



**KALEDİBİ MERASININ FARKLI RAKIMLARDAKİ
MERA KESİMLERİNİN VERİM VE BOTANİK
KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİ**

Ahmet HANCI

Danışman: Doç. Dr. Melih OKCU

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**KALEDİBİ MERASININ FARKLI RAKIMLARDAKİ MERA KESİMLERİNİN
VERİM VE BOTANİK KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİ**

(Determination of Yield and Botanical Composition of Range Sites of Kaledibi Pasture at
Different Altitudes)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet HANCI

Danışman: Doç. Dr. Melih OKCU

Erzurum
Nisan 2025

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Ahmet HANCI tarafından hazırlanan “Kaledibi Merasının Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Verim ve Botanik Kompozisyonunu Belirlenmesi” başlıklı çalışması 25.04.2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Kağan KÖKTEN <i>Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Melih OKCU <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Alper NUHOĞLU
Enstitü Müdürü
Aslı Islak İmzalıdır.

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

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak *Doç. Dr. Melih OKCU* danışmanlığında sunulan “Kaledibi Merasının Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Verim ve Botanik Kompozisyonunu Belirlenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	8	30
Kuramsal Temeller	28	30
Materyal ve Yöntem	29	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	15	20
Sonuç ve Öneriler	0	20
Tezin Geneli	21	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Ahmet HANCI	Doç. Dr. Melih OKCU
25.4.2025	25.4.2025
İmza: Aslı Islak İmzalıdır.	İmza: Aslı Islak İmzalıdır.

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışma süresince her türlü desteğini benden esirgemeyen ve her türlü konuda bana yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Melih OKCU (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'ya, tezimin her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm hocalarım Sayın Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI, Sayın Prof. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sedat SEVEROĞLU, Araş. Gör. Dr. Tuba KARABACAK, Ziraat Yüksek Mühendisi Funda KAYA ve her daim yanımda olan eşim ile kızlarım Beyza Havva, Ayşe, Fatma Gül ve Asel'ye teşekkür ederim.

Ahmet HANCI



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALEDİBİ MERASININ FARKLI RAKIMLARDAKİ MERA KESİMLERİNİN VERİM VE BOTANİK KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİ

Ahmet HANCI

Danışman: Doç. Dr. Melih OKCU

Amaç: Çalışma Erzurum ili Tortum ilçesine bağlı Kaledibi mahallesinde bulunan üç farklı (I. II. ve III.) mera kesiminde yürütülmüş olup, araştırmada rakıma bağlı olarak mera kesimlerindeki botanik kompozisyon ve yem kalite değişimleri incelenmiştir.

Yöntem: Çalışılacak mera alanlarını belirlemek için 2023 yılında arazi incelemesi yapılmış ve daha sonra temmuz ayında hâkim türlerin çiçeklenme döneminde botanik kompozisyonu belirlemek amacı ile etüt çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Alınan ot numuneleri laboratuvarlarda analiz edilerek, benzerlik indeksi, toprağı kaplama oranı (TKO), mera durum puanı (MDP) ve yem kalite parametleri belirlenmiştir. Benzer şekilde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal karakterleri laboratuvarda tespit edilmiştir.

Bulgular: Farklı rakımlardaki mera kesimlerinde *Stipa lagascea* ve *Astragallus lagurus* bitkileri baskın türler olarak ön plana çıkmıştır. Farklı rakımlardaki mera kesimlerinde benzerlik indeksi değerlerinin %40,62 ile %58,17 arasında değiştiğı belirlenmiştir. Çalışmada düşük rakımlı olan mera kesiminde TKO ve MDP'nın azaldığı, rakımın yükselmesiyle bu oranların artış gösterdiği belirlenmiştir. Rakıma bağlı olarak mera durum ve sağlık sınıfı önemli değişimler göstermiştir. Mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde yapılan yem kalite analizlerinde rakımdaki artışa göre kalitenin de önemli derecede arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırmadan elde edilen veriler ışığında farklı mera kesimlerinde uygulanan mera otlatma prensiplerinin yeniden gözden geçirilerek meraların sürdürülebilirliğinin yeniden sağlanması açısından uygun otlatma programlarının düzenlenmesi yerinde olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mera, botanik kompozisyon, mera durum ve sağlığı, yem kalitesi

Nisan 2025, 54 sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

DETERMINATION OF YIELD AND BOTANICAL COMPOSITION OF RANGE SITES OF KALEDIBI PASTURE AT DIFFERENT ALTITUDES

Ahmet HANCI

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Melih OKCU

Purpose: The study was carried out in three different rangeland sections (I, II and III) in the Kaledibi neighborhood of Tortum district of Erzurum province. The research examined changes in botanical composition and forage quality in the rangeland sections depending on altitude were investigated.

Method: To determine the study areas, field surveys were conducted in 2023, followed by vegetation surveys in July during the flowering period of dominant species to assess botanical composition. Collected forage samples were analyzed in the laboratory to determine the similarity index, ground cover ratio (GCR), pasture condition score (PCS), and forage quality parameters. Similarly, some physical and chemical properties of the soil were analyzed in the laboratory.

Findings: *Stipa lagascea* and *Astragalus lagurus* were the dominant species in pasture sections at different altitudes. It was determined that the similarity index values varied between 40.62% and 58.17% in pasture sections grazed at different intensities. In the study, it was determined that GCR and PCS decreased in the low altitude pasture section and these ratios increased with the increase in altitude. Pasture condition and health class showed significant changes depending on altitude. In the forage quality analysis of the herbage samples taken from the pasture sections, it was determined that the quality increased significantly according to the increase in the pasture sections.

Results: In the light of the data obtained from the research, it would be appropriate to review the pasture grazing principles applied in different pasture sections and to organize appropriate grazing programs in order to restore the sustainability of pastures.

Keywords: Rangeland, botanical composition, rangeland condition and health, forage quality

April 2025, 54 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	5
MATERYAL VE YÖNTEM	11
Materyal	11
Araştırma Sahasının İklim ve Toprak Özellikleri	14
Araştırma sahalarının toprak özellikleri.....	15
Yöntem.....	16
Araştırmada incelenen bitki örtüsü özellikleri	16
Botanik kompozisyon	16
Benzerlik indeksi.....	16
Toprağı kaplama oranı (TKO).....	17
Mera durum puanı (MDP).....	17
Mera durumu ve sağlığı sınıfı.....	17
Meradaki mevcut yem miktarı.....	17
Yem kalite analizleri.....	17
Ham protein oranı (%)	17
ADF oranı (%).....	18
NDF oranı (%).....	18
Verilerin Değerlendirilmesi	18
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	19
Botanik Kompozisyon.....	19
Benzerlik İndeksi (%)	22
Toprağı Kaplama Oranı (TKO).....	23
Mera Durum Puanı (MDP)	24
Mera Durumu ve Sağlık Sınıfı	25

Meradaki Mevcut Yem Miktarı	25
Yem kalite analizleri	26
Ham protein oranı	26
Ham protein verimi	27
NDF Oranı.....	28
ADF Oranı.....	28
SONUÇ VE ÖNERİLER	30
KAYNAKLAR.....	32
ÖZGEÇMİŞ.....	43



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Mera Kesimlerine Ait Bilgiler	14
Tablo 2. Erzurum İlinin 2022 ile 2023 Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) ait Bazı İklim Değerleri	14
Tablo 3. I. II. ve III. Mera Kesimlerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	15
Tablo 4. Mera Durum Sınıfı ve Sağlığı Değerlendirmesi	17
Tablo 5. Mera Kesimlerini Oluşturan Türler	19
Tablo 6. Farklı Rakımlara Ait Mera Kesimlerinin Botanik Kompozisyondaki Tür Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	21
Tablo 7. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Benzerlik İndeksi Değerleri (%)	23
Tablo 8. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Toprağı Kaplama Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	23
Tablo 9. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mera Durum Puanları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	24
Tablo 10. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mera Durumu ve Sağlık Sınıfları.....	25
Tablo 11. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mevcut Yem Miktarı ve Varyans Analiz Sonuçları	26
Tablo 12. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Ham Protein Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	27
Tablo 13. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Protein Verimleri ve Varyans Analiz Sonuçları.....	27
Tablo 14. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin NDF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	28
Tablo 15. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin ADF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları.....	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Erzurum ilinin konumu	11
Şekil 2. Tortum ilçesinin konumu	12
Şekil 3. Mera uydu görüntüsü	12
Şekil 4. Mera kesimleri ve saha çalışmalarında görüntüler.....	13



GİRİŞ

Çayır ve meralar, insanoğlunun beslenme ihtiyacını karşılayan bitkisel ve hayvansal üretimin temel kaynağını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra petrol, kömür, doğal gaz gibi enerji kaynakları ve hava, su gibi yaşamsal öneme sahip doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. İnsanoğlu, beslenme ihtiyacını karşılamak üzere bitkisel ve hayvansal gıdalara bağımlıdır. Bu iki ürün grubunun üretimi de büyük ölçüde çayır mera alanlarının varlığına bağlıdır.

Mera alanları, yenilenebilir doğal kaynaklarımız arasında ilk sırada yere sahip olmasına rağmen, otlatma sistemlerine uyulmadan erken otlatmanın yapılması, uygun olmayan hayvan cinsiyle ve kapasitesinin dışında otlatılması gibi pek çok nedenlerle bitki örtüsü hızla azalmakta ve erozyon şiddeti ciddi oranda artmaktadır. Ülkemizde hayvancılık faaliyetleri büyük ölçüde meraya dayalı olarak yürütülmektedir. Meraya dayalı yapılan hayvansal üretimin düşük maliyetli olması, üreticiler ekonomik bir avantaj sağlamakla birlikte, bu üretim modelinin önemi giderek artmaktadır. Bu artışın en önemli nedenlerinden biri, insanların organik ve doğal ürünlere olan talebinin yükselmesidir.

Meralar köyde ikamet eden üreticilerin kullanımına verilmiş devletin hüküm ve tasarrufu altında olan alanlardır. Bu alanlar dışında kalan otlak, kışlak, yaylak, yayla, çayır gibi alanlar da mera ile aynı konumdadır. Kaba yemin temin edilebileceği en kolay ve ucuz kaynaklar meralardır. Bu alanlarda beslenen hayvanların ürün kalitesi oldukça yüksektir. Aynı zamanda bu alanlar, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, bozulmuş alanların rehabilitasyonu, biyolojik çeşitlilik muhafazası ve gen kaynaklarının saklanması gibi çok sayıda ekolojik işlevi üstlenen doğal ekosistemlerdir. Meraya dayalı hayvancılık sistemlerinde 1 kg koyun eti üretebilmek için yaklaşık olarak 370 m², 1 kg sığır eti üretebilmek için ise yaklaşık 326 m² alana ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla kamuya ait bu alanların yönetiminde sürdürülebilir kullanım ilkelerine uyulması ve korunması hem hayvansal üretimin devamlılığı hem de ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir.

Meralar canlı ve dinamik bir yapıya sahip olup, otlatma, yakma, toprak özellikleri, iklim koşulları ve topoğrafik faktörler gibi çeşitli bileşenlerle etkileşim içerisinde olan karmaşık bir yapıdır. Otlatma, mera bitki örtülerinin değişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca iklim, toprak gibi çevresel faktörler ve insan faaliyetleri de bu bitki örtüsünün oluşumuna ve şekillenmesine etki etmektedir (Arevalo *et al.* 2011). Bitki örtüsünün yapısını ve işlevini birçok yönden etkileyebilen hayvan otlatma toprak ve bitki örtüsünün önemli bir belirleyicisidir

(Crawley, 1990; Noy-Meir *et al.* 1989). Bu bağlamda mera üzerindeki yararlı bitki türlerinin korunması için uygun bir otlatma planının oluşturulması hayati önem arz etmektedir (Perrino *et al.* 2021; Bell *et al.* 2013).

Mera ekosistemlerinin sahip olduğu klimaks vejetasyon, uzun yıllar boyunca bölgesel iklim koşullarıyla mücadele ederek, adapte olmakta ve iklim koşulları ve çevresel faktörlerin etkisi ile sürekli bir değişim sürecinde bulunmaktadır (Gür 2008). Bu sebeple, mera vejetasyonlarının düzenli olarak incelenmesi, meydana gelen değişikliklerin takip edilmesi ve gerekli ölçümlerin yapılması büyük önem taşımaktadır. Mera vejetasyon ölçümleri, amenajman ve ıslah yöntemleri ile bitki örtüsü iyi bilinmeyen bölgelerdeki meraların niteleyici ve niceleyici özellikleri belirlenmekte ve bitki kompozisyonu üzerindeki etkileri tespit edilmektedir (Cerit ve Altın 1999).

Mevcut iklim ve toprak faktörlerinin etkisi altında kendiliğinden oluşmuş kaba yem depoları olan meralar, hem yaban hayatı hemde hayvan beslemede kritik öneme sahip olmaktadır. Bu alanlar, oluşum yerlerine, kullanım amaçlarına, bitki örtüsüne ve otlatılan hayvan tipine göre farklılık göstermektedir. Ülkemizde yaklaşık 14,6 milyon ha doğal çayır-mera alanının 13.168.000 ha'ı doğal mera, 1.449.000 ha'ı ise doğal çayırdır (BÜGEM 2021). Hayvanlar için gerekli olan yemin yaklaşık %70'i meralardan karşılanmaktadır (Lund 2007). Meralar hayvancılık ve yaban hayatı için yem deposudur. Ayrıca gübre ve diğer hizmetlerle gıda tedarikini karşılamada destek olmaktadır.

Meralar, yerel turizm açısından da önemli ekosistem hizmetleri sunan doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. Bu alanlar, yerel halk için alternatif gelir kaynağı yaratarak, bölgesel kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Özellikle kırsal kesimde yaşayan milyonlarca insan, mera ekosistemlerinden elde edilen odun, kereste ve tıbbi ürünler gibi doğal kaynaklara ekonomik olarak bağımlıdır. Bununla birlikte bu alanlar birçok yüksek değerli şifalı bitkilerin yanı sıra oldukça zengin genetik kaynak rezervlerine sahiptir. Bu özellikleriyle meralar, genetik havuzlar ve fenotipik çeşitlilik açısından kritik öneme sahiptir (FAO 2020).

Meraların, bu alanlarda otlatılan hayvanların sağlığı ve fizyolojisi üzerinde çok yönlü olumlu etkileri bulunmaktadır. Meralarda otlatılan hayvanlarda kas-iskelet sistemi gelişiminin optimal düzeyde olduğu, sinir sistemi fonksiyonlarının düzenli çalıştığı ve kardiyovasküler sistemin daha sağlıklı işlediği bilinmektedir. Bunun yanı sıra meralar, hayvanların üreme performansını artırmakta, hastalıklara karşı direncini yükseltmekte, vitamin ve mineral eksikliklerinden kaynaklanan hastalıkları ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, kaliteli yem bitkileri hayvanların sindirim sistemi açısından önemli olmalarının yanında içerdiği besin maddelerinden dolayı onların bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve hastalıklara karşı daha

dayanıklı hale gelmelerini sağlamaktadır (Ergül 1997; Alçiçek ve Karaayvaz 2003; Lemus 2009; Alçiçek vd 2010; Budak ve Budak 2014). Hayvan refahı açısından bakıldığında ise meralarda yapılan otlatma, hayvanların doğal davranışlarını sergileyebilmeleri ve serbest hareket edebilmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Bu durum, hem hayvan sağlığını olumlu yönde etkilemekte hem de üreticilerin daha kaliteli hayvansal ürünler elde etmesine yardımcı olmaktadır. (Altın vd 2011).

