



## Yüksek Rakımlı Bir Merada Kuru Ot Verimi ile Nispi Yem Değerinin Yönelere Göre Değişimi

İbrahim Hakan KARABULUT<sup>1</sup>, Binali ÇOMAKLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Erzurum İl Koordinatörlüğü, Erzurum, <sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-9740-9085>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-6393-3869>

✉: karabulut.hakn@gmail.com

### ÖZET

Bu araştırma Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinin kesişiminde yer alan Kop Dağı meralarında 2019 ve 2020 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma ile Kop Dağının 1871-2468 m yüksekliğinde yer alan mera kesimlerinin doğu, batı, kuzey ve güney yöneylerine ait kuru ot verimleri ve nispi yem değerleri tespit edilerek, verim ve kalite açısından yönelere göre karşılaştırılması hedeflenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek kuru ot verimi (342.17 kg da<sup>-1</sup>) güney yöneyde, en düşük verim (202.67 kg da<sup>-1</sup>) ise doğu yöneyinde tespit edilmiştir. En yüksek nispi yem değeri (143.73) kuzey yöneyde ortaya çıkmış, rakım faktörü nispi yem değeri bakımından önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak etek kesimler başta olmak üzere dağ geneli meraların amenajman ilkelerine göre kullanılmaları gerektiği ve özellikle otlatma mevsimi ve otlatılacak hayvan cinsinin dikkate alındığı ve otlatma başlangıcında dağın sırt kesimleri ile batı ve güney yöney mera kesimlerinin öncelendiği bir otlatma programının oluşturulmasının meraların geleceği açısından önem arz ettiği kanaatine varılmıştır. Ayrıca bütün mera kesimleri için ıslah amaçlı araştırma ve uygulama çalışmalarının yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

### Tarla Bitkileri

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 06.01.2023

Kabul Tarihi : 12.01.2024

### Anahtar Kelimeler

Mera

Rakım

Yöney

Kuru ot verimi

Nispi yem değeri

## Variation of Hay Yield and Relative Feed Value According to Direction in a Highland Rangeland

### ABSTRACT

This research was carried out in Kop Mountain's rangelands, located at the intersection of Erzurum, Erzincan, and Bayburt provinces, in the 2019 and 2020 years. The study was aimed at determining the hay yields and relative feed values of the east, west, north, and south directions of the rangeland sites of Kop Mountain at an altitude of 1871–2468 m and comparing them in terms of yield and quality. According to the results of the research, the highest hay yield (342.17 kg da<sup>-1</sup>) was found in the south, and the lowest (202.67 kg da<sup>-1</sup>) was found in the east. The highest relative feed value (143.73) was found in the north, and the altitude factor was found to be insignificant in terms of relative feed value. As a result, it is concluded that the rangeland sites, especially on the footslope, should be used by the management principles and that it is important for the future of the rangelands to establish a grazing program that takes into account the grazing season and the type of animals to be grazed, prioritizing the backslope sites of the mountain and western and southern rangeland sites at the beginning of grazing. In addition, it is believed that it would be beneficial to carry out research and application studies for improvement at all the sites of the rangeland.

### Field Crops

### Research Article

### Article History

Received : 06.01.2023

Accepted : 12.01.2024

### Keywords

Rangeland

Direction

Altitude

Hay yield

Relative feed value

**Atıf Şekli:** Karabulut, İ.H., & Çomaklı, B., (2024) Yüksek Rakımlı Bir Merada Kuru Ot Verimi ile Nispi Yem Değerinin Yönelere Göre Değişimi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 27(4), 920-928. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1230303>

**To Cite :** Karabulut, İ.H., & Çomaklı, B., (2024). Variation of Hay Yield and Relative Feed Value According to Direction in a Highland Rangeland. *KSU J. Agric Nat* 27(4), 920-928. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1230303>

### GİRİŞ

Hayvansal üretimin en önemli girdi kalemi yemlerdir. Sürdürülebilir üretim açısından en ucuz kaba yem ise

çayır ve meralardan elde edilmektedir. Dünya genelinde hayvansal üretim için ihtiyaç duyulan kaba yemin %70'ine yakın kısmı meralardan elde

edilmektedir (Lund, 2007). Günümüzde nüfus artışı, iklim değişiminin etkisi ile oluşan ekolojik dengesizlik ve öngörülemez ekonomik değişkenler neticesinde çayır ve meralardan elde edilebilecek kaliteli kaba yeme duyulan ihtiyaç artmaktadır. Ancak özellikle amaç dışı kullanımları ve aşırı otlatılmaya maruz kalmaları meralardan faydalanma oranını sınırlamaktadır. Zira kurak ve yarı kurak meralardaki tahribatın başlıca sebeplerinden birisi olan aşırı otlatma (Snyman, 2005; Holechek et al., 2011) verimi düşürdüğü gibi, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olumsuz etkilere neden olmakta (Beukes & Cowling, 2003) ve bu durum meraların zayıflaması ile erozyona açık alanların oluşmasına da neden olmaktadır. Bununla beraber aşırı otlatmanın meralarda istenmeyen türlerin çoğalması, bitki ile kaplı alan ve biokütlenin azalması (Tongway et al., 2003; Çomaklı et al., 2012) gibi olumsuz sonuçları da bulunmaktadır.

Meradan elde edilen kaba yemin verim ve kalitesi, hayvansal üretim açısından bu alanlardan elde edilebilecek faydanın temel belirleyici unsurlarıdır (Heitschmidt et al., 1995). Bu anlamda meralardan sürdürülebilir biçimde faydalanabilmek için, amenajman ilkelerine uygun olarak kullanılmaları gereklidir. Ayrıca mera popülasyonlarının korunması ve riskli bölgelerde ıslah amaçlı uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu hedeflere ancak mera durumunun tespiti ve meraların zayıflamasına yol açan hususların doğru bir şekilde tespit edilmesi ile ulaşılabilir.

