

AŞIRI OTLATILMIŞ BİR OTLAKTAKİ VEJETASYON ÇEŞİTLİLİĞİ

Ar. Gör. Dr. Ferhat GÖKBULAK¹⁾

Kısa Özet

Bu araştırma aşırı otlatmanın otlak vejetasyonunun çeşitliliği üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırma amacına uygun olarak, Alibeyköy barajı havzasında benzer ekolojik koşullara sahip, uzun süredir koyun ve mandalar tarafından aşırı şekilde otlanan ve otlanmadan korunan birbirine komşu iki alan seçilmiştir. Bitki örnekleri bir vejetasyon döneminde kapsayan yaz mevsimi sonundan (ağustos) bir sonraki ilkbahar sonuna kadar (mayıs) geçen zaman içerisinde haftalık periyotlarla her bir alanda serbestçe dolaşılıp toplanmış ve laboratuvarında tanıları yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, herhangi bir otlatma sisteminin uygulanmadığı aşırı otlatmaya maruz kalan alanda bitki çeşitliliğinin azaldığı, ağaç türlerinin tamamen ortadan kalktığı tespit edilmiş ve kalan otsu bitkilerinde iyi gelişme yapamadıkları gözlenmiştir.

1. GİRİŞ

Ülkemizde kurak ve yarı-kurak iklim koşulları altında bulunan, düzensiz ve tahripkâr otlatmaya maruz kalan otlak alanlarımızdaki bitki çeşitliliği her geçen gün azalmaktadır. Bunun sonucunda da hem ülke ekonomisinde büyük pay sahibi olan hayvancılık sektörü direkt olarak etkilenmekte hemde otlak alanlarımızdaki doğal kaynaklarda üretimin (yem materyali üretimi, su üretim havzalarının erozyondan korunması gibi) sürekliliği tehlikeye girmektedir. Otlak alanlarımızdaki vejetasyon örtüsünün tahribi; bu alanlarımızdaki bitki örtüsünün ekolojik isteklerinin ve özelliklerinin yeterince bilinmemesi nedeniyle, yapılan otlatmaların tahripkar boyutlara ulaşması sonucunda ortaya çıkmakta ve otlak ekosistemleri üzerindeki doğrudan etkilerinin belli başlı iki yönde geliştiği gözlenmektedir. Bunlardan birincisi otlaktaki bitki örtüsünün hayvanlar

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Havza Amenajmanı Anabilim Dalı

tarafından yenmesi ile toprağın diri ve ölü örtüden yoksun bırakılması, diğeri ise üzerinde gezen hayvanlarca çiğnenmesinden dolayı toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişikliklerin oluşmasıdır. İşte bu çalışmamızda düzensiz otlatmanın otlak vejetasyonu çeşitliliği üzerindeki etkileri irdelenmeye çalışılacaktır.

