



**KARS İLİ DİĞOR İLÇESİ KARAKALE KÖYÜ
TABAN VE KIRAÇ MERALARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Hüseyin AKKAYA

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI
2021**

(Her hakkı saklıdır.)

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

**KARS İLİ DİGOR İLÇESİ KARAKALE KÖYÜ TABAN VE KIRAÇ MERALARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Comparison of Base and Dry Rangelands of Karakale Village in Digor District of Kars
Province)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin AKKAYA

Danışman: Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI

Erzurum
Ocak, 2022



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

**KARS İLİ DİĞOR İLÇESİ KARAKALE KÖYÜ TABAN VE KIRAÇ MERALARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI danışmanlığında, Hüseyin AKKAYA tarafından hazırlanan bu çalışma, 30/12/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (3/0)** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: (Danışman)	Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Kağan KÖKTEN <i>Bingöl Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

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. Saltuk Buğrahan CEYHUN
Enstitü Müdürü

Aslı ıslak imzalıdır



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak *Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI* danışmanlığında sunulan “*Kars ili Digor İlçesi Karakale Köyü Taban ve Kıraç Meralarının Karşılaştırılması*” 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	10	30
Kuramsal Temeller	5	30
Materyal ve Yöntem	27	35
Araştırma Sonuçları ve Tartışma	13	20
Tezin Geneli	13	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.

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Hüseyin AKKAYA	Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI
3.1.2022	3.1.2022
İmza: Aslı ıslak imzalıdır	İmza: Aslı ıslak imzalıdır

* 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

Yüksek Lisansa başladığım günden bugüne kadar; bana kaynak ve yol gösterici olan, danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI'ya (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), her konuda bilgi ve tecrübeleriyle bana ışık tutan saygı değer hocalarım, Sayın Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP'a (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü) ve Sayın Arş. Gör. Sedat SEVEROĞLU'na (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü) çalışmamın her aşamasında, yardımını esirgeyen değerli hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi, bu çalışma sürecinde de beni hiç yalnız bırakmayan canım eşime, oğluma ve burada ismi geçmeyen fakat emeği geçen herkese sonsuz teşekkür ederim.

Hüseyin AKKAYA

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARS İLİ DİĞOR İLÇESİ KARAKALE KÖYÜ TABAN VE KIRAÇ MERALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Hüseyin AKKAYA

Danışman: Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI

Amaç: Bu çalışma, Kars İli Dığor İlçesi Karakale Köyü merasında 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırmada taban ve kıraç mera kesiminde bitki örtüsünün botanik kompozisyonu, toprağı kaplama oranı, mera kalite derecesi, mera taşıma kapasitesi, benzerlik indeksi, ham protein, ADF ve NDF oranları ve toprak özellikleri incelenmiştir.

Yöntem: Çalışma sahasını tespit etmek amacıyla 2020 yılı temmuz ayında arazi etüdü yapılmıştır. Belirlenen taban ve kıraç mera kesimlerinde vejetasyon etüdü yapılmıştır. Araştırma sahasının bitki özellikleri incelenmiş, transekt metoduyla ölçümler yapılmış ve toprak örnekleri alınmıştır. Ot örnekleri kalite ve verim analizleri için alınmıştır.

Bulgular: Çalışma alanında 42 bitki türüne rastlanılmış olup, 11 tür buğdaygil, 8 tür baklagil, 23 tür ise diğer familyalara aittir. Buğdaygiller botanik kompozisyonda taban merada %32,10, kıraç merada %28,11 olarak, baklagiller ise taban merada %18,34, kıraç merada %11,33 oranında ve diğer familyalara ait türler taban merada %49,56 kıraç merada %60,56 oranında tespit edilmiştir. Toprağı kaplama oranı taban merada %36,66, kıraç merada ise %27,20 olarak belirlenmiştir. Mera durum puanı açısından taban mera daha kalite olup %32,86, kıraç merada ise %23,80 olarak tespit edilmiştir. Taban mera ve kıraç mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksi %6,30 olarak bulunmuştur. Ham protein oranı taban merada %12,42, kıraç merada ise %9,29 olarak bulunmuştur. ADF oranı taban merada %30,97, kıraç merada ise %39,38 oranında bulunurken, NDF oranı taban merada %45,98, kıraç merada %57,26 olarak bulunmuştur.

Sonuç: Her iki mera kesiminde aşırı ve erken otlatmaya bağlı olarak bitki örtüsünde seyrekleşme olduğu tespit edilmiştir. Seyrekleşmenin sonucu olarak erozyon seviyesinin arttığı görülmüştür. Buna bağlı olarak hayvanlar tarafından tercih edilen bitki türlerinin kompozisyonda oranlarının azaldığı, istilacı türlerin oranında artış olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: botanik kompozisyon, kıraç mera, taban mera, yem kalitesi

Aralık 2021, 40 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

COMPARISON OF BASE AND DRY RANGELANDS OF KARAKALE VILLAGE IN DIGOR DISTRICT OF KARS PROVINCE

Hüseyin AKKAYA

Supervisor: Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI

Purpose: This study was carried out of Karakale Village in Digor District of Kars Province in the year of 2020. In this study, botanical composition, canopy coverage ratio, similarity index, rangeland quality score, rangeland health condition and health class, carrying capacity, available forage production and crude protein, ADF and NDF contents of forage of the base and dry rangeland areas were investigated.

Method: A land survey was conducted in order to determine the research area and sites in July 2020. Vegetation studies were carried out on the determined base and dry rangeland sites. The plant characteristics of study area were determined; measurements were made with the transect method and soil samples were taken. Forage samples were taken for forage quality and yield analyses.

Findings: In study, area 42 plant species in total were recorded and 11 of them were grass species, 8 of them were legume species and 23 of them were other families. In the botanical composition, it was determined that grass species are 32.10% in the base rangeland site and 28.11% in the dry rangeland site; legumes are 18.34% in the base rangeland site and 11.33% in the dry rangeland site; species belonging to other families are 49.56% in the base rangeland site and 60.56% in the dry rangeland site. Canopy cover ratio was calculated as 36.66% in dry rangeland site and 27.20% in the base rangeland site. Base rangeland site is more quality in terms of rangeland condition score. Also rangeland condition score was determined as 32.86% in the base rangeland site and 23.80% in the dry rangeland site. The similarity index was found as 6.30% between base and dry rangeland sites. Crude protein ratios were found as 12.42% in the base rangeland site and 9.29% in the dry rangeland site. While ADF ratios were calculated as 30.97% in the base rangeland site and as 39.38% in the dry rangeland site, NDF ratios were found as 45.98% in the base rangeland site and as 57.26% in the dry rangeland site.

Result: It was determined that there is a sparseness in the vegetation due to over and early grazing in the both rangeland sites. It was observed that the level of erosion increased as a result of sparseness. Accordingly, it was determined that the desired plant species decreases, while the rate of invasive species not preferred by animals increases.

Keywords: base rangeland, botanical composition, dry rangeland, forage quality

December 2021, 40 page

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 yerinin iklim özellikleri.....	11
Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	16
Yöntem.....	16
Araştırma planı.....	16
Üzerinde çalışılan konular.....	17
Botanik kompozisyon	17
Toprağı kaplama oranı (TKO)	17
Mera durum puanı (MDP).....	18
Mera durumu ve sağlığı sınıfı	18
Mera taşıma kapasitesi	19
Meradaki mevcut yem miktarı (kg/da).....	19
Yem kalite analizleri	19
Ham protein oranı (HPO).....	19
Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı.....	20
Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı	20
Verilerin değerlendirilmesi	21
ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	22
Botanik kompozisyon	22
Benzerlik indeksi.....	24
Toprağı kaplama oranı (TKO)	25

Mera durum puanı (MDP).....	26
Mera durumu ve sağlığı sınıfı	26
Mera taşıma kapasitesi	27
Meradaki mevcut yem miktarı	27
Yem kalite analizleri	28
Ham protein oranı	28
Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı.....	29
Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı	29
SONUÇ ve ÖNERİLER	31
KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	40



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kars İli Digor İlçesinin 2020 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait Yağış, Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri	12
Tablo 2. Digor Topraklarının Erozyon Gruplarına Göre Dağılımları (km ²)	14
Tablo 3. Mera Kesimlerinin Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	15
Tablo 4. Mera Durumu ve Sağlığı Sınıfı Değerlendirmesi	18
Tablo 5. Meranın Bitki Kompozisyonunda Bulunan Çoğaltıcı Türlerin Oranlarına Göre Mera Durum Sınıflamasında Hesaba Katılacak Çoğaltıcı Tür Oranları	18
Tablo 6. Farklı Yağış Kuşaklarındaki Meralar İçin Otlatma Gücü Değerleri (HOA)	19
Tablo 7. Araştırma Sahasında Rastlanan Bitki Türlerinin Dağılımı	22
Tablo 8. Farklı Mera Kesimlerinin Botanik Kompozisyon Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	23
Tablo 9. Mera Kesimlerinin Benzerlik İndeksi Değeri (%)	25
Tablo 10. Mera Kesimlerinin Toprağı Kaplama Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	25
Tablo 11. Mera Kesimlerinin Mera Durum Puanı ve Varyans Analiz Sonuçları	26
Tablo 12. Mera Kesimlerinin Mera Durum ve Sağlık Sınıfı Değerleri	27
Tablo 13. Mera Kesimlerinin Mera Taşıma Kapasitesi Değerleri (HOA)	27
Tablo 14. Mera Kesimlerinin Mevcut Yem Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	28
Tablo 15. Mera Kesimlerinden Alınan Otun Ham Protein Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	28
Tablo 16. Mera Alanlarından Alınan Otun ADF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	29
Tablo 17. Mera Alanlarından Alınan Otun NDF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ülkemizde mevcut büyük ve küçükbaş hayvan sayıları	3
Şekil 2. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış değerleri.....	13
Şekil 3. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri.....	13
Şekil 4. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık nispi nem değerleri ...	14
Şekil 5. Mera kesimlerine göre botanik kompozisyonun dağılımı.....	24



GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamını sürdürmek ve yaşam kalitesini yükseltmek için doğal kaynaklardan yararlanmaktadır. Doğal kaynaklar iki ana grupta toplanmaktadır. Bunlar yenilenebilir ve yenilemeyen doğal kaynaklar olmak üzere yeryüzündeki devamlılıklarına, oluşumuna göre sınıflandırılmaktadır. Rüzgârlar, çayır-mera alanları, tarım arazileri, dalga ve güneş enerjisi yenilenebilir doğal kaynaklara; kömür, doğalgaz ve uranyum gibi kaynaklar ise yenilenemeyen doğal kaynaklara örneklerdir. Yoğun kullanıma bağlı olarak yenilenemeyen doğal kaynakların rezervleri giderek azalmakta iken, yenilenebilen doğal kaynakların önemi daha da artmaktadır.

Doğal kaynaklar insanlar için hayati bir önem arz etmektedir. İnsanlık, gelişen teknolojiye rağmen, doğanın döngüsünü çözememiş ve tükettiği doğal kaynakları korumakta ve yerine koymakta yetersiz kalmaktadır. İnsanlar, sürekli olarak yeni kaynaklar bulmaya, mevcut kaynaklardan da daha çok yararlanmaya çalışmaktadır (Bozlağan 2004).

Jeopolitik olarak zengin doğal kaynaklara sahip olan ve mevcut kaynaklarını bilinçli bir şekilde işleyen ve kullanıma sunan ülkeler, halkına çok daha refah bir yaşam alanı sunabilecek, uluslararası düzeyde çok daha güçlü ve etkin bir konumda bulunacaklardır. Güneş enerjisinden yararlanan çayır ve mera ekosistemleri, iç mekanizmaları ile yeryüzünün farklı birbirinden bağımsız ekolojik koşullarında birbirlerinden çok farklı üretim ve görünüm potansiyeline sahiptirler. Çayır mera ekosistemi yenilenebilen bütün ekosistemlerin ortak özelliklerini taşımaktadır.

Çayır ve meralar, hayvansal ürün elde etmenin yanında, doğal dengenin sürdürülmesi, biyolojik çeşitlilik, toprak ve su muhafazası, yaban hayatı ve marjinal alanların değerlendirilmesi gibi konularda büyük öneme sahiptir. Çayır ve meralar, hayvansal ürün üretimi açısından hem ekonomik hem de kaliteli kaba yem kaynağıdır. Yalnızca evcil hayvanlar için değil, aynı zamanda yabani hayvanlar içinde kaba yem kaynağı ve barınma yeri oluştururlar.

Çayır ve mera vejetasyonu çok farklı özellikteki familya ve türlere ait bitkilerden meydana geldiğinden, temin edilen yemin protein, vitamin, mineral ve karbonhidrat maddeler açısından zengin değerlere sahiptirler. Hayvanların sağlık yönünden ve elde edilen ürünlerin kalitesi açısından kıyaslandığında çayır-meralarda otlayan hayvanlar, ahırda beslenen hayvanlara göre daha kaliteli ürün üretmektedirler.

Kültür bitkilerinin ıslah çalışmaları yapılırken kullanılacak ana materyallerin temin edilmesi sırasında başvurulacak en önemli kaynaklardan birisi çayır ve mera alanlarıdır. Konumu itibariyle iklim çeşitliliği olan farklı ekolojik bölgelere sahip ülkemiz birçok bitki çeşidinin gen merkezi durumundadır. Yaklaşık 8-9 bin bitki türünün %30'u endemik tür olan bitki florasına sahiptir (Davis 1965).

Ülkemizde kültür bitkilerinin yetiştirilemediği alanlar ot üretmek amacıyla çayır veya mera olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tarla bitkileri yetiştiriciliği için uygun olmayan tuzlu ve alkali toprakları çayır-mera olarak değerlendirmek iyi bir arazi kullanım yöntemidir. Meraların önemli rollerinden birisi de erozyonu önlemektir. Kayaların veya toprakların rüzgâr, buzul, su veya yerçekimi gibi dış etmenlerle yerlerinden koparılıp taşınması erozyonun diğer adıyla aşınımın tanımıdır (Ergene 1995).