Ekolojik olarak da meralar, özellikle orman ekolojileri olmak üzere diğer biyomlardan temel işleyiş bakımından önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir. Mera bitki örtüsü ve ekolojik topluluklar, otlatma, kuraklık ve yangın gibi doğal olaylar da dahil olmak üzere farklı baskılara karmaşık şekillerde tepki vermektedir. Kurak alanlardaki bitkiler milyonlarca yıl boyunca otlayan türlerle birlikte evrimleşmiş ve bitki sağlığını korumak için otlayanların faaliyetlerine bağımlı hale gelmişlerdir (Frank *et al.* 1998; McNaughton 1983). Optimal düzeydeki otlatma baskısı, otlak ekosistemlerinin yapısal stabilitesini korurken, otlatmanın tamamen ortadan kalkması ise sistemde istikrarsızlığa yol açmaktadır (Perevolotsky and Seligman 1998). Ancak klimaks bitki örtüsü yanlış otlatmadan dolayı fizyolojik olarak hırpalanmakta, bitki örtüsünde kompozisyon değişmekte, iyi cins mera bitkileri kaybolmakta ve sonuç olarak meralarda az tercih edilen ya da hiç otlanmayan bitki türleri baskın duruma geçmektedir (Gençkan 1992; Sürmen vd 2008).

Türkiye meralarının yaklaşık %42'sine sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi 5.5 milyon hektar mera alanı ile önemli bir konuma sahiptir (Anonim 2023). Bu yüzden, bölgede meraların özellikle hayvansal üretim için vazgeçilmez bir doğal kaynak olduğu sonucuna varılmaktadır. Ancak, her geçen yıl mera alanlarının azaldığı, fakat buna paralel olarak hayvan sayısının aynı oranda arttığı gözlemlenmektedir. Buna ilaveten yerleşim yerlerine yakınlık durumu başta olmak üzere, mevcut mera sınırlarının belirlenmesindeki gecikmeler, tahsis mevzuatında yaşanan sorunlar ve köyden kente başlayan göçler sonucunda sürü yönetimindeki olumsuzluklar doğal mera alanlarından faydalanma imkânını önemli derecede sekteye uğratmaktadır. Bu sebeplerden dolayı meralarının %87,6'sının orta ve zayıf durumunda olduğu (Avağ vd 2012) ve ek yemleme yapıldığı gözlemlenmektedir. Nitekim ülkemizde özellikle de geniş mera alanlarına sahip Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Erzurum ilinde yapına birçok çalışmada da (Koç 1995; Bakoğlu 1999; Erkövan 2000; Sürmen 2004; Güllap 2010; Çomaklı vd 2012; Severoğlu 2018) yapılan aşırı ve zamansız otlatmaların mera alanlarında ciddi bozulmalara ve azalmalara neden olduğu ifade edilmiştir.

İklim, toprak ve bitki örtüsü üzerine etkili bir parametre olan rakım, bitki türlerinin dağılımını belirleyen önemli bir faktördür. Yükseltinin değişmesiyle birlikte tür bileşeni ve yem

kalitesi etkilenmektedir. Rakımın artmasıyla birlikte düşen sıcaklık bitki örtüsünün yaz dormansisine girişini ertelemekte, bu da yaz aylarında hayvanlara yüksek kalitede yem temininine imkân sunmaktadır. Ayrıca, rakımın yükselmesiyle birlikte ışık yoğunluğu artacağından, elde edilen besin maddesi miktarı artarken, fotosentez periyodu kısalmakta ve ham selüloz (HS) miktarında da artma meydana gelmektedir (Ateş 2009).

Yükselti farkına göre mera alanlarında bitki türlerinin çeşitliliği ve zenginliği değişkenlik gösterirken (Ellu and Obua 2005; Singh and Gupta, 2018; Mahdavi *et al.* 2012; Saeedi Goraghani *et al.* 2014; Limbu *et al.* 2017; Fadl *et al.* 2021), düşük rakımlardaki meralarda tür çeşit ve zenginliğinin daha az olduğu bildirilmiştir (Mahdavi *et al.* 2012; Hiwot *et al.* 2014; Seydoşoğlu ve Kökten 2018; Fenetahun *et al.* 2020).

Literatürde yerleşim yerine yakınlık, erken ve aşırı otlatma gibi faktörlerin meralar üzerindeki olumsuz etkileri vurgulanmış olmasına rağmen, bu faktörlerin farklı rakıma sahip mera kesimlerine etkilerini inceleyen kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile üç farklı rakıma sahip mera kesimlerindeki botanik kompozisyondaki değişimler, verim ve yem kalite özellikleri, toprak yapısı ve bileşenleri arasındaki ilişkiler detaylı olarak incelenerek, bu parametrelerdeki değişimler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

KURAMSAL TEMELLER

Doğu Anadolu Bögesi meralarında yürütülen çalışmalarda (Tosun 1968; Altın 1975; Gökkuş 1984; Andiç 1985; Koç ve Gökkuş 1994; Koç 1995) botanik kompozisyonda baklagillerden dikenli geven (*Astragalus eriocephalus*) ile farklı yonca türlerinin (*Medicago* sp.) diğer familyalardan kekik (*Thymus parviflorus*) gibi bitki türlerinin yaygın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca buğdaygillerin yoğun olduğu kesimlerde ise sırasıyla koyun yumağı (*Festuca ovina*), havlı brom (*Bromus tomentallus*) ve parlak ot (*Koeleria cristata*)'un yaygın olarak bulunduğu belirlenmiştir.

Deniz seviyesine doğru inildikçe mera vejetasyonunda toprağı kaplama oranı ve verimliliğin azaldığı yapılan çalışmada bildirilmiştir (Whittaker *et al.* 1968).

Van ve Hakkâri illerindeki meralarda farklı rakımlarda yürütülen çalışmada artan rakımla birlikte toprağı kaplama oranının arttığı bildirilmiştir (Erkul 1971).

Trakya meralarında yürütülen bir çalışmada, düşük rakımlı alanlarda buğdaygil ve baklagil yem bitkileri oranının, yüksek rakımlı alanlarda ise diğer familya bitkileri oranının fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bitki ile kaplı alanın %37,8, botanik kompozisyondaki buğdaygil oranının %59,6, baklagil oranının %16,4 ve diğer familya oranının ise %24,0 olduğu tespit edilmiştir (Tekeli ve Mengü 1991).

Erzurum Güzelyurt meralarında yürütülen bir araştırmada, %64,9 oranındaki bitki ile kaplı alanın, %7,8'inin baklagillerden, %50,7'sinin buğdaygillerden ve %41,2'sinin diğer familya bitkilerinden oluştuğu ve kuru ot veriminin ise 69,4 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca botanik kompozisyonun yöney ve rakımdan etkilendiği ve Erzurum meralarında rakımla birlikte mera kalite derecesinin arttığı bildirilmiştir (Gökkuş vd 1993).

Rakım ve yöneyin botanik kompozisyonu önemli ölçüde etkilediği bir çalışmada, bakı ve rakıma göre hem koyun yumağı hem de diğer türlerin oranlarının arttığı bildirilmiştir (Koç 1995).

Yapılan başka bir araştırmada, bitkilerin toprağı kaplama oranının rakıma ve yerleşim yerine uzaklığına göre farklılık arz ettiği bildirilmiştir (Erkovan 2000).

Koç ve Bakoğlu (2002) tarafından Erzurum meralarında yürütülen diğer bir çalışmada, botanik kompozisyon içerisinde buğdaygil oranının %34,4, baklagil oranının %23,2 ve diğer

familya oranının ise %42,4, olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kuru ot veriminin 89,7 kg/da ve bitki ile kaplı alan oranının ise %28,2 olduğu belirlenmiştir.

Öztaş vd (2003), toprağı kaplama oranının bakı ve yükseklikten etkilendiğini bildirmişlerdir.

Antalya ilinde 6 farklı doğal merada yürütölen çalışmada, toprağı kaplama oranının %29,78 ile %76,50 arasında olduğu ve tespiti yapılan tür sayısının 12 ile 30 adet arasında değıştiğı bildirilmiştir (Bilgen ve Özyiğit 2005).

Erzurum ili Horasan ve Köprüköy ilçelerinin 72 adet mera noktalarında yürütölen çalışmada, mera kalite derecelerini 4 grupta sınıflandırılmış ve sonuçta %50'nin orta, %18'nin iyi, %31'nin zayıf ve %1'nin ise çok iyi olduğu tespit edilmiştir (Dumlu ve Aksakal 2007).

Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Araplar köyü merasında Uslu ve Hatipoğlu (2007) tarafından botanik kompozisyonu belirlemek için batı, kuzey ve güney yöneylerinde vejetasyon ölçümleri yapılmış ve sonuç olarak bitki ile kaplı alanın %81,6 olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca araştırmacılar botanik kompozisyonda buğdaygillerin %44 ve en yoğun olarak batıda (%69,2) olduğunu, baklagillerin %14,1, diğeri familya bitkilerinin %41,9 ve en çok kuzey %37,9, en fazla güney %61,1'de bulunduklarını belirlemişlerdir.

Erzurum-Palandöken'de farklı rakımlarda (2000 m, 2500 m ve 3000 m) yürütölen çalışmada, botanik kompozisyonun %10,47'sini baklagillerin, %56,28'ini buğdaygillerin, %33,31'ini diğeri familya bitkilerinin oluşturduğu ve toprağı kaplama oranının ise %39,00 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toprağı kaplama oranı %42,1 ile II. mera kesiminde, en düşük ise %35,3 ile I. mera kesiminden elde edilmiştir. Mera kalite derecesi en yüksek olan kesim 43,5 ile II. mera kesimi olurken, en düşük ise 35,2 ile III. Mera kesimi olmuştur. Tüm kesimler mera durumu yönünden orta düzeyde, mera sağlığı bakımından II. mera kesimi sağlıklı, diğeri iki kesimin riskli olduğu tespit edilmiştir. II. mera kesiminde toprakların agregat stabilitesinin %80,29 ile en yüksek oranda olduğu, en düşük ise %52 ile III. mera kesiminde olduğu belirlenmiştir (Fayetörbay 2007).

Isparta Davraz meralarında Babalık (2007) tarafından yürütölen çalışmada, 1200 ha olan mera 7 kesime ayrılmış ve her kesimde 20 ölçüm yapılmıştır. Çalışma sonucunda bitki ile kaplı alan oranının %23,12, buğdaygillerin oranının %67,43, baklagillerin oranının %12,11 ve diğeri familyaların oranının ise %20,46 olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı mera durumu yönünden zayıf olduğu tespit edilmiştir.

Comaklı vd (2008) tarafından Erzurum Narman İlçesi meralarında yürütölen çalışmada, 3 farklı mera kesimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda I., II. ve III. kesimlerde sırasıyla

buğdaygil oranlarının %61,09, %67,07 ve %57,40, baklagil oranlarının %11,61, %13,67 ve %18,05, diğer familya oranlarının ise %27,30, %19,29 ve %24,55 olduğu tespit edilmiştir. Dominant bitki türünün koyun yumağı (*Festuca ovina*), en yüksek toprağı kaplama oranının II. kesimde (%38,63), en düşük ise III. kesimde (%25,80) olduğu belirlenmiştir. Kesimler arasında I. ve II. kesimlerin riskli, III. kesimin ise sağlıklı olduğu bildirilmiştir.

Artvin Ardanuç ilçesi Aydın köyü meralarında Bilgin (2010) tarafından yapılan çalışmada, botanik kompozisyonun %46,19'nun buğdaygiller, %14,36'sının baklagiller ve %39,45'nin ise diğer familyalardan oluştuğu ve meranın ortalama kuru ot veriminin 196,67 kg/da olduğunu belirlenmiştir.

Güllap (2010) tarafından Erzurum ilinde 10 farklı merada yapılan çalışmada, 21 buğdaygil, 21 baklagil ve 97 diğer familya bitkilerine ait toplam 143 tür tespit edilmiş ve TKO %25,5 ile %49,5 arasında olduğu, otlatma kapasitesinin 0,95-1,49 HB/ha aralığında bulunduğu, ham protein oranının %13,1-8,3, NDF oranının %43,6-50,3 ve ADF oranının ise %25,8-51,4 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tokat ili Merkez ilçesi Yeşilyurt köyü merasında yürütülen çalışmada 18 buğdaygil, 13 baklagil, 43 diğer familya bitkilerine ait olmak üzere toplamda 74 bitki türü tespiti yapılmış ve botanik kompozisyonunda buğdaygiller ilk sırayı %34,1 ile almış ve bunu %33,1 ile baklagiller ve %32,5 ile diğer familya bitkilerinin takip ettiği belirlenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre ham protein veriminin 43,2-5,4 kg/da ham protein oranının %16,5-18,8, NDF oranının %34,6-36,3, ADF oranının %24,4-26,8, NYD'nin 189,8-175,0 ve kuru madde veriminin ise 244,1-276,1 kg/da olduğu bildirilmiştir (Nadir 2010).

İstanbul'un Silivri ilçesi Fenerli köyünde yürütülen bir çalışmada, baklagil, buğdaygil ve diğer familyaların kapladığı oran sırasıyla 2008 yılında %53,59, %32,06 ve %14,35 olarak, 2009 yılında %53,45, %34,53 ve %12,03 olarak kaydedilmiştir (Şahbaz 2010).

Çomaklı vd (2012), 2000 m, 2500 m ve 3000 m rakımlı mera kesimlerinde yürüttükleri çalışmada, 2500 m rakımlı merada buğdaygillerin %64,05, baklagillerin ise %11,75 oranında olduğunu, 2000 m rakımlı merada ise diğer familyaların %42,65 oranında bulunduğunu belirlemişlerdir. En yüksek toprağı kaplama oranının 2500 m rakımlı merada olduğunu tespit etmişlerdir. Rakımın artmasıyla birlikte organik maddenin de artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Nadir vd (2012) tarafından 2008-2009 yıllarında Tokat ili meralarında yürütülen bir çalışmada, baklagil oranının %33,41, buğdaygil oranının %34,11, diğer familyaların oranının ise %32,49 olduğu belirlenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre 244,08-276,05 kg/da kuru madde

verimi, %16,48-18,81 ham protein oranı, %24,38-26,84 ADF oranı ve %34,59-36,92 NDF oranı tespit edildiği bildirilmiştir.