Yapılan çalışmalar, aşırı veya ağır otlatmaya maruz alanlarda bitki çeşitliliği yanında dip örtü yüzeyi, bitki boyu ve biomas üretimi gibi kantitatif parametrelerin de azalmakta olduğunu ortaya koymuştur. Cole (1993) Cascade dağlarındaki (Washington) *Valeriana sitchensis* subalpin orman-çayır ekosisteminde bitki örtüsünün çiğnenme yoğunluğundaki artışa bağlı olarak vejetasyon örtüsü ile kaplı alan azalırken, çıplak alan miktarının arttığını saptamıştır. Aşırı otlatma sadece bitki çeşitliliğini azaltmakla kalmamakta, bitki gelişimini de olumsuz yönde etkilemektedir. Amerikalı bilim adamlarının Nevada'da kavak (*Populus tremuloides*), çayır salkım otu (*Poa pratensis*), söğüt (*Salix* spp.) ve büyük adaçayı çalısından oluşan (*Artemisia tridentata*) dere kenarı ekosisteminde yaptıkları araştırma, inek otlaması sonucunda buğdaygillerin daha düşük biomas ürettikleri ve daha zayıf boy gelişimi gösterdiklerini ortaya koymuştur (CLARY/MEDIN 1990). Tundra kareksinin (*Eriophorum vaginatum*) bir çok kez otlanmaya benzer şekilde tahrip edilerek aşırı otlatmanın taklit edildiği bir uygulamada, sonuçlar bitkinin dal ve yaprak sapı ağırlığında ve yaprak üretiminde azalma meydana geldiğini göstermiştir (ARCHER/TIESZEN 1983). Araştırmalar aşırı otlatma koşulları altında otlak vejetasyonunda sadece toprak üstü biomas üretiminde değil, toprak altı biomas üretiminde de bir gerilemenin olduğunu göstermiştir (SCHUSTER 1964). Aşırı otlatmanın küçük sakal otu (*Andropogon scoparius* var. *littoralis* (Nash) Hitchc.) üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada, bilim adamları otlanmış bitkilerde önemli bir biçimde kök azalmasının olduğunu saptamışlardır (BOWNS / BOX 1964). Yapılan çalışmalarda farklı otlak hayvanları ve değişik ekolojik koşullara sahip otlak alanları kullanılmışsa da, genel bir değerlendirme ile; aşırı otlatmanın bitkilerin toprak üstü ve toprak altı biomas üretiminde azalmaya neden olduğu söylenebilir (HANSON/STODDART 1940; LORENZ/ROGLER 1967; EVANS 1971; ARCHER/TIESZEN 1983). Otlatmanın yoğunluğu ve tekerrürü otlaktaki vejetasyon kompozisyonunda etkileyebilmektedir (HART ve Ark. 1993). Diğer bir anlatımla, bazı bitkilerin hayvanlar tarafından diğerlerine göre daha fazla tercih edilmesi (JONES ve Ark. 1994), bu gibi türlerin tekrar tekrar otlanmasına neden olmakta ve bitkiler arasındaki rekabet dengesinin bozulması bazı türlerin baskın hale gelmesine yol açmaktadır (BELSKY 1986; PAINTER ve Ark. 1989). Çevresindeki bitki türleri ile rekabet edemeyecek duruma gelen türlerin otlak alanındaki oranı azalmakta (azalıcılar) veya ortadan kalmaktadır. Bunların yerine daha agresif ve hayvanlarca ya hiç yenmeyen yada az tercih edilen (çoğaltıcılar) bir yıllık bitkiler çoğu zaman otlak vejetasyonunda hakim duruma geçmektedir (BELSKY 1992; DORMAAR ve Ark. 1994). Nitekim, Manley ve Arkadaşları (1997) aşırı otlatma koşulları altında hayvanlarca tercih edilen çok yıllık buğdaygil bitkilerinin otlak vejetasyonundaki oranının azaldığını buna karşılık hayvanlarca tercih edilmeyen geniş yapraklı türlerin ise arttığını saptamışlardır. Diğer taraftan, aşırı otlatmanın aksine, otlakların taşıma kapasitesine göre veya taşıma kapasitesinin altındaki bir oranda yapılan otlatmaların vejetasyon üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini de söyleyebiliriz. Ağır (0.56 boğa/ha) ve hafif (0.16-0.23 boğa/ha) otlatmanın karşılaştırıldığı bir çalışmada, çok yıllık buğdaygillerin otlak vejetasyonundaki oranının, hafif otlatma koşullarında arttığı gözlenmiştir (MANLEY ve Ark. 1997).