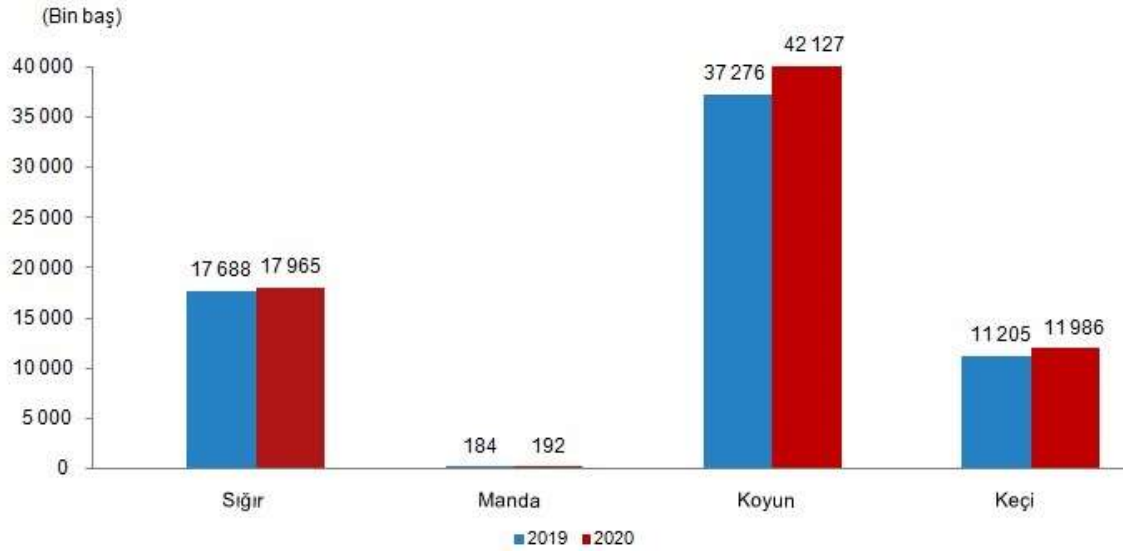
Toprak erozyonu su ve rüzgâr güçlerine karşı toprağın direnci ve hareketi ile ilişkilidir. Çayır-meralar toprağı hemen her mevsimde koruyan sık bir bitki örtüsü oluştururlar. Bu bitkiler toprağın alt kısmını kök ve rizomları, üst kısmını ise gövde ve stolon gibi yapıları ile çok sıkı bir şekilde tutarak çim kapağı oluştururlar. Ülkemizdeki erozyon sorunu yaşanan alanlarda temel problemin fazlaca aşındırma sonucu yüzey akışa geçen sular olduğu göz önüne alındığında (Koç vd 1994), meralarımızdaki bitki ile kaplı alanın fazla olmasının ve bitki sıklığının önem arz ettiği görülmektedir. Üzerinde yeterli düzeyde bitki örtüsü bulunan ve otlatmada kullanılan çayır ve meralar, yağışlarla gelen suyun bir kısmını kademeli ve temiz bir şekilde havzadaki ırmak ve derelere taşıyarak onları besler, tıpkı bir su toplama havzası görevi üstlenir. Yağışlarla gelen suyun bir kısmını ise mera altındaki toprağa infiltre ederek uygun yerlerde su kaynaklarının oluşmasını sağlamaktadır.

Türkiye fiziki haritası incelendiğinde, ülkemizin büyük bir bölümünün dağlık ve engebeli olduğu görülür. Arazi kabiliyet sınıfları incelendiğinde 8 arazi sınıfından I. sınıf arazi, II. sınıf arazi ve III. sınıf arazi toprak işlemeli tarıma, IV. sınıf arazi kısıtlı işlemeli tarıma uygundur. V. VI. ve VII. sınıf araziler ise tarıma uygun olmayan arazilerdir, yalnızca mera veya orman olarak kullanılabilir, doğal hayata uygundur. Arazi kabiliyet sınıflandırmasının amacı toprağı korumaya yöneliktir.

Ülkemizde 1 yılda akarsuların denizlere taşıdığı toprak miktarı yaklaşık 500 milyon tondur (Günay 1995). Ülkemiz meralarında geçmişten günümüze yapılan aşırı, ağır ve kontrolsüz otlatma kaliteli bitki florasının azalmasına, yok olmasına ya da hayvanların ulaşamayacağı yerlerde az miktarda varlık göstermesine, istenmeyen kalitesiz bitki florasının artmasına neden olmuştur. Yapılan çalışmalarda da istenmeyen tür sayısı ve bu türlerin botanik

kompozisyonundaki oranlarının meralarımızın botanik kompozisyonu açısından olumsuz bir durum arz ettiği ifade edilmiştir (Tosun 1968; Bakır 1970; Özmen 1977; Gökkuş 1984; Koç 1995).

Türkiye İstatistik Kurumu 2019 ve 2020 yılı verilerine göre Ülkemizde mevcut hayvan sayıları Tablo 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Ülkemizde mevcut büyük ve küçükbaş hayvan sayıları

Şekil 1’den de görüleceği üzere hayvan sayıları bir yılda bile önemli oranda artış göstermektedir.

Kaba yem; %14’ten daha fazla nem içeren (veya kuru maddede %16’dan daha fazla ham selüloz içeren) ve birim hacimde daha az besin maddesi taşıyan (yonca otu, fiğ otu, çayır otu) organik maddelerdir. Bu organik maddelerden bitkinin en değerli yeri olan kök ve yumrusu ile tüketilen yemler, endüstri yan ürünleri, silo yemleri, çeşitli sebze ve meyveler ve çayır-meralardan temin edilen taze yemler yeşil yem olarak nitelendirilir. Kuru kaba yem ise biçilip kurutulan her türlü ot ve her tür harman kalıntısı (saman, sap, kabuk, kavuz vb.) olarak nitelendirilir (Akyıldız 1983). Bir hayvanın yem ihtiyacı canlı ağırlığının %10’u kadar yeşil kaba yem, canlı ağırlığının %2,5’i kadar ise kuru kaba yemdir (Sayar vd 2010; Çelik ve Şahin Demirbağ 2013).

Ülkemizdeki 14,6 milyon ha çayır mera arazisinin yaklaşık 1,4 milyon ha’ı çayır, 13,2 milyon ha’ı ise mera alanlarıdır. Türkiye’de en fazla çayır mera alanına sahip bölgemiz Doğu Anadolu Bölgesi olup ülkemizdeki meraların %37,54’ü Doğu Anadolu Bölgesi’nde bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizdeki meralarının yaklaşık %30’unda bitki örtüsü sık ve kaliteli durumdayken yaklaşık %70’inde bitki örtüsünün zayıf ve buna bağlı olarak toprağı yerinde tutamayacak kadar kalitesiz olduğu belirtilmektedir (Erkun 1999).

Mera alanlarının durumu ortadayken her geçen gün hayvan varlığımız artış göstermiş; artan bu hayvan varlığının beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla kaba yem alanları geliştirilmemiş, azalan mera alanları ağır ve zamansız otlatmaya terk edilmiştir. Yapılan bir çalışmada ülkemiz meralarının olması gerekenden 2-3 kat daha fazla otlatmaya maruz bırakıldığı görülmüştür (Koç vd 1994).

Hayvancılık ülkemiz ekonomisinde önemli bir paya sahiptir, ancak ülkemizdeki çayır meralardan elde edilen yem miktarı hayvansal üretim için talep edilen miktarı karşılayamamaktadır. Bu nedenle hayvancılığın ekonomimize katkısını arttırmak amacıyla üretim şartlarının iyileştirilmesi, hayvanların beslenmede ihtiyaç duyduğu kaba yemin temini için meralarda yapılacak ıslah çalışmaları önem arz etmektedir (Çomaklı 2001).

Çayır ve meraların ıslahı yem üretiminin ve kalitesinin artışı yanında; hayvansal ürün artışı, hayvan sağlığını olumlu etkilemesi, hayvan zehirlenmelerini azaltması, hayvanların sevk ve idaresini kolaylaştırması, yangın riskini azaltması, erozyonu önlemesi ve havzalarda su verimini artırma gibi önemli işlevlere sahiptir.

Meralarımızın durumunu tespit etmek, mevcut sorunlara çözüm önerileri sunmak amacıyla mera vejetasyon çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışma, Kars ili Digor İlçesinde Karakale Köyü mera alanında taban ve kıraç mera kesimlerinde bitki örtüsünü tespit ederek, taban ve kıraç mera kesimlerinde bitki örtüsü değişimini ortaya koymak amacıyla planlanmıştır.

KURAMSAL TEMELLER

Yapılan bir çalışma sonucuna göre rakımın artmasıyla paralel olarak topraktaki nem oranı artmış, kuzey yöneyin tepe ve güney yöneye oranla nem oranı daha fazla tespit edilmiş, bu durumun bitki kompozisyonuna etki ettiği görülmüştür (Daubenmire 1968).

Launchbaugh (1969), yaptığı çalışmasında tür kompozisyonunun klimaksa benzerliğinin ağır otlatma ile azaldığını, otlatmanın azalmasıyla klimaksa benzerliğinin arttığını belirtmiştir.

Orta Doğu Teknik Üniversitesinin meralarında yapılan bir vejetasyon çalışması neticesinde ortalama %39,4 oranında buğdaygil tespit edilmiş ve bu oranın güney yöneylerde daha da yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada baklagillere ait oran %14,1, diğer familyalara ait oran ise bu oranın yem değeri olanlarda %31,0 ve yabancı otlarda ise %15,6 olduğu belirlenmiştir (Bakır 1970).

Marshall (1973) tarafından yapılan bir çalışmada sıcaklık, otlatma ve topraktaki nem oranının toprağı kaplama oranını etkileyen unsurlar olduğu tespit edilirken; rüzgâr ve su erozyonunun fazlalaşması meralardaki bitkilerin toprağı kaplama oranındaki düşüklüklerin nedeni olduğu ileri sürülmüştür.

Dünya yaklaşık olarak 130 milyon km²'lik kara parçası alanına sahiptir. Dünya üzerindeki yaklaşık 34 milyon km²'lik çayır-mera niteliğindeki arazi varlığının toplam kara parçasındaki oranı %26'dır. Ülkemizin yüzölçümü 78 milyon hektardır ve Türkiye'yi kaplayan çayır-mera alanları yüzölçümünün %28'i kadarken (Anonim 1978)

Niğde'de yapılan bir araştırmada meranın bitki ile kaplılık oranının kuzey yöneyde güney yöneye kıyasla daha fazla olduğu ve kuzeybatıda buğdaygillerin, güney ve güneybatıda diğer familyaların yaygın olduğu tespit edilmiştir (Tükel 1981).

Erzurum'da yapılmış olan bir araştırmada incelemeye konu olan mera alanında, diğer familya oranının %34,8, buğdaygil oranının %57,3 ve baklagil oranının ise %7,9 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen verilere göre kuru ot veriminin 116,2 kg/da ve toprağı kaplama oranının ise yaklaşık %17,1 olduğu tespit edilmiştir (Gökkuş 1984).

Osmaniye'de botanik kompozisyonu ve toprağı kaplama oranlarını belirlemek amacıyla yapılan bir mera çalışmasında, bitkilerin toprağı kaplama oranının %68, buğdaygil oranının

%68,63 baklagil oranının %11,96 ve diğer familya oranının %19,41 olduğu kaydedilmiş ve kuru ot veriminin ise 283,97 kg/da olduğu tespit edilmiştir (Özer 1988).

Yapılan bir çalışmada devamlı otlatmanın, toprağı kaplama oranı ve bitki örtüsü tür çeşitliliğini azalttığı kaydedilmiştir (White *et al.* 1991).

Erzurum'un Güzelyurt Köyü'nde yapılan bir çalışmada lup metodu kullanılarak meralarda eğim, yükseklik ve yöneyin botanik kompozisyonu etkileme derecesi araştırılmıştır. Araştırma verilerine göre buğdaygil %50,7, baklagil %7,8 ve diğer familyalar %41,2 oranında mera botanik kompozisyonu oluşturmaktadır. Koyun yumağı (%29,5) baskın tür olarak belirlenmiştir. Söz konusu meranın bitki kaplı alanının %64,9 oranında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca buğdaygil güney ve doğu yöneylerde, baklagil güney yöneyde, diğer familyalar ise kuzey ve batı yöneylerde daha fazla bulunmuştur. Merada kuru ot verimi ortalama 69,4 kg/da'dır ve verim yükseklik arttıkça azalmaktadır. Kuzey yöneyin (80,1 kg/da) daha verimli olduğu belirlenmiştir (Gökkuş vd 1993).

Kenya'daki meralarda yapılan bir çalışmada NDF oranı %35,53 ile 67,47 arasında, ham protein oranı %10,8 ile 29,8 arasında ve ADF oranı ise %20,39 ile 46,44 arasında tespit edilmiştir (Osolo *et al.* 1994).

Erzurum ilinde yapılan bir vejetasyon çalışmasında 152 bitki çeşidi bulunmuştur. Taban mera dışındaki diğer meralarda koyun yumağı (*Festuca ovina*)'nın dominant bitki olduğu belirlenmiştir. Yöney ve rakımın bu türün oranı ve diğer türlerin dağılışı oranını önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Koç 1995).

Tibet platolarında göçebe yaşayanlar yılın 6-7 ayını buralardaki kışlık ve ilkbahar meralarında geçirmektedir. Geleneksel olarak hayvancılık hareketlerini yılın farklı mevsimlerinde farklı meralarda yapılacak şekilde tasarlamışlardır. Göçebeler yer değiştirirken hayvanların durumunu, otların gelişim safhalarını ve düşen yağışların miktarını göz önüne almaktadırlar (Miller 1995).

Otlatılan ve korunan meralarda botanik kompozisyon oranları ile ilgili olarak farkın önemli olmadığı, ancak sürülüp işlenmeyen meralarda bu oranların etkili bir değişim gösterdiği görülmüştür (Koç ve Gökkuş 1996).

