

Ormaniçi merada ağaç sıklığının bitki örtüsü üzerine etkileri

Ferit Özen^a, Mevlüt Türk^{a,*}

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

* İletişim yazarı/Corresponding author: mevlutturk@sdu.edu.tr, Geliş tarihi/Received: 29.01.2014, Kabul tarihi/Accepted: 26.02.2014

Özet: Bu araştırma farklı ağaç sıklıklarının ormaniçi meranın vejetasyon yapısı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Ağlasun Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ormanlarında 2012 yılında yürütülmüştür. Çalışma alanı orman sıklığına göre 3 kesime (açık kesim, seyrek kesim ve kapalı kesim) ayrılmıştır. Araştırmada botanik kompozisyon, toprağı kaplama oranı, mera kalite derecesi, mera durum ve sağlığı, mera taşıma kapasitesi ve benzerlik indeksi incelenmiştir. Deneme alanında 54 bitki türüne (14 buğdaygil, 18 baklagil ve 22 diğer familyalar) rastlanmıştır. Mera kesimlerine göre değişmekle birlikte, çalışma alanında botanik kompozisyonda ortalama olarak buğdaygiller %53.91, baklagiller %21.49 ve diğer familyalar ise %24.60 oranında tespit edilmiştir. Toprağı kaplama oranları açık, seyrek ve kapalı kesimlerde sırasıyla %72.50, 48.98 ve 25.25 olarak belirlenmiştir. Mera durum sınıfı ve sağlığı yönünden açık ve seyrek kesim "sağlıklı orta", kapalı kesim ise "sorunlu orta" sınıfında yer almıştır. Mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksinin %51.9 ile %71.8 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağlasun, Botanik kompozisyon, Mera durumu ve sağlığı, Mera taşıma kapasitesi, Ormaniçi mera toprağı, Kaplama oranı

The effects of the frequency of trees on vegetation in forest gap rangelands

Abstract: This research was conducted to determine the effects of different tree frequencies on vegetation in Ağlasun black pine (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) forests in 2012. The study area was separated into three different rangeland sites (uncovered rangeland site, sparse rangeland site and covered rangeland site). Botanical composition, canopy coverage ratio, rangeland quality degree and health, carrying capacity, similarity index were investigated in this research. A total of 54 plants species (14 grasses, 18 legumes, 22 other plant families) were found in the examined rangeland vegetation sites. Depending on different rangeland sites, botanical composition was determined as 53.91 %grasses, 21.49 %legumes and 24.60 %other plant families. The canopy coverage ratios in uncovered, sparse and covered rangeland sites were found 72.50, 48.98 and 25.25 %, respectively. For rangeland health; uncovered and sparse rangeland sites were evaluated as "Healthy-Fair" class, covered rangeland site was evaluated as "Unhealthy-Fair" class. Similarity index among range sites ranged from 51.9 % to 71.8 %.

Keywords: Ağlasun, botanical composition, forest gap rangeland, rangeland quality degree and health, carrying capacity, canopy coverage.

1. Giriş

Ormaniçi meralar, orman alanları içinde bulunan ağaçların çeşitli ekolojik koşulların baskısı altında seyrekleşmeleriyle oluşan açıklıklarda otsu vejetasyonun gelişmesi sonucunda oluşmuşlardır (Aşk, 1987). Bu açıklıklarda bulunan ağaçların sıklık durumları, güneş ışınlarının otsu bitki örtüsüne ulaşmasını etkilemektedir. Ormaniçi meralarda gölgelemenin artmasıyla otsu bitki örtüsünün verim ve kalitesi düşmektedir. Fakat gölgeleme ile birlikte özel bir mikroklima ortamının oluşması otsu bitki örtüsünün yaz aylarında daha geç kurumasını sağlamaktadır. Böylelikle açık mera alanlarının bitki örtüleri kuruyup yem kalitelerini kaybettiği dönemlerde ormaniçi meralar önemli alternatif yem kaynağı durumuna gelmektedir (Bilgili, 2007). Ayrıca ormaniçi meralar yeterli kaba yem üretmeleri durumunda ormanda otlatmanın önünde tampon görevi üstlenerek ormanların otlatma zararlarından korunmalarını sağlamaktadırlar (Gül, 2009). Ülkemizin en değerli doğal kaynaklarından olan ormanlarımızı koruyabilmek için, orman rejimi içinde kalan mera alanlarının mevcut

durumlarının ortaya konulması ve gerekli görüldüğü takdirde ıslah edilerek verimlerinin artırılması gerekmektedir. Böylece hem hayvanların yeterli yem kaynağı bulabilmeleri, hem de ormanlar üzerinde oluşturdukları baskıların azaltılması sağlanmış olacaktır.

