

YAPAY BİR MERADA OTLATMANIN BİTKİ ÖRTÜSÜ VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Müjde ÇETİNER¹

Ahmet GÖKKUŞ²

Mehmet PARLAK^{3*}

¹Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Lapseki- Çanakkale
*mehmetparlak06@hotmail.com

Geliş Tarihi : 20.04.2011

Kabul Tarihi : 31.01.2012

ÖZET: Mera Kanunu yürürlüğe girdikten sonra kayıtlarda mera olarak görülmesine rağmen tarla olarak kullanılan alanlar yeniden meraya dönüştürülmektedir. Bu şekilde tesis edilen Çanakkale ili Biga ilçesi Hacıpehlivan köyü merasına 2004 yılı sonbaharında yonca, gazal boynuzu, çok yıllık çim ve kılıksız bromdan oluşan yem bitkileri karışımı ekilmiştir. Deneme bu yapay merada iki yıl (2006-2007) süreyle yürütülmüştür. Araştırmada meranın kuru ot üretimi, yenen ot miktarı ve oranı, bitki bileşimi, otun besleme değerleri ile toprakların pH, elektriksel iletkenlik (EC), organik madde, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), değişebilir K, Ca ve Mg, hacim ağırlığı ve toplam porozite özellikleri ele alınmıştır. Her iki yılda da meranın toplam ot üretimi (449.1 ve 437.8 kg/da), buna bağlı olarak da ot tüketimi (431.4 ve 412.9 kg/da) yüksek bulunmuştur. Ot üretimi mevsime yayılmış olmakla beraber en yüksek üretim (ortalama 327.3 kg/da) ilkbaharda gerçekleşmiş, yazın ve sonbaharda daha az ot üretilmiştir (ortalama 64.5 ve 51.7 kg/da). İlkbahardan sonbahara kadar giderek azalan miktarlarda ot tüketilmiştir. Toplam üretilen otun yaklaşık % 95'i otlanmıştır. Meraya buğdaygıl ve baklagil yem bitkileri karışımı ekildiği için botanik bileşimin büyük kısmını bu iki familyaya ait türler oluşturmuştur. Ancak denemenin ikinci yılından itibaren ağır otlanmaya bağlı olarak çok yıllık çimde ciddi azalma olduğu için buğdaygıl oranı %76.8'den %59.7'ye inmiştir. Yaz ve sonbaharda azalan buğdaygıllerin bir kısmının yerini diğer familyalardan türler almıştır. Mera otu otlatma başı ve sonbaharda daha yüksek ham protein miktarına sahip olmuştur (ortalama 150.6 ve 141.1 g/kg). Ottaki NDF ve ADF miktarı otlatma başında az (ortalama 450.0 ve 379.8 g/kg), diğer zamanlarda yüksek bulunmuştur. İki yıllık otlatma sonucunda toprakların organik madde, toplam N, değişebilir K ve hacim ağırlığı artmış, alınabilir P, değişebilir Ca ve toplam porozite azalmıştır. pH, elektriksel iletkenlik (EC) ve değişebilir Mg seviyeleri ise önemli oranda değişmemiştir. Sonuç olarak, yüksek üretim ve tüketim için uygun yerlerde yapay mera kurulması akılcı bir çözüm olarak görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yapay mera, ot üretimi, yenen ot, kimyasal kompozisyon, toprak.

EFFECT OF GRAZING ON VEGETATION AND SOIL TRAITS OF AN ARTIFICIAL RANGELAND

ABSTRACT: After the rangeland law has been implemented, the areas used for field have been started to be converted to rangelands. A forage mixture of alfalfa, birdsfoot trefoil, perennial ryegrass, and smooth brome was sown in the rangeland of Hacıpehlivan village, Biga, Çanakkale in 2004 fall. Trial was carried out for two years (2006-2007) in this artificial pasture to determine dry forage production, the amount and ratio of forage consumed, botanical composition, nutritional composition of forage, soil pH, electrical conductivity (EC), organic matter, total nitrogen (N), available phosphorus (P), exchangeable K, Ca, Mg, bulk density and total porosity. Total forage production (449.1 and 437.8 kg/da) and forage consumption (431.4 and 412.9 kg/da) of the pasture were found to be high in both years. Although the forage production spread over seasons, the highest production with average 327.3 kg/da was observed in the spring, followed by summer and fall (average 64.5 and 51.7 kg/da, respectively). The amount of forage consumed decreased from spring to fall, and about 95% of the production was consumed. Botanical composition of the rangeland was composed of mostly grasses and legumes as the mixture of these species were sown. However, the ratio of the grasses decreased from 76.8 to 59.7% in the second year due to heavy grazing. Some of the grasses were replaced with the species in other families in summer and fall. The forage of rangeland contained high level of protein at the beginning of grazing and in fall (150.6 and 141.1 g/kg, respectively). NDF and ADF contents were low (450.0 and 379.8 g/kg, respectively) at the beginning of grazing and high at other times. At the end of two year grazing, organic matter, total N, exchangeable K and bulk density significantly increased in the soil, while available P, exchangeable Ca, and total porosity decreased. Soil pH, EC, and exchangeable Mg levels did not vary significantly. Consequently, establishing artificial pastures in suitable places seems reasonable for high production and consumption. However, heavy grazing may cause big losses in the species sown and increase low quality species. Chemical and physical properties of the soil could be improved in the artificial pasture soils in spite of the heavy grazing.

Key Words: Artificial rangeland, forage production, forage consumed, chemical composition, soil.