Yapılan bir çalışmada korunan mera alanlarında bitki ile kaplılık oranının %52,63 olduğu bulunurken, devamlı otlatılan alanlarda bu oran %38,14'lere düşmüştür. Taşlılık oranının fazla olması aşırı otlatılan arazilerde erozyonun daha fazla yaşanmasının bir göstergesi olduğu kaydedilmiştir (Şilbir ve Polat 1996).

Erzurum'un Aşkale ilçesinde yapılan bir araştırmada, doğal mera alanlarındaki bitki florasının %11,2'sini baklagillerin, %7,9'unu buğdaygillerin ve %80,6'sını diğer familyaların oluşturduğu kaydedilmiştir (Zengin ve Güncan 1996).

Tekirdağ'da yapılan bir araştırmada botanik kompozisyonunda, baklagillerin oranının %25, buğdaygillerin oranının %40 ve diğer familyaların oranının ise %35 olduğu kaydedilmiştir (Cerit ve Altın 1999).

Erkovan (2000) Bayburt'ta yapmış olduğu araştırmada mera taşıma kapasitesinin değişmesinde bitki örtüsü özelliklerinin ve otlatma mevsiminin uzunluğunun da etkisinin olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bitki ile kaplı alanın rakıma, köyden uzaklığa ve kullanım zamanına göre farklılık gösterdiği, köye yakın olan mera alanlarında toprağı kaplama oranının %33,42, yayla kesiminde ise toprağı kaplama oranının %39,44 olduğunu tespit etmiştir.

Koç vd (2000) Erzurum İline bağlı Tuzcu Köyü mera alanlarında yaptıkları çalışmada ot örneklerinin otlatma mevsimi boyunca ham protein ve ham selüloz oranlarını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar ilerleyen zamana bağlı olarak tüm mera kesimlerinde ot örneklerinde ham protein oranında azalma olurken, ham selüloz oranında artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Texas'da yapılan bir çalışmada, yağış miktarındaki artış ve azalışın toprağı kaplama oranı miktarındaki artış ve azalışı etkilediği belirlenmiştir (Laura *et al.* 2000).

Bursa'da sekonder bir merada yapılan çalışmada kuru ot verimi 324,5 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çelik vd 2001).

Kaya ve Karademir (2002), Kars ilindeki doğal mera alanlarında botanik kompozisyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, %55-65 oranında buğdaygil, %23-30 oranında baklagil ve %13-15 oranında diğer familyaya rastlamışlardır. Araştırma verilerine göre organik madde oranı %90,68, kuru madde oranı %28,87, ham protein oranı %15,02, ham selüloz oranı %29,95, ham yağ oranı %2,01, ham kül oranı %9,32, NDF oranı %57,69, azotsuz öz madde oranı %43,69 olarak belirlenmiştir.

İtalya'da yapılan beş yıllık bir araştırma sonucunda çayır-mera alanlarında başaklanma döneminde protein içeriğinin çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bir diğer sonucuna göre; NDF ve ADF oranları, hasat dönemi çiçeklenme ve ölü bitki döneminde olan bitkilerde, hasat dönemi başaklanma döneminde olan bitkilere kıyasla yüksek olduğu belirlenmiştir (Martiniello *et al.* 2002).

Erzurum’da kısmen aşınmış, aşırı otlatmaya maruz kalmış bir merada yapılan çalışmada, vejetasyon ve toprak özelliklerindeki değişim incelendiğinde düşük eğimde kil içeriğinin, topraktaki organik madde miktarının ve yarayışlı fosfor içeriğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni erozyon sonucu yüksek eğimli alanlardan organik madde, kil ve yarayışlı fosforun eğimin alt bölgelerine taşınmasıdır. Aynı çalışmanın bir diğer sonucuna göre alt kesimlerde eğimin azalması ile toprağın yıkanması artmış, bunun doğal bir sonucu olarak CaCO_3 içeriği alt kesimlerde, üst kesimlere kıyasla daha düşük olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada, otlatmadan kaynaklı mera kalitesindeki değişimin sonucu olarak mera botanik kompozisyonunda, eğimin yüksek olduğu yerlerde baklagillerin oranının en düşük olduğu ve buğdaygillerin eğimin düşük olduğu yerden yüksek olduğu yere doğru arttığı belirlenmiştir (Öztaş vd 2003).

Antalya ilinde meraların vejetasyon yapısı ve bazı ekolojik özelliklerini araştırmak için yürütülen bir çalışmada; bitki ile kaplılık oranının %29,78 ile %76,50 arasında değiştiği ve araştırma alanlarında tespit edilen bitki tür sayısının ise 12 ile 30 tür arasında olduğu belirlenmiştir (Bilgen ve Özyiğit 2005).

Kahramanmaraş’ta botanik kompozisyonun incelendiği bir araştırmada, bitki kaplama oranı %81,6 olarak belirlenmiş, baklagil oranının %17,4 olduğu ve en fazla kuzey yönünde (%46,9) bulunduğu, buğdaygil oranının %46,4 olduğu ve en fazla batı yönünde (%54,2) bulunduğu, diğer familya oranının %36,2 olduğu ve en fazla güney yönünde (%43,6) bulunduğu belirlenmiştir (Uslu 2005).

Kars ili Sarıkamış ilçesinde 2240 m yükseltisine sahip ormanlık bir merada yapılan çalışmada, meranın bitki ile kaplılık oranı %29,09 olarak bulunmuş, bitki kompozisyonu incelendiğinde 63 farklı bitki türüne rastlanmıştır. Meraya ait botanik kompozisyonunda buğdaygil oranı %50,8, baklagil oranı %19,9 ve diğer familyalara ait oran %29,3 olarak belirlenmiştir. %33 ile %46 arasında benzerlik indeksi oranı kaydedilmiştir (Bilgili 2007).

Doğu Anadolu Bölgesinde korunan ve sıklıkla otlatılan mera alanlarında yapılan bir araştırmada, bitkilerin olgunlaşma durumundaki farklılıkların ham protein miktarını etkilediği, ham protein oranı arttıkça NDF ve ADF oranlarında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Otlatılan ve korunan meralarda sırasıyla ADF oranının %19,2-28,7 ve %20,7-%29,7 ve NDF oranının ise %41,0-55,2 ve %49,7-58,4, ham protein oranının %11,8-17,7 ve %12,1-17,9 oranları arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir (Erkovan vd 2009).

Çomaklı vd (2012) Erzurum İli Tuzcu Köyünde ağır otlatmaya maruz kalan, sürülüp terk edilen ve korunan olmak üzere üç değişik merada yürüttükleri vejetasyon araştırması

verilerine göre, korunan merada toprağı kaplama oranının otlatılan alana kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca botanik kompozisyona bakıldığında buğdaygiller korunan alanda %53,4 oranıyla en fazla, sürülüp terk edilen alanda %36,1 oranıyla en düşük olarak bulunmuştur. Korunan mera alanlarında mera kalite derecesinin diğer mera alanlarına göre yüksek oranda olduğu kaydedilmiştir.

Samsun’da terk edilen doğal mera alanlarında yapılan bir çalışma sonucu elde edilen veriler incelendiğinde, 244,6-720,3 kg/da değerleri arasında kuru ot verimi, %38,31-73,50 değerleri arasında bitki kaplama oranı ve bu süreçte %17,94-31,86 değerleri arasında buğdaygillerin kompozisyona katılma oranları belirlenmiştir (Mut 2009).

Hatay’ın Kırıkhan ilçesinde 2009 yılına ait 5 farklı merada yapılan bir araştırma sonucuna göre, %0,53 ile %0,94 değerleri arasında mera benzerlik indeksi tespit edilmiştir (Çınar vd 2014).

Korunan, otlatılan ve sürülüp terk edilen meralarda yapılan bir çalışmada, mera kalite derecesi terk edilen merada %32,41 oranında diğer meralara kıyasla en düşük, korunan merada %51,13 oranında, otlatılan merada ise en yüksek olarak bulunmuştur. Sürülüp terk edilen meranın mera sınıfının orta derece, korunan ve otlanan meranın mera sınıfının iyi olduğu bildirilmiştir (Gür vd 2014).

Seydoşoğlu vd (2015) tarafından Diyarbakır’da yürütülen çalışmada, toprağı kaplama oranlarının mera kesimlerinde %26,60 ile %60,36 arasında değiştiğı, mera botanik kompozisyonunda buğdaygiller familyasının oranının %27,81 ile %37,45, baklagillerin oranının %8,67 ile %39,31 arasında olduğu, diğer familyalara ait oranın ise %23,24 ile %59,16 arasında değiştiğı belirlenmiştir.

Çakal (2016) Çoruh Havzası meralarında yaptığı bir çalışmada, mera durum puanı ve mera durum sınıflarını karşılaştırmış, mera durum puanını 1,95-2,69 değerleri arasında belirlemiştir.

Tekirdağ’ın Muratlı ilçesinde yapılan bir araştırma verilerine göre, baklagil %26,38 oranında, buğdaygil %20,83 oranında, diğer familyalar ise %52,77 oranında botanik kompozisyonu oluşturmuştur. Mera alanlarının bitki ile kaplılık oranı ortalama %95,16 olarak bulunmuştur (Tan 2016).

Aydın’da 5 farklı eğime sahip merada (%2, %8, %15, %25, %30) yapılan bir vejetasyon çalışmasında meranın kuru ot veriminin 114,54-223,03 kg/da arasında değişkenlik gösterdiği görülmüş ve %8 eğime sahip merada kuru ot verimi diğerlerine göre daha yüksek olarak

bulunmuştur. Ham protein oranı %8 eğimli merada %10,64 ile en yüksek, NDF oranı %30 eğimli merada en yüksek, %2 eğimli merada en düşük, nispi yem değeri ise %2 eğimli merada 101,35 ile en yüksek olarak belirlenmiştir (Sürmen ve Kara 2018).



MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma Kars ili Digor İlçesi Karakale köyü merasında yapılmıştır. Çalışma taban ve kıraç mera olmak üzere iki farklı mera kesiminde yürütülmüş olup örnekleme yapılırken eğim, rakım, yöney etmenleri göz önünde bulundurulmuştur. Saha çalışmasında mera alanlarının özellikleri dikkate alınarak birbirine yakın özelliklere sahip olan alanlarda çalışma yapılmıştır. Çalışma 2020 yılı temmuz ayında yapılmış olup mera kesimlerinde aynı tarihlerde otlatma yapıldığı tespit edilmiştir.

Çalışma yapılan alanın genel özellikleri incelendiğinde 40°48'02" N 43°34'90" E koordinatlarına sahip taban meranın düz, bitki örtüsünün toprağı kaplılığı daha sık, taban suyu seviyesinin daha yüksek, taşlılık durumunun az, rakımının 1800 m olduğu tespit edilmiştir. 40°48'00" N 43°35'10" E koordinatlarına sahip kıraç merada ise eğimin %25 olduğu, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının ve taban suyu seviyesinin daha düşük, taşlık durumunun taban meraya göre daha fazla, rakımın 1850 metre olduğu tespit edilmiştir. Her iki mera alanından da hayvan otlatılarak yararlanıldığı belirlenmiştir.

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Digor, Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Kars ilinin bir ilçesidir. Digor Erzurum-Kars Platosunun doğu ucunda bulunmaktadır. Doğu tarafında Ermenistan, batı ve kuzey tarafında Kars merkez, güneyinde ise Kağızman ilçesi bulunmaktadır. Digor İlçesinde sert karasal iklim etkisini göstermektedir. Sibiryaya yüksek basınç merkezinin etkisi altındadır. Yıllık sıcaklık farkları oldukça fazladır. Kışlar uzun, sert ve soğuk, yazın kısa ve serin geçmektedir. Senede yaklaşık 50 gün kar yağışı görülmektedir. Toprak 100 günden daha fazla karla örtülü durumdadır. Kış mevsimi uzun sürerken ilkbahar ve sonbahar mevsimleri ise oldukça kısa sürmektedir.

Yörenin ilkbahar ve yazın aldığı yağışlar tarım ürünleri için hem yararlı hem de zararlıdır. Tarım ürünlerinin yeşermeye, olgunlaşmaya başladığı dönemde alınan yağışlar ürünün verimini arttırmaktadır. Ancak tarım ürünü olgunlaştıktan sonra alınan yağışlar ürünün çürümesine ve verimin düşmesine sebep olmaktadır (Şeker 2001). Aynı zamanda İlkbahar ve yazın alınan yağışlar, alüvyon ve bazalt lavları ile örtülü alanda kolayca toprağı sızarak yeraltı suyunu besleyerek zenginleştirmekte ve tarımda su ihtiyacını aza indirmektedir (Şeker 2001).

Bitkilerin turgor durumunu koruyabilmeleri için fotosentetik etkinlik üzerinde etkili olan nispi nemin %65'in altına düşmemesi gerekmektedir (Eser 1986). Digor İlçesinde uzun yıllar ortalamasına göre nispi nem %63,28'dir.

