanılması (üretimi yapılan birçok bitki türünün gen kaynağı vb.) açısından oldukça önemlidir.

Dünya yüzölçümünün yaklaşık %26'sı gerçek mera arazilerinden oluşmakta (Anonymous 1991) ve bu alanlara otlatma amacıyla kullanılan tarım arazileri, yapısı bozulmuş ormanlar, çöller gibi araziler de eklendiği zaman dünya yüzölçümünün yaklaşık %70'inin (Holechek *et al.* 2004) mera kapsamında değerlendirildiği görülmektedir. Bu alanlar dünyada evcil hayvanların kaba yem ihtiyacının yaklaşık %70'ini karşılayarak hayvansal üretim açısından oldukça önemli bir görev yapmaktadır.

Dünyada rakımın artmasıyla mera alanlarının önemi ve tarımsal üretimdeki rolünün büyük oranda arttığı bilinmektedir. Dünyada yüksek verimli meralar 1000 – 2000 m rakıma sahip alanlarda yaygındır (Holechek *et al.* 2004). Ülke meralarının yaklaşık %50'si rakımın yüksek olduğu Doğu Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır. Bu yüzden ülkemiz arazi varlığının %28'ini oluşturan (Anonim 1978), mevcut mera arazilerinin doğal kaynaklara zarar vermeden en yüksek kâr elde edecek şekilde kullanılması gerekmektedir. Hayvan beslenmesinde de çok önemli bir yere sahip olan meralar aynı zamanda çeşitliliğin ve gen kaynaklarımızın devamlılığı için hayati öneme sahiptir. Konu bu açıdan değerlendirildiğinde bitki örtüsüne zarar vermeden meralardan en yüksek karı hedeflemek doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir.

Türkiye’de mera alanları 14,6 milyon hektar olup, bu alan ülkenin %18,7’lik kısmına karşılık gelmektedir (TÜİK 2015). Fakat yapılan yanlış uygulamalar sebebiyle alanların kalitesi her geçen gün azalmaktadır. Bu alanlarımızın mevcut üretiminin yaklaşık 11,7 milyon ton civarında kuru ot olduğu tahmin edilmektedir (Ak 2013). Ülkemizde sadece 1.862 milyon hektarlık bir alanda yem bitkilerinin ekili olduğu göz önüne alınırsa, 2015 yılı itibariyle yaklaşık olarak 59 milyon toplam hayvan varlığımızın kaliteli kaba yem ihtiyacı 83,9 milyon ton olduğu bilinmektedir. Bu ihtiyacın bir kısmı hasat artıklarıyla karşılanmasına karşın ülkemizde 30,2 milyon ton (Özkan ve Demirbağ 2016) civarında kaliteli kaba yem açığı bulunmaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye’nin toplam alanının yaklaşık %20’sini kaplamakta olup, bölgedeki meralar Türkiye’nin toplam arazinin yaklaşık %52’sini oluşturmaktadır. Tarım, özellikle hayvancılık bölgenin en önemli gelir kaynağıdır. Bölgede kaba yem ihtiyacının büyük bir bölümü çayır – mera alanlarından karşılanmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesinde hayvancılığın kalkınması için son derece önemli olan bu çayır – mera alanlarının verimliliğinin artırılması, ancak doğru mera yönetimi ile mümkündür.

Otlatma mera ekosistemlerinden yararlanmanın en ekonomik yoludur. Fakat aşırı veya uygun dönemde yapılmayan otlatmalar, toprağı kaplama oranında büyük oranda azalmalara neden olmaktadır. Bu durum genellikle toprak erozyonu ve sıkışması ile sonuçlanmaktadır. Hemen hemen bütün ülkelerde problem olan toprak erozyonu, Türkiye’de verimli toprağın 500 milyon tondan fazlasını ve bitki besin elementlerinin büyük miktarını taşımaktadır (Öztaş vd 2003). Yüzey akışı ve erozyonu belirleyen faktörler vejetasyon ve toprak karakteristiklerinin karmaşık bir etkileşiminin sonucu olduğundan dolayı (Thurow *et al.* 1986), toprak erozyonu arazi üzerinde değişken oranlarda ve hatta küçük bir alan içerisinde tipik bir arazi profili boyunca meydana gelmektedir (Foster 1988). Aşırı otlatma bitki örtüsünün azalması dolayısıyla toprağın çığnenmesi erozyona sebep olan en önemli faktördür (Branson *et al.* 1981). Türkiye’nin otlatılarak kullanılan arazileri oldukça ağır ve kontrolsüz olarak otlatılmakta ve sonuç olarak bu Türkiye’de arazi bozulmasının temel sebeplerinden biri olmaktadır (Hatipoğlu ve Tükel 1996).

Meraların üretimi, tür kompozisyonu ve sıklığı (Holechek *et al.* 1995; Gökkuş and Koç 2001) pH, toprak verimliliği, toprak nemi gibi toprak özellikleri (Tatlı 1987) ile eğim, yöney ve rakım gibi topoğrafik özellikler (Thomson and Jones 1990) tarafından etkilenir. Vegetasyonu etkileyen en önemli çevresel faktörler iklim, toprak ve topoğrafyadır. Fakat iklim başta bitkiler olmak üzere canlı organizmalar üzerinde etkisi en fazla olan faktördür (Jafari *et al.* 2010).

Topoğrafik faktörler, topraktaki mevcut nem miktarını ve toprak kimyasını etkileyerek bitki çeşitliliği ve dağılımında önemli bir etkiye sahiptir (Enright *et al.* 2005). Topoğrafik faktörlerden eğim, rakım ve yöney; toprak nem içeriğini, evapotranspirasyonu ve toprak nemi sağlanabilirliğini önemli derecede etkiler (Vetas 1993). Dolayısıyla meralarda yöney ve eğimdeki farklılaşmaya bağlı olarak bir takım faktörlerden etkilenmeleri de farklı derecelerde olabilmektedir (Holechek *et al.* 2004).

Çevresel faktörler bitki topluluğunun azalmasına veya yayılmasına neden olmaktadır (Heidari *et al.* 2011). Başka bir ifadeyle çevresel faktörler aynı alan ve aynı formdaki bitki topluluklarında benzer ekolojik gereksinimlere sebep olmaktadır (Piri-Sahragard *et al.* 2012).

Çevresel ve yönetsel etkileşimlere bağlı olarak zaman içerisinde mera ekosistemlerinde vejetasyon değişimlerinin değerlendirilmesi, yönetici ve kanun yapıcılar için oldukça önemlidir (Pike *et al.* 2002). Mera bitki örtülerinin iyi bilinmesi mera ekosistemlerini hem kalitatif hem de kantitatif olarak geliştirmek için karar almaya yardımcı olacaktır (Heshmati *et al.* 2007). Eğim kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunan tarım ve mera arazilerinin sınırlarının belirlenmesinde etkili bir faktördür. Eğimli alanlar yağmur ve kar sularını yeterli ölçüde tutamadıklarından dolayı bu alanlar hızla kurumakta ve buna bağlı olarak genelde bu tür alanlarda bitki ile kaplı alan eğim unsuruna bağlı olarak azalmaktadır (Gökkuş vd 1993). Eğimin %20'den fazla olduğu mera alanlarında otlatma baskısı ile beraber erozyon şiddeti de artmaktadır. Bu oranın üzerinde olan (%60) yerlerin ise erozyon probleminden dolayı kesinlikle otlatılmasına izin verilmemeli ve kendi doğal haline bırakılması gerekmektedir (Altın vd 2011).

Doğu Anadolu Bölgesi meraları yüksek rakımlı, değişken eğime sahiptir. Bazı meralar hayvanların otlayamayacağı kadar eğimlidir. Başka bir ifade ile hayvan otlatmaya elverişli değildir. Meralarda otlatma genel yönetim kurallarına uyularak yapılmadığı gibi, otlatılacak alanlar üzerindeki hayvan sayısında da düzenleme yapılmamaktadır. Düz veya düze yakın merada ne kadar hayvan otlatılırsa, hayvan otlatmanın mümkün olmadığı yüksek eğimli alanlarda da aynı sayıda hayvan otlatılmaktadır. Çalışmada bu amaçla Erzurum ve benzer ekolojilerde farklı eğime sahip meralarda aynı sayıda hayvan otlatmanın meraların bazı özellikleri üzerine etkileri ele alınmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Transekt metodu kullanılarak Atatürk Üniversitesi meralarında yaptığı bir çalışma da; meradaki bitki ile kaplı alanının %20,6 olduğunu ve %59,1 ile buğdaygillerin bitki örtüsünün büyük bölümünü oluşturduğunu kaydetmiştir. Çalışmada hâkim bitki türlerini buğdaygil familyasından *Festuca ovina* (koyun yumağı) , *Koeleria cristata* (adi parlakot), *Bromus tomentellus* (havlı brom) ve *Poa annua* (yıllık salkımotu) türlerinin, baklagiller familyasından bazı *Medicago spp.* (yonca), *Onobrychis spp.* (korunga) ve *Astragalus spp.* (geven) türlerinin, diğer familyalardan ise *Carex spp.* (çayır sazı) ve *Thymus spp.* (kekik) türlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir (Tosun 1968).

Litav (1974), yöney ve eğime göre *Hyparrhenia hirta*'nın popülasyon sıklığını saptamak için İsrail'de yapmış olduğu bir araştırmada, güneşten daha fazla yararlanan yöneylerde bitki sıklığı oranının fazla olduğunu ve yöneyinin öneminin de yükseklik artışıyla arttığını kaydetmiştir.

Gökkuş (1984), yapmış olduğu bir çalışmada, Atatürk Üniversitesi Kampüsü içerisinde bulunan meralarda buğdaygil oranını %53,3, baklagil oranını %7,9 ve diğer familya oranını %34,9 olarak belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı bitkilerin toprağı kaplama oranını yaklaşık %17,1 ve kuru ot verimini ise 116,2 kg/da olarak belirlemiştir.

Erzurum bölgesi doğal çayır – mera ve yayla alanlarının bitki örtüsünü oluşturan bitki türlerinin belirlenmesi amacıyla Andiç (1985) tarafından yapılan bir araştırmada, 55 farklı familyanın 464 bitki türü belirlenmiş ve *Compositae*, *Gramineae*, *Leguminosae*, *Labiatae* ve *Caryophyllaceae* familyalarının bitki örtüsünün büyük bir bölümünü oluşturduğunu kaydetmiştir.

Erzurum'da çayır - meralarda toprakların önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada mera topraklarının orta bünyeli, hafif alkali

reaksiyona sahip, tuzsuz, az kireçli, organik madde ve fosfor bakımından orta ve potasyum bakımından ise zengin olduğu kaydedilmiştir (İstanbuluoğlu ve Sevim 1986).

Thomson and Jones (1990), eğim ve konumun ışıklanma ve yansıma üzerine doğrudan etki ettiğini, eğer topoğrafya pürüzlü ise ışıklanmadaki farklılıkların vejetasyonlarda farklılık meydana getirdiğini belirlemiştir.

Patridge *et al.* (1991), aynı toprak özelliklerine sahip Yeni Zelanda'daki Kawarau Vadisinde vejetasyon tiplerinin farklı olmasının sebebi olarak su stresini göstermiş; bunun da yöney, rakım ve konumdan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca düşük rakıma sahip alanlar ile güneşlenmenin fazla olduğu güney yamaçların en kurak alanlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Gökkuş vd (1993), Erzurum'un Güzelyurt Köyü meralarında lup metodu kullanarak yükseklik, eğim ve yöneyin mera botanik kompozisyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Mera botanik kompozisyonunun %50,7 buğdaygiller, %7,8 baklagiller, %41,2 diğer familyalardan oluştuğunu, %29,5 ile koyun yumağın baskın tür olduğunu ve mera alanının %64,9'unun bitki ile kaplı olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda güney ve doğu yöneylerde buğdaygillerin, güney yöneyde baklagillerin, kuzey ve batı yöneylerde de diğer familya bitkilerinin en fazla bulunduğunu, meranın 69,4 kg/da ortalama kuru ot verimine sahip olduğu, verimin artan yükseklikle azaldığını, 80,1 kg/da ile kuzey yöneyin diğerlerinden daha verimli olduğunu kaydetmişlerdir.

Koç (1995), yaptığı bir araştırma sonucuna göre koyun yumağının taban hariç her kesimde dominant olduğunu, adi parlak otu, adi salkım otu, havlı brom, çokbaşı geven ve kekiğin vejetasyonun diğer önemli bitki türlerini oluşturduğunu belirtmiştir. Koyun yumağının bitki örtüsündeki oranını %2,3 - %43,7 olarak kaydetmiştir. Bitkilerin toprağı kaplama oranının %42,5 ile tabanda en fazla, %22,0 ile güney sırta en az olduğunu ve bitkilerin toprağı kaplama alanının toprak neminin artışıyla doğru orantılı olarak arttığını tespit etmiştir. Ayrıca bitki örtüsünün mera kesimlerine göre benzerliğinin en yüksek batı ile güney yöneylerde, en düşük taban ile diğer kesimler



arasında olduğunu, benzerlik endekslerinin ise %5,8 ile %81,1 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı nem ve sıcaklık arasında mera topraklarında önemli farklılıkların olduğunu, kuzey yöneyinde toprakların en az, güneyde ise en fazla sıcaklığa sahip olduğunu, yine nemliliğin güneyde en az, tabanda ise en fazla olduğunu tespit etmiştir.

Zengin ve Güncan (1996), Erzurum ile Aşkale ilçesinde yaptıkları bir çalışmada, doğal mera alanlarında bulunan bitkilerin %7,9'unu buğdaygillerin, %11,2'sini baklagillerin ve %80,6'sını ise diğer familyaların oluşturduğunu kaydetmişlerdir.

El-Ghani (1998), eğimin hem toprak faktörleri hem de bitki örtüsünün oluşmasında etkili olduğunu belirlemiş ve düşük eğimli ve yüksek derinlikli alanlarda ve daha verimli bölgelerde sediment ve tuz birikimi nedeniyle toprak faktörlerinin dikkate alınmasını ifade etmiştir.

Bakoğlu (1999), korunan ve otlatılan mera alanlarında yaptığı bir çalışmada, korunan mera alanının botanik kompozisyonun yaklaşık %64'ünün buğdaygiller, %16'sının baklagiller ve %20'sinin diğer familyalardan, otlatılan alanın ise yaklaşık %34'ünün buğdaygiller, %23'ünün baklagiller ve %42'sinin diğer familyalardan oluştuğunu tespit etmiştir.

Cerit ve Altın (1999), Tekirdağ'da meraların vejetasyon yapısı ve bazı ekolojik özelliklerini araştırmak için yürüttükleri bir çalışmada; botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranını %40, baklagillerin oranını %25 ve diğer familyaların oranını ise %35 olduğunu kaydetmişlerdir.

Kendir (1999), Ankara ilinde yürütmüş olduğu bir araştırmada, mera alanındaki buğdaygillerin oranının yaklaşık %49,6, baklagillerin oranının yaklaşık %38,4 ve diğer familyaların oranının ise yaklaşık %12 olduğunu belirlemiştir.

Kaya ve Karademir (2002), Kars ili meralarında botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranının %55-65, baklagillerin oranının %23-30 ve diğer familyaların oranının ise %13-15 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Ayrıca otlatma sezonu boyunca kuru madde oranını %28,87, organik madde oranını %90,68, ham protein oranını %15,02, ham yağ oranını %2,01, ham selüloz oranını %29,95, ham kül oranını %9,32, azotsuz öz madde oranını %43,69 ve nötral deterjan fiber oranını %57,69 olarak belirlemişlerdir.

Yalvaç (2002), Atmaca (Van Merkez ilçe) ve Dönemeç (Edremit ilçesi) Köyü meralarında yaptığı bir çalışmada, Atmaca köyünün bitki örtüsünü %25,60 ile baklagiller, %37,9 ile buğdaygiller ve %36,9 ile diğer familyaların oluşturduğunu, Dönemeç Köyünün bitki örtüsünü ise %17,5 ile baklagiller, %48,0 ile buğdaygiller ve %36,3 ile diğer familyaların oluşturduğunu belirtmiştir. Bu sonuca göre Atmaca köyünün bitki ile kaplı alanının %45,3 ve kuru ot veriminin 157,5 kg/da olduğu, Dönemeç köyünün ise bitki ile kaplı alanının %50,7 ve kuru ot veriminin 180,4 kg/da olduğu kaydedilmiştir.

Bakoğlu ve Koç (2002), Erzurum'da 1996 – 1997 yıllarında bir kısmı askeri bölgeye içerisinde korunan ve bir kısmı otlatılan bir merada yürüttükleri bir çalışmada, korunan kesimde buğdaygillerin, otlatılan kesimde ise baklagillerin ve diğer familyaların fazla miktarda bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca korunan kesimde bitki ile kaplı alanın daha fazla, mera durumunun 5,55 ile orta sınıfta ve otun Ca ve ham selüloz bakımından zengin olduğunu, otlatılan kesimde ise 2,95 ile zayıf sınıfta olduğunu ve otun P, K, Mg ve ham protein bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Çakmakçı vd (2002), transekt, lup ve nokta çerçeve metotlarını kullanarak 6 bölgeye ayırdıkları Burdur (Kemer ilçesi) Akpınar yaylasında transekt metodunda bitki ile kaplı alanı %43,58 (buğdaygiller %25,05, baklagiller + diğer geniş yapraklı otlar %18,53), nokta çerçeve metodunda %44,95 (buğdaygiller %24,53, baklagiller + diğer geniş yapraklı otlar %20,42) ve lup metodunda ise bitki ile kaplı alanı %39,42 (buğdaygiller %23,98, baklagiller + diğer geniş yapraklı otlar %15,44) olarak tespit etmişlerdir.

Öztaş vd (2003), Erzurum'da aşırı otlatılan ve kısmen aşınmış meralarda eğim boyunca vejetasyon ve toprak özelliklerinde değişimleri belirlemek için yürüttükleri çalışmada, toprağın organik madde miktarı, kil içeriği ve bitkiye yararlı fosfor içeriğinin düşük eğimde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum erozyon ile yüksek eğimli kesimlerden kil, organik madde ve yararlı fosforun eğimin alt bölgelerine taşınmasıyla açıklanmıştır. Yine bu çalışmada, CaCO<sub>3</sub> içeriğinin alt kesimlerde, üst kesimlere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum da alt kesimlerde eğimin azalması ile yıkanma etkinliğinin artmasının doğal bir sonucu olarak açıklanmıştır. Aynı çalışmada, mera botanik kompozisyonunda baklagillerin oranının yüksek eğimde en düşük olduğu ve buğdaygillerin düşük eğimden yüksek eğime doğru arttığı tespit edilmiştir. Bu durumun ise otlatmadan dolayı mera kalitesindeki bir değişimden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Chang *et al.* (2004), vejetasyona bağlı olarak topoğrafya (rakım, eğim ve yöney), toprak tipi ve solar radyasyonun etkilerini araştırdıkları bir çalışmada meralarda vejetasyonun dağılımını etkileyen en önemli faktörün eğimin yönü olduğunu göstermiştir.

Small and McCarthy (2005), ekosistemde vejetasyon değişimleri ve çeşitliliğini önemli derecede etkileyen eğim yönünün toprak nemi, fertilité ve derinliğini etkileyerek vejetasyonun kompozisyonu ve çeşitliliğini etkilediğini ifade etmişlerdir.

Grytness (2006), Batı Norveç'te farklı rakımlarda yaptığı bir çalışmada en fazla tür zenginliğinin orta seviyeli rakımda olduğunu belirlemiştir.

Fıncıoğlu and Seefeldt (2007), botanik kompozisyonun değişimini incelemek amacıyla otlatılan ve otlatılmayan alanlarda yaptıkları çalışmada 113 bitki türü saptanmış, otlatılmayan alanda otlatılan alandan 32 bitki türünün fazla olduğu ve mera alanındaki bitki türlerinin benzerlik indeksinin %37 olduğunu kaydetmiştir.

