

Gümüşhane İli Meralarına Ait Vegetasyon ve Bazı Çevresel Özelliklerin Jeostatistiksel Analizi

Geostatistical Analysis of Gümüşhane Grasslands According to Vegetation and Some Environmental Features

Mustafa SÜRME^{1,a}, Tamer YAVUZ^{2,b}, Burak SÜRME^{*3,c}, Ali İMAMOĞLU^{4,d}

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 09010, Aydın

²Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 40200, Kırşehir

³Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Kamil Özdağ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 70100, Karaman

⁴Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 50300, Nevşehir

• Geliş tarihi / Received: 24.10.2019 • Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 17.01.2020 • Kabul tarihi / Accepted: 30.01.2020

Öz

Meralar yeryüzünün genelinde olduğu gibi Türkiye’de de küçük ve büyükbaş hayvanların beslenmesinde kullanılan en önemli yem kaynaklarından. Son yıllarda iklim değişikliği gibi küresel ölçekte meydana gelen faktörlerin yanı sıra, aşırı otlama ve arazi kullanımında yapılan hatalar meraların kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu çalışma ile Gümüşhane ili meralarının vejetasyon özellikleri ile bazı çevresel faktörlere göre değerlendirilmesinin yanında jeoistatistik yöntemlerle çizilen haritalar ile Gümüşhane ilindeki tüm mera ve yaylaların durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu yayla ve meraların eğim, toprak derinliği, erozyon derecesi, otlama baskısı ve taşlık çevresel faktörleri ile azalıcı, çoğalıcı, istilacı bitkilerin kompozisyon oranları, baklagiller ve buğdaygiller familyasına ait bitkilerin kompozisyon oranları ve mera sağlık sınıfı ile mera durum sınıfına ait özelliklerin dağılım haritaları çizilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre meraların %65’inde orta ve yüksek dereceli erozyon görülürken, meraların büyük çoğunluğu çok sığ ve sığ derinlikte topraklara sahiptir. 12 merada aşırı otlama tespit edilmiştir. Son olarak mera kalitelerine baktığımızda; 10 meranın kalitesinin kötü olduğu diğerlerinin ise orta ve daha iyi seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Enterpolasyon, Jeostatistik, Mera

Abstract

Rangelands are the most important sources used in animal feedings in Turkey as Earth. In recent years, global factors such as climate change, overgrazing and land use mistakes adversely affect the quality of rangelands. This study aims to evaluate the quality of the rangelands and uplands in the Gümüşhane according to vegetation features and some environmental factors and additionally the maps drawn by geo-statistical methods will reveal the status of all rangelands Gümüşhane. The slope, soil depth, degree of erosion, grazing pressure and stony from environmental factors and composition ratios of decreaser, increaser, invader plants, composition ratios of legume, grasses and other families and distribution maps of range health classifications and range condition classification were draw. According to the results, moderate and high erosion is observed in 65% of the rangelands, while the majority of the rangelands have very shallow and shallow depth soils. Overgrazing was detected in 12 pastures. Finally, when we look at the rangelands quality; the quality of 10 site was found to be poor and the others were found to be moderate and better.

Keywords: Interpolation, Geostatistic, Rangeland

*c Burak SÜRME; buraksurmen@gmail.com, Tel: (0554) 725 06 61, orcid.org/0000-0002-4055-613X

^a orcid.org/0000-0001-9748618X

^b orcid.org/0000-0002-7374-7899

^d orcid.org/0000-0001-9197-1029

1. Giriş

Yeryüzündeki meralar hayvancılık için önemli besin alanlarını oluştururlar. Türkiye’de özellikle Karadeniz bölgesindeki meralar besin kalitesi yönünden en verimli alanlar olarak kabul edilmektedir (Ayan vd., 2007). Kaba yem ihtiyacının önemli bir kısmının sağlandığı meralar özellikle Anadolu’da küçükbaş hayvancılığın şekillenmesinde önemlidir. Ülkemizde uzun yıllardır meralar kullanılmasına rağmen, bu alanlar için ıslah ve amenajman gibi teknik uygulamalar, bitkilerinin büyüme ve gelişmesi için gereksinimlerinin neler olduğu ve hayvan otlatmanın düzenlenmesi gibi uygulamaların yapılmaması nedeni ile bu alanların aşırı şekilde kullanılmasına yol açmıştır (Cevher vd., 2015). Bu sebeple mera arazileri yıllar içerisinde çeşitli sebeplerle kullanılamaz ya da verimi düşük araziler haline gelmiştir. Günümüzde meralarda yem değeri yüksek bitkilerin yoğunluklarının azalması, istilacı ve yem değeri düşük olan diğer familyalara ait bitkilerin artması botanik kompozisyonda değişmelere neden olmaktadır (Büyükburç, 1983).

Doğal alanlar olarak kabul edilen mera ekosistemleri, birçok çevresel faktörün etkisi altındadır. Özellikle; iklim, topoğrafya, toprak ve canlı organizmalar başlıca faktörlerdir (Şengönül vd., 2009). Son yıllarda özellikle biyosferde meydana gelen farklılıkların yeryüzünde etkilediği birçok ekosistem gibi meraları da olumsuz etkilemektedir (Sürmen vd., 2015). Bunun sonucu olarak mera vejetasyonlarının sahip olduğu bitki çeşitliliğinin giderek azalmasına neden olmaktadır (Karagüllü ve Kendüzler, 2008). Meraların maruz kaldığı bir diğer olumsuz faktör ise aşırı otlatmadır. Özellikle Karadeniz bölgesi meraları ilkbahar, yaz ve sonbaharın belirli dönemlerinde yoğun otlatma ile karşı karşıya kalmaktadır (Sürmen vd., 2015). Bu durum otlatmaya karşı dirençli olan ve yem değeri olmayan bitki türlerinin çoğalmasına neden olmaktadır (Sürmen ve Kara, 2018).

İklim faktörleri, toprak ve topoğrafya özellikleri meraların vejetasyonlarının oluşumunda ve klimaksa ulaşmasında en önemli etkenlerdir. Meraların klimaksa ulaşması uzunca bir süreç olup, eğer çevresel faktörlerin değişmesi veya çeşitli faktörler (otlatma, yapılaşma vb.) ile baskılanması durumunda meraların vejetasyon yapısı olumsuz yönde etkilenecektir (Blanchet vd., 2003). Sonuç olarak; meralarda vejetasyon sabit olmayıp sürekli değişkenlik gösteren dinamik bir yapıya sahiptir. Ülkemiz meralarında

önceki yıllarda yapılan mera etüdü çalışmalarında, meraların botanik kompozisyonlarındaki klimaks bitki türlerinin büyük çoğunluğunun sayı ve oran olarak oldukça azaldığı, bazılarının ise tamamen kaybolduğu ifade edilmektedir (Yavuz vd., 2012; Ünal vd., 2014; Turan vd., 2015).

Günümüzde bir yöreye veya bir bölgeye ait özelliklerin mekânsal dağılımları farklı jeoistatistik metotlarla belirlenmektedir (İmamoğlu ve Dengiz, 2019). Bu metotların kullanılarak çizilen haritalar ile zaman içinde meydana gelebilecek değişimler izlenebilmektedir. 1951 yılında kullanılmaya başlanan bu yöntemler günümüzde yaygın hale gelmiştir. Özellikle son yıllarda vejetasyon ve çevresel özelliklere ait verilerin mekânsal dağılımlarını belirlemek için çizilen haritalar ile bu alanların çeşitli parametrelere ait verimlilik, risk, değişim, baskınlık vb. haritaları çizilerek bölge için yapılacak planlamalar için faydalı veri tabanları oluşturulmaktadır (McGrath vd., 2004; Ongun, 2008; Aksakal ve Öztas, 2010; Turgut ve Öztas, 2012).

Bu çalışmada, meraların botanik kompozisyonlarına ve çevresel özelliklerine ait veriler jeoistatistiksel yöntemler ile analiz edilerek ele alınan meraların haritaları çizilerek ileride yapılması planlan çalışmalar için gerekli veri tabanları oluşturulması amaçlanmıştır.

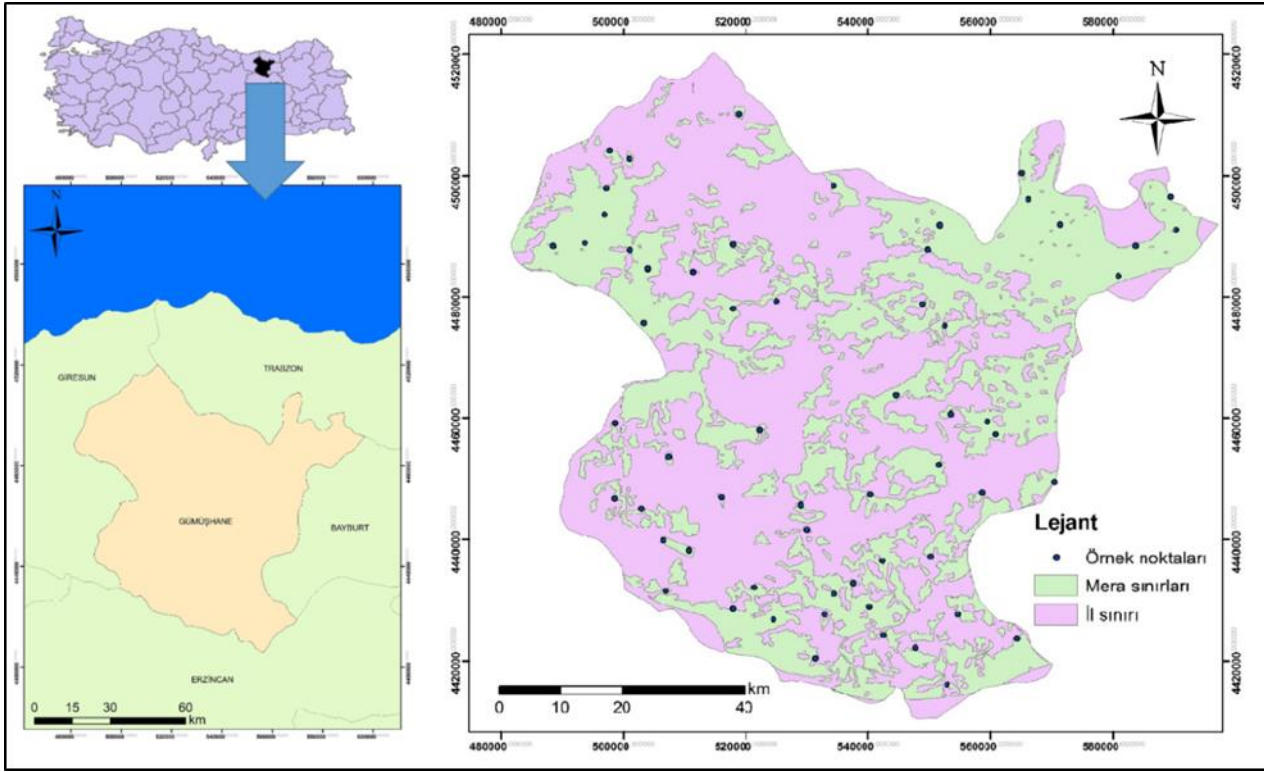
2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Araştırma sahası kuzeyinde Trabzon, batısında Giresun, doğusunda Bayburt ve güneyinde Erzincan illerinin komşusu olan Gümüşhane ili sınırları içerisinde yer alan mera arazilerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Gümüşhane ili, 6.575 kilometrekare yüz ölçüme sahiptir. İlin güney kesimleri Harşit çayı tarafından derince yarılmıştır. İl merkezi de bu vadi üzerinde kurulmuştur. Kuzeyde ise akarsular tarafından derince yarılmış yüksek sahalar bulunmaktadır. Zigana dağları, Gümüşhane dağları ve Çimen dağları ilin doğu batı doğrultusunda uzanan yüksek dağlık kütleleridir. Gümüşhane ilinin yıllık toplam yağış değeri 816 mm’dir. En çok yağış Nisan (60.7 mm) ve Mayıs (65.8 mm) aylarında meydana gelmektedir. İlin yıllık ortalama sıcaklık değerleri 7.9° C dir. Ortalama sıcaklıklar Ocak ve Şubat aylarında 0° C’nin altına düşmektedir. En sıcak aylar 20.1° C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır.