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda otlatmanın yoğunluğu ve çalışma alanının büyüklüğü kontrol altında tutularak belirli bir zaman periyodu dikkate alınmıştır. Oysaki çok uzun süreli ağır otlatma koşullarında vejetasyon yapısında meydana gelen değişimlerin kalıcılığı yoksa geçicimi olduğu açıklağı kavuşturulamamıştır. Bu soruyu cevaplamak için planlanan bu araştırmanın amacı, çok uzun süredir ağır bir şekilde manda ve koyunların otlatıldığı bir alan ile bitişindeki yıllardır otlanmadan korunan bir alandaki vejetasyon çeşitliliğini karşılaştırarak, otlatılan alanın vejetasyon çeşitliliğinde meydana gelen değişimi ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Araştırma Alanı

Araştırma alanı İstanbul ili sınırları içerisinde olup Kemerburgaz ilçesine yaklaşık 1.7 km uzaklıkta ve 74 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Araştırma alanının iklim özelliklerini saptamak için Bahçeköy meteoroloji istasyonunun (İstanbul) 1948-1991 yılları arasındaki verilerinden faydalanılmıştır (GERÇEK 1992). Yapılan değerlendirmelere göre yörenin yıllık ortalama sıcaklığı 12.8 °C, mutlak maksimum sıcaklığı 39.7 °C, ve mutlak minimum sıcaklığı ise -15.8 °C dir. En fazla yağışın Aralık ayında (ort. 172.3 mm), en az yağışın da Temmuz ayında (ort. 34.8 mm) düştüğü alanın yıllık ortalama yağış miktarı 1090.5 mm olup, bunun % 26.7'si Nisan-Eylül dönemi içerisindeki vejetasyon periyodunda düşmektedir. Arazi yapısı hafif tepelik olan alanın ortalama eğimi yaklaşık olarak % 20 civarındadır. Yörede hakim jeolojik yapı kumlu-killi-balçık veya balçık hamuru içinde çakıllı tabakaların yer aldığı Neojen formasyonundan oluşmaktadır. Bu ana materyal üzerinde gelişmiş topraklar genel olarak kumlu-balçık ve kumlu-killi-balçık tekstürüne sahiptir (ÖZHAN 1977). Araştırma alanında Belgrad ormanının otsu ve odunsu vejetasyonu hakimdir (YALTIRIK 1966).

2.2 Arazi ve Laboratuvar Çalışması

Araştırma amacıyla, aşırı otlatmanın otlak vejetasyonu çeşitliliği üzerindeki etkisi ortaya koymak için ekolojik koşulların fazla değişkenlik göstermediği Alibeyköy barajı havzası içerisinde birbirine komşu, uzun süredir manda ve koyunlar tarafından aşırı otlanan ve yine uzun yıllardır otlanmadan korunan iki alan seçilmiştir. Vejetasyon etüdleri ile ilgili çalışmalar her bir alandaki otsu ve odunsu bitki türlerinin belirlenmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bitki türleri her bir alanda haftalık periyodlarla serbestçe dolaşılıp toplanarak tespit edilmiş ve bu işlem bir vejetasyon döneminde kapsayan yaz mevsimi sonundan (ağustos) bir sonraki ilkbahar sonuna kadar (mayıs) geçen zaman periyodunda yapılmıştır. Toplanan bitki türleri standartlara uyularak kuru-tulduktan sonra, tanıları İ.Ü. Orman fakültesinde yapılmıştır (ULUOCAK 1979; KAYACIK 1982; ULUOCAK 1984; YALTIRIK/EFE 1989).