Otsu bitki örtüsü üzerindeki ağaç üst tabakasının oluşturduğu gölgelemenin ortadan kalkmasının ardından tür sayısında artışların meydana geldiği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Clinton vd., 1994; Schumann vd., 2003; Behera ve Mısra, 2005; Harrington, 2006; Kyriazopoulos vd., 2006). Kyriazopoulos vd. (2006), orman içi meranın açık, seyrek ve kapalı kesimlerinde gölgelemenin botanik kompozisyon üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, açık kesimden kapalı kesime doğru gidildikçe çok yıllık buğdaygillerin azaldığını, tek yıllık buğdaygillerin ise arttığını tespit etmişlerdir. Bilgili (2007), Sarıkamış ormaniçi meralarında yaptığı çalışma sonucunda toplam 63 bitki türü tespit etmiş, açık alandan ormanla kaplı alana doğru gidildikçe buğdaygil oranında artış gözlemlenmiş, en yüksek buğdaygil oranına %77.46 ile kapalı kesimde rastlarken açık alandaki buğdaygil oranının

%32.79 olduğunu bildirmiştir. Mera kesimlerinin toprağı kaplama oranlarının %22.98 ile %38.2 arasında değiştiğini belirtmiştir. Mera durum sınıfı ve sağlığı yönünden açık kesimin riskli orta, seyrek kesimin sorunlu iyi ve kapalı kesimin ise sorunlu orta sınıfında yer aldığını saptamış, mera kalite derecesini en yüksek 60.66 ile seyrek kesimde, en düşük mera kalite derecesini ise 25.50 ile kapalı kesimde belirlemiştir.

Bu araştırma, Ağlasun ormanı merasında ağaç üst tabakasının oluşturduğu gölgeleme etkisinin otsu bitki örtüsü üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla ağaç sıklığına bağlı olarak ormanı açık, seyrek ve kapalı kesimlerinde yürütülmüştür.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma Burdur iline bağlı Ağlasun ilçesi sınırları içerisinde yer alan korunan ormanı merada 2012 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü orman içi mera alanında yayılış gösteren ağaç türü Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) olup, karaçamın dışında yörenin temel ağaç türlerini kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) ve Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) oluşturmaktadır (Carus ve Çatal, 2008).

Gölgelemenin, bitki örtüsü ve yem kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla ormanı mera alanı ağaçların tepe tacı alanlarından yararlanılarak kapalılık derecesine göre açık, seyrek ve kapalı kesim olmak üzere 3 alana ayrılmıştır. Açık kesim %10 ve daha az kapalılık derecesine sahip simgesi 0 olan alan, seyrek kesim %41 ile %70 arasında kapalılık derecesine sahip simgesi 2 olan alan ve kapalı kesim ise %71 ile %100 arasında kapalılık derecesine sahip simgesi 3 olan alandır (Anonim, 1996).

Araştırma alanı, Isparta il merkezine 40 km uzaklıkta olup, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içinde yer alan Burdur Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Ağlasun Orman İşletme Şefliği plan ünitesi sahası içinde 37° 37' Kuzey enlemi 30° 38' Doğu boylamı arasında yaklaşık 1050 m rakımda yer almaktadır.

Araştırma alanını ve kesimlerini tespit etmek amacıyla 2012 yılı Nisan ayında arazi etüdü yapılarak korunan ormanı mera alanı ağaçların sıklığına bağlı olarak açık, seyrek ve kapalı kesim olarak 3 alana ayrılmıştır. Arazi tespitinden sonra 2012 yılı Mayıs ve Haziran aylarında vejetasyon etüdü çalışmaları yapılmıştır.

Araştırmada incelenen özellikler botanik kompozisyon, toprağı kaplama oranı, mera kalite derecesi, mera durum ve sağlığı, mera taşıma kapasitesi, benzerlik indeksidir.

Botanik kompozisyonun ve toprağı kaplama oranının belirlenmesinde bitkilerin dip kaplama alanlarının esas alındığı transekt yöntemi kullanılmıştır. Her bir mera kesiminde 8 ayrı doğrusal transekt hattında ve her bir transekt hattında 10 transekt ölçümü olmak üzere 80 transekt ölçümü yapılmıştır. Ormanı meranın açık, seyrek ve kapalı kesimlerinde toplamda 240 transekt ölçümü yapılmıştır (Gökkuş vd., 1995). Mera durumu ve sağlığı sınıfı Koç vd. (2003)'nin ülkemiz için önerdiği sınıflama sisteminden faydalanarak yapılmıştır. Mera taşıma kapasitesi yağış kuşağı ve mera durum sınıflarına göre belirlenmiştir (Koç vd., 2003). Benzerlik indeksi hesaplanmasında botanik kompozisyona ait oranlar esas alınarak Bakır (1970) ve Okatan (1987)'in açıklamaları doğrultusunda aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak

hesaplanmıştır.