Meraların vejetasyon ölçümleri modifiye edilmiş tekerlekli lup (halka) metodu kullanılarak, meralardaki hâkim bitkilerin çiçeklenme evresinde (Koç ve Çakal, 2004) gerçekleştirilmiştir. Bitki teşhisinde Davis (1965, 1985), Davis vd. (1988), Güner vd. (2000) kaynaklarından faydalanılmıştır. Okuma neticesinde tespit edilen bitki türleri azalıcılar, çoğalcılar ve istilacılar olmak üzere 3 sınıfa ayrılmışlardır. Tespit edilen bitkilerden

azalıcıların tamamı ve çoğalcıların ise %20'si dikkate alınarak çalışılan meralarda mera durumu ve mera sağlık sınıflaması yapılmıştır (Koç vd., 2003). Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı, vejetasyon etüdü sırasında bitkiye rastlanan nokta sayısının ölçülen toplam nokta sayısına oranlanması ile belirlenmiştir (Gökkuş vd., 2000). Okunan her bir bitki türüne ait değerler, toplam bitki sayısına oranlanarak türlerin botanik kompozisyonundaki oranları tespit edilmiştir.



Şekil 1. Gümüşhane ili coğrafi konumu ve örnekleme alanları

Meraların çevresel özelliklerine ait olan erozyon derecesi, taşlılık, toprak derinliği ve otlatma şiddetine ait değerler arazi çalışmalarından elde edilmiştir. Meraların taşla kaplılık oranları modifiye edilmiş tekerlekli lup (halka) metodu kullanılarak hesaplanmıştır. İl arazi raporuna göre örnekleme alanlarının eğim dereceleri belirlenirken, erozyon dereceleri arazi gözlemleri ve il envanter bilgilerine dayanarak tespit edilmiştir. Meraların toprak derinliği ise arazi çalışmalarından ve alınan toprak örneklerinin

büyük toprak grupları belirlenerek tespit edilmiştir. Son olarak otlatma şiddeti, arazi çalışmalarında gözlemlenen mera toprağındaki sıkışma durumu ve mera vejetasyonlarında bulunan bitki türlerine göre değerlendirilmiştir. Elden edilen sonuçlar mera amenajman ve ıslah çalışmalarında kullanılan standart yöntemlere göre sınıflandırılmıştır. Meradaki etüt çalışmaları esnasında alınan gözlemler Tablo 1'deki skalaya göre kaydedilmiştir (Anonim, 2005).

Tablo 1. Çevresel özelliklerin sınıflandırma değerleri

Sınıflandırma değeri	Erozyon derecesi (ton/ha)	Taşlılık (%)	Derinlik (cm)	Otlatma
1	Çok hafif<2	Çok az<1	Çok sığ<19	Yok
2	2<Hafif<4	2<Az<4	20<Sığ<49	Hafif
3	2<Orta<4	5<Orta<14	50<Orta derin<89	Orta
4	2<Yüksek<4	15<Çok<39	90<Derin<149	Yoğun
5	2<Şiddetli<4	40<Aşırı<79	150<Çok derin	Çok yoğun
6	2<Çok şiddetli<4	80<Baskın		

2.2. Jeoistatistiksel Analizler

Bu çalışmada; vejetasyon özelliklerine (azalcı, çoğalcı, istilacı, baklagil, buğdaygil ve mera durum sınıfı) ve çevresel özelliklere (erozyon derecesi, taşlılık, toprak derinliği ve otlama şiddeti) ait alansal dağılım haritaları çizilmiştir. Ayrıca il arazi raporu kullanılarak arazi kullanım haritası çizilmiştir. Harita çizimleri vejetasyon ve çevresel parametrelere ait semivariogram değerlerinin hesaplanması sonrası, en çok kullanılan IDW, RBF ve Kriging yöntemlerinden doğal (ordinary), evrensel (universal), basit (simple) kriging enterpolasyon hesaplamaları kullanılmıştır. Yöntemlere ait enterpolasyon hesaplamalarının karşılaştırılmalarında ölçülen değerler ve tahmin edilen değerler arasındaki ilişkiyi sorgulayabilmek, ölçülen değerlere en yakın sonucu veren başka bir ifade ile yöntemler arasından en uygun olanının seçebilmek için literatürde farklı karşılaştırma yöntemlerinin dikkate alındığı görülmektedir (İmamoğlu ve Dengiz, 2017). Analizler için kullanılan indekslerin hesaplanması ve alan içerisinde bu indekslerin dağılımlarının belirlenmesi amacıyla

ArcGIS 10.2v jeoistatistiksel modellerinden yararlanılmıştır (İmamoğlu vd., 2016). Bu çalışmada birden çok yöntem kullanılarak harita çizimi için en uygun olanı hata kareler ortalamasının karekökü (RMSE) değerlerine göre belirlenmiştir. Çünkü en düşük RMSE değerini veren yöntem en uygun yöntemdir (Arslan, 2012). Bu çalışma için vejetasyon ve çevresel özelliklere ait RMSE değerleri incelenmiş ve en düşük RMSE değerlerine sahip yöntemler haritaların çizimi için seçilmiştir (Tablo 2, Tablo 3).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(z_i^* - z_i)^2}{n}} \quad (1)$$

Eşitlikte; Z_i : tahmin edilen değer, Z_i^* ölçülen değer ve n örnek sayısını ifade etmektedir (Arslan, 2012).

Eğim ve arazi kullanımına ait bilgiler il envanterinde yer alan arazi raporlarından elde edilmiştir. Bu iki özelliğe ait haritaların çizimi için herhangi bir jeoistatistik hesaplamaya ihtiyaç olmadığı için RMSE değerleri de hesaplanmamıştır.

Tablo 2. Vejetasyon parametrelerine uygulanan jeoistatistiksel yöntemler

Enterpolasyon Models	Power Semivariogram	RMSE					MSD
		Azalcı	Çoğalcı	İstilacı	Baklagil	Buğdaygil	
İDW	1	11.03	10.62	14.87	13.37	12.59	0.87
	2	11.55	11.13	15.89	13.66	12.34	0.90
	3	12.36	11.68	17.06	14.23	12.65	0.95
RBF	Completely Regularized Spline	11.09	11.01	15.32	13.17	12.22	0.89
	Spline With Tension	11.03	10.90	15.15	13.15	12.22	0.88
	Multiquadric	11.9	12.00	17.10	14.05	12.55	0.96
	İnverse Multiquadric	10.97*	10.34	14.40	13.12	12.32	0.86
	Thin Plate Spline	13.68	13.05	19.79	15.70	14.15	1.12
Ordinary Kriging	Spherical	11.04	10.32	14.50	13.13	12.20	0.87
	Exponential	11.00	10.36	14.57	13.19	12.46	0.85
	Gaussian	10.99	10.28*	14.45	13.10*	12.40	0.85
Simple Kriging	Spherical	10.41	10.31	14.25	13.11	12.42	0.83*
	Exponential	10.35	10.31	14.30	13.21	12.13*	0.84
	Gaussian	10.37	10.48	14.23*	13.04	11.97	0.84
Universal Kriging	Spherical	11.04	10.32	14.74	13.13	12.49	0.87
	Exponential	11.00	10.36	14.83	13.19	12.60	0.85
	Gaussian	10.99	10.29	14.65	13.11	12.56	0.85

Tablo 3. Toprak parametrelerine uygulanan jeoistatistiksel yöntemler

Enterpolasyon Models	Power Semivariogram	RMSE			
		Erozyon	Taşlılık	Derinlik	Otlatma
İDW	1	1.31	1.07	0.76	0.74
	2	1.34	1.10	0.85	0.77
	3	1.41	1.16	0.93	0.82
RBF	Completely Regularized Spline	1.33	1.10	0.80	0.76
	Spline With Tension	1.32	1.09	0.79	0.75
	Multiquadric	1.46	1.25	0.92	0.86
	İnverse Multiquadric	1.34	1.07	0.73	0.74
	Thin Plate Spline	1.84	1.53	1.11	1.06
Ordinary Kriging	Spherical	1.29	1.11	0.72	0.75
	Exponential	1.31	1.10	0.72	0.75
	Gaussian	1.28	1.11	0.72	0.74
Simple Kriging	Spherical	1.28	1.01*	0.69*	0.73
	Exponential	1.31	1.02	0.69	0.73
	Gaussian	1.28	1.01	0.69	0.73*
Universal Kriging	Spherical	1.29	1.11	0.72	0.74
	Exponential	1.31	1.10	0.72	0.75
	Gaussian	1.28*	1.11	0.72	0.74

3. Bulgular

Gümüşhane il merkezi dâhil 5 ilçeye (Kelkit, Köse, Kürtün, Şiran ve Torul) ait tüm mera ve yaylara ait detaylı bilgiler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Gümüşhane ili yaylalarının meralarına ait vejetasyon özellikleri

İLÇESİ	KÖYÜ	BKA	BKÇ	BKİ	TKO	BKBa	BKBu	BKD	MSS	MDS
Kelkit	Aydoğdu	20.28	27.61	52.11	88.75	21.41	46.76	31.83	Sağlıklı	Orta
Kelkit	Babakonağı	24.26	15.90	59.84	92.75	7.31	37.08	55.61	Sağlıklı	Orta
Kelkit	Balkaya	16.90	10.80	72.30	53.25	21.13	25.35	53.52	Sorunlu	Orta
Kelkit	Cemalli	25.71	11.43	62.86	52.50	10.48	33.33	56.19	Sorunlu	Orta
Kelkit	Çamur	29.95	7.37	62.67	54.25	15.56	27.56	56.89	Sorunlu	Orta
Kelkit	Deliler	24.55	17.69	57.76	69.25	4.33	38.63	57.04	Riskli	Orta
Kelkit	Deredolu	31.54	28.52	39.93	74.50	4.28	51.68	44.04	Sağlıklı	İyi
Kelkit	Devekorusu	43.87	20.80	35.33	87.75	41.13	40.00	18.87	Sağlıklı	İyi
Kelkit	Doğankavak	32.12	10.91	56.97	82.50	38.79	21.21	40.00	Sağlıklı	Orta
Kelkit	Gerdehisar	56.58	2.63	40.79	76.00	22.04	48.68	29.28	Sağlıklı	İyi
Kelkit	Gürleyik	20.18	15.70	64.13	55.75	19.28	36.77	43.95	Riskli	Orta
Kelkit	Karacaören	38.74	13.61	47.64	47.75	36.92	32.31	30.77	Sorunlu	İyi
Kelkit	Karşıyaka	25.52	5.17	69.31	72.50	15.79	21.64	62.57	Sağlıklı	Orta
Kelkit	Kılıçlı	9.04	5.08	85.88	44.25	4.42	13.81	81.77	Sorunlu	Zayıf
Kelkit	Söğütlü bld,	33.24	21.97	44.79	88.75	11.27	47.89	40.85	Sağlıklı	İyi
Kelkit	Şen	17.12	13.70	69.18	73.00	8.56	23.97	67.47	Sağlıklı	Orta
Kelkit	Tütenli	14.77	7.69	77.54	81.25	6.46	32.92	60.62	Sağlıklı	Zayıf
Kelkit	Yeniköy	25.77	16.84	57.39	72.75	8.93	35.74	55.33	Sağlıklı	Orta
Köse	Kayadibi	5.99	13.48	80.52	66.75	31.84	13.48	54.68	Riskli	Zayıf
Köse	Salyazı bld,	34.27	15.73	50.00	71.50	11.72	42.07	46.21	Sağlıklı	Orta
Köse	Yaylım	22.22	15.63	62.15	72.00	26.74	39.58	33.68	Sağlıklı	Orta
Köse	Yuvacık	10.18	6.91	82.91	68.75	21.82	17.09	61.09	Riskli	Zayıf
Kürtün	Arpacık	23.89	14.44	61.67	45.00	3.86	49.76	46.38	Sorunlu	Orta
Kürtün	Elçiğen	25.24	14.70	60.06	78.25	30.99	29.07	39.94	Sağlıklı	Orta
Kürtün	Günyüzü	26.58	27.57	45.85	75.25	58.14	21.59	20.27	Sağlıklı	Orta

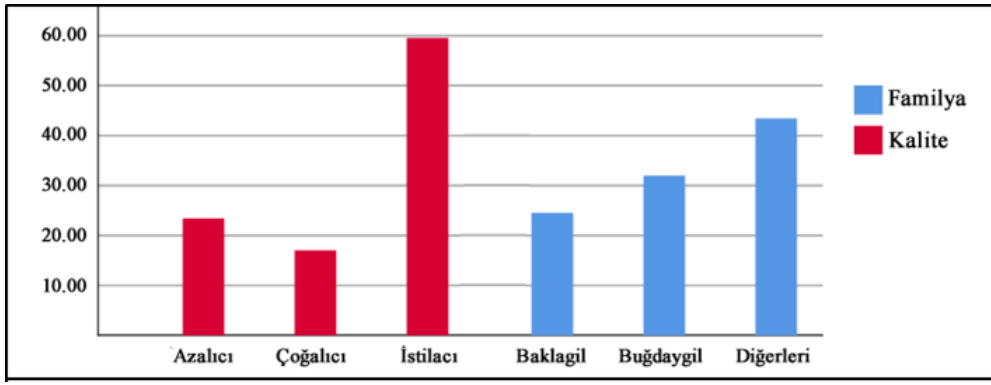
Tablo 4. devamı

İLÇESİ	KÖYÜ	BKA	BKÇ	BKİ	TKO	BKBa	BKBu	BKD	MSS	MDS
Kürtün	Söğüteli	32.63	0.00	67.37	59.00	34.32	22.46	43.22	Riskli	Orta
Kürtün	Tilkicek	32.63	0.00	67.37	59.00	34.32	22.46	43.22	Riskli	Orta
Kürtün	Beşirköy	17.20	14.52	68.28	46.50	17.74	32.26	50.00	Sorunlu	Orta
Kürtün	Göndere	15.06	26.64	58.30	64.75	9.27	34.75	55.98	Riskli	Orta
Kürtün	Söğüteli	21.86	34.13	44.01	83.50	34.13	39.52	26.35	Sağlıklı	Orta
Kürtün	Damlı	34.90	34.56	30.54	74.50	34.82	48.56	16.61	Sağlıklı	İyi
Merkez	Arslanca	33.88	4.61	61.51	76.00	29.28	37.17	33.55	Sağlıklı	Orta
Merkez	Beyçam	20.59	20.59	58.82	68.00	10.29	41.18	48.53	Riskli	Orta
Merkez	Boğalı	11.50	16.50	72.00	50.00	50.50	33.50	16.00	Sorunlu	Orta
Merkez	Çayırardı	13.36	25.63	61.01	69.25	12.64	23.47	63.90	Riskli	Orta
Merkez	Çorak	11.50	16.50	72.00	50.00	50.50	33.50	16.00	Sorunlu	Orta
Merkez	Güngören	38.01	33.33	28.65	85.50	20.86	48.29	30.86	Sağlıklı	İyi
Merkez	Harmancık	31.46	15.73	52.81	44.50	24.72	40.45	34.83	Sorunlu	Orta
Merkez	Kabaköy	0.00	14.05	85.95	30.25	38.84	10.74	50.41	Sorunlu	Zayıf
Merkez	Kocapınar	32.93	22.16	44.91	83.50	10.78	55.69	33.53	Sağlıklı	İyi
Merkez	Olucak	16.30	20.65	63.04	46.00	27.17	9.24	63.59	Sorunlu	Orta
Merkez	Olucak 2	0.00	0.00	100.00	52.75	58.29	8.06	33.65	Sorunlu	Zayıf
Merkez	Yağlıdere	41.67	16.67	41.67	72.00	12.14	41.53	46.33	Sağlıklı	İyi
Merkez	Yağmurdere	26.42	10.94	62.64	66.25	25.37	32.46	42.16	Riskli	Orta
Merkez	Yaydemir	42.68	19.82	37.50	82.00	47.46	14.03	38.51	Sağlıklı	İyi
Merkez	Yukarı alıçlı	30.99	6.61	62.40	60.50	49.17	21.90	28.93	Riskli	Orta
Merkez	Yuvalı	9.89	10.60	79.51	70.75	61.84	13.78	24.38	Sağlıklı	Zayıf
Merkez	Dumanlı	20.90	27.99	51.12	67.00	48.13	16.04	35.82	Riskli	Orta
Şiran	Alıç	26.00	18.50	55.50	50.00	19.00	54.50	26.50	Sorunlu	Orta
Şiran	Aritaş	16.58	17.62	65.80	48.25	21.24	34.20	44.56	Sorunlu	Orta
Şiran	Çakırkaya	31.29	23.62	45.09	81.50	15.34	54.60	30.06	Sağlıklı	İyi
Şiran	Çal	20.74	11.48	67.78	67.50	14.44	42.59	42.96	Riskli	Orta
Şiran	Çevre pınarı	3.80	35.44	60.76	79.00	12.03	28.48	59.49	Sağlıklı	Zayıf
Şiran	Karaşeyh	27.44	13.72	58.84	82.00	18.60	28.66	52.74	Sağlıklı	Orta
Şiran	Kırıntı	23.47	11.73	64.80	49.00	18.37	33.16	48.47	Sorunlu	Orta
Şiran	Kozağaç	10.34	10.34	79.31	58.00	12.07	38.36	49.57	Riskli	Zayıf
Şiran	Yedibölük	12.66	50.21	37.13	59.25	25.74	40.08	34.18	Riskli	Orta
Torul	Arılı	15.02	10.58	74.40	73.25	30.41	8.11	61.49	Sağlıklı	Zayıf
Torul	Büyükçit	23.11	16.73	60.16	62.75	35.86	6.37	57.77	Riskli	Orta
Torul	Dağdibi	15.46	35.33	49.21	79.25	14.68	55.35	29.97	Sağlıklı	Orta
Torul	Gümüştuğ	33.75	24.15	42.11	80.75	35.60	17.34	47.06	Sağlıklı	İyi
Torul	Güzeloluk	20.53	20.53	58.94	75.50	11.00	38.51	50.49	Sağlıklı	Orta
Torul	Zigana	22.50	19.06	58.44	80.00	36.25	26.88	36.88	Sağlıklı	Orta
	Ortalama	23.45	17.03	59.51	67.18	24.55	32.00	43.45		

BKA: Azalıcı bitkilerin kompozisyon oranı, BKÇ: Çoğalıcı bitkilerin kompozisyon oranı, BKİ: İstilaç bitkilerin kompozisyon oranı, TKO: Toprağı kaplama oranı, BKBa: Baklagiller familyasına ait bitkilerin kompozisyon oranı, BKBu: Buğdaygiller familyasına ait bitkilerin kompozisyon oranı, BKD: Diğer familyalara ait bitkilerin kompozisyon oranı, MSS: Mera sağlık sınıfı, MDS: Mera durum sınıfına ait

Gümüşhane mera ve yaylalarında toprağın ortalama bitkiyle kaplılık oranı %67.18, bu oran içinde baklagillerin ortalama oranı %24.55, buğdaygillerin oranı %46.76 ve diğer familyaların oranı da %43.45 olarak hesaplanmıştır. Türlerin

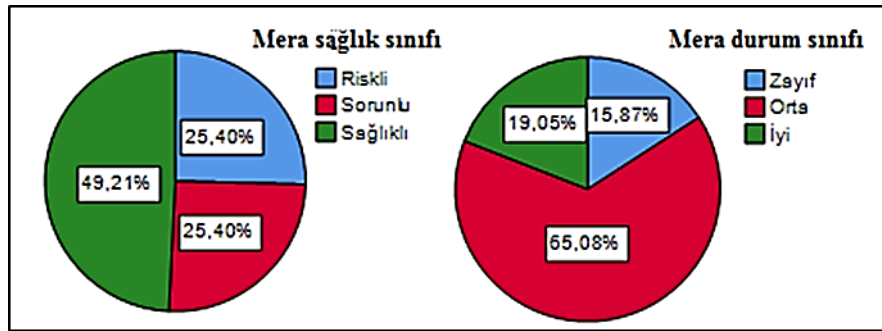
kalite derecesine göre ise azalıcı bitki türlerinin oranı %23.43, çoğalıcı bitki türlerinin oranı %17.03 ve istilaç türlerin oranı da %59.51 olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Familya ve kalitelere göre bitki türlerinin yoğunlukları

Özellikle mera ve yaylaların vejetasyonlarındaki istilacı türlerin yoğun olduğu alanlar dikkate alındığında bu alanların mera sağlık sınıflarının riskli ve sorunlu, mera durum sınıflarının ise zayıf ve orta olduğunu söyleyebiliriz. Alanların durum sınıflarına genel olarak baktığımızda ise mera sağlık sınıfı bakımından, alanların %49.21'i sağlıklı iken sorunlu ve riskli alanların oranının

%25.40 olduğu hesaplanmıştır. Mera durum sınıfına göre ise alanların %65.08'i orta, %19.05'i iyi ve %15.87'si zayıf mera durum sınıfına sahip olduğu bulunmuştur (Şekil 3). Mera durum sınıfı ile mera sağlık sınıfının iyi olmadığı alanlarda azalıcı türlerin vejetasyondaki oranlarının artırılması ve istilacı türlerle mücadele yöntemlerinin uygulanması gereklidir.

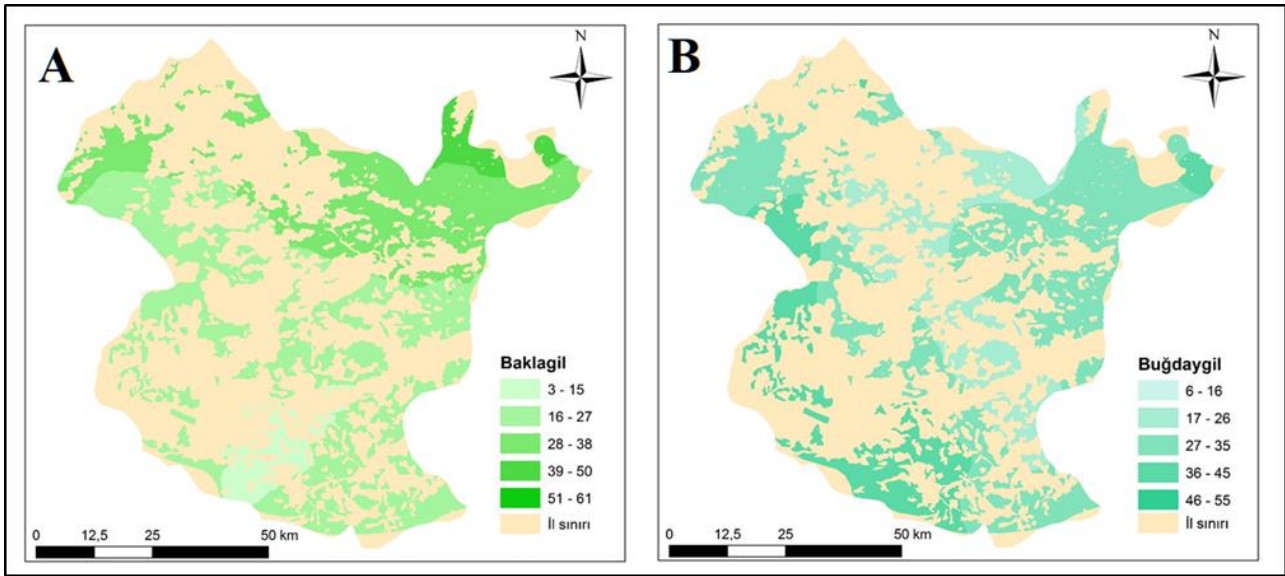


Şekil 3. Mera ve yaylaların sağlık ve durum sınıfları

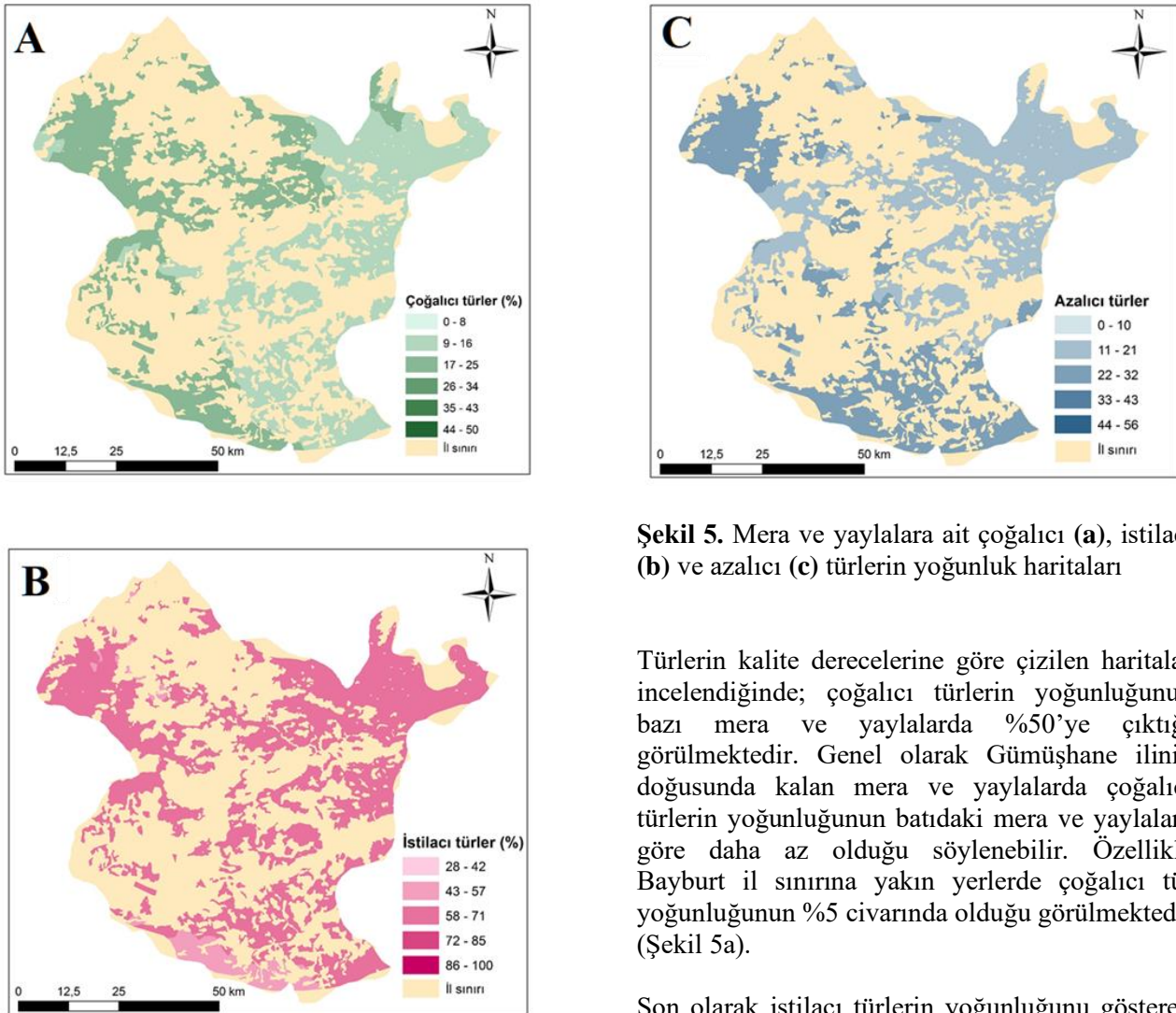
Meraların vejetasyon özelliklerine ait çizilen haritalar incelendiğinde; baklagiller familyasına ait türlerin en yoğun olduğu (%51-61) yerlerin Trabzon il sınırına yakın olan yaylalar olduğu jeo-istatistik analiziyle belirlenmiştir. Bunu yanı sıra bu yerlere yakın olan yaylalar ile Giresun il sınırına yakın olan Torul ilçesindeki alanlarda baklagiller familyasına ait türlerin oranlarının %50'ye yakın olduğu belirlenmiştir. Özellikle Şiran ilçesinde yer alan mera ve yaylalardaki baklagiller familyasına ait türlerin yoğunluğunun %3-15 arasında değiştiği bulunmuştur (Şekil 4a).

Buğdaygiller familyasına ait türlerin dağılımına baktığımızda Bayburt ilinin kuzey ve batı sınırına

yakın yerler, Giresun ilinin Alucra ve Çamoluk ilçelerine yakın sınırlar ile Erzincan ili sınırına yakın yerlerde buğdaygiller familyasına ait türlerinin yoğunluğunun %46-55 arasında değiştiği görülmektedir. Buğdaygiller familyası türlerine ait yoğunluğun az olduğu mera ve yaylalar ise Gümüşhane ilinin orta kesimlerindedir. Sonuç olarak; baklagiller familyasına ait tür yoğunluğunun kuzeyden güneye doğru azaldığı, buğdaygiller familyasına ait türlerin yoğunluğunu ise Gümüşhane merkezine doğru azaldığını söyleyebiliriz (Şekil 4b).



Şekil 4. Mera ve yaylalara ait baklagiller (a) ve buğdaygillere (b) ait türlerin yoğunluk haritaları



Şekil 5. Mera ve yaylalara ait çoğalcı (a), istilacı (b) ve azalcı (c) türlerin yoğunluk haritaları

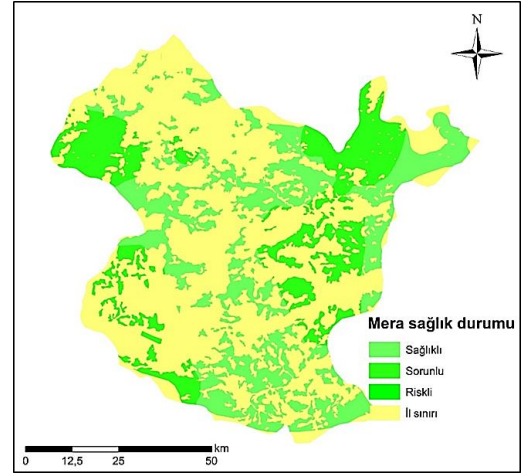
Türlerin kalite derecelerine göre çizilen haritalar incelendiğinde; çoğalcı türlerin yoğunluğunun bazı mera ve yaylalarda %50'ye çıktığı görülmektedir. Genel olarak Gümüşhane ilinin doğusunda kalan mera ve yaylalarda çoğalcı türlerin yoğunluğunun batıdaki mera ve yaylalara göre daha az olduğu söylenebilir. Özellikle Bayburt il sınırına yakın yerlerde çoğalcı tür yoğunluğunun %5 civarında olduğu görülmektedir (Şekil 5a).

Son olarak istilacı türlerin yoğunluğunu gösteren harita incelendiğinde; genel olarak Gümüşhane ilindeki mera ve yaylalarda yoğun olduğu görülmektedir. İstilacı tür yoğunluğunun az

olduğu yerler ise Erzincan il sınırlarına yakın olan yayla ve meralardır. Yoğun olduğu yayla ve meralar özellikle çoğalıcı ve azalıcı tür yoğunluğunun az olduğu Trabzon ve Bayburt il sınırına yakın olan yerlerdir (Şekil 5b).

Azalıcı tür yoğunluğunun gösterildiği harita incelendiğinde ise; Gümüşhane ilinin Erzincan ili sınırlarına ve Giresun ili Alucra ve Çamoluk ilçelerine yakın yayla ve meralarda %33-56 arasında değiştiği görülmektedir. Azalıcı tür yoğunluğunun az olduğu yayla ve meralar ise daha çok Trabzon ve Bayburt il sınırına yakın yerler ile Gümüşhane merkezinde yer alan yayla ve meralardır (Şekil 5c).

Meralarının sağlık durumu haritası incelendiğinde; genel olarak mera ve yaylaların sağlıklı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sorunlu alanlarda bulunmaktadır. Mera durum sınıflarına baktığımızda meraların genel durumunun iyi ve orta dereceli olduğu görülmektedir. 10 farklı mera alanında ise mera durumunun zayıf olduğu görülmüştür (Şekil 6).



Şekil 6. Mera ve yaylaların mera sağlık durumu haritası

Coğrafi konumundaki farklılıklardan dolayı Gümüşhane ili mera ve yaylaları eğim, erozyon derecesi, taşlılık ve toprak derinliği bakımından oldukça farklılık gösterir. Ayrıca otlatma şiddeti de çalışılan her bir mera alanı içinde ayrı ayrı belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Gümüşhane ili yaylalarının meralarına ait çevresel özellikler

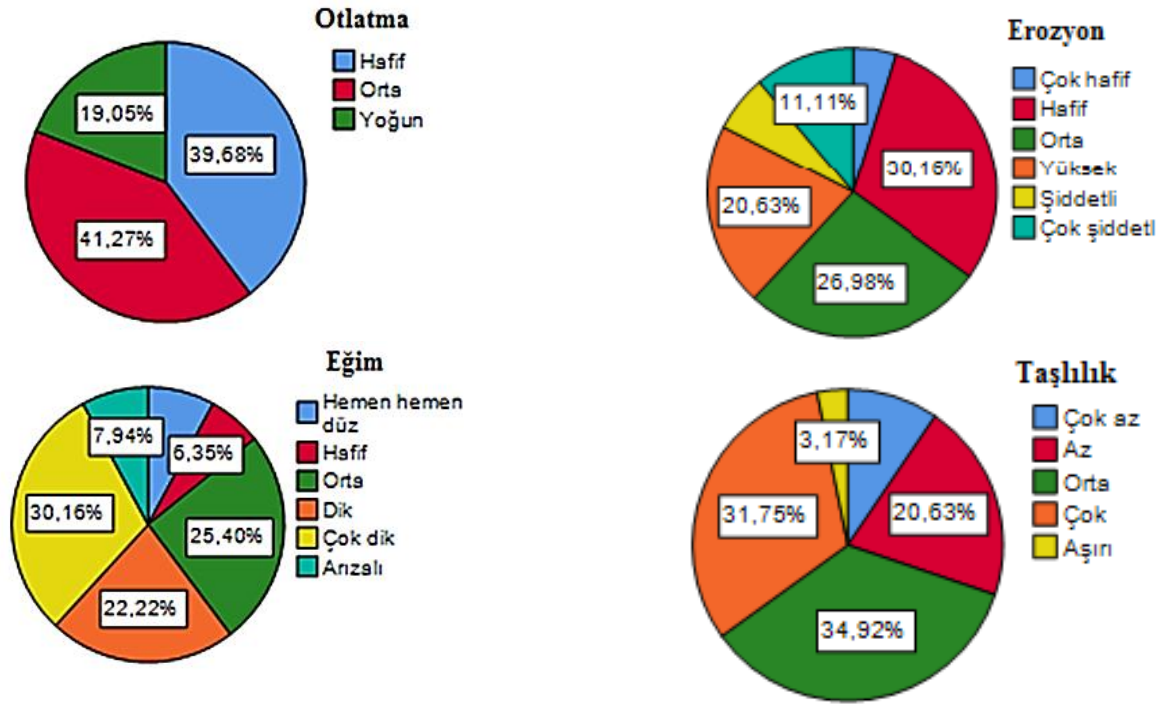
İlçesi	Köyü	Otlatma	Eğim	Erozyon derecesi	Taşlılık	Derinlik
Kelkit	Aydoğdu	2- Hafif	4- Dik Eğimli	2- Hafif	2- Az	1- Çok Sığ
Kelkit	Babakonağı	2- Hafif	4- Dik Eğimli	3- Orta	4- Çok	2- Sığ
Kelkit	Balkaya	4- Yoğun	5- Çok Dik Eğimli	6- Çok Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Cemalli	4- Yoğun	3- Orta Eğimli	5- Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Çamur	2- Hafif	6- Arızalı	3- Orta	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Deliler	3- Orta	6- Arızalı	4- Yüksek	5- Aşırı	1- Çok Sığ
Kelkit	Deredolu	3- Orta	3- Orta Eğimli	2- Hafif	2- Az	3- Orta Derin
Kelkit	Devekorusu	2- Hafif	4- Dik Eğimli	2- Hafif	2- Az	2- Sığ
Kelkit	Doğankavak	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	3- Orta	2- Az	1- Çok Sığ
Kelkit	Gerdekhisar	3- Orta	1- Hemen Hemen Düz	1- Çok Hafif	1- Çok Az	4- Derin
Kelkit	Gürleyik	3- Orta	3- Orta Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Karacaören	3- Orta	3- Orta Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Karşıyaka	2- Hafif	3- Orta Eğimli	2- Hafif	2- Az	1- Çok Sığ
Kelkit	Kılıçlı	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	2- Sığ
Kelkit	Söğütlü bld.	2- Hafif	2- Hafif Eğimli	2- Hafif	1- Çok Az	3- Orta Derin
Kelkit	Şen	3- Orta	4- Dik Eğimli	3- Orta	2- Az	2- Sığ
Kelkit	Tütenli	3- Orta	4- Dik Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	1- Çok Sığ
Kelkit	Yeniköy	4- Yoğun	3- Orta Eğimli	6- Çok Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Köse	Kayadibi	3- Orta	4- Dik Eğimli	4- Yüksek	3- Orta	1- Çok Sığ
Köse	Salyazı bld.	2- Hafif	3- Orta Eğimli	3- Orta	2- Az	2- Sığ
Köse	Yaylım	4- Yoğun	5- Çok Dik Eğimli	5- Şiddetli	3- Orta	1- Çok Sığ
Kürtün	Arpacık	2- Hafif	3- Orta Eğimli	3- Orta	3- Orta	2- Sığ
Köse	Yuvacık	4- Yoğun	3- Orta Eğimli	4- Yüksek	3- Orta	1- Çok Sığ
Kürtün	Elçiğen	3- Orta	1- Hemen Hemen Düz	2- Hafif	2- Az	2- Sığ
Kürtün	Günyüzü	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	2- Hafif	2- Az	1- Çok Sığ
Kürtün	Söğüteli	3- Orta	6- Arızalı	3- Orta	3- Orta	1- Çok Sığ

Tablo 5. devamı

İlçesi	Köyü	Otlatma	Eğim	Erozyon derecesi	Taşlılık	Derinlik
Kürtün	Tilkicek	3- Orta	6- Arızalı	3- Orta	3- Orta	1- Çok Sığ
Kürtün	Beşirköy	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	2- Sığ
Kürtün	Göndere	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	3- Orta	3- Orta	2- Sığ
Kürtün	Söğüteli	2- Hafif	3- Orta Eğimli	2- Hafif	3- Orta	1- Çok Sığ
Kürtün	Damlı	2- Hafif	4- Dik Eğimli	2- Hafif	3- Orta	2- Sığ
Merkez	Arslanca	3- Orta	3- Orta Eğimli	2- Hafif	1- Çok Az	3- Orta Derin
Merkez	Beyçam	4- Yoğun	4- Dik Eğimli	4- Yüksek	3- Orta	1- Çok Sığ
Merkez	Boğalı	3- Orta	2- Hafif Eğimli	2- Hafif	1- Çok Az	2- Sığ
Merkez	Çayırardı	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	5- Şiddetli	3- Orta	1- Çok Sığ
Merkez	Çorak	3- Orta	3- Orta Eğimli	2- Hafif	2- Az	3- Orta Derin
Merkez	Güngören	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	2- Hafif	2- Az	1- Çok Sığ
Merkez	Harmancık	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	5- Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Merkez	Kabaköy	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	6- Çok Şiddetli	4- Çok	2- Sığ
Merkez	Kocapınar	2- Hafif	4- Dik Eğimli	3- Orta	4- Çok	1- Çok Sığ
Merkez	Olucak	2- Hafif	3- Orta Eğimli	3- Orta	4- Çok	1- Çok Sığ
Merkez	Olucak 2	4- Yoğun	4- Dik Eğimli	2- Hafif	3- Orta	2- Sığ
Merkez	Yağlıdere	3- Orta	4- Dik Eğimli	2- Hafif	3- Orta	3- Orta Derin
Merkez	Yağmurdere	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	3- Orta	4- Çok	1- Çok Sığ
Merkez	Yaydemir	3- Orta	2- Hafif Eğimli	2- Hafif	3- Orta	2- Sığ
Merkez	Yukarı alıçlı	4- Yoğun	6- Arızalı	6- Çok Şiddetli	5- Aşırı	1- Çok Sığ
Merkez	Yuvalı	3- Orta	3- Orta Eğimli	2- Hafif	3- Orta	1- Çok Sığ
Merkez	Dumanlı	2- Hafif	4- Dik Eğimli	3- Orta	3- Orta	1- Çok Sığ
Şiran	Alıç	4- Yoğun	2- Hafif Eğimli	6- Çok Şiddetli	3- Orta	1- Çok Sığ
Şiran	Aritaş	4- Yoğun	3- Orta Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	1- Çok Sığ
Şiran	Çakırkaya	2- Hafif	1- Hemen Hemen Düz	1- Çok Hafif	1- Çok Az	2- Sığ
Şiran	Çal	4- Yoğun	5- Çok Dik Eğimli	6- Çok Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Şiran	Çevre pınarı	3- Orta	4- Dik Eğimli	4- Yüksek	3- Orta	1- Çok Sığ
Şiran	Karaşeyh	3- Orta	2- Hafif Eğimli	1- Çok Hafif	3- Orta	2- Sığ
Şiran	Kırıntı	4- Yoğun	5- Çok Dik Eğimli	6- Çok Şiddetli	4- Çok	1- Çok Sığ
Şiran	Kozağaç	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	4- Yüksek	3- Orta	1- Çok Sığ
Şiran	Yedibölük	3- Orta	5- Çok Dik Eğimli	4- Yüksek	4- Çok	1- Çok Sığ
Torul	Arılı	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	3- Orta	3- Orta	1- Çok Sığ
Torul	Büyükçit	2- Hafif	4- Dik Eğimli	3- Orta	3- Orta	1- Çok Sığ
Torul	Dağdibi	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	3- Orta	4- Çok	1- Çok Sığ
Torul	Gümüştüğ	3- Orta	4- Dik Eğimli	2- Hafif	2- Az	2- Sığ
Torul	Güzeloluk	2- Hafif	1- Hemen Hemen Düz	2- Hafif	2- Az	2- Sığ
Torul	Zigana	2- Hafif	5- Çok Dik Eğimli	2- Hafif	1- Çok Az	2- Sığ

Mera ve yaylaların otlatma şiddeti ve eğim dereceleri incelendiğinde; otlatma şiddetinin yoğun olduğu mera oranının %19.05 olduğu, hafif olduğu mera oranı ise %39.68 olarak bulunmuştur. Eğim derecesine baktığımızda ise

çok değişken olduğu görülmektedir. 6 farklı eğim sınıfına sahip olan çalışma alanlarının %30.16'sı çok dik eğime sahiptir. Hemen hemen düz ve hafif eğime sahip alanların oranı ise %14.30 olarak bulunmuştur (Şekil 7).

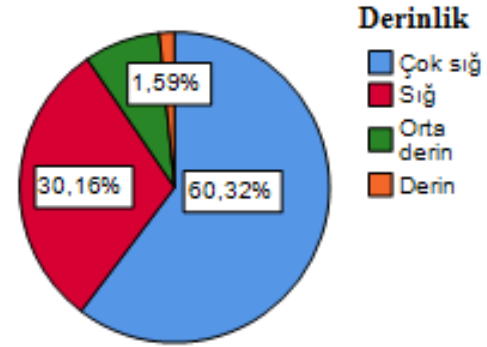


Şekil 7. Mera ve yaylalara ait otlatma ve eğim sınıflarının dağılımı

Erozyon, taşlılık ve derinlik sınıflandırmalarına göre alanlar incelendiğinde her bir özelliğin çok değişken olduğu söylenebilir. Erozyon derecelerine göre alanların %30,16'sında hafif derecede erozyon görülürken, %11,1'inde çok şiddetli erozyon görülmektedir. Taşlılık yönünden aşırı ve çok taşlı olan alanların oranı %34,94, çok ve az taşlı olan alanların oranı ise %30,20 olarak bulunmuştur (Şekil 8).

Çalışma alanının özellikle eğim değerlerinin yüksek oluşu sahip olduğu akarsu sayısının çok olması arazinin fazla sayıda parçalanmasına neden olmaktadır. Bu parçalanmalardan dolayı çalışılan mera ve yaylalar farklı bakılara sahiptir. Güneyde bulunan sahalar eğimi düşük yüksek plato özelliği göstermesine karşın, vadi tabanlarının ise düz ve düze yakın eğime sahip bir özellik sergilemektedir. Düz alanların büyük bir kısmı yine güneyde bulunan Kelkit ve Şiran ovalarından oluşmaktadır (Şekil 9a).

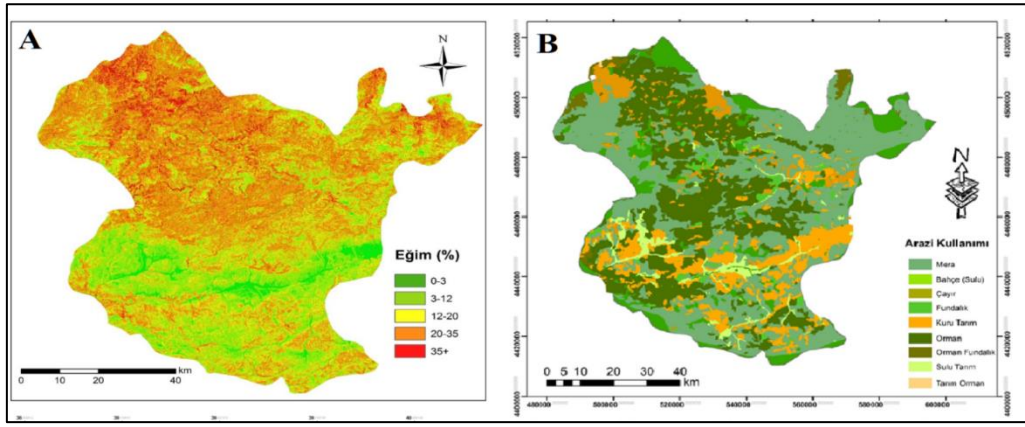
İl envanterlerinde yer alan arazi bilgilerine göre çizilen eğim ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde; mera alanlarının yaygın olduğu, sonrasında ise orman alanlarının ilde hâkim olduğu görülmektedir (Şekil 9b). Yer yer fundalık alanları bulunmaktadır. Ormanlık alanlar il arazilerinin yaklaşık %25 ini kaplamaktadır. Tarım alanları yaklaşık 1130 kilometrekarelik bir alanda görülmektedir.



Şekil 8. Mera ve yaylalara ait erozyon, taşlılık ve toprak derinliği sınıflarının dağılımı

Fakat nadasa bırakılan ve bırakılmayan kuru tarım alanları yaygındır. Plato seviyelerinde kuru tarım alanlarının daha yaygın olduğu, güneye doğru vadi tabanlarında ise sulu tarım yapıldığı görülmektedir. Mera alanlarının Trabzon güneyinde kalan kesimlerde ve Bayburt sınırına doğru daha yaygın olduğu görülmektedir. İlin arazilerinin yaklaşık %35'lik bir kısmında bulunan mera alanları yaklaşık 2800 kilometrekaredir.

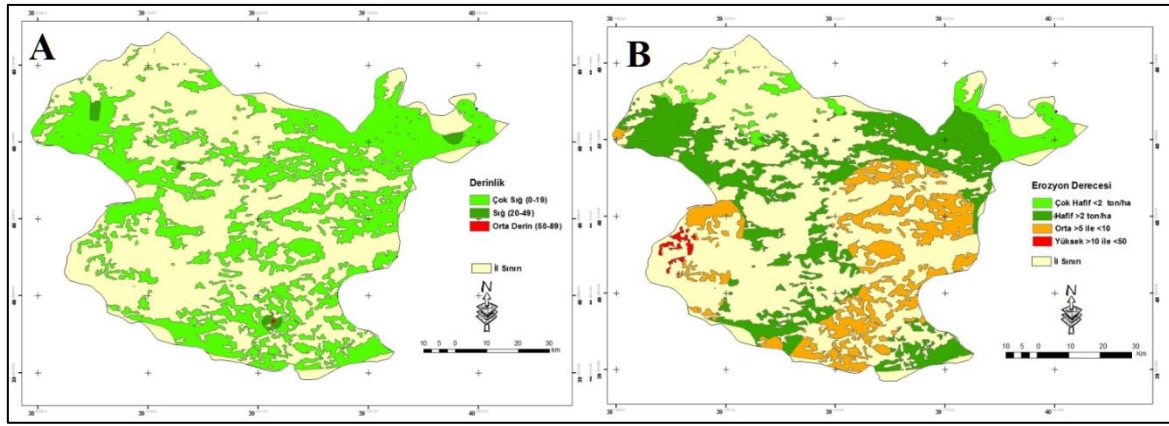
Mera arazilerinin toprak derinlik durumu incelendiğinde toprak derinliğinin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 10a). Meralarının erozyon değerlendirme haritasına göre ilde, hafif ve orta şiddetli erozyon görülen sahaların yaygın olduğu görülmektedir. Orta şiddetli erozyon sahaları Harşit çayı ve büyük kollarının yayılış gösterdiği alanda görülmektedir.



Şekil 9. Mera ve yaylalara ait eğim haritası (a) ve Gümüşhane ili arazi kullanım haritası (b)

İlin batısında küçük bir alanda ise yüksek erozyon olduğu görülmektedir. Erozyon miktarının beklenenden düşük olması toprak derinliklerinin

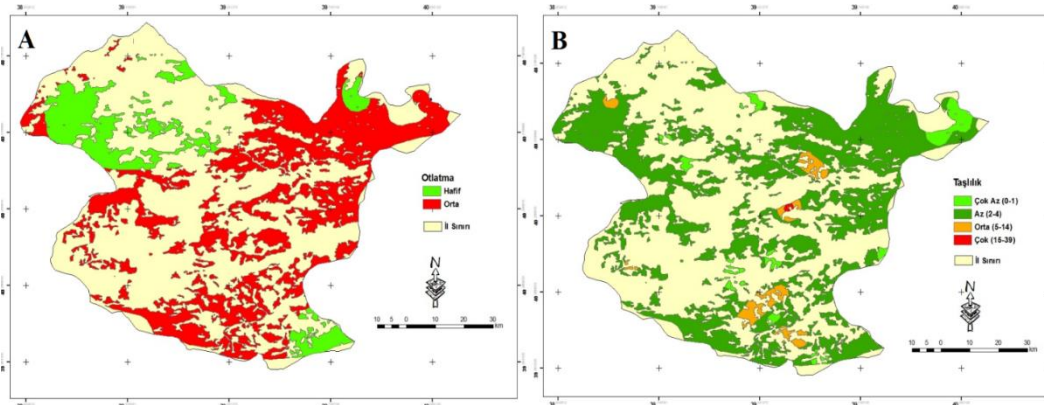
düşük olması ve kayalık alanların bol olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 10b).



Şekil 10. Mera ve yaylalara ait toprak derinliği (a) ve erozyon derecesi (b) haritaları

Otlatma durumu incelendiğinde, orta dereceli otlatma alanlarının ağırlıkta olduğu görülmektedir. Yoğun otlatmanın görüldüğü 12 adet mera alanı belirlenmiştir. İlin kuzeybatısında ve güneydoğusunda küçük alanlarda ise otlatmanın hafif dereceli olduğu görülmüştür. İlin kuzeybatısında ve güneydoğusunda küçük alanlarda ise otlatmanın hafif dereceli olduğu

görülmüştür (Şekil 11a). Taşlılık toprak özellikleri, jeolojik formasyon özellikleri ve erozyon gibi çeşitli sebeplere bağlı olarak değişkenlik gösteren bir durumdur. Meralarda taşlılık probleminin çok fazla olmadığı görülmektedir. Az derecede taşlılık hâkim görülürken birkaç mera arazisinde orta derecede taşlılık görülmektedir (Şekil 11b).



Şekil 11. Mera ve yaylalara ait otlatma şiddeti (a) ve taşlılık (b) haritaları

4. Tartışma

Meralarda uygulanacak her türlü amenajman çalışmalarının başarılı olabilmesi için, meraların botanik kompozisyonu hakkında yeterli bilgiye sahip olunması gereklidir (İspirli vd., 2016). Bunun yanında meralara ait çevresel özelliklerin belirlenmesi de yapılacak çalışmalara katkı sağlaması açısından önemlidir. Bu çalışmada; Gümüşhane ili mera ve yaylaların hem vejetasyon hem de çevresel özelliklerine ait bilgiler ortaya konmuştur. Bunun yanında bu özelliklere ait alansal dağılım haritalarının çizilmesi, Gümüşhane ilindeki tüm mera ve yaylalara ait vejetasyon ve çevresel özellikler hakkında bilgiler elde edilmiştir.

Meraları oluşturan türlerin kompozisyonu bölgeden bölgeye farklılıklar göstermekle birlikte özellikle buğdaygiller familyasına ait türlerin her yerde yüksek orana sahip olduğu belirtilmiştir (Koç vd. 2005). Bulgular Gümüşhane mera ve yaylalarının botanik kompozisyonlarının sonuç değerleri ile uygunluk göstermektedir. Ayrıca bu çalışmadaki meraların çoğunda buğdaygiller familyasına ait türlerin yüksek olduğu, baklagiller familyasına ait türlerin yoğunluğunun ise daha az olduğu ancak yoğun olduğu yerlerde de %61'e kadar yükseldiği belirlenmiştir.

Türlerin kalite derecelerine göre ise istilacı türlerin yoğunluğunun çoğalcı ve azalcı türlere göre çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat bu yüksek oran Trabzon ve Bayburt sınırlarına yakın yerlerde yoğunlaştığı için Gümüşhane ili genelinde bu durum söz konusu değildir. Mera sağlığı, meralarda farklı çevresel faktörler altında devamlılığın sağlanmasını (Altın vd., 2011), mera durumu ise floristik kompozisyona göre vejetasyonun mevcut durumu ifade eder (Bakır, 1999). Bu çalışmada genel olarak mera ve yaylaların sağlıklı olduğu görülmektedir. Mera durum sınıflarına göre ise meraların genel durumunun iyi ve orta derecede olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ülkemiz meralarının ortalamasına yakın bir oran göstermiştir (Töngel ve Ayan, 2005; Yavuz vd., 2012; Seydoşoğlu vd., 2018). Mera durumunun riskli sınıfa girdiği alanlarda bitki türlerinin zayıf olduğu görülmüş, arazi çalışmaları sırasında erozyonun nispeten fazla olduğu meralarda kapalılığın da az olduğu gözlemlenmiştir.

Besin değeri yüksek bitkilerin meralardan aşırı otlatma nedeniyle uzaklaştığı ve bu türlerin yerine yem değeri düşük bitkilerin yerleştiği bilinmektedir (Türk vd., 2015). Bu çalışmada orta

dereceli otlatma alanlarının ağırlıkta olduğu, aşırı otlatmanın ise merkez ve Şiran ilçelerinde yer alan bazı meralarda tespit edilmiştir. Aşırı otlatmanın görüldüğü alanlarda özellikle diğer familyalara ait türlerin yoğun olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Buna karşın yıllar içerisinde hayvancılıkta bir değişimin yaşanması meralarda aşırı otlatma problemini ortadan kaldırmıştır (Sürmen ve Kara, 2018). Meralarda otlatma süreci başlangıç tarihi belirlenirken dikkatli olunmalıdır. Ayrıca açık meralarda salma hayvancılık yapma yerine artık kapalı ya da yarı kapalı ahırlarda besi hayvancılığı tercih edilmektedir (Alkan ve Ersin, 2018). Bitkilerin bahar döneminde henüz otlatma olgunluğuna gelmeden otlatılması bitki gelişimini engellemekte ve yeterli ot bulamayan hayvanların bitkileri tamamen yok etmesine sebep olabilmektedir. Bu da zamanla meralar üzerindeki hayvan baskısının azalmasına sebep olmuştur. Amiri vd. (2008), otlatma miktarının toprağın fiziksel özelliklerini olumsuz etkilediğini belirtirken; Curtis ve Wright (1993) ile Sun ve Liddle (1993) otlatma derecesinin, mera ve mera toprağı üzerinde değişikliklere neden olduğu ortaya konmuştur. Yine başka bir çalışmada otlatmanın mera topraklarının sıkışmasını kolaylaştırdığını ortaya koymuştur (Bari vd., 1993).

Artan eğim ile birlikte meralarda otlatma şiddeti azalmakta erozyonun neden olduğu toprak kaybı ile verimde de azalmalar ortaya çıkmaktadır. Bu durum, Altın vd. (2011)'ne göre eğim arttıkça yüzey akışının arttığını bundan dolayı da taban meranın eğimli meraya göre daha verimli olduğunu; Koç vd. (2005)'ne göre de taban suyu seviyelerinin mera kesimleri arasındaki verim farklılıklarına neden olduğu yaptıkları çalışmalarda belirtmişlerdir. İlin arazi yapısında gözlemlenen formasyonların cinsi ve özellikleri toprak gelişimine uygun olmadığı, oluşan az toprağın ise yüksek eğim değerlerine, erozyona bağlı aşınma ve taşınmaya neden olduğu belirlenmiştir (Altın vd., 2005). Ülkemizdeki meraların çoğunluğunun eğimli ve arızalı arazilerde olduğu dikkate alındığında (Büyükburç, 1999), özellikle eğim artışı ile birlikte yaş ot veriminin düştüğü Sürmen ve Kara (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar farklı eğimlere sahip meraların ot verimlerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır (Şen vd., 2017).

Bunların yanında otlatmanın, erozyon riskinin daha az olduğu mera alanlarında daha basit ve uygulanabilir olması ile yararlı bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerinin daha az olması açısından daha

tercih edilebilir olduğu kabul edilmektedir (Gökbulak, 1997). Bu sahalarda erozyon probleminin önüne geçilmesi, mevcut bitki yoğunluğunun artırılması gerekmektedir. İspirli vd. (2016) tarafından Kastamonu Taşköprü sınırlarında kalan bazı meralarda yaptıkları çalışmalarda, örtünün yoğun olmasına rağmen yıllar içinde erozyona bağlı toprakların taşındığı ve derinliğin sığ olduğu görülmüş ve Karadeniz Bölgesi meraları için bitki kapalılığının yüksek olmasının hayati önemi olduğu vurgulanmıştır. Örnek parsellere bakıldığında düşük erozyon miktarının olduğu parsellerde toprak derinliğinin sığ ya da çok sığ olduğu görülmektedir.