Babalık (2007), 2004 – 2006 yılları arasında Isparta'da 7 farklı mera kesiminde yaptığı çalışmada, meranın %23,12'sinin bitki ile kaplı olduğunu, mera botanik

kompozisyonunda buğdaygillerin oranının %67,43 ile en fazla olduğunu, baklagillerin oranının %12,11 ile en az olduğunu ve diğer familyaların oranının ise %20,46 olduğunu kaydetmiştir.

Bilgili (2007), Sarıkamış'ta 2240 m rakıma sahip orman içi bir merada yaptığı çalışmada, rastladığı 63 bitki türünün toprağı kaplama oranını %29,09 olarak belirlemiş ve botanik kompozisyonun %50,8 buğdaygillerden, %19,9 baklagillerden, %29,3 diğer familyalardan oluştuğunu ve kesimler arasındaki benzerlik indeksinin %33 – 46 olduğunu kaydetmiştir.

Gracia *et al.* (2007), İspanya'da tür kompozisyonunda yöney ve rakımın etkilerini araştırdıkları bir çalışmada yöney ve rakımın tür çeşitliliğinde etkisinin önemsiz olduğunu fakat rakım ve yöneydeki değişimlerin tür kompozisyonunda etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.

İzmir Aliğa ilçesinde yapılan bir çalışmada %,66 otsu bitkiler, %4 taşlık alan, %30 çıplak alandan oluşan mera alanının kuru ot verimini 293,6 kg/da olarak belirlemiş ve botanik kompozisyonunun %65,6'sını buğdaygillerin, %6,1'ini baklagillerin ve %28,2'ini ise diğer familya bitkilerinin oluşturduğı tespit edilmiştir (Aksu 2008).

Çomaklı vd (2012), Tuzcu Köyünde yaptıkları bir çalışmada, toprağı kaplama alanının korunan alanda en yüksek, otlatılan alanda ise en düşük olduğunu, botanik kompozisyonunda korunan kesimde %53,4 ile buğdaygillerin oranının en fazla, sürülüp terk edilen alanda ise %36,1 ile en düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Faraj Allahi *et al.* (2013), tür çeşitliğinde toprak faktörleri ve topoğrafyanın önemli etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, çalışma alanındaki tür çeşitliliğinin değişimindeki en etkin çevresel faktörlerin toprak tekstürü (kil, silt ve kum yüzdesi), çakıl yüzdesi, kireçtaşı, denizden uzaklık ve eğim yüzdesi olduğunu ifade etmiştir.

Küpe (2013), Erzurum'da çayır, taban mera ve kıraç merada yürüttüğü bir çalışmada, botanik kompozisyonun %52,8'inin buğdaygillerden, %24,9'inin baklagillerden ve %21,8'inin ise diğer familyalardan oluştuğunu, en yüksek kuru ot veriminin çayırdaki, en düşük ise kıraç merada olduğunu tespit etmiştir.

Goraghani *et al.* (2014), tür gelişimi, yem üretimi ve bitki örtüsünde eğim, yükselti ve coğrafik özelliklerin etkilerini araştırmak için yürüttükleri çalışmada coğrafik özelliklerin yem üretimi, vejetatif form ve tür kompozisyonunda önemli etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yem üretimi ve vejetasyon formuna göre coğrafik özelliklerin eğim sınıfları aralığında yüksek eğimlerde görülen yem üretiminde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca otsu buğdaygil türlerinin %20 – 30 eğim aralığında en fazla, çalı yüzdesinin sırasıyla %10 – 20 ve %0 – 10 eğim aralıklarında daha fazla, otsu buğdaygil dışındaki diğer türlerin %30 – 40 eğim aralığında daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Babalık ve Sarıkaya (2015), Isparta ili Zengi merasında yaptıkları bir araştırmada, mera alanlarında buğdaygil oranını %63,51, baklagil oranını %16,39 ve diğer familya oranını ise %20,10 olarak kaydetmişlerdir.

Tan (2016), Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde yaptığı bir çalışmada, mera alanlarının ortalama %95,16'sının bitki ile kaplı olduğunu, botanik kompozisyonun %26,38 baklagillerden, %20,83 buğdaygillerden ve %52,77 diğer familyalardan oluştuğunu tespit etmiştir.

Launchbaugh (1969), tarafından yürütülen bir çalışmaya göre hafif otlatılan alanda %73, normal otlatılan alanda %67 ve ağır otlatılan alanda %45 oranında klimaks vejetasyona benzerlik gösterdiğini kaydetmiştir.

Archibold (1981), buğdaygil yem bitkilerinin yoğun olduğu meraların daha düşük benzerlik indeksine sahip olduğunu kaydetmiştir.

Okatan (1987), Trabzon'da yaptığı bir çalışmada, mera bitki örtülerinde benzerlik indeksinin yöney ve rakımda %9,35 ile %77,55 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Okatan (1987) kullanım şekli, yöney ve rakıma göre benzerlik indeksinin değiştiğini, Gökkuş vd (1993) yöneyin benzerlik indeksi üzerine daha fazla etkiye sahip olduğunu, Koç (1995) ise batı ile güney yöneylerin daha yüksek benzerlik indeksine sahip olduğunu belirtmiştir.

Erzurum'da yapılan bir çalışmada %12 – 24 ile %25 – 34 eğimli araziler arasındaki benzerlik oranının %77,3, %12 – 24 ile %35 – 44 eğimli araziler arasındaki benzerlik oranının %78,4 ve %25 – 34 ile %35 – 44 eğimli araziler arasındaki benzerlik oranının %80,9 olduğu belirlenmiştir (Gökkuş vd 1993).

Koç vd (2001), yaptıkları bir çalışmada, mera bitki örtülerinde benzerlik indeksinin farklı eğim, yöney ve rakımda %30 – 86 civarında değiştiğini ve bunun yöney, rakım ve otlama şiddeti gibi etmenlerden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Erzurum'da Şekerli yaylasında yapılan bir araştırmada mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksi oranının %11 – 59 arasında değiştiği kaydedilmiştir (Daşcı 2002).

Çınar vd (2014), Hatay'ın Kırıkhan ilçesinde 2009 yılında farklı 5 merada yürüttükleri bir çalışmada, meralar arasındaki benzerlik indeksinin %0,53 ile %0,94 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Marshall (1973), bitkilerin toprağı kaplama oranının erozyona karşı direncin göstergesi olduğunu ve bitkilerin toprağı kaplama alanının %10'un altına düşmesiyle su erozyonunun, %30'un altına düşmesiyle ise hem su hem de toprak erozyonunun arttığını ifade etmiştir.

Uluocak (1974), Kırklareli'nde yaptığı bir çalışmada bitki ile kaplı alanı %15,3 olarak kaydetmiştir.

Kuzu (1980), lup yöntemi ile Çukurova Üniversitesi'nde korunan meralarda yaptığı bir çalışmada, buğdaygiller ve bitkilerin toprağı kaplama alanının doğu yöneyinde daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı batı yöneyinde baklagiller ve diğer familya türlerinin oranlarının, doğu yöneyinde ise verimin daha fazla olduğunu ifade etmiştir.

Niğde'de yapılan bir çalışmada bitkilerin toprağı kaplama oranının en fazla kuzey yöneyde, en az güney yöneyde olduğu ve buğdaygillerin kuzeybatıda, diğer familyaların ise güney ve güneybatıda yaygın olduğu belirlenmiştir (Tükel 1981).

Ülkemiz meralarında yapılan çalışmalara göre bitki örtülerinin toprağı kaplama oranları Ankara'da %8,2 – 28,3 (Bakır 1970), Konya'da %26,5 (Özmen 1971), Kırklareli'nde %15,4 (Uluocak 1978), Niğde'de %19,3 (Tükel 1982), Erzurum'da %17,5 (Gökkuş 1984), olarak kaydedilmiştir.

Arıcı (1988), Bursa'da %35 eğime sahip bir alanda yaptığı bir çalışmada, iyi bir bitki örtüsü ile kaplanmış toprak yüzeyinde yüzey akışının ve kaybolan toprak miktarının önemli derecede azaldığını ifade etmiştir.

Kırımlı (1991), İnanlı Tarım İşletmesi'nde yaptığı bir çalışmada meranın bitki ile kaplı alanını yamaçta %78,6, tepede ise %67,6 olarak kaydetmiştir.

Edirne'de Ahi Köyü doğal meralarında yapılan bir çalışmada botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranının %33,49, baklagillerin oranının %8,66 ve diğer familyaların oranının ise %57,85 olduğu kaydedilmiştir (Tuncel 1994).

Erzurum Güzelyurt Köyü meralarında yaptıkları bir çalışmada Koç ve Gökkuş (1994), bitkilerin toprağı kaplama alanının yaklaşık %44 olduğunu, botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranının %60, baklagillerin oranının %10 ve diğer familyaların oranının ise %30 olduğunu tespit etmişlerdir.

Şanlıurfa'da korunan ve otlatılan alanlarda yapılan bir çalışmada, korunan alanda toprağı kaplama oranı %52,63 olurken, otlatılan alanda toprağı kaplama oranının %38,1 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan otlatmanın buğdaygilleri %23,3'den %10,8'e, baklagilleri %7,6'den %2,3'e düşürdüğü kaydedilmiştir. Diğer familyaların toprağı kaplama alanının ise otlatılan meralarda çoğaldığı, korunan mera alanında ise azaldığı tespit edilmiştir (Şılbır ve Polat 1996).

Tokat ilinde yapılan bir çalışmada, korunan bir mera alanının %73,9'unun bitki ile kaplı olduğunu, botanik kompozisyonun %65,2'ini baklagillerin, %24,5'ini buğdaygillerin ve %10,3'ünü diğer familyaların oluşturduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve Büyükburç 1996).

Reis (1997), orman içi bir merada yaptığı çalışmada, bitki ile kaplı alanın %79,62 oranında olduğunu ve buğdaygillerin bu alanın %51,11'ini, baklagillerin %5,07'sini ve diğer familyaların ise bu alanın %23,44'ünü oluşturduğunu kaydetmiştir.

Tükel vd (1999), çayır ve meraların botanik kompozisyonunu, verim ve yem kalitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir araştırmada; Göksu havzasındaki 6 köyün meralarının bitki ile kaplı alanının %26 – 59 arasında olduğunu belirlemişler ve hayvan varlığı fazla olan ve göçerlerin yolu üzerinde bulunan köylerin bitki ile kaplı alan oranlarının düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca meraların ham protein oranının %5,1 – 10,8 oranında, kuru ot verimlerinin ise 70,4 – 262,6 kg/da arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Erkovan (2000), rakım faktörü, köyden uzaklık ve kullanım derecesine göre bitkilerin toprağı kaplama alanının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla Bayburt ili Çiğdemlik Köyü meralarında yaptığı bir araştırmada, 63 bitki türü tespit etmiş ve mera alanının



%31,52'sinin bitki ile kaplı olduğunu kaydetmiştir. Araştırmada botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranını %39,67, baklagillerin oranını %23,05 ve diğer familyaların oranını ise %37,28 olarak kaydetmiştir.

Çanakkale'de yapılan bir çalışmada, sekonder süksesyonda 63,7 tür belirlenmiş, bitki ile kaplı alan gözle tahmin metodu ile %92 olarak tespit edilmiştir (Gökkuş vd 2001).

Tetik vd (2002), Burdur ilinde yaptıkları bir araştırmada meranın %33'ünün bitki ile kaplı olduğunu, bu alanın %70'inin buğdaygillerden, %30'unun baklagiller ve diğer türlerden oluştuğunu saptamışlardır.

Malatya ilinde Elmaçayır merasının üç bölgesinde yapılan bir çalışmada bitki ile kaplı alanın; I. bölgede %35, II. bölgede %64, III. bölgede ise %47 olduğu, iyi cins mera bitkilerinin oranının; I. bölgede %20,90, II. bölgede %16,30, III. bölgede ise %33,40 olduğu ve kuru ot veriminin; I. bölgede 123,94 kg/da, II. bölgede 164,31 kg/da, III. bölgede ise 161,99 kg/da olduğu kaydedilmiştir (Hasdemir 2003).

Türk vd (2003), Uludağ Üniversitesi kampüsünde sekonder bir merada bulunan türlerin teşhisi, vejetasyon etütlerinde kullanılan metotların karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi amacıyla 2002 yılında yaptıkları bir çalışmada transekt, lup ve nokta çerçeve metodunu kullanmışlar ve transekt metoduyla yapılan ölçümlerde; bitki ile kaplı alanın %80,86, mera kalite derecesinin 5,10 ve botanik kompozisyondaki en yüksek payı %38,54 ile baklagillerin aldığı kaydedilmiştir. Lup metoduyla yapılan ölçümlerde, bitki ile kaplı alanın %90,43, mera kalite derecesinin 4,78 ve botanik kompozisyondaki en yüksek payı %43,16 ile baklagillerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Nokta çerçeve ile yapılan ölçümlerde ise; bitki ile kaplı alanın %89,00, mera kalite derecesinin 5,72 ve botanik kompozisyondaki en yüksek payı %48,88 ile baklagillerin aldığı belirlenmiştir.

Uslu (2005), Kahramanmaraş'ta yaptığı bir çalışmada bitki ile kaplı alanın %81,6 olduğunu botanik kompozisyonun; %46,4 buğdaygillerden ve buğdaygillerin %54,2 en fazla batı yöneyinde olduğunu, baklagiller oranının ise %17,4 olduğu ve baklagillerin

%46,9 en fazla kuzey yöneyinde olduğu ve %36,2 olan diğer familya oranının ve diğer familyaların %43,6 ile en fazla güney yöneyinde olduğu kaydedilmiştir.

Öner (2006), Erzurum ili Tuzcu Köyünde yaptığı bir çalışmada, toprağı kaplama oranının %40,90, botanik kompozisyonun %44,80 buğdaygillerden, %19,30 baklagillerden ve %35,90 ise diğer familyalardan oluştuğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı benzerlik indeksinin korunan ve otlatılan meralarda %74,79, otlatılan ve sürülüp terkedilen meralarda %73,98 ve korunan ve sürülüp terkedilen meralarda %68,40 olduğunu kaydetmiştir.

Fayetörbay (2007), 2006 yılında Erzurum'da 2000 m, 2500 m ve 3000 m rakıma sahip üç farklı mera kesiminde yaptığı bir çalışmada bitkilerin toprağı kaplama oranının yaklaşık %39,0 olduğunu, botanik kompozisyonu yaklaşık %56,28 buğdaygillerin, yaklaşık %10,47 baklagillerin ve yaklaşık %33,31 diğer familyaların oluşturduğunu belirtmiştir.

2004 – 2006 yılları arasında Isparta'nın Davraz dağında otlatılan ve korunan mera kesimlerinde yapılan bir çalışmada, otlatılan kesimin bitki ile kaplı alan oranının %21,86 olduğu, bu alanın %51,50'sinin buğdaygillerden, %9,24'ünün baklagillerden ve %39,26'sının diğer familyalardan oluştuğu belirlenmiş olup, korunan kesimin ise bitki ile kaplı alan oranının %29,75 olduğu, bu alanın %58,89'unun buğdaygillerden, %11,36'sının baklagillerden ve %29,75'inin ise diğer familyalardan oluştuğu kaydedilmiştir (Babalık 2008).

Çağlıyan (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, Demiryurt Köyünün merasının %60,58'inin bitki ile kaplı olduğunu, bu alanın %70,96'sını buğdaygillerin, %0,55'ini baklagillerin ve %28,48'ini ise diğer familyaların oluşturduğu belirlenmiştir.

Dumlu vd (2011), Erzurum'da yüksek rakımlı ve kuzey yöneye sahip alanlarda toprağı kapla oranını %59,9, buğdaygillerin oranını %43,8, baklagillerin oranını %17,1 ve diğer familyaların oranını %39,1 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca kuzey yöneye sahip

meraların durum sınıflarının %35,14'ünün zayıf, %59,46'sının orta ve %5,40'ının ise iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Çaçan ve Başbağ (2015), Bingöl'de yaptıkları bir araştırmada, mera alanında bitki ile kaplı alanın %68,19, kuzey yönünde bitki ile kaplı alan oranının en fazla ve artan yükseklik ile bitki ile kaplı alan oranının azaldığını, botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranının %17,39, baklagillerin oranının %21,09 ve diğer familyaların oranının ise %61,52 olduğunu kaydetmişlerdir.

Yağış, sıcaklık, eğim ve rakım gibi ekolojik faktörlerin klimaks bitki örtüsüne etkili olduğu ve bu faktörlerin mera durumunun belirlenmesinde kullanılan etken olduğu belirtilmiştir (Wroe *et al.* 1988).

Erzurum ilinde yapılan çalışmalarda genel olarak mera kalite derecesinin 4,5 civarında olduğu belirtilmiş (Gökkuş ve Altın 1986; Koç ve Gökkuş 1994) ve az da olsa mera kalite derecesinin artan eğimle azaldığı, rakımla arttığı ve güney ile doğu yöneylerde bu değerlerin diğer yöneylere göre arttığı tespit edilmiştir (Gökkuş vd 1993).

Daşcı (2008), Erzurum'un Palandöken Dağı'nda yaptığı bir araştırmada mera kalite derecesini 49,53 ile en yüksek kuzey yöneyde, 34,16 ile en düşük güney yöneyde belirlemiştir.

Erzurum ilinin Narman ilçesinde bulunan Şekerli merasında yapılan bir çalışmada mera kalite derecesinin 39,5 ile 45,8 arasında değiştiği kaydedilmiştir (Çomaklı vd 2008).

Erzurum koşullarında yapılan çalışmalarda Bakoğlu ve Koç (2002) mera kalite derecesini korunan alanlarda 5,00 (orta), otlatılan alanlarda 2,95 (zayıf); Bakoğlu (2004) mera kalite derecesini 3,97 (orta); Erzincan koşullarında yapılan çalışmalarda Koç vd (2005) mera kalite derecesini, kofalı kesimde 4,0 (orta), kofasız kesimde 1,75 (zayıf); Bingöl koşullarında yapılan çalışmalarda ise Çaçan (2014) mera kalite derecesini 3,0 (zayıf) olarak belirlemiştir.

Çakal (2016), Çoruh Havzası meralarında mera kalite derecesi ve durum sınıflarını karşılaştırdığı bir çalışmada, mera kalite derecelerinin 1,95 ile 2,69 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Mera taşıma kapasitesinin bitki örtüsünün devamlılığını sağlamak açısından çok önemli olduğunu belirten Herbel and Pieper (1991), normalin altında tutulan otlatma kapasitesinin hayvanların merada seçici otlamasına sebep olacağını vurgulamışlardır.

Holechek and Pieper (1992) tarafından yapılan bir çalışmada taşıma kapasiteleri göz önüne alındığında kötü durumdaki meraların taşıma kapasitesinin iyi durumdaki meralardan daha düşük olduğunu ve taşıma kapasitesinin sudan uzaklık ve eğime göre değiştiğini belirlemişlerdir.

Bingöl koşullarında yapılan çalışmalarda Ağın (2012) meranın otlatma kapasitesinin 10 BBHB olduğunu ve 1 BBHB için yeterli mera alanının 10,4 da olduğunu, Çağan (2014) mera otlatma kapasitesinin 41,01 BBHB olduğunu ve 1 BBHB için gerekli mera alanının 24,38 da olduğunu kaydetmişlerdir.

Ankara O.D.T.Ü. arazisinde yapılan bir çalışmada, kuru ot verimi 122 kg/da bulunmuş ve botanik kompozisyonun %39,3'ünün buğdaygiller, %14,1'inin baklagiller ve %46,6'sının diğer familyalar olduğu tespit edilmiştir (Bakır 1963).