Meralarda otlatma faktörünün baskın etkisinin yanı sıra rakım, yöney gibi topoğrafik faktörler verim ve kaliteye etki etmektedir. Taşdelen ve Özyazıcı (2022) tarafından doğal bir merada farklı yüksekliklerin verim ve botanik kompozisyon üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada; yükseklik artışı ile toprağı kaplama oranının arttığı ve üç farklı yükseklik (620, 770 ve 920 m) dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, yükseklik arttıkça kuru ot veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Bir başka faktör olarak yöney, meralarda bitki örtüsünün zenginliği ve botanik kompozisyonun çeşitliliği üzerinde önemli etkiye sahiptir (Mahdavi et al., 2012). Farklı rakım ile yöneylerin mera vejetasyonuna etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada; rakım arttıkça toprağı kaplama oranının azaldığı ve kuzey yöneyde yer alan mera kesiminin en verimli alan olduğu tespit edilmiştir (Çaçan & Başbağ, 2016). Tutar ve Kökten (2019) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise kuru ot veriminin mera yöneylerine göre 23,2-129,3 kg da<sup>-1</sup> arasında değişiklik gösterdiği, kuru ot veriminin araştırma yöneylerine göre farklılık arz ettiği ve en yüksek nispi yem değerinin doğu yöneyde (109,4) tespit edildiği bildirilmiştir.

Bu çalışmayla Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz arasındaki geçit kuşağında yer alan yüksek rakımlı

Kop Dağı üzerinde yer alan mera kesimlerinin, yöneylere göre verim ve kalite açısından durumlarının tespit edilmesi ve benzer ekolojik bölgelerdeki meraların ıslahına temel teşkil edecek bilgilerin elde edilmesi hedeflenmiştir..

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışma Doğu Karadeniz Dağları sisteminin bir parçası olan ve Bayburt il merkezinin güneyiyle Çoruh Nehri ile Karasu Nehri'nin vadileri arasında uzanmakta olan Kop Dağı meralarında yürütülmüştür. Araştırma 2019 ve 2020 yıllarında Kop Dağının yüksek rakımlı bölgelerinde tespit edilen mera kesimlerinde örnek alma, laboratuvar çalışmaları ve istatistik analizlerin uygulanması şeklinde yürütülmüştür. Arazi çalışmaları sonucunda araştırma sahası olarak seçilen mera kesimlerinin koordinat, rakım ve ortalama eğim değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Deneme alanı Kop Dağında yer alan mera kesimlerinin doğu, batı, kuzey ve güney yöneyleri dikkate alınarak tespit edilmiş, bu kesimlerden yüksekliği 1871-1985 m arasında olan alanlar "etek", 2372-2468 m arasında olan alanlar ise "sırt" olarak isimlendirilmiştir. Sonuç olarak çalışmalar dağ genelini temsil eden toplam 8 mera kesiminde yürütülmüştür.

Araştırma sahası için iklim verileri Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü aracılığı ile araştırma alanına en yakın konumdaki Aşkale meteoroloji istasyonundan elde edilmiş ve Tablo 2'de paylaşılmıştır.

İklim verileri incelendiğinde; Aşkale meteoroloji istasyonunda uzun yıllar (2013-2020) için ortalama sıcaklığının 7.6 °C, toplam yağış 386.95 mm ve ortalama nispi nem değerinin ise %64.7 olduğu görülmektedir. Araştırma yıllarında ise ortalama sıcaklık değerinin 2019'da 7.4 °C, 2020'de 7.9 °C olduğu ve nispi nem değerlerinin ilk yıl için %66.9, ikinci yıl için %61.6 olduğu tespit edilirken; en yüksek sıcaklık değeri (20.9 °C) 2019 yılında ağustos ayında, 2020 yılında temmuz ayında (20.5 °C), yıllar ortalamasına göre ise ağustosta (21.6 °C) ölçülmüştür. Yağış verileri bakımından hem 2019 (373.1 mm) hem de 2020 (342.2 mm) değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. En fazla yağış araştırmanın ilk yılında 64.2 mm ile mayıs ayında, ikinci yılında ise 120.9 mm değeri ile yine mayıs ayında görülmüştür. Yıllar ortalaması açısından en fazla yağış 84.46 mm ile mayıs ayında gerçekleşmiştir.

Araştırma konusu mera kesimlerinden alınan 8 toprak numunesi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Sonuçlara göre kuzey yöneyin kumlu killi tınlı, diğer yöneylerin ise kumlu tın tekstürde olduğu; toprağın nötr karakterli (pH 6.45), organik madde içeriğinin % 7.59 (zengin) ve EC (tuzluluk) oranının "çok hafif

tuzlu” olduğu, fosfor oranının 35.76 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup>, edilmektedir.  
potasyum oranının ise 2.40 me 100 g<sup>-1</sup> olduğu tespit

Tablo 1. Mera kesimlerine ilişkin yükseklik, koordinat ve eğim bilgileri  
*Table 1. Height, coordinate and slope informations of the rangeland sites*

Yöney <i>Direction</i>	Yükseklik (m) <i>Altitude (m)</i>	Koordinat <i>Coordinate</i>	Eğim (%) <i>Slope (%)</i>
Doğu etek	1871	D.0375571 K.4429235	20-25
Batı etek	1908	D.0374924 K.4429543	10-15
Kuzey etek	1970	D.0367711 K.4436539	35-40
Güney etek	1985	D.0368964 K.4436856	25-30
Doğu sırt	2372	D.0371467 K.4434376	45-50
Batı sırt	2468	D.0372042 K.4433219	25-30
Kuzey sırt	2434	D.0372904 K.4434600	15-20
Güney sırt	2449	D.0371816 K.4433285	50-55

Tablo 2. Erzurum ili Aşkale ilçesine ait 2019, 2020 yılı ve uzun yıllar (2013-2020) ortalamasına (UYO) ait bazı iklim değerleri\*

*Table 2. Some climate data for 2019, 2020, and years average (2013-2020) for the Aşkale district in Erzurum province*