$$Bİ = \frac{2W}{a + b} \times 100$$

Burada, Bİ benzerlik indeksini, W karşılaştırılan mera kesimlerine ait bitki örtüsünde en küçük ortak değerlerin toplamı, a birinci lokasyonda bulunan ortak bitkilerin botanik kompozisyonundaki oranlarının toplamı, b ikinci lokasyonda bulunan ortak bitkilerin botanik kompozisyonundaki oranlarının toplamını temsil etmektedir.

Araştırma sahasında üç farklı kesimden elde edilen değerlere Arc Sinüs transformasyonu uygulandıktan sonra SAS (1998) bilgisayar programında varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistik analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Botanik kompozisyon

İncelenen ormanı meranın farklı kesimlerinde belirlenen bitki türlerinin botanik kompozisyonundaki oranları ve ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

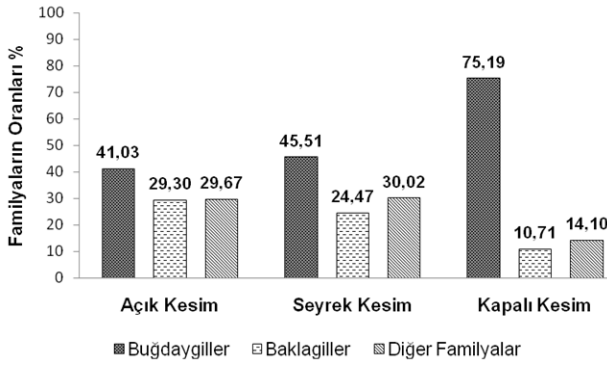
Araştırmanın yürütüldüğü alanda (açık, seyrek ve kapalı kesim) buğdaygillerden 14, baklagillerden 18 ve diğer familyalardan 22 olmak üzere toplamda 54 bitki türü tespit edilmiştir. Açık ve seyrek mera kesimlerinde bitki türü sayısı ağaç sıklığının fazla olduğu kapalı kesime göre daha yüksek bulunmuştur. Açık kesimde 52 tür tespit edilmiş, bunu 49 tür ile seyrek kesim izlemiş ve en az tür sayısı 23 ile kapalı kesimde belirlenmiştir (Çizelge 1).

Bitki türü sayısının kapalı kesimde diğer iki kesime göre önemli derecede düşük çıkmasının, ağaçların oluşturduğu üst tabakanın güneşten gelen ışığı engelleyerek gölgeleme etkisi yapmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Otsu bitki örtüsü üzerindeki ağaç üst tabakasının oluşturduğu gölgelemenin ortadan kalkmasının ardından tür sayısında artışların meydana geldiği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (Clinton vd., 1994; Schumann vd., 2003; Behera ve Mısra, 2005; Harrington, 2006; Kyriazopoulos vd., 2006).

Mera kesimlerinin ortalamalarına göre ormanı mera alanının botanik kompozisyonun %53.91'nin buğdaygillerden, %21.49'nun baklagillerden ve %24.60'nın diğer familyalardan oluştuğu görülmektedir. Mera kesimlerinin botanik kompozisyonu incelendiğinde ise açık kesimden kapalı kesime doğru ağaç sıklığının artmasıyla birlikte buğdaygil oranları da artmış, en düşük oran %41.03 ile açık kesimde belirlenirken, bunu %45.51 ile seyrek kesim izlemiş ve en yüksek buğdaygil oranı ise %75.19 ile kapalı kesimde belirlenmiştir. Baklagillerin ise açık kesimden kapalı kesime doğru ağaç sıklığının artmasıyla birlikte buğdaygillerin aksine oranları azalmış, en yüksek oran %29.30 ile açık kesimde tespit edilirken, bunu %24.47 ile seyrek kesim izlemiş ve en düşük baklagil oranı %10.21 ile kapalı kesimde tespit edilmiştir. Diğer familyaların oranı açık (% 29.67) ve seyrek kesimde (% 30.02) birbirine oldukça yakın olmasına karşılık, ağaç sıklığının en fazla olduğu kapalı kesimde bu oran %14.10'a düşmüştür (Çizelge 1, Şekil 1).