Edd *et al.* (1964), korunan, hafif otlatılan ve ağır otlatılan alanlarda yaptıkları bir çalışmada, kuru ot verimini sırasıyla 141 kg/da, 62 kg/da ve 46 kg/da olarak kaydetmişlerdir.

Hakkâri ve Van'da üç farklı rakıma sahip (1900, 2200 ve 2500 m) mera alanlarının botanik kompozisyonunu belirlemek için yaptığı bir çalışma da, en fazla çok yıllık yem bitkilerinin vejetasyonu oluşturduğunu saptamıştır. Çalışma alanlarında ot verimi ve bitkilerin toprağı kaplama oranının fazla olduğunu ve bitkilerin toprağı kaplama alanının artan yükseklikle doğru orantılı olarak arttığını tespit etmiştir. Ayrıca

yüksekliklere bağı olarak yaş ot veriminin 600 – 1683,3 kg/da ve bitkilerin toprağı kaplama oranının %53 – 66 arasında değıştığını belirtmiştir. Van Özalp ve Merkez ilçelerinin 1900 m rakımlı meralarında botanik kompozisyondaki baskın bitki türünün koyun yumağı (*Festuca ovina*) olduğunu, fakat diğer alanlarda dikkate alınmayacak kadar az olduğu belirlenmiştir (Erkun 1971).

Korunan bir merada yapılan çalışmada, gübresiz parsellerde yıllara göre 146,3 kg/da ile 272,3 kg/da arasında kuru ot veriminin değıştiğı kaydedilmiştir. Ayrıca buğdaygillerin verimin büyük bir kısmını oluşturduğunu, kuru ot veriminin 148 kg/da ile 539,5 kg/da arasında değıştiğı parsellerde azot gübresi uygulandığı tespit edilmiştir (Tükel ve Hatipoğlu 1987).

Efe (1988), Çukurova’da yürüttüğü bir araştırmada en yüksek kuru ot verimini 434,00 kg/da ile korunan bir meranın batı yöneyinde ve en düşük kuru ot verimini ise 169,28 kg/da ile yakılan ve otlatılan bir meranın doğu yöneyinde kaydetmiştir.

Altın ve Tuna (1991), Trakya’da yaptıkları bir çalışmada kuru ot verimini düzensiz otlatılan meralarda 86,6 kg/da, ilkbaharda korunan meralarda ise 141,0 kg/da olarak kaydetmişlerdir.

Diyarbakır’ın korunan bir mera alanındaki türlerin botanik kompozisyonu ile kuru ot verimi üzerine yaptıkları bir çalışmada Başbağ vd (1997), bitkilerin 48 farklı türüne rastlamışlardır. Araştırmada mera alanının kuru ot veriminin 377 kg/da olduğunu ve yaklaşık %85’inin bitki ile kaplı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca mera botanik kompozisyonunun %48,3’ünün buğdaygiller, %24,6’sının baklagiller ve %27,2’sinin diğer familyalara ait olduğunu belirtmişlerdir.

Van’da yapılan bir çalışmada kuru ot veriminin hafif otlatılan merada 174,14 kg/da ve ağır otlatılan merada ise 63,08 kg/da olduğu kaydedilmiştir (Yılmaz vd 1999)

Tuna (2000), korunan meralarda yaptığı çalışmada Çorlu'da verimin 183,0 kg/da ve Gelibolu'da ise 235,3 kg/da kuru ot olduğunu kaydetmiştir.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada kuru ot verimi muson mevsiminde 150,4 kg/da, kış mevsiminde 210,7 kg/da ve yaz mevsiminde 122,0 kg/da olarak hesaplanmıştır (Shinde *et al.* 2000)

Bursa'da sekonder bir merada yapılan çalışmada kuru ot veriminin 324,5 kg/da olduğu kaydedilmiştir (Çelik vd 2001).

Patton *et al.* (2002), North Dakota'da yaptıkları 12 yıllık bir çalışmada ot veriminin hiç otlatılmayan siltli alanlarda 322,5 kg/da ve taşkın alanlarında 385,5 kg/da olduğunu, hafif otlatılan siltli alanlarda 379,8 kg/da ve taşkın alanlarında 497,8 kg/da olduğunu, orta şiddetli otlatılan siltli alanlarda 345,0 kg/da ve taşkın alanlarında 519,2 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir.

Türker (2006), Mersin'in Tarsus ilçesinde yaptığı bir çalışmada üç farklı yöneyin botanik kompozisyon ve verim üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı alanın kuru ot veriminin 53,67 – 112,0 kg/da arasında değiştiğini, bitki ile kaplı alanın %47,72 olduğunu, buğdaygillerin oranının %44,37 olduğunu ve %58,50 ile en fazla kuzey yöneyinde bulunduğunu, baklagillerin bu alanın %9,29'unu oluşturduğunu ve %32,36 ile en fazla kuzeydoğu yöneyinde bulunduğunu, diğer familyaların ise bu alanın %46,34'ünü oluşturduğunu ve %50,74 ile en fazla güneybatı yöneyinde bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca kuru otun ham protein oranının, %10,26 – 12,85 arasında değiştiğini ve ham protein veriminin de, 5,56 – 14,30 kg/da arasında değiştiğini, buğdaygillerin ağırlığa göre botanik kompozisyonun %49,11'ini, baklagillerin %5,11'ini ve diğer familyaların %45,77'sini oluşturduğunu belirlemiştir.

Beyiş (2009), kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve bitki ile kaplı alanı belirlemek amacıyla Van ilinde yaptığı bir çalışmada, kuru ot verimini 95,5 kg/da, bitki ile kaplı

alan oranını %84,5, buğdaygil, baklagil ve diğer familya oranını ise sırasıyla %14,3, %13,4 ve %72,3 olarak tespit etmiştir.

Babalık ve Sönmez (2010), Isparta’da yaptıkları bir çalışmada kuru ot verimini 80.26 kg/da, toprağı kaplama oranını %18,3 ve buğdaygil, baklagil ve diğer familya oranlarını ise sırasıyla %52,48, %9,15 ve %38,37 olarak tespit etmişlerdir.

Nadir (2010), Tokat ilinde 2008 – 2009 yılları arasında yapmış olduğu bir çalışmada, mera alanının iki yıllık kuru ot veriminin 244,08 – 276,05 kg/da arasında değiştiğini, botanik kompozisyonun %34,11’ini buğdaygillerin, %33,41’ini baklagillerin ve %32,49’unu ise diğer familyaların oluşturduğunu belirlemiştir.

Babalık (2014), Isparta ilinde kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve toprağı kaplama alanını araştırdığı korunan ve otlatılan meralarda yaptığı bir çalışmada, kuru ot verimini 78,8 kg/da ve toprağı kaplama oranını ise %17,8 olarak tespit etmiş ve botanik kompozisyonun %48 oranda buğdaygillerden, %8,8 oranda baklagillerden ve %43,2 oranda diğer familya türlerinden oluştuğunu kaydetmiştir.

Aydın’da %2, %8, %15, %25, %30 eğimli 5 farklı kesime sahip merada yapılan bir çalışmada, meranın kuru ot verimi 223,03 ile 114,54 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek kuru ot verimi ise %8 eğime sahip kesimde kaydedilmiştir. NDF oranı en yüksek %30 eğimde, en düşük %2 eğimde, ham protein oranı %10,64 ile en yüksek %8 eğimde ve nispi yem değeri ise 101,35 ile en yüksek %2 eğimde kaydedilmiştir (Sürmen ve Kara 2018).

Yılmaz (1977), Konya’da problemlili mera kesimleri üzerinde yaptığı bir çalışmada mera kuru otunun ham protein oranının %8,4 ile 13,6 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Baker and Hobbs (1982), yaptıkları bir çalışmada yazlık otlatılan mera kesimlerinin ham protein oranının %7,0 – 23 arasında değiştiğini, ADF oranının ise %10 – 51 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Kirby and Parkman (1986), mera ham protein oranlarının erken yaz döneminde %8,7 – 11,5, yaz döneminde %8,5 – 10,0, erken sonbahar döneminde %6,9 – 8,2 ve sonbahar döneminde ise %5,6 – 6,0 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Bokhari *et al.*(1990), yaptıkları bir araştırmada ham protein oranının bitkilerin %90 oranında yeşil olduğu dönemde %9,5, sarardığı dönemde ise %4,2 olduğunu tespit etmişlerdir.

Koç (1991), Erzurum’da yürüttüğü bir çalışmada başlangıçta mera ham protein oranının %18,47 olduğunu ve gelişmenin ilerlemesiyle bu oranın %3,89’a düştüğünü kaydetmiştir.

Koç vd (2000), 1992 – 1993 yılları arasında Erzurum ili Tuzca Köyü meralarında yaptıkları bir çalışmada, otlatma sezonunda meranın kuzey, güney, batı ve doğusu ile taban ve tepe kısımlarından 15 gün ara ile alınan ot örneklerinin P, Ca, K, Mg, ham selüloz ve ham protein oranlarının değişimini araştırmışlardır. Tabanın ham protein oranı bakımından en yüksek, ham selüloz oranı bakımından en düşük seviyeye sahip olduğu, tabanın dışında ise tepenin diğerlerine göre daha yüksek ham protein, daha düşük ham selüloz oranına sahip olduğu ve tüm kesimlerde zamanla ham protein oranında azalma, ham selüloz oranında ise artış olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca P ve K bakımından tabanın, Ca ve Mg bakımından ise tepenin daha zengin olduğunu, yine tüm kesimlerde minerallerin zamanla azaldığını ve yıldan yıla görülen bu farklılıkların da iklim özelliklerindeki değişikliklerden kaynaklandığını belirtmişler ve yöneyin yem kalitesini ciddi derecede etkilediği ve artan rakımın yem kalitesi üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Erzurum koşullarında yaptıkları çalışmalarda ham protein oranını Koç vd (2000), %13,40, Çomaklı vd (2008), %12,11 ile 13,38 arasında, Erkövan vd (2009), %13,4 ve Güllap (2010) ise %8,26 ile 13,12 arasında hesaplamıştır. Yine Bingöl koşullarında yaptıkları çalışmalarda ise Ağın (2012), ham protein oranı %5,8 ile 15,5 ve ham protein



verimini 16,3 – 26,4 kg/da arasında, Çağan (2014) ham protein oranını %18,50 ve ham protein verimi ise 24,63 kg/da olarak kaydetmişlerdir.

Ulyatt (1980), mera otunun beslenme değerindeki değişimini incelemek üzere yaptığı bir araştırmada erken otlatma döneminde ADF ve NDF oranının düşük olduğunu ve olgunlaşmanın ilerlemesiyle arttığını belirtmiştir.

Hobbs *et al.* (1981), yaptıkları bir araştırmada ADF oranının buğdaygiller familyasında %35 – 40, çalı formundaki bitkilerde %30 – 40,5 ve geniş yapraklılarda ise %49 – 55 olduğunu kaydetmişlerdir.

Adams *et al.* (1986), yürüttükleri bir çalışmada sonbahar – kış meralarından 30 Kasım'da alınan ot örneklerinin ADF oranını %50,3, 14 Aralık'ta alınan ot örneklerinin ADF oranını %51,2 ve 28 Aralık'ta alınan ot örneklerinin ADF oranını ise %49,3 olarak belirlemişlerdir.

Gökkuş ve Koç (1991), alpin ve yüksek rakıma sahip meraların yeşil olduğu sıcak yaz dönemlerinde, düşük rakıma sahip meralarda bitkilerin kuruyarak yem kalitesini kaybettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu dönemlerde yüksek rakımlı ve alpin meraların otlatma periyodunu arttırdığını ve bu dönemde hayvanlar için önemli bir yem kaynağı olduğunu vurgulamışlardır. Ancak bu meralarda otlatmanın doğru bir şekilde yapılmasının, özellikle otlatma ve durdurma zamanlarının iyi seçilmesinin büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir.

Brandyberry *et al.* (1993), yaptığı bir çalışmada ham protein oranının kışlık otlatılan mera kesiminde %8,43 – 9,48 ve yazlık otlatılan mera kesiminde ise %7,64 – 7,48 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Osolo *et al.* (1994), Kenya'da bulunan meralarda yaptıkları bir çalışmada ham protein oranlarının %10,8 ile 29,8 arasında, NDF oranlarının %35,53 ile 67,47 arasında ve ADF oranlarının ise %20,39 ile 46,44 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Gündüz ve Deniz (2000), yaptıkları bir çalışmada Van, Erciş, Tatvan, Ahlat ve Gevaş bölgelerinden aldıkları ot örneklerinin NDF oranlarını sırasıyla %61,79, %61,87, %63,74, %56,55 ve %60,04 olarak, ADF oranlarını ise sırasıyla %44,93, %41,87, %44,18, %36,01 ve %42,49 olarak kaydetmişlerdir.

Karlı vd (2003), Altındere ilçesi TİGEM tarım işletmesinin meralarında yaptıkları bir araştırmada ham protein oranlarının %8,05 ile 15,74, ADF oranlarının %32,44 ile 44,51 ve NDF oranlarının ise %55,23 ile 73,83 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Kaya vd (2004), Kars ve yöresinde yaptıkları bir araştırmada ham protein oranının %10,56 ve NDF oranının ise %44,31 olduğunu belirlemişlerdir.

Ainalis *et al.* (2006), Yunanistan'da yarı – kurak ve yaz otlatması yapılan meralarda yaptıkları bir araştırmada, ADF oranının %36,7, NDF oranının %21,8 ve ham protein ise %17,3 olduğunu kaydetmişlerdir.

Arzani *et al.* (2006), İran'ın Zargos Dağlarında yürüttükleri bir çalışmada mera otunun ham protein oranının %7,0 ile 18,5 arasında ve ADF oranının ise %27,2 ile 47,4 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Ayantunde *et al.* (2008), Nijer'de yaptıkları bir çalışmada mera otunun ham protein oranını %11,4, ADF oranını %51,3 ve NDF oranını ise %72,5 olarak kaydetmişlerdir.

Erzurum koşullarında yaptıkları çalışmalarda Erkovan vd (2009), ADF oranını %24,1, NDF oranını %56,8, Güllap (2010), ADF oranını %25,83 ile 51,35 arasında, NDF oranı %43,57 ile 50,28 arasında ve Bingöl koşullarında yapılan çalışmada ise Çağan (2014), ADF oranını %36,4, NDF oranını %52,11, SKM oranını %60,54, KMT oranını 2,39, NYD oranını ise 113,51 olarak kaydetmişlerdir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırma, Erzurum İli Yakutiye İlçesine bağlı Köşk Köyünde sığır otlatılan farklı eğime sahip mera kesimlerinde 2016 yılında yürütülmüştür. Sığır ile otlatılan mera alanı eğim dikkate alınarak dört farklı guruba ayrılmıştır. Ele alınan mera kesimleri kuzey bakıda yer almaktadır. Buna göre oluşan mera kesimlerinin genel özellikleri şu şekilde sıralanmıştır. Birinci mera kesimi (I.) %0 – 10, ikinci mera kesimi (II.) %10 – 30, üçüncü mera kesimi (III.) %30 – 60 ve dördüncü mera kesimi (IV.) ise %60 ve üzerinde eğime sahiptir. Çalışmada mera kesimlerinin hayvanlar tarafından otlatmasını engelleyecek herhangi bir işlem yapılmamıştır.

#### **3.1.1. Araştırma alanının iklim ve toprak özellikleri**

##### **3.1.1.a. Araştırma sahasının iklim özellikleri**

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve yaklaşık 1853 m rakıma sahip olan Erzurum'da sert karasal iklim hüküm sürmektedir. Bu yüzden Erzurum ilinde kışlar soğuk ve karlı, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılı, uzun yıllar ortalaması ve bozkır bitki örtüleri bir önceki yılın sonbahar yağışlarından önemli derecede etkilendiği (Koç 2001) için 2015 yılına ait toplam ortalama sıcaklık, yağış ve nispi yem değerleri Çizelge 3.1'de, Erzurum İlının uzun yıllar ortalamasına ait iklim diyagramı ise Şekil 3.1'de verilmiştir.

Araştırma Erzurum İlının Yakutiye İlçesine bağlı Köşk Köyü meralarında yürütülmüştür. Yakutiye ilçesi Erzurum'un şehir merkezinde yer almaktadır ve araştırma sahasına en yakın meteoroloji istasyonu Erzurum şehir merkezinde bulunmaktadır. Bu nedenle araştırma alanının iklimi tanımlanırken Erzurum Meteoroloji Müdürlüğü'nün rasat sonuçları esas alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılında kaydedilen ortalama sıcaklık (7,98 °C), uzun yıllar ortalamasından (5,2 °C) daha yüksek olmuştur. En yüksek sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasında 19,5 °C ve 2016 yılında 21 °C olarak Ağustos ayında, en düşük sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamasında -10,5 °C ve 2016 yılında -9,3 °C olarak Ocak ayında kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1.** Erzurum ilinin 2015, 2016 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri

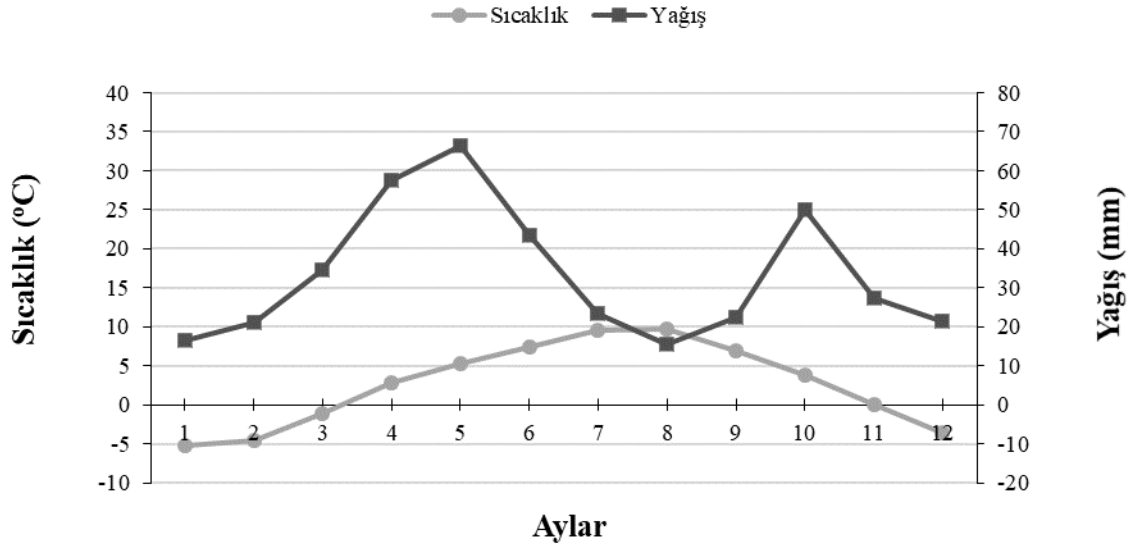
Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık(°C)			Aylık Ortalama Nispi Nem(%)			Aylık Toplam Yağış (mm)		
	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.	2015	2016	Ort.
Ocak	-8,1	-9,3	-10,5	82,6	82,7	79,1	13,2	17,8	16,4
Şubat	-7,4	-4,8	-9	86,7	84,1	78,8	33,6	25	21,1
Mart	-1,5	1,1	-2,3	79,3	70,6	75,1	25,8	26,4	34,4
Nisan	5	7,1	5,5	67,4	59,3	67,4	61,6	39,4	57,4
Mayıs	10,1	10,5	10,5	66,6	66	64,3	69,8	64,8	66,3
Haziran	15,7	14,8	14,9	58,7	63,5	60	73,3	88,6	43,5
Temmuz	20	19	19,2	46,4	53,5	53,1	13,6	17,8	23,3
Ağustos	20,5	21	19,5	45,4	43,9	49,4	56	17,4	15,6
Eylül	17,2	12,4	14	43,5	57,4	52,4	10,8	76,2	22,4
Ekim	8,8		7,7	72,7		65,8	220,2		49,9
Kasım	1,4		0	69,3		73,7	17,4		27,2
Aralık	-9,2		-7,1	82,9		79,8	7,6		21,5
<b>Top./Ort.</b>	<b>6</b>	<b>7,98</b>	<b>5,2</b>	<b>66,79</b>	<b>64,6</b>	<b>66,6</b>	<b>602,9</b>	<b>373,4</b>	<b>395,4</b>

\*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar ortalaması 1950 – 2016 yılları arası 66 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Vejetasyon etüdünün yapıldığı 2016 yılında yıllık toplam yağış 373,4 mm ile 395,4 mm olan uzun yıllar ortalamasından ve 602,9 mm olan 2015 yılından daha düşük olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılının en yağışlı ayı Haziran (88,6 mm) ve en az yağışlı ayı ise Ağustos (17,4 mm) olarak kaydedilmiştir. Araştırma alanında uzun yıllar ortalamasına göre en fazla yağış Mayıs (66,3 mm) kaydedilirken, en düşük yağış ise yine Ağustos (15,6 mm) ayında kaydedilmiştir. (Çizelge 3.1).