Aylar <i>Months</i>	Aylık Toplam Yağış (mm) <i>Total precipitation monthly (mm)</i>			Aylık Ortalama Sıcaklık <i>Average temperature monthly (°C)</i>			Aylık Ortalama Nispi Nem(%) <i>Average relative humidity monthly (%)</i>		
	2019	2020	UYO	2019	2020	UYO	2019	2020	UYO
Ocak	11.8	6.4	18.41	-6.7	-6.4	-7.9	87.6	77.1	82.1
Şubat	25.2	18.8	22.54	-6.1	-5.4	-5.5	91.7	77.1	82.7
Mart	21.2	56.5	40.51	-1.7	3.0	1.6	85.4	76.3	74.2
Nisan	62.7	45.6	42.25	5.0	6.4	7.2	80.9	63.7	64.3
Mayıs	64.2	120.9	84.46	12.7	11.5	12	61.0	60.7	66.3
Haziran	49.1	20.3	50.21	18.3	16.4	16.9	56.3	55.3	58.8
Temmuz	25.2	11.2	10.79	19.5	20.5	20.9	48.4	50.1	46.5
Ağustos	29.8	0.2	15.45	20.9	19.9	21.6	44.8	40.9	41.9
Eylül	29.9	17.0	20.55	15.3	18.5	16.6	50.2	39.5	45.4
Ekim	19.5	6.3	36.25	11.3	11.5	9.8	53.7	45.5	60.6
Kasım	15.7	29.9	20.68	2.1	3.6	2.3	60.0	70.6	70.8
Aralık	18.8	9.1	24.85	-1.6	-4.6	-4.9	83.2	81.9	83.0
<b>Toplam/Ort.</b> <i>Total/mean</i>	<b>373.1</b>	<b>342.2</b>	<b>386.95</b>	<b>7.4</b>	<b>7.9</b>	<b>7.6</b>	<b>66.9</b>	<b>61.6</b>	<b>64.7</b>

\*Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü verilerinden alınmıştır.

Mera kesimlerinde ot örneklerinin temini amacıyla her bir mera kesiminde 0.25'er m<sup>2</sup>lik 3 adet çerçeve alanı bölgede mera vejetasyonunun çiçeklenme dönemi olan temmuz ayında hasat edilmiştir. Meraların otlatmaya açık olması sebebi ile örnek alınacak noktalar belirlenirken korunaklı ve mera genelini temsil eden örnekleme alanları tercih edilmiştir. Dağ genelinde meraların etek ve sırt kesimlerinde 4 farklı yöneyden 3 tekerrürlü olarak

temmuz ayının aynı gününde alınan toplam 24 (2 yükseklik x 4 yöney x 3 tekerrür) ot numunesi etiketlenerek bez torbalarda muhafaza edilmiştir. Sera ortamında ön kurutmaya tabi tutulan ot örnekleri, 70°C'de sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulmuştur. Kurutma sonrası ot numuneleri tartılarak yöneylere göre kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Nispi yem değerinin tespit edilmesi için sindirilebilir kuru madde oranı ile kuru madde

alım yüzdesinden istifade edilmiştir (Van Dyke & Anderson, 2000). Bu verilere ulaşabilmek için öğütülen ot numunelerinin ADF ve NDF analizleri ANKOM Fiber teknolojisinden (Ankom, 2020) faydalanılarak Van Soest et al. (1991) tarafından geliştirilen filtre torba yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Analizler sonucu kuru ot verimi ile nispi yem değerleri 3 tekerrürlü tesadüf bloklarında 3 faktörlü (yöney x rakım x yıl) deneme desenine göre analiz edilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1994). İstatistik analizler 8 farklı mera kesiminden elde edilen oransal verilere Arc

Sinüs transformasyonu uygulandıktan sonra SPSS yazılımı (Versiyon 20) kullanılarak yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre istatistik olarak önemli bulunan faktör ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma konusu mera kesimlerine ait kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>) ile nispi yem değerlerinin rakım ve yöneye göre değişimi ile bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), nispi yem değeri, NDF (%) ve ADF (%)'nin yöney ve rakıma göre değişimi ile varyans analiz sonuçları  
Table 3. The variation of variance analysis results of hay yield (kg da<sup>-1</sup>), relative forage value, NDF (%) and ADF (%) according to the direction and altitude