Çizelge 1. Farklı mera kesimlerindeki türlerin botanik kompozisyonundaki oranları (%)

| Bitki Türleri | Mera Kesimleri | | | Ortalama |
|----------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| | Açık | Seyrek | Kapalı | |
| <i>Aegilops ovata</i> | 5.87 | 7.60 | 2.83 | 5.43 |
| <i>Agropyron elongatum</i> | 2.07 | 0.95 | - | 1.01 |
| <i>Agropyron intermedium</i> | 1.72 | 0.57 | - | 0.76 |
| <i>Avena fatua</i> | 5.17 | 1.08 | 4.38 | 3.54 |
| <i>Bromus inermis</i> | 5.17 | 6.05 | 1.67 | 4.29 |
| <i>Bromus tectorum</i> | 3.81 | 11.71 | 28.62 | 14.71 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | 0.68 | 4.06 | 17.10 | 7.28 |
| <i>Elymus junceus</i> | 1.72 | 1.46 | - | 1.06 |
| <i>Festuca ovina</i> | 3.44 | 1.57 | 2.86 | 2.62 |
| <i>Hordeum murinum</i> | 2.40 | 1.00 | - | 1.13 |
| <i>Lolium penenne</i> | 3.11 | 2.98 | - | 2.03 |
| <i>Poa nemoralis</i> | - | 2.54 | 14.90 | 5.82 |
| <i>Poa pratensis</i> | 4.14 | 2.98 | 0.83 | 2.65 |
| <i>Secale montanum</i> | 1.72 | 0.95 | 2.00 | 1.56 |
| Buğdaygiller Toplamı | 41.03 | 45.51 | 75.19 | 53.91 |
| <i>Astragalus aduncus</i> | 0.35 | 1.02 | - | 0.46 |
| <i>Astragalus angustifolius</i> | 1.73 | 0.57 | 1.00 | 1.10 |
| <i>Astragalus aureus</i> | 0.68 | 1.06 | - | 0.58 |
| <i>Astragalus glycyphyllos</i> | 1.37 | 1.02 | 0.83 | 1.07 |
| <i>Coronilla varia</i> | 2.76 | 2.05 | - | 1.60 |
| <i>Lathyrus cicera</i> | 0.68 | 0.97 | 0.83 | 0.83 |
| <i>Lathyrus sativus</i> | 1.38 | - | - | 0.46 |
| <i>Medicago arborea</i> | 0.68 | - | - | 0.23 |
| <i>Medicago ciliaris</i> | 3.45 | 3.11 | 3.83 | 3.46 |
| <i>Medicago hispida</i> | 2.40 | 3.60 | 2.38 | 2.79 |
| <i>Medicago sativa</i> | 2.77 | 1.97 | - | 1.58 |
| <i>Medicago turbinata</i> | 1.39 | 1.48 | - | 0.96 |
| <i>Onobrychis sativa</i> | 3.14 | 1.95 | 1.00 | 2.03 |
| <i>Trifolium hirtum</i> | 2.42 | 0.98 | - | 1.13 |
| <i>Trifolium hybridum</i> | 0.34 | 1.59 | 0.83 | 0.92 |
| <i>Trifolium pallidum</i> | 2.41 | 1.06 | - | 1.16 |
| <i>Vicia sativa</i> | 0.69 | 1.57 | - | 0.75 |
| <i>Vicia villosa</i> | 0.68 | 0.46 | - | 0.38 |
| Baklagiller Toplamı | 29.30 | 24.47 | 10.71 | 21.49 |
| <i>Acanthus spinosus</i> | 0.34 | 0.46 | - | 0.27 |
| <i>Achillea millefolium</i> | 2.76 | 3.00 | 2.00 | 2.59 |
| <i>Achillia nobilis</i> | 3.09 | 5.58 | 3.21 | 3.96 |
| <i>Achillia wilhelmsii</i> | 2.42 | 6.43 | 4.38 | 4.41 |
| <i>Campanula lyrata</i> | 1.03 | 0.51 | - | 0.51 |
| <i>Cirsium sspyleum</i> | - | 1.52 | 0.83 | 0.78 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 1.38 | - | - | 0.46 |
| <i>Crepis pulchra</i> | 1.38 | 0.46 | - | 0.61 |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | 0.69 | 0.57 | 1.67 | 0.97 |
| <i>Gallium aparine</i> | 1.38 | 1.03 | - | 0.80 |
| <i>Heracleum platytaenium</i> | 1.03 | 1.06 | - | 0.70 |
| <i>Matricaria chamomilla</i> | 1.73 | 0.46 | - | 0.73 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 0.68 | 1.06 | - | 0.58 |
| <i>Poterium sanguisorba</i> | 1.05 | 1.06 | - | 0.70 |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 1.38 | - | 1.00 | 0.79 |
| <i>Silybum marianum</i> | 1.38 | - | - | 0.46 |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 2.42 | 1.44 | - | 1.28 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | 0.69 | 1.03 | - | 0.57 |
| <i>Taraxacum serotinum</i> | 1.03 | 0.46 | - | 0.50 |
| <i>Thymus serpyllum</i> | 1.73 | 1.44 | - | 1.06 |
| <i>Tragopogon buphthalmoides</i> | 1.38 | 1.00 | - | 0.79 |
| <i>Verbascum lyidium</i> | 0.70 | 1.44 | 1.00 | 1.05 |
| Diğer Familyalar Toplamı | 29.67 | 30.02 | 14.10 | 24.60 |