Tablo 1. Kars İli Digor İlçesinin 2020 Yılı ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait Yağış, Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri

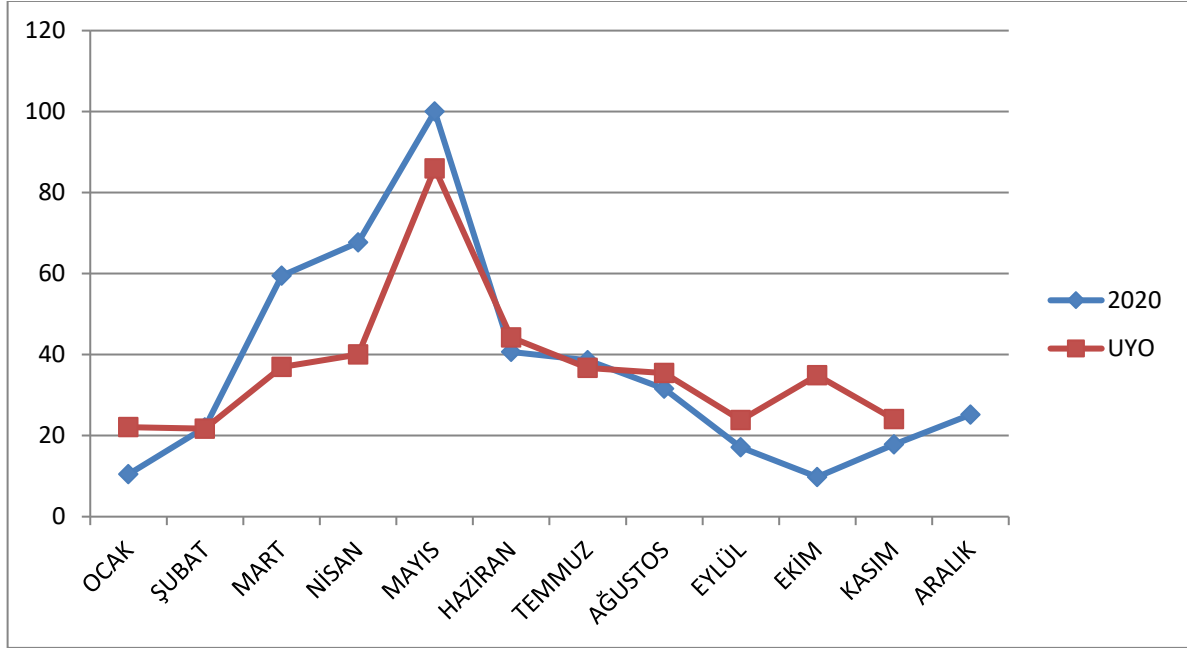
AYLAR	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ort. Sıcaklık (°C)		Aylık Ort. Nispi Nem (%)	
	2020	UYO	2020	UYO	2020	UYO
Ocak	10,50	22,08	-4,7	-4,7	71,00	78,40
Şubat	22,00	21,73	-3,3	-1,9	73,00	72,50
Mart	59,50	36,98	5,3	3,6	67,00	65,80
Nisan	67,70	40,03	6,3	7,6	69,20	61,60
Mayıs	100,00	85,97	12,1	12,9	73,30	66,30
Haziran	40,70	44,23	18,3	18,1	46,40	57,60
Temmuz	38,60	36,75	21,2	21,8	52,20	52,10
Ağustos	31,60	35,43	19,0	21,4	49,50	47,90
Eylül	17,10	23,83	19,0	17,6	46,30	47,70
Ekim	9,80	34,93	12,3	10,8	49,10	62,40
Kasım	17,80	24,08	3,7	3,0	68,20	67,50
Aralık	25,20	30,13	-2,3	-2,1	82,10	79,60
Top./Ort.	440,50	436,17	8,9	9,0	62,27	63,28

Çalışmanın yapıldığı Digor İlçesinde 2020 yılına ait ortalama sıcaklığın (8,9 °C) uzun yıllar ortalama sıcaklığa (9,0 °C) göre biraz düşük olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılı 21,2 °C ile Temmuz ayında en yüksek sıcaklık, -4,7 °C ile Ocak ayında en düşük sıcaklık kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına bakıldığında 21,8 °C ile Temmuz ayında en yüksek sıcaklık, -4,7 °C ile Ocak ayında ise en düşük sıcaklık ölçülmüştür (Tablo 1).

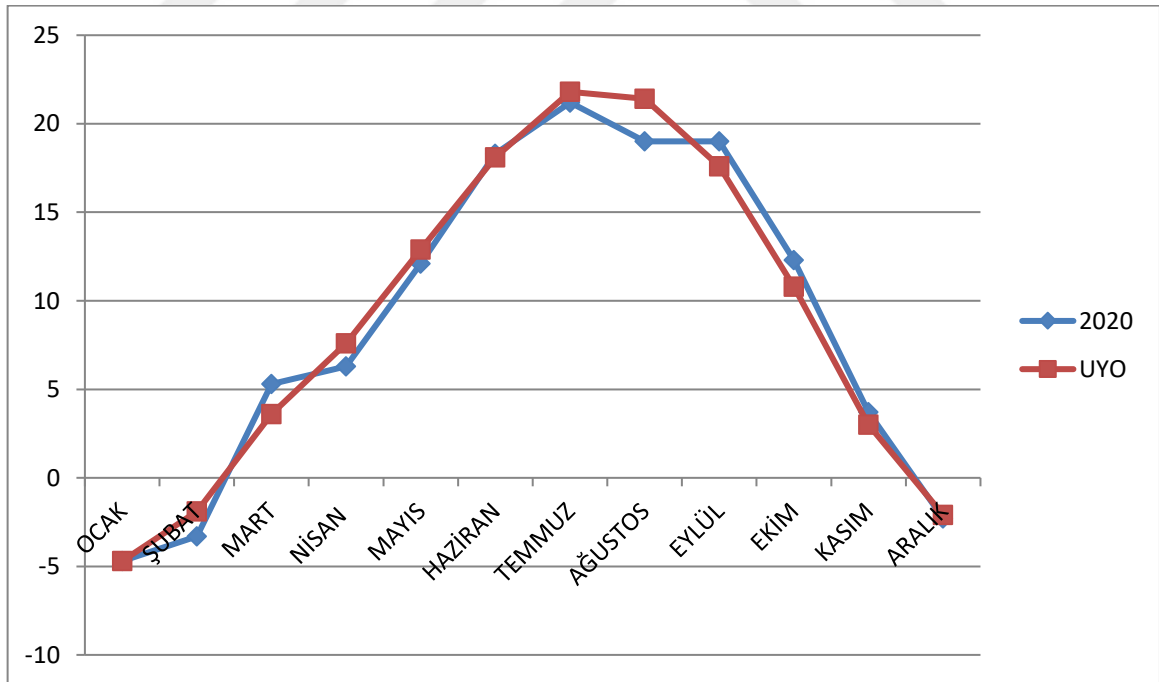
Çalışmanın yapıldığı bölgenin uzun yıllar ortalama nispi nem miktarı %63,28, 2020 yılı ortalama nispi nem miktarı ise %62,27 oranında belirlenmiştir. 2020 yılındaki nispi nem miktarının, uzun yıllar nispi nem ortalamasına yakın olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı 2020 yılı nispi nem değerleri incelendiğinde, en yüksek nispi nem Aralık ayında (%82,1), en düşük nispi nem Eylül ayında (%46,3) olduğu belirlenmiştir. Uzun yıllar ortalamasında nispi nem değerleri incelendiğinde en yüksek nispi nem Aralık ayında (%79,6), en düşük nispi nem Eylül ayında (%47,7) tespit edilmiştir (Tablo 1).

Çalışmanın yapıldığı bölgede 2020 yılı toplam yağış miktarı (440,50 mm), uzun yıllar toplam yağış miktarına (436,17 mm) yakın bir değerde gerçekleşmiştir. 2020 yılında en yüksek yağış mayıs ayında (100 mm), en düşük yağış ekim ayında (9,8 mm) görülürken uzun yıllar

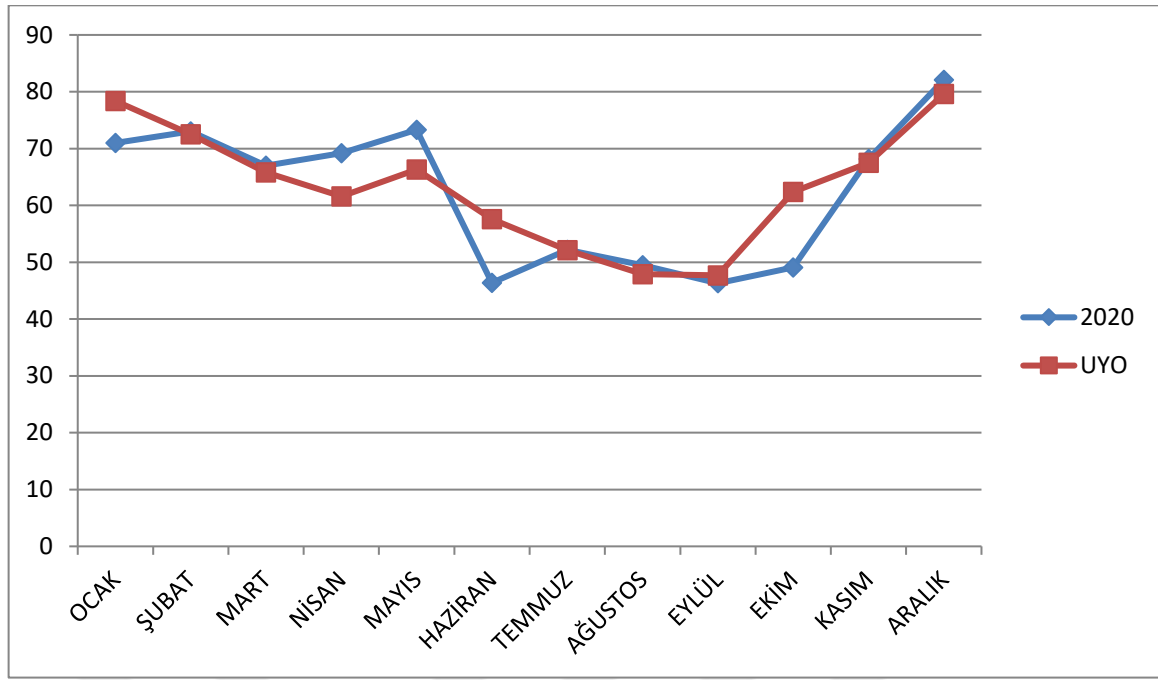
toplam yağış miktarlarına bakıldığında en fazla yağış mayıs ayında (85,97 mm), en düşük yağış şubat ayında (21,73 mm) görülmüştür. Ayrıca 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamalarında sıcaklık, nispi nem ve yağış değerlerine ait grafikler Şekil 2, 3 ve 4’de verilmiştir.



Şekil 2. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış değerleri



Şekil 3. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri



Şekil 4. Digor İlçesinin 2020 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık nispi nem değerleri

Araştırma yerinin toprak özellikleri

Digor ilçesinde mera alanları ilçe arazisinin %70,36'sına karşılık gelmektedir. Digor ilçesi arazilerinin %57,92'si bazaltik, kalan kısmı kestane ve kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Arazilerin yarısından fazlası %2 ile %20 arası eğime sahiptir. Derinlik açısından toprakların problem oluşturmadığı, fakat arazilerin yaklaşık olarak yarısından fazlasında taşlılık problemi olduğu belirlenmiş ve bu oran Digor'da %73,49 olarak kaydedilmiştir. Arazilerde erozyonun temel sorun olduğu, toprakların %85'inde orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon problemi bulunduğu ortaya konulmuştur (Başyigit ve Uçar 2019).

Çalışma alanına ilişkin hazırlanan erozyon haritasına göre Kars ili arazilerinin %54,08'lik bir kısmında orta dereceli bir erozyon mevcut olduğu belirlenmiştir. Digor ilçesinin %77,32'sinde orta dereceli erozyon görülmektedir (Başyigit ve Uçar 2019).

Tablo 2. Digor Topraklarının Erozyon Gruplarına Göre Dağılımları (km²)

Hiç Erozyon Yok	Hiç veya Çok Az	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli	Toplam
7,96	50,77	855,16	124,87	67,24	1106

Yapılan çalışmada taban ve kıraç meralardan alınan toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında belirlenmiş ve araştırma sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Mera Kesimlerinin Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Taban Mera	Kıraç Mera
% Kil	22,72	28,72
% Silt	22,00	26,00
% Kum	55,28	45,28
Bünye Sınıfı	Kumlu-killi tınlı	tınlı
Saturasyon (%)	58	54
Organik Madde (%)	4,98	6,09
Potasyum (kg/da)	100	76
Fosfor (kg/da)	3,40	3,40
Kireç (%)	0,64	0,64
pH (1:2,5)	5,63	5,73
Tuz (%)	0,03	0,02
EC dS/m	0,89	0,66

Mera alanlarından alınan toprak örneklerinin kil, silt ve kum içerikleri incelendiğinde; taban meranın kil oranının %22,72, silt oranının %22,00, kum oranının %55,28, kıraç meranın ise kil oranının %28,72, silt oranının %26,00 ve kum oranının %45,28 olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sahasının toprak bünye sınıfının tespit edilmesinde Bouyoucos hidrometre yöntemi uygulanmıştır (Demiralay 1993). Toprağa doyuncaya kadar saf su ilave edilerek elde edilen (Richard 1954) saturasyon (suya doygunluk) değerleri incelendiği zaman taban meranın bünye sınıfının kumlu-killi tınlı, kıraç meranın ise tınlı olduğu tespit edilmiştir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Araştırma alanından alınan toprak örneklerini organik madde yönünden incelediğimizde, taban mera alanının %6,09 ve kıraç mera alanının ise %4,98 organik madde içeriğine sahip olduğu (Tablo 3) ve alanların organik madde içeriği bakımından yüksek sınıfta yer aldığı görülmektedir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Amonyum asetat yöntemi çözelti oluşturulduktan sonra K flame fotometrede okuması yapılarak belirlenen potasyum değerinin (Richard 1954), taban mera alanında kıraç meraya göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Taban meranın potasyum içeriğinin 100 kg/da ve kıraç meranın ise 76 kg/da olduğu kaydedilmiş ve her iki mera alanının da potasyum içeriği bakımından yüksek sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Araştırma alanlarına ait toprak örneklerinin fosfor içerikleri incelendiği zaman bitkiye yararılı fosfor içeriğinin taban ve kıraç mera alanlarında aynı (3,40 kg/da) olduğu belirlenmiş ve toprakların fosfor içeriğinin az sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Kireç (CaCO_3) içerikleri bakımından mera alanların incelendiği zaman her iki alana da ait toprakların kireç muhtevalarının aynı olduğu ve %0,64 oranında bulunduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu oran araştırma sahasına ait toprakların kireç içeriklerinin az sınıfta yer aldığını göstermektedir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülen (Richard 1954) toprak reaksiyonu (pH) değerleri 5,63 ile 5,73 arasında değişmekte olup, araştırma sahasına ait toprak örneklerinin toprak reaksiyonunun hafif asit olduğu görülmektedir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Kondaktivite cihazı kullanılarak suyla doymuş toprakların elektriksel geçirgenliğinin ölçülmesi şeklinde tayin edilen (Richard 1954) araştırma alanlarının topraklarının toplam tuz içeriklerinin 0,03 (taban mera) ve 0,02 (kırak mera) olduğu tespit edilmiştir. Araştırılan farklı mera alanlarının EC değerleri incelendiği zaman EC değeri taban mera alanında 0,89 dS/m ve kırak mera alanında ise 0,66 dS/m olarak kaydedilmiştir (Tablo 3). Sınır değerlerine göre her iki mera alanına ait toprakların da tuzsuz sınıfta yer aldığı (Ülgen ve Yurtsever 1995) ve tuzluluğun herhangi bir probleme neden olmadığı görülmektedir.