Yöney Direction	Kuru Ot verimi (kg da <sup>-1</sup> ) (Hay Yield (kg da <sup>-1</sup> ))			Nispi Yem Değeri (Relative Feed Value)			Nötral Ortamda Çözünemeyen Lif (%) NDF (Neutral Detergent Fiber (%))			Asit Ortamda Çözünemeyen Lif (%) ADF (Acid Detergent Fiber (%))		
	2019	2020	Birleşik Analiz (CA)	2019	2020	Birleşik Analiz (CA)	2019	2020	Birleşik Analiz (CA)	2019	2020	Birleşik Analiz (CA)
Doğu	226.00 C	179.33C	202.67±33D	107.87C	117.81B	112.84±7.03B	54.59 A	52.74 B	53.67 ±1.31 A	35.29 a	30.45 A	32.87 ±3.42 A
Batı	287.67 B	251.50B	269.58±25.58B	120.02B	106.92B	113.47±9.26B	49.53BC	56.77 A	53.15 ±5.12 A	34.50 a	32.10 A	33.30 ±1.70 A
Kuzey	231.17 C	233.33B	232.25 ±1.53 C	135.52A	151.94A	143.73±11.6A	47.05 C	44.66 C	45.86 ±1.69 B	30.14 b	25.18 B	27.66 ±3.51 B
Güney	375.00 A	309.33A	342.17 ±46.44 A	121.08B	116.23B	118.65±3.43B	50.72 B	53.39 B	52.06 ±1.89 A	32.51 ab	31.95 A	32.23 ±0.40 A
<b>Ortalama (Mean)</b>	<b>279.96 ±69.24 A</b>	<b>243.37± 53.60 B</b>	<b>261.67 ±60.25</b>	<b>121.12 ±11.32</b>	<b>123.22 ±19.74</b>	<b>122.17 ±14.61</b>	<b>50.47 ±3.14</b>	<b>51.89 ±5.13</b>	<b>51.18 ±3.61</b>	<b>33.11 ±2.30A</b>	<b>29.92 ±3.25B</b>	<b>31.51 ±2.61</b>
<b>Rakım (Altitude)</b>												
Etek	226.08 B	235.57	230.83 ±6.71 B	122.51	124.04	123.28±1.08	50.26	50.76	50.51 ±0.35	31.83 b	29.77	30.80 ±1.46
Sırt	333.83 A	251.17	292.50 ±58.45 A	119.74	122.41	121.07 ±1.89	50.68	53.02	51.85 ±1.65	34.39 a	30.07	32.23 ±3.05
<b>Ortalama (Mean)</b>	<b>279.96 ±76.19 A</b>	<b>243.37 ±11.03 B</b>	<b>261.67 ±25.87</b>	<b>121.12 ±1.96</b>	<b>123.22 ±1.15</b>	<b>122.17 ±1.48</b>	<b>50.47 ±0.30</b>	<b>51.89 ±1.60</b>	<b>51.18 ±1.00</b>	<b>33.11 ±1.81 A</b>	<b>29.92 ±0.21 B</b>	<b>31.51 ±2.26</b>
Yöney	0.000 **	0.000 **	0.000**	0.000 **	0.000 **	0.000**	0.000 **	0.000 **	0.000**	0.013*	0.000 **	0.000**
Rakım	0.000 **	0.188	0.000**	0.507	0.723	0.477	0.713	0.063	0.108	0.032*	0.782	0.072
Yöney x Rakım	0.000 **	0.001 **	0.000**	0.110	0.231	0.055	0.106	0.096	0.018*	0.030*	0.981	0.226
Yıl	-	-	0.001**	-	-	0.498	-	-	0.090	-	-	0.000**
Yıl x Yöney	-	-	0.117	-	-	0.004*	-	-	0.000**	-	-	0.151
Yıllık Rakım	-	-	0.000**	-	-	0.854	-	-	0.270	-	-	0.153
Yıllık Rakım x Yöney	-	-	0.001**	-	-	0.440	-	-	0.460	-	-	0.108

\*5%'de önemli \*\*1%'de önemli CA: Combined Analysis

### Kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Araştırma konusu mera kesimlerinden elde edilen kuru ot verimlerinin yöney ve rakıma göre değişimi ile varyans analiz sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır. Veriler değerlendirildiğinde deneme yıllarındaki değişimin istatistiki olarak çok önemli (p=0.001\*\*) olduğu, yöney açısından kuru ot miktarındaki değişimin hem araştırma yılları hem de yılların birleşik analizinde %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Rakım açısından ise 2019 yılı ile birleşik analiz sonuçları çok önemli (p=0.001\*\*) değişiklik gösterirken, 2020 yılı önemsiz bulunmuştur. Bunun yanı sıra yöney x rakım, yıl x rakım ve yıl x yöney x rakım interaksiyonlarının da istatistiki olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

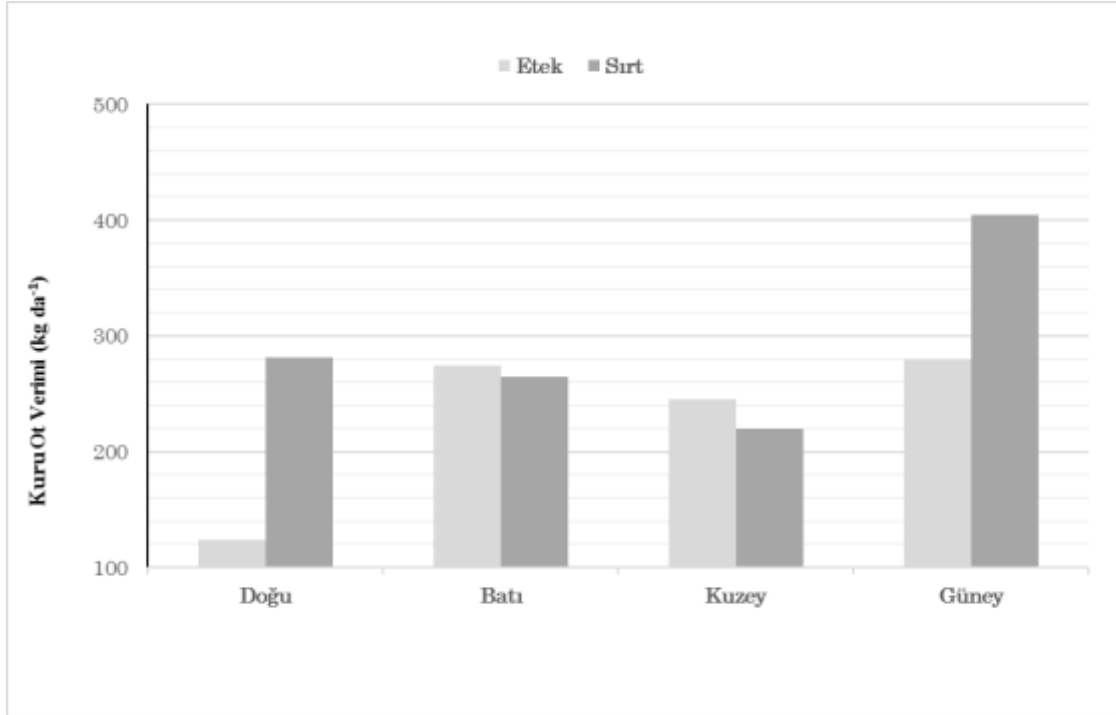
Mera yöneylerine göre kuru ot veriminin değişimine bakıldığında; 2019'da en yüksek kuru ot veriminin (375.00 kg da<sup>-1</sup>) güneyde, en düşük kuru ot veriminin

(226.00 kg da<sup>-1</sup>) ise doğuda bulunduğu tespit edilmiş, doğu ve kuzey yöneyler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Araştırmanın ikinci yılında en yüksek kuru ot verimi 309.33 kg da<sup>-1</sup> değeri ile güney yöneyde tespit edilmiş, bu yöneyi istatistiki olarak aynı grupta yer alan batı (251.50 kg da<sup>-1</sup>) ve kuzey (233.33 kg da<sup>-1</sup>) takip etmiştir. En düşük kuru o verimi ise doğuda (179.33 kg da<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Yılların birleşik analizine göre en yüksek verim 342.17 kg da<sup>-1</sup> ile güney kesimde, en düşük verim ise 202.67 kg da<sup>-1</sup> ile doğu kesimde ortaya çıkmıştır.