Şekil 1. Farklı mera kesimlerinde botanik kompozisyonda bulunan familyaların oranları

Mera kesimlerinde familyalara göre botanik kompozisyon incelendiğinde genel olarak gölgelemenin artmasıyla geniş yapraklı bitki türlerinin vejetasyondan çekilerek yerlerini buğdaygillere bıraktığı özellikle tek yıllık buğdaygillerin yoğunluğunun açık kesimden kapalı kesime doğru arttığı görülmektedir (Şekil 1). McKenzie vd. (2000) tarafından yapılan çalışmada ağaç üst tabakasının sıklığına bağlı olarak artan gölgelemenin alt vejetasyondaki geniş yapraklı bitki türlerinin yoğunluğunu azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca Kyriazopoulos vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada da gölgelemenin tek yıllık buğdaygillerin yoğunluğunu artırdığı yönündeki tespitleri bu çalışmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Bilgili (2007), Sarıkamış ormanı merasında yaptığı benzer çalışmada, açık alandan ormanlık kaplı alana doğru gidildikçe buğdaygil oranında artış tespit etmiş, en yüksek buğdaygil oranına %77.46 ile kapalı kesimde rastlanırken açık alandaki buğdaygil oranının %32.79 olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Merada karşılaşılan türler incelendiğinde, açık kesimde en fazla karşılaşılan buğdaygiller *Aegilops ovata*, *Avena fatua*, *Bromus inermis* ve *Poa pratensis* olurken, baklagiller ise *Medicago ciliaris* ve *Onobrychis sativa* olmuştur. Seyrek kesimde en fazla karşılaşılan buğdaygiller *Bromus tectorum*, *Aegilops ovata*, *Bromus inermis* ve *Dactylis glomerata* olurken, baklagiller ise *Medicago hispida* ve *Medicago ciliaris* olmuştur. Gölge yoğunluğunun en fazla olduğu kapalı kesimde en fazla karşılaşılan buğdaygiller *Bromus tectorum*, *Dactylis glomerata* ve *Poa nemoralis* olurken, baklagiller ise *Medicago ciliaris* ve *Medicago hispida* olmuştur. Çok yıllık bir buğdaygil olan *Dactylis glomerata*'nın gölgeye karşı dayanıklı olduğu birçok çalışmada ifade edilmiştir (Peri vd., 2001; Devkota vd., 2009). Kyriazopoulos vd. (2012) yaptıkları çalışmada gölgelemenin *Dactylis glomerata*'nın verimini etkilemediğini ifade etmişlerdir. Açıköz (1994)'de *Poa nemoralis* 'in gölgeye dayanıklı bir tür olduğunu belirtmiştir.

3.2. Toprağı kaplama oranı

Farklı mera kesimlerinde bitki örtülerinin toprağı kaplama oranlarına ve mera kalite derecelerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de, ortalama değerler ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre toprağı kaplama oranı üzerine mera kesimlerinin etkisi istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü alanın ortalama %48.91'nin bitki ile kaplı olduğu görülmektedir. En yüksek bitki ile kaplı alan oranı %72.50 ile açık kesimde belirlenmiş, bunu %48.98 ile seyrek kesim izlemiş ve en düşük bitki ile kaplı alan oranı ise %25.25 ile kapalı kesimde belirlenmiştir.

Açıklık alandan ormanlık alana doğru bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının düştüğü görülmektedir (Şekil 2). Seyrek ve kapalı kesimde ağaçların oluşturduğu gölgelemenin bitki örtüsünün sıklığını azaltarak, toprağı kaplama oranının azalmasına neden olduğu söylenebilir. Nitekim Bartolome vd. (1994) ormanlık alanda gölgeleme yapan ağaç üst tabakasını uzaklaştırarak oluşturdukları açıklık alanlarda toprağı kaplama oranının, orman altı vejetasyona kıyasla %23.3'den %32.6'ya yükseldiğini bildirmişlerdir. Krzic vd. (2003), saf titrek kavak ağaçlarından meydana gelen bir ormanda oluşturdukları ormanı açıkta ışık yoğunluğunun artmasıyla birlikte toprağı kaplama oranının arttığını tespit etmişlerdir. Bilgili (2007) tarafından orman içi merada yapılan benzer bir çalışmada toprağı kaplama oranının açık kesimde %32.8, seyrek kesimde %26.1 ve kapalı kesimde %22.98 olduğunu bildirmiş, kapalı kesimlerde bitki örtüsünün toprağı kaplama oranındaki azalmanın açık kesime göre sınırlayıcı faktör olarak görülen gölgelemeden kaynaklandığını vurgulamıştır. Bu sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları destekler mahiyettedir.