Bingöl ilinde doğal bir merada Ağın ve Kökten (2013) tarafından yapılan çalışmada, toprağı kaplama oranının %85,8, buğdaygillerin %59,9, diğer familyaların %37,3, baklagillerin %2,8 oranında olduğunu, güney yöneyde en çok baklagillerin, batı yöneyde ise en çok diğer familya bitkilerinin doğu yöneyde ise buğdaygillerin bulunduğu bildirilmiştir.

Erzurum Aziziye ilçesi Kuzgun Baraj Gölü çevresinde Dindaroğlu ve Canbolat (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada, rakımı ve eğimi düşük kuzey bakılı alanların toprak sağlığının çok iyi olduğu, özellikle mera alanlarının yüksek rakımlı, güney bakılı ve aşırı eğimli taraflarında toprak sağlığının bozuk olduğu tespit edilmiştir.

Aydın vd., (2014), Mardin ili Derik ilçesi meralarında yürütmüş oldukları çalışmada, 16 bitki familyasının 38 farklı cinsinden 53 bitki türünü tespit etmişlerdir. Bitki ile kaplılık oranının %53,25 olduğunu ve botanik kompozisyonun çoğunluğunun %72,78 ile diğer familyalara ait bitkilerden oluştuğunu, buğdaygillerin %4, baklagillerin oranının ise %23,22 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kars İli Merkez ve Digor İlçelerinde 1750 m, 2000 m ve 2250 m yükseltide üç farklı mera alanında Demirkıran (2014) tarafından yürütülen çalışmada, yükseklik farkının verim ve botanik kompozisyona etkilerini incelemişler ve sonucuna göre bitki örtüsünün %45.86'sının buğdaygiller, %27.33'ünün baklagiller ve %26.86'sının diğer familyalardan oluştuğunu tespit etmiştir.

Yavuz ve Karagül (2014) Düzce'de yürüttükleri bir çalışmada, botanik kompozisyon içerisinde buğdaygil oranını %81,9, baklagil oranını %8,95 ve diğer familya oranını %9,11 olarak tespit etmişlerdir.

Elazığ ili Karakoçan ilçesi Bahçecik Köyü merasında yürütülen bir çalışmada, yöneylerin kalite ve verim bakımından etkileri incelenmiş ve 141,3-282,3 kg/da arasında kuru ot veriminin olduğu ve kuru ot veriminin istatistiki manada önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Botanik kompozisyonun ağırlığa göre %72,5'ini buğdaygiller, %27,2'sini diğer familya bitkileri ve %0,3'ünü ise baklagillerin meydana getirdiği ifade edilmiştir. Kuzeyde %12,2 ile en yüksek ham protein oranı belirlenmiştir. Yöneylerin istatistiksel olarak önemli olmadığı ham protein veriminin ise 15,4-26,5 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Taşdemir 2015).

Polat vd (2018) tarafından Şanlıurfa Tek Dağları'nda yürütülen çalışmada, bir meranın farklı yöneylerinde en yüksek kuru ot veriminin 223,25 kg/da ile Batı kesiminden alındığı ve ortalama kuru ot veriminin 184,32 kg/da olduğu belirlenmiştir. Botanik kompozisyon

bakımından buğdaygillerin %69,80, baklagillerin %10,61 ve diğer familyaların ise %9,56'lık bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir. Otlatma kapasitesinin 40,96 HB olarak tespit edildiği araştırmada, ham protein veriminin 12,01-13,60 kg/da ve ham protein oranının ise %6,01-8,60, arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 51 bitki türü belirlenmiş ve yöneylere göre ortalama en yüksek kaplama alanına sahip baskın türlerin sırasıyla *Avena fatua* (%18,83), *Trifolium setellatum* (%10,47), *Poa bulbosa* (%8,47), *Bromus inermis* (%7,78) ve *Trifolium scabrum* (%4,42) olduğu belirlenmiştir. Batı kesiminde bulunan meranın 2,45 ile en yüksek mera kalite derecesine sahip olduğu ve meranın zayıf olduğu tespit edilmiştir.

Lüleburgaz'da 2014 ve 2015 yılları arasında korunmuş bir merada yürütülen bir çalışmada, kuru ot verimlerinin 391 kg/da ile 318 kg/da arasında değiştiği kaydedilmiştir. 2014 yılında botanik kompozisyonda bulunan buğdaygil ve baklagil oranlarının (%14,2 ve %66,0) 2015 yılında tespit edilen oranlardan (%13,99 ve %59,1) yüksek olduğu, sadece 2015 yılında diğer familyalar grubundaki oranın (%26,3), 2014 yılındaki (%19,8) oranından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kuru otta botanik kompozisyona göre, baklagil, buğdaygil ve diğer amilyaların oranları; 2014 yılında sırasıyla %70,9, %17,1, %12,0 iken 2015 yılında ise %14,2, %61,4 ve %24,4 olarak belirlenmiştir (Kurt 2016).

Palta ve Lermi (2017) Bartın ili Kutlubey Demirci köyü merasında yürütmüş olduğu çalışmasında 19 familyaya ait 54 bitki taksonu bulduklarını, 12 tanesinin tek, 42 tanesinin çok yıllık ömür uzunluğuna sahip olduklarını belirlemişlerdir. Tespiti yapılan bitkilerden 12 adetinin baklagil (*Fabaceae*), 13 adetinin buğdaygil (*Poaceae*) ve 29 adetinin ise diğer familya bitkilerine ait olduklarını, %100 oranında bitki ile kaplı alanın olduğunu, botanik kompozisyonun ise %18,2 baklagiller, %28,5 buğdaygiller ve %53,3 diğer familya bitkilerine ait olduklarını belirlemişlerdir.

Van ili Gürpınar ilçesi Kırkgeçit köyünde bulunan bir meranın farklı yöneylerinde yürütülen araştırmada botanik kompozisyonda en yüksek oranın %71,82 ile batı yöneyinde bulunan buğdaygillerden elde edildiğini, bunu %69,40 ile kuzey ve %46,15 ile güney yöneylerinin izlediği belirlenmiştir (Yıldız ve Özyazıcı 2017).

Rakımın floristik kompozisyon üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada Fenetahun *et.al.*, (2020) (1.000 m- 2.000 m arası) buğdaygiller familyasından 22, Tiliaceae familyasından 2 ve Cyperaceae familyasından 2 olmak üzere toplam 26 bitki türünü tespit etmişlerdir. Rakımın bitki örtüsü üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu, rakım artışıyla birlikte bitki örtüsünün daha az insan etkileşimine ve otlatma baskısına maruz kaldığını, bu nedenle tür zenginliği ile toprağı kaplama oranının arttığını ifade etmişlerdir.

Siirt koşullarında Taşdelen (2021)'in yürütmüş olduğu mera vejetasyon çalışmasında 3 farklı yükseltiye göre Dolurahman köyü doğal merasında yaş ve kuru ot verimlerini sırasıyla 404,92 ve 141,97 kg/da olarak belirlemiştir. Araştırmada yüksekliğin artmasıyla mera alanından elde edilen yaş ve kuru ot miktarlarının arttığını bildirmiştir. Araştırmada baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyalara ait bitkilerin oranını sırasıyla %11,90, %73,63 ve %14,47 olarak belirlemiştir.

Karabulut (2022) yürütmüş olduğu çalışmada dört farklı yöney ve iki farklı yükseltide bulunan meralarda botanik kompozisyonun %34,02'nin buğdaygillerden, %24,46'nın baklagillerden, %41,52'nin diğer familyalara ait bitkilerden oluştuğunu tespit etmiştir. Bitki ile kaplı alanın en fazla kuzey yönünde olduğunu ve rakımın artmasıyla bitki ile kaplı alanın arttığını belirlemiştir.

Allahverdi (2024), Iğdır ili Aralık ilçesinde 3 farklı rakımda (I. kesim 1.000 m, II. kesim 1.500 m, III. kesim 2.000 m) yürütmüş olduğu çalışmasında, I., II. ve III. mera kesimlerinde buğdaygillerin ağırlığa göre botanik kompozisyondaki oranları sırasıyla %18,02, %45,86 ve %72,45, baklagillerin oranları sırasıyla %5,50, %12,28 ve %4,93 ve diğer familyaların oranları ise sırasıyla %76,48, %41,86 ve %22,62 olduğunu tespit etmiştir. Mera kesimlerine göre toprağı kaplama oranının %9,88-%70,50, yaş ot veriminin 150,36- 464,28 kg da-1 , kuru ot veriminin 52,84-165,68 kg da-1 , ham protein oranının %6,94-%15,95, ham protein veriminin 8,43-18,84 kg da-1, nötr çözücülerde çözünemeyen lif oranının %34,59- %56,62 ve asit çözücülerde çözünemeyen lif oranının %24,30-%38,55 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

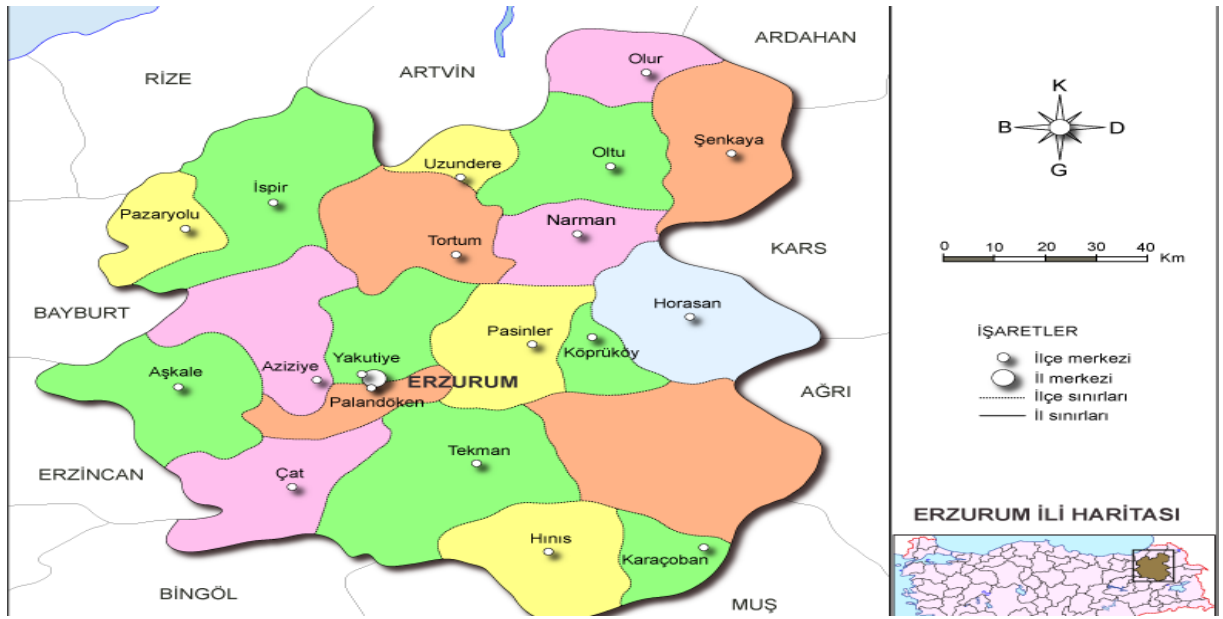
Materyal

Çalışma Erzurum İli Tortum İlçesine bağlı Kaledibi Mahallesi merasında 3 farklı yükseklikteki mera kesimlerinde (I, II ve III) 2023 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü mera kesimlerine ait bilgiler Tablo 1’de kısaca özetlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Erzurum ilinin konumu

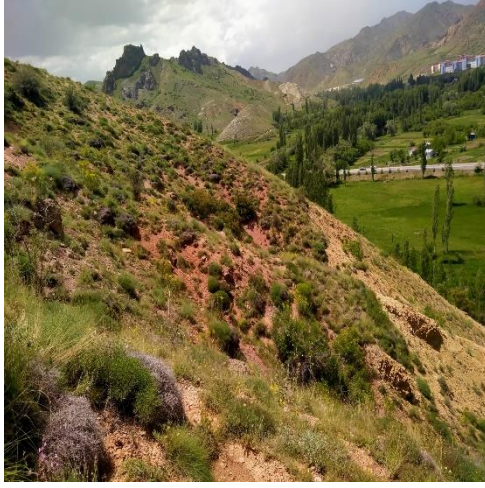
Erzurum ili $40^{\circ} 57'; 39^{\circ} 10'$ kuzey enlemi, $40^{\circ} 15'; 42^{\circ} 35'$ doğu boylamı üzerinde yer almaktadır.



Şekil 2. Tortum ilçesinin konumu



Şekil 3. Mera uydu görüntüsü



Şekil 4. Mera kesimleri ve saha çalışmalarında görüntüler

Tablo 1. Mera Kesimlerine Ait Bilgiler

Mera kesimleri	Özellikleri
I. Kesim	Kaledibi Mahallesinin kendi kullandığı bu kesim çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Kaledibi mahallesinde hayvancılık faaliyetleri genellikle kültür ırkı sığırlar ile yapılmakta ve entansif bir özellik göstermektedir. Ortalama 1483 m rakıma ve %15 eğime sahip olan bu alan yerleşim yerine 200 m uzaklıktadır.
II. Kesim	1605 m rakıma ve %15 eğime sahip olan bu alan yerleşim yerine yaklaşık olarak 300 m uzaklıktadır.
III. Kesim	Ortalama 1740 m rakım ve %10 eğime sahip olan bu kesim yerleşim yerine 350 m uzaklıktadır.

Araştırma Sahasının İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırma sahasının iklim özellikleri

Kışları çok soğuk ve karlı; yazları ise çok sıcak ve kurak geçen Erzurum ili hemen hemen yılın 2-3 ayı karla örtülüdür. Çalışmanın yapıldığı yıl 2023 yılı olmasına rağmen mevcut botanik kompozisyonun bir önceki yıldaki düşen sonbahar yağışlarından etkilenmesi muhtemel olacağından (Koç 2001) dolayı 2022 yılına ait olan yağış, sıcaklık ve nem oranları da verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Erzurum İlının 2022 ile 2023 Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) ait Bazı İklim Değerleri*

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Ort. Nispi Nem (%)			Aylık Toplam Yağış (mm)		
	2022	2023	UYO	2022	2023	UYO	2022	2023	UYO
Ocak	-7,1	-4,0	-9,1	74,3	63,4	76,5	25,0	5,0	21,6
Şubat	-3,0	-7,9	-7,6	75,2	68,8	76,8	13,3	36,6	25,9
Mart	-3,5	3,8	-2,4	74,2	69,4	73,4	89,0	62,0	35,4
Nisan	7,7	6,0	5,4	59,0	66,8	61,8	59,4	102,9	54,5
Mayıs	9,6	10,4	10,7	66,3	60,8	65,3	93,0	111,8	72,6
Haziran	16,7	15,5	14,9	68,0	60,6	59,5	65,2	45,5	48,5
Temmuz	20,5	18,8	19,2	48,6	53,0	50,3	3,1	57,9	26,8
Ağustos	23,1	22,3	19,5	37,4	38,3	42,6	8,6	13,6	17,9
Eylül	16,9	16,9	14,8	43,3	44,4	47,2	15,6	7,9	24,2
Ekim	10,3	9,6	8,2	58,5	65,0	61,2	40,0	56,1	47,1
Kasım	4,1	3,9	1,2	68,4	73,0	70,0	12,3	96,7	32,9
Aralık	-0,8	-0,6	-5,8	79,3	75,7	79,5	8,8	32,6	21,9
Top./Ort.	7,88	7,89	5,75	62,71	61,60	63,70	433,30	628,60	429,30

(*) Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü meteoroloji bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar ortalaması 1931-2023 yılları arasında 94 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü 2023 yılında kaydedilen ortalama sıcaklık değeri 7,89 °C olup bu sıcaklık değeri denemenin yürütüldüğü bir önceki yıldan (7,88 °C) ve uzun yıllar ortalamasından (5,75 °C) daha yüksek olmuştur. Denemenin yürütüldüğü 2023 yılında tespit edilen en düşük sıcaklık değeri -7,9 °C (Şubat) olurken en yüksek sıcaklık değeri ise 22,3 °C (Ağustos) olarak belirlenmiştir.