Araştırma yerinin bitki özellikleri

Mevsimler arasındaki sıcaklık farklarının ve günlük sıcaklık farklarının fazla olması bölgede fiziksel parçalanmayı arttırmıştır. Sonuçta ana kayanın üzerinde kalın toprak tabakalarının oluşması tarım açısından önemli bir gelişmedir. Ancak kışların soğuk geçmesi ve kışın toprağın donması, kış tarımının yapılmasını engellemektedir. Tarım ancak yılın 6 ayında yapılabilmektedir. Nisandan ekime kadar süren kısa süreli tarım faaliyeti ancak çabuk olgunlaşabilen tarım ürünlerinin yetişmesine olanak vermektedir. Bu yüzden tarım ürünlerinin çeşidi azdır (Şeker 2001).

Çalışma alanımızın bitki örtüsü nisan ayı ile birlikte büyümeye başlamakta ve yaz aylarının son döneminde etkisini kaybedip verimliliği düşmektedir. Sonbahar yağışları ile birlikte verimliliği artmaya başlamaktadır. Bitki örtüsünün özellikleri araştırma konusu olarak sonuçlar kısmında verilmiştir.

Yöntem

Araştırma planı

Çalışmamız 2020 yılında taban ve kırak mera alanlarında farklı rakım ve eğimde iki kesimden numuneler alınarak yapılmıştır. Çalışmalara meradaki hâkim bitki türlerinin çiçeklenme dönemleri esas alınarak başlanmıştır (Gökkuş vd 2000). Arazi etüdü

tamamlandıktan sonra Temmuz ayında vejetasyon incelemesine başlanmış; mera vejetasyonunun botanik yapısını belirlemek, bitki örtüsünün özelliklerini ve toprak yapısını incelemek amacıyla toprak ve mevcut bitkilerden örnekler alınmıştır.

Üzerinde çalışılan konular

Botanik kompozisyon

Transekt metodu kullanılarak botanik kompozisyon belirlenmiştir. Mera vejetasyonunun botanik yapısı belirlenirken bitkilerin dip kaplama alanları dikkate alınarak taban ve kıraç mera kesiminde ölçümler yapılmıştır.

Etüd çalışmaları meradaki hâkim türlerin çiçeklenme döneminin sonunda yapılmıştır. Transekt metodu baz alınarak yapılan ölçüm sonucunda tespit edilen her bir bitki çeşidine ait verileri toplam bitki sayısına bölerek, bitkilerin botanik kompozisyonundaki oranları belirlenmiştir (Gökkuş vd 2000).

$$A \text{ Türünün Oranı (\%)} = \frac{\text{Rastlanan A Türü Sayısı}}{\text{Toplam Bitki Sayısı}} * 100$$

Bitki türlerinin farklı mera kesiminde de botanik kompozisyonundaki oranları %1'in üzerinde olanlar varyans analizine tabi tutulmuştur.

Benzerlik indeksi

Bakır (1970) ve Okatan (1987)'in kullandığı aşağıdaki formül baz alınarak mera kesimlerinin bitki örtülerinin benzerlik indeksi hesaplanmıştır.

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

BI: Benzerlik indeksi

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

a: Birinci kesimde bulunan bitkilerin botanik kompozisyonundaki oranlarının toplamı

b: İkinci kesimde bulunan bitkilerin botanik kompozisyonundaki oranlarının toplamı

Toprağı kaplama oranı (TKO)

Botanik kompozisyonun belirlenmesinde transekt metoduyla elde edilen değerler, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Toprağı kaplama oranı, bitkiye rastlanan transekt alanı sayısının ölçülen toplam transekt alanı sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur (Gökkuş vd 2000).

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

Mera durum puanı (MDP)

Mera durum puanı, merada bulunan bitki örtüsünün aynı merada yetişebilecek maksimum bitki örtüsü ile mukayesesinin bir ifadesidir.

Mera durumu ve sağlığı sınıfı

4342 sayılı Mera Kanununun ilgili yönetmeliği kapsamında Koç vd (2003)'nin önerdiği esaslar dikkate alınarak mera durumunu belirlemek amacıyla tespit edilen bitki türleri azalıcı, çoğalıcı veya istilacı olarak sınıflandırıp, yapılan sınıflandırmaya göre mera durumu zayıf, orta, iyi ve çok iyi olarak derecelendirilmektedir. Koç vd (2003) tarafından belirlenen mera durum sınıfı ve sağlığı değerlendirmesi Tablo 4'de, bu değerler ışığında kullanılacak kriterler ise Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4. Mera Durumu ve Sağlığı Sınıfı Değerlendirmesi

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

Tablo 5. Meranın Bitki Kompozisyonunda Bulunan Çoğalıcı Türlerin Oranlarına Göre Mera Durum Sınıflamasında Hesaba Katılacak Çoğalıcı Tür Oranları

Kompozisyonadaki çoğalıcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalıcı tür oranı (%)	Kompozisyonadaki çoğalıcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalıcı tür oranı (%)
5	5	Çok yıllık buğdaygiller yaygın ise	
10	10	50	25
15	15	60	30
20	20	70	35
25	20	100	35
30	20	Diğer familyalar yaygın ise	
40	20	100	20

Mera taşıma kapasitesi

Farklı yağış kuşaklarına ve farklı mera sınıfı ve sağlığı değerlerine sahip olan meralarda mera taşıma kapasitesi hesaplanırken Tablo 6'daki değerler baz alınarak birim alana konulacak hayvan sayıları otlatma gücüne göre belirlenmiştir (Koç vd 2003).

Tablo 6. Farklı Yağış Kuşaklarındaki Meralar İçin Otlatma Gücü Değerleri (HOA)

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

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

Meradaki mevcut yem miktarı (kg/da)

Araştırma konusu meranın taban ve kıraç kesimlerinde mevcut türler çiçeklenme döneminde hasat edilmiştir. Ağırlığı sabit seviyeye gelene kadar 70 °C'de kurutmuştur. Kurutma işlemi sonrasında (Sleugh *et al.* 2000) bitkiler tartılarak meranın otlatılma sonrasındaki mevcut yem miktarı hesaplanmıştır. Hasat sırasında 10 adet 0,5 x 0,5 m ebadındaki alanlardan örnekleme yapılmıştır.

Yem kalite analizleri

Araştırma konusu meranın mevcut yem kalitesini değerlendirmek üzere otlatmayı taklit ederek çalışma sahasından alınan numuneler sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve bu ot örnekleri öğütülerek bazı yem kalite analizleri yapılmıştır. Bu analizler aşağıdaki başlıklar halinde incelenmiştir.

Ham protein oranı (HPO)

Kıraç ve taban mera kesimlerinin her birinden otlatmayı taklit ederek alınan ot örnekleri öğütüldükten sonra her bir örnekten 0,3 ile 0,5 g arasında numune alınmıştır. Daha sonra alınan bu numunelere yaş yakma uygulaması yapılarak numune sülfirik asit ile parçalanarak amonyum

sülfat formuna dönüştürülüp azot değerleri belirlenmiştir (Kacar 1972). Ham protein oranının hesaplanabilmesi için yem bitkileri ham protein oranlarının hesaplanması için önerilen 6,25 kat sayısı ile elde edilen toplam azot oranları çarpılarak (Adesogan *et al.* 2000) ham protein oranları hesaplanmıştır.

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı

ANKOM Fiber teknolojisinden yararlanarak Lignin ve selüloz miktarını tespit etmek amacıyla alınan örnekler ADF analizi yapılmıştır. Daraları alınmış özel filtre torbalara 1 g numune öğütülüp konulduktan sonra ağızları kapatılmıştır ve ANKOM Fiber Analiz cihazına ADF çözeltisi ile birlikte koyularak 1 saat süre ile kaynatılmıştır. 1 saat sonunda cihazdan alınan örnekler sıcak saf su ile 5'er dakika olmak üzere 3 kez ve son olarak da 1 defa olmak üzere soğuk saf su ile çalkalanarak örneklerin suyunun süzdürülmesi sonrasında 5 dakika asetonda bekletilmiş ve sızdırma işlemi yapılmıştır. Örneklerin ağırlık değerleri sabit noktaya gelinceye kadar fırında 105 °C'de kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutulan örnekler desikatörde soğutma işlemi yapılmıştır. Son işlem olarak tartım yapıldıktan sonra aşağıdaki formülden yararlanarak ADF oranları belirlenmiştir (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

Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı

ANKOM Fiber teknolojisinden yararlanarak selüloz, lignin ve hemiselüloz miktarını tespit etmek amacıyla alınan örnekler NDF analizi yapılmıştır. Alınan numunelerin NDF oranlarını belirlemek amacıyla önceden daraları alınmış özel filtre torbalara 1 g numune öğütülüp konulmuş ve ağızları kapatılmıştır. NDF çözeltisi ve 20 g sodyum sülfat ANKOM Fiber Analiz cihazında 75 dakika kaynatılarak bu işlem tamamlandıktan sonra cihaz boşaltılıp sıcak saf su ile 5'er dakika olmak üzere 3 kez ve son olarak 1 kez de soğuk saf su ile çalkalama işlemi yapılmış, örneklerin suyunun süzdürülmesi sonrasında 5 dakika asetonda bekletilmiş ve sızdırma işlemi yapılmıştır. Örneklerin ağırlık değerleri sabit noktaya gelinceye kadar fırında 105 °C'de kurutma yapılmıştır. Kurutulan örnekler desikatörde soğutma işlemi yapılmıştır. Son işlem olarak tartım yapıldıktan sonra aşağıdaki formülden yararlanarak NDF oranları hesaplanmıştır.

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

W1 : Ankom fiber torba ağırlığı (g),

W2 : Ot örneğinin ağırlığı (g),

W3 : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı (g),

C : Boş torba düzeltme faktör

Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma alanında 2 farklı mera kesiminden transekt metoduyla ölçülüp hesaplanan değerlere Arc Sinüs transformasyonu uygulanmıştır. SPSS (1999) paket programında varyans analizi yapıldıktan sonra Duncan çoklu karşılaştırma testi ile de verilerim kıyaslanması yapılmıştır (Yıldız ve Bircan 1994).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Botanik Kompozisyon

Araştırmanın yürütüldüğü taban ve kıraç mera alanlarında buğdaygiller familyasına ait 11, baklagiller familyasına ait 8 ve diğer familyalara ait türlerden 23, olmak üzere toplam 42 tür kaydedilmiştir (Tablo 7)

Tablo 7. Araştırma Sahasında Rastlanan Bitki Türlerinin Dağılımı

Bitki Türleri	Araştırma Alanının Mera Kesimleri	
Buğdaygiller	Taban Mera Kesimi %	Kıraç Mera Kesimi %
<i>Agropyron intermedium</i>	2,52	2,69
<i>Bromus tectorum</i>	2,73	1,26
<i>Bromus tomentellus</i>	8,52	1,25
<i>Festuca ovina</i>	0,00	6,53
<i>Festuca sp.</i>	12,44	1,56
<i>Koeleria cristata</i>	0,78	1,25
<i>Phleum montanum</i>	1,32	2,52
<i>Phleum pratense</i>	3,07	0,00
<i>Poa bulbosa</i>	0,00	3,26
<i>Stipa lagascea</i>	0,00	5,23
<i>Stipa sp.</i>	0,72	2,56
Toplam	32,10	28,11
Baklagiller		
<i>Astragalus eriocephalus</i>	0,73	3,56
<i>Astragalus lagurus</i>	1,58	3,26
<i>Astragalus ornitjopoides</i>	0,00	4,00
<i>Astragalus sp.</i>	10,14	0,00
<i>Coronilla orientalis</i>	0,00	0,51
<i>Lotus corniculatus</i>	3,16	0,00
<i>Medicago sp.</i>	1,47	0,00
<i>Onobrychis sp.</i>	1,26	0,00
Toplam	18,34	11,33
Diğer Familyalar		
<i>Acantholimon caryophyllaceum</i>	0,00	5,36
<i>Achillea biebersteinii</i>	0,00	5,69
<i>Achillea millefolium</i>	0,18	0,00
<i>Allium desertorum</i>	3,52	0,00
<i>Anthemis cretica</i>	7,90	0,00
<i>Artemisia spicigera</i>	1,19	0,00

Tablo 7. (Devamı)

<i>Carex sp.</i>	3,50	0,00
<i>Centaurea sessilis</i>	0,00	8,96
<i>Cephalaria sp.</i>	3,16	0,00
<i>Crepis sp.</i>	3,17	0,00
<i>Dianthus sp.</i>	9,05	5,26
<i>Falcaria vulgaris</i>	0,00	10,25
<i>Galium verum</i>	1,62	1,25
<i>Glabularia trichosantra</i>	0,00	2,56
<i>Hypericum perforatum</i>	0,88	0,00
<i>Orobancha sp.</i>	1,25	1,03
<i>Salvia sp.</i>	1,15	0,00
<i>Scutellaria orientalis</i>	1,87	8,65
<i>Stachis sp.</i>	3,66	0,30
<i>Tanacetum sp.</i>	3,24	0,00
<i>Teucrium polium</i>	1,08	0,00
<i>Thymus parviflorus</i>	3,14	0,00
<i>Veronica orientalis</i>	0,00	11,25
Toplam	49,56	60,56
Genel Toplam	100,00	100,00

Tablo 7'nin incelemesinden anlaşılabileceği üzere taban merada en fazla rastlanan buğdaygil türleri *Festuca sp.* (%12,44), *Bromus tomentellus* (%8,52) ve *Phleum pratense* (%3,07) olurken; kıraç merada en fazla *Festuca ovina* (%6,53), *Stipa lagascea* (%5,23) ve *Poa bulbosa* (%3,26) bitkilerine rastlanılmıştır. Taban merada en fazla rastlanılan baklagil türleri *Astragalus sp.* (%10,14), *Lotus corniculatus* (%3,16) ve *Astragalus lagurus* (%1,58) olurken; kıraç merada *Astragalus orniťopoides* (%4,00), *Astragalus eriocephalus* (%3,56) ve *Astragalus lagurus* (%3,26) bitkilerine rastlanılmıştır. Diğer Familyalarda ise taban merada *Dianthus sp.* (%9,05), *Anthemis cretica* (%7,90) ve *Stachis sp.* (%3,66) en fazla rastlanılan türler olurken; kıraç merada en fazla rastlanılan türler *Veronica orientalis* (%11,25), *Falcaria vulgaris* (%10,25) ve *Centaurea sessilis* (%8,96) olmuştur.