3.3. Mera kalite derecesi, durum sınıfı ve sağlığı

Varyans analizi sonuçlarına göre mera kalite derecesi üzerine mera kesimlerinin etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek kalite derecesi değeri 41.19 ile kapalı kesimde belirlenirken, bunu 36.55 ile açık kesim takip etmiş ve en düşük kalite derecesi değeri ise 33.87 ile seyrek kesimde bulunmuştur. Mera durum ve sağlık sınıfları incelendiğinde, açık ve seyrek kesim "sağlıklı orta", kapalı kesim ise "sorunlu orta" sınıfta yer almıştır (Çizelge 3).

Açık kesim ve seyrek kesim aynı sağlık sınıfında yer alırken kapalı kesim "sorunlu" sınıfta yer almıştır. Mera sağlığı sınıfı belirlenirken toprağı kaplama oranlarından faydalanılmıştır (Koç vd. 2003). Dolayısıyla mera sağlığı sınıfı doğrudan toprağı kaplama oranları ile ilişkilidir. Açık ve seyrek kesimlere göre kapalı kesimin "sorunlu" sağlık sınıfında yer alması, bu kesimdeki düşük ışık yoğunluğunun otsu bitki örtüsü üzerindeki sınırlayıcı etkisinin toprağı kaplama oranını etkilemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mera durum sınıfları incelendiğinde oranlar farklı olsa da her 3 kesim de "orta" sınıfta yer almıştır.

3.4. Mera taşıma kapasitesi

Çalışmanın yürütüldüğü ormanı merada ortalama 1.2 olan otlama gücü değerleri kesimlere göre farklılık göstermiş, açık kesim ve seyrek kesim 1.3 HOA ile en yüksek değere sahip olurken, kapalı kesim 1.1 HOA ile en düşük değere sahip olmuştur. Bölgemizdeki 6 ay otlama yapılabildiğine göre, 1 BBHB için ayrılması gereken alan ortalama olarak 4.9 ha'dır. Mera kesimleri

karşılaştırıldığında ise açık ve seyrek kesimlerde 1 BBHB için ayrılması gereken alan 4.6 ha iken, kapalı kesimde bu değer 5.5 ha'ya kadar çıkmıştır (Çizelge 4).

Taşıma kapasitesi yönünden kesimler arasında ortaya çıkan farklılığın temel nedeni, mera durum sınıfı farklılığından kaynaklanmıştır. Zira mera durum sınıfı ile taşıma kapasitesi arasında doğrusal bir ilişki vardır (Danckwerts ve Aucamps, 1986). Buna göre mera durum sınıfı yükseldikçe, birim mera kesimine konulacak hayvan sayısı artmaktadır. Bir başka ifadeyle de, mera durum sınıfı arttıkça, hayvan başına tahsis edilen alan miktarı azalmaktadır. Nitekim benzer sonuçlar; Bilgili (2007), Koç (1991), Koç (1995), Erkovan (2000), Daşçı (2002), Kadioğlu (2003) ve Sürmen (2004) tarafından da tespit edilmiştir.

3.5. Benzerlik indeksi

Ağlasun ormanı meralarında yaptığımız bu çalışmada, mera kesimlerinin bitki örtülerinin benzerlik oranları %51.9 ile %71.8 arasında değişmiştir. Benzerlik oranı en yüksek olan kesimler (% 71.8) açık ve seyrek kesim olurken, en düşük benzerlik oranına (% 51.9) sahip kesimler ise açık ve kapalı kesimler olmuştur. Seyrek ve kapalı kesimler arasındaki benzerlik oranı ise %58.2 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5). Benzerlik indeksi ortak değerlerin tamamının bir ifadesi olduğu için (Bilgili, 2007), ağaç sıklığına bağlı olarak botanik kompozisyonda ortaya çıkan değişiklikler kesimler arasında bu farklılığın oluşmasına neden olmuştur.

Bilgili (2007), Sarıkamış'ta yaptığı çalışmada, orman sıklığına göre ayırdığı açık, seyrek ve kapalı kesim olmak üzere 3 farklı alanda benzerlik indeksi değerlerini incelemiş ve mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksinin %33 ile %46 arasında değiştiğini, en yüksek benzerlik oranının %46 ile açık ve seyrek kesimler arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırmacının bildirdiği sonuçlar bulgularımızla örtüşmektedir.