Uzun yıllar ortalamasında ortalama %63,70 olan nispi nem 2022 yılı ortalamasında %62,71 olurken 2023 yılı ortalamasında ise %61,60 olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda en yüksek nispi nem aralık ayında (%75,7), en düşük nispi nem ise ağustos ayında (%38,3) belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmanın yapıldığı 2023 yılında yıllık toplam yağış miktarı 628,60 mm olup, en yüksek yağış 111,8 mm ile mayıs ayında en düşük yağış ise 5,0 mm ile ocak ayında tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırma sahalarının toprak özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü üç farklı kesime ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. I. II. ve III. Mera Kesimlerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Mera Kesimleri	I. mera kesimi (1483m)	II. mera kesimi (1605 m)	III. mera kesimi (1740 m)
Tekstür	Killi Tınlı	Killi Tınlı	Kumlu Tınlı
%AS	25,23	42,23	66,28
pH (1:2,5)	5,96	6,25	6,40
EC (dS/m)	0,228	0,187	0,175
OM (%)	1,39	5,04	5,20
P₂O₅ (kg/da)	3,25	6,35	7,25
K (me/100 g)	1,30	1,45	1,53
Na (me/100 g)	0,9	0,10	0,12
Ca (me/100 g)	1,23	4,05	4,43

*AS: Agregat stabilitesi, EC: Elektrik iletkenliği, OM: Organik madde, P₂O₅: Yarıyışlı fosfor, K: Potasyum, Na: Sodyum, Ca: Kalsiyum

Çalışmanın yapıldığı üç mera kesiminde toprak bünye sınıfının killi-tınlı ve kumlu-tınlı arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Ergene 1993). Agregat stabilitesi I., II. ve II. mera kesimlerde sırası ile %25,23, %42,23 ve %66,28 olarak tespit edilmiştir (Demiralay 1993). Çalışma alanındaki kesimlerde tespit edilen pH değerlerinin 5,96 ile 6,40 arasında değişim gösterdiği ve genel olarak kesimlerin hafif asidik karakterde (Sağlam 1994) olduğu tespit

edilmiştir. Çalışmada her üç kesimde de tuzluluk açısından herhangi bir problem olmadığı kaydedilmiştir (Richards 1954).

Mera kesimlerinden III. mera kesimi %5,20'lik oran ile en yüksek organik madde oranına sahip olduğu belirlenirken, I. mera kesiminin ise %1,39 ile en düşük organik madde oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Olsen and Summer (1982) tarafından belirlenen yonteme göre bitkiye yararışlı fosfor miktarı kesimler arasında 3,25 -7,25 kg/da değışiklik göstermiştir.

Sağlam (1994) tarafından belirlenen yöntem esas alınarak I., II. ve III.mera kesimlerindeki K içeriklerinin sırası ile 1,30 me/100 g, 1,45 me/100 g ve 1,53 me/100 g arasında değıştiğı tespit edilirken, Na içeriklerinin ise I., II. ve III. mera kesimlerinde sırası ile 0,9 me/100 g, 0,10 me/100 g ve 0,12 me/100 g arasında değışiklik gösterdiği kaydedilmiştir (Tablo 3). Yine Sağlam (1994) tarafından belirlenen yöntem esas alınarak kesimler arasındaki Ca içeriklerinin 1,23 ile 4,43 me/100 g arasında değıştiğı tespit edilmiş olup bu oranların kesimler arasında Ca yetersizliğine (Aydın ve Sezen 1995) neden olmayacağı kaydedilmiştir.

Yöntem

Çalışılacak mera alanlarını belirlemek için 2023 yılında arazi incelemesi yapılmış ve daha sonra temmuz ayında hâkim türlerin çiçeklenme döneminde (Gökkuş vd 2000) botanik kompozisyonu belirlemek amacı ile etüt çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada incelenen bitki örtüsü özellikleri

Botanik kompozisyon

Çalışılan mera kesimlerindeki hâkim türlerin botanik kompozisyondaki oranını belirlemek amacı ile Gökkuş (1984)'un belirttiğı yöntemler esas alınarak transekt yöntemi ile ölçümler yapılmıştır. Kesimlerin her biri için 10 transekt ölçümü yapılmış ve tespit edilen türlerin kompozisyondaki oranı aşağıda belirtilen formül yardımı ile hesaplanmıştır (Gökkuş vd 2000).

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

Benzerlik indeksi

Farklı üç mera kesimindeki türlerin benzerlik indeksi durumları aşağıdaki formül yardımı ile belirlenmiştir (Okatan 1987).

$$2 W$$

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

Toprağı kaplama oranı (TKO)

Botanik kompozisyondaki veriler ışığında bitkilerin toprağı kaplama alanı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\text{TKO (\%)} = \frac{\text{Bitkiye rastlanan nokta sayısı}}{\text{Ölçülen toplam nokta sayısı}} \times 100$$

Mera durum puanı (MDP)

Koç vd (2012) tarafından belirlenen esaslar göz önüne alınarak üç farklı mera kesiminin mera durumu ve sağlık sınıfı Tablo 4'e göre sınıflandırılmıştır.

Mera durumu ve sağlığı sınıfı

Tablo 4. 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 iyi	40<	Sağlıklı
51-75	İyi	30-40	Riskli
26-50	Orta	<30	Sorunlu
0-25	Zayıf		

Meradaki mevcut yem miktarı

Çalışmanın yürütüldüğü alanlarda yem miktarını tespit etmek amacı ile hâkim türlerin çiçeklenme döneminde 8 adet 0,5 x 0,5 m ebadındaki kesim hasat edilmiş ve daha sonra her bir kesimden alınan ot örnekleri 70 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak tartımları yapılmıştır (Sleugh *et al.* 2000).

Yem kalite analizleri

Araştırmanın yürütüldüğü alanlardan ot numuneleri alınarak aşağıda sıralanan analizler yapılmıştır.

Ham protein oranı (%)

Farklı mera kesimlerinden alınan ot örneklerinin azot oranları Kjeldahl yönetimi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar 1972). Çalışmada belirlenen azot oranları 6,25 sabit kat sayısı ile çarpılarak ham protein oranları tespit edilmiştir (Adesogan *et al.* 2000).

ADF oranı (%)

Çalışmanın yürütüldüğü mera alanlarından alınan ot örneklerinin lignin ve selüloz oranları ANKOM Fiber teknolojisi vasıtasıyla belirlenmiştir. Kesimlerden alınan ot örnekleri 1 g civarında tartıldıktan sonra ANKOM Fiber Analiz cihazında işleme tabi tutulmuştur. Buradan çıkartılan örnekler 105 °C’de kurutularak ADF oranları belirlenmiştir. İşlem sonrasında ot örneklerindeki ADF oranı aşağıdaki formül vasıtası ile hesaplanmıştır (Ankom 2004).

$$\text{ADF (\%)} = [W3 - (W1 \times C)] \times 100 / W2$$

W1: Ankom fiber torba ağırlığı (g), W2: Ot örneğinin ağırlığı (g),

W3: Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı (g), C: Boş torba düzeltme faktörü

NDF oranı (%)

Denemeden alınan ot örneklerindeki NDF oranının tespitinde yine ADF oranının belirlenmesinde kullanılan ANKOM Fiber Analiz cihazı kullanılmıştır. Kullanılan çözelti ve bekleme süresi farklı olan NDF oranlarının tespitinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{NDF (\%)} = [W3 - (W1 \times C)] \times 100 / W2$$

W1: Ankom fiber torba ağırlığı (g), W2: Ot örneğinin ağırlığı (g),

W3: Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı (g), C: Boş torba düzeltme faktörü

Verilerin Değerlendirilmesi

Denemenin yürütüldüğü 3 farklı mera kesiminden elde edilen değerler SPSS paket programında varyans analizine tabi tutularak, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Yıldız ve Bircan 1994).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Botanik Kompozisyon

Mera kesimlerinde tespit edilen buğdaygil, baklagil ve diğer familya tür sayıları sırası ile 16, 14 ve 46 olurken, toplam tür sayısı 76 olarak kaydedilmiştir (Tablo 5). Yapılan çalışmada I. II., ve III. mera kesimlerinde ortak olarak bulunan tür sayısı ise 11 olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. Mera Kesimlerini Oluşturan Türler

Bitki türleri	Araştırma alanının mera kesimleri		
Buğdaygiller	I. Kesim	II. Kesim	III. Kesim
<i>Agropyron intermedium</i>	2,57	1,04	2,51
<i>Agrostis lazica</i>	3,75	2,66	0,00
<i>Allopecurus pratensis</i>	1,23	1,71	3,27
<i>Allopecurus tectilis</i>	0,00	1,99	2,34
<i>Avena sativa</i>	3,48	1,71	0,00
<i>Bromus danthonia</i>	3,80	0,00	1,68
<i>Bromus tomentellus</i>	1,15	2,85	1,55
<i>Bromus spp.</i>	0,00	0,95	0,76
<i>Catabrollesa parviflora</i>	0,00	4,85	0,00
<i>Festuca ovina</i>	0,00	3,71	4,99
<i>Koeleria cristata</i>	0,00	0,00	2,44
<i>Phleum pratense</i>	1,33	2,66	4,20
<i>Poa alpina</i>	3,53	1,99	0,00
<i>Poa bulbosa</i>	0,00	0,85	3,70
<i>Poa pratensis</i>	2,57	0,00	4,03
<i>Stipa lagascea</i>	4,78	2,08	1,85
Baklagiller			
<i>Astragalus lagurus</i>	4,77	1,71	4,62
<i>Astragalus lineatus</i>	3,80	4,75	3,03
<i>Astragalus spp.</i>	0,00	0,85	2,51
<i>Coronilla orientalis</i>	3,72	2,75	1,85
<i>Lotus corniculatus</i>	1,23	1,04	0,00
<i>Medicago papilosa</i>	0,00	4,66	3,40
<i>Medicago spp</i>	2,48	3,71	3,23
<i>Onobrychis sp.</i>	1,23	1,04	2,44
<i>Trifolium hirtum</i>	1,15	1,81	1,59
<i>Trifolium spp</i>	0,00	0,00	0,93
Diğer Familyalar			
<i>Acantholimon caryophyllaceum</i>	0,00	0,00	1,59
<i>Achilla biebersteinii</i>	0,00	1,04	0,00
<i>Achilla millefolium</i>	0,00	1,04	1,59
<i>Agrostis stolonifera</i>	3,80	0,95	0,00
<i>Ajuga sp.</i>	2,48	1,71	0,00
<i>Allium rotundum</i>	1,23	1,04	1,59

Tablo 5. (devamı)

<i>Alyssum desertorum</i>	2,57	0,95	0,00
<i>Alyssum murale</i>	0,00	1,04	0,00
<i>Anemone albana</i>	2,57	0,85	0,00
<i>Antemis cretica</i>	1,15	0,95	0,00
<i>Arenaria gypsophiloides</i>	0,00	1,04	0,00
<i>Artemisia spicigera</i>	1,33	2,56	0,00
<i>Campanula stevenii</i>	0,00	0,95	0,00
<i>Carex spp.</i>	1,33	2,56	0,93
<i>Carduus nutans</i>	1,15	3,13	0,00
<i>Centaurea sessilis</i>	0,00	1,81	0,93
<i>Cephalaria procera</i>	1,33	0,00	0,00
<i>Cerastium anomalum</i>	0,00	1,99	0,00
<i>Cichorium intybus</i>	1,15	0,00	0,79
<i>Conium maculatum</i>	0,00	0,00	0,93
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,00	2,12	0,00
<i>Draba</i>	0,00	0,95	0,00
<i>Diantus spp.</i>	1,15	0,00	0,00
<i>Eryngium campestre</i>	0,00	1,81	0,00
<i>Euphorbia virgata</i>	2,67	1,89	0,76
<i>Falcaria vulgaris</i>	2,38	0,95	2,38
<i>Fragaria vesca</i>	0,00	0,00	2,27
<i>Galium incarnatum</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Galium verum</i>	1,15	0,85	1,68
<i>Globularia trichosantha</i>	2,38	0,00	0,00
<i>Helichyrsus pallasii</i>	0,00	0,00	0,93
<i>Herniaria incana</i>	3,90	0,95	0,79
<i>Hypericum perforatum</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Lathyrus brachypterus</i>	0,00	0,00	0,93
<i>Leontodon oxylepis</i>	1,23	0,85	0,79
<i>Melica persica</i>	1,33	0,95	0,00
<i>Minuartia spp</i>	0,00	1,04	0,93
<i>Multkia sp.</i>	1,33	0,00	0,00
<i>Onosma microcarpum</i>	1,15	0,85	2,44
<i>Orobanch alba</i>	0,00	0,95	0,00
<i>Plantago lanceolata</i>	1,33	1,04	0,00
<i>Poterium sanguisorba</i>	1,15	0,00	0,79
<i>Rumex acetosella</i>	1,15	1,04	0,00
<i>Salvia spp</i>	0,00	0,00	1,72
<i>Scobiosa spp.</i>	1,33	0,00	0,00
<i>Scutelleria orientalis</i>	1,23	1,90	0,00
<i>Sedum sempervivoides</i>	2,48	0,00	1,72
<i>Sideritis montana</i>	0,00	1,04	0,79
<i>Stacis</i>	2,48	1,81	0,79
<i>Tanacetum abrotanifolium</i>	1,15	0,00	0,00
<i>Taraxacum androssovii</i>	0,00	0,00	0,79
<i>Thymus parviflorus</i>	1,15	0,00	4,58
<i>Tragopogon aureus</i>	0,00	1,04	0,00
<i>Verbascum spp</i>	1,15	0,00	1,72

I., II. ve III. mera kesimlerinde bulunan bitki gruplarına ait istatistiksel sonuçlar Tablo 5'te sunulmuş olup, tablonun incelenmesinden anlaşılabacağı üzere her üç mera kesimleri arasında istatistiki manada önemli farklılıklar olmadığı görülmektedir.