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Otlak olarak seçtiğimiz alan orman ağaçlarından yoksun, tipik otlak bitkileri ve maki elemanları ile kaplı bulunmaktadır. Otlak alanında herhangi bir otlatma sistemi uygulanmadığı gibi, yıllardan beri devam eden aşırı otlatma söz konusudur. Otlatma yapılan yer, yaz ve kış boyunca yoğun bir otlatma baskısı altında olduğundan buradaki otlak bitkilerinin gerek yoğunluk gerekse bitkilerin doğal gelişimi açısından gerilemiş oldukları dikkat çekmektedir. Aşırı şekilde otlanan ve otlanmadan korunan alandan toplanarak teşhis edilen tüm bitkiler aşağıda liste halinde verilmiştir (Tablo 1). Burada yapılacak bir karşılaştırmada, özellikle erken ilkbaharda devam eden aşırı ve düzensiz otlatmanın otlak alanındaki vejetasyon çeşitliliğinin azalması daha etkin olduğu söylenebilir (Tablo 1). Otlak alanında odunsu bitkiler özellikle orman ağaçları ortadan kalkmıştır. Kalan çalı türleri ise deforme olmuş durumdadır (*Paliurus spina-christii* Mill gibi). Bunların hala otlakta kalmış olmaları, sahip oldukları morfolojik yapıları nedeniyle (diken gibi) otlanmaya karşı dirençli olmaları veya kimyasal bileşimleri nedeniyle hayvanlarca pek tercih edilmemeleri ile açıklanabilir. Nitekim Bryant ve Ark. (1991) yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Otsu vejetasyona

Tablo 1. Aşırı Otlatılmaya Maruz Kalmış Otlak ile Korunmuş Alandaki Bitki Türlerinin Karşılaştırılması

Table 1. Comparison of Plant Species on Heavily Grazed Rangeland and Exclosure

Aşırı Otlanmış Otlak Alanı
Heavily Grazed Rangeland

Korunmuş Alan
Exclosure

Odunsu Bitkiler
Woody plants

Arbutus unedo L.
Calluna vulgaris (L.) Hull.
Cistus creticus L.
Cistus Salviifolius L.
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisus supinus L.
Erica arborea L.
Erica verticillata Forsk
Paliurus spina-christii Mill
Ruscus aculeatus L.
Ruscus hypoglossum L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz.
Alnus glutinosa L. Gaertn
Carpinus betulus L.
Castanea sativa L.
Fagus orientalis Lips.
Quercus frainetto Ten.
Quercus petrea Liebl.
Quercus robur L

Gramineler
Gramineous

Aegilops ovata L.
Agropyron intermedium (Host)
Anthoxanthum odoratum L.
Briza maxima L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Dactylis glomerata L.
Lolium perenne L.
Poa bulbosa L.

Aegilops ovata L.
Agropyron intermedium (Host)
Agrostis alba L.
Anthoxanthum odoratum L.
Avena fatua L.
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.
Brachypodium sylvaticum (Hudson)
Briza maxima L.
Bromus inermis Leyss
Bromus tectorum L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynosurus cristatus L.
Dactylis glomerata L.
Festuca elatior L.
Festuca ovina L.
Hordeum nodosum L.
Lolium perenne L.

(Tablo 1. devam ediyor)
(Table 1 continues)

Phleum pratense L.
Poa bulbosa L.
Poa pratensis L.

Baklağiller
Leguminous

Lathyrus hissolia L.
Medicago arabica (L.) Huds.
Medicago lupulina L.
Medicago polymorpha L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Trifolium resupinatum L.
Vicia cracca L.
Vicia villosa Roth

Astragalus sp.
Dorycnium graecum (L.) Ser.
Lathyrus hissolia L.
Lathyrus pratensis L.
Lupinus varius L.
Medicago arabica (L.) Huds.
Medicago lupulina L.
Medicago polymorpha L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Trifolium resupinatum L.
Vicia cracca L.
Vicia villosa Roth

Diger Otsu Bitkiler
Forbs

Bellis perennis L.
Calystegia sepium (L.) R. Br.
Carex pendula (Hudson)
Fragaria vesca L.
Geranium robertianum L.
Luzula campestris (L.) DC.
Ornithogalum sp.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Sanguisorba minor Scop
Stellaria holostea L.
Taraxacum officinale Wiggers
Thymus sp.
Verbena officinalis L.
Veronica chamaedrys L.
Viola odorata L.