4. Sonuç

Ağlasun ormanı mera alanında farklı ağaç sıklıklarının neden olduğu gölgelemenin otsu bitki örtüsü üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda;

1. Ormanı mera alanında 54 bitki türüne (14 buğdaygil, 18 baklagil ve 22 diğer familyalar) rastlanmıştır.
2. Mera kesimlerine göre değişimle birlikte, çalışma alanında botanik kompozisyonda ortalama olarak buğdaygiller %53.91, baklagiller %21.49 ve diğer familyalar ise %24.60 oranında tespit edilmiştir.
3. Toprağı kaplama oranları açık, seyrek ve kapalı kesimlerde sırasıyla %72.50, 48.98 ve 25.25 olarak belirlenmiştir.
4. Mera durum sınıfı ve sağlığı yönünden açık ve seyrek kesim "sağlıklı orta", kapalı kesim ise "sorunlu orta" sınıfında yer almıştır.
5. Mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksinin %51.9 ile %71.8 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ormanı ve altı otsu bitki örtüsünün birçok faktörün etkisi altında olması, bu alanlarda yapılacak olan yönetim ve ıslah çalışmalarında daha dikkatli olunmasını gerektirmektedir. Bu alanlarda yapılacak çalışmaların etkili olabilmesi için çevresel faktörler ile otsu bitki örtüsü arasında ne tür bir ilişkinin olduğunun iyi bilinmesi gerekmektedir. Ağaç sıklığına bağlı olarak oluşan gölgeleme etkisinin otsu bitki örtüsü üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmadan elde verilerin Göller Bölgesi'nde ve benzer koşuldaki ormanı meralarda yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 3150-YL-12) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışma Ferit Özen'in yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Çizelge 2. Toprağı kaplama oranı ve mera kalite derecelerine ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | SD | Toprağı Kaplama Oranı | Mera Kalite Derecesi |
|----------------------|----|-----------------------|----------------------|
| Blok | 3 | 2.99 | 0.59 |
| Mera Kesimleri | 2 | 2233.05** | 927.78** |
| Hata | 6 | 1.36 | 1.02 |
| Genel | 11 | | |

(**)0.01 düzeyinde istatistikî farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 3. Mera kesimlerinin toprağı kaplama oranı, mera kalite dereceleri ve mera durum ve sağlığı sınıfı

| Mera Kesimleri | Toprağı Kaplama Oranı (%) | Mera Kalite Derecesi | Mera Durum ve Sağlığı Sınıfı |
|-----------------|---------------------------|----------------------|------------------------------|
| Açık Kesim | 72.50 a | 36.55 b | Sağlıklı orta |
| Seyrek Kesim | 48.98 b | 33.87 c | Sağlıklı orta |
| Kapalı Kesim | 25.25 c | 41.19 a | Sorunlu orta |
| Ortalama | 48.91 | 41.56 | Sağlıklı orta |
| LSD(%5): | 2.02 | 1.75 | |

Çizelge 4. Mera kesimlerinin otlatma gücü ve hayvan başına gerekli mera alanı değerleri

| Mera Kesimleri | Otlama Gücü (HOA) | 1 BBHB için Gerekli Alan (ha) |
|----------------|-------------------|-------------------------------|
| Açık Kesim | 1.3 | 4.6 |
| Seyrek Kesim | 1.3 | 4.6 |
| Kapalı Kesim | 1.1 | 5.5 |
| Ortalama | 1.2 | 4.9 |

Çizelge 5. Mera kesimlerinin benzerlik indeksleri

| Mera Kesimleri | Benzerlik İndeksleri (%) |
|-----------------------------|--------------------------|
| Açık Kesim – Seyrek Kesim | 71.8 |
| Seyrek Kesim – Kapalı Kesim | 58.2 |
| Açık Kesim – Kapalı Kesim | 51.9 |