Bitki örtüsünde ortalama %30,20'lik orana sahip olan buğdaygiller sırasıyla I. mera kesiminde %28,21, II. mera kesiminde %29,07 ve III. mera kesiminde ise %33,33'lük orana sahip olmuştur. III. mera kesiminin diğer kesimlere kıyasla daha yüksek buğdaygil oranına sahip olduğu kaydedilmiştir (Tablo 6). Kesimler arasında ortalama %21,75 olan baklagil oranının %18,39 ile %24,53 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer familyalara ait tür oranları ise I. mera kesiminde %53,40, II. mera kesiminde %48,61 ve III. mera kesiminde %42,14 olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı Rakımlara Ait Mera Kesimlerinin Botanik Kompozisyondaki Tür Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

Bitki Türleri	Mera kesimleri			Ort.	F Değeri
	I. mera kesimi	II. mera kesimi	III. mera kesimi		
Buğdaygiller (%)	28,21	29,07	33,33	30,20	0,750 öd
Baklagiller (%)	18,39	22,32	24,53	21,75	0,570 öd
Diğer familyalar (%)	53,40	48,61	42,14	48,05	0,585 öd

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Farklı rakımlardaki her üç mera kesiminde ortak ve baskın olan buğdaygil, baklagil ve diğer familya bitkileri sırası ile *Festuca ovina*, *Trifolium spp.* ve *Artemisia spicigera* olmuştur. Mera kesimleri ayrı ayrı incelendiğinde ise I. mera kesiminde buğdaygillerden *Festuca ovina*, II. mera kesiminde *Bromus tomentellus* ve III. mera kesiminde ise *Koeleria cristata* baskın türler olmuştur. Baklagillerden *Lotus corniculatus* I.mera kesiminde baskın olurken, II. mera kesiminde *Onobrychis spp.* ve III. mera kesiminde ise *Trifolium spp.* baskın türler olarak belirlenmiştir. Diğer familya türleri bakımından ise I., ve II. mera kesimlerinde baskın olan tür *Artemisia spicigera* olarak kaydedilmiştir (Tablo 5).

Farklı mera kesimleri arasında botanik kompozisyon açısından ortaya çıkan bu farklılıkta otlatılan hayvan sayısının yanı sıra otlayan hayvan tercihlerinin de önemli etkisi olabilir. Meraların besin açısından daha zengin ve homojen olmasının bu alanlardaki otlatma baskısının artmasına neden olduğu (Koç 1995; Goss *et al.* 1998; Güllap 2010; Çomaklı vd 2012) ve bunun sonucunda bu alanlardaki tür çeşitliliğinin değiştiğinin ifade edilmesi (Bobbink 1991; Willems *et al.* 1993; Gough *et al.* 2000; Smith *et al.* 2000) çalışmamızla paralellik göstermektedir. Benzer şekilde yapılan birçok çalışmada (Kruess and Tscharntke 2002; Scimone *et al.* 2007; Wallis De Vries *et al.* 2007; Severoğlu 2018) otlatma yoğunluğunun tür

bileşenlerini önemli derece etkilediğini belirtilmiştir. Nitekim Koç ve Gökkuş (1993) ve Erkovan vd (2016) yaptıkları çalışmada otlayan hayvan cinsinin gerek anatomik gerekse fizyolojik yapısındaki farklılıkların botanik kompozisyonadaki tür oranını önemli derece etkilediğini ifade etmiş olmaları çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmada ortalama %30,74 olan buğdaygil oranının farklı mera kesimlerinde %28,21 ile %34,77 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Otlayan hayvanların otlatma alışkanlıkları ve otlatma yoğunlukları meralarda bulunan tür kompozisyonun sürekli olarak değişimine etki etmektedir (Yunusbaev *et al.* 2003; Altın vd 2011; Koç ve İleri 2016). Bu durum yapılan çalışmalarda da tespit edilmiş olup, I. mera kesiminin, III.mera kesimine kıyasla daha düşük bir buğdaygil oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Benzer olarak yapılan birçok çalışmada da (Fıncıoğlu *et al.* 2007; Chartier *et al.* 2009; Çelik 2019) yoğun otlatmaların buğdaygil oranında önemli azalmalara neden olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü mera kesimlerinde sırasıyla %18,39 %23,18 ve %24,53 olan baklagil oranı III. mera kesiminde daha yüksek olmuş ancak kesimler arasında ortaya çıkan bu farklılık istatistiki manada önemli olmamıştır (Tablo 6)

Mera yönetim ilkelerine uygun olmayan otlatma sistemleri genel olarak meralarda yem değeri düşük ve hayvanlar tarafından tercih edilmeyen diğer familya oranlarının baskın duruma geçmesine neden olmaktadır (Erkovan 2000; Gökkuş ve Koç 2001; Daşcı 2002; Öztaş vd 2003; Güllap 2010; Severoğlu 2018). Bu nedenle yapılan çalışmada I. mera kesiminde tespit edilen diğer familya oranlarının (%53,40) diğer kesimlere oranla daha yüksek bir değere sahip olması beklenen bir durumdur. Ayrıca yapılan çalışmada bir otlatma sezonu için hayvan başına düşen alanın III. mera kesimde daha az olmasına ilaveten rakım olarak da bu kesimin daha yüksek rakımda olması da tespit edilen türler içinde arzulanmayan tür oranının yüksek olmasında etkili olmuş olabilir. Nitekim yapılan birçok çalışmada da (Erkovan 2000; Erkovan vd 2003; Koç vd 2008; Wassie *et al.* 2018) rakım artışına bağlı olarak botanik kompozisyon içerisinde bulunan kaliteli tür oranının azalmasında önemli bir etkiye sahip olduğunun belirtilmesi çalışmamızda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermiştir.

Benzerlik İndeksi (%)

Farklı mera kesimleri arasında bitki örtüsü bakımından benzerlik durumlarını gösteren değerler Tablo 7’de sunulmuştur. Araştırma yapılan mera kesimleri arasında benzerlik indeksi değerlerinin %40,62 ile %58,17 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Tablo 7. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Benzerlik İndeksi Değerleri (%)

Mera kesimleri	I. Mera Kesimi	II. Mera Kesimi	III. Mera Kesimi
I. Mera Kesimi	-	58,17	40,62
II. Mera Kesimi	-	-	44,43

Yapılan çalışmada farklı rakımlardaki mera kesimleri arasında ortaya çıkan bu farklılık otlatma şiddetine bağlı olarak değişim göstermiş olabilir. Nitekim yapılan birçok çalışmada (Koç ve Gökkuş 1996; Proulx and Mazumder 1998; Rook and Tallowin 2003) ağır otlatma baskısı altında kalan kesimlerde tür zenginliğinin önemli derecede azaldığı ve bu durumun benzerlikleri azalttığı ifade edilmiştir.

Toprağı Kaplama Oranı (TKO)

Farklı yükseltilerdeki mera kesimlerinde %27,00 ile %40,67 arasında değişen TKO oranı, I. mera kesiminde %27,00, II. mera kesiminde %34,00 ve III. mera kesiminde ise %40,67 olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Toprağı Kaplama Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri				
	I. mera kesimi	II. mera kesimi	III. mera kesimi	Ort.	F Değeri
TKO (%)	27,00 b	34,00 ab	40,67 a	33,89	0,028*

** işaretli F değeri %1’de, * işaretli F değeri %5’te önemlidir. öd: önemli değil.

Yapılan çalışmada Tablo 7’nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere düşük rakımla birlikte TKO oranının azaldığı, başka bir deyişle rakımın yükselmesiyle TKO oranının arttığı görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak özellikle de kurak alanlarda ağır otlatma sonucu (Gökkuş 2014) kendini yenilemeyen bitkiler fizyolojik olarak zayıflamakta ve bazı bölgelerin boş kalmasına neden olmaktadır (Çaçan vd 2014). Ağır otlatma neticesinde hem bitki kökleri zayıflamakta hem de toprakların organik madde ve azot miktarı azalmakta ve bundan dolayı bitki örtüsü ve toprakta bozulmalar daha da şiddetlenmektedir (Han vd 2008). Yapılan birçok çalışmada da (Koç 1995; Güllap 2010; Deng vd 2014; Severoğlu 2018; Mathewos *et al.* 2023) otlatma şiddetindeki artışın TKO oranını olumsuz etkilediği ifade edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada I. mera kesiminde, kapasitesinin üzerinde yoğun olarak koyunların otlatılması da diğer kesimlere oranla TKO oranının azalmasında önemli bir faktör olabilir. Çünkü koyunlar küçük cüsseli ve sığırlara göre toprağa uyguladıkları basınç daha az olmasına (Golodets and Boeken 2006; Li *et al.* 2008) rağmen merada daha çok gezindikleri için toprak yüzeyinin daha fazla çıplak kalmasına neden olmaktadır (Milton *et al.* 1997; Erkovan vd 2016).

Rakım açısından değerlendirildiğinde, toprağı kaplama oranının rakımı yüksek kesimlerde daha yüksek çıkması bu meraların köy yerleşim alanlarına daha uzak olmaları neticesinde daha az otlatma basıncı altında olmalarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü yapılan çalışmalarda (Erkovan 2000; Yunusbaev *et.al.*,2003; Sürmen 2004) yerleşim yerinden uzaklaştıkça merada tahribatın azaldığı ve sıklığın arttığı tespit edilmiştir. Rakımın artmasıyla azalan sıcaklık toprak neminin elverişliliğini yükseltmektedir (Daubenmire 1968). Bunun da etkisiyle TKO rakımı yüksek kesimlerde daha yüksek bulunmuş olabilir.

Bu çalışmada toprağı kaplama oranının rakımın yükselmesiyle birlikte artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun temel nedeninin topraktaki nem miktarı olabileceğini Koç (1995) toprak neminin artmasıyla toprağı kaplama oranının da artacağını bildirmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da artan rakımla birlikte toprağı kaplama oranlarının arttığı tespit edilmiş (Taşdelen, 2021; Karabulut, 2022, Allahverdi,2024) ve bu sonuçlar mevcut araştırma bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Mera Durum Puanı (MDP)

Farklı rakımlardaki mera kesimlerine ait MDP Tablo 9’da sunulmuştur. Tablo 8’den anlaşılağı üzere kesimler arasında istatistiki manada çok önemli ($p<0,001$) farklılıklar belirlenmiştir. I., II., ve III. mera kesimlerinde mera durum puanları (MDP) sırasıyla 21,06, 28,97 ve 36,51 olarak kaydedilmiştir.

Tablo 9. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mera Durum Puanları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri				F Değeri
	I. mera kesimi	II. mera kesimi	III. mera kesimi	Ort.	
MDP	21,06	28,97	36,51	28,85	0,119 öd

** işaretli F değeri %1’de, * işaretli F değeri %5’te önemlidir. öd: önemli değil.

Yapılan çalışmada mera durum puanları I. mera kesimde 21,06, II. mera kesimde 28,97 ve III. mera kesiminde ise 36,51 olarak tespit edilmiştir. (Tablo 9). Kesimler arasında MDP açısından böyle bir farklılığın oluşmasında özellikle III. mera kesiminde bir otlatma sezonu için hayvanlara ayrılan alanın daha düşük olması ve yoğun hayvan otlatılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü ağır otlatma sonucunda botanik kompozisyonda hayvanların en çok tercih ettiği arzulanan türler kaybolmakta ve bu türlerin yerine hayvanlar tarafından çok tercih edilmeyen lezzetsiz türler yerleşmektedir (Tsiouvaras *et al.* 1996; Allen-Diaz and Jackson 2000; Tamartash *et al.* 2007; Güllap 2010; Çomaklı vd 2012).

Nitekim yapılan birçok çalışmada (Gür 2014; Sürmen vd. 2015; Severoğlu 2018; Nasiyev *et al.* 2022) mera kalite derecesindeki farklılığın, otlatma şiddeti ve farklı kullanımdan kaynaklandığı ifade edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada I mera kesiminde MDP düşük olmasının nedeni koyunların sığırlara kıyasla daha seçici otlaması ve daha çok baklagil ve yüksek kaliteli diğer familya türlerini tercih etmeleri (Taşkın ve Ün 1994; Rose *et al.* 2012; Erkovan vd 2016) olabilir.

Mera Durumu ve Sağlık Sınıfı

Mera kesimlerinin mera durum ve sağlık sınıfları Tablo 10’da verilmiş olup II. mera kesiminin orta riskli, III. mera kesiminin mera durum sağlık sınıfı orta-sağlıklı sınıfına girerken, I. mera kesiminin ise zayıf-sorunlu sınıfa dahil olmuştur.

Tablo 10. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mera Durumu ve Sağlık Sınıfları

	Mera Kesimleri		
	I. mera kesimi	II. mera kesimi	III. mera kesimi
Mera durum ve sağlık sınıfı	Zayıf-sorunlu	Orta-riskli	Orta-sağlıklı

Yapılan çalışmada I. mera kesiminde tespit edilen bu durum ülkemiz meraları için beklenen bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü ülkemiz meraları sahip olduğu klimaks bitki örtülerinin neredeyse %90’ını kaybetmiş durumdadır (Gençkan vd 1990). Otlatma faktörü mera bitki örtüsünün değişiminde en önemli faktörlerden biri olup, otlatma yoğunluğunun özellikle de kurak ve yarı kurak iklime sahip bölgelerde artması bitki örtüsünün daha çabuk bozulmasına neden olmaktadır (Holechek and Pieper 1992). Bu nedenle I. mera kesiminde ortaya çıkan bu durum aşırı ve düzensiz yapılan otlatmalardan kaynaklanmış olabilir. Nitekim yapılan çalışmalar (Koç vd 2012; Severoğlu 2018; Çelik 2019; Bilgili ve Koç 2020) meralarda yapılan yoğun otlatmalar sonucunda botanik kompozisyonda mevcut olan arzulanan bitki tür oranlarının azalmasından dolayı mera durumunun zayıfladığını göstermiştir.

Meradaki Mevcut Yem Miktarı

Farklı mera kesimlerinin mevcut yem miktarı ortalama 47,44 kg/da olup, kesimler arasındaki farklılık istatistikî manada çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur (Tablo 11).