Rakımın kuru ot verimi üzerine etkisine bakıldığında 2019'da sırt kesimlerin (333.83 kg da<sup>-1</sup>) etekten (226.08 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek kuru ot miktarına sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılı ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yılların birleşik analizine göre sırt kesimlerde verim 292.50 kg da<sup>-1</sup> ile etek kesimlerden (230.83 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek olmuştur. Araştırma yıllarının ortalaması dikkate alındığında kuru ot

verimi 261.67 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Birleşik analize göre kuru ot verimi istatistikî manada %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Birleşik analiz sonuçlarına göre batı ve kuzey yönelere ait kuru ot verimleri rakıma göre önemli

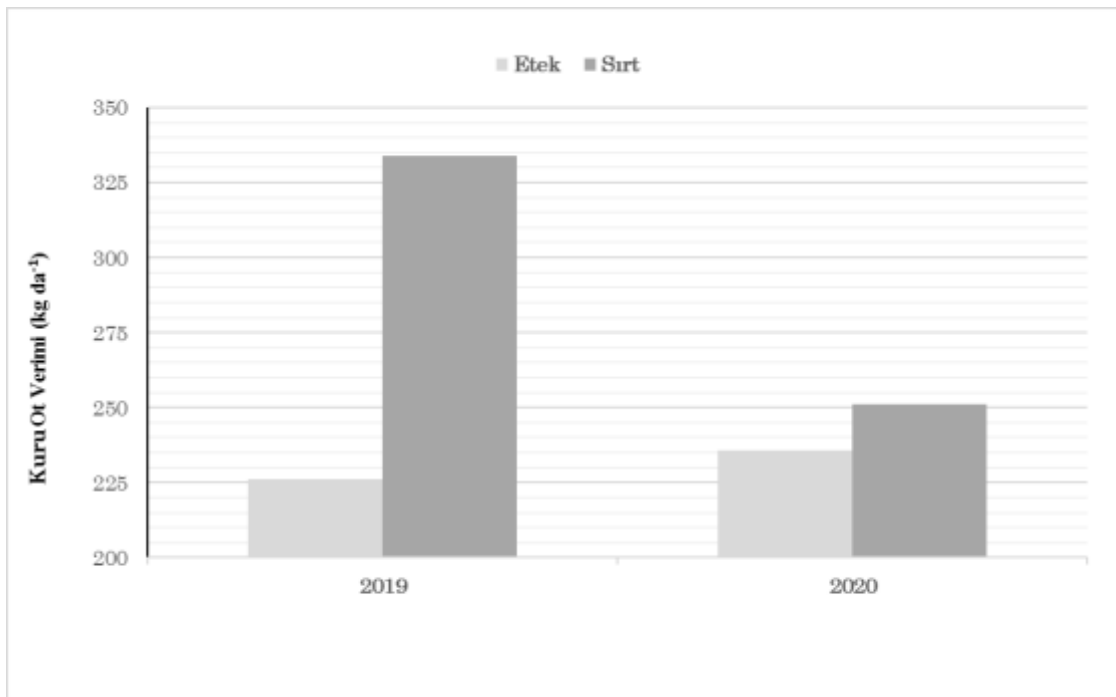
derece farklılık göstermezken, güney ve doğu yöneylerde kuru ot verimi sırt kesimlerde daha yüksek olmuştur. Kuru ot veriminde meydana gelen bu farklılık neticesinde yöney x rakım etkisi çok önemli bulunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Birleşik analize göre kuru ot veriminin yöney x rakım etkisi değerleri (kg da<sup>-1</sup>)  
Figure 1. Direction x altitude interaction of hay yield according to the combined analysis (kg da<sup>-1</sup>)

Birleşik analize göre ilk yıl sırt araştırma konusu mera kesimleri belirgin bir biçimde daha fazla ot verirken, ikinci yılda büyük bir farklılık gözlenmemiştir.

Sonbahar yağışlarından kaynaklandığı düşünülen bu durum, yıl x rakım etkisinin çok önemli olmasına neden olmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Birleşik analize göre kuru ot miktarının yıl x rakım etkisi değerleri (kg da<sup>-1</sup>)  
Figure 2. Year x altitude interaction of hay yield according to the combined analysis (kg da<sup>-1</sup>)

Araştırma yıllarında kuru ot verimi çok önemli düzeyde değişiklik göstermiştir. Araştırmanın ilk yılında kuru ot verimi (279.96 kg da<sup>-1</sup>) ikinci yıldan (243.37 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek bulunmuştur. Bu durum araştırma yılları arasındaki yağış miktarı ile sıcaklık farklılığından kaynaklanmış olabilir. Zira 2019 yılı için toplam yağış miktarı 373.1 mm yıl<sup>-1</sup> ve sıcaklık ortalaması 7.4 °C olurken; 2020 yılı için yağış miktarı 342.2 mm yıl<sup>-1</sup> ve yıllık sıcaklık ortalaması 7.9 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2). Rakıma göre kuru ot verimi değişimi istatistik açıdan 2020 yılı için önemsiz bulunurken, 2019 yılı ve yılların birleşik analizi bakımında çok önemli (p=0.000\*\*) farklılık göstermiştir. Tablo 3'te yer alan veriler incelendiğinde kuru ot veriminin sırt kesimlerde (292.50 kg da<sup>-1</sup>) etek kesimlerden (230.83 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek olduğu görülmektedir. Etek kesimlerde otlatılmaya daha erken başlanması bu durumun oluşmasında etkili olabilir. Çünkü sırt kesimler bölgenin yerleşim yerlerinden daha uzakta yer almaktadır. Bu nedenle otlatılmanın yerleşim yerlerine daha yakın meralardan daha uzak meralara doğru yapılması neticesinde, sırt kesim meralarda otlatma baskısının daha düşük olması verimi etkilemiş olabilir. Daha fazla otlatılmış meralarda ot miktarının düşmesi de beklenen bir durumdur (Milchunas et al., 1994; Reis et al., 2001; Gökkuş ve ark., 2015).