1. GİRİŞ

Hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yemin sağlandığı kaynakların en başında meralar gelmektedir. Örneğin dünyada evcil hayvanların kaba yem ihtiyacının yaklaşık % 70'inin meralardan karşılandığı tahmin edilmektedir (Brown ve Thorpe, 2008). Ülkemizde ise bu oranın % 28.6 olduğu

hesaplanmıştır (Gökkuş, 1994). Bunun yanında uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma ile ıslah ve bakım işlerinin yapılmaması, kullanıcılara belli bir yetki ve yükümlülük getirilememesi nedeniyle meraların bitki örtüsü büyük oranda bozulmuş ve ot verimleri azalmıştır (Gökkuş ve Koç, 2001). Bu bozulma sonucunda bitki örtüsünün toprak koruyucu niteliği de zayıflamıştır. Toprağı en iyi koruyan

bitkiler çoğu zaman en iyi yem bitkileri arasında yer aldığı için toprağın bu koruyucu örtüsü öncelikli olarak zarar görmektedir. Otlatmanın uzun yıllar devam etmesi sonucunda bu bitkiler alandan çekilerek yerine toprak koruma niteliği olmayan veya daha az olan bitkiler gelmekte ya da arazi yer yer çıplaklaşmaktadır (Dormaar ve Willms, 1992).

Ülkemizde meralar köy orta malı oldukları için genellikle yoğun kullanıma maruz bırakılmış, bakım ve iyileştirmeye yönelik uygulamalar yapılmamıştır. Bunun sonucunda bir kısım meralar tamamen ürün alınmaz, bir kısmı da zayıflayarak yeterli ve kaliteli ot üretmez hale gelmiştir. Nitekim 1980'den sonra genelde üretimin yapılamadığı diğer arazilerin oranı %8.6'dan %21.6'ya çıkarken, çayır-mera alanlarının oranının %28.2'den %18.9'a inmesi (TÜİK, 2010) bu durumu doğrulamaktadır. Meralardan yeterince nitelikli yem üretilmemesi ve yem bitkileri üretiminin de azlığı, hayvanlarımızın toplam tükettiği kaba yemin 2/3'ünün sap saman gibi nitelsiz yemlerden oluşmasına sebep olmuştur (Gökkuş, 1994).

Meralarımızın özel mülkiyette olmaması, zaman zaman nispeten düz ve köye yakın kısımların köy adına kiralanarak tarla olarak kullanılmasına da yol açmıştır. Bu şekilde bitki örtüleri tamamen tahrip olmuş (özellikle sürülüp terk edilmiş) meralarda kısa sürede yeterli ve nitelikli yem üretebilmek için yeniden mera tesisi uygun bir tercihtir (Vallentine, 1989; Altın ve ark., 2005a). Ancak böyle masraflı bir uygulamada, ıslah sonrası yapılan otlatmanın belirli zaman dilimi içerisinde bitki örtüsü ve toprağa olan etkilerinin takip edilmesi meraların kullanılması sonucundaki değişimini ortaya koymak açısından önemli bir husustur. Zira mera ıslahında başarı, ot verimi ve kalitesindeki artış kadar, hatta ondan daha çok, ıslah edilen bitki örtülerinin devamlılığıdır.

Meraların otlatılmasında yönetim ilkelerine uymak, kuşkusuz bitki örtülerinin devamlılığı ve veriminin korunması açısından önemlidir. Buna rağmen her yıl bitki bileşiminde fark edilebilecek kadar değişim gözlemlenir. Çünkü ekilen türler içerisinde özellikle çok yıllık çim, tarla şartlarında bile dört yıl yaşayabilmektedir (Serin ve Tan, 1998). Bu süre sonunda ister istemez bitki örtüsünden çekilerek yerine diğer yabancı (yerleşik) türler yerleşecektir. Münavebeli otlatma şartlarında yonca 2-3 yıldan daha uzun bir zaman diliminde botanik kompozisyondaki varlığını koruyabilmektedir (Van Keuren ve Matches, 1988). Yeniden kurulan meranın tür bileşimindeki değişim meranın verimini ve ot kalitesini etkileyecektir. Mera toprakları da otlatmadan etkilenmektedir. Özellikle topraklar nemliyen yapılan otlatmalar, ciddi anlamda toprak sıkışmasına neden olmaktadır (Thurow, 1991). Bu durum hem kök gelişimini olumsuz etkilemekte hem de toprak ve su kayıplarına yol açmaktadır (Altın ve ark., 2011). Otlatma aynı zamanda toprakların bazı kimyasal özelliklerini de etkilemektedir. Örneğin ağır otlatma;

alınabilir N, P ve K miktarlarını azaltırken pH'yı etkilememektedir (Xie ve Wittig, 2004).

Yürürlükte olan 4243 sayılı Mera Yasası kapsamında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından her vilayette mera ıslahı ve yönetimi projeleri uygulanmaktadır. Ancak bu projelerde yapılan işlemler sonucunda meranın ulaştığı durum ve önerilen otlatma yönetiminin etkileri ayrıntılı olarak incelenmemektedir. Bu yüzden bu araştırmada, Çanakkale'de uygulanan Bakanlık projesinde, daha önce tarla olarak kullanılan, sonrasında yeniden mera tesis edilen alanda iki yıl süreyle yapılan otlatmanın bitki bileşimi, ot verimi, otun kimyasal bileşimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçların bundan sonra benzer ekolojilerdeki meralarda yapılacak çalışmalar için rehber olması hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme 2006 ve 2007 yıllarında Çanakkale'ye bağlı Biga ilçe merkezine yaklaşık 17 km uzaklıktaki Hacipehlivan köyünde yürütülmüştür. Araştırma merası köyün toplam 1500 da olan merasının 220 da'lık yeniden tesis edilen kısmında yürütülmüştür. Köyde yaklaşık 400 sığır, 55 keçi ve 40 koyun otlatılmaktadır.

Deneme alanı önceden tarla olarak kullanılmış, daha sonra yapay meraya dönüştürülmüştür. Dolayısıyla bitki örtüsünde özellikle çok yıllık çim olmak üzere ağırlıklı olarak ekilen türler yer almıştır. Ancak araştırmanın ikinci yılından itibaren ekilen türlerde ciddi oranda azalma meydana gelmiştir. Ekilen türler dışında bitki örtüsünde genelde *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Avena barbata*, *Bromus arvensis*, *Bromus sterilis*, *Anagallis arvensis*, *Crepis zacintha*, *Picnomon acarna*, *Torilis arvensis*, *Veronica arvensis*, *Galium heldreichii*, *Scolymus hispanicus* ve *Medicago minima* gibi türlere rastlanmıştır.