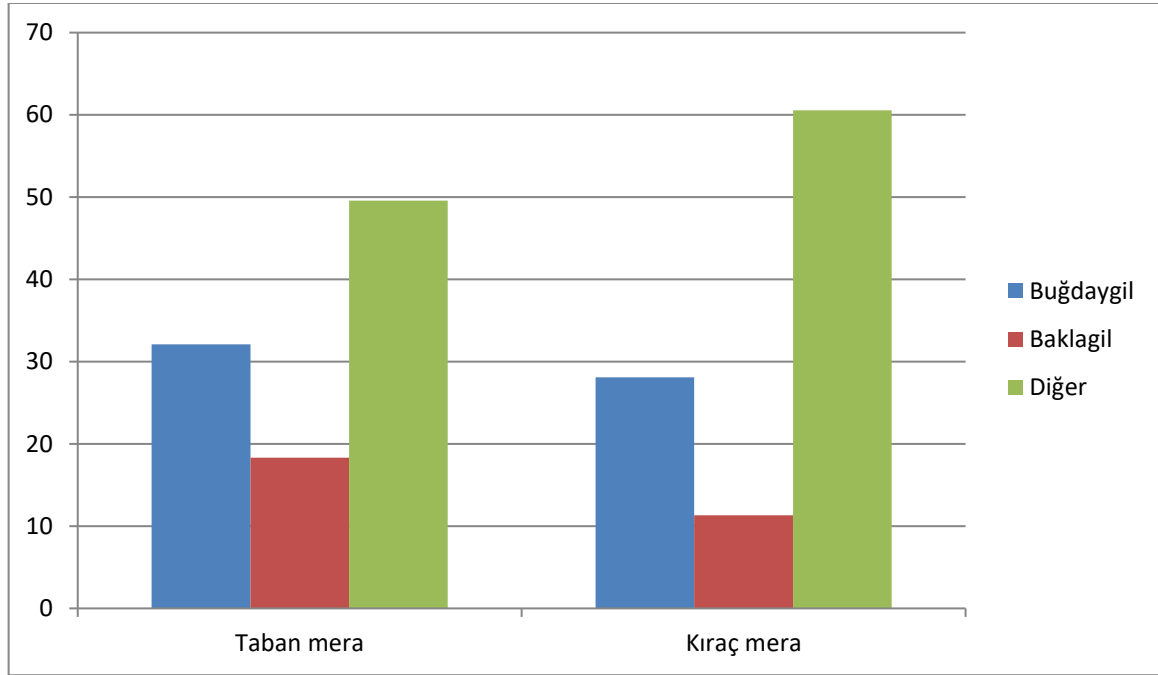
Otlatılan mera kesimlerinde buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalara dâhil türlerin değişimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Farklı Mera Kesimlerinin Botanik Kompozisyon Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

Bitki Türleri	Mera kesimleri			
	Taban mera	Kıraç mera	Ort.	F değeri
Buğdaygiller (%)	32,10 öd	28,11 öd	30,11	1,174
Baklagiller (%)	18,34 a	11,33 b	14,83	16,426*
Diğer familyalar (%)	49,56 öd	60,56 öd	55,06	5,966

*Küçük harfle işaretlenen ortalamalar 0,05 seviyesinde önemli, öd: önemli değildir.

Otlatılan mera kesimlerinin botanik kompozisyonunun ortalama olarak %30,11'i buğdaygillerden, %14,83'ü baklagillerden ve %55,06'sı diğer familyaya ait türlerden meydana gelmiştir (Tablo 8).



Şekil 5. Mera kesimlerine göre botanik kompozisyonun dağılımı

Mera kesimlerine bağlı olarak her üç bitki grubunda da önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Eğimin artması, buğdaygiller familyasındaki türlerin oranını önemli oranda etkilemiş ve oranın azalmasına neden olmuştur. Eğimin düşük olduğu taban mera kesiminde %32,10 oranında olan buğdaygil oranı, eğimin artmasıyla kıraç merada %28,11 olarak kaydedilmiştir. Ancak bu fark istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Taban merada %18,34 olan baklagiller kıraç merada %11,33 olarak tespit edilmiş ve bu fark %5'de önemli bulunmuştur, diğer familyalara ait türlerin botanik kompozisyonundaki oranı taban merada %49,56, kıraç merada %60,56 olarak kaydedilmiştir. Taban ve kıraç mera kesimlerinde tür kompozisyonunun değişimi topoğrafik yapı (eğim, rakım vs.) ve taban suyu farklılıklarından kaynaklanmakta olup, daha önce yapılan birçok çalışmada da (Daubenmire 1968; Launchbaugh 1969; Bakır 1970; Gökkuş 1984; Özer 1988; White *et al.* 1991; Gökkuş vd 1993; Koç 1995; Zengin ve Güncan 1996; Cerit ve Altın 1999; Kaya ve Karademir 2002; Öztaş vd 2003; Uslu 2005; Bilgili 2007; Seydoşoğlu vd 2015; Tan 2016) benzer farklılıklar belirlenmiştir.

Benzerlik İndeksi

Taban ve kıraç mera alanları arasındaki benzerlik indeksi değeri Tablo 9'da verilmiştir. Taban mera ve kıraç mera arasındaki benzerlik indeksi değerinin %6,30 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. Mera Kesimlerinin Benzerlik İndeksi Değeri (%)

Mera kesimleri	Kıraç mera kesimi
Taban mera kesimi	6,30

Benzerlik indeksindeki farklılıkların ana nedeni ekolojik faktörler olmakla beraber geçmişten bu yana süregelen kullanım farklılıkları, yöney, rakım, bulunduğu habitatın yapısı bitki örtüsünün tür kompozisyonunu önemli derecede etkilemekte ve bu çalışmada iki mera kesimi arasındaki bitki örtüsü, toprak yapısı ve topoğrafik yapı farklılıklarının yüksek oluşu benzerlik indeksinin düşük çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim farklı çalışmalarda benzerlik indeksinin çeşitli faktörlerden etkilendiği tespit edilmiştir (Koç 1995; Erkovan 2000; Gökkuş ve Koç 2001; Güllap 2010; Severoğlu ve Güllap 2020).

Toprağı Kaplama Oranı (TKO)

Toprağı kaplama oranı, meradaki toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kaplılık oranını ifade etmektedir. Bitki ile kaplılık oranının artması ile meranın su ve toprak erozyonundan korunması paralellik göstermektedir. Toprağı kaplama oranı yükseldikçe erozyon riski azalmaktadır. Taban ve kıraç mera kesimlerinin toprağı kaplama oranları ve varyans analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı alanda ortalama %31,93 olarak kaydedilen toprağı kaplama oranı taban merada %36,66 olarak, kıraç merada ise %27,20 olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Mera Kesimlerinin Toprağı Kaplama Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama	F değeri
TKO (%)	36,66 öd	27,20 öd	31,93	3,379

*öd: önemli değil

Araştırma yapılan taban mera alanında otlatmaya geç başlanması, daha erken son verilmesi, taban suyu seviyesinin farklılığı taban meranın toprağı kaplama oranının yüksek olmasının nedenlerindendir. Böylece bitkiler yeterince yedek besin maddesi depoladığı için sonraki koparılmadan daha az etkilenirler (Tosun 1968; Altın 1975; Gökkuş 1984; Koç 1995; Bakoğlu 1999). Ancak toprağı kaplama oranındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Meranın kullanım durumu, iklim bölgesi (Koç 1995; Bakoğlu 1999; Altın vd 2007), büyüme sezonunda sıcaklık, yağış miktarı ve dağılımı (Gür 2008) ile bozulmuş meranın terk edilme süresi, bitki ile kaplı alan oranını (Gökkuş 1994) etkilemektedir.

Taban meranın düz olması ve yüksek olan taban suyu seviyesinden dolayı kuraklık ile süresinin azalması bitki kaplı alanını arttırmıştır.

Mera Durum Puanı (MDP)

Araştırma sahasına ait mera durum puanları değerleri Tablo 11’de verilmiştir. Çalışmanın yapıldığı araştırma sahasının ortalama durum puanı %28,33 olarak tespit edilmiştir. Taban mera alanının durum puanı 32,86, kıraç mera alanının durum puanı ise 23,80 olarak belirlenmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Mera Kesimlerinin Mera Durum Puanı ve Varyans Analiz Sonuçları

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama	F değeri
MDP (%)	32,86 öd	23,80 öd	28,33	0,890

*öd: önemli değil

İstatistiki olarak aralarındaki fark önemli olmamakla beraber taban mera alanında mera durum puanının yüksek olmasının sebebinin bu alanda bulunan durum puanı yüksek bitkilerin oransal olarak daha fazla olmaları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra toprak nem içeriğinin artışına paralel olarak toprağı kaplama oranı, verim ve mera durum puanında bir artışın meydana geldiği bilinmektedir. Bu bağlamda taban suyu seviyesi yüksek olan ve daha nemli bir alan olan taban mera alanında mera durum puanının yüksek olması beklenen bir durumdur. Kıraç mera alanının mera durum puanının düşük olmasının sebebi olarak ise bu alana aşırı kullanım sonucunda olumsuz koşullarda daha iyi gelişen ve yabancı ot özelliği taşıyan bitkilerin yerleşmiş olması gösterilebilir. Nitekim yapılan bir çalışmada mera durum puanındaki farklılıkların ana sebebinin botanik kompozisyonda bulunan bitkilerin durum puanındaki farklılıkların olduğu ifade edilmektedir (Koç 1995). Ayrıca toprağın bünyesinde meydana gelen bozukluğun bir sonucu olarak su tutma kapasitesi, bitki besin elementlerinin yarayışlılığı, erozyona karşı direnci ve buna bağlı olarak da durum puanının kıraç merada olumsuz etkilendiği düşünülebilir.

Mera durumu ve sağlığı sınıfı

Mera durum ve sağlık sınıflaması yaparken meraya ait koordinat, eğim, rakım, toprak derinliği, yükseklik, taşlılık, erozyon, kullanım, otlatma yoğunluğu, azalıcı ve çoğaltıcı bitkilerin botanik kompozisyona katılım oranları, bitki ile kaplı alan oranı gibi etmenler göz önünde bulundurularak yapılan incelemede, eğimin artması ile mera sağlığı arasında negatif bir ilişki tespit edilmiş (Wroe *et al.* 1988), yürütülen çalışmada da aşırı otlatılan ve yerleşim yerine daha yakın mera kesimlerinde eğim artışına bağlı olarak mera durumunda negatif yönde bir etki

saptanmıştır. Bu durum istenilen türlerin verimliliğini azaltırken tercih edilmeyen türlerin kompozisyonundaki artışına neden olmaktadır.

Tablo 12. Mera Kesimlerinin Mera Durum ve Sağlık Sınıfı Değerleri

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama
Mera Durum ve Sağlık Sınıfı	Orta-Riskli	Zayıf-Sorunlu	Orta-Riskli

Taban merada, mera durumu “orta” ve sağlık sınıfı “riskli”, kıraç merada ise mera durumu “zayıf” ve sağlık sınıfı ise “sorunlu” olarak bulunmuştur (Tablo 12). Kötü kullanım, aşırı ve düzensiz otlatmaya maruz kalan, kurak iklimin hâkim olduğu ekolojik alanlarda sağlık sınıfı riskli durumlara gelmektedir (Holechek and Pieper 1992). Yapılan birçok araştırmada da yoğun otlatmaya maruz kalan meraların olumsuz etkilendiği ve hayvanlar tarafından tercih edilmeyen tür sayısının arttığı ve bunun neticesinde mera durumunun bozulduğu ortaya konulmuştur (Robert *et al.* 1991; Taylor *et al.* 1997). Dolayısıyla bu iki kesimde de otlatmanın yeniden planlanması faydalı olacaktır.

Mera taşıma kapasitesi

Farklı kullanıma sahip mera alanlarına ait mera taşıma kapasitesi değerleri Tablo 13’de sunulmuştur. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere ortalama 0,7 HOA olan mera taşıma kapasitesinin taban mera alanında 1,0 olduğu ve kıraç mera kesiminde ise 0,4 HOA olduğu kaydedilmiştir (Tablo 13).

Benzer kullanıma sahip olmalarına rağmen topografik yapı, toprak yapısı ve bitki örtüsü farklılıklarından dolayı taban meraya göre kıraç merada taşıma kapasitesi %60 azalmıştır.

Tablo 13. Mera Kesimlerinin Mera Taşıma Kapasitesi Değerleri (HOA)

	Mera Kesimleri		
	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama
Mera Taşıma Kapasitesi (HOA)	1,0	0,4	0,7

Meradaki mevcut yem miktarı

Araştırılan mera kesimlerinde mevcut yem miktarı ve varyans analizi sonuçları Tablo 14’de verilmiştir. Analiz sonuçlarından elde edilen istatistiki verilere göre mera kesimlerinin ortalama mevcut yem miktarı 68,90 kg/da olup, taban merada 92,52 kg/da ve kıraç merada ise 45,28 kg/da olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). Bu farklılık istatistiki anlamda %1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Mera kesimleri arasında ortaya çıkan bu farklılıkta otlatma yoğunluğu, toprak yapısı ve taban suyu seviyesinin farklılığı etkili olmuştur.