Araştırmanın yapıldığı bölgenin aylık ortalama nispi nem değeri uzun yıllar ortalamasında %66,6, 2016 yılında ise %64,6 olarak uzun yıllar nispi nem ortalamasından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Nispi nem değerleri incelendiğinde araştırmanın yürütüldüğü yıl en yüksek nispi nem ortalaması %84,1 ile Şubat ayında, en

düşük nispi nem ortalaması ise %43,9 ile Ağustos ayında kaydedilmiş olup, aylık nispi nem oranları arasında düzensiz bir şekilde artışlar ve azalmalar görülmüştür (Çizelge 3.1).



**Şekil 3.1.** Erzurum İlinin uzun yıllar ortalamasına ait iklim diyagramı

Grafik incelendiği zaman kuraklığın Temmuz ayının ortalarında başladığı ve Ağustos ayına kadar devam ettiği, diğer ayların ise düşük sıcaklık ve yüksek yağıştan dolayı nemli geçtiği kaydedilmiştir.

### 3.1.1.b. Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırma alanının dört farklı eğime sahip mera kesiminden (%0 – 10, %10 – 30, %30 – 60 ve %60 ve üzeri) üç farklı derinlikten 12 adet toprak örneği alınarak bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında analiz edilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

**Çizelge 3.2.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Mera Kesimleri	%0 – 10	%10 – 30	%30 – 60	%60 ve üzeri
%Kil	15,3	15,4	14,8	15,2
%Silt	24,7	24,6	25,9	23,9
%Kum	60,0	60,0	59,3	60,9
Tekstür	Kumlu tınlı	Kumlu tınlı	Kumlu tınlı	Kumlu tınlı
%AS	71,47	61,44	29,06	22,95
pH (1:2,5)	6,58	6,56	6,19	6,28
EC (dS/m)	0,255	0,193	0,179	0,176
OM (%)	5,46	4,45	2,70	1,30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	12,2	4,6	3,5	3,4
K (me/100 g)	1,87	1,27	1,33	0,97
Na (me/100 g)	0,17	0,14	0,11	0,10
Ca (me/100 g)	4,25	3,64	3,56	3,23

\*AS: Agregat stabilitesi, EC: Elektrik iletkenliği, OM: Organik madde, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: Yarayışlı fosfor, K: Potasyum, Na: Sodyum, Ca: Kalsiyum

Araştırmanın yürütüldüğü mera kesimlerinin topraklarının kum, kil ve silt içerikleri sırasıyla %59,3 ile 60,9, %14,8 ile 15,4 ve %23,9 ile 25,9 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 3.2). Bouyoucos hidrometre yöntemi kullanılarak toprak örneklerinin bünyeleri tayin edilmiş (Demiralay 1993) ve araştırma yürütülen alanın mera kesimlerinin toprak bünye sınıfları kumlu tınlı (Ergene, 1993) olarak kaydedilmiştir.

Araştırma alanının toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerleri Yoder tipi ıslak eleme aleti kullanılarak kuru eleme yöntemi ile elde edilmiştir. Agregat fraksiyonlarının elek çapına göre eleklerle 5 dk süre, 1,27 mm darbe uzunluğu ve 40 devir/dk darbe frekansı ile ıslak eleme yöntemi ile hesaplanmıştır (Demiralay 1993). %0 – 10 eğime sahip mera kesimi en yüksek agregat stabilitesi değerine sahip olurken (%71,47), %60 ve üzeri eğime sahip mera kesimi ise en düşük agregat stabilitesi değerine (%22,95) sahip olmuştur.

Araştırma alanının topraklarının reaksiyonu 1:2.5 toprak su karışımında potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile tespit edilmiştir (Sağlam 1994). Araştırmanın yürütüldüğü alanın toprak reaksiyonu hafif asidik olup (Ergene 1982), pH

değerleri 6,0 ile 6,5 arasında değişmiştir. Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere %0 – 10 ve %10 – 30 eğime sahip mera kesimlerinin daha yüksek pH içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Araştırılan mera kesimleri topraklarının EC değerleri 0,176 ile 0,255 dS/m arasında değişmektedir (Çizelge 3.2). Toprakların tuzsuz sınıfta (Richards 1954) ve tuzluluk yönünden herhangi bir sorun yaratmadığı görülmektedir.

Mera kesimlerinin topraklarının organik madde içerikleri %1,30 ile 5,46 arasında değişmektedir (Çizelge 3.2). Çizelge 3.2’nin incelenmesinde anlaşılacağı üzere mera kesimlerindeki organik madde içeriği %60 ve üzeri eğime sahip mera kesiminin az, %30 – 60 eğime sahip mera kesiminin orta, %10 – 30 ve %0 – 10 eğime sahip mera kesimlerinin ise yüksek sınıfta bir organik madde (Aydın ve Sezen 1995) içeriğine sahip olduğu görülmektedir.

Bitkiye yararlı fosfor miktarı 660 nm spektrometrede molibdofosforik mavi renk yöntemine göre belirlenmiştir (Olsen and Summer 1982). Bitkiye yararlı fosfor ( $P_2O_5$ ) miktarı %0 – 10 eğime sahip mera kesiminde çok yüksek ve diğer mera kesimlerinde ise az olarak kaydedilmiştir (Aydın ve Sezen 1995).

K ve Na içerikleri Na ve K flame fotometrede amonyum asetat yöntemiyle oluşturulan çözelti kullanılarak belirlenmiştir (Sağlam 1994). Araştırma alanının toprak örneklerinin K değerlerinin 0,97 me/100 g ile 1,87 me/100 g arasında Na değerlerinin ise 0,10 me/100 g ile 0,17 me/100 g arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3.2). Mera kesimlerinin potasyum içeriğinin fazla olduğu kaydedilmiştir (Aydın ve Sezen 1995).

Toprakların Ca içeriği atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir (Sağlam 1994). Araştırma alanının toprak örneklerinin kalsiyum kapsamlarının 3,23 ile 4,25 me/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3.2). Toprakların kalsiyum bakımından yeterli olduğu kaydedilmiştir (Aydın ve Sezen 1995).

### 3.2. Yöntem

Araştırma alanı ve mera kesimlerini belirlemek amacıyla 2016 yılında üniversite imkânlarından faydalanılarak arazi etüdü yapılmıştır. Araştırma sahasında dört farklı eğime sahip (%0 – 10, %10 – 30, %30 – 60 ve %60 ve üzeri) mera kesimi belirlenmiş ve bu dört kesimde örnekleme yapılmıştır. Etütlerin başlama zamanı olarak meradaki hâkim türlerin çiçeklenme dönemleri esas alınmıştır (Gökkuş vd 2000). Arazi etütleri yapıldıktan sonra Temmuz ayında vejetasyon etüdü çalışmaları başlatılmıştır. Araştırma alanının mera kesimlerinde bitki örtüsü incelendikten sonra elverişli ot miktarı, ot ve yem kalitesini ve toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla ot ve toprak örnekleri alınmıştır.

#### 3.2.1. Araştırmada incelenen bitki örtüsü özellikleri

##### 3.2.1.a. Botanik kompozisyon

Araştırma sahasının botanik kompozisyonunu belirlemek amacıyla Gökkuş (1984) ve Koç (1995) tarafından vejetasyon etütlerinde kullanılan transekt metodu ile bitkilerin dip kaplama alanı esas alınarak belirlenmiştir. Bitki örtüsündeki hâkim bitki türlerinin çiçeklendiği dönemde vejetasyon etüdü yapılmıştır. Araştırma alanında seçilen her bir mera kesimi üzerinde 10 hat seçilmiş ve bu her hatta 10 transekt ölçümü yapılmıştır.

Transekt ölçümleri yapılarak belirlenen bitki sayıları içerisindeki her bir bitki türüne ait değerler, toplam bitki sayısına oranlanarak bu türlerin botanik kompozisyondaki oranları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Gökkuş vd 2000). Bitki türleri familyalarına göre gruplandırılarak familyalarına göre botanik kompozisyon belirlenmiştir.

$$\text{A türünün Oranı (\%)} = \frac{\text{Rastlanan A türünün Sayısı}}{\text{Toplam Bitki Sayısı}} \times 100$$



### 3.2.1.b. Benzerlik indeksi

Mera kesimlerinin bitki örtüleri benzerlik indeksi Bakır (1970) ve Okatan (1987) tarafından kullanılan eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Benzerlik İndeksi (BI)} = \frac{2W}{a + b} \times 100$$

**BI:** Benzerlik indeksi

**W:** Karşılaştırılan mera kesimlerine ait bitki örtüsünde en küçük ortak değerler toplamı

**a:** Birinci kesimde bulunan bitkilerin botanik kompozisyondaki oranlarının toplamı

**b:** İkinci kesimde bulunan bitkilerin botanik kompozisyondaki oranlarının toplamı

### 3.2.1.c. Toprağı kaplama oranı (TKO)

Bitki örtüsünün belirlenmesi için kullanılan transekt metodu kullanılarak elde edilen değerler ile aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (Gökkuş vd 2000).

$$\text{TKO (\%)} = \frac{\text{Bitkiye Rastlanan Transekt Alanı}}{\text{Ölçülen Toplam Transekt Alanı Sayısı}} \times 100$$

### 3.2.1.d. Mera durum puanı, mera durum ve sağlığı sınıfı

Mera durumu 4342 sayılı Mera Kanununun ilgili yönetmeliği kapsamında mera durumunu belirlemek tespit edilen bitki türlerini azalıcı, çoğalıcı veya istilacı olarak sınıflandırıp takibinde mera durumu bu fonksiyonel gruplara göre zayıf, orta, iyi ve çok iyi olarak sınıflandırmaktadır. Koç vd (2003)'nin ülkemiz için önerdiği esaslara göre mera durum ve sağlığı sınıflandırması yapılmıştır. Koç vd (2003) tarafından önerilen mera durum sınıfı ve sağlığı değerlendirme Çizelge 3.3'de ve bu değerlerin hesaplanmasında kullanılacak kriterler ise Çizelge 3.4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Mera durum sınıfı ve sağlığı değerlendirmesi

Mera Durum Sınıflaması		Mera Sağlığı Sınıflaması	
Hesaba Katılan Türlerin Oranı (%)	Durum Sınıfı	Toprağı Kaplama Oranı (%)	Sağlık Sınıfı
76 – 100	Çok İyi	40 <	Sağlıklı
51 – 75	İyi	30 – 40	Riskli
26 – 50	Orta	< 30	Sorunlu
0 – 25	Zayıf		

**Çizelge 3.4.** Meranın bitki kompozisyonunda bulunan çoğalcı türlerin oranlarına göre mera durum sınıflamasında hesaba katılacak çoğalcı tür oranları

Kompozisyondaki çoğalcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalcı tür oranı (%)	Kompozisyondaki çoğalcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalcı tür oranı (%)
5	5	<b>Çok yıllık buğdaygiller yaygın ise</b>	
10	10	50	25
15	15	60	30
20	20	70	35
25	20	100	35
30	20	<b>Diğer familyalar yaygın ise</b>	
40	20	100	20

### 3.2.1.e. Mera taşıma kapasitesi

Mera taşıma kapasitesi Koç vd (2003) tarafından farklı yağış kuşaklarına ve farklı mera sınıfı ve sağlığı değerlerine sahip olan meralar için Çizelge 3.5'te önerilen, otlatma gücü esas alınarak birim alana konulacak hayvan sayısını gösteren değerlerden faydalanılarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.5.** Farklı yağış kuşaklarındaki meralar için otlatma gücü değerleri (HOA)

Durum Sınıfı	YAĞIŞ KUŞAKLARI (mm)							
	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000
Sağlıklı Çok İyi	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1
Riskli Çok İyi	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
Sorunlu Çok İyi	1,1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9
Sağlıklı İyi	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1
Riskli İyi	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
Sorunlu İyi	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9
Sağlıklı Orta	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
Riskli Orta	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Sorunlu Orta	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
Sağlıklı Zayıf	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Riskli Zayıf	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Sorunlu Zayıf	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

\*HOA (Hektara hayvan otlatma ayı): 1 HB'ne eşdeğer hayvanın 1 ha alanda otlatılabileceği aydır.

### 3.2.1.f. Meradaki mevcut yem miktarı

Araştırmanın yürütüldüğü her bir mera kesiminin hâkim türlerinin çiçeklenme döneminde 10 adet 0,5 x 0,5 m ebadındaki alanlardan hasat edilip, sabit ağırlığa ulaşana kadar 70 °C’de kurutulan (Sleugh *et al.* 2000) bitkiler tartılarak meranın otlatılmadan sonra kalan mevcut yem miktarı hesaplanmıştır.

### 3.2.2. Yem kalite analizleri

Baskın türlerin çiçeklendiği dönemde otlatmaya açık alanlardan, meranın mevcut yem kalitesini yansıtmak amacıyla otlatmayı taklit ederek el ile yaklaşık 1 kg ot numunesi alınmış ve alınan bazı ot örneklerine ait analiz değerleri takip eden başlıklar altında sunulmuştur.

#### 3.2.2.a. Ham protein oranı

Mera kesimlerinin her birinden otlatmayı taklit ederek alınan ot örnekleri öğütüldükten sonra her bir örnekten 0,3 ile 0,5 g arasında numune alınmıştır. Daha sonra alınan bu numunelerde Kjeldahl metodu kullanılarak azot oranları belirlenmiştir (Kacar 1972). Elde edilen toplam azot oranları yem bitkileri ham protein oranlarının hesaplanması için önerilen 6,25 kat sayısı ile çarpılarak (Adesogan *et al.* 2000) ham protein oranları hesaplanmıştır.

#### 3.2.2.b. Asit deterjan fiber (ADF) oranı

Alınan ot örneklerinde bitkilerin hücre duvarındaki lignin ve selüloz miktarını belirlemek amacıyla yapılan asit deterjan fiber (ADF) analizinde ANKOM Fiber teknolojisi kullanılmıştır. Asit deterjan fiber (ADF) oranlarını belirlemek için öğütülmüş ot örneklerinden yaklaşık 1 g tartılarak önceden daraları alınmış özel filtre torbalara konulup, ağzları ısıtıcı ile yapıştırıldıktan sonra ANKOM Fiber Analiz cihazına ADF

çözeltisi ile yerleştirilerek 1 saat kaynatılmıştır. Kaynatma işlemi bittikten sonra cihaz boşaltılıp sıcak saf su ile 3 defa 5'er dk ve 1 defa da soğuk saf su ile çalkalanmıştır. Daha sonra örneklerin suyunun çözülmesinden sonra 5 dk aseton içerisinde bekletilmiş ve sızması için bırakılmıştır. Sızma işlemi tamamlandıktan sonra ise sabit ağırlığa gelinceye kadar fırın içerisinde 105 °C'de kurutulmuştur. Numuneler desikatörde soğutulup, tartma işlemi yapıldıktan sonra aşağıdaki formül kullanılarak asit deterjan fiber (ADF) oranları hesaplanmıştır (Ankom 2004).

$$\text{ADF (\%)} = [W_3 - (W_1 \times C)] \times 100 / W_2$$

- W<sub>1</sub>** : Ankom fiber torba ağırlığı (g),  
**W<sub>2</sub>** : Ot örneğinin ağırlığı (g),  
**W<sub>3</sub>** : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı (g),  
**C** : Boş torba düzeltme faktörü

### 3.2.2.c. Nötral Deterjan Fiber

Bitkilerin hücre duvarındaki lignin, selüloz ve hemiselüloz miktarını belirlemek amacıyla alınan ot örneklerinde yapılan nötral deterjan fiber (NDF) analizinde ANKOM Fiber teknolojisi kullanılmıştır. Nötral deterjan fiber (NDF) oranlarını belirlemek için öğütülmüş ot örneklerinden yaklaşık 1 g numune önceden daraları alınmış özel filtre torbalara konulmuş ve ağızları ısıtıcı ile yapıştırıldıktan sonra ANKOM Fiber Analiz cihazında NDF çözeltisi ve sodyum sülfid ile 75 dk kaynatılmıştır. Bu işlem bittikten sonra cihazın içerisindeki çözelti boşaltılıp sıcak saf su ile 3 defa 5'er dk ve 1 defa da soğuk saf su ile çalkalanmıştır. Örneklerin suyu süzildükten sonra 5 dk aseton içerisinde bekletilmiş ve sızmaya terk edilmiştir. Sızma işlemi tamamlandıktan sonra ise sabit ağırlığa gelinceye kadar fırın içerisinde 105 °C'de kurutulmuştur. Numuneler desikatörde soğutulup, tartma işlemi yapıldıktan sonra aşağıdaki formül kullanılarak Nötral deterjan fiber (NDF) oranları hesaplanmıştır.

$$\text{NDF (\%)} = [W_3 - (W_1 \times C)] \times 100 / W_2$$

- W<sub>1</sub>** : Ankom fiber torba ağırlığı (g), **W<sub>2</sub>** : Ot örneğinin ağırlığı (g),  
**W<sub>3</sub>** : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı (g), **C** : Boş torba düzeltme faktörü

### 3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmanın yürütüldüğü sahanın 4 farklı kesiminden elde edilen değerlerin mukayesesi için botanik kompozisyon ilgili değerlere Arc Sinüs transformasyonu uygulanmış, elverişli yem ve yem kalitesi değerleri ise transformasyon uygulanmadan SPSS paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi yapılmıştır (Yıldız ve Bircan 1994). Duncan oklu karşılaştırma testi ile de ortalamaların karşılaştırılması yapılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Botanik Kompozisyon

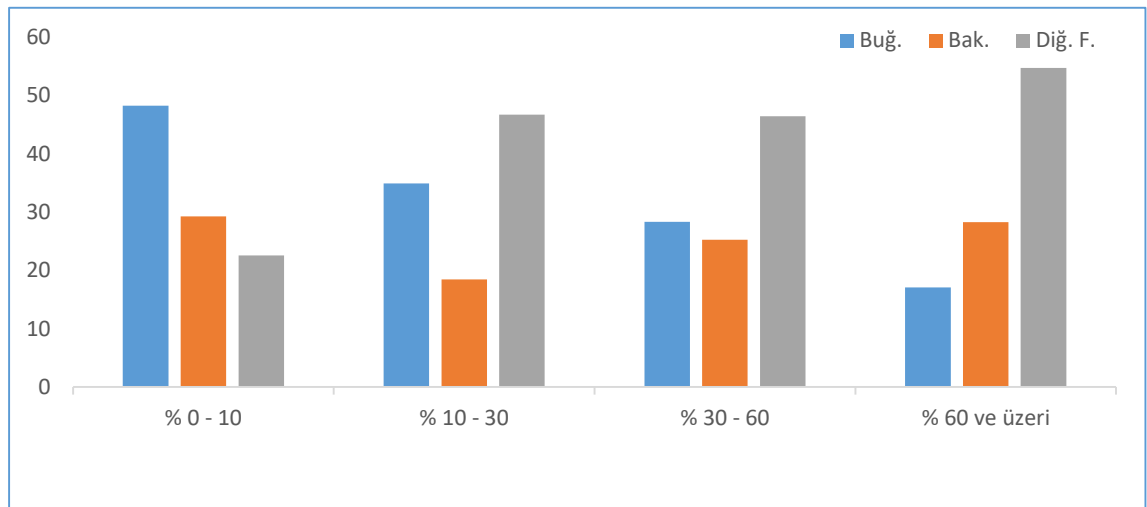
Araştırmanın yürütüldüğü farklı eğime sahip mera kesimlerinde buğdaygiller familyasına dâhil 12, baklagiller familyasına dâhil 10 ve diğer familyalara dâhil türlerden 65 olmak üzere toplam 87 tür kaydedilmiştir (Çizelge 4.1)

**Çizelge 4.1.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin botanik kompozisyon oranları ve varyans analiz sonuçları

Bitki Türleri	Mera kesimleri						
	0-10	10-30	30-60	60>	Ort.	F Değeri	HKO
<b>Buğdaygiller (%)</b>	48,22 A	34,88 B	28,33 B	17,05 C	32,12	17,790**	481,548
<b>Baklagiller (%)</b>	29,22 A	18,42 B	25,24 A	28,24 A	25,28	15,234**	71,373
<b>Diğer familyalar (%)</b>	22,56 B	46,70 A	46,43 A	54,72 A	42,60	23,761**	580,028

\*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar %1’de farklıdır.