Deneme merasına 4 Aralık 2004 tarihinde yonca (*Medicago sativa* L.)'nın Plato (% 20), gazalboynuzu (*Lotus corniculatus* L.)'nun G.S. Gabriele (% 20), çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.)'nin Verdi (% 30) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Lufa (% 30) çeşidinden oluşan dörtlü yem bitkisi karışımı ekilmiştir. Kılçıksız brom düzenli çıkış yapmamıştır.

Meraya 2005 yılı sonbaharında dekara üçer kg N, P ve K olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre ile 2007 yılı ilkbaharında ise 3.3 kg N/da (amonyum nitrat) verilmiştir.

Çanakkale ilinin 2006 ve 2007 yılları ortalama sıcaklık verilerine göre; 2006 yılında gerçekleşen en düşük ortalama sıcaklık 3.1°C ile ocak ayında ve en yüksek ortalama sıcaklık 26.4°C ile ağustos ayında görülmüştür. 2007 yılında ise en düşük ortalama sıcaklık 6.8°C ile aralık ayında ve en yüksek ortalama sıcaklık 26.9°C ile temmuz ayında gerçekleşmiştir. 2007 yılı sıcaklıklarının ortalaması 16°C ve 2006 yılı

sıcaklıklarının ortalaması ise 14.8°C olmuştur (Anonim, 2008).

Çanakkale ilinin 2006 ve 2007 yılları yağış verilerine göre; 2006 yılında en yağışlı ay 124.0 mm ile mart ve en kurak ay 1.2 mm ile ağustos ayı olmuştur. 2007 yılında ise en yağışlı ay 151.5 mm yağış miktarı ile mart ve en kurak ay hiç yağış almadan temmuz ayı olmuştur. 2007 yılı 2006 yılına göre daha yağışlı geçmiştir. İlde 2006 yılında gerçekleşen toplam yağış miktarı 482.9 mm, 2007 yılında ise 587.8 mm olmuştur. Her iki yılda da yağış toplamları, uzun yıllar ortalaması olan 615.5 değerine göre düşük bulunmuştur. 2006 yılında toplam yağışın dağılımı kış mevsiminde % 33.86, ilkbaharda % 29.92, yazın % 6.71 ve sonbaharda % 29.51 şeklindedir. Denemenin ikinci yılında ise sırası ile bu oranlar % 22.58, % 36.46, % 6.00 ve % 34.96 olmuştur (Anonim, 2008).

Otlatmaya başlamadan önce meraya 30 adet kafes (1 m x 1 m x 1 m ebatlarında) yerleştirilmiştir. Her otlatma dönemi sonunda kafes içi ve alan itibarıyla aynı miktarda kafes dışından bitki örnekleri alınmıştır. Bunun için birer m²'lik alanlar toprağa yakın mesafeden biçilmiştir. Her biçimden sonra kafeslerin yerleri değiştirilmiştir.

Deneme alanı otlatma mevsimi içerisinde üçer kez otlatılmıştır. Bitkilerin ortalama ot katı yüksekliği yaklaşık 25-30 cm'ye ulaştığında merada otlatmaya başlanmış, yaklaşık 5-6 cm anız kalana kadar devam edilmiştir (Sandage, 1999; Henning ve ark., 2000). Ancak son otlatmada köylüler tarafından daha yoğun otlatma yapılmıştır. Buna göre 2006 yılında ilk otlatma 21 Nisan - 4 Mayıs, ikinci otlatma 25 Mayıs - 12 Haziran ve üçüncü otlatma 15 Ekim - 27 Kasım tarihleri, ikinci yılda ise birinci otlatma 20 Nisan - 3 Mayıs, ikinci otlatma 20 Mayıs - 12 Haziran ve üçüncü otlatma 26 Ekim - 25 Kasım tarihleri arasında yapılmıştır. Hayvanların meraya çıkışları ile her otlatma döneminin sonunda meradan ot örnekleri alınmıştır. Ancak 2007'de ikinci ve üçüncü otlatmalarda kafes içlerinin bir kısmı otlatıldığı için eksik veri alınmıştır. Bu nedenle 2007'nin ilk otlatmasında 30'ar, diğerlerinde ise 10'ar kafes örneği üzerinden istatistikî değerlendirme yapılmıştır.

Denemede aşağıda alt başlıklar halinde belirtilen özellikler incelenmiş ve bu incelemede Cook ve Stubbendieck (1986) ve Gökkuş ve ark. (1995)'nin kullandıkları yöntemler esas alınmıştır.

2.1. Ot Verimi

Otlatma başı ve her otlatma sonunda kafes içlerindeki otlar dipten biçilerek bez torbalara konmuş, kurutulmuş ve tartılarak kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Toplam kuru ot verimini bulmak için ise, merada kafes içleri biçilirken, hemen kafeslerin yanından (hayvanların otladığı kısım olan kafes dışı) aynı sayıda ve aynı büyüklükteki alan da biçilmiştir. Bu kısımlar kafes dışı verimi olarak nitelendirilmiştir.

Bu örneklerden yararlanılarak meranın toplam verimi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Toplam kuru ot verimi = Kİ1 + (Kİ2 - KD1) + (Kİ3 - KD2)

Burada; Kİ1: İlk otlatma sonu kafes içi verimi,

Kİ2: İkinci otlatma sonu kafes içi verimi,

Kİ3: Üçüncü otlatma sonu kafes içi verimi,

KD1: İlk otlatma sonu kafes dışının verimi,

KD2: İkinci otlatma sonu kafes dışının verimidir.

2.2. Yenen Ot Miktarı Ve Oranı

Kafes içi ile kafes dışı verimlerinin farkı yenen ot miktarını vermektedir. Toplam olarak meradan tüketilen ot miktarı aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

Toplam yenen ot miktarı = (Kİ1 - KD1) + (Kİ2 - KD2) + (Kİ3 - KD3)

Kİ1 - KD1 = Birinci biçim sonu yenen ot miktarı

Kİ2 - KD2 = İkinci biçim sonu yenen ot miktarı

Kİ3 - KD3 = Üçüncü biçim sonu yenen ot miktarı

Toplam ot verimi ile yenen ot miktarı oranlanarak suretiyle de yenen ot oranı (%) hesaplanmıştır.