Tablo 14. Mera Kesimlerinin Mevcut Yem Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

	Mera kesimleri			
	Taban mera	Kıraç mera	Ort.	F değeri
Kuru ot (kg/da)	92,52 A	45,28 B	68,90	76,608**

**Büyük harfle işaretlenen ortalamalar 0,01 seviyesinde önemlidir.

Araştırma sonucunda belirlenen verilere göre eğimin artmasıyla birlikte mevcut yem miktarında yarı yarıya azalma olduğu tespit edilmiştir. Eğimin artmasıyla beraber saha verimliliği, bitki yoğunluğu ve toprağın su tutma oranı azalmış, tür kompozisyonu değişmiştir. Nitekim toprak koruması dikkate alındığında eğimin artmasıyla mera taşıma kapasitesi düşmekte ve %60'dan fazla eğimli alanların otlatılmamasının gerekliliği belirtilmiştir (Altın vd 2011).

Yem Kalite Analizleri

Ham protein oranı

Taban ve kıraç mera kesimlerinden bitki örneklerine ait ham protein oranları ve varyans analiz sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Mera Kesimlerinden Alınan Otun Ham Protein Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama	F Değeri
Ham Protein Oranı (%)	12,42 a	9,29 b	10,86	11,662*

**Küçük harfle işaretlenen ortalamalar 0,05 seviyesinde önemlidir.

Taban ve kıraç mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde yapılan analize göre ham protein oranı ortalama %10,86 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın neticesinde iki kesim arasında ham protein (HP) oranı bakımından istatistiki anlamda farklılıklar olduğu görülmüştür. Taban ve kıraç mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde yapılan analize göre ham protein oranı taban merada %12,42, kıraç merada ise %9,29 olarak belirlenmiştir (Tablo 15).

Bitki kompozisyonundaki farklılıklar ve nem düzeyinin farklı olması ham protein oranlarının farklı olmasının nedenleri arasında yer almaktadır. Taban meradaki buğdaygil ve baklagil oranının kıraç meradaki bitki kompozisyonundan daha fazla olması ham protein oranını etkilemektedir. Nitekim baklagillerden elde edilen yemlerin diğer yem bitkilerinden elde edilen yemlere göre daha fazla ham protein içerdiği bilinen bir durumdur (Buxton and Russell 1988; Ayan 1997; Traxler *et al.* 1998; Bakoğlu vd 1999; Undersunder *et al.* 2005; Aydın ve Uzun 2005; Bilgili 2007; Daşçı 2008; Mut 2009).

Arazi yapısı gereği eğimli alanlarda suyu yeterli miktarda biriktiremedikleri için toprakta elverişli suyun daha erken bitmesi (Koç 1995) ve kuruyan otlarda ham protein oranının

hızla düşmesi (Koç ve Gökkuş 1996; Koç vd 2000; Andrae 2003; Koç vd 2005), taban meraya kıyasla kıraç mera otunda ham protein oranının düşmesine neden olmuştur.

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı

Araştırma sahasından alınan numunelerden yapılan analiz sonucunda ADF oranları taban merada %30,97, kıraç merada ise %39,38 olarak kaydedilmiştir. Taban ve kıraç mera alanlarından alınan bitki örtüsü örneklerinin ortalama ADF oranı ise %35,17 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 16. Mera Alanlarından Alınan Otun ADF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama	F Değeri
ADF(%)	30,97 b	39,38 a	35,17	10,015*

**Küçük harfle işaretlenen ortalamalar 0,05 seviyesinde önemlidir.

Farklı topoğrafik yapıya sahip alanların ADF oranlarında farklılık tespit edilmiş ve fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Bitki gelişmesindeki farklılıklar, meradaki bitki kompozisyonu, kullanım durumu, bitki familyasındaki farklılıklar, bu iki mera kesiminde ADF oranının değişim göstermesinde etkili olmuştur. ADF oranının bitki türü, yaprak/sap oranı (Ball *et al.* 2001), gelişme dönemi (Lacefield *et al.* 1999), yapılan çeşitli kültürel uygulamalara (Kelsey *et al.* 1973) ve otlatma yoğunluğuna (Cavallero *et al.* 1993; Duru vd 1999; Ainalis *et al.* 2006) göre değiştiği belirtilmiştir. Baklagil yem bitkileri, diğer yem bitkilerine oranla daha az ADF içermektedir (Undersander *et al.* 2005; Yavuz 2005).

Eğimin artmasıyla yağmur ve kar sularını yeterli miktarda tutamayan toprakta su depolamanın azalması nedeniyle bitkilerin olması gerektiğinden daha erken olgunlaşmaya girmeleri bu ürünlerde ADF oranının artmasına neden olmuştur (Aydın 1996; Kaya 2008). Buna bağlı olarak da eğimin artmasıyla kıraç merada ADF oranı yükselirken yem kalitesi düşmüştür.

Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı

Taban ve kıraç mera alanlarından hasat edilen ot örneklerinin NDF oranlarına ait değerler ve varyans analiz sonuçları Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Mera Alanlarından Alınan Otun NDF Oranları ve Varyans Analiz Sonuçları

	Taban Mera	Kıraç Mera	Ortalama	F Değeri
NDF(%)	45,98 b	57,26 a	51,62	16,839*

**Küçük harfle işaretlenen ortalamalar 0,05 seviyesinde önemlidir.

Araştırma sahasından alınan numunelerden yapılan analiz sonucunda NDF oranları taban merada %45,98, kıraç merada %57,26 olarak kaydedilmiştir. İki mera kesimi arasındaki bu farklılık istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 17). Farklı iki mera alanından alınan ot örneklerinin ortalama NDF oranı ise %51,62 olarak hesaplanmıştır. Taban ve kıraç mera arasındaki bu farklılık meralar arasındaki nem farkı ve buğdaygillerin baklagillerden daha fazla NDF içermesinden kaynaklanmış olabilir.

NDF oranı, yem kalitesinin belirlenmesinde önemli bir paya sahiptir. NDF oranı, genellikle bitkinin gelişmişlik veya olgunluğunun bir belirtisidir. ADF oranı; selüloz ve lignin, NDF oranı; selüloz, lignin ve hemiselüloz bileşenlerinden meydana gelmektedir (Van Soest *et al.* 1991; Kutlu 2008). Bitki bileşenlerinin farklı olmasına bağlı olarak NDF oranı, ADF oranına göre daha yüksek çıkmaktadır. Bitki türü, bitkinin gelişme dönemi, yaprak/sap oranının miktarı ve bazı kültürel uygulamaların bir sonucu olarak hayvanlara yedirilen yemlerin NDF oranlarında birtakım değişikliklerin gözlenmesi mümkündür (Kelsey *et al.* 1973; Lacefield *et al.* 1999; Ball *et al.* 2001).

İncelenen taban mera alanında taban suyu seviyesinin yüksek olması, nedeniyle NDF oranı düşük çıkmaktadır. Kıraç mera alanında ise eğimin artmasıyla nemin azalması, yüksek eğimli kesimlerde baklagil oranının düşmesi ve bitkilerin olması gerekenden daha erken olgunlaşmasına bağlı olarak bitkilerin hücrelerinde hücre duvarı bileşeninin artmasına sebep olmakta ve bunun sonucunda kıraç mera kesiminden alınan numunelerin NDF oranları yüksek çıkmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma 2020 yılında Kars ili Digor İlçesine bağlı Karakale köyü meralarında yürütülmüştür. Çalışma taban ve kıraç mera olmak üzere iki farklı mera kesiminde yapılmış olup örnekleme yapılırken eğim, rakım ve yöney gibi topoğrafik faktörler göz önünde bulundurulmuştur. Saha çalışmasında mera alanlarının özellikleri dikkate alınarak birbirine yakın özelliklere sahip olan alanlarda çalışma yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı yıl mera alanlarında aynı tarihlerde otlatma yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada kıraç ve taban mera alanları; toprak özellikleri, botanik kompozisyon, benzerlik indeksi, toprağı kaplama oranı, mera durum puanı, mera durum ve sağlığı sınıfı, mevcut yem miktarı, ham protein oranı, ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranı, NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranı açısından değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında 11 buğdaygil, 8 baklagil ve 23 diğer familyalara ait toplamda 42 bitki türüne rastlanmıştır. Eğimin düşük olduğu taban mera kesiminde %32,10 oranında olan buğdaygil oranı, eğimin artmasıyla kıraç merada %28,11 olarak kaydedilmiştir. Taban merada %18,34 olan baklagiller kıraç merada %11,33 olarak belirlenirken diğer familyalara ait bitkilerin oranı taban merada %49,56, kıraç merada ise %60,56 olarak kaydedilmiştir.

Otlatılan mera alanlarının botanik kompozisyonunun ortalama olarak %30,11'i buğdaygillerden, %14,83'ü baklagillerden ve %55,06'sı diğer familyaya ait türlerden meydana gelmiştir. Eğimin artması, buğdaygiller familyasındaki türlerin oranını önemli oranda etkilemiş ve bu bitkilerin botanik kompozisyonda azalmasına neden olmuştur

Taban mera ve kıraç mera arasındaki benzerlik indeksi değeri %6,30 oranında olduğu tespit edilmiştir. Benzerlik indeksindeki farklılıkların ana nedeni ekolojik faktörler olmakla beraber geçmişten bu yana süregelen kullanım farklılıkları, yöney, rakım, bulunduğu habitatın yapısı bitki örtüsünün tür kompozisyonunu önemli derecede etkilemektedir.

Araştırmanın yapıldığı merada toprağı kaplama oranı ortalama %31,93 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı alanda taban merada toprağı kaplama oranı %36,66 olarak, kıraç merada ise %27,20 olarak belirlenmiştir. Otlatmaya geç başlanması, daha erken son verilmesi, taban suyu seviyesinin farklılığı taban meranın toprağı kaplama oranının yüksek olmasının nedenleri arasında yer almaktadır.

Çalışmanın yapıldığı meranın mera durum puanı taban merada %32,86 oranında, kıraç merada %23,80 oranında kaydedilirken ilgili mera alanlarının ortalama mera durum puanı %28,33 olarak hesaplanmıştır.

Taban merada, mera durumu “orta” ve sağlık sınıfı “riskli”, kıraç merada ise mera durumu “zayıf” ve sağlık sınıfı ise “sorunlu” olarak bulunmuştur. Kötü kullanım, aşırı ve düzensiz otlatmaya maruz kalan, kurak iklimin hâkim olduğu ekolojik alanlarda sağlık sınıfı riskli durumlara gelmektedir.

Analiz sonuçlarından elde edilen istatistiki verilere göre mera kesimlerinin ortalama mevcut yem miktarı 68,90 kg/da olup mevcut yem miktarı taban merada 92,52 kg/da, kıraç merada 45,28 kg/ olarak tespit edilmiştir. Eğimin artmasına bağlı olarak mevcut yem miktarında önemli bir azalma olduğu yapılan çalışmada belirlenmiştir.

Taban ve kıraç mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde yapılan analize göre ham protein oranı ortalama %10,86 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın neticesinde iki kesim arasında ham protein (HP) oranı bakımından farklılıklar olduğu görülmüştür. Taban ve kıraç mera kesimlerinden alınan ot örneklerinde yapılan analize göre ham protein oranı taban merada %12,42, kıraç merada %9,29 olarak belirlenmiştir. Bitki kompozisyonundaki farklılıklar ve nem düzeyinin farklı olması ham protein oranlarının farklı olmasının nedenleri arasındadır. Taban meradaki arzulanan bitkilerin özellikle baklagil oranının kıraç meradaki bitki kompozisyonundan daha fazla olması ham protein oranını olumlu yönde etkilemektedir.

Araştırma sahasından alınan numunelerden yapılan analiz sonucunda ADF oranları taban merada %30,97, kıraç merada %39,38 olarak kaydedilmiştir. Taban ve kıraç mera ortalama ADF oranı ise %35,17 olarak hesaplanmıştır. Bitki gelişmesindeki farklılıklar, meradaki bitki kompozisyonu, kullanım durumu, bitki familyasındaki farklılıklar, bu iki mera kesiminde ADF oranının değişim göstermesinde etkili olmuştur.

Araştırma sahasından alınan numunelerden yapılan analiz sonucunda NDF oranları taban merada %45,98, kıraç merada %57,26 olarak kaydedilmiştir. Taban ve kıraç mera ortalama NDF oranı %51,62 olarak hesaplanmıştır. Taban ve kıraç mera arasındaki bu farklılık meralar arasındaki nem farkı ve buğdaygillerin baklagillerden daha fazla NDF içermesinden kaynaklanmaktadır.

Yapılan inceleme ve analizler değerlendirildiğinde taban ve kıraç mera alanlarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Taban ve kıraç merada en büyük fark olan eğimin artmasıyla birlikte toprağın su tutma oranı azalmış ve bunun sonucu olarak da mevcut yem miktarında, tür çeşitliliğinde, bitki yoğunluğunda ve en nihayetinde verimlilikte azalma olduğu

tespit edilmiştir. Meralarda kullanım yanlışlıkları, düzensiz ve aşırı otlatma bitki örtüsünde bozulmalara neden olmuştur. Coğrafi şartlar gereği zaten engebeli ve eğimli olan meralarda arazinin yanlış kullanımı, aşırı otlatma, doğal bitki örtüsünün yok edilmesi, erozyon oranını arttırmaktadır. Erozyon doğal dengenin bozulmasına, barajların dolmasına, arazi verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır. Erozyonu önlemek ve mera sağlığını korumak için araziler yetenek sınıflarına göre amacına uygun kullanılmalı, otlatma kontrol altına alınmalı, erken ve aşırı otlatma engellenmelidir.