Ajuca reptans L.
Bellis perennis L.
Calystegia sepium (L.) R. Br.
Carex pendula (Hudson)
Cruciata laevipes Opiz
Epimedium pubigerum (DC.)
Euphorbia amygdaloides L.
Fragaria vesca L.
Genista tinctoria L.
Geranium robertianum L.
Hypericum calycinum L.
Hypericum perforatum L.
Lamium purpureum L.
Luzula campestris (L.) DC.
Oenanthe pimpinelloides L.
Ornithogalum sp.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Potentilla recta L.
Primula vulgaris Huds.
Primula anseriana L.
Ranunculus constantinopolitanus L.
Ranunculus ficaria L.
Rumex acetosella L.

(Tablo 1. devam ediyor)
(Table 1 continues)

Rumex tuberosus L.
Sanguisorba minor Scop
Stellaria holostea L.
Stellaria media (L.) Vill.
Symphytum tuberosum L.
Taraxacum officinale Wiggers
Thymus sp.
Urtica dioica L.
Verbena officinalis L.
Veronica chamaedrys L.
Viola odorata L.

gelinece; otlak alanındaki vejetasyon, hem rozet yapıda olup toprak yüzeyinde gövde ve yaprak gelişimi yapan (*Taraxacum officinale* Wiggers, *Plantago lanceolata* L. ve *Plantago major* L. gibi) hemde kesek formu oluşturan, kök ve gövde gelişimi itibariyle yörenin güçlü buğdaygilleri (*Lolium perenne* L., *Agropyron intermedium* (Horst) gibi) ve baklagillerinin (*Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L. gibi) yanısıra çalılar arasında kalarak otlanamayan diğer otsu bitkileri (*Geranium robertianum* L., *Veronica chamaedrys* L. gibi) kapsamaktadır (Tablo 1). Toprak yüzeyine yakın yaprak ve diğere vejetatif kısımları ile rozet ve yumak formu oluşturan bitkilerin hem hayvanlarca çiğnenmesi hemde otlamasından kurtulma şansı diğer bitkilere nazaran daha fazla olması nedeniyle araştırma alanında otlanmaya konu olan alanda bu tür bitkilerin kalmış olması doğal karşılanmalıdır.

Otlak alanındaki vejetasyon çeşitliliğinin azlığı bazı bitkilerin ortadan kalkması sonucunda karşılaşılan bir olgudur. Aşırı otlatma, bitkilerin fotosentez üniteleri olan yapraklarının yanısıra topraktan besin maddesi ve suyu olarak toprak üstü kısımlarına taşınmasını sağlayan kök sisteminde etkilenmesi sonucunda sürekli baskı altında kalmasına neden olmaktadır. Uzun süreli baskı altında kalan bitkiler de bir süre sonra ortadan kaybolabilmektedir. Otlatmaya açık alandaki bazı bitki türlerinin uzaklaşması, araştırma alanı olarak seçilen bu sahada aşırı otlatma nedeniyle toprak ve bitki örtüsünde önemli bozulmaların meydana geldiğinin işareti sayılabilir. Oysaki otlak kullanım ilkesine göre; bu gibi otlaklarda ekolojik dengenin devamlılığı için otlagın sahip olduğu yem miktarının maksimum %35-50'sinin kullanılabileceği önerilmiştir (ULUOCAK 1980). Bu koşullara dikkat edilmesi durumunda kendisini yenileyebilen bir doğal kaynak olan toprağın daha verimli hale gelebileceği ve üzerindeki vejetasyonun da gelişme olanağı bulabileceğini söyleyebiliriz.

Ancak, sonuçlar her ne kadar aşırı otlatma sonucunda otlak alanındaki bitki çeşitliliğinin azaldığını göstere; bazı bitkilerin tohumlarının çok uzun yıllar tohum yatağında çimlenebilirliğini koruduğu ve uygun koşulların oluşması durumunda çimlendikleri dikkate alınırsa (MORROW/STAHLMAN 1984), araştırma alanındaki bu bitkilerin ne kadarının gerçek anlamda ortadan kalktığını tam olarak ortaya koymak için bir vejetasyon periyodundan daha uzun süreli bir araştırmaya gereksinim olduğu da açıktır.