Tablo 11. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Mevcut Yem Miktarı ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri			Ort.	F Değeri
	I. Mera kesimi	II. Mera kesimi	III. Mera kesimi		
Mevcut yem miktarı (kg/da)	29,67 C	47,36 B	65,30 A	47,44	270,598**

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Mera kesimleri arasında 65,30 kg/da ile 29,67 kg/da arasında değişen mevcut yem miktarının I. mera kesiminde (29,67 kg/da), II. (47,36 kg/da) ve III. mera kesiminden (%65,30 kg/da) daha düşük olduğu kaydedilmiştir. Mera kesimleri arasında istatistiki anlamda önemli olan bu durum hayvan otlatma, ekolojik nedenler ile yerleşim yerine yakınlığın farklı olmasından kaynaklanmış olabilir (Tablo 11). Mutlak suretle otlatma yapılacak alandaki hayvan yoğunluğu ile bitki büyümesi arasında olumlu (Nösberger and Opitz von Boberfeld 1986) ilişkinin bozulmaması için yarısını otlat yarısı kalsın prensibi her zaman göz önünde tutulmalıdır (Altın vd 2011). Böylece otlatma baskısı ile azalış gösteren mera bitkileri otlatma şiddetinin azalması ile kendini toparlama imkânı bulacaktır. Nitekim yapılan birçok çalışmada (Berg *et al.* 1997; Karn *et al.* 1999; Reis vd 2001; Amiri *et al.* 2018; Severoğlu ve Güllap 2020; Wang *et al.* 2022) mevcut yem miktarının artan veya azalan otlatma baskılarına göre değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak burada asıl üstünde durulması gereken husus I. ve II. mera kesimlerinde tespit edilen mevcut yem miktarlarının erozyona karşı direncin kritik bir seviyesi olan mevcut yem miktarının 30-50 kg/da (Molinar *et al.* 2001) seviyelerine düşmesidir. Özellikle I. mera kesiminin mutlaka takip edilmesi ve gerekirse otlatmanın derhal durdurulması gerekmektedir. Ayrıca yerleşim yerlerine yakın olan meralarda alternatif tıp materyali olan bitkilerin toplanmasının kuru ot verimi üzerinde ciddi etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Yem kalite analizleri

Ham protein oranı

Mera kesimlerinden elde edilen ot örneklerindeki ham protein oranları ve bunlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 12'de verilmiştir. Kesimler arasında ham protein oranı bakımından ortaya çıkan farklılığın istatistiki manada çok önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir

Tablo 12. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Ham Protein Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri				F Değeri
	I. Mera kesimi	II. Mera kesimi	III. Mera kesimi	Ort.	
Ham protein oranı (%)	8,32 B	9,53 B	11,83 A	9,89	15,33*

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Farklı mera kesimlerinde ortalama %9,89 olan ham protein oranı I. mera kesimde %8,32, II. mera kesimde %9,53 ve III. mera kesimde ise %11,83 olarak kaydedilmiştir (Tablo 12). Baklagillerin genelde diğer türlere nazaran daha yüksek bir protein oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Bakoğlu vd 1999; Açıkgoz 2001; Aydın ve Uzun 2005) Böylece çalışma yapılan alanda baklagil oranının düşük olması protein oranının düşük çıkmasına neden olmuştur. Nitekim yapılan benzer çalışmalarda bitkilerin toparlanmasına müsaade etmeyen ve sürekli olarak taze sürgün ve yaprakların yenmesine neden olan yoğun ve uzun süreli otlatmaların botanik kompozisyondaki baklagil oranını ve dolayısı ile ham protein oranını azalttığının ifade edilmesi (Koç ve Gökkuş 1994, Bakoğlu ve Koç 2002; Holecek *et al.* 2004; Türk vd 2015) çalışmamızı destekler niteliktedir. Ayrıca çalışma sonucunda ham protein oranı bakımından elde edilen bulgular birçok (Tükel vd 1999; Güllap 2010; Budaklı ve Çarpıcı, 2011; Aydın ve Başbağ 1997; Çelik 2019) araştırmacının elde ettiği bulgularla paralellik göstermiştir.

Mera kesimlerinden elde edilen kuru ot örnekleri ile ham protein miktarlarından yararlanılarak elde edilen ham protein verimleri ve bunlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 13'de verilmiştir. Kesimler arasında ham protein verimi bakımından ortaya çıkan farklılığın istatistiki anlamda önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 13. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin Protein Verimleri ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri				F Değeri
	I. Mera kesimi	II. Mera kesimi	III. Mera kesimi	Ort.	
Ham protein verimi (kg/da)	246,83 B	451,40 B	772,46 A	490,23	15,33*

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Ham protein verimi

Farklı mera kesimlerinde ortalama 490,23 kg/da olarak hesaplanan ham protein verimi I. mera kesiminde 246,83 kg/da, II. mera kesiminde 451,40 kg/da ve III. mera kesiminde ise 772,46 kg/da olarak kaydedilmiştir (Tablo 13). Ham protein veriminin düşük olması, baklagillerin

genelde diğer türlere nazaran daha yüksek protein oranına sahip olması ve araştırma alanında baklagillerin düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Bakoğlu vd 1999; Açıkgöz 2001; Aydın ve Uzun, 2005). Benzer çalışmalar incelendiğinde (Tükel vd 1999; Güllap 2010; Budaklı ve Çarpıcı 2011; Aydın ve Başbağ 1997; Çelik 2019) ham protein verimi bakımından elde edilen bulgular çalışmamızla paralellik göstermektedir.

NDF Oranı

Farklı yükseltillerdeki mera kesimlerinin her birinden alınan ot örneklerinin NDF oranları istatistiki manada çok önemli ($p<0,01$) olmuştur (Tablo 14).

Tablo 14. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin NDF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri			Ort.	F Değeri
	I. Mera kesimi	II. Mera kesimi	III. Mera kesimi		
NDF (%)	66,16 A	52,25 B	53,84 B	57,41	105,037**

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Mera kesimleri arasında ortalama %57,41 olarak kaydedilen NDF oranı I., II. ve III. mera kesimlerinde sırası ile %66,16, %52,25 ve %53,84 olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). Yapılan çeşitli uygulamalara, bitki tür ve gelişme dönemlerine göre oldukça farklılık gösteren NDF oranı (Kelsey *et al.* 1973; Lacefield *et al.* 1999; Ball *et al.* 2001) I. mera kesiminde (%66,16) II. mera (%52,25) kesimine göre daha yüksek olmuştur. Mera kesimleri arasında ortaya çıkan bu durum, hem mera alanından seçilen farklı otlatma yoğunluğuna sahip kesimlerden (Tablo 1) hem de her bir mera kesiminin sahip olduğu farklı botanik kompozisyonundan (Tablo 7) kaynaklanmış olabilir. Nitekim artan otlatma baskısı neticesinde yaprak ve generatif organlar daha fazla otlanağından dolayı geriye kalan saplardaki hücre duvarı bileşenlerinin daha fazla olması (Buxton 1996; Ball *et al.* 2001; Aşcı vd.,2015) I. mera kesiminde NDF oranının yüksek çıkmasında beklenen bir durumdur. Ayrıca Tablo 12'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere III. mera kesimde tespit edilen ham protein oranı yüksek, ADF ve NDF içeriği düşük olan baklagil oranının (Tan vd 2019) diğer kesimlere oranla daha düşük olması da çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda etkili olabilir.

ADF Oranı

Her üç mera kesiminin ADF oranları ve varyans analiz sonuçları Tablo 15'de sunulmuştur. Tablo'da da görüldüğü üzere ADF oranı bakımından mera kesimleri arasındaki farklılık istatistiki manada çok önemli ($p<0,01$) olmuştur.

Tablo 15. Farklı Rakımlardaki Mera Kesimlerinin ADF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

Mera kesimleri					
	I. Mera kesimi	II. Mera kesimi	III. Mera kesimi	Ort.	F Değeri
ADF (%)	51,12 B	41,48 B	39,85 A	45,15	136,659**

** işaretli F değeri %1'de, * işaretli F değeri %5'te önemlidir. öd: önemli değil.

Selüloz, lignin, kütin ve silikat içeren ve yemin hayvanlar tarafından sindirilebilirliğinin bir göstergesi olan ADF oranı (Van Soest *et al.* 1991) mera kesimleri arasında %51,12 ile %39,85 arasında değişirken, en yüksek ADF oranı I. mera kesiminde, en düşük ADF oranı ise III. mera kesiminde belirlenmiştir (Tablo 15). Mera kesimleri arasında ortaya çıkan bu durum hem her bir mera kesimini oluşturan türlerin farklı olmasından (Ball *et al.* 2001; Georgiadis and McNaughton 1990; Corona *et al.* 1995; Severoglu ve Güllap 2020) hem de kesimler arasında farklı cins ve sayıda hayvan otlatılmasından (Cavallero *et al.* 1993; Duru vd 1999; Bailey *et al.* 2003; Ainalis *et al.* 2006; Erkovan vd 2016) kaynaklanmış olabilir. Çünkü özellikle yerleşim yerine yakın olan ve otlatma baskısına maruz kalan meralarda, ADF oranı daha düşük olan ve otlatmaya hassas olan baklagiller tercih edildiği için (Bilgen ve Özyiğit, 2005; Çomaklı *et al.* 2021) bu kesimlerde ADF oranının yüksek olması beklenen bir durumdur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı rakıma sahip üç mera kesiminde vejetasyon özellikleri ve yem kalite parametreleri incelenmiş olup, çalışmada elde edilen sonuçlara ait veriler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Denemenin yapıldığı I. II. ve III. mera kesimlerinden I. mera kesiminin yoğun bir şekilde otlatılması sebebiyle bu kesimde belirlenen buğdaygil ve baklagil oranları II. ve III. kesime kıyasla daha düşük olurken, bu kesimde kaydedilen diğer familya oranının da aynı şekilde diğer kesimlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buğdaygiller (*Poaceae*) familyasına ait türlerden; *Stipa lagascae* I. ve II. mera kesimlerinde, *Festuca ovina* III. Mera kesiminde dominant durumdayken, Baklagiller (*Fabaceae*) familyasından; *Astragalus lagurus* I. ve III. kesimlerde, *Medicago papillosa* ise II. kesimde baskın tür olarak kaydedilmiştir. Diğer familyalara ait türlerin dağılımı incelendiğinde ise; I. kesimde *Herniaria incana*, II. kesimde *Alyssum desertorum*, III. kesimde ise *Ferula communis* dominant tür olarak tespit edilmiştir. Mera kesimlerinde tespit edilen benzerlik indeksi değerleri %40,62 ile %58,17 arasında farklılık göstermiştir. Çalışmada vejetasyon açısından ortaya çıkan bu farklılıkta mera kesimlerindeki otlatma yoğunluğunun yanı sıra farklı cins hayvan otlatmanın da önemli bir etkisinin olduğu kanısına varılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı I. II. ve III. mera kesimlerinde tespit edilen TKO oranları sırası ile %27,00, %34,00 ve %40,67 olurken, bir otlatma sezonu için daha az mera alanı ayrılan ve özellikle de I. mera kesiminde TKO oranının azalmasında bu iki faktörün önemli etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü kesimler arasında 21,06 ile 36,51 arasında değişen mera durum puanının otlatma şiddetine bağlı olarak azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Her üç kesimdeki mera durum ve sağlık sınıfı değerlendirildiğinde II. ve III. kesimlerde kaydedilen mera durum ve sağlık sınıfı orta-sağlıklı sınıfta yer alırken, I. mera kesiminde ise belirlenen mera durum ve sağlık sınıfının zayıf-sorunlu sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir. Kesimler arasındaki bu belirgin farklılığın oluşmasının, özellikle I. mera kesiminde gözlemlenen yoğun otlatma baskısı (ağırlıklı olarak koyun otlatılması) ve yerleşim yerine yakınlık faktörlerinin tahribat boyutunu artırmasından kaynaklandığı kanaatine varılmıştır.

I. mera kesiminde tespit edilen mevcut yem miktarı 29,67 kg/da, II. mera kesiminde mevcut yem miktarı 47,36 kg/da ve III. mera kesiminde 65,30 kg/da olmuştur. Özellikle I.

kesimde daha düşük bir mevcut yem miktarının oluşmasında yoğun otlatılmanın önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Yürütülen denemede yapılan kalite analizleri sonucunda rakım artışına paralel olarak ham protein oranı azalırken, NDF ve ADF oranlarının arttığı tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasında otlatma yoğunluğu ve otlatan hayvan cinsinin önemli bir etkisinin olduğu kanısına varılmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde kesimler arasında böyle bir farklılığın oluşmasında otlatma yoğunluğu ve farklı cins hayvan otlatılmasının yanı sıra ekolojik farklılıkların da önemli bir etkisinin olduğu sonucuna kanaat getirilmiştir.

Yürütülen çalışma özellikle yerleşim yerine yakın olan mera kesimlerinde tahribat boyutunun belirgin bir biçimde yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Erken ilkbaharda kar örtüsünün kalkmasını takiben hemen otlatmaya başlanması, sonbaharda kar yağışına kadar kontrolsüz otlatmanın devam etmesi, yerel halk tarafından bitkilerin yakacak olarak, tıbbi amaçla ve gıda temini açısından planlı ve aşırı toplanmasının bu durumun temel nedeni olduğu düşünülmektedir. Yoğun otlatma baskısına maruz kalan kesim, diğer iki kesime kıyasla botanik kompozisyon, yem kalitesi ve mera durumu ve sağlık sınıfı açısından kritik düzeyde bozulma göstermiştir. Bu durum, önemli doğal kaynaklarımızdan olan meraların sürdürülebilirliği açısından kaygı verici bir durum sergilemektedir. Bu nedenle çalışmanın yürütüldüğü farklı rakımlardaki meralarda mera yönetimi açısından istenilen bir durum elde edilmese de özellikle ağır otlatılmaya maruz kalan kesimde yeniden mera otlatma prensipleri gözden geçirilerek, mera sağlığını olumlu yönde etkileyecek bir otlatma planlamasının yapılması yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001. Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın no:182, Bursa, s.584
- 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 Mannetje and R.M. Jones), CABI, Cambridge, 263-278.
- Ağın, Ö., Kökten, K., 2013. Bingöl ili Yedisu ilçesi Karapolat köyü merasının botanik kompozisyonunun belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2(1): 41-45.
- 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.
- Alçıçek, A. ve Karaayvaz, K., 2003. Sığır besisinde mısır silajı kullanımı. *Animalia*, 203: 68-76.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M., 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15 Ocak, Ankara, s. 1-10.
- Allahverdi, B., 2024. Mikroklima Özelliği Sahip Iğdır Coğrafyasında Farklı Rakımlarda Yer Alan Meraların Bazı Kalitatif ve Kantitatif Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır.
- 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., 1975. Erzurum Şartlarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Tabii Çayır ve Meranın Ot Verimine, Otun Ham Protein ve Ham Kül Oranına ve Bitki Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniv. Basımevi, Araştırma Serisi No:95*, Erzurum, 141 s.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır ve Mera yönetimi (Genel ilkeler) (1.cilt). T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Ankara, 376 s.
- Amiri, F., A. Ariapour and S. Fadai., 2018. Effects of livestock grazing on vegetation and soil moisture properties in grazed and non-grazed range site. *Journal of Biological Sciences* 8 (8): 1289-1297
- Andiç, C., 1985. Erzurum yöresi doğal çayır-mera ve yayla vejetasyonlarında mevcut bitki türleri, bunların hayat formları ve çiçeklenme periyotları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 16 (4): 85-104.
- ANKOM, T. (2004). *Operator's Manual: Ankom 200/220 Fiber Analyzer. ANKOM Technology Corporation, Macedon, NY.*
- Anonim (1998) *Devlet Planlama Teşkilatı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950-1998)* Ankara.
- Anonim, Türkiye Geneli Mera Tespit, Tahdit ve Tahsis Çalışmaları. TC. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>, 2023 (Erişim tarihi: 06.12.2024)