Otlatılan farklı eğime sahip mera kesimlerinin botanik kompozisyonu %32,12’sinin buğdaygillerden, %25,28’inin baklagillerden ve %42,60’ının diğer familyaya ait türlerden meydana gelmiştir (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Mera kesimlerine göre bitki gruplarının dağılımı

Otlatılan mera kesimlerinde buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalara dâhil türlerin oranının eğime bağlı olarak değişimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Her üç fonksiyonel bitki grubu eğime bağlı olarak istatistiki anlamda önemli farklılıklar sergilemiştir (Çizelge 4.1). Buğdaygiller familyasına dâhil türlerin oranı eğimin artması ile önemli oranda azalmıştır. Eğimin %0-10 arasında olduğu mera kesiminde %50’ye yakın olan buğdaygil oranı, eğim % 60’ın üzerine çıktığında %50’den daha fazla azalarak %17.05 olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.1) (Çizelge 4.1).

Baklagiller familyasına dâhil türler otlatılan kesimlerde eğime bağlı olarak %1 seviyesinde önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.1). Baklagiller familyasına dâhil türler %10-30 eğime sahip kesimde %18,42 ile en düşüktür. En yüksek ise %29,22 ile %0-10 eğimli kesimde belirlenmiş ancak istatistiki olarak %30-60 ve %60 üzeri eğimle aynı istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.1) (Çizelge 4.1).

Diğer familyalara dâhil bitkiler eğime bağlı olarak otlatmaya farklı tepki göstermişlerdir ( $p<0.001$ ). Eğimin düşük olduğu mera kesiminde düşük olurken eğimin artışı ile artmış ancak bu artış istatistiki olarak önem sergilememiştir (Şekil 4.1) (Çizelge 4.1).

Elde edilen veriler bitki bazında incelendiğinde ise buğdaygiller familyasına dâhil türlerden *Agropyron intermedium*, baklagiller familyasına dâhil türlerden *Astragalus* sp. türleri ile diğer familyalara dâhil türlerden *Alyssum murale*, *Galium verum* ve *Tanacetum abrotanifolium* türleri yoğun olarak karşılaşılan türler olmuştur (Çizelge 4.2).

Meraların kullanım amaçlarının başında gelen otlatma bir hasat yöntemi olduğu için azot kayıplarına neden olmaktadır. Hayvan sayısının, eğim ve rakımın yüksek olması nedeniyle otlatmanın olumsuz etkisi artmaktadır. Eğim artışıyla birlikte tür zenginliği ve üretim azalmaktadır. Tür zenginliğinde azalma üretimde %10-20 azalma ile sonuçlanmaktadır (Gong *et al.* 2015). Boettinger ve Rasmussen (1993) arazinin eğim ve konumunun toprak nem ve sıcaklığını, toprağın infiltrasyon oranını ve su tutma

kapasitesini etkilediğini ifade etmişlerdir. Eğimdeki artışın diğer etkisi ise mikro klimadaki değişim nedeniyle toprak yüzeyi sıcaklığı, evaporasyon ve toprak nem içeriğindeki değişimlerdir (Gong et al. 2015). Artan eğim ile birlikte yüzey akışının artması toprak erozyonu problemini de beraberinde getirmekte (Anonim 2004; Koulouri and Giourga 2007), sonuçta toprakta elverişli nem ve besin elementi azalmaktadır (Öztaş vd 2003). Bu durum bitki örtüsünde verimin ve tür çeşitliliğinin azalmasının ana nedenidir.

**Çizelge 4.2.** Araştırma sahasında rastlanan bitki türlerinin dağılımı

Bitki türleri	Araştırma alanının mera kesimleri			
	0-10	10-30	30-60	60 ve üzeri
<b>Buğdaygiller</b>				
<i>Agropyron intermedium</i>	7,19	8,26	8,12	3,03
<i>Bromus japonicus</i>	3,57	6,52	5,08	2,56
<i>Bromus tectorum</i>	2,05	-	-	-
<i>Bromus variëgatus</i>	4,62	-	-	2,56
<i>Dactylis glomerata</i>	4,63	3,56	2,02	2,56
<i>Festuca ovina</i>	6,67	5,34	3,00	2,22
<i>Festuca pratensis</i>	-	2,34	-	-
<i>Koelaria cristata</i>	-	1,17	-	2,22
<i>Phleum montanum</i>	5,64	3,55	5,05	2,22
<i>Poa alpina</i>	5,65	-	-	-
<i>Poa bulbosa</i>	6,16	4,13	5,05	2,56
<i>Stipa lagascea</i>	2,03	-	-	2,22
<b>Baklagiller</b>				
<i>Astragalus ericophalus</i>	-	1,19	6,06	7,82
<i>Astragalus lagurus</i>	4,11	3,60	3,98	5,59
<i>Astragalus lineatus</i>	3,60	6,48	6,03	9,57
<i>Coronilla orientalis</i>	4,09	2,97	4,07	-
<i>Medicago papillosa</i>	1,54	-	-	5,25
<i>Medicago spp.</i>	3,07	1,20	3,06	-
<i>Medicago varia</i>	-	0,58	-	-
<i>Onobrychis spp.</i>	3,07	-	-	-
<i>Trifolium spp.</i>	5,65	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	4,10	2,39	2,02	-
<b>Diğer Familya</b>				
<i>Achillea biebersteinii</i>	-	1,16	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	2,56	1,16	-	-
<i>Alyssum desertorum</i>	-	2,35	2,05	-
<i>Alyssum murale</i>	3,09	-	2,02	6,06
<i>Anemone albana</i>	-	-	-	3,03
<i>Antemiss cretica</i>	1,02	-	-	-
<i>Antemiss tinctoria</i>	-	2,36	2,05	2,22
<i>Artemisia austriaca</i>	0,51	-	-	8,62
<i>Artemisia spicigera</i>	0,00	2,39	-	-



<i>Asperula sp.</i>	-	-	-	2,56
<i>Astrodaucus orientalis</i>	-	-	-	2,22
<i>Carum carvi</i>	2,06	-	2,02	-
<i>Cephalaria sp.</i>	-	2,36	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	1,03	-	-	-
<i>Crepis armena</i>	1,54	-	-	-
<i>Dianthus multicaulis</i>	-	-	-	4,79
<i>Eryngium campestre</i>	1,54	2,39	-	-
<i>Euphorbia sp.</i>	-	-	1,99	-
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	1,20	2,02	-
<i>Ferula orientalis</i>	1,02	2,98	0,98	2,56
<i>Galium verum</i>	0,52	2,36	4,04	2,22
<i>Helichrysum arenarium</i>	1,03	2,39	1,99	-
<i>Herniaria incana</i>	0,51	-	3,03	-
<i>Hypericum perforatum</i>	0,52	-	4,01	4,79
<i>Linum sp.</i>	-	-	2,02	-
<i>Lomendra longifolia</i>	-	2,97	-	2,56
<i>Minuartia hirsuta</i>	1,02	1,74	-	-
<i>Onosma sp.</i>	-	0,57	-	-
<i>Potentilla recta</i>	-	2,39	1,99	-
<i>Rosa montana</i>	-	-	2,02	3,03
<i>Rumex sp.</i>	1,03	0,57	-	-
<i>Salvia candidissima</i>	0,51	-	-	-
<i>Sedum sempervivoides</i>	-	1,17	-	-
<i>Stachys lavandulifolia</i>	-	2,97	1,99	-
<i>Tanacetum abrotanifolium</i>	-	2,98	2,02	4,79
<i>Teucrium orientale</i>	1,02	0,57	-	-
<i>Teucrium polium</i>	-	1,79	2,02	2,22
<i>Thymus parviflorus</i>	1,03	1,73	3,06	-
<i>Tragopogon sp.</i>	-	0,57	-	3,03
<i>Verbascum speciosum</i>	0,52	0,57	3,03	-
<i>Xeranthemum annuum</i>	0,52	2,97	-	-
<i>Zosima absinthifolia</i>	-	-	2,05	-

Buğdaygiller familyasına dâhil bitki türleri meraların hâkim bitki türleridir. Zira kısa süreli az yağışları saçak ve yoğun kök sistemi sayesinde en iyi buğdaygiller değerlendirmektedir (Herbel and Pieper 1991; Koç 1995). Yürütülen çalışmada da benzer olarak meraların dominant bitki türlerinin buğdaygiller familyasına dâhil türler olduğu görülmektedir. Ancak otlatmanın olumsuz etkisi özellikle eğimin artması ile hayvanlar tarafından tercih edilen türlerin diğer türler ile rekabetlerinin zayıflaması sonucu elverişli türlerin oranları hızlı azalmaktadır. Bu konuda yüzey toprağının erozyon nedeniyle aşınması sonucu toprak üst tabakasında yeterli nem depolanamaması buğdaygiller için olumsuz bir durum ortaya çıkartmakta ve neticede buğdaygillerin

azalmasında etkili olmaktadır. Zira üst toprak tabakasında nem depolamasının azalması saçak köklü bitkiler için olumsuz bir durumdur (Lauenroth 1979). Diğer yandan artan eğim ile beraber rakım artışı da değişen iklim ve toprak faktörleri ile birlikte buğdaygil oranında bir azalmasında etkili olmaktadır (Tekeli ve Mengül 1991). Nitekim yapılan benzer çalışmalarda da artan rakımla beraber buğdaygil oranında bir azalma olduğu kaydedilmiştir (Uluocak 1978; Koç 1995).

Mera kesimleri incelendiğinde bir baklagil türü olan geven popülasyonunun da eğim artışına paralel olarak artışın olduğu tespit edilmiştir. Eğim artışına bağlı olarak ortaya çıkan bu farklılık ta erozyon çok önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Her türlü toprak şartlarında yayılış gösteren ve kuvvetli kökleriyle toprağı saran, toprağı tutma ve örtme özelliği nedeniyle toprak koruma ve erozyon açısından çok önemli bir özelliğe sahip (Yılmaz vd 2002; Anonim 2008; Erkovan *et al.* 2015) olan geven türleri gerek yem değeri gerekse mera yönetimi açısından yabancı ot sınıfına dâhil edilmektedir. Yürütülen araştırmada artan rakım ve eğim ile birlikte baklagiller familyasına dâhil türlerin oranının artması hayvanlar tarafından tercih edilmeyen, olumsuz şartları iyi değerlendiren geven popülasyonunun aratmasından kaynaklanmış olması muhtemeldir. Çünkü artan eğim erozyonu teşvik ettiği için toprak verimliliği ve üst toprak tabakası kalınlığı azaldığı için azot yönünden fakir ve derine sızan suyu iyi değerlendiren başta baklagiller olmak üzere geniş yapraklı türlerin artması beklenen bir durumdur (Heady 1975; Gökbülak 1998). Ancak ülke meralarındaki bu erozyon probleminden dolayı bu bitkilerin yabancı ot sınıfına değil de erozyonu önlemesi bakımından değerlendirilmesi gerekmektedir (Koç vd 1994).

Genel olarak yüksek eğim artışına paralel olarak diğer familya oranlarında rakamsal bir artışın olduğu belirlenmiştir. Otlatma ve çevre faktörlerinin etkisiyle olumsuz şartlara dayanıklı bitki türlerinin artması kaçınılmazdır. Çünkü bu bitkiler genelde hayvanlar tarafından pek tercih edilmediği için otlatma baskısı altındaki diğer türlere göre rekabet üstünlüğü kazanmakta ve kompozisyonda artmaktadır (Altın vd 2005; Alhamad ve Alrababah 2008). Diğer yandan artan rakım ile birlikte ortaya çıkan olumsuz çevre faktörlerine daha iyi dayanan diğer familya bitkilerinin botanik kompozisyonda arttığı

Thillenius (1979) tarafından da dile getirilmiştir. Nitekim çevresel faktörler aynı bölge de benzer ekolojik şartlarda bitki topluluğunun şekillenmesinde çok önemli etkilere sahiptir (Heidari *et al.* 2011). Özellikle topoğrafik yapı (rakım, eğim, eğim açısı), toprak tipi ve solar radyonun botanik kompozisyonun değişmesine etki eden önemli faktörlerdir (Chang *et al.* 2004). Eğimin derecesi toprak erozyonunun boyutunu etkilemek suretiyle toprağın verimlilik ve derinliğini etkilemekte ve bu durum toprak üzerindeki bitki dağılımını ve bitkinin toprağı kaplama oranındaki değişimi etkilemektedir. Daha düşük eğimli alanlarda toprak derinliği ve tortu (sediment) birikimi daha fazla olmakta ve bu bölgelerin daha verimli hale gelmesini sağlamakta (El- Ghani 1998) ve bu alanlarda başta buğdaygiller olmak üzere arzulanan türler yaygınlaşmaktadır (Sürmen ve Kara 2018). Zira bu bitkiler daha iyi beslenebildiği için olumsuz şartlara karşı daha dirençli hale gelebilmektedir.

Sonuç olarak; artan eğim ile birlikte bitki örtüsünde istenmeyen yönde bir değişim ortaya çıkmaktadır. Bu durum üzerine eğimi dikkate almadan uygulanan otlatma yoğunluğunun olumsuz etkisinin payı büyüktür. Zira kapasitesinin üzerinde yapılan otlatma erozyonu şiddetlendirmekte ve bu da arzulanan buğdaygillerin yaşama mekânını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluğu tersine çevirmek için erozyonu teşvik etmeyecek şekilde otlatmanın planlaması yoluna gidilmelidir. Erozyonun durdurulması durumunda mevcut bitkilerin toprağı ıslah etmesi (toprağı organik madde kazandırması, agregat yapısının iyileşmesi vb.) sürecinde bitki örtüsünün tekrar iyiye yönelmesine fırsat verilmiş olacaktır.

#### **4.2. Benzerlik İndeksi**

Farklı eğimlere sahip mera kesimleri arasındaki benzerlik durumları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Mera kesimlerinin benzerlik indeksi değerleri %33,79 (I. ve IV.) ile %63,66 (II. ve III. ) arasında değişiklik göstermiştir. Mera kesimleri arasında en düşük benzerlik indeksi oranı %33,79 ile I. ve IV. kesim arasında tespit edilirken en yüksek benzerlik indeksi oranı %63,66 ile II. ve III. kesim arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.3). I. kesim ile IV. mera kesimi arasındaki benzerlik indeksi oranı %50'nin altında yer alırken

diğerleri %50'in üzerine bir benzerlik indeksi oranına sahip olmuşlardır.

**Çizelge 4.3.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin benzerlik indeksi değerleri (%)

Mera kesimleri	II.	III.	IV.
I.	50,61	51,77	33,79
II.		63,66	41,45
III.			46,86

Farklı eğime sahip mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksi bakımından ortaya çıkan bu farklılıkta otlatma faktörünün yanı sıra ekolojik faktörlerin de etkili olmuş olması muhtemeldir. Nitekim yapılan çalışmalarda benzerlik indeksi oranı üzerine yöney, rakım ve bulunduğu habitatın yapısının önemli derecede etkili olduğu ifade edilmiştir (Koç 1995; Erkovan 2000; Gökkuş ve Koç 2001; Güllap 2010). Ayrıca yapılan çalışmada belirlenen benzerlik indeksi değerleri gerek ekolojik yapı gerekse eğim derecesi bakımından botanik kompozisyon arasında ters bir ilişki olduğu kaydedilmiştir. Bu da beklenen bir durum olup önceden yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Koç 1995; Bakoğlu 1999; Daşcı 2002; Sürmen 2004).

### 4.3. Toprağı Kaplama Oranı (TKO)

Ele alınan farklı eğime sahip mera kesimlerinin toprak yüzeyinin bitki ile kaplılık oranını ifade eden başka bir deyişle mera topraklarını erozyona karşı korumanın bir göstergesi olan bitki örtüsünün toprağı kaplama oranlarına ait varyans analizi sonuçları ve ortalamaları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Farklı eğime sahip mera kesimleri arasında TKO'ları bakımından istatistikî manada %1 önem seviyesinde bir farklılığın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin toprağı kaplama oranları ve varyans analiz sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değerleri	HKO
TKO (%)	65,31 A	56,33 B	33,35 C	13,20 D	42,05	544880,242**	1652,803

\*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar %1'de farklıdır.

Ortalama %42,05 olan TKO değerleri I. kesim %65,31, II. kesimde %56,33, III. kesimde %33,35 ve IV. kesimde %13,20 olarak belirlenmiştir. En yüksek TKO değeri %65,31 ile I. kesimde kaydedilirken en düşük TKO değeri ise %13,20 ile IV. kesimde kaydedilmiştir.

Artan bitki sıklılığı ile birlikte bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı artacağından hem yağmur damlalarının toprağa direk etkisini nleme hem de toprağın infiltrasyon kabiliyetini artırmak suretiyle yüzey akışını azaltarak toprağı erozyona karşı korumada etkin rol oynamaktadır (Seyfred 1991; Guevara *et al.* 2002; Thrift *et al.* 2005). Zira bitki örtülerinin toprağı kaplama oranı ile erozyon arasında ters bir ilişki vardır (Kenneth *et al.* 2009). Elde edilen sonuçlar merada eğim artışına bağlı olarak TKO'nın da azalma olduğu göstermiştir (izelge 4.4). Bu durum artan eğim ile birlikte erozyon sonucu aşınan toprağın bitki yetişmesini olumsuz yönde etkilemesinden kaynaklanmıştır. Dolayısıyla kötüleşen yetişme ortamına bağlı olarak bitki örtüsü seyrekleşmiştir. Ayrıca izelge 3.2'de de görüldüğü üzere farklı mera kesimlerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sonuçlar (artan eğime bağlı olarak azalan toprak organik maddesi ve verimlilik parametreleri ile artan toprak fraksiyonu çapı)azalan bu ifadeleri desteklemektedir. Yapılan benzer çalışmalarda da eğimle birlikte toprağı kaplama oranının bir azalma olduğu kaydedilmiştir (Koç 1995; Gökkuş vd 1993; Sürmen ve Kara 2018).

#### **4.4. Mera Durum Puanı (MDP)**

Otlatmanın farklı eğime sahip meralarda mera durum puanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.5'de sunulmuştur. Mera kesimleri arasında MDP yönünden istatistiksel anlamda çok önemli ( $P < 0,01$ ) farklılık tespit edilmiş ve I. kesim hariç diğer kesimler aynı grupta yer almıştır (izelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera durum puanları ve varyans analiz sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değerleri	HKO
<b>MDP</b>	53,86 A	35,50 B	32,40 B	27,43 B	37,30	14,191**	398,922

\*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar %1’de farklıdır.