VEGETATION DIVERSITY ON A HEAVILY GRAZED RANGELAND

Ar. Gör. Dr. Ferhat GÖKBULAK

Abstract

In this study, vegetation diversity on a heavily grazed rangeland was compared with those on the enclosure. Results showed that the enclosure had greater species diversity and plant growth than rangeland had. Only those species which were resistant to grazing due to their morphological structures like sod forming gramineous (e.g. *Lolium perenne* L.), stoloniferous leguminous (e.g. *Trifolium repens* L.), rosette forming forbs (e.g. *Plantago major* L.) and some unpalatable shrubs with spines (e.g. *Paliurus spina-christii* Mill) left, and majority of the plants which were present on the enclosure disappeared on the heavily grazed rangeland.

1. INTRODUCTION

Several studies examined the effect of grazing on range vegetation (CLARY/MEDIN 1990; HART et al. 1993; MANLEY et al. 1997). Generally, they showed that not only above ground growth of plants was affected by heavy grazing but also so was below ground growth (ARCHER/TIESZEN 1983). Since animals prefer some species more than others (JONES et al. 1994), grazing intensity can influence plant succession because of its impact on species competition on rangelands (BELSKY 1986). Therefore, heavily grazed rangelands may have lower species diversity and plant growth compared to lightly grazed rangelands depending upon their ecological conditions (MANLEY et al. 1997).

The main objective of this study was to compare vegetation diversity on the heavily grazed rangeland and enclosure.

2. MATERIAL AND METHODS

To conduct the experiment, two adjacent areas with similar ecological conditions, a heavily grazed rangeland for years and an enclosure, were selected in the same watershed. Plant species were collected by walking freely on each site at the same day on weekly basis from end of the summer (August) to end of the spring (May). Later on, plant species were dried and identified in the laboratory. Identified herbaceous plants were grouped into gramineous, leguminous, and forb species while shrubs and woody plants were grouped into only one category as woody species.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Results indicated that number of plant species in all groups and plant growth decreased dramatically on heavily grazed rangeland compared to those on the enclosure. While only a few sod forming gramineous (e.g. *Lolium perenne* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers.), stoloniferous leguminous (e.g. *Trifolium repens* L.), rosette forming forbs (e.g. *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* Wiggers) and some unpalatable shrubs with spines (e.g. *Paliurus spina-christii* Mill) left, and most of the plants disappeared on the heavily grazed area. No tree species was present at the time of the study on the range site. Additionally, some leguminous and forb species existed underneath shrub canopies on the heavily grazed area.

Even though some plant species those on the enclosure couldn't have been determined on the heavily grazed rangeland, we are not sure if they were extinct since the study covered only one vegetation period. It is known that seeds of some species can remain alive in the soil seed bank for many years (MORROW/STAHLMAN 1984). In order to make sure whether some species disappeared or not on the grazed area, other studies are necessary that might last at least more than one vegetation period.

KAYNAKLAR

ARCHER, S., TIESZEN, L.L., 1983: Effects of Simulated Grazing on Foliage and Root Production and Biomass Allocation, *Oecologia*, 58, 92-102.

BELSKY, A.J., 1986: Does Herbivory Benefit Plants? A Review of the Evidence, *American Naturalist*, 127, 870-892.

BELSKY, A.J., 1992: Effects of Grazing, Competition, Disturbance and Fire on Species Composition and Diversity in Grassland Communities, *Journal of Vegetation Science*, 3, 187-200.

BOWNS, JR. J.E., BOX, T.W., 1964: The Influence of Grazing on the Roots and Rhizomes of Seacoast Bluestem, *Journal of Range Management*, 17, 36-39.

BRYANT, J.P., PROVENZA, F.D., PASTOR, J., REICHARDT, P.B., CLAUSEN, T.P., DU TOIT, J.T., 1991: Interactions between Woody Plants and Browsing Mammals Mediated by Secondary Metabolites, *Annual Review of Ecological Systems*, 22, 431-446.