- Arevalo J.R., de Nascimento L., Fernandez-Lugo S., Mata J. and Bermejo L., 2011. Grazing effects on species composition in different vegetation types (La Palma, Canary Islands). *Acta Oecologica*, 37: 230-238
- Aşci, O.O., Z. Acar, Y.K. Arici., 2015. Hay yield, quality traits and interspecies competition of forage pea–triticale mixtures harvested at different stages. *Turkish Journal of Field Crops*. 20(2): 166-173.
- Ateş, E., (2009). Bakı ve Yüksekliği Farklı Mera Vejetasyonlarında Değişik Üçgül Türleri (*Trifolium* sp.)'nin Kimi Morfolojik ve Yem Değerleri Özelliği. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ
- Avağ, A., Koç A., ve Kendir, H., 2012 Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi Sonuç Raporu. TÜBİTAK Proje No: 106G017, 483 s.
- Aydın, A., Başbağ, M., 2017. Karacadağ'ın farklı yükseltilerindeki meraların durumu ve ot kalitesinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J. Agr. Sci.*, 32: 74-84
- 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, I., Uzun, F., 2005. Nitrogen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. *Europ. J. Agronomy*, 23: 8-14.
- Aydın, A., Çaçan, E., Başbağ, M., 2014. Mardin İli Derik İlçesinde Yer Alan Bir Meranın Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, (2) 1625-1630.
- Babalık, A.A., 2007. Davraz Dağı Kozagacı Yaylası merasında bitki ile kaplı alan ve otlatma kapasitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(1): 12-19.
- Bailey, B.; Bennett, B.; Campbell, L.; Friend, D.; Helmondollar, R.; Loyd, B. Pasture forage quality in West Virginia. West Virginia Extension Service Fact Sheet. 2003. Available online: <https://extension.wvu.edu/agriculture/pasture-hay-forage> (accessed on 12 April 2017)
- Bakoğlu A., 1999. Otlatılan ve Korunan İki farklı Mera kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Bakoğlu, A., Koç, A., 2002. Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması, I. Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1), 37-77.
- Bakoğlu, A., Koç, A. ve Gökkuş, A., 1999. Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi. II. Kimyasal kompozisyondaki değişimler. *Tarım ve Orm. Derg.*, 23 (2): 495-508
- Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. and Wolf, M.W., 2001. Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, USA p. 21.
- Başbağ, M., Gül, D. ve Saruhan, V., 1997. Diyarbakır'da korunan bir mer'a alanında tür ve kompozisyonları ile ot verimlerinin incelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 499-503.
- Bell, C. W., Fricks, B. E., Rocca, J. D., Steinweg, J. M., McMahon, S. K., & Wallenstein, M. D. (2013). High-throughput fluorometric measurement of potential soil extracellular enzyme activities. *Journal of visualized experiments: JoVE*, (81), 50961.

- Berg, W.A., Bradford, J.A. and Sims, P.L., 1997. Long-term soil nitrogen and vegetation change on sandhill rangealand. *J. Range Manage.*, 50: 482-486
- Bilgen, M., & Özyiğit, Y., 2005. Korkuteli ve Elmalı'da bulunan bazı doğal meraların vejetasyon durumlarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 261-266.
- Bilgili, A., Koç, A., 2020. Sarıkamış Orman İçi Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51 (1): 88-96.
- Bilgin, F., 2010. Artvin Ardanuç-Aydın Köyü Yaylası Mera Vejetasyonu ile Bazı Toprak Özelliklerinin Yükseltiye Göre Değişiminin İrdelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanlığı, Artvin.
- Bilgin, F., & Özalp, M., 2016. Investigating the effects of elevation changes on vegetation structure and soil properties for the pasturelands above forest line. *Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty*, 17(2), 135-147. <https://doi.org/10.17474/acuofd.20913>
- Bobbink, R., 1991. Effects of nutrient enrichment in Dutch chalk grassland. *Journal of Applied Ecology* 28:28-41.
- Budak, F. ve Budak, F., 2014. Yem Bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 1-6.
- Budaklı Çarpıcı, E., 2011. Changes in leaf area index, light interception, quality and dry matter yield of an abandoned rangeland as affected by the different levels of nitrogen and phosphorus fertilization. *Turkish Journal of Field Crops*, 16(2):117-120.
- Buxton, D.R., 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology*. 59(1-3): 37-49.
- BÜGEM, 2021. Tarım Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim verileri. www.tarim.gov.tr/BUGEM.
- Cavallero, A., Grignani, C. and Reyneri, A., 1993. Comparison between continuous and rotational grazing for two grass-white clover mixtures in North Italian Plain. *White Clover in Europe. State of the Art. FAO Reur Technical Series 29*, Rome Italy, 48-51.
- Cerit, T., Altın, M., 1999. Tekirdağ yöresi doğal meralarının vejetasyon yapısı ile bazı ekolojik özellikleri. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt: 3, 15-18 Kasım, Adana, s. 6-11.
- Chartier, M.P., Rostogno, C.M. and Roig, F.A., 2009. Soil erosion rates in rangelands of northeastern Patagonia: A dendrogeomorphological analysis using exposed shrub roots. *Geomorphology*, 106: 334-351.
- Crawley, M. J. (1990). The population dynamics of plants. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 330(1257), 125-140.
- Corona, G.L., Castrejón, F.P., Mendoza G.M. and Cobos, M.P., 1995. Ruminant degradability of NDF in corn stover using two cultures of *Saccharomyces cerevisiae*. *Vet. Méx.* 26: 276.
- Çağan, E., 2014. Bingöl ili Merkez ilçesi Yelesen ve Dikme köyleri meralarının farklı yöney ve yükseltilerindeki bitki tür ve kompozisyonları ile ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Çaçan, E., Aydın, A., Başbağ, M., 2014. Korunan ve otlatılan iki farklı doğal alanın verim ve kalite açısından karşılaştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 1: 919-926
- Çelik, R., 2019. Geleneksel Olarak Kullanılan ve Uzun Süre Kiralanan Mera Kesimlerindeki Botanik Kompozisyonun Değişimi. Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, yüksek lisans tezi.
- Çomaklı, B., Daşcı, M., Koç, A., 2008. The effects of traditional grazing practices on upland rangeland vegetation and forage quality. *Turkish J. Agric. and Forestry*, 32:259-265.
- Çomaklı, B., Öner, Ö., Daşcı, M., 2012. Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Mera Alanlarında Bitki Örtüsünün Değişimi. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 2(2): 75-82.
- Çomaklı, B., Öner, T. ve Daşcı, M. 2012. Farklı kullanım geçmişine sahip mera alanlarında bitki örtüsünün değişimi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*2(2), Sayfa: 75-82, 2012, Iğdır.
- Çomaklı, E., Güllap, M. K., Çomaklı, T., & Bilgili, A., 2021. The comparison of botanical composition and the condition and health class of different rangeland sites in forest ecosystem. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 45(3), 349–355. <https://doi.org/10.3906/tar-2011-95>
- Daşcı, M., 2002. Şekerli beldesi (Narman-Erzurum) yayla vejetasyonunun mevcut durumu. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 143, ss: 131, Erzurum
- Demirkıran, S., 2014. Kars İlinde Farklı Rakıma Sahip Meralarda Verim ve Botanik Kompozisyonun Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Iğdır.
- Deng, L., Sweeney, S., Shangguan, Z.P., 2014, Grassland responses to grazing disturbance: plant diversity changes with grazing intensity in a desert steppe, *Grass and Forage Science*, 69, 3, 524-533.
- Dindaroğlu, T. ve Canbolat, M.Y., 2013. Yeni Toprak Kalite İndeks Değerlerine Göre Orman Toprak Sağlığının İzlenmesi: Kuzgun Havzası Örneği. *KSÜ Doğa Bilimleri Derg.*, 16(4).
- DiTomaso, J. M., 2000, Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management, *Weed science*, 48 (2), 255-265.
- Doubenmire, R.1968. Plant communities: a textbook of plant gynecology. Harper and Row. New York.
- Dumlu, S., & Aksakal, E. (2007). Erzurum ili Horasan ve Köprüköy ilçeleri meralarının uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak belirlenmesi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-27.
- Duru, M., Feuillerac, E. and Ducrocq, H., 1999. In vitro digestibility response of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) to growth and defoliation : A simple model. *J. Agric. Sci.*, 133: 379-388
- Ellu, G., Obua, J., 2005. Tree condition and natural regeneration in disturbed sites of Bwindi Impenetrable forest nation park, southwestern Uganda. *Tropical Ecology*, 46: 99-111.
- Ergene, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniv. Yay. No:586, Zir. Fak. Yay. No:267, Ders Kitapları Serisi No:42.
- Ergül, M., 1997. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. III. Baskı. EÜ Ziraat Fak. Yayınları, (487).

- Erkovan, Ş., Koc, A., GÜLLAP, M. K., ERKOVAN, H. İ., & Bilen, S., 2016. The effect of fire on the vegetation and soil properties of ungrazed shortgrasssteppe rangeland of the Eastern Anatolia region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(2), 290-299.
- 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.
- Erkovan, H. İ., Koç, A., & Serin, Y., 2003. Some vegetation properties of Bayburt (Turkey) province rangeland. In *Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation (Vol. 8, pp. 617-619)*.
- Erkovan, Ş., Güllap, M.K, Erkovan, H., Koç, A., 2016. Farklı Cins Hayvan ile Otlatılan Meraların Sağlık ve Ekolojik Alan Sınıflaması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 25(ÖZEL SAYI-2):174-174.
- Erkun, V., 1971. Hakkari ve Van illerinde mera araştırmaları. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, G.13, Ankara.
- Fadl, M.A., Al-Yasi, H.M., Alsherif, E.A., 2021. Impact of elevation and slope aspect on floristic composition in wadi Elkor, Sarawat Mountain, Saudi Arabia. *Scientific Reports*, 11(1): 1-10.
- FAO, 2020. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy
- 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.
- Fenetahun, Y., Yong-Dong, W., XU-Xinwen, 2020. Assessment of impact of ecological elevation on grass species diversity in Yabello Rangeland, Southern Ethiopia. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 12(2): 118-127.
- Fırıncıoğlu, H.K., Seefeldt, S.S. and Şahin, B., 2007. The effect of long-term grazing exclosures on range plants in Central Anatolia Region of Turkey. *Environ. Manage.*, 39: 326-337.
- Frank, D. A. et al., 1998. The ecology of the Earths grazing ecosystems. - *Bioscience* 48: 513-521
- Gençkan, M.S., 1992. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467, (2. Baskı), İzmir.
- Gençkan, M.S., Avcıoğlu R., Soya H., Doğan O.O., 1990. Türkiye meralarının kullanımı, korunması ve geliştirilmesine ilişkin sorunlar ve çözüm yolları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Tek. Kong.*, Ankara
- Georgiadis, N.J. ve McNaughton S.J., 1990. Elemental and fibre contents of savanna grasses: variation with grazing, soil type, season and species *J. Appl. Ecol.*, 27 (1990), pp. 623-634
- Golodets C. and Boeken B., 2006. Moderate sheep grazing in semiarid shrubland alters smallscale soil surface structure and patch properties. *Catena*, 65: 285-295.
- Goss, G. G., Perry, S. F., Fryer, J. N., & Laurent, P., 1998. Gill morphology and acid-base regulation in freshwater fishes- effects of environmental pH change and sodium uptake blockade. *Comparative Biochemistry and Physiology A*, 119, 107-115.
- Gough, L., C. W. Osenberg, K. L. Gross, and S. L. Collins., 2000. Fertilization effects on species density and primary productivity in herbaceous plant communities. *Oikos* 89: 428-439.

- Gökkuş, A., 1984. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Gökkuş A., 2014. Kurak Alanlarda Yapay Mera Kurulması ve Yönetimi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J Agric. Fac.),2 (2): 151–158.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B., 2000. ÇayırMer'a Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, No:142, 139 s.
- Gökkuş, A. ve A. Koç., 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 228, Erzurum, 329 s.
- Gökkuş, A., Altın, M., 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar, Doğa Tr. Tar. Or. Derg., 10: 333-342.
- Gökkuş, A., Avcı, M., Aydın, A., Mermer, A., Ulutaş, Z., 1993. Yükseklik, Eğim ve Yöneyin Mer'a Vejetasyonlarına Etkileri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 13, Erzurum.
- Gökkuş, A., Koç, A., 1996. Sürülen meralarda bitki örtüsü toprak ilişkisi. Mersin Üniv. Mühendislik Fak. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı Bildiri Kitabı. 13-15 Mayıs 1996, Mersin, s: 336-344.
- Güllap, M.K., 2010. Kargapazarı Dağında (Erzurum) farklı otlatma sistemi uygulamalarının mera bitki örtüsüne etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst., Erzurum.
- Güllap, M.K., Severoğlu, S., Erkovan, Ş., Koç, A. ve Erkovan, H. İ., 2020. Kop ve Palandöken Dağları Meralarının Ekolojik Alan Tanımlama ve Sağlık Sınıflaması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 51 (2): 145-150.
- Gür M., 2008. Yörükler köyü doğal mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve verim potansiyeli üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Tekirdağ.
- Gür, M., 2014. Korunan, Otlanan Ve Sürülüp Terk Edilen Doğal Meraların Bazı İşlevleri İle Kimi Ekolojik Faktörler Arasındaki İlişkiler. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Süleymanpaşa, Tekirdağ.
- Han G.D., Hao X.Y., Zhao M.L., Wang M.J., Ellert B.H., Willms W. and Wang M.J. (2008) Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 125, 21–32.
- Hiwot, T.G., Tessema, Z., Emiru, B., 2014. Effect of human settlement and altitude on rangeland herbaceous species biodiversity and productivity in Kafta-Humera Woreda, Tigray, Ethiopia. *Journal of Environment and Earth Science*, 4(15): 108-116.
- Holechek JL, Pieper RD (1992). Estimation of stocking rate on New Mexico rangelands. *Journal of Soil and Water Conservation* 47: 116-119.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 2004. Range Management: Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey, p. 607.
- IUCN., 2015. Annual report of the species survival commission and the global species programme.
- Kacar B. 1972. Chemical Analyses of Plant and Soil. II Bitki Analizleri. Agricul. Fac. Publications: 453, Application Guide: 155, Univ. Ankara, Ankara Basımevi, Ankara, pp. 646.