Mera kesimleri arasında MDP 27,43 ile 53,86 arasında değişiklik göstermiş olup I. kesimin 53,86 olan MDP değerlerinde sırasıyla 35,50, 32,40 ve 27,43 olarak hesaplanmıştır. Mera durum puanının hesaplanmasında ülkemiz için Koç vd (2003) tarafından belirlenen yöntem uygulanmıştır. Yönteme göre yapılan hesaplamada mera bitki örtüsünü oluşturan türlerin kompozisyona katılımları esas alınmaktadır. Sonuç olarak mera tür kompozisyona etki eden tüm faktörlerin MDP’na da etki etmesi beklenen bir durumdur. Eğitim artışı ile birlikte MDP puanında bir azalma meydana gelmekte olup I. kesim 53,86 ile en yüksek MDP sahip olurken IV. kesim ise 27,43 ile en düşük MDP puanına sahip olmuştur. 60 ve üzeri eğime sahip olan IV. kesimde mera durum puanının bu kadar düşük olması, bu eğitimde botanik kompozisyonda bulunan arzulanan bitkilerin oranının eğitim artışı ile beraber azalmasından kaynaklanmıştır. Eğitim artışı ile birlikte MDP’nin yüksek olmasını sağlayan bitki türlerinin yerine daha az tercih edilen veya hayvanlar tarafından hiç tercih edilmeyen bitki türlerinin oranında bir artış meydana gelmiştir. Zira tür kompozisyonunda arzulanan türlerin azalması MDP’nin azalmasının temel nedenidir (Holechek and Pieper 1992; Tsiouvaras *et al.* 1996; Allen-Diaz and Jackson 2000; Sürmen 2004; Tamartash *et al.* 2007; Güllap 2010). Nitekim yapılan benzer çalışmalarda da benzer ekolojiler sahip yerlerde çevre faktörlerinin etkisi ile MDP’nin değiştiğine vurgu yapılmıştır (Bakır 1970; Gökkuş vd 1993; Koç 1995; Bakoğlu 1999; Erkovan 2000; Daşcı 2002; Kadioğlu 2003).

#### 4.5. Mera Durumu ve Sağlık Sınıfı

Ülkemiz için önerilen mera durum ve sağlık sınıflaması (Koç vd 2003) esas alınarak yapılan sınıflama sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre

ortama Orta-Riskli sınıfta yer alan mera durum sağlık sınıflaması I. kesimde İyi-Sağlıklı, II. kesimde Orta-Sağlıklı, III. kesimde Orta-Riskli ve IV. kesimde Orta-Sorunlu sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera durum ve sağlık sınıfı değerleri

	Mera kesimleri				
	I.	II.	III.	IV.	Ort.
<b>Mera durum ve sağlık sınıfı</b>	İyi-Sağlıklı	Orta-Sağlıklı	Orta-Riskli	Orta-Sorunlu	Orta-Riskli

Farklı eğimlere sahip mera kesimleri incelendiğinde mera durum ve sağlık sınıflamasında artan eğimle birlikte kötüye doğru bir gidişin olduğu görülmektedir. Bitki örtüsünün klimaks vejetasyona göre bir karşılaştırılması olan mera durumu eğim, rakım, yükseklik, kullanım gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. (Wroe *et al.* 1988). Nitekim Koç (1995) botanik kompozisyonda mera kalite dereceleri bakımından ortaya çıkan farklılığın kompozisyonda yer alan türlerin kalite farklılığından kaynaklandığı ifade etmiştir. Yürütülen çalışmada da otlatılan mera kesimlerinde eğim artışına bağlı olarak mera durumunda olumsuz yönde bir etki tespit edilmiştir. Bu durumunun bitki örtüsündeki arzulanmayan türlerin kompozisyondaki artışının bir ürünüdür. Kompozisyondaki bu değişimde ise azalan saha elverişliliği etkili olmuştur.

#### 4.6. Mera Taşıma Kapasitesi

Otlatılan meralarda eğime bağlı olarak mera taşıma kapasitesindeki değişime ait varyans analizi sonuçları ve ortalama taşıma kapasiteleri Çizelge 4.7’de sunulmuştur. Mera kesimlerinin taşıma kapasiteleri Çizelge 4.7’in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere 0,9 ile 1,6 HOA arasında değişim göstermiştir. %60 ve üzere sahip olan IV. kesim 0,9 HOA ile en düşük mera taşıma kapasitesine sahip olurken %0-10 eğime sahip olan I. mera kesimi ise 1,6 HOA ile en yüksek mera taşıma kapasitesine sahip olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.7.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin mera taşıma kapasitesi değerleri (HOA)

	Mera kesimleri				
	I.	II.	III.	IV.	Ort.
<b>Mera Taşıma Kapasitesi</b>	1,6	1,1	1	0,9	1,2

Elde edilen sonuçlara göre eğim farklılığından dolayı mera kesimleri arasında bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Farklı eğime sahip mera kesimleri arasındaki bu farklılığın temel nedeni mera durum ve sağlık sınıfından kaynaklanmıştır. Çünkü farklı eğime sahip mera kesimlerinin tamamı aynı yağış kuşağında bulunmaktadır (Güllap 2010). Mera durum sınıfının zayıflamasına bağlı olarak taşıma kapasitesindeki azalma beklenen bir sonuçtur. Zira mera durum ve taşıma kapasitesi arasında doğrusal bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (Danckwerts and Aucamps 1986). Diğer yandan bu hesaplamada eğime bağlı olarak yeknesak otlatmayı sağlamak için otlatma kapasitesindeki azaltma (Altın vd. 2011) ölçütü dikkate alınmamıştır. Bu azaltma sağlıklı bir mera yönetimi açısından elzem olup otlayan hayvan türüne göre azaltma oranı değişeceğinden bu çalışmada bu azaltma oranlarına yer verilmemiştir. Sonuçta her ne olursa olsun eğimin % 60'ın üzerinde olan kesim otlatmaya kapatılmalı ve bitki ile kaplılığı artıracak diğer önlemlerin alınması sürdürülebilir kaynak kullanımı açısından zorunludur.

#### **4.7. Meradaki Mevcut Yem Miktarı**

Ele alınan mera kesimlerinde mevcut yem miktarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8'te verilmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre mera kesimleri arasında mevcut yem miktarı bakımından %1 düzeyinde önemlilik olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.8). Mera kesimlerinin ortalama mevcut yem miktarı 56,43 kg/da olup mevcut yem miktarı 28,50 kg/da ile 87,91 kg/da arasında değişmiştir. Yapılan çalışmada eğimin artmasına bağlı olarak mevcut yem miktarında önemli bir azalma olduğu belirlenmiştir. Her bir kesim istatistiki sınıflamada farklı bir grupta yer almıştır. Yüksek eğimde (IV. kesim) yaklaşık 28,50 kg/da olan mevcut yem miktarı, eğimin azalmasıyla yaklaşık 3



kat artarak 87,91 kg/da olmuştur.

**Çizelge 4.8.** Farklı eğime sahip mera kesimlerinin mevcut yem miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değerleri	HKO
<b>Kuru ot</b>	87,91 A	60,43 B	48,89 C	28,50 D	56,43	75,26**	1843,71

Kesimler arasında ortaya çıkan bu farklılık eğimin artmasıyla toprakta tutulan su miktarının azalması ve bununla paralel olarak yüzey akışının artması sonucunda taban mera kesiminin eğimli kesimden daha verimli olmasının bir sonucudur. Artan eğimle birlikte azalan saha elverişliliğine bağlı olarak hem bitki sıklığının azalması hem de tür kompozisyonunun değişmesi bu sonuçların ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Nitekim benzer sonuçlar Tosun (1972); Altın vd (2011); Koç vd (2005) ve Sürmen ve Kara (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da ifade edilmiştir. Kısa boylu bitki örtülerinde toprak koruma amacı olarak en az 40 kg anız bırakılmasının gerektiği (Molinar et al 2001) dikkate alındığında IV. kesimin otlatılmamasının isabetli olacağı görülmektedir. Nitekim toprak koruması dikkate alındığında %60'dan fazla eğimli alanların otlatılmamasının gerektiği (Altın vd 2011) vurgulanmıştır.

#### 4.8. Yem Kalite Analizleri

##### 4.8.1. Ham protein oranı

Farklı eğime sahip mera kesimlerinin ot örneklerine ait ham protein oranı verilerine uygulanan varyans analizinin sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Eğimin etkisi ham protein oranlarını üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli ( $P<0,01$ ) olmuştur.

Mera kesimlerinin ham protein oranları I. kesimde %13,66, II. kesimde %11,21, III. kesimde %10,31 ve IV. kesimde ise %10,04 olarak belirlenmiştir. En yüksek ham

protein oranına %13,66'lık oran ile I. kesim sahip olurken en düşük ham protein oranına ise %10,04 oran ile IV. kesim sahip olmuştur (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin ham protein oranları ve varyans analiz sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değerleri	HKO
<b>HP (%)</b>	13,66 A	11,21 B	10,31 BC	10,04 C	11,31	25,05**	8,14

Elde edilen sonuçlar daha önce yörede yapılan sonuçlar ile benzerlik sergilemektedir. Neticede Erzurum'da yapılan çalışmalarda da ham protein oranının %8,26 ile %13,40 arasında değiştiği kaydedilmiştir (Koç vd 2000; Çomaklı vd 2008; Erkovan vd 2009; Güllap 2010). Kesimler arasında ot örneklerinde görülen ham protein oranı farklılığı bitki örtüsünün tür bileşeni farklılığına ve toprak nem bilançosuna atfedilebilir. Nitekim botanik kompozisyonda meydana gelen değişimlerin ham protein oranını etkilediği bilinen bir gerçektir (Dovel 1996). Genel olarak baklagil yem bitkileri otları diğer yem bitkileri otlarına göre daha fazla ham protein içermektedir (Buxton and Russell 1988; Ayan 1997; Traxler *et al.* 1998; Bakoğlu vd 1999; Undersunder *et al.* 2005; Aydın ve Uzun 2005; Bilgili 2007; Daşçı 2008; Mut 2009) Dolayısıyla otlanabilir baklagil oranının daha yüksek olduğu düşük eğimli kesimlerde otun ham protein oranının yüksek olması beklenen bir durumdur. Ayrıca yağmur ve kar sularını yeterli miktarda tutamadıkları için eğimli alanlarda toprakta elverişli suyun daha erken tükendiği (Koç 1995) göz önüne alındığında ve kuruyan otlarda ham protein oranının hızla düştüğü (Koç ve Gökkuş 1996; Koç vd 2000; Andrae 2003; Koç vd 2005) dikkate alındığında, artan eğimle birlikte toprakta nem depolamanın azalması sonucu bitkilerin daha erken kuruması nedeniyle ham protein oranının da düşmüş olması beklenen bir sonuçtur.

#### 4.8.2. Asit deterjan fiber (ADF) oranı

Farklı eğime sahip mera kesimlerinden alınan, yemlerin sindirilebilirliği açısından büyük öneme sahip olan otun ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge

4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'un incelenmesinde de anlaşılacağı üzere farklı eğime sahip mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde eğimin ADF oranlarına etkisi istatistiksel olarak %1'de önemli olmuştur.

Mera kesimleri arasında ortalama ADF oranı %45,11 olarak tespit edilirken en yüksek ADF oranına %49,00 ile IV. kesim sahip olmuştur. En düşük ADF oranına ise I. kesimde %40,59 belirlenmiştir. Ancak çoklu karşılaştırma testi sonuçları II. ve IV. kesim arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu göstermiştir. II. kesime ait ot örnekleri ise daha eğimli alanlara göre düşük, daha az eğimli kesime göre ise yüksek ADF değerine sahip olmuştur.

**Çizelge 4.10.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin ADF oranları ve varyans analiz sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değeri	HKO
<b>ADF (%)</b>	40,59 A	43,40 B	47,46 C	49,00 C	45,11	36,632**	44,063

Otun sindirilebilirliğinin bir göstergesi olan ADF oranı (Ball *et al.* 2001; Rayburn 2004), bitkinin türü (Ball *et al.* 2001) ve bitki gelişme dönemine (Lacefield *et al.* 1999) bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Nitekim ele alınan mera kesimlerinde botanik kompozisyonun farklı olması bu bitki örtülerinden alınan yem örneklerinin ADF oranında farklı olmasının sebeplerinden birisidir. Zira daha fazla otlanabilir baklagil içeren I. kesimde ot örneklerinde ADF oranının düşük olması bu ifadeyi desteklemektedir. Bilindiği gibi baklagil yem bitkileri otları diğer yem bitkileri otlarına nazaran daha az ADF içermektedir (Undersander *et al.* 2005; Yavuz 2005). Diğer yandan artan eğim ile birlikte toprakta su depolamanın azalması ve bitkilerin daha erken olgunlaşma eğilimine girmiş olmaları da artan eğim ile birlikte ADF oranının artması üzerine etkili olabilir. Bilindiği gibi bitkilerde gelişme ilerledikçe ADF oranı artmaktadır (Aydın 1996; Kaya 2008). Nitekim Sürmen ve Kara (2018)'in eğimin artışına bağlı olarak yem kalitesinin azaldığı yönündeki bulguları bu ifadeyi desteklemektedir.

### 4.8.3. Nötral deterjan fiber (NDF) oranı

Araştırmanın yürütüldüğü mera kesimlerinden alınan ot örneklerinin NDF oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. NDF oranı bakımından mera kesimleri arasında oluşan fark istatistiki manada çok önemli ( $P<0,01$ ) olmuştur.

Farklı eğime sahip mera kesimlerinden alınan ot örneklerinin I., II., III. ve IV. kesimlerdeki NDF oranları sırasıyla %57,51, %64,97, %66,31 ve %68,39 olarak belirlenmiştir. Mera kesimleri arasındaki NDF oranı ortalama %64,30 olup en yüksek NDF oranı IV. kesimde (%68,39), en düşük NDF oranı (57,51) ise I. kesimde kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Farklı eğime sahip olan mera kesimlerinin NDF oranları ve varyans analiz sonuçları

	Mera kesimleri						
	I.	II.	III.	IV.	Ort.	F Değeri	HKO
<b>NDF (%)</b>	57,51 A	64,97 B	66,31 BC	68,39 C	64,30	30,201**	67,352

Gerek botanik kompozisyonun gerekse otun fiziksel bileşenlerinden dolayı farklı eğime sahip mera kesimleri arasındaki bu farklılığın ortaya çıkması beklenen bir durumdur. NDF oranı ADF oranı gibi yem kalitesini tayinin de önemli bir özellik olup ADF, selüloz+lignin; NDF ise, selüloz+lignin+hemiselüloz bileşenlerinden oluşmaktadır (Van Soest *et al.* 1991; Kutlu 2008). Bu nedenle ot örneklerinde NDF oranının ADF'den yüksek çıkması beklenen bir durumdur.

Kesimler arasındaki farklılıkta otun tür bileşeni ve toprağın nem depolama yeteneğinin farklı olması etkili olmuştur. Bilindiği gibi baklagiller buğdaygillere oranla daha az NDF içermektedir (Budak 2014). Araştırma sahasında düşük eğimli alanlarda otlanabilir baklagilin fazla olması bu konuda etkili olabilir. Diğer yandan artan eğim ile birlikte azalan elverişli nem bitkileri daha erken olgunlaşmaya zorlanması ve bunun bir sonucu

olarak bitki hücrelerinde hücre duvarı bileşenlerinin artması (Austin ve Ballare, 2010; Rencoret *et al.* 2011) artan eğimli birlikte etkili olması alınan ot örneklerinde daha yüksek NDF belirlenmesine katkıda bulunmuş olabilir. Sonuç olarak düşük eğimli kesimlerde yüksek eğimli kesimlere göre daha fazla otlanabilir baklagil olması ve toprakta depolanan elverişli nemin daha yüksek olması ve bunun da bitkilerde diğer kesimlere göre olgunlaşmayı geciktirmesi artan eğim ile birlikte bitki hücre duvarı bileşeni olan NDF'nin oranının artmasında etkili olmuştur.



## 5. SONUÇ

Farklı eğime sahip mera kesimlerinin bitki örtüsü ve yem kalitesinin eğimin derecesine bağlı olarak değişiminin ele alındığı bu çalışmadan ele edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlememiz mümkündür.

Eğimin şiddetinin artışına bağlı olarak buğdaygiller azalırken, diğer familyalarda artış görülmüştür. Baklagillerde ise kararsız bir değişim gözlenmiştir.

Ortalama %32,12 olan buğdaygil oranı düz alanlarda %48,22 iken eğimin şiddetindeki artışa bağlı olarak azalmış ve en dik alanda %17,05'e düşmüştür. Bu düşüş otlatmanın olumsuz etkisinin eğim arttıkça arttığı ve bunun sonucunda artan erozyonun bitkilerin yaşama ortamını olumsuz yönde etkilemiş olmasına atfedilmiştir.

Baklagillerde artan eğim ile birlikte dikenli gevenler artmıştır. Ortalama baklagil oranı ele alınan kesimler arasında %18,42 il3 29.22 arasında değişmiştir. Özellikle dik alanlarda dikenli gevenlerdeki artış, erozyon nedeniyle üst toprağın incelmesinden kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Ele alınan kesimlerde ortalama %42,60 olan diğer familyalara ait bitkilerin oranı kesimlere göre %22,56 ile 54.72 arasında değişmiştir. Genel hatlarıyla artan eğim ile birlikte ortaya çıkan artışta bu bitkilerin otlatmada pek tercih edilmemesi ve kazık köklü olması nedeniyle aşınmış topraklara daha iyi uyum sağlamasının etkili olduğuna vurgu yapılmıştır.

Mera kesimleri arasında benzerlik indeksi %33,79 ile 63,66 arasında değişmiştir. Genel olarak eğim derecesi yakın kesimlerde birbirine benzerlik daha yüksek olmuştur. Bu değişimde bitki örtüsünün eğime bağlı değişimi etkili olmuştur.

Ortalama %42,05 olan bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı kesimler arasında %13.20

ile 65,31 arasında değişmiştir. Artan eğim şiddetine bağlı olarak bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı azalmıştır. Bu azalmada otlatma yoğunluğu ve bunun sebep olduğu erozyonun bitki yetişme ortamını olumsuz yönde etkilemesi etkili olmuştur.

Ortalama 37,30 olan mera durumu puanı kesimler arasında 27,43 ile 53,86 arasında değişmiştir. Artan eğim ile birlikte bitki örtüsünün olumsuz yönde değişimi sonucu mera durumu puanı da olumsuz yönde değişmiştir.

Düze yakın alanda 'İyi-Sağlıklı' sınıfta yer alan mera durumu ve sağlığı sınıfı artan eğim ile birlikte azalmış orta eğimli kesimlerde 'Orta-Sağlıklı' olan durum sınıfı, en dik kesimde 'Orta-Riskli sınıfa düşmüştür. Bu değişimde bitki örtüsünün tür bileşeninin değişimi ile sıklığının azalması etkili olmuştur.

Mera taşıma kapasitesi kesimlere göre 0,9 ile 1,6 HOA şeklinde değişmiştir. Artan eğim ile birlikte taşıma kapasitesi azalmıştır. Burada da tür bileşeninin değişmesi etkili olmuştur.

Ortalama 56,43 kg/da olan meradaki mevcut yem miktarı 28,50 ile 87,91 kg/da arasında değişmiştir. Artan eğim ile birlikte meradaki mevcut yem tedrici olarak azalmıştır.

En yüksek ham protein oranı düze yakın eğimde kaydedilirken (%13,66) en düşük ham protein oranı (%10,04) en dik eğimli merak kesiminde belirlenmiştir. Bu değişim bitki örtüsünün tür bileşenindeki değişim ve su stresi yönünden daha erken olgunlaşmaya atfedilmiştir.