Kuru ot veriminde tespit edilen değerler benzer çalışmalarda; Tükel ve ark. (2001) tarafından bildirilen 292.7 kg da<sup>-1</sup>; Altın ve ark. (2010) tarafından tespit edilen 240-342 kg da<sup>-1</sup>; Bilgin (2010) tarafından tespit edilen 196.67 kg da<sup>-1</sup>; Güllap (2010) tarafından tespit edilen 161.1-223.9 kg da<sup>-1</sup>; Ağın (2012) tarafından bildirilen 210.3-279.2 kg da<sup>-1</sup>; Aydın (2014) tarafından tespit edilen 229.94 kg da<sup>-1</sup>; Yıldız ve Özyazıcı (2017) tarafından bildirilen 278.1 kg da<sup>-1</sup>; Sürmen ve Kara (2018) tarafından tespit edilen 114.54-223.03 kg da<sup>-1</sup> sonuçlarından bir kısmı ile paralellik gösterirken bazı çalışma sonuçları ile farklılık arz etmiştir. Bu durumun oluşmasında ekolojik koşullardaki değişim, mera vejetasyon farklılıkları ile araştırma yöntemlerinde ki uygulama farklılıklarının etkili olduğu söylenebilir. Örneğin Sürmen ve Kara (2018) tarafından yapılan çalışmada kuru ot verimindeki değişimde mera kesimlerindeki eğim farklılığının etkisi ortaya koyulmuştur. Yıldız ve Özyazıcı (2017) tarafından Van ilinde, 2195 m rakımlı ve benzer ekolojik koşullara sahip bir merada yapılan çalışmada ise kuru ot veriminin yönelere göre değişimi araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiş ve en yüksek kuru ot verimi sırasıyla güney, batı ve kuzey yöneylerde ortaya çıkmıştır. Literatüre göre ortaya çıkan söz konusu bu benzerlik ve farklılıkların meraların toprak yapısı, topoğrafya, iklim ve yağış gibi faktörlerin değişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### Nispi yem değeri

Çalışma ile mera kesimlerinden elde edilen nispi yem değerlerinin yöney ve rakıma göre değişimi ile varyans analiz sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır. Varyans analiz sonuçlarına göre rakım ve yıl faktörleri önemsiz bulunurken yöney %1 düzeyinde önemli olmuştur. İnteraksiyonlar bakımından yalnızca yıl x yöney önemli olurken, yöney x rakım ile yıl x rakım ikili interaksiyonu ve yıl x rakım x yöney üçlü interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

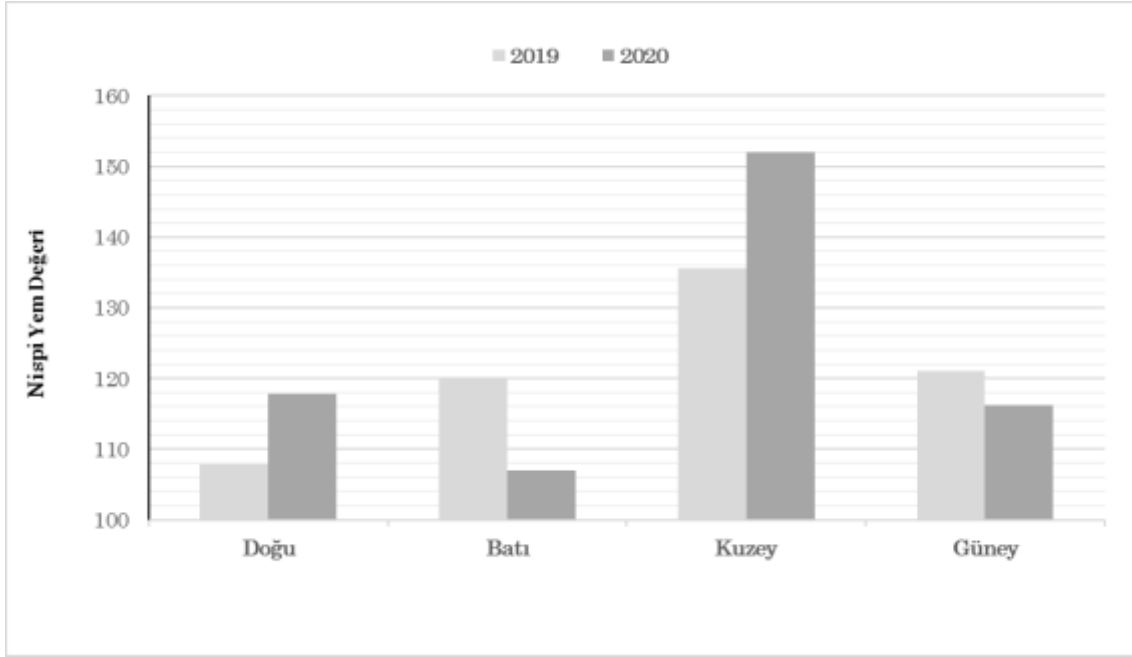
Mera kesimlerinde nispi yem değerinin yönelere göre değişimi incelendiğinde (Tablo 3) araştırmanın ilk yılında en yüksek nispi yem değerinin (135.52) kuzey yöneyde olduğu, batı ve güney yöneyin istatistik olarak aynı grupta yer aldığı ve en düşük nispi yem değerinin (107.87) doğu yöneyde ortaya çıktığı görülmektedir. 2020'de ise en yüksek nispi yem değeri (151.94) yine kuzey yöneyde tespit edilmiş, doğu, batı ve güney yöneyler istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Birleşik analiz bakımından ise en yüksek nispi yem değeri (143.73) yine kuzey yöneyde tespit edilmiştir. En düşük nispi yem değeri (112.84) ise doğu yöneyde ortaya çıkmış ve doğu, batı ve güney yöneyler istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Rakımın nispi yem değerine etkisi istatistik olarak önemli olmamakla birlikte hem araştırma yıllarında hem de birleşik analiz bakımından etek kesimlerde tespit edilen nispi yem değeri sırt kesimlerden daha yüksek olmuştur.