CLARY, W.P., MEDIN D.E., 1990: Differences in Vegetation Biomass and Structure Due to Cattle Grazing in a Northern Nevada Riparian Ecosystem, *USDA Forest Service, Intermountain Research Station, Research paper INT-427*.

COLE, D.N., 1993: Trampling Effect on Mountain Vegetation in Washington, Colorado, New Hampshire, and North Caroline, *USDA Forest Service, Intermountain Research Station, Research paper INT-464*.

DORMAAR, J.F., ADAMS, B.W., WILLMS, W.D., 1994: Effect of Grazing and Abandoned Cultivation on a *Stipa-Bouteloua* Community, *Journal of Range Management*, 47, 28-32.

EVANS, P.S., 1971: Root Growth of *Lolium perenne* L. II. Effects of Defoliation and Shading, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 14, 552-562.

GERÇEK, H. 1992: Belgrad Ormanındaki Bazı Benî Havzalarında Sedimentasyon Olgusu ile Havza Karakteristikleri Arasındaki İlişkiler, İ. Ü. Orman Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış).

HANSON, W.R., STODDART, L.A., 1940: Effects of Grazing Upon Bunch Wheat Grass, *Journal of the American Society of Agronomy*, 32, 278-289.

HART, R.H., CLAPP, S., TEST, P.S., 1993: Grazing Strategies, Stocking Rates, and Frequency and Intensity of Grazing on Western Wheatgrass and Blue Grama, *Journal of Range Management*, 46, 122-126.

JONES, T.A., RALPHS, M.H., NIELSON, D.C., 1994: Cattle Preference for 4 Wheatgrass Taxa, *Journal of Range Management*, 47, 119-122.

KAYACIK, H., 1982: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği (Kapalı Tohumlular), 4. Baskı, İ.Ü. Yayın No: 2080, Orman Fak. Yayın No: 219, Bozak Matbaası, İstanbul.

LORENZ, R.J., ROGLER, G.A., 1967: Grazing and Fertilization Affect Root Development of Range Grasses, *Journal of Range Management*, 20, 129-132.

MANLEY, W.A., HART, R.H., SAMUEL, M.J., SMITH, M.A., WAGGONER, JR. J.W., MANLEY, J.T., 1997: Vegetation, Cattle, and Economic Responses to Grazing Strategies and Pressures, *Journal of Range Management*, 50, 638-646.

MORROW, L.A., STAHLMAN, P.W., 1984: The History and Distribution of Downy Brome (*Bromus tectorum*) in North America, *Weed Science*, 32, 2-6.

PAINTER, E.L., DETLING, J.K., STEINGRAEBER, D.A., 1989: Grazing History, Defoliation, and Frequency-Dependent Competition: Effects on Two North American Grasses, *American Journal of Botany*, 76, 1368-1379.

ÖZHAN, S., 1977: Belgrad Ormanı Orta Dere Yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, İ.Ü. Yayın No: 2330, Orman Fak. Yayın No: 235, Çelikkilt Matbaası, İstanbul.

SCHUSTER, J.L., 1964: Root Development of Native Plants Under Three Grazing Intensities, *Ecology*, 45, 63-70.

ULUOCAK, N., 1979: Buğdaygiller. İ.Ü. Yayın No: 2638, Orman Fak. Yayın No: 278, Çelikkilt Matbaacılık, İstanbul.

ULUOCAK, N., 1984: Baklagiller, İ.Ü. Yayın No: 3198, Orman Fak. Yayın No: 358, Taş Matbaası, İstanbul.

YALTIRIK, F., 1966: Belgrad Orman Vegetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşcere Tiplerinin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 436, Seri 6.

YALTIRIK, F., EFE, A., 1989: Otsu Bitkiler Sistematiği, İ.Ü. Yayın No: 3568, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 3, Dilek Matbaası, İstanbul.