Mera otunda ADF oranı %40,59 ile 49,00, NDF oranı ise %57,51 ile 68,39 arasında değişmiştir. Artan eğim şiddetine bağlı olarak mera otunda ortaya çıkan bitki hücre duvarı bileşenlerindeki artışta tür kompozisyonundaki değişim ve su stresi nedeniyle erken olgunlaşmanın etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak artan eğim ile birlikte mera bitki örtüsünde olumsuz yönde bir değişim kaydedilmiştir. Bu durum otlatma baskının kontrol edilmemesinin bir sonucudur. Artan eğim ile birlikte ağır otlatmanın olumsuz etkisinin şiddeti artmaktadır. Burada özellikle ağır otlatma sonucu bitki örtüsünün seyrekleşmesi ve bu vesileyle erozyonun artması nedeniyle arzulanan bitkilerin yetişme ortamının kötüleşmesi etkili olmaktadır. Bu durum dikkate alınarak özellikle eğimli alanlarda otlatma yoğunluğunun sürdürülebilir mera kullanımını temin edecek şekilde düzenlenmesinin zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Özetle bir mera için genel bir otlatma yoğunluğu hesaplayıp her kesimde onu uygulamanın bitki örtüsünde tahribata yol açacağı, eğimli alanlarda otlatma yoğunluğunun ciddi ölçüde azaltılması gerektiği ve bu konuda kantitatif değerler ortaya koymak için araştırmaların yürütülmesinin gerekliliği göz önüne alınmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Adams, B.W., Willms, W.D., Smoliak, S. and Wroe, R.A., 1986. Range It's Nature and Use. Alberta Forest, Lands and Wildlife Public Lands Division, Alberta, p. 23.
- Adesogan, A.T., Givens, D.I. and Owen, E., 2000. Measuring chemical composition and nutritive value in forages. In Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research (Ed. L. Mannelje and R.M. Jones), CABI, Cambridge, 263-278.
- Ağın, Ö. 2012. Bingöl İli Yedisu İlçesi Karapolat Köyü Merasının Verim ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl.
- Ainalis, A.B., Tsiouvaras, C.N. and Nastis, A.S., 2006. Effect of summer grazing on forage quality of woody and herbaceous species in a silvapastoral system in North Greece. *J. of Arid Environ.*, 67: 90-99.
- Ak, İ., 2013. Türkiye'de Kaba Yem Sorunu ve Çözüm Önerileri, VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 26-27 Eylül 2013, s. 1-12, Ankara.
- Aksu, S. 2008. Aliğa Yöresi Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Alhamad, M.N., Alrababah, M.A., 2008. Defoliation and competition effects in a productivity gradient for a semiarid Mediterranean annual grassland community. *Basic Appl Ecol.*, 9: 224-232.
- Allen-Diaz, B., and Jackson, R., D., 2000. Grazing effects on spring ecosystem vegetation of California's Hardwood Rangelands. *J. Range Manage.*, 53: 215-220.
- Altın, M. ve M. Tuna, 1991. Değişik Islah Yöntemlerinin Banarlı Köyü Doğal Merasının Verim ve Vejetasyonu Üzerindeki Etkileri. E.Ü. Zir. Fak. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç A., 2005. Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Mart Matbaası, İstanbul, 468 s.
- Altın, M., Gökkuş, A., ve Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi.. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 186 s., Ankara.
- Andiç, C., 1985. Erzurum Yöresi Doğal Çayır-Mera ve Yayla Vejetasyonlarında Mevcut Bitki Türleri, Bunların Hayat Formları ve Çiçeklenme Periyotları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 85-104.
- Andrae, J., 2003. What is Forage Quality? [http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA\\_Cat\\_Arc/2003/Nov03.pdf](http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA_Cat_Arc/2003/Nov03.pdf).
- Ankom Technology 2004. The Ankom 200 Fiber Analyzer. Fairport, NY, <http://www.ankom.com> (5-5-2009).
- Anonim, 1978. Türkiye Arazi Varlığı. T.C. Köyişleri ve Kooperatifleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müd. Toprak Etüt ve Haritalama Daire Başk. Yay., Ankara.
- Anonim, [www.agm.gov.tr/erozyon/nedenler.htm](http://www.agm.gov.tr/erozyon/nedenler.htm), 2004-05-04.

- Anonim 2008. Bölgenin tarihçesi. Toprak ve su kaynakları <http://www.konyatopraksu.gov.tr/yeseren.asp>
- Anonymous, 1991. Production Yearbook. United Nations FAO Statics Series No:47, Rome, Italy.
- Archibold OW 1981. Burial viable propagules in native prairie and adjacent agricultural sites in Central Saskatchewan. *Can. J. Bot.*, 59: 701-706
- Ak İ., 2013. Türkiye’de Kaba Yem Sorunu ve Çözüm Öneriler, VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 26 – 27 Eylül 2013, s. 1 – 12, Ankara.
- Arıcı, İ., 1988. Örtü Malzemelerinin Dik Eğimli Şevlerde Erozyon ve Bitki Örtüsü Oluşumuna Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. U.Ü.Yay. No: 7-015-0175.
- Arzani, H., Basiri, M., Khatibi. and Ghorbani, G., 2006. Nutritive value of some Zagros mountain rangeland species. *Small Ruminant Res.* 65: 128-135.
- Austin AT., Ballaré CL., 2010. Dual role of lignin in plant litter decomposition in terrestrial ecosystems. *Environmental Sci.*, 107, 4618-4622.
- Ayan, İ., 1997. Samsun Yöresi Engebeli Meralarında Değişik Islah Yöntemlerinin Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Samsun.
- Ayantunde, A. A., Fernandez-Rivera, S., Hiernaux, P.H. and Tablo, R., 2008. Implications of restricted acces to grazing by cattle in wet season in the Sahel. *J. Arid Environ.*, 72: 523-533.
- Aydın, A., Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 174, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Aydın İ 1996. Yem Bitkilerinin Besin Değerini Etkileyen Faktörler. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1): 167-175.
- Aydın, I and Uzun, F. 2005. Nitrojen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. *Europ. J. Agron.* 23, 8-14.
- Babalık, A. A., 2007. Davraz Dağı Kozagaçlı Yaylası Merasında Bitki ile Kaplı Alan ve Otlatma Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, Sayfa: 12-19, Isparta.
- Babalık, A. A., 2008. Isparta Yöresi Meralarının Vejetasyon Yapısı ile Toprak Özellikleri ve Topoğrafik Faktörler Arasındaki İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Babalık, A. A. ve Sönmez, K., 2010. Isparta İli Bozanönü Köyü Kırtape Merasında Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2010, Cilt: 12, Sayı: 17, 27-35.
- Babalık, A.A., 2014. The effect of aspect factor in Isparta-Arapdağı rangeland on the dry forage yield and botanical composition. *Research Journal of Biotechnology*, 9(9), 73-78.
- Babalık, A., ve Sarıkaya, H., 2015. Isparta ili Zengi Merasında ot verimi ve botanik kompozisyonun tespiti üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Forestry*, 16(2), 96-101.
- Baker, D.L. and Hobbs, N.T., 1982. Composition and quality of elk summer diets. *J. Wildl. Manage.* 46: 694-703.
- Bakır, Ö., 1963. O.D.T.Ü Arazisinde Bir Mera Etüdü. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:382, Ankara.

- Bakır, Ö., 1970. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisi'nde Bir Mer'a Etüdü. A.Ü.Zir.Fak.,No:382, Bil.Araş. ve İncelemeler, No: 282,123s.
- Bakoğlu, A., 1999. Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üni. Fen. Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum
- Bakoğlu, A., Gökkuş A., ve A. Koç, 1999. Dominant mer'a bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi. II. Kimyasal Kompozisyondaki Değişimler. Türk Tar. Ve Orm. Derg., 23 (ek 2), 495-508
- Bakoğlu, A., ve Koç, A., 2002. Otlatılan ve korunan iki farklı mera kesiminin bazı toprak ve bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması I. bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilim. Derg. 14(1): 37-47.
- Bakoğlu, A. 2004. Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Fırat Üniversitesi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, 3-1, 98-105.
- Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. and Wolf, M.W., 2001. Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, USA p. 21.
- Başbağ, M., Gül, İ., ve Saruhan, V., 1997. Diyarbakır'da Korunan Bir Mera Alanının Bitki Tür ve Kompozisyonları İle Ot Verimlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, s. 499-503. BAYTOP, T., 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Yayın No:578, Ankara, 512 s.
- Beyiş, M. E., 2009. Van ili Gevaş ilçesi meralarının botanik kompozisyonları ve ot verimleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Bilgili, A. 2007. Sarıkamış ormanıçı meralarının bitki örtüsü ve yem kalitesinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Boettinger, J. And P. Rasmussen, 1993. Soil climate study nearly complete. The Utah landscape is certainly diverse and that includes its soil climate. Utah Sci., 54, 16.
- Bokhari, U.G., Algaesh, F. and Al-Moori, M.,1990. Nutritional characteristics of important desert grasses in Soudi Arabia. J. Range Manage., 43: 202-204.
- Brandyberry, S.D., Delcurto, T., Barton, R.K., Painter, K.J. and Brandyberry, K.H., 1993. Effect of early spring grazing of rangelands used in winter-grazing programs in the Northern Great Basin. Proc. West. Sec. Amer. Soc. Anim. Sci., 44: 223-226.
- Branson, F. A., Gifford, G. F., Renard, K. G., Hadley, R. F., 1981. In: E. H. Reid (Ed.), Rangeland Hydrology, 2nd Edition. Society of Range Management. Kendall/Hund Publ. Com., Iowa.
- Buxton, D.R. and Russell, J.R., 1988. Lignin constituents and cell-wall digestibility of grass and legume stems. Crop Sci., 28, 553-558.
- Çaçan, E. 2014. Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köyleri Meralarının Farklı Yöney ve Yükseltilerindeki Bitki Tür ve Kompozisyonları Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.

- Çaçan, E. ve Başbağ, M., 2015. Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köylerinin Farklı Yöney ve Yükseltelerde Yer Alan Mera Kesimlerinde Botanik Kompozisyon ve Ot Veriminin Değişimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 2016, 53 (1):1-9. ISSN: 1018-8851. İzmir.
- Çağlıyan, M. 2009. Karaman İli Demiryurt Köyü Merasında Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verimine Ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 76 s. (yayınlanmamış).
- Çakal, Ş., 2016. Çoruh Havzası Mera Bitki Örtüsünün Bazı Özelliklerinin Yersel ve Zamansal Değişiminin Belirlenmesi A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Çakmakçı, S., Aydınoglu, B., Özyiğit, Y., Arslan, M. ve Tetik, M. 2002. Burdur-Kemer İlçesi Akpınar Yaylasında Bitki ile Kaplı Alanın Belirlenmesinde Üç Farklı Ölçüm Yönteminin Kullanılması ve Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, 15(2), Sayfa: 1 – 7, Antalya.
- Çelik, N., G. Bayram, E. Budaklı, ve V. Bulur 2001. Meralarda Gübre Uygulamasının Ekonomik Yönleri. Tarım ve Köyışleri Bakanlığı Dergisi. Sayı: 139. ISSN: 1300-8331. Ankara.
- Cerit T. ve Altın, M., 1999. Tekirdağ Yöresi Doğal Meralarının Vejetasyon Yapısı ile Bazı Ekolojik Özellikleri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, s. 6-11.
- Chang C. R., Lee, P. F., Bai, M. L. and Lin, T. T., 2004. Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain (A case study in Fushian Experimental Forest, Northeastern Taiwan, Ecography, 27: 577-588.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ., Yücel, C. ve Avağ, A. 2014. Hatay ili Kırıkhan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma, Web Sitesi: [http://ziraatdergi.gop.edu.tr/Makaleler/879099237\\_52-60.pdf](http://ziraatdergi.gop.edu.tr/Makaleler/879099237_52-60.pdf), Erişim Tarihi: 16.12.2014 Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, (2014) 31 (2), 52-60.
- Çomaklı, B., Daşçı, M., Koç, A. 2008. The Effects of Traditional Grazing Practice on Upland (Yayla) Rangeland Vegetation and Forage Quality. Turk J Agric For 32, 259-265, Tübitak.
- Çomaklı, B., Öner, T. ve Daşçı, M. 2012. Farklı kullanım geçmişine sahip mera alanlarında bitki örtüsünün değişimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi2(2), Sayfa: 75-82, 2012, Iğdır.
- Danckwerts, J. E., and Aucamps, A. J., 1986. The effect of range condition on grazing capacity of semiarid South African Savanna. Proc., 2nd Int. Rangeland Cong., Adelaide, 229-230.
- Daşçı, M., 2002. Şekerli Beldesi (Narman-Erzurum) Yayla Vejetasyonunun Mevcut Durumu. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Daşçı, M., 2008. Farklı Topoğrafik Yapıya Sahip Mera Kesimlerinde Gübrelemenin Bitki Örtüsü ve Ot Verimi İle İlgili Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. (Doktora Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analiz Yöntemleri. Atatürk Uni. Zir.Fak.Yay. No:143, Erzurum, 131 s.

- Dovel J, 1996. Cutting Height Effect on Wetland Meadow Forage Yield and Quality. *J. Range Manage.* 49: 151-156.
- Dumlu, S.E., Aksakal, E., Uzun, M., Özgöz, M.M., Çakal, Ş., Kara, A., Şimşek, U., Avağ, A., Koç, A., Erkovan, H.İ., Daşcı, M., Mermer, A., Özaydın, A., Aydoğmuş, O., Yıldız, H., Urla, Ö., Ünal, E., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., 2011. Erzurum ili mera bitki örtüsünün değerlendirilmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.
- Edd, D.R., L.F. Locke, H.M. Taylor and E.H. Mcilvain, 1964. Water Intake On a Sandy Range as Affected by 20 years of differential cattle stocking rates. *J. Range Management*, 17, 185-190.
- Efe, A., 1988. Çukurova’da Yakılan ve Otlatılan Bir Mera ile Korunmuş Bir Meranın Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- El-Ghani, M. M., 1998. Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt go vernal. *Arid Environments*, 38: 297-313 pp.
- Enright, N. J., Miller, B. P., Akhter, R., 2005. Desert vegetation and vegetation – environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan. *J. Arid Environ.* 61, 397 – 418.
- Ergene, A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum.
- Ergene, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları (4. Baskı). Atatürk Üniv. Yayınları No: 586. Ziraat Fakültesi Yayın No: 267. Ders Kitapları Serisi No: 42. Erzurum.
- Erkovan, H. İ., 2000. Çiğdemlik Köyü (Bayburt) Mera Vejetasyonları Mevcut Durumu. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 50 s. (yayınlanmamış).
- Erkovan, H.İ., Gullap, M.K., Daşcı, M., Koç, A. 2009. Changes in Leaf Area Index, Forage Quality and Above-Ground Biomass in Grazed and Ungrazed Rangelands of Eastern Anatolia Region. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (3) 217-223, Ankara.
- Erkovan, S., Gullap, M. K., H. I., Erkovan, A., Koc: A review of *Astragalus eriocephalus* Wild. Synonym *Astracantha eriocephale* (Wild.) Podlech an invasive species for rangelands. *Ecology & Safety*, 9: 268-274, 2015.
- Erkun, V., 1971. Hakkari ve Van İllerinde Mer’a Araştırmaları. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Gn.Müd.yayımları G.13 Ankara
- Faraj Allahi, A., Zare Chahoki, M. A., Yari, R., Gholi Nejad, B., Amamgholi, Kh. and Ghasemi Arian, Y., 2013. Investigation the most important effective soil factors and topographic on the species diversity (Case study: Bijar rangeland). *Watershed Management Research Jour.*, 101(4): 48-58. (In Persian)
- Fayetörbay, D. 2007. Palandöken dağında farklı rakıma sahip mera kesimlerinin bitki örtülerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Fıncıoğlu, H.K. and Seefeldt, S.S. 2007. The Effects of Long-Term Grazing Enclosures on Range Plants in the Central Anatolian Region of Turkey, *Environ Manage* (2007) 39:326-337, Received: 15 December 2005/Accepted: 3 August 2006, 2007.

- Fikret BUDAK\* Feridun BUDAK 2014. Yem Bitkilerinde Kalite ve Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 7 (1): 01-06, 2014
- Foster, G. R., 1988. Modeling soil erosion and sediment yield. In: R. Lal (Ed.), Soil Erosion Research Methods. Soil & Water Conservatiob Service, Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, USA, pp. 97 – 117.
- Gong, L., Ran, Q., He, G., Tiyp, T., 2015. A soil quality assessment under different land use types in Keriya river basin, southern Xinjiang, China. Soil Tillage Res. 146, 223-229.
- Goraghani, H. R. S., Sardo, M. S., Azizi, N., Azareh, A. and Heshmati, S., 2014. Investigation of Changes in Rangeland Vegetation Regarding Different Slopes, Elevation and Geographical Aspects (Case Study: Yazı Rangeland, Noor County, Iran), Journal of Rangeland Science, Vol. 4, No. 3.
- Gökbülak, F., 1998. Kurak Ve Yarıkurak Bölgelerdeki Otlakların Bitkilendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 48, say 1,2,3,4.
- Gökkuş, A., 1984. Değişik İslah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Gökkuş A. ve Altın M., 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde bir araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 10(3): 333-342.
- Gökkuş, A. ve A. Koç, 1991. Alpin Mer'alar: Vejetasyon Yapısı ve Önemi. Tarımda Kaynak Derg., 2: 43-47.
- Gökkuş, A., Avcı, M., Aydın, A., Mermer, A., ve Ulutaş, Z., 1993. Yükseklik Eğim ve Yöneyin Mera Vejetasyonlarına Etkileri. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 13, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gökkus, A., Koç, A. ve Çomaklı, B., 2000. Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. No: 142, Erzurum, 139 s.
- Gökkuş, A. ve Koç, A., 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 228, Erzurum, 326 s.
- Gökkuş, A., H. Baytekin, B.H. Hakyemez ve İ. Özer, 2001. Çanakkale'nin Sürülüp Terk Edilen Çalılı Meralarında Yeniden Bitki Gelişimi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-18s, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Gracia, M., Montane, F., Piquea, J. and Retana, J., 2007. Overstory structure and topographic gradient determining diversity and abundance of understory shrub species in temperate forest in central Pyrenees (NE Spain). Jour. Ecological Management. 242(2-3): 391-397.
- Grytnes, J. A., 2006. Species richness of vascular plants, bryophytes and lichens along an altitudinal gradient in Western Norway, Jour. Acta Oecologica (ACTA OECOL ). 29(3): 241246.
- Guevara, J.C., Estevez, O.R., Stasi, C.R. and Gonnet, J.M., 2002. Perennial grass response to 10 years cattle grazing in the Mendoza plains, mid-west Argentina. J. Arid Environ., 52: 339-348.