Birleşik analiz sonuçlarına göre nispi yem değeri araştırmanın ikinci yılında farklılık arz etmiş, 2020'de batı yöneye ait değer önceki yıla göre önemli ölçüde düşüş göstermiştir. Bu değişim neticesinde yıl x yöney interaksiyonu ortaya çıkmıştır (Şekil 3).

Nispi yem değeri yem kalitesinin tespiti bakımından bir gösterge olarak kullanılmakta; bu değer 100'den büyük olması yem kalitesinin yüksek, 100'den küçük olması ise yem kalitesinin düşük olduğu anlamına gelmektedir (Moore & Undersander, 2002; Kaya, 2008; Canbolat & Karaman, 2009). Nispi yem değerinin 100 olması için ADF oranının %41, NDF oranının ise %53 olması gerekmektedir (Redfearn et al., 2004). Bu nedenle nispi yem değerinde ADF ve NDF oranları etkili olmaktadır. Kuzey yöneyin nispi yem değeri bakımından en verimli yöney olarak tespit edilmesi, bu yöneyde ADF ve NDF oranlarının diğer yönelere göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Kuzey yöneyde ADF ve NDF değerlerinin daha düşük olması, bu yöneyde baklagil oranının daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Rakıma göre nispi yem değeri istatistiksel anlamda önemli bulunmamakla birlikte, etek kesimlerin sırt kesimlere oranla daha yüksek nispi yem değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber etek ve sırt kesimlerde tespit edilen nispi yem değerleri birbirine yakın olmuştur. Bu durum araştırma kapsamında Kop Dağı meralarının etek ve sırt kesimler olarak ayrılmasına rağmen dağ

genelinde benzer ekolojik koşulların mevcudiyeti, rakım farkının az ve kullanım geçmişinin benzer

olmasından kaynaklanmış olabilir.



Şekil 3. Birleşik analize göre nispi yem değerinin yıl x yöney interaksyonu değerleri

Figure 3. Year x direction interaction of relative feed value according to the combined analysis

Araştırma kapsamında elde edilen nispi yem değerleri yapılan benzer bazı araştırma sonuçları (Şahinoğlu (2010) 113-138; Aydın (2014) 137.71; Çağan ve Başbağ (2016) 113.51) ile paralellik arz etmiştir. Diğer taraftan araştırma ile tespit edilen ham protein oranlarının; Yıldız ve Özyazıcı (2017) tarafından tespit edilen 92.7-107.2; Sürmen ve Kara (2018) tarafından tespit edilen 101.35 ve Tutar ve Kökten (2019) tarafından bildirilen 91.8-109.4 değerlerinden ise düşük olduğu görülmektedir. Ham protein oranlarında gözlenen bu benzerlik ve farklılıkların, botanik kompozisyonda yer alan bitki türlerindeki değişimden kaynakladığı, özellikle baklagil oranının bu durum üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre meraların kuru ot verimi yöneylere göre farklılık göstermiş, en yüksek verim güney yöneyde ( $342.17 \text{ kg da}^{-1}$ ), en düşük verim ise doğu yöneyde ( $202.67 \text{ kg da}^{-1}$ ) ortaya çıkmış, sırt kesimlerde kuru ot verimi etek kesimlerden yüksek olmuştur. Nispi yem değeri yılların birleşik analizi bakımından yöneyler arasında birbirine yakın değerler göstermekle birlikte yalnız kuzey yöney 143.73 değeri ile diğer yöneylerden ayrılmıştır. Rakım faktörü nispi yem değeri bakımından istatistik anlamda önemsiz bulunmuştur. Birleşik analize göre NDF ve ADF değerleri %1 düzeyinde önemli olmuş ve kuzey yöney dışındaki yöneyler istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Bu sonuçlar ışığında Kop Dağı meralarının başta etek kesimler olmak üzere

amenajman ilkelerine göre kullanılmaları gerektiği ve özellikle otlatma mevsimi ve otlatılacak hayvan cinsinin dikkate alınarak, otlatma başlangıcında dağın sırt kesimleri ile batı ve güney yöney mera kesimlerinin öncelendiği bir otlatma programının oluşturulmasının meraların geleceği açısından önem arz ettiği kanaatine varılmıştır. Ayrıca dağ genelinde yer alan bütün mera kesimleri için ıslah amaçlı araştırma ve uygulama çalışmalarının yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinin bir kısmından oluşmaktadır ve araştırma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından (Proje no: 7276) desteklenmiştir.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

Ağın Ö (2012). Bingöl İli Yedisu İlçesi Karapolat Köyü Merasının Verim ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması (Tez no 330583). (Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla

- Bitkileri Anabilim Dalı). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akman, T. C., Şimşek, S., Aksit, Z., Aydın, A., & Yılmaz, M. A. (2024). Çukurova Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Bazı İnci Darı (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Agromorfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(4), 901-910. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1395888>
- Altın, M., Tuna, C., & Gürr, M. (2010). Tekirdağ Taban ve Kıraç Meralarının Verim ve Botanik Kompozisyonuna Gübrelemenin Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 191-198.
- Ankom Technology. (2020). The Ankom 200 Fiber Analyzer. Fairport, NY. Erişim tarihi: 15.05.2019, <http://www.ankom.com>
- Aydın A (2014). Karacadağ'ın Farklı Yükseltelerindeki Meralarında Bitki Tür ve Kompozisyonları İle Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi (Tez no 355605). (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Beukes, P. C., & Cowling, R. M. (2003). Non-selective grazing impacts on soil properties of the Nama Karoo. *Journal of Range Management*, 56, 547-552.
- Bilgin, F. (2010). Artvin Ardaneç-Aydın Köyü Yaylası Mera Vejetasyonu ile Bazı Toprak Özelliklerinin Yükseltiye Göre Değişiminin İrdelenmesi (Tez no 276264). (Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Canbolat, Ö., & Karaman, Ş. (2009). Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin in vitro Gaz Üretimi, Organik madde Sindirilebilirliği, Nispi Yem Değeri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 188-195. [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001090](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001090)
- Çaçan, E., & Başbağ, M. (2016). Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köylerinin Farklı Yöney ve Yükseltelerde Yer Alan Mera Kesimlerinde Botanik Kompozisyon ve Ot Veriminin Değişimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 1-9. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.179864>
- Çomaklı, B., Fayetörbay, D., & Daşcı, M. (2012). Changing of Botanical Composition and Canopy Coverage Ratio in Rangelands at Different Altitudes. *Journal of Agricultural Faculty of Atatürk University*, 43(1), 17-21.
- Gökkuş, A., Koç, A., & Çomaklı, B. (2015). Çayır-Mera uygulama kılavuzu. (Geliştirilmiş 4. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:142, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Güllap, M. K. (2010). Kargapazarı Dağında (Erzurum) Farklı Otlatma Sistemi Uygulamalarının Mera Bitki Örtüsüne Etkisi (Tez no 270739). (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Heitschmidt, R. K., Grings, E. E., Haferkamp, M. R., & Karl, M. G. (1995). Herbage dynamics on two northern Great Plains range sites. *Journal of Range Management*, 48, 211-217.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D., & Herbel, C. H. (2011). Range management principles and practices. Sixth edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 444 sy.
- Kaya, Ş. (2008). Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 59-64.
- Lund, H. G. (2007). Accounting for the world's rangelands. *Rangelands*, 29(1), 3-10. [https://doi.org/10.2111/1551-501X\(2007\)29\[3:AFTWR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2111/1551-501X(2007)29[3:AFTWR]2.0.CO;2)
- Mahdavi, A., Eshaghi Rad, J., & Jamshidifard, M. (2012). The effect of altitude and aspect on rangeland plant diversity (Case study: Dashte Zahab, Kermanshah, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 3(1), 11-20.
- Milchunas, D. G., Forwood, J. R., & Lavenroth, W. C. (1994). Productivity of long-term grazing treatments in response to seasonal precipitation. *Journal of Range Management*, 47, 133-139. <https://doi.org/10.2307/4002821>
- Moore, J. E., & Undersander, D. J. (2002). Relative forage quality: Alternative to relative feed value and quality index. In *Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium* (s. 16-32).
- Redfearn, D. D., Zhang, H., & Caddel, J. L. (2004). Forage Quality Interpretations. USA: Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.
- Reis, J. C. L., Alfaya, H., Siquere, O. J. W., & Farias, C. B. (2001). Seasonal botanical composition and available forage of natural grassland in the southeastern range region of Rio Grande do Sul, Brazil. In *Proc. XIX. I.G.C., Sao Paulo, Brasil* (ID:0116).
- Snyman, H. A. (2005). Rangeland degradation in a semi-arid South Africa. I: influence on seasonal root distribution, root/shoot ratios, and water-use efficiency. *Journal of Arid Environments*, 60, 457-481. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2004.06.006>
- Sürmen, M., & Kara, E. (2018). Aydın ili ekolojik koşullarında farklı eğimlerdeki mera vejetasyonlarının verim ve kalite özellikleri. *Derim*, 2018/35(1), 67-72. <https://doi.org/10.16882/derim.2018.343428>
- Şahinoğlu, O. (2010). Bafra İlçesi Koşu Köyü Merasında Uygulanan Farklı İslah Yöntemlerinin Meranın Ot Verimi, Yem Kalitesi ve Botanik Kompozisyonu Üzerine Etkileri (Tez no 276670).



- (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Taşdelen, S. S., & Özyazıcı, M. A. (2022). Doğal Bir Meranın Farklı Yükseltilerine Göre Verim ve Botanik Kompozisyonunun Değişimi: Türkiye, Siirt ili Merkez ilçesi Doluharman köyü merası. *Turkish Journal of Forestry*, 23(2), 106-115. <https://doi.org/10.18182/tjf.1061956>
- Tongway, D. J., Sparrow, A. D., & Friedel, M. H. (2003). Degradation and recovery processes in arid grazing lands of central Australia. Part I: Soil and Land Resources. *Journal of Arid Environments*, 55, 302-326.
- Tutar, H., & Kökten, K. (2019). Mera Vegetasyon Özelliklerinin Farklı Yönelere Göre Değişimi. *Turkish Journal of Agriculture Research*, 6(3), 312-318. <https://doi.org/10.19159/tutad.614351>
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., Özbek, H., Alados, C. L., Çelikaş, N., & Kökten, K. (2001). İçel İli Çamlıyayla İlçesinde Bulunan Sığır Yaylasındaki Tipik Bir Akdeniz Orman İçi Mera Ekosisteminin Vegetasyon Yapısı ve Verim Gücünün Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. In *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, 17-21 Eylül 2001* (s. 37-42).
- Van Dyke, N. J., & Anderson, P. M. (2000). Interpreting a Forage Analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides concerning animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
- Yıldız, A., & Özyacı, M. A. (2017). Karasal İklim Kuşağında Bulunan Bir Meranın Farklı Yöneylerinde Botanik Kompozisyonun, Ot Verimi ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture Research*, 4(3), 218-231. <https://doi.org/10.19159/tutad.292549>
- Yıldız, N., & Bircan, H. (1994). Uygulamalı İstatistik (4. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.