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 1994. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları, 203s, Bursa.
- Anonim, 1996. Ana Ağaç Türlerimizde Özel Gençleştirme Sürelerinin Uzatılması ve Değer Artışına Gidilmesine Ait 177-A/EK:7 Sayılı Tebliği. TC Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Aşk, M.K., 1987. Yaylak ve Mera Islahı. Kurtuluş Ofset Basımevi, 283s, Ankara.
- Bakır, Ö., 1970. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 123s, Ankara.
- Bartolome, J.W., Allen Diaz, B.H., Tietje, W.D., 1994. The effect of *Quercus Douglasii* removal on understory yield and composition. *Journal of Range Management*, 47 (2): 151-154.
- Behera, S.K., Misra, M.K., 2005. Floristic and structure of the herbaceous vegetation of four recovering forest stands in the Eastern ghats of India. *Biodiversity and Conservation*, 15:2263-2285.
- Bilgili, A., 2007. Sarıkamış orman içi meralarının bitki örtüsü ve yem kalitesinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59s, Erzurum.
- Carus, S., Çatal, Y., 2008. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcerelerinde 7 ağaç örnek nokta yöntemiyle meşcere ağaç sayısının çap basamaklarına dağılımının belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A (2):158-169.
- Clinton, B.T., Boring, L.R., Swank, W.T., 1994. Regeneration Patterns in Canopy Gaps of Mixed-Oak Forests of the Southern Appalachians: Influences of Topographic Position and Evergreen Understory, *The American Midland Naturalist*, 132:308-319.
- Danckwerts, J.E., Aucamps, A.J., 1986. The effect of Range Condition on the Grazing Capacity of Semiarid South African Savanna. *Proceedings 2nd International Rangeland Congress*, Adelaide, 229-230p.
- Daşçı, M., 2002. Şekerli Beldesi (Narman-Erzurum) yayla vejetasyonunun mevcut durumu. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Devkota, N.R., Kemp, P.D., Hodgson, J., Valentine, I., Jaya I.K.D., 2009. Relationship between tree canopy height and the production of pasture species in a silvopastoral system based on alder trees. *Agroforestry Systems*, 76:363-374.
- Erkovan, H.İ., 2000. Çiğdemlik Köyü (Bayburt) mera vejetasyonları mevcut durumu. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 50s, Erzurum.
- Gökkuş, A., Koç A., Çomaklı B., 1995. Çayır-Mera uygulama kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 139s, Erzurum.
- Gül, E., 2009. Çankırı-Yapraklı-Yukarı orman içi meralarında, mera durumu ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 177s, Ankara.
- Harrington, T.B., 2006. Plant Competition, Facilitation, and Other Overstory- Understory Interactions in Longleaf Pine Ecosystems. Chapter 5. In: Jose, Shibu; Jokela, Eric J.; Miller, Deborah L., eds. *The Longleaf Pine Ecosystem Ecology, Silviculture and Restoration*. Springer, 135-156.
- Kadioğlu, S., 2003. Cihanlı Köyü (Tortum) yaylası mera vejetasyonunun mevcut durumu. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Erzurum.
- Koç, A., 1991. Erzurum Güzelyurt Köyü meralarında otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ile toprak üstü bioması ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisindeki değişimi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 67s, Erzurum.
- Koç, A., 1995. Topografya ile toprak nem ve sıcaklığının mera bitki örtülerinin bazı özelliklerine etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 181s, Erzurum.
- Koç, A., Gökkuş, A., Altın, M., 2003. Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve türkiye için bir öneri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Krzic, M., Newman, R.F., Broersma, K., 2003. Plant species diversity and soil quality in harvested and grazed boreal aspen stands of northeastern British Columbia. *Forest Ecology and Management*, 182:315-325.
- Kyriazopoulos, A., Fotiadis, G., Nastis, A.S., 2006. Shading effects of trees on the understory species composition and floristic diversity. *Proceedings 5th Panhellenic Rangel Congress*, Crete, 1-3 November, 119-124p.
- Kyriazopoulos, A.P., Abraham, E.M., Parissi, Z.M., Koukoura, Z., Nastis, A.S., 2012. Forage production and nutritive value of *Dactylis glomerata* and *Trifolium subterraneum* mixtures under different shading treatments. *Grass and Forage Science*, 68 (1):72-82.
- McKenzie, D., Halpern, C.B., Nelson, C.R., 2000. Overstory influences on herb and shrub communities in mature forests of Western Washington, USA. *Canadian Journal of Forest Research*, 30 (10):1655-1666.
- Okatan, A., 1987. Trabzon Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 664 (62):290s, Ankara.
- Peri, P.L., Varella, A.C., Lucas, R.J., Moot, D.J., 2001. *Dactylis glomerata* and Lucerne Productivity in a *Pinus radiata* Silvopastoral System: a Grazed Comparison. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 63:139-147.
- SAS Institute, 1998. *INC SAS/STAT Users' Guide Release 7.0*, Cary, NC, USA.
- Schumann, M.E., White, A.S., Witham, J.W., 2003. The effects of harvestcreated gaps on plant species diversity, composition, and abundance in a maine oak-pine forest, *Forest Ecology and Management*, 176:543-561.
- Sürmen, M., 2004. Yerleşim yerinden uzaklığa göre Kümbet Köyü (Erzurum) mera bitki örtüsünün değişimi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51s, Erzurum.