- Güllap, M.K., 2010. Kargapazarı Dağında Farklı Otlatma Sistemi Uygulamalarının Mera Bitki Örtüsüne Etkisi. (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri anabilim Dalı Erzurum.
- Gündüz, A.Ş. ve Deniz, S., 2000. Vangölü havzasında üretilen kuru otların besin madde kompozisyonunun belirlenmesi. Y.Y.Ü, Vet. Fak. Der. 11 (2): 76-81.
- Hasdemir, M., 2003. Malatya ili Yeşilyurt ilçesi Elmaçayır merasının özellikleri ve mera durumunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Hatipoğlu, R., ve Tükel T., 1996. Çukurova Bölgesinin Bazı Doğal Buğdaygil Bitkilerinde Somatik Kromozom Sayısının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma., Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt. 11, ss. 105 – 114, Adana.
- Heady, H.F., 1975: Rangeland management, McGraw-Hill book company, NY.
- Heidari, G., Saeedi Garaghani, H. R. and Heshmati, S., 2011. Relationship between vegetation diversity and geographical aspect (case study: Rineh-Koh rangeland, Amol County). Proceedings of the Rangeland and watershed National Student Conference Focusing on Desert Sustainable Development in Arid and Mountainous Areas. (In Persian).
- Herbel, C. H. and Pieper, R. D., 1991. Grazing management. In Semiarid Lands and Deserts: Soil Resources and Reclamation (Ed.J.Skujin), Marcel Dekker, Inc, 361-385.
- Heshmati, G., Karimian A. A., Karami, P. and Amirkhani, M., 2007. Qualitative assessment of hilly range ecosystems potential at Inche-Boron area of Golestan province, Iran. Jour. Agricultural Sciences and Natural Resources, 14 (1): 23-32. (In Persian).
- Hobbs, N.T., Baker, D.L., Ellis, J.E. and Swift, D.M., 1981. Composition and Quality of elk winter diets in Colorado. J. Wildl. Manage., 45: 156-175.
- Holechek, J. L. and Pieper, R. D., 1992. Estimation of stocking rate on New Mexico Rangelands. J. Soil and Water Conservations, 47, 116-119.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D., Herbel, C. H., 1995. Range Management Principles and Practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel. 2004. Range Management: Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey. p. 607.
- İstanbuluoğlu, A., ve Sevim, Z., 1986. Erzurum İli Çayır Mera Topraklarının Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:10, Rapor Seri No:7, Erzurum, 84 s.
- Jafari, M., Tavili, A., Rostampour, M., Zare Chahooki, M. A. and Farzad-Mehr, J., 2010. Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. Jour. Range and Watershed Management, 62(2): 197-213. (In Persian).
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:453, Ankara, 464 s.
- Kadıoğlu, S., 2003. Cihanlı Köyü (Tortum) Yaylası Mera Vejetasyonunun Mevcut Durumu. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.

- Karlı, M.A., Deniz, S., Nursoy, H., Denek, N. ve Akdeniz, H., 2003. Vejetasyon döneminin mera kalitesi ve hayvan performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Turkish J. Veterinary Anim. Sci.*, 27: 117-124.
- Kaya, İ. ve Karademir B., 2002. Çayır-Meranın Kars yöresi çiftlik hayvanlarının beslenmesi ve hastalık oluşturma-bulaştırmadaki rolü. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 42 (1): 59-66 s.
- Kaya, İ., Öncüer, A. and Ünal, Y., 2004. Nutritive value of pastures in Kars district. 1. Botanical and nutrient composition at different stages of maturity. *Turkish J. Veterinary Anim. Sci.*, 28: 275-280.
- Kaya Ş 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem indeksi. *Türk Bilimsel Derlemeler Derg.* 1(1): 59 – 64.
- Kendir, H., 1999. Ayaş (Ankara)’ da Bir Meranın Bitki Örtüsü, Yem Verimi ve Mera Durumu. *Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Yay.* 5(1), s104-110. Ankara.
- Kenneth, E. S., Pierson, F. B., Robichaud, P. R., 2009. Effect of plant species composition on rangeland hydrology and erosion. 62nd Society for Range Management Annual Meeting, Paper No. 07-9, Albuquerque.
- Kırımlı, E. 1991. İnanlı Tarım İşletmesi Doğal Meralarında Tepe ve Yamaç Yöneylerin Verim ve Vejetasyon Yapılarının Belirlenmesine Yönelik Araştırma. T.Ü. Fen Bil. Enst. (Yüksek Lisans Tezi) Edirne.
- Kirby, D. R. and Parkman, M., 1986. Botanical composition and diet quality of cattle under a short duration grazing system. *J. Range Manage.*, 39: 509-512.
- Koç, A., 1991. Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Olatmaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi İle Toprak Üstü Biomasi ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Koç, A., ve Gökkuş, A., 1994. Güzelyurt Köyü mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve toprağı kaplama alanı ile bırakılacak en uygun anız yüksekliğinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 18(6), 498-500.
- Koç, A., Gökkuş, A. ve Serin, Y., 1994. Türkiye’de çayır-meraların durumu ve erozyon yönünden önemi. *Ekoloji Çevre Derg.*, 13: 36-40.
- Koç, A., 1995. Topoğrafya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- Koç, A. ve Gökkuş A., 1996. Annual variation aboveground biomass, vegetation height and crude protein yield on natural rangelands of Erzurum. *Turkish J. Agric. And Forestry*, 20: 305-308.
- Koç, A., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Özaslan A. 2000. Palandöken Meralarının Farklı Kesimlerinden Alınan Ot Örneklerinde Bazı Kimyasal Özelliklerin Olatma Mevsimindeki Değişimi, International Animal Nutrition Congress 2000, Isparta, 471-478.
- Koç, A., 2001. Autumn and spring drought periods effect vegetation on high elevation rangelands of Turkey. *J. Range Manage.*, 54: 622-627.
- Koç, A. Gökkuş A. ve Öztaş T., 2001. Farklı dönemlerde ortaya çıkan kuraklığın mera bitki örtüsünün bazı özelliklerine etkisi. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kong.*, 17 – 21 Eylül, Tekirdağ, 43 – 48.



- Koç, A., A. Gökkuş ve M. Altın, 2003. Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve Türkiye için bir öneri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 36-42.
- Koç, A., Sürmen, M. ve Kaçan, K. 2005. Erzincan Ovası Taban Meralarının Bitki Örtülerinin Mevcut Durumu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt II, Sayfa 847-850.
- Koulouri and Giourga, 2007. Land abandonment and slope gradient as key factors of soil erosion in Mediterranean terraced lands. *Catena* 69, s:274-281.
- Kutlu, H.R. 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu, Adana.
- Kuzu, H., 1980. Çukurova Üniversitesi Kampüsündeki Mer'aların Bitki Örtüsü ve Net Bitki Topluluğu Üretim Gücünün saptanması Üzerine Bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Mezuniyet Tezi, Adana.
- Küpe, F. 2013. Kıraç ve Taban Meralar ile Çayırkların Botanik Kompozisyon Ot Verimi ve Kalitelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Lacefield, G., Henning, J.C., Collins, M. and Swetnam, L., 1999. Quality hay production. University of Kentucky College of Agriculture, Agr.-62, 3 (77): 14.
- Lauenroth, W. K., 1979. Grassland Primary Production. North American Grassland in Perspective. In *Berspectives in Grasslands Ecology* (Ed: N. French) Inc, Newyork, 3-24.
- Launchbaugh, J. L., 1969. Range condition classification based on regressions of herbage yields on summer stocking rates. *J.Range Manage*, 22, 97-101.
- Litav, M., 1974. Factors Determing the Distribution Pattern of *Hyparrhenia hirta* (L) Stapf. on Different Expositions and Slopes in the Judean Hulls. *Herbs Abstract*, 43 (11).
- Marshall, J. K., 1973. Drought, land use and soil erosion. In the *Environmental, Economic ve Social Significance of Drought* (Ed. J. V. Lovett). Angus and Robertson Publishers, 55 – 77.
- Molinar, F., Galt, D. and Holechek, J., 2001. Grazing management practices can be key to accumulating mulch – vegetation residue – which is beneficial for decreasing soil erosion, improving water infiltration and icreasing forage production on rangelands. *Rangelands*, 23 (4)
- Mut, H., 2009. Sürülüp Terk Edilen Bir Merada Farklı Islah Yöntemlerinin Etkilerinin Belirlenmesi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bit. Anabilim Dalı, (Doktora Tezi) Samsun, 145s.
- Nadir, M. 2010. Tokat ili Yeşilyurt köyü doğal merasının botanik kompozisyon, kuru madde verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Okatan, A., 1987. Trabzon Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi), T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Gen. Müdürlüğü, Yay. Ankara.
- Olsen, S.R. and Summer, L.E., 1982. Phosphorus. *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. (2nd Edition)*. Agronomy No: 9: 403427, Madison, Wisconsin USA, 1159.

- Osolo, N.K., Kinuthia, J.N., Gachui, C.K., Okeyo, A.M., Wanyoike, M.M. and Okomo, M. 1994. Species abundance, food preference and nutritive value of goat diets in the semiaridlands of east central Kenya. Proc. of the Third Biennial Confer. of the African Small Ruminant Research Network, 5-9 December 1994, Kampala, Uganda, 239-243.
- Öner, T., 2006. Korunan otlatılan ve sürülüp terkedilen mera alanlarının bitki örtülerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özkan, U., Demirbağ, N.Ş., 2016. Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 9(1): 23-27.
- Özmen, A.T., 1971. Konya İli Mer'aları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çayır Mer'a ve Zootekni Araş. Enst. Ankara.
- Öztaş, T., Koç, A. and Çomaklı, B., 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. Journal of Arid Environment (In press) 55:93-100.
- Patridge, T. R., Allen, R. B., Johnson P. N., and Lee, W. G., 1991. Vegetation/Environment Relationships in Lowland and Montane Vegetation of the Kawarau Gorge, Central Otago, New Zealand, J. Botany, 29: 295-310.
- Patton, B., Nyren, P., Kreft, B. and Nyren, A., 2002. Grazing Intensity Research in the Missouri Coteau of North Dakota.  
[http://www.ag.ndsu.nodak.edu/streeter/2002report/grazing\\_intensity\\_intro.htm](http://www.ag.ndsu.nodak.edu/streeter/2002report/grazing_intensity_intro.htm) (16-2-2009)
- Pike, D. A., Herrick, J. E., Shaver, P. A. and Pellant, M., 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Jour. Range Manage, 55: 584-597.
- Piri-Sahragard, H., Zare Chahooki, M. A., Arzani, H. and Ghomi, S., 2012. Investigation of plant diversity changes with environmental factors in middle rangelands of Taleghan. Watershed Management Research Jour., 64 (1): 1-11. (In Persian).
- Rayburn, E.D., 2004. Forage Management, Understanding Forage Analysis Important to Livestock Producers. West Virginia Univ. Extension Service. <http://www.wvu.edu/~agexten/forglvst/analysis.pdf> (21.10.2015).
- Reis, M. (1997). Trabzon-Araklı-Karadere Yağış Havzası Ormanıç Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 304s.
- Rencoret J., Gutierrez A., Nieto L., Barbero J., Faulds CB., Kim H., Ralph J., Martinez AT., Delrio JC., 2011. Lignin composition and structure in young versus adult eucalyptus globulus plants. Plant Physiol., 155, 667-682.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement saline and alkaline soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Sağlam, M.T., 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üni., Ziraat Fak. Yayın No; 189, Tekirdağ.
- Seyfred, M.S., 1991. Infiltration patterns from simulated rainfall on semiarid rangeland soil. Soil Sci. Soc. Amer. J., 55: 1726-1734.

- Shinde, A. K., Sankhyan, S. K., Bhatta, R. and Verma, D.L., 2000. Seasonal changes in nutrient intake and its utilization by range goats in a semi arid region of India. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 135: 429-436.
- Sleugh, B., Moore, K.J., George, J.R., Brummer, E.C., 2000. Brinary Legume-Grass Mixtures Improve Forage Yield, Quality and Seasonal.Distribution. *Argon. J.*, 92:24-29.
- Small, C. J. and McCarthy, B. C., 2005. Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest, USA *Forest Ecology and Management*, 217 (2/3): 229-243.
- Sürmen, M., 2004. Yerleşim Yerlerinden Uzaklığa Göre Kümbet Köyü (Erzurum) Mera Bitki Örtüsünün Değişimi. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Sürmen, M. ve Kara, E., 2018. Aydın ili ekolojik koşullarında farklı eğimlerdeki mera vejetasyonlarının verim ve kalite özellikleri. *Derim Dergisi*, 2018/35(1): 67-72.
- Şilbır, Y., ve Polat, T., 1996. Ş.Urfa İli Tekttek Dağlarında Korunan ve Otlatılan Alanlarda Lup Yöntemine Göre Bitki Türleri ve Bitki Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3.Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi sh-90-97.A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Erzurum.
- Tamartash, R., Jalilvand, H. and Tatian, M.R., 2007. Effect of grazing on chemical soil properties and vegetation cover. *Pakistan J. Biolog. Sci.*, 10: 4391-4398.
- Tan, E., 2016. Tekirdağ İli Muratlı İlçesi Doğal Meralarının Vejetasyon Yapıları Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Tatlı, A., 1987. Allahuekber dağlarının bitki sosyolojisi yönünden araştırılması. *Doğa Türk. Botanik*, 11: 169 – 194.
- Tekeli, S. ve Z. Mengül, 1991. Orman İçi Merada Toprak ve Yöneyin Botanik Kompozisyon ve Verim Üzerine Etkileri. E.Ü. Zir. Fak. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31 Mayıs, İzmir.
- Tetik, M., Sarıbaşak, H., Çakmakçı, S., Bilgen, M., Aydınoglu, B., 2002. Burdur Kemer İlçesi Mera Alanlarında Kullanılacak Islah Yöntemlerinin Saptanması. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 18, Teknik Bülten No: 16, Antalya.
- Thilenius, J.F., 1979. Range management in the alphin zone: Practices and problems. In *Special Management Needs of Alpine Ecosystems* (ed: D.A Johnson), *Soc. Range Manage.*, 5: 43-64.
- Thomson, A. G. and Jones, C., 1990. Effects of topography on radiance from upland vegetation in North Wales. *Int. Remote Sensing*, 11:829 – 840.
- Thrift, T.M., Brewer, T.K. and Mosley, J.C., 2005. Effects of long-term grazing and intensity on an elk winter-spring range.Montana State Universty Bozeman. <http://animalrangeextension.montana.edu/articles/Beef/nutrition/2005proceeding/Thrift.pdf>. 4/5/2009
- Thurrow, T. L., Balckburn, W.H., Taylor, C.A., 1986. Hydrological characteristics of vegetation types as affected by livestock grazing systems. Edwards, Plateau Texas. *Journal of Range Management* 39 (6), 505 – 509.
- Tosun, F., 1968. Doğu Anadolu Kıraç Meralarının Islahında Uygulanabilecek Teknik Metotların Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Zirai Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni, Yayın No: 29, Ankara.

- Tosun, F., 1972. Botanical composition of prairie vegetation in relation to certain site characteristics and management practices. Atatürk Üni. Yay. No: 147, Zir. Fak. Yay. No: 72, Araş. Serisi No: 42, 74 s.
- Traxler, M. J., Fox D. G., Van Soest P. J., Pell A. N., Lascano C. E., Lanna D.P.D., Moore J. E., Lana R. P., Ve'lez M., and Flores A., 1998. Predicting Forage Indigestible NDF from Lignin Concentration. *J. Anim. Sci.* 76,1469–1480.
- Tsiouvaras, C.N., Koukoura, Z., Ainalis, A. and Platis, P., 1996. Effect of grazing intensity on the productivity of a semi-arid grassland in Macedonia, Greece. *The Optimal Exploitation of Marginal Mediterranean Areas by Extensive Ruminant Production Systems*, EEAP, Publication, 83: 376-379.
- Tuna, C., 2000. Trakya Yöresi Doğal Mera Vejetasyonlarının Yapısı ve Bazı Çevre Faktörleri İle İlişkisi. T.Ü. Fen Bil. Enst. (Doktora Tezi), Edirne.
- Tuncel, A. 1994. Edirne İli Doğal Meralarının Önemli Yabani Ot Türleri ile Bunların Gelişme Biyolojileri. T.Ü. Fen Bil. Enst. (Yüksek Lisans Tezi), Edirne.
- Tükel, T., 1981. Ulukışla'da Korunan Tipik Bir Step Dağ Merası ile Eş Orta Malı Meraların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Çukurova Üniv. Ziraat Fak, Adana.
- Tükel, İ., 1982. Ulukışla'da Korunan Tipik Bir Step Dağ Mer'ası İle Eş Orta Malı Mer'aların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi). Çukurova Üni. Zir. Fak., Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- Tükel T, Hatipoğlu R 1987. Çukurova Koşullarında farklı azot dozlarının tüylü sakalotu (H. hirta L.Stapf )'nun baskın olduğu doğal bir meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkisi üzerine bir araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 1, Adana.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., Çakmak, İ., ve Kutlu, H. R., 1999. Göksu Yukarı Havzasında Yer Alan Çayır-Meraların Bitki Örtüsü, Verim ve Yem Kaliteleri ile Havzada Taşınan İnorganik Maddelerin Saptanması. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır Mera Yemeklik Tane Baklagiller, s. 12-17.
- Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E., ve Çelik, N. (2003). Sekonder mera vejetasyonunda farklı ölçüm metodlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi. *UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, Bursa*, 17(1), 65 – 77.
- Türker, A.H. 2006. Mersin-Tarsus Oluk Koyak Köyü Topak Ardıç Mevkisinde 1997 Yılından Beri Korunmuş Ağaçlandırma Sahasındaki Otsu Vejetasyonun Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Uluocak, N., 1974. Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri (Doktora Tezi). İ.Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.
- Uluocak, N., 1978. Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri. *Đ.Ü. Yay. No: 2407, Orman F. Yay. No: 253, Đstanbul*, 116 s.
- Ulyatt, M. J., (1980). The feeding value of temperate pastures. In *Grazing Animals*, World Animal Science, Vol. 16, (Ed. F. H. W. Morley), pp. 125–141. Amsterdam: Elsevier.

- Undersander, D.J., Bertman, M.G., Clark, J.R., Crooks, A.E., Rankin M.C., Silveria K.G. and Wood, T.M., 2005. Forage variety update for Wisconsin. 2005 Trial Results. Univ. of Extention Publ. A1525, Wisconsin, 28p.
- Uslu, S.Ö., 2005. Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü Yeniyapan Merasında Botanik Kompozisyonun Tespiti ve Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Van Soest, P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.
- Vetas, O. R., 1993. Spatial and temporal vegetation changes along moisture gradient in northeastern Sudan. Biotropica, 25: 164- 175.
- Wroe, R.A., Smoliak, S. Adams, B.W. Willims, W.D., Anderson, M.L., 1988. Guide to range condition and stocking rates for Alberta Grasslands. Alberta Forestry, Lands and Wildlife Public Lands Division, Alberta.
- Yalvaç, N., 2002. Van Merkez Atmaca ve Edremit İlçesi Dönemeç Köylerinde Mera Vejetasyonunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 22 s. (yayınlanmamış).
- Yavuz, M., 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Derg., 22 , 97-101.
- Yıldız, N. ve Bircan H., 1994. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. No: 697, Zir. Fak. No: 305, Ders Kitabı No: 57, Erzurum, 277 s.
- Yılmaz, T., 1977. Konya İli Sorunlu Alanlarında Oluşan Meraların Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Toprak Su Gn. Müd., Konya Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 46, Raporlar Serisi No:32, Konya.
- Yılmaz, M., ve Büyükburç, U., 1996. Tokat İli Askeri Garnizonunda Korunan Doğal Bir Mera Vejetasyonunun Ekolojik ve Fitososyolojik Yönünden İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 146-152.
- Yılmaz, İ., Terzioğlu, Ö., Akdeniz, H., Keskin, B., Özgökçe, F., 1999. Ağır ve nispeten hafif otlatılan bir meranın bitki örtüsü ile kuru ot verimlerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, s. 23-28.
- Yılmaz, H., Karahan, F., Bulut, Z., Demircan, N., Alper, H., 2002. Kurak bölgelerde havza planlamasında bazı sekonder bitkilerin biyolojik onarım yönünden değerlendirilmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 77-84s. 18-20 Eylül 2002 Antakya/Hatay.
- Zengin, H., ve Güncan, A., 1996. Erzurum ve Aşkale Çayırlarında Bulunan Bitkiler, Bunların Yoğunlukları ve Rastlama Sıklıkları Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 82-89.

## ÖZGEÇMİŞ

Erzurum ilinde 08.09.1984 yılında doğdu, ilk, orta ve lise öğrenimini Erzurum ilinde tamamladıktan sonra 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne kayıt oldu. Lisans eğitimini 2014 yılında tamamladı ve 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında lisansüstü öğrenimine başladı. 2017 yılının Aralık ayında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim dalında Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalında görev yapmaktadır.