2.3. Otun Kimyasal Bileşimi

Alınan ot örneklerindeki ham protein oranları kjeldahl yöntemine (Bremner, 1982) göre, NDF ve ADF oranları Ünal (2005) tarafından da tavsiye edildiği gibi, monokromatör NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) aleti (Unity Scientific Spectrstar 2400 modeli) ile belirlenmiştir.

2.4. Toprak Özellikleri

Mera topraklarının özelliklerini ve deneme süresince değişimini ortaya koymak için meradan 2006 yılı otlatma başı ile 2007 yılı otlatma mevsiminin sonunda bozulmuş (0-10 cm) ve bozulmamış toprak örnekleri (0-5 ve 5-10 cm) alınmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinde hacim ağırlığı ve porozite Blake ve Hartge (1986) yöntemleriyle, bozulmuş toprak örneklerinde toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) U.S. Salinity Laboratory Staff (1954) tarafından önerilen yöntemle, değişebilir Ca, Mg ve K Sumner ve Miller (1996) yöntemiyle, organik madde Nelson ve Sommers (1996) yöntemiyle, yarayıslı fosfor Olsen ve ark. (1954) yöntemiyle ve toplam azot ise Bremner (1982) yöntemiyle bulunmuştur.

2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada bitki örneklerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Tekrarlanan Ölçümlü Deneme düzeninde varyans analizi tekniğinden yararlanılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Söz konusu istatistik analizlerinin yapılmasında SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır (Winer ve ark., 1991).

Toprak özellikleri bakımından otlama başlangıcı ve sonu arasındaki farkın karşılaştırılması eş yapma t testi ve Wilcoxon-Sign testi ile yapılmıştır. Organik değişebilir Mg normal dağılım göstermediği için Wilcoxon-Sign testi ile değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kuru Ot Üretimi

Meranın üç döneminin toplam kuru ot verimi ilk yılda 449.1 kg/da, ikinci yılda ise 437.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Üretimin büyük kısmı (ilk yıl %64.2'si, ikinci yıl %83.7'si) ilkbahar başında gerçekleşmiştir. Yaz başı (ilk yıl %19.6, ikinci yıl %9.3) ve sonbaharda (ilk yıl %16.2, ikinci yıl %7.0) üretim ilkbahar başına göre oldukça azdır (Çizelge 1).

Araştırmadan elde edilen verilere göre, kuru ot verimleri arasındaki farklılıklar otlama zamanları arasında önemli çıkmıştır ($p < 0.000$). Verimler ilk otlamanın sonunda (mayıs ortası) en yüksek değerine yükselmiş, ikinci ve üçüncü otlama dönemlerinde (haziran ortası ve kasım sonu) ise giderek azalmıştır (Çizelge 1).

Botanik kompozisyonunun çoğunluğunu oluşturan türler, ekilen serin iklim yem bitkilerinden meydana gelmiştir. Yine meradaki diğer türler de serin iklim bitkilerinden oluşmuştur. Serin iklim bitkileri gelişmelerini yılın serin dönemlerinde yaptıkları (Soya ve ark., 2004) için yıl içerisinde en yüksek üretime ilkbaharda ulaşmaktadırlar. Başlangıçta serin giden toprak ve hava Mayıs ortasına rastlayan ilk otlamanın sonunda iyice ısınarak serin iklim bitkilerinin gelişmesi için uygun hale gelmiştir. Toprakta yeterince nem de bulunduğundan ilk otlama döneminde ot verimi en üst seviyesine varmıştır. İkinci otlama zamanı Haziran sonuna rastlamaktadır. Bu ayda havalar iyice ısınmakta ve kuraklık etkisi başlamaktadır. Bu durum mera bitkilerinin yeniden gelişmesini sınırlamaktadır. Zira serin iklim yem bitkileri en iyi büyümelerini 20°C civarındaki sıcaklıklarda yapmaktadırlar (Miller, 1984). Günlük sıcaklıkların (özellikle gündüz sıcaklıklarının) bu dereceyi aşması halinde serin iklim bitkilerinde enzim etkinliğinin azalması, reaksiyon oranlarında dengesizlik ve sentez faaliyetlerinde azalma meydana geldiği için büyüme yavaşlamaktadır (McCloud ve Bula, 1985). Buna bağlı olarak yaz sıcaklarının başladığı tarihe denk gelen ikinci otlama sonundaki verimler daha düşük çıkmıştır. Ayrıca ilk otlamada bitkilerin üretim aksamlarını önemli ölçüde kaybetmiş olmaları da ikinci otlamadaki verimin düşük olmasının diğer bir sebebi olabilir.

Serin iklim bitkileri yıl içinde ikinci en iyi gelişmesini sonbaharda yaptıkları bildirilmiştir (Soya ve ark., 2004). Ancak bu mevsimdeki büyüme yağışlara bağlıdır. Çünkü bitki gelişmesi için yalnızca sıcaklıkların uygun hale gelmesi (aşırı sıcaklıkların düşmesi) yetmez, aynı zamanda toprak neminin de yeterli olması gerekir. Oysa sonbahar öncesinde yılın

madde, toplam N, alınabilir P, değişebilir K, hacim ağırlığı ve toplam porozite normal dağılım gösterdiği için eş yapma t testi; pH, EC, değişebilir Ca ve en kurak mevsimi olan yazın topraklar ciddi boyutta kuruduğu için, genelde ilkbahara göre daha düşük olan sonbahar yağışları, bitkilerin ilbahardaki kadar gelişmelerini sağlayacak miktarlardan yoksun olmuştur. Bu sebeplerle kasım sonundaki son otlamada ot verimleri diğer dönemlere göre daha düşük olmuştur.

3.2. Yenen Ot Miktarı Ve Oranı

Merada otlayan hayvanların tükettikleri ot miktarları otlama zamanlarına göre önemli farklılık göstermiştir. İki yılda da en yüksek ot tüketimi, en fazla üretimin yapıldığı otlama zamanında gerçekleşmiştir. Otlayan hayvanlar 2006'da ilk iki otlamada son otlamaya göre daha çok ot tüketirken, 2007'de ilk otlamadaki yenen ot miktarı diğer otlamalardan daha yüksek olmuştur. Üç otlama döneminin toplamı olarak ilk yılda yenen ot miktarı 431.4 kg/da olurken, ikinci yılda 412.9 kg/da olarak hesaplanmıştır. Bunun toplam ot üretimindeki payı ise sırasıyla %96.0 ve 94.3'dür. Bu durum meranın ağır otlatıldığını göstermektedir. Denemenin ilk senesinde ot üretiminin az olduğu zamanlarda tüketilen ot oranı yükselmiştir. İkinci yılda ise ilk ve son otlamalarda üretilen otun % 81.6 ve 80.9'u tüketilirken, ikinci otlamada bu oran % 58.6 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Merada otlayan hayvanların tükettikleri yem miktarları ot verimine ve kalitesine (besleme değeri, lezzetlilik, sindirilebilirlik) bağlıdır (Langevelde ve ark., 2008). Otlama dönemleri içinde en verimli ve kaliteli ot ilk otlama döneminde üretilmiştir. İkinci sırada ise ikinci otlama dönemi yer almaktadır. Bu yüzden bu dönemlerde yem tüketiminin son otlama dönemine göre daha yüksek olması doğal bir sonuçtur. Sonbaharda yapılan son otlamada önemli ölçüde daha az yem tüketilmiştir. Meranın kuru ot üretiminin bu mevsimde önemli ölçüde azalması ve otun bünyesindeki özellikle NDF gibi yapısal karbonhidratların yükselmesi tüketilen ot miktarının da azalmasına yol açmıştır. Zira otun bünyesinde NDF ve ADF gibi lifli bileşiklerin miktarının yükselmesi, otun sindirilme oranını azalttığı (Özaslan Parlak ve ark., 2011; Alatürk, 2012) gibi yem tüketimini de düşürmektedir (Can ve ark., 2008). Ayrıca çevre faktörlerinin ilkbahara göre elverişsiz hale gelmesi de yem tüketimini azaltan başka bir neden olabilir (Can ve ark., 2008).

Otlama dönemlerinin ortalaması olarak merada üretilen otun yaklaşık %95'i tüketilmiştir (Çizelge 1). Buna göre mera çok ağır otlanmıştır. Şüphesiz bu durum ileride meranın yeniden bozulacağını göstergesidir. Özellikle ekilen türlerin bu şartlarda yaşamlarını sürdürmeleri mümkün değildir. Bu yüzden egemen tür durumunda olan çok yıllık çim denemenin ikinci yılında belirgin olarak azalmıştır.

Yem tüketim oranı genellikle üretimin az olduğu zamanlarda daha fazla olmuştur. Üç otlama döneminde de genellikle merada otlayan hayvan sayısı değişmemiştir. Aşağı yukarı aynı otlatma kapasitesi ile

daha az üretim yapılan dönemde meranın otlatılması sonucu hayvanların tükettiklerin yemin üretilen yeme oranı yükselmiştir.

Çizelge 1. Meranın otlatma dönemlerinde ve toplamında kuru ot üretimleri, yenen ot miktarları ve yenen ot oranları (ort.±standart hata).

| | 1. Otlama | 2. Otlama | 3. Otlama | Toplam | Önemlilik |
|---------------------------|--------------|-------------|-------------|--------|-----------|
| Kuru ot üretimi (kg/ da) | | | | | |
| 2006 | 288.2±7.5 a | 88.2±7.3 b | 72.7±9.9 b | 449.1 | 0.000 |
| 2007 | 366.4±21.3 a | 40.8±6.8 b | 30.6±2.6 b | 437.8 | 0.000 |
| Yenen ot miktarı (kg/ da) | | | | | |
| 2006 | 172.1±6.9 a | 167.4±7.3 a | 91.9±10.1 b | 431.4 | 0.000 |
| 2007 | 288.8±21.7 a | 63.7±5.1 b | 60.4±3.7 b | 412.9 | 0.000 |
| Yenen ot oranı (%) | | | | | |
| 2006 | 59.5±1.8 b | 81.9±1.3 a | 80.4±1.5 a | 96.0 | 0.000 |
| 2007 | 81.6±1.6 a | 58.6±2.6 b | 80.9±0.9 a | 94.3 | 0.000 |

3.3. Bitki Bileşimi

Mera bitki örtüsünün çoğunluğunu buğdaygiller meydana getirmiştir (% 76.8 ve 59.7). İkinci sırada baklagiller (% 13.4 ve 28.8), son sırada ise diğer familyalardan türler (% 9.8 ve 11.5) yer almıştır. Otlama mevsimi içerisinde buğdaygillerin değişimi her iki yılda da önemli olurken, baklagillerin değişimi 2007 yılında, diğer familyalarınki ise 2006'da önemli bulunmuştur (Çizelge 2). 2006'da ikinci ve üçüncü otlatma dönemlerinde buğdaygillerde azalma, diğer familyalardan türlerde artış olmuştur. İkinci yılda bu değişim düzenli olmamıştır. Denemenin ilk yılında buğdaygiller ikinci yıldan daha yüksek olurken, baklagillerde tersi durum görülmüştür. Yani ikinci yılda buğdaygiller azalırken baklagiller artmıştır. Genellikle gerek ülkemiz gerekse dünya meralarında buğdaygiller hayvanların tükettiği yemin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Holechek ve ark., 2004). Bu araştırma merasında da aynı durum gözlenmiştir. Ancak burada buğdaygillerin fazla olması, meraya % 60 buğdaygil içeren yem bitkileri karışımı ekilmesinden kaynaklanmıştır. Ekilen buğdaygiller içerisinde özellikle çok yıllık çim iyi bir çıkış ve gelişme göstermiş, bitki örtüsünün hakim türü konumuna geçmiştir. Bu yüzden merada buğdaygil hakimiyeti beklenen bir durumdur.

İlk yılda çok yıllık çim süratle geliştiği için ekim yılında diğer türlere zarar vermemek için merada otlatma yapılmamış, ancak biçilmiştir. Özellikle serin ve nemli iklim çok yıllık çimin gelişmesi için idealdir (Riewe ve Mondart, 1985). Yaz kurakları genellikle çimin ölü sürgün oranını yükseltmektedir (McKenzie, 1997). Bu yüzden yaz başına rastlayan ikinci otlatmada merada çok yıllık çim azaldığından buğdaygiller de azalmıştır. Buğdaygillerdeki en önemli azalma otlatma mevsiminin sonunda (kasım sonu) gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Yaz kuraklarından ve otlamadan sonra çim bitkileri yeterince toparlanmadığı için buğdaygillerin oranı da önemli oranda düşmüştür. İkinci yılda (ekimin üçüncü yılı)

çok yıllık çimin oranı ilk yıla göre azaldığı için, buğdaygillerde otlatma dönemlerine bağlı olarak düzenli bir değişim görülmemiştir.

Baklagiller meraya ekilen türler içerisinde %40 oranında (%20 yonca ve %20 gazal boynuzu) yer almıştır. Bu nedenle baklagillerin yüksek bir oranla bitki örtüsünde temsil edilmesi yapılan ıslah uygulamasının (tohumlama) sonucudur. Baklagil oranlarının otlatma zamanlarına göre değişimi 2006 yılında önemsiz, 2007 yılında ise önemli ($p<0.001$) olmuştur (Çizelge 2). Çok yıllık yem bitkileri en yüksek verimlerine ekimden sonraki yılda ulaşırlar (Miller, 1984). Denemenin ilk yılını içine alan bu dönemde mera her otlatma döneminde genelde aynı yoğunlukta otlatılmıştır. Bu yüzden güçlü gelişen baklagil türleri otlatma dönemlerine bağlı olarak önemli ve düzenli değişim göstermemiştir. Bunun yanında ikinci yılın otlatma başında buğdaygillerdeki (bilhassa çok yıllık çimde) zayıflamaya bağlı olarak merada önceki yıla göre baklagiller yaklaşık iki üç kat artış göstermiştir. Dolayısıyla ilk dönemlerde otlatma baskısının bu bitkiler üzerinde yoğunlaşması, son otlatma zamanında baklagillerin oranının ciddi olarak düşmesine neden olmuş olabilir.

Diğer familyalardan türler ekilen bitki grubunda yer almamakla birlikte, hepsi mevcut çevreye en iyi uyum sağlayan bitkiler olduğu için, bu türlerin bitki örtülerinde bulunması kaçınılmazdır. Zira yabani bitkiler ekilen türlere göre çevre faktörlerinden daha iyi yararlanmaktadırlar (Altın ve ark., 2005b). Araştırmanın iki yılında da diğer familyalardan türler zamanla bitki örtüsünde önemli oranda artmıştır. Bitki örtülerini oluşturan türler sürekli birbirleriyle rekabet ederler. Ayrıca bitkilerin rekabet güçleri otlatma yoğunluğuna bağlı olarak değişir (Alhamad ve Alrababah, 2008). Bu yarışta gerek değişen çevre faktörlerine uyum sağlayan, gerekse daha az tercih edilen türler bitki örtüsünde giderek çoğalırlar. Meraya ekilen çok yıllık çimin buğdaygiller içinde en lezzetli türlerden olması (Açıkgöz, 1991) ve yaz

kuraklarına diğer türlere göre daha az dayanması, bu bitkinin özellikle otlatma sonunda bitki örtüsünde azalmasına yol açmıştır. Daha yoğun otlandığı için çok yıllık çimin rekabetinin zayıflaması diğer familyalardan türlerin artışına gerekçe oluşturmuştur.

3.4. Otun Besleme Değeri

Bu başlık altında ottaki protoplazma maddelerinden ham protein (HP) ile çeper maddelerinden NDF ve ADF ele alınmıştır.

Çizelge 2. Otlatma başı ve sonraki dönemlerde meranın bitki bileşimi (ort.±standart hata).

| | Otlatma başı | 1. Otlatma | 2. Otlatma | 3. Otlatma | Ortalama | Önemlilik |
|----------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Buğdaygiller (%) | | | | | | |
| 2006 | 82.8±2.1 a | 81.8±0.9 a | 74.4±2.8 b | 68.2±2.5 b | 76.8±1.14 | 0.000 |
| 2007 | 67.1±4.3 a | 61.1±3.0 a | 46.6±4.7 b | 63.9±3.2 a | 59.7±2.41 | 0.001 |
| Baklagiller (%) | | | | | | |
| 2006 | 11.3±1.9 | 14.1±0.9 | 11.8±2.1 | 16.2±1.4 | 13.4±0.85 | 0.118 |
| 2007 | 26.4±4.1 bc | 29.5±2.4 b | 40.3±5.8 a | 19.2±2.0 c | 28.8±2.61 | 0.001 |
| Diğer familyalar (%) | | | | | | |
| 2006 | 5.8±1.1 b | 4.1±0.4 b | 13.8±2.3 a | 15.6±2.4 a | 9.8±0.91 | 0.000 |
| 2007 | 6.5±0.9 | 9.3±1.9 | 13.1±4.6 | 16.9±1.9 | 11.5±1.09 | 0.132 |

3.4.1. Ham Protein Miktarları

Meradan alınan ot örneklerindeki ham protein (HP) miktarlarının otlatma zamanlarına göre değişimi ilk yılda önemli ($p<0.000$), ikinci yılda önemsiz olmuştur. İlk yılda en yüksek HP otlatma başı (erken ilkbahar) ve üçüncü otlatma sonunda (kasım sonu) belirlenmiştir. Özellikle yazın (ikinci otlatma) HP miktarı önemli ölçüde azalmıştır. İkinci yılda ise yine otlatma başında yüksek HP elde edilirken, sonraki dönemlerin otunun HP kapsamı birbirlerine yakın bulunmuştur (Çizelge 3).

3.4.2. NDF Ve ADF Miktarları

Denemenin her iki yılında da hem NDF hem de ADF miktarlarının otlatma zamanlarına göre değişimleri önemli olmuştur. 2006 yılında otlatma başında NDF ve ADF miktarları düşük olurken, özellikle ikinci otlatmada (haziran sonu) bu değerler yükselmiştir. Ancak 2007'de tersi bir durum görülmüştür. Yani ikinci otlatma zamanında otun NDF ve ADF miktarları azalmıştır (Çizelge 3).

Mera otunun kimyasal bileşimi ile ilgili yapılan değerlendirmede genel olarak örnekleme zamanlarına göre otun kimyasal yapısının değiştiği görülmüştür. HP kapsamı otlatma başında yüksek, ilerleyen otlatma zamanlarında ise genellikle düşük çıkmıştır. Buna karşılık NDF ve ADF miktarlarında tersi bir durum görülmüştür. Bitkiler büyümelerinin başlangıç dönemlerinde yeşil ve körpe dokulara sahiptirler. Hızlı büyüme dönemlerinde olan böyle bitkilerde hücre içi (protoplazma) maddeleri fazla, buna karşılık çeper maddeleri (pektin, selüloz, hemiselüloz, lignin) düşük düzeydedir (Lyons ve ark., 1999). Genç hücrelerde fizyolojik faaliyetler (hücre içi faaliyetleri) yoğun olduğu için, bu faaliyetleri kontrol eden protein (enzim) oranı da fazladır. Bu dönemde protoplazma maddelerinin çeper maddelerine oranı yüksektir. Hücredeki yapısal olmayan bileşikler temsil eden hücre içi bileşiklerin sindirimleri, lezzetlilikleri ve besleme değerleri fazladır (Moore ve Hatfield, 1994). Buna karşılık bitki büyümesi ilerledikçe protoplazma

küçülerek yapısal bileşikler (çeper maddeleri) artmaktadır. Hücre çeperini oluşturan bileşikler sindirimi en zor olan bitki kısımlarıdır. Bunların bir bölümü ancak geniş getiren hayvanların işkembesindeki mikroflora tarafından parçalanmakta ve değerlendirilmektedir. Ayrıca bitkilerde yaprağa göre sap oranının artması da yapısal bileşiklerin artmasına sebep olmaktadır (Nelson ve Moser, 1994). Bu durumlar meradan alınan bitki örneklerinde otlatma başlangıcında protoplazmada yer alan HP miktarının daha yüksek, çeper maddelerinin (NDF ve ADF) ise daha düşük çıkmasına neden olmuştur.

Denemenin ikinci yılında ikinci otlatma döneminde NDF ve ADF oranlarının düşük çıkması, bu dönemde buğdaygillerin azalarak baklagillerin artışından ileri gelmiştir (Çizelge 2). İkinci yılda çok yıllık çim azalmış, bunun yerine baklagiller artmıştır. Bunun yanında serin iklim buğdaygilleri yaz sıcaklarının başlaması ile hızla kartlaşarak besleme değerlerini kaybetmiştir. Baklagillerde ise bu değişim daha yavaş cereyan etmektedir. Ayrıca buğdaygiller baklagillere göre daha çok ve daha sert saplara sahiptir (Nelson ve Moser, 1994). Bu durumlar bitkilerdeki yapısal karbonhidratların (NDF ve ADF) daha yüksek çıkmasına sebep olmuştur.

3.5. Toprak Özellikleri

Araştırmanın başı (2006 nisan) ile sonunda (2007 kasım) merada bazı toprak özellikleri ve bunların değişimlerini belirlemek amacıyla örnekler alınmış ve bu örneklerde, yöntem kısmında açıklandığı şekilde hem kimyasal hem de fiziksel analizler yapılmıştır. Bunun sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4' de verilmiştir. Çizelge 4' de görüleceği gibi, otlatma başı ile sonu arasında organik madde ($p<0.001$), toplam N ($p<0.001$), alınabilir P ($p<0.001$), değişebilir K ($p<0.027$), değişebilir Ca ($p<0.001$), 0-5 ve 5-10 cm'deki hacim ağırlığı ($p<0.001$) ile 0-5 ve 5-10 cm'deki toplam porozite ($p<0.001$) yönünden önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna karşılık pH, EC ve

Yapay bir merada otlatmanın etkileri

değişebilir Mg miktarları, otlatma başı ile sonu arasında değişmemiştir.

Toprak organik maddesi deneme süresince % 2.94'den % 4.04'e, toplam N ise % 0.15'den % 0.20'ye yükselmiştir. Aynı şekilde topraktaki değişebilir K oranı 377.20 ppm'den 400.92 ppm'e, 0-5 cm'deki hacim ağırlığı 1.00 g/cm³'den 1.05 g/cm³'e, 5-10 cm'deki hacim ağırlığı ise 1.03'den 1.09 g/cm³'e

çıkıştır. Bunların aksine alınabilir P 15.28 ppm'den 11.82 ppm'e, değişebilir Ca 17349.0 ppm'den 10443.0 ppm'e, 0-5 cm'deki toplam porozite % 61.59'dan % 41.50'ye ve 5-10 cm'deki toplam porozite ise % 63.89'dan % 42.85'e önemli ölçüde azalmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Mera otunun otlatma başı ve dönemlerine göre HP, NDF ve ADF miktarları (ort.±standart hata).

| Otlatma başı | 1. Otlatma | 2. Otlatma | 3. Otlatma | Ortalama | Önemlilik | |
|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----------|-------|
| HP (g/kg) | | | | | | |
| 2006 | 145.1±3.6 a | 122.3±3.1 b | 106.5±5.2 c | 145.8±3.5 a | 132.9±2.4 | 0.000 |
| 2007 | 156.1±5.4 | 132.1±7.6 | 146.7±5.4 | 136.3±9.4 | 142.8±4.3 | 0.065 |
| NDF (g/kg) | | | | | | |
| 2006 | 484.7±5.5 d | 516.4±5.2 c | 575.2±9.7 a | 549.6±7.3 b | 531.5±3.6 | 0.000 |
| 2007 | 415.2±12.8 b | 502.6±19.2 a | 440.2±7.7 b | 522.6±15.8 a | 470.2±8.3 | 0.000 |
| ADF (g/kg) | | | | | | |
| 2006 | 373.6±3.5 b | 391.7±3.6 b | 425.2±3.6 a | 420.9±7.3 a | 402.8±2.1 | 0.000 |
| 2007 | 386.0±9.4 b | 437.6±7.2 a | 392.9±4.3 b | 363.4±9.7 c | 395.0±4.5 | 0.000 |

Çizelge 4. Otlatma başlangıcı ve sonundaki bazı toprak özellikleri.

| Özellik | Örnekleme zamanı | Ortalama | SH (±) | Önemlilik | Sayı (n) |
|---|------------------|----------|--------|-----------|----------|
| pH | OB | 7.59 | 0.02 | 0.063 | 30 |
| | OS | 7.56 | 0.02 | | |
| EC (dS/m) | OB | 0.43 | 0.01 | 0.137 | 30 |
| | OS | 0.45 | 0.01 | | |
| Organik madde (%) | OB | 2.95 | 0.13 | 0.000 | 30 |
| | OS | 4.04 | 0.14 | | |
| Toplam N (%) | OB | 0.15 | 0.01 | 0.000 | 30 |
| | OS | 0.20 | 0.01 | | |
| Alınabilir P (ppm) | OB | 15.28 | 0.81 | 0.000 | 30 |
| | OS | 11.82 | 1.19 | | |
| Değişebilir K (ppm) | OB | 377.20 | 11.60 | 0.027 | 30 |
| | OS | 400.92 | 9.38 | | |
| Değişebilir Ca (ppm) | OB | 17349.0 | 590.0 | 0.000 | 30 |
| | OS | 10443.0 | 208.0 | | |
| Değişebilir Mg (ppm) | OB | 1437.5 | 65.4 | 0.584 | 30 |
| | OS | 1411.5 | 57.2 | | |
| Hacim ağı. 0-5 cm (g/cm ³) | OB | 1.00 | 0.01 | 0.000 | 12 |
| | OS | 1.05 | 0.01 | | |
| Hacim ağı. 5-10 cm (g/cm ³) | OB | 1.03 | 0.01 | 0.000 | 12 |
| | OS | 1.09 | 0.01 | | |
| Toplam porozite 0-5 cm (%) | OB | 61.59 | 0.77 | 0.000 | 12 |
| | OS | 41.50 | 0.71 | | |
| Toplam porozite 5-10 cm (%) | OB | 63.89 | 0.56 | 0.000 | 12 |
| | OS | 42.85 | 0.51 | | |

OB: Otlatma başı, OS: Otlatma sonu.

Toprak organik maddesinin %99'u bitkisel kökenlidir (Larcher, 1995). Bunun yanında toplam azot organik maddenin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla meranın ıslah edilerek yıllık toplam kuru ot veriminin ortalama 443.45 kg/da'a çıkması (Çizelge 1) ve bu bitkilerden önemli ölçüde bitki aksamının (anız, kuru yaprak, dal, kök) toprağa geçmesi, iki yıllık büyüme süresince organik madde ve azotun artışına sebep olmuştur.

Deneme süresince toprakların hacim ağırlığının artmasında ve bununla ilişkili olan toplam porozitenin azalmasında yoğun otlatmanın etkisi söz konusudur. İlk otlatmanın başladığı zamanın öncesinde mera toprakları pullukla sürülerek kabartılmış ve ardından ekim yapılmıştır. Sonrasında ise topraklar işlenmemiştir. İki yıl süreyle merada köy hayvanları üretilen otun ortalama % 95'ini tüketmişlerdir (Çizelge 1). Bu çok ağır otlatmadır. Otlatmaya aşağı yukarı 20 Nisan'da, yani topraklar genelde nemliyen

başlanmıştır. Aynı şekilde son otlatmanın yapıldığı kasım ayında da topraklar nemliydi. Nemli olduğu halde ağır otlatmanın yapılması halinde topraklar sıkışarak (Wilkins ve Garwood, 1986) hacim ağırlığı artmakta (Dwyer ve ark., 1984; Gökbudak, 1998; Pietola ve ark., 2004), buna karşın toplam porozite azalmaktadır.

Otlatmanın değişebilir katyonlara ve fosfora etkisi karmaşıktır. Binkley ve ark. (2003) çalılı alanlarda otlatmanın değişebilir Ca, K ve alınabilir P' u azalttığını; yabancı kavakların olduğu alanda otlatmanın etkisiyle Ca ve Mg' un azaldığını, K ve alınabilir P' un arttığını; çayıra ise otlatmayla bu parametrelerin arttığını belirtmişlerdir. Bu duruma vejetasyon etkili olmaktadır. Değişebilir K, toprak çözeltisindeki K ve kil yüzeylerinin değişebilir alanlarında bağlanan potasyumdan oluşmaktadır. Otlatmanın değişebilir potasyuma etkisini de belirlemek zordur. Yıkanma, mikali killer tarafından gerçekleştirilen fiksasyon, felspatların ayrışması ve bitkiler tarafından alımı gibi süreçler aynı zamanda oluşabilir. Bu faktörlerin değişebilir K' u etkilediği bilinmektedir (Tisdale ve ark., 1993).

4. SONUÇ

Araştırmadan elde edilen verilere göre, yapay meralar yüksek ot üretimine ve dolayısıyla daha çok tüketime sahiptir. Ot üretimi mevsime yayılmış olmakla beraber en yüksek üretim ilkbaharda gerçekleşirken, yazın ve sonbaharda daha az üretim olmuştur. Yenen ot miktarı da üretim ile uyumlu olmuştur. İlkbahardan sonbahara kadar giderek azalan miktarlarda ot tüketimi gerçekleşmiştir. Toplam üretilen otun yaklaşık %95'i tