



# Orman İçi Mera Bitki Örtüsünde Botanik Kompozisyonun Yükseltiye Göre Değişimi

Adnan Bilgili<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-2151-3521), [agfor25@gmail.com](mailto:agfor25@gmail.com)

(İlk Geliş Tarihi 25 Ocak 2022 ve Kabul Tarihi 12 Mart 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1062364)

**ATIF/REFERENCE:** Bilgili, A. (2022). Orman İçi Mera Bitki Örtüsünde Botanik Kompozisyonun Yükseltiye Göre Değişimi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 111-115.

## Öz

Orman ekosistemi içerisinde kalan mera alanları hem yaban hayatı için hemde geçimini hayvancılık faaliyetlerinden sağlayan yöre halkı için büyük önem arz etmektedir. Gerek çiftlik hayvanları gerekse yaban hayvanlarının beslenmesinde rol alan bitkilerin, botanik kompozisyona katılım oranlarının belirlenmesi otun niteliği ve arazi kullanım durumlarındaki değişiklikler hakkında bilgi vermesi bakımından faydalı olacaktır. Bu amaçla çalışma 2017 yılında Erzurum ili Oltu ilçesi Köroğlu ve Uzunluk mevkiinde bulunan orman içi meralardaki botanik kompozisyonun yükseltiye göre değişimini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda orman içi mera alanlarından 4 farklı yükselti aralığından [1600-1750 m (Y1), 1750-1900 m (Y2), 1900-2050 m (Y3) ve 2050-2200 m (Y4)] 4 tekerrürlü olmak üzere quadrat ile ot örnekleri alınarak, ağırlık esasına göre botanik kompozisyonları belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, ortalama olarak botanik kompozisyonun %26,68'i baklagil, %56,67'si buğdaygil ve %16,65'i ise diğer familya bitkilerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Yükselti grupları içerisinde en yüksek buğdaygil oranı (%75,28) ve en düşük baklagil oranı (%12,47) Y4 yükselti aralığında belirlenmiştir. İlk üç yükselti grubunda baklagil oranları (30,43 – 34,72 – 29,10), Y4 yükselti grubuna göre (%12,47) daha fazla gerçekleşmiştir. Çalışma alanı büyük bir yüzölçüme sahip olup, botanik kompozisyon için alınan ot örneklerinin değerlendirilmesi sonucu, örnekleme yapıldığı yerlerin heterojen bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu bakımdan yapılacak olan çalışmalarda araştırma alanlarının nispeten küçük ve homojen yapıda olması ve örnekleme sayılarının artırılması, çalışma alanları hakkında daha fazla bilgiye sahip olabilmemiz bakımından önemli olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mera, Orman, Yükselti, Botanik kompozisyon

## Changing of Botanical Composition in Forest Gap Rangeland Vegetation According to Altitude

### Abstract

Rangeland areas within the forest ecosystem are of great importance both for the wildlife and for the local people who make their living from livestock husbandry activities. Determining the participation rates of plants that play a role in the nutrition of both livestock and wild animals in the botanical composition will be useful in terms of giving information about the quality of forage and changes in land use situations. For this purpose, the study was carried out in 2017 in order to determine the change of botanical composition in forest gap rangelands in Erzurum province Oltu district Köroğlu and Uzunluk localities according to altitude. In this context, botanical compositions were determined on the basis of weight by taking grass samples with quadrats as with four replications from four different elevations ranges [1600-1750 m (Y1), 1750-1900 m (Y2), 1900-2050 m (Y3) and 2050-2200 m (Y4)] in forest gap rangelands areas. According to the results of the study, on average, 26.68% of the botanical composition consisted of legumes, 56.67% of grasses and 16.65% of other family plants. Among the altitude ranges, the highest percentage of grasses (75.28%) and the lowest ratio of legumes (12.47%) were determined in the altitude range of Y4. Legumes rates (30.43 - 34.72 - 29.10) in the first three altitude ranges were higher than the Y4 altitude range (12.47%). The study area has a large area, and as a result of the evaluation of the grass samples taken for the botanical composition, it has been seen that the sampling places have a heterogeneous structure. In this respect, it is thought that the research areas being relatively small and homogeneous in the studies to be carried out and increasing the number of samples may be important in terms of obtaining more information about the study areas.

**Keywords:** Rangeland, Forest, Altitude, Botanical composition

\*Sorumlu Yazar: [agfor25@gmail.com](mailto:agfor25@gmail.com)

## 1. Giriş

Doğal mera alanları gibi orman ekosistemi içerisindeki meralar da hem çiftlik hayvanlarının hem de yaban hayvanlarının beslenme ve barınma gibi ihtiyaçlarını karşılaması (Salmon et al., 2012) aynı zamanda da orman köylerindeki hayvanlara kaba yem sağlaması (Alan & Ekiz, 2001) bakımından oldukça önemlidir.

Yüksek rakımlarda yer alan orman içi ve orman kenarı meralar, erken ilkbahar ve sonbahar sonu otlatmaya daha az maruz kaldıklarından dolayı hayvanlar için alternatif yem kaynağıdır (Bilgili & Koç, 2020). Büyüme mevsiminin sonraki bölümünde orman kenarı alanlar hayvanlara yeterli protein ve mineral alımı sağlamak için değerli bir yer olabilir (Yoshihara & Sato, 2013).

Hayvan otlatma, orman-mera ekosisteminin kültürel mirasının önemli bir parçası olup, ormanlar çiftlik hayvanları tarafından uzun yıllardır otlatılmaktadırlar (Varga et al., 2020). Ancak doğal meralardan farklı olarak, orman içi meralarda sürekli otlatma yapmanın veya hayvan yetiştiriciliğini sadece ormana bağlamanın doğru olmayacağı gözönünde tutulmalıdır (Uluocak, 1977).

Yükselti, iklim değişkenlerini ve topografyayı değiştirerek abiyotik çevreyi etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmiştir (Roukos et al., 2017). Yükselti değişiklikleri toprağın fizik-kimyasal özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olup (Saeed et al., 2014), tür kompozisyonunu (Gallardo-Cruz et al., 2009) ve biomas üretimini etkileyebilir (Bhandari & Zhang, 2019). Orman içi meralar orman yetişme ortamının ekolojik-klimatik gelişim ortamı içerisinde yer almaktadır (Yazıcı ve Babalık, 2011). Orman boşlukları, boşluk boyutuna ve çevreleyen orman türlerine bağlı olarak farklı mikro iklim koşullarına sahiptir (Özcan & Gökbülak, 2015).

Farklı yükseltiye sahip orman açıklıklarındaki alanlarda hayvan beslemesi açısından botanik kompozisyona katılan bitkilerin oranlarını belirleyerek otun niteliği ve bu alanlardaki toprakların genel özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir. Bu çalışma ile farklı yükseltilerdeki orman içi açıklıklarda hayvanların beslenmesinde önemli yeri olan mera bitkilerinin familya bazında botanik kompozisyona katılım oranları, bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi ve bu alanların arazi kullanım durumları hakkında bilgiler elde etmek amaçlanmıştır.

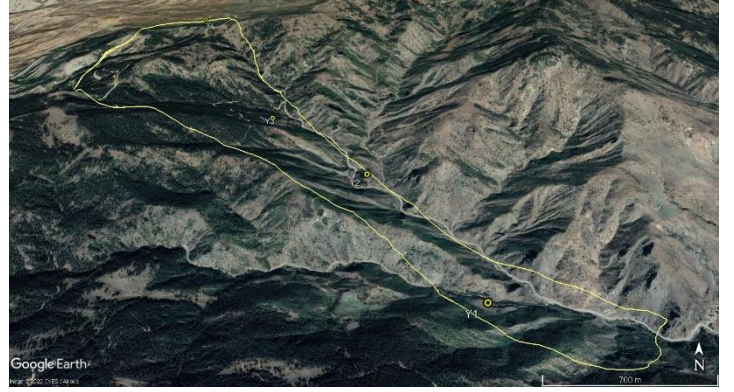
## 2. Materyal and Metod

### 2.1. Materyal

Çalışma Erzurum ili Oltu ilçesinde 40°36'47.23"K - 41°57'50.42"D ile 40°38'37.29"K - 41°56'11.22"D koordinatları arasında orman ekosistemi içinde kalan orman içi açıklıklarda 1600 m-1750 m (Y1), 1750 m-1900 m (Y2), 1900 m-2050 m (Y3), 2050 m-2200 m (Y4) olmak üzere 4 farklı yükselti aralığında gerçekleştirilmiştir.

Oltu ilçesinde karasal iklim ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş iklimi hakimdir. İlçede yıllık ortalama sıcaklık 2017 yılında 10,8°C, uzun yıllar ortalamasına göre ise sıcaklık 9,8°C olarak gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre yağış miktarı 390,5 mm olurken, 2017 yılı ortalama yağış miktarı 291,4 mm olarak belirlenmiştir. Yıllık ortalama nisbi nemi

%47,9 olup, uzun yıllar ortalaması ise %59,8 olarak kaydedilmiştir.



Şekil 1: Araştırma alanı

Figure 1: Study area

### Araştırma alanına ait bazı toprak özellikleri

Araştırma alanının da içinde bulunduğu, Akdağ, Köroğlu ve Dutlu dağlarının temelinde bazik ve ultrabazik malzeme bulunmakta ve bunun üzerine de flişler gelmektedir. Flişlerin üst seviyelerinde ise sırasıyla; kum taşı, mil taşı, çakıl taşı, kumlu-milli kireçtaşı tabakaları sıralanmaktadır. Kahverengi orman topraklarında, yükseklik artışına bağlı olarak artan yağışla beraber toprakta bulunan kireç yıkanmakta ve toprak asit reaksiyon göstermekle birlikte, Oltu havzasının 2000-2200 m yüksekliklerinde, yapısında kireç olan fliş depolarının bulunduğu alanlarda toprakta sekonder kireçlenme olayı da görülmektedir (Tetik, 1986).

### Araştırma alanının genel bitkisel özellikleri

Araştırma alanının bulunduğu alanlarda yüksek rakımlara adapte olmuş, soğuğa dayanıklı türler bulunmaktadır. Bu alanlarda genellikle Avrupa-Sibiryaya florasına ait bitki türleri yaygın olup, bu türlere İran-Turan otsu türleride karışmaktadır (Tetik, 1986). Ayrıca birçok çalı türü, yer yer meşe (*Quercus sp.*), titrek kavak (*Populus tremula*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*) gibi odunsu türler bulunmakta olup, 2000 m ve üzerinde ise yörenin asli türü olan sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ormanları yayılış göstermektedir.

### 2.2. Metod

Herbir yükselti aralığından botanik kompozisyon için 0,25 m<sup>2</sup>'lik quadratla 4 tekerrürlü olarak ot örnekleri alınmıştır. Alınan ot örnekleri 0,001 gr'lık hassas terazide tartılarak ağırlık esasına göre botanik kompozisyon yöntemine göre Gökkuş vd. (2009)'nin belirttikleri gibi baklagil, buğdaygil ve diğer familya bitkileri olmak üzere tasnif edilerek, her familyaya ait değer, toplam değere oranlanarak familya gruplarının botanik kompozisyona katılma oranları (%) belirlenmiştir.

Her yükselti aralığından 0-30 cm derinlikten bozulmuş toprak örneği alınarak analizleri yapılmıştır. Alınan toprak örneklerinin analizleri Soil Survey Laboratory Staff (2009)'a göre yapılmıştır.

Botanik kompozisyon verilerinde normallik ve homojenlik testleri yapılarak, varyans analizi (One Way Anova) ile istatistik değerlendirmesi yapılmıştır. Anlamlı çıkan değerler arasında Tukey post-hoc testi ile karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca familyalar bazında botanik kompozisyonda Pearson's r korelasyon ilişkilerine bakılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Toprak Özellikleri

Araştırma alanında toprak tekstürleri Y1 ve Y3' de kumlu killi balçık, Y2'de kumlu balçık ve Y4'de ise killi balçık olarak belirlenmiştir. Kum oranı en yüksek (%78,10) ve toz oranı en düşük (%6,60) değerler Y3 deneme alanında belirlenmiştir. Kum oranı en düşük (%35,13), kil (%36,37) ve toz oranı (%28,50) en yüksek değerler Y4 deneme alanında belirlenmiştir. Araştırma alanlarının toprak pH'ları hafif alkali karakterli olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda toprak tuzluluğu hakkında fikir veren EC (elektriksel iletkenlik) değerleri 0,02-0,10 mmhos/cm aralığında gerçekleşmiştir. Buna göre alanda tuzluluk probleminin olmadığı sonucuna varılmıştır. Toprakların organik madde içeriklerinin Y1 ve Y2'de sırasıyla %1,08 – 0,78 aralığında, Y3-Y4'de sırasıyla %3,90 – 3,44 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Çomaklı et al. (2021) yaptıkları çalışmada benzer rakımlı orman ekosistemindeki meralarda, toprak özellikleri bakımından benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Deneme alanları arasında toprak pH ve EC bakımından benzer özellikler görülürken, yükseltisi daha fazla olan deneme alanlarında toprak organik madde içeriği daha fazla olduğu görülmektedir. Nitekim (Dai &

Huang, 2006), toprak organik madde ile yükseklik arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Bilgin ve Özalp (2016) benzer yükseltilere sahip mera alanlarında yaptıkları çalışmada, toprak pH' sı ile yükselti arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, organik madde miktarının ise yükselti artışıyla birlikte arttığını belirlemişlerdir.

Çalışma alanında daha yüksek rakımlardaki (Y3-Y4) toprakların organik madde içeriklerinin diğer rakımdaki (Y1-Y2) toprakların organik madde içeriklerinden daha fazla olması, yükselti arttıkça düşük sıcaklık ve artan nemden dolayı (Griffiths et al., 2009), daha yüksek rakımlarda mikrobiyal topluluğun daha düşük verimliliği nedeniyle (De Feudis et al., 2017) ve organik ayrışma oranlarındaki azalmadan kaynaklanabilir (De Feudis et al., 2017; Griffiths et al., 2009). Ayrıca en yüksek toprak organik maddesinin Y3 yükselti deneme alanında olması, bu yükseltide otlamanın diğer yükselti kademelerine göre daha fazla yapılmış olabileceği fikrini verebilir. Otlama alanlarında hayvan dışkısı ve idrarından dolayı topraktaki organik madde de artabilmektedir. Nitekim otlayan hayvanlara ait dışkı ve idrarın organik bileşenleri toprakta organik madde rezervleri oluşturabilir (Hubbard et al., 2004).

Tablo 1: Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Table 1: Soil analysis results of the experimental area

	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Türü	pH	ECx10 <sup>-3</sup> (mmhos/cm)	Organik Madde (%)
Y1	51,77	22,25	25,98	Kumlu killi balçık	7,50	0,10	1,08
Y2	66,50	11,55	21,95	Kumlu balçık	7,95	0,03	0,78
Y3	78,10	15,30	6,60	Kumlu killi balçık	7,40	0,02	3,90
Y4	35,13	36,37	28,50	Killi balçık	7,12	0,05	3,44

#### 3.2. Botanik Kompozisyon

Yükselti kademelerine göre, en yüksek buğdaygil oranı (%75,28) en üst yükselti deneme alanında (Y4), en düşük buğdaygil oranı (%38,22) ise Y2'de kaydedilmiştir. En yüksek baklagil oranı (%34,72) Y2'de gerçekleşirken, en düşük baklagil oranı (%12,47) Y4 deneme alanında gerçekleşmiştir. En yüksek diğer familya bitki oranı (%27,06) Y2'de gerçekleşirken, en düşük diğer familya bitki oranı (%10,10) ile Y3 deneme alanında elde edilmiştir.

Botanik kompozisyon bakımından farklı yükseltelerde buğdaygil oranları (p = 0,044) arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olurken, baklagil oranları (p = 0,217) ve diğer familya bitkilerinde (p = 0,207) yükselti bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yükselti ile botanik kompozisyon arasında anlamlı bir korelasyon gerçekleşmemiştir. Çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde Bhandari & Zhang (2019) farklı yükseltelerde bitki tür zenginliği arasında önemli bir fark bulamamışlardır. Buğdaygil ve baklagil bitkileri arasında (r: -0,904, p < 0,001) negatif korelasyon ortaya çıkmıştır. Nitekim üç farklı yükselti kademesinde yapılan bir çalışmada benzer şekilde baklagil ve buğdaygiller arasında negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir (Bilgin & Özalp, 2016). Baklagillerin otlamaya karşı daha az

dirençli olmaları, buna karşın hayvanlar tarafından daha fazla tercih edilmeleri (Çomaklı et al., 2021) ve orman içi meralarda otlamanın geç başlamasından dolayı uzun boylu bitkilerin mera bitki örtüsünde olması arzulan kısa boylu bitkileri ışığa rekabet yönünden baskı altına alması (Bilgili & Koç, 2020), bu negatif korelasyonu desteklemektedir.

Çomaklı et al. (2021) orman içi ve kenarında bu çalışmaya benzer baklagil oranları tespit etmiş olup, otlama artışına bağlı olarak baklagillerin oranında azalma olduğunu, bu durumda ham protein içeriği yüksek olan baklagilleri hayvanların daha fazla tercih etmelerinden dolayı, baklagillerin otlamaya karşı daha az dirençli olduklarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, koyun ve keçilerin öncelikli olarak genellikle baklagilleri tercih etmesi nedeniyle, koyun ve keçi otlatılan meralarda baklagil türlerinin oranları çok az olup (Bilgin & Özyiğit, 2005), en üst yükselti deneme alanında (Y4) baklagillerin az olması bu alanda sığır otlatmasının yanında koyun ve keçi otlatması da yapılmış olabilir.



Tablo 2: Farklı yükseltilerdeki deneme alanlarına ait botanik kompozisyon oranları

Table 2: Botanical composition ratios of experimental areas at different altitudes

	Yükselti (m)	Baklagil (%)	Buğdaygil (%)	Diğer Familya Bitkileri (%)
Y1	1600 m-1750 m	30.43 ± 9.90	52.40 ± 8.27 a	17.18 ± 4.53
Y2	1750 m-1900 m	34.72 ± 10.48	38.22 ± 8.23 b	27.06 ± 5.95
Y3	1900 m-2050 m	29.10 ± 18.20	60.80 ± 17.44 a	10.10 ± 3.01
Y4	2050 m-2200 m	12.47 ± 2.29	75.28 ± 4.49 a	12.25 ± 2.92
	Ortalama	26.68	56.67	16.65

Mean ± Standart Error. Farklı harfle işaretlenmiş olan ortalamalar arasındaki fark, %5’de ( $p < 0,05$ ) önemlidir.

Botanik kompozisyon bakımından çalışma alanının genelinde buğdaygillerin baskın olduğu görülmektedir. Nitekim Babalık ve Matrasulov (2020) yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Buğdaygil bitkilerinin otlamaya karşı dayanıklı olması çalışma alanının genelinde buğdaygil oranlarının yüksek olmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca orman alanları açık mera alanlarına göre daha korunaklı olduklarından (Bilgili & Koç, 2020), özellikle yüksek rakımlı orman içi mera alanlarında otlama baskısının daha az olmasından kaynaklanmış olabilir. Yine bu durumun yüksek rakımlı alanlarda nemin daha fazla olmasından (Griffiths et al., 2009) ve topraktaki organik madde artışının buğdaygiller üzerinde olumlu etkisinden (Bilgin & Özalp, 2016) kaynaklanmış olabilir.

Çalışma alanının genelinde diğer familya bitki oranının az olduğu, bu durum orman alanlarının otlama bakımından kontrol altında olmasından (Bilgili & Koç, 2020) kaynaklanabilir. Y2 yükselti aralığı deneme alanında diğer familya bitkilerinin diğer üç alana göre fazla olması, otlamanın bu alanda diğer alanlara göre nisbeten daha fazla olduğu düşünülebilir. Nitekim otlanan alanlarda diğer familya bitkilerinin botanik kompozisyondaki oranının daha yüksek çıktığı, bunun merada otlatılan hayvanların buğdaygil ve baklagilleri daha fazla tercih etmesinden dolayı kaynaklanabilir (Karan & Başbağ, 2017).

#### 4. Sonuç

Çalışmanın sonuçlarına göre, ortalama olarak botanik kompozisyonun %26,68’i baklagil, %56,67’si buğdaygil ve %16,65’i ise diğer familya bitkilerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Yükselti grupları içerisinde en yüksek buğdaygil oranı (%75,28) ve en düşük baklagil oranı (%12,47) 2050-2200 m yükselti aralığında belirlenmiştir. İlk üç yükselti grubunda baklagil oranları (30,43 – 34,72 – 29,10), 2050-2200 m yükselti grubuna göre (%12,47) daha fazla gerçekleşmiştir. Ayrıca en üst iki yükselti aralığında toprak organik maddesinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Deneme alanlarında botanik kompozisyonun farklılık göstermesi, yükselti farklılıklarına bağlı olarak iklimsel değişiklikler ve toprak karakteristiklerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çalışma alanı büyük bir yüzölçüme sahip olup, botanik kompozisyon için alınan ot örneklerinin değerlendirilmesi sonucu örnekleme yapıldığı yerlerin heterojen bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu bakımdan yapılacak olan çalışmalarda araştırma alanlarının nispeten küçük ve homojen yapıda olması ve örnekleme sayılarının artırılması, çalışma alanları hakkında daha fazla

bilgiye sahip olabilmemiz bakımından önemli olabileceği düşünülmektedir.

#### Kaynakça

- Alan, M., & Ekiz, H. (2001). Bala-Küredağı Orman içi Merasında Bir Vejetasyon Etüdü. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(4), 62–69. [https://doi.org/10.1501/tarimbil\\_0000000688](https://doi.org/10.1501/tarimbil_0000000688)
- Babalık, A.A. & Matrasulov, F. (2020). Antalya Çukuryayla Merasının Vejetasyon Özellikleri ve Otlama Kapasitesinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 327-333.
- Bhandari, J., & Zhang, Y. (2019). Effect of altitude and soil properties on biomass and plant richness in the grasslands of Tibet, China, and Manang District, Nepal. *Ecosphere*, 10(11). <https://doi.org/10.1002/ecs2.2915>
- Bilgin, M., & Özyiğit, Y. (2005). Korkuteli ve Elmalı’da bulunan bazı doğal meraların vejetasyon durumlarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 261–266.
- Bilgili, A., & Koç, A. (2020). Sarıkamış Orman İçi Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Univ. Journal of Agricultural Faculty*, 51(1), 88–96. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.608971>
- Bilgin, F., & Özalp, M. (2016). Investigating the effects of elevation changes on vegetation structure and soil properties for the pasturelands above forest line. *Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty*, 17(2), 135–147. <https://doi.org/10.17474/acuofd.20913>
- Çomaklı, E., Güllap, M. K., Çomaklı, T., & Bilgili, A. (2021). The comparison of botanical composition and the condition and health class of different rangeland sites in forest ecosystem. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 45(3), 349–355. <https://doi.org/10.3906/tar-2011-95>
- Dai, W., & Huang, Y. (2006). Relation of soil organic matter concentration to climate and altitude in zonal soils of China. *CATENA*, 65(1), 87–94. <https://doi.org/10.1016/J.CATENA.2005.10.006>
- De Feudis, M., Cardelli, V., Massaccesi, L., Lagomarsino, A., Fornasier, F., Westphalen, D. J., Cocco, S., Corti, G., & Agnelli, A. (2017). Influence of Altitude on Biochemical Properties of European Beech (*Fagus sylvatica* L.) Forest Soils. *Forests* 2017, Vol. 8, Page 213, 8(6), 213. <https://doi.org/10.3390/F8060213>
- Gallardo-Cruz, J. A., Pérez-García, E. A., & Meave, J. A. (2009).  $\beta$ -Diversity and vegetation structure as influenced by slope

- aspect and altitude in a seasonally dry tropical landscape. *Landscape Ecology* 2009 24:4, 24(4), 473–482. <https://doi.org/10.1007/S10980-009-9332-1>
- Gökkuş, A., Koç, A., & Çomaklı, B. (2009). Çayır-Mera Uygulama Klavuzu Geliştirilmiş 3. Baskı), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:142, Erzurum, 147s.
- Griffiths, R. P., Madritch, M. D., & Swanson, A. K. (2009). The effects of topography on forest soil characteristics in the Oregon Cascade Mountains (USA): Implications for the effects of climate change on soil properties. *Undefined*, 257(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2008.08.010>
- Hubbard, R. K., Newton, G. L., & Hill, G. M. (2004). Water quality and the grazing animal. *Journal of Animal Science*, 82(suppl\_13), E255–E263. [https://doi.org/10.2527/2004.8213\\_SUPPLE255X](https://doi.org/10.2527/2004.8213_SUPPLE255X)
- Karan, H., & Başbağ, M. (2017). Elazığ İli Merkez İlçesi Hal Köyü'nde Korunan ve Otlatılan Alanların Botanik Kompozisyon Bakımından Karşılaştırılması Comparison with Regard to Grazed and Non-Grazed Areas Botanical Composition in Hal Village of Elazig Province. *Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi Science and Eng. J of Fırat Univ*, 29(2), 259–264.
- Özcan, M., & Gökbülak, F. (2015). Effect of size and surrounding forest vegetation on chemical properties of soil in forest gaps. *IForest - Biogeosciences and Forestry*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.3832/IFOR0940-007>
- Roukos, C., Koutsoukis, C., Akrida-Demertzi, K., Karatassiou, M., Demertzis, G. P., & Kandrelis, S. (2017). The effect of altitudinal zone on soil properties, species composition and forage production in subalpine grassland in northwest Greece. *Applied Ecology and Environmental Research*, 15, 609–626. [https://doi.org/10.15666/aeer/1501\\_609626](https://doi.org/10.15666/aeer/1501_609626)
- Saeed, S., Younus, M., Barozai, K., Ahmad, A., & Shah, S. H. (2014). Impact of Altitude on Soil Physical and Chemical Properties in Sra Ghurgai (Takatu mountain range) Quetta, Balochistan. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(3), 730–735. <http://www.ijser.org>
- Salmon, O., Reid, C., & McAvoy, D. (2012). Forest Grazing : Managing Your Land for Trees , Forage, and Livestock. *Rural/Conservation Forestry*, May, 8.
- Soil Survey Staff. (2009). Soil Survey Field and Laboratory Methods Manual. *Soil Survey Investigations Report No. 51, Version 1.0. R. Burt (ed.). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.*
- Tetik, M. (1986). Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) Ormanlarının Ekolojik Şartları. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 177*, Ankara.
- Uluocak, N. (1977). Doğal Meralar ve Orman Meraları. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat İşletmeleri Genel Müdürlüğü, *Çayır Mera ve Yem Bitkileri Semineri, 20-27 Haziran 1977, Erzurum*. 1-19.
- Varga, A., Demeter, L., Ulicsni, V., Öllerer, K., Biró, M., Babai, D., & Molnár, Z. (2020). Prohibited, but still present: local and traditional knowledge about the practice and impact of forest grazing by domestic livestock in Hungary. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16(1), 1-12.
- Yazıcı, N., Babalık, A.A. (2011). Orman Meraları, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Orman ve Av Dergisi, Yıl: 2011, Sayı: 3 (Mayıs-Haziran), Sayfa: 33-38, Ankara.
- Yoshihara, Y., & Sato, S. (2013). Seasonal change and distribution of grass nutritive values and minerals in an open pasture surrounded by forest. *Agroforestry Systems* 2013 87:4, 87(4), 901–907. <https://doi.org/10.1007/S10457-013-9606-0>