Taşlılık; toprak özellikleri, jeolojik formasyon özellikleri ve erozyon gibi çeşitli sebeplere bağlı olarak değişkenlik gösteren bir durumdur. Meralarda taşlılık probleminin çok fazla olmadığı görülmektedir. Az derecede taşlılık, hâkim görülürken birkaç mera arazisinde orta derecede taşlılık görülmektedir. Taşlılık probleminin yüksek olması mera arazilerindeki bitki ile kaplılık, ot verimi ve mera sağlık durumunun düşmesine sebep olmaktadır (Ünal vd., 2012). Çok sığ (0-19 cm) derinlik seviyesinde olan mera arazileri otsu bitkilerin yetişmesine yetecek seviyede olmakla birlikte fazla gelişmelerine de imkân tanımamaktadır (İspirli vd., 2016). Mera arazilerinin toprak derinlik durumu incelendiğinde toprak derinliğinin oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak Gümüşhane ili yayla ve meralarının genel olarak sağlıklı olduğu, sorunlu ve riskli olan meraların ise aşırı otlatılan ve toprak derinliğinin daha düşük meralar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada jeostatistik yöntemler ile mera ve yaylalara ait vejetasyon ve çevresel özelliklerin haritaları çizilmiştir. Günümüzde meralara ait vejetasyon ve çevresel özelliklerin haritalanması özellikle mera amenajman ve ıslah çalışmalarının başarısını arttırmaktadır. Böylece meraların doğal yapısına kavuşması sağlanmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 106G017 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Aksakal, E.L. ve Öztaş, T., 2010. Changes in Distribution Patterns of Soil Penetration Resistance Within a Silage-Corn Field

Following The Use Of Heavy Harvesting Equipments. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 34(2), 173-179.

Alkan, H. ve Ersin, M.Ö., 2018. Korunan Doğal Alanlarda İnsan-Yaban Hayatı Çatışması. Türkiye Ormancılık Dergisi, 19(3), 284-292.

Altın, M., Gökkuş, A. ve Koç, A., 2011. Çayır ve Mera Yönetimi. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 186s.

Altın, M., Tuna, C., Nizam, İ. ve Ateş, E., 2005. Pirinççi Köyü Meraları Dolgu Alanlarını Bitkilendirme Uygulamaları, VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Eylül 2005, Antalya, Türkiye, s.1157-1162.

Amiri, F., Ariapour, A. ve Fadaei, S., 2008. Effects of Livestock Grazing on Vegetation Composition and Soil Moisture Properties in Grazed and Non-Grazed Range Site. Journal of Biological Sciences, 8(8), 1289-1297.

Anonim, 2005. Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı, [http://www.tarim.gov.tr/Belgeler /Mevzuat/ Talimatlar/ Toprak Arazi Siniflamasi Standartlari Teknik TalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf](http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/Toprak_Arazi_Siniflamasi_Standartlari_Teknik_TalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf).

Arslan, H., 2012. Spatial and Temporal Mapping of Groundwater Salinity Using Ordinary Kriging and Indicator Kriging: The Case of Bafra Plain, Turkey. Agricultural Water Management, 113, 57-63.

Ayan, İ., Mut, H., Acar, Z., Başaran, U., Töngel, M.Ö. ve Önal Aşçı, Ö., 2007. Samsun İli Kıyı Kesiminde Yer Alan Taban Meraların Bitki Örtüsü, Toprak Özellikleri ve Bazı Sorunlar, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Haziran 2007, Erzurum, Türkiye, s.54-57.

Bakır, Ö., 1999. Otlama Kapasitesi. Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 314s.

Bari, F., Wood, M.K. ve Murray, L., 1993. Livestock Grazing Impacts on Infiltration Rates in a Temperate Range of Pakistan. Journal of Range Management, 46(4), 367-372.

Blanchet, K., Moechnig, H. ve DeJong-Hughes, J., 2003. Grazing Systems Planning Guide. University of Minnesota Extension Service, BU-07606-S, [http://www.extension.umn.edu/agriculture/ beef/ components/ docs/ grazingsystemsplanning.guide.pdf](http://www.extension.umn.edu/agriculture/beef/components/docs/grazingsystemsplanning.guide.pdf).

- Büyükburç, U., 1983. Ankara İli Yavrucak Köyü Meralarının Gübreleme ve Dinlendirme Yolu ile Islahı Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları, 79, Ankara, 161s.
- Büyükburç, U., 1999. Mera ve Çayırların Önemi ve Özellikleri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara.
- Cevher, C., Altınkaynak, B., Ataseven, Y., Köksal, Ö., Yavuz, G.G., Gül, U. ve Ataseven Yasan, Z., 2015. Türkiye’de Islah Edilmiş Meraların Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma: Edirne, Afyonkarahisar, Aksaray, Niğde ve Uşak, Ardahan, Artvin, Çorum, Erzurum ve Kars İlleri Örneği. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları, 252, Ankara, 101s.
- Curtis, D. ve Wright, T., 1993. Natural Regeneration and Grazing Management a Case Study. Australian Journal of Soil and Water Conservation, 6(4), 30-34.
- Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9: Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement), Vol. 10: Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Gökbulak, F., 1997. Otlatmanın Otlak Ekosistemi İçin Önemi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 47, 57-61.
- Gökkuş, A., Koç, A. ve Çomaklı, B., 2000. Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 142, Erzurum.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement, Vol. 11: Edinburgh University Press, Edinburgh.
- İmamoğlu, A. ve Dengiz, O., 2017. Determination of Soil Erosion Risk Using RUSLE Model and Soil Organic Carbon Loss In Alaca Catchment (Central Black Sea region, Turkey). Rendiconti Lincei, 28(1), 11-23.
- İmamoğlu, A. ve Dengiz, O., 2019. Evaluation of Soil Quality Index to Assess The Influence of Soil Degradation and Desertification Process In Sub-Arid Terrestrial Ecosystem. Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali, 1-12.
- İmamoğlu, A., Bahadır, M. ve Dengiz, O., 2016. Çorum Alaca Havzasında Toprak Erozyon Duyarlılık Faktörünün Farklı Enterpolasyon Modeller Kullanılarak Konumsal Dağılımlarının Belirlenmesi. Toprak Su Dergisi, 5(1), 8-15.
- İspirli, K., Alay, F., Uzun, F. ve Çankaya, N., 2016. Doğal Meralardaki Vegetasyon Örtüsü ve Yapısı Üzerine Otlatma ve Topografyanın Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3, 14-22.
- Karagüllü, O. ve Kendüzler, M., 2008. CORINE Sınıflandırması Raporu. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü, Ankara.
- Koç, A. ve Çakal, Ş., 2004. Comparison of Some Rangeland Canopy Coverage Methods. International Soil Congress Natural Resource Management for Sustainable Development, June 2004, Erzurum, Türkiye, s.41-45.
- Koç, A., Gökkuş, A. ve Altın, M., 2003. Mera Durumu Tespitinde Dünyada Yaygın Olarak Kullanılan Yöntemlerin Mukayesesi ve Türkiye İçin Bir Öneri, Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, Ekim 2003, Diyarbakır, Türkiye, s.36-42.
- Koç, A., Sürmen, M. ve Kaçan, K., 2005. Erzincan Ovası Taban Meralarının Bitki Örtülerinin Mevcut Durumu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Eylül 2005, Antalya, Türkiye, Cilt II, s. 847-850.
- McGrath, D., Zhang, C. ve Carton, O.T., 2004. Geostatistical Analyses and Hazard Assessment on Soil Lead in Silvermines Area. Ireland. Environmental Pollution, 127(2), 239-248.
- Ongun, A.R., 2008. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Jeostatistiksel Yöntemlerle Uzaysal Değişkenliğinin Saptanması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 139s.
- Seydoşoğlu, S., Kökten, K. ve Sevilmiş, U., 2018. Basic Vegetation Characteristics of Village Pastures Connected to Mardin Province and Its Provinces. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 5(4), 406-413.
- Sun, D. ve Liddle, M.J., 1993. A Survey of Trampling Effects On Vegetation and Soil in Eight Tropical and Sub-Tropical Areas. Environmental Management, 17(4), 497-510.
- Sürmen, M. ve Kara, E., 2018. Aydın İli Ekolojik Koşullarında Farklı Eğimlerdeki Mera Vegetasyonlarının Verim ve Kalite Özellikleri. Derim, 35(1), 67-72.

- Sürmen, M., Yavuz, T., Sürmen, B. ve Kutbay, H.G., 2015. Determination of the Population Densities of İnvasive Species in Meadows and Pastures of Samsun. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 18(3), 9-10.
- Şen, C., Günay, S., Kurt, C. ve Tuna, Y.T., 2017. Farklı Eğim Derecelerindeki Korunan ve Otlatılan Meralarda Bazı İslah Metotlarının Bitki Örtüsü Üzerine Etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 52-59.
- Şengönül, K., Kara, Ö., Palta, Ş. ve Şensoy, H., 2009. Bartın Uluyayla Yöresindeki Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Ekolojik Yapının Belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16), 81-94.
- Töngel, M.Ö. ve Ayan, İ., 2005. Samsun İli Çayır ve Meralarında Yetişen Bazı Zararlı Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 84-93.
- Turan, N., Özyazıcı, M.A. ve Tantekin, G.Y., 2015. Siirt İlinde Çayır Mera Alanlarından ve Yem Bitkilerinden Elde Edilen Kaba Yem Üretim Potansiyeli. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 69-75.
- Turgut, B. ve Öztaş, T., 2012, Assessment of Spatial Distribution of Some Soil Properties with Geostatistics Method. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2),10-22.
- Türk, M., Albayrak, S. ve Bozkurt, Y., 2015. Otlatmanın Farklı Yapay Meralarda Botanik Kompozisyon Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 27-34.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Özaydın, K.A., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Aslan, S., 2012. Çankırı İli Meralarının Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 131-135.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Urla, Ö., Yıldız, H., Aydoğdu, M., Şahin, B. ve Aslan, S., 2014. Improvement Possibilities and Effects of Vegetation Subjected to Long-Term Heavy Grazing In The Steppe Rangelands Of Sivas. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 22-30.
- Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M.Ö., Avağ, A., Özaydın, K. ve Yıldız, H., 2012. Amasya Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 181-185.