- Karabulut, H.İ., 2022. Kop Dağı Meralarının Rakım ve Yöneye Göre Bitki Örtülerinin Durumu ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Mevsimsel Değişimi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karn, J.F., Reis, R.E. and Hofman, L., 1999. Season-long grazing of seeded cool-season pastures in the Northern Great Plains. *J. Range Manage.*, 52: 235-240
- Kelsey, R.J., Nelson, A.B. Smith, G.S. and Pieper, R. D., 1973. Nutritive value of hay from nitrogen-fertilized blue grama rangeland. *J. Range Manage.*, 26: 292-294.
- Koç, A. ve A. Gökkuş., 1993. Mer'a idaresinde bitki-hayvan ilişkileri. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg.*, 24: 185-201.
- Koç, A., 1995. Topoğrafya İle Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koç, A. ve Gökkuş, A., 1996. Palandöken Dağlarında Kayak Pisti Olarak Kullanılan ve Nispeten Korunan Mera ile Otlatılan Meranın Bitki Örtülerinin Karşılaştırılması. *Tarım Öğretiminin 150. Yılında Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 17-19 Haziran 1996, Sayfa: 162-170, Erzurum.
- Koç, A., 2001. Autumn and spring drought periods effect vegetation on high elevation rangelands of Turkey. *J. Range Manage.*, 54: 622-627.
- Koç, A. ve İleri, O., 2016. Sığır veya Koyun ile Otlatılan Eskişehir Ovası Taban Meralarının Bitki Örtülerinin Karşılaştırılması 2016. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-2):179-184.
- Koç, A., 1995. Topoğrafya ile toprak nem ve sıcaklığının mera bitki örtülerinin bazı özelliklerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Koç, A., Erkovan, H.İ., Schacht, W.H., 2013. Meralar için ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı sınıflama esasları. *Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi*, 3: 10-13 Eylül, Konya, s: 188-195.
- Koç, A., Erkovan, H.İ., Serin, Y., 2008, Changes in vegetation and soil properties under semi-nomadic animal raising areas in highlands, rangelands of Turkey. *Current World Environment*, 3, 1, 15-20.
- Koç, A., Gökkuş, A., 1994. Güzelyurt köyü (Erzurum) mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve toprağı kaplama alanı ile bırakılacak en uygun anız yüksekliğinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 18: 495-500.
- Koç, A., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Özaslan, A., 2000. Palandöken meralarının farklı kesimlerinden alınan ot örneklerinde bazı kimyasal özelliklerin otlatma mevsimindeki değişimi. *International Animal Nutrition Congress*, 2000, Isparta, 471-478.
- Koç, A., Bakoğlu, A., 2002. Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. I. Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(1), 37-47.
- Koç, A., Tan, M., Erkovan H.İ., 2012. An Overview of Fodder Resources and Animal Production in Turkey. *New Approaches For Grassland Research In A Context Of Climate And Socio-Economic Changes*, Samsun.
- Kruess A. and Tschardt T., 2002. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, 106, 293-302.

- Kurt, G. (2016). Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesi doğal mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve verim potansiyelleri (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Lacefield, G., Henning, J.C., Collins, M. and Swetnam, L., 1999. Quality hay production. University of Kentucky College of Agriculture, Agr.-62, 3 (77): 1-4.
- Lemus, R., 2009. Utilization of annual ryegrass. Forage News. Coop. Ext. Service, Mississippi State University. <http://msucares.com/crops/forages/newsletters/09/1.pdf> (accessed 18 Feb. 2012), 1-5.
- Li C., Hao X., Zhao M., Han G. and Willms W.D., 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a desert steppe in Inner Mongolia. *Agricultural Ecosystem Environment*, 128: 109-116
- Limbu, D., Koirala, M., Shang, Z., 2017. Does altitude effect on species composition and diversity on Himalayan rangeland? *Himalayan Journal of Science and Technology*, 1(1): 26-30.
- Lund, H.G., 2007, Accounting for the World's Rangelands. *Rangelands*, 29, 3-10.
- Mahdavi, A., Eshaghi Rad, J., Jamshidifard, M., 2012. The effect of altitude and aspect on rangeland plant diversity (Case study: Dashte Zahab, Kermanshah, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 3(1): 11-20.
- Mathewos, M., Sisay, A., & Berhanu, Y., 2023. Grazing intensity effects on rangeland condition and tree diversity in Afar, northeastern Ethiopia. *Heliyon*, 9(11).
- McNaughton, S. J., 1983. Compensatory plant growth as a response to herbivory. - *Oikos* 40: 329-336.
- Milton, S.J., Dean, W.R.J. & Klotz, S., 1997. Effects of small-scale animal disturbances on plant assemblages of set-aside land in Central Germany. *J. Veg. Sci.*, 8: 45-54.
- Molinar, F., Navarro, J., Holechek, J., Galt, D., Thomas, M., 2011. Long-term vegetation trends on grazed and ungrazed chihuahuan desert rangelands. *Rangeland Ecology and Management*, 64,104–108.
- Nadir, M., 2010. Tokat İli Yeşilyurt Köyü Doğal Merasının Botanik Kompozisyon, Kuru Madde Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat.
- Nadir, M., İptaş, S., Karadağ, Y., Kır, H., (2012). Tokat İli Yeşilyurt Köyü Doğal Merasının Botanik Kompozisyon, Kuru Madde Verimi ve Kalitesi. *Tarım Bilimleri Araş. Derg.*, 5(2), 115-117.
- Nasiyev, B., Shibaikin, V., Bekkaliyev, A., Zhanatalapov, N.Z., Bekkaliyeva, A., 2022. Changes in the Quality of Vegetation Cover and Soil of Pastures in Semi-Deserts of West Kazakhstan, Depending on the Grazing Methods. *Journal of Ecological Engineering* 2022, 23(10), 50–60.
- Noy-Meir, I., Gutman, M., & Kaplan, Y. (1989). Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *The journal of Ecology*, 290-310.
- Nösberger J. and W. Optz von Boberfeld.,1986. Grundfutterproduktion. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg.
- Okatan, A., 1987. Trabzon Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Orman Gen. Müd. No: 664, Seri No: 62, Ankara, 290 s.
- Olsen, S.R. & Summer, L.E. (1982). Phosphorus. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical

- and microbiological properties. (2nd Edition). Agronomy No: 9: 403-427, Madison, Wisconsin USA, 1159.
- Öztaş T, Koc A & Comaklı, B.,2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. *Journal of Arid Environments* 55: 93–100
- Palta, Ş., & Lermi, A. G. (2017). Bartın ili kent ormanı alt florasındaki otsu bitkilerin bazı özelliklerinin belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 1-8.
- Perevolotsky, A. & Seligman, N.G., 1998. Role of grazing in Mediterranean rangeland ecosystems. *Bioscience*, 48, 1007–1017.
- Perrino, E. V., Valerio, F., Jallali, S., Trani, A., & Mezzapesa, G. N. (2021). Ecological and biological properties of *Satureja cuneifolia* Ten. and *Thymus spinulosus* Ten.: Two wild officinal species of conservation concern in Apulia (Italy). A preliminary survey. *Plants*, 10(9), 1952.
- Proulx, M. and Mazumder, A., 1998. Reversal of Grazing Impact On Plant Species Richness in Nutrient-Poor vs. Nutrient-Rich Ecosystems, *Ecology*, 79 (8). 1998. pp. 2581 – 2592, Ecological Society of America.
- Polat, T., Büyükhatipoğlu, Ş., & Akkaya, G. (2018). Şanlıurfa Tek Tek Dağları'nda farklı yöneylerdeki meraların bitki kompozisyonları ile ot verimi ve kalitelerinin belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(2), 248-254.
- Reis, J.C.L., Alfaya, H. Siquere, O.J.W. and Farias, C.B.,2001. Seasonal botanical composition and available forage of natural grassland in the southeastern range region of Rio Grande do sul, Brazil. *Proc. XIX. I.G.C, Sao Paulo, Brasil*, ID: 0116.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and improvement saline and alkaline soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Rook, A. ve Tallowin, J., 2003. Grazing and pasture management for biodiversity benefit, *Animal Research*, EDP Sciences, 2003, 52 (2), pp.181-189
- Rose L., Hertel D. and Leuschner C., 2012. Livestock-type effects on biomass and nitrogen partitioning in temperate pastures with different functional-group abundance. *Grass and Forage Science*, 68: 386-394
- Saeedi Goraghani, H.R., Solaimani Sardo, M., Azizi, N., Azareh, A., 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*, 4(3): 246-255.
- Sağlam, M.T., 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üni., Ziraat Fak. Yayın No; 189, Tekirdağ.
- Singh, J. S., & Gupta, V. K. (2018). Soil microbial biomass: A key soil driver in management of ecosystem functioning. *Science of the Total Environment*, 634, 497-500.
- Scimone M., Smith R.E.N., Garel J.P. and Sahin N., 2007. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems: 3. vegetation diversity. *Grass and Forage Science*, 62, 172–184
- Severoğlu, S. ve Güllap, M.K.,2020. Effects of animal grazing on allowed forage yield and quality of rangelands with different slope *Turkish Journal of Field Crops*, vol.25, no.2, pp.168-173, 2020 (SCI-Expanded).
- Severoğlu, S., 2018. Eğime Bağlı Olarak Mera Bitki Örtüsünün Değişimi. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum

- Seydoşoğlu, S., Kökten, K., 2018. Batman ili beşiri ilçesi mera vejetasyonlarının bazı özellikleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 55(4): 491-497.
- Sleugh, B., Moore, K.J., George, J.R. and Brummer, E.C., 2000. Brinary Legume-Grass Mixtures Improve Forage Yield, Quality and Seasonal Distribution. Argon. J., 92:24-29.
- Smith SD, Huxman TE, Zitzer SF, Charlet TN, Housman DC, Coleman JS, Fenstermaker LK, Seemann JR, Nowak RS., 2000. Elevated CO₂ increases productivity and invasive species success in an arid ecosystem. Nature 408, 79-82.
- Sürmen, M., 2004. Yerleşim Yerinden Uzaklığa Göre Kümbet Köyü (Erzurum) Mera Bitki Örtüsünün Değişimi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi). Erzurum.
- Sürmen, M., Kara, E., & Girgin, G., 2015. Aydın ili Koçarlı İlçesi Çakmar Köyü'nde farklı eğitimdeki mera kesimlerinin vejetasyon özellikleri. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, s:512.
- Sürmen, M., Yavuz, T., Çankaya, N., Töngel, M.Ö., 2008. Karadeniz bölgesinde hayvan besleme alışkanlıkları üzerine bir araştırma. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 1(1): 49-53.
- Şahbaz, U., 2010. Fener Köyü (Silivri/İstanbul) Doğal Merasının Verimi, Botanik Kompozisyonu ve Bitki Boyları Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.
- 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, M., Severoğlu, S., Yazıcı, A., 2019. Çayır ve Meralarda Yetişen Bazı Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besleme Değerlerinin Belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 9(3): 1776-1784.
- Taşdelen, S.S., 2021. Siirt İli Merkez İlçesi Doluharman Köyü Merasının Farklı Yükseltilerine Göre Verim ve Botanik Kompozisyonunun Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt.
- Taşdemir, V., 2015. Elazığ ili Karakoçan ilçesi Bahçecik köyü merasında verim ve botanik kompozisyonunun saptanması üzerine bir çalışma. Yüksek lisans tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Taşkın, Y ve Ün, C., 1994. Koyunlarda otlatma. Hayvansal Üretim Dergisi, 35, 37-42.
- Taylor C.A.JR., Ralphs M.H. and Kothmann M.M., 1997. Tecnical note: Vegetation response to increasing stoking rate under rotational stocking. J. Range Manage., 50: 439-442.
- Tekeli, S., Mengül, Z., 1991. Orman İçi Merada Topografyanın Botanik Kompozisyona ve Verim Üzerine Etkisi. Türkiye II. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kong., İzmir.
- Tosun, F., 1968. Transekt Metodu ile Yapılan Mera Vejetasyonu Çalışmalarında Optimum Numune Intensitesinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni No:27, Erzurum
- 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.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., Çakmak, İ., ve Kutlu, H., R., 1999. Göksu Yukarı Havzasında Yeralan Çayır-Meraların Bitki Örtüsü, Verim ve Yem Kaliteleri ile Havzada Taşınan İnorganik

- Maddelerin Saptanması. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt III, 12-17, Adana
- Türk, M., Albayrak, S., & Bozkurt, Y., 2015. Otlatmanın farklı yapay meralarda botanik kompozisyon üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1):27-34.
- Uslu, Ö., S, Hatipoğlu, R., (2007) Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü yeni yapan merasında botanik kompozisyonun tespiti üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition, Journal of Dairy
- Wallis De Vries, M. F., Parkinson, A. E., Dulphy, J. P., Sayer, M. & Diana, E., 2007. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 4. Effects on animal diversity. Grass and Forage Science. 62: 185- 197.
- Wang., J., Li, W., Cao, W., Wang, S., 2022. Effects of different intensities of longterm grazing on plant diversity, biomass and carbon stock in alpine shrubland on the Qinghai-Tibetan Plateau. ENVIRONMENTAL SCIENCE, 12 :1-19.
- Wassie WA, Tsegay BA, Wolde AT and Limeneh BA., 2018. Evaluation of morphological characteristics, yield and nutritive value of Brachiaria grass ecotypes in northwestern Ethiopia. Agriculture and Food Security 7: 1-10. doi: 10.1186/s40066-018-0239-4
- Whittaker, R.H., Buol, S.W., Niering, W.A., Havens, Y.H., (1968). *A Soiland Vegetation Pattern in the Santa Catalina Mountains*. Arizona. Soil Sci., 105:440-450.
- Willems, J. H., Peet, R. K., and Bik, L., 1993: Changes in chalk- grassland structure and species richness resulting from selective nutrient additions. Journal of Vegetation Science, 4: 203-212.
- Yavuz, R., Karagül, R., 2014. Mera Otlatma Kapasitesi ve Botanik Kompozisyona Bazı Islah Metodlarının Etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 3(1), 6-11.
- Yıldız, N.,Bircan H.,1994. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. No: 697,Zir. Fak. No: 305, Ders Kitabı No: 57,Erzurum, 277 s.
- Yıldız, A., & Özyazıcı, M. A. (2017). Karasal iklim kuşağında bulunan bir meranın farklı yöneylerinde botanik kompozisyonun, ot verimi ve ot kalitesinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 218-231.
- Yılmaz, M., ve Büyükburç, U., 1996. Tokat İli Askeri Gazinosunda Korunan Doğal Bir Mera Vejetasyonunun Ekolojik ve Fitososyolojik Yönden incelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitki. Kong, 17-19 Haziran 1996, Erzurum., 146-152 s.
- Yunusbaev U.B., Musina L.B. and Suyundukov Y.T., 2003. Dynamics of steppe vegetation under the effect of grazing by different farm animals. Russian J. Ecology, 34: 43-4

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Ahmet HANCI Doğum tarihi: Doğum Yeri: Uyruğu: Adres: Tel: E-mail:
Eğitim
Lise: Lisans: Yüksek lisans: Doktora:
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce: Almanca: Rusça: Diğer
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
Tezden Üretilmiş Yayınlar