KAYNAKLAR

- Adesogan, A.T., Givens, D.I. and Owen, E., 2000. Measuring chemical composition and nutritive value in forages. In Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research (Ed. L Mannelje and R.M. Jones), CABI, Cambridge, 263-278.
- 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.
- Akyıldız, R. 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.868, Ankara.
- 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. No: 326, Zir. Fak. No: 159, Araş. Seri No: 95, Erzurum, 141.
- Altın M., Tuna C. ve Gür M. 2007. Bir ıslah çalışmasının doğal mera ekosisteminin vejetasyonu üzerindeki bazı etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 186 s., Ankara.
- Andrae, J., 2003. What is Forage Quality? http://commodities.caes.uga.edu/fieldcrops/forages/GA_Cat_Arc/2003/Nov03.pdf.
- Ankom Technology 2004. The Ankom 200 Fiber Analyzer. Fairport, NY, <http://www.ankom.com> (5-5-2009).
- Anonim, 1978. Türkiye Arazi Varlığı. T.C. Köyişleri ve Kooperatifleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müd. Toprak Etüt ve Haritalama Daire Başk. Yay., Ankara.
- Ayan, İ. 1997. Samsun Yöresi Engabeli Meralarında Değişik Islah Yöntemlerinin Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Samsun.
- Aydın İ. 1996. Yem Bitkilerinin Besin Değerini Etkileyen Faktörler. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1): 167-175.
- Aydın, I and Uzun, F. 2005. Nitrogen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. Europ. J. Agron. 23, 8-14.
- Bakır, Ö. 1970. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisi'nde Bir Mer'a Etüdü. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, No:382, Bil. Araş. ve İncelemeler, No: 282,123s.
- Bakoğlu, A. 1999. Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üni. Fen. Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- Bakoğlu, A., Gökkuş, A. ve Koç, A. 1999. Variation in biomass and chemical composition of dominant rangeland plants during the growing season II. changes in chemical composition. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(EK2), 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.
- Başayığıt, L. ve Uçar, G. (2019). Kars İli Arazileri ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Değerlendirilmesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta 50s.
- Bilgen, M.Y. ve Özyığıt, 2005. Korkuteli ve Elmalı’da bulunan bazı doğal meraların vejetasyon durumlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 18(2), 261-266.
- Bilgili, A. 2007. Sarıkamış Ormanı Meralarının Bitki Örtüsü ve Yem Kalitesinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Bozlağan, R. 2004. Sürdürülebilir gelişme kavramı üzerine yapılan tartışmalara bir bakış. İktisadi İdari Bilimler Dergisi, 18: 3-4, Eylül.
- Buxton, D.R. and Russell, J.R., 1988. Lignin constituents and cell-wall digestibility of grass and legume stems. Crop Sci., 28, 553-558.
- 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. ve Altın, M. 1999. Tekirdağ yöresi doğal meralarının vejetasyon yapısı ile bazı ekolojik özellikleri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, s. 6-11.
- Çakal, Ş., 2016. Çoruh Havzası Mera Bitki Örtüsünün Bazı Özelliklerinin Yersel ve Zamansal Değişiminin Belirlenmesi A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Çelik, N., Bayram G., Budaklı E., ve Bulur V. 2001. Meralarda gübre uygulamasının ekonomik yönleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi. Sayı: 139. ISSN: 1300-8331. Ankara.
- Çelik, A., ve Şahin Demirbağ, N. 2013. Türkiye’de tarımsal desteklemelerin yem bitkileri ekiliş ve üretim üzerine etkisi. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayın, (215). Ankara.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ., Yücel, C. ve Avağ, A. 2014. Hatay ili Kırıkhan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, (2014) 31 (2), 52-60.
- Çomaklı, B., 2001. Doğu Anadolu bölgesinde çayır-mera durumu ve bölge hayvancılığının gelişmesindeki önemi. Türkiye’nin Sorunlarına Çözüm Konferansları IV. 22 Mayıs, Erzurum.
- Çomaklı, B., Öner, T. ve Daşçı, M. 2012. Farklı kullanım geçmişine sahip mera alanlarında bitki örtüsünün değişimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi2(2), Sayfa: 75-82, 2012, Iğdır.
- Daşçı, M., 2008. Farklı Topoğrafik Yapıya Sahip Mera Kesimlerinde Gübrelemenin Bitki Örtüsü ve Ot Verimi İle İlgili Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Daubenmire, R., 1968. Soil moisture in relation to vegetation distribution in the mountains of Northern Idaho. Ecology, 49: 431-438.

- Davis, P.H. 1965-70. Flora of Turkey Vol. I-VII Ediburgh at University Press.
- Demiralay, İ. 1993. Toprak Fiziksel Analiz Yöntemleri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi No:143, Erzurum, 131s.
- 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.
- Ergene, A. 1995. Toprak Bilimi Terimler Sözlüğü. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:176, AÜZF Ofset Tesisi, Erzurum, 183s.
- Erkovan, H.İ. 2000. Çiğdemlik Köyü (Bayburt) Mera Vejetasyonları Mevcut Durumu. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi yayınlanmamış), Erzurum, 50s.
- Erkovan, H.İ., Gullap, M.K., Daşcı, M., Koç, A. 2009. Changes in leaf area index, forage quality and above-ground biomass in grazed and ungrazed rangelands of Eastern Anatolia Region. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (3) 217-223, Ankara.
- Eser, D. 1986. Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniv. Zir. Fak. No: 975, Ders Kitabı No:287, 176. Ankara.
- Erkun, V. 1999. Çayır Meraların Önemi ve Tarihi Gelişimi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Gen. Müd. Yay., Ankara, s. 131-136.
- Gökkuş, A. 1984. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Gökkuş, A., Avcı, M., Aydın, A., Mermer, A., ve Ulutaş, Z. 1993. Yükseklik eğim ve yöneyin mera vejetasyonlarına etkileri. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 13, 33s., Erzurum.
- Gökkus, A. 1994. Sürülüp terkedilen alanlarda sekonder süksesyon. Atatürk Üniv., No: 787, Zir. Fak., No: 321, Aras. No: 197, 61., Erzurum.
- Gökkus, A., Koç, A. ve Çomaklı, B. 2000. Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. No: 142, Erzurum, 139s.
- Gökkuş, A. ve Koç, A. 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 228, 326s., Erzurum.
- Güllap, M.K. 2010. Kargapazarı Dağında Farklı Otlatma Sistemi Uygulamalarının Mera Bitki Örtüsüne Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Gür, M. 2008. Yörükler Köyü Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerinde Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yük. Lis. Tezi), Tekirdağ.
- Gür, M., Altın, M., Şen, C. ve Özduven, M.L. 2014. Farklı kullanım geçmişine sahip doğal meralarda yem kalitesinin büyüme mevsimindeki değişimi. Tarım bilimleri dergisi, 23, 276-284.
- Günay, T., 1995. Orman Ormansızlaşma Toprak ve Erozyon (3. basım).TEMA Vakfı Yay. No:1, İstanbul, 87s.

- Holechek, J.L. and Pieper, R.D. 1992. Estimation of stocking rate on New Mexico Rangelands. J. Soil and Water Conservations, 47, 116-119.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:453, Ankara, 464s.
- Kaya, İ. ve Karademir B. 2002. Çayır-meranın Kars yöresi çiftlik hayvanlarının beslenmesi ve hastalık oluşturma-bulaştırmadaki rolü. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg. 42 (1): 59-66s.
- Kaya, Ş. 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem indeksi. Türk Bilimsel Derlemeler Derg. 1(1): 59-64.
- 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., Gökkuş, A. ve Serin, Y. 1994. Türkiye’de çayır-meraların durumu ve erozyon yönünden önemi. Ekoloji Çevre Dergisi, 13: 36-40.
- Koç, A. 1995. Topoğrafya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), 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., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Özasan 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., Gökkuş A. ve Altın, M. 2003. Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve Türkiye için bir öneri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 36-42.
- Koç, A., Sürmen, M. ve Kaçan, K. 2005. Erzincan ovası taban meralarının bitki örtülerinin mevcut durumu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt II, Sayfa 847-850.
- Kutlu, H.R. 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu, Adana.
- Lacefield, G., Henning, J.C., Collins, M. and Swetnam, L. 1999. Quality hay production. University of Kentucky College of Agriculture, Agr.-62, 3 (77): 14.
- Launchbaugh, J. L. 1969. Range condition classification based on regressions of herbage yields on summer stocking rates. J.Range Manage, 22, 97-101.
- Laura, L.L., Russel F.L. and Batchelor, M.E. 2000. Response of herbaceous grassland vegetation to a reduction in cattle stocking numbers on Fort Hood, Texas, USA.
- Marshall, J.K., 1973. Drought, land use and soil erosion. In the Environmental, Economic ve Social Significance of Drought (Ed. J. V. Lovett). Angus and Robertson Publishers, 55-77.
- Martiniello P, Berardo N. and Odoardi M. 2002. Effects of mineral fertilization on yield ve qualitative characteristics of natural pastures in İtalian Mediterranean Areas. Rivista Di Agronomia. 36(3); 273-280.

- Miller, D.J. 1995. Herds on the move: Winds of change among pastoralist in the Himalayas and on the Tibetan Plateau. Int. Center for Interpreted Mountain Development, Discussion Paper Series No. MNR 95/2, Katmandu, Nepal, 20 p.
- Mut, H. 2009. Sürölüp Terk Edilen Bir Merada Farklı Islah Yöntemlerinin Etkilerinin Belirlenmesi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bit. Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), 145s., Samsun.
- Okatan, A. 1987. Trabzon Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi), T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Gen. Müdürlüğü, Yay. Ankara.
- Osolo, N.K., Kinuthia, J.N., Gachuri, C.K., Okeyo, A.M., Wanyoike, M.M. and Okomo, M. 1994. Species abundance, food preference and nutritive value of goat diets in the semiaridlands of east central Kenya. Proc. of the Third Biennial Confer. of the African Small Ruminant Research Network, 5-9 December 1994, Kampala, Uganda, 239-243.
- Özer, A. 1988. Osmaniye İlçesi, Kesmeburun Köyünde Korunan Bir Mera ile Otlatılan Meraların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Özmen, A. O. 1977. Konya İli Meralarının Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak., (Doktora Tezi), Konya.
- Öztaş, T., Koç, A. and Çomaklı, B. 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. Journal of Arid Environment, 55:93-100.
- Robert, L.G., Mccollum, F.T., Hodges, M.E., Brummer, J.E. and Tate, K.W. 1991. Plant community responses to short duration grazing in tallgrass prairie. J. Range Manage., 44, 124-128.
- Richard, O.M. 1954. Effects of seeding and grazing on infiltration capacity and soil stability of a subalpine range in Central Utah. Journal of Range Management, 18, 173-180.
- Sayar, M.S., Anlarsal, A.E, Başbağ, M. 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 59-67.
- Severoğlu, S., Güllap, M.K. 2020. Eğime göre meralarda durum ve sağlık sınıfı ile bitki örtüsünün benzerliğinin değişimi. Tarım ve Hayvancılıktaki Güncel Gelişmeler, AYAŞAN, Turgay, Editör, İKSAD Publications, Ankara, ss.73-78.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan V., Mermer, A. 2015. Diyarbakır Eğil İlçesi kıraç meralarının botanik kompozisyonunun belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, No:2 Sayfa;76-82., Diyarbakır.
- 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.
- SPSS Inc, 1999. SPSS for Windows: Base 11.0 application guide. Chicago, Illinois.
- Sürmen, M. ve Kara, E. 2018. Aydın ili ekolojik koşullarında farklı eğimlerdeki mera vejetasyonlarının verim ve kalite özellikleri. Derim Dergisi, 2018/35(1): 67-72.
- Şeker, S. 2001. Kars İlinin İklim Analizi ve İklim Özelliklerinin Sosyo-Ekonomik Etkileri. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fiziki Coğrafya Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Şılbrı, Y., Polat, T., 1996. Şanlıurfa İli Tektek Dağlarında korunan ve otlatılan alanlarda lup yöntemine göre bitki türleri ve botanik kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 90-97, Erzurum.

- Tan, E. 2016. Tekirdağ İli Muratlı İlçesi Doğal Meralarının Vejetasyon Yapıları Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), Tekirdağ.
- 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.
- Tosun, F., 1968. Doğu Anadolu Kıraç Meralarının Islahında Uygulanabilecek Teknik Metotların Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Ziraî Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni, Yayın No: 29.
- Traxler, M.J., Fox D.G., Van Soest P.J., Pell A.N., Lascano C.E., Lanna D.P.D., Moore J.E., Lana R.P., Ve'lez M. and Flores A. 1998. Predicting forage indigestible ndf from lignin concentration. J. Anim. Sci. 76: 1469-1480.
- Tükel, T. 1981. Ulukışla'da Korunan Tipik Bir Step Dağ Merası ile Eş Orta Malı Meraların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Çukurova Üniv. Ziraat Fak, Adana.
- Undersander, D.J., Bertman, M.G., Clark, J.R., Crooks, A.E., Rankin M.C., Silveria K.G. and Wood, T.M. 2005. Forage variety update for Wisconsin. 2005 Trial Results. Univ. of Extention Publ. A1525, Wisconsin, 28p.
- Uslu, S.Ö., 2005. Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü Yeniyapan Merasında Botanik Kompozisyonun Tespiti ve Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Ülgen N. ve Yurtsever N. 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, s.230, Ankara.
- Van Soest, P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.
- White, M.R., Pieper, R.D., Donart, G.M. and Trifaro, L.W. 1991. Vegetital responseto short duration and continous grazing in southcentral New Mexico J. Range Manage., 44: 399-403.
- Wroe, R.A., Smoliak, S., Adams, B.W., Willims, W.D. and Anderson, M.L. 1988. Guide to range condition and stocking rates for Alberta Grasslands. Alberta Forestry, Lands and Wildlife Public Lands Division, Alberta.
- Yavuz, M. 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Derg., 22: 97-101.
- Yıldız, N. ve Bircan, H. 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. No: 697, Zir. Fak. No: 305, Ders Kit. No: 57, 277, Erzurum.
- Zengin, H. ve Güncan, A. 1996. Erzurum ve Aşkale çayırlarında bulunan bitkiler, bunların yoğunlukları ve rastlama sıklıkları üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s. 82-89, Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı :	Hüseyin AKKAYA
Doğum tarihi :	
Doğum Yeri :	
Uyruğu :	
Adres :	
Tel :	
E-mail:	
Eğitim	
Lise :	
Lisans :	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü
Doktora :	
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce :	
Almanca :	
Rusça :	
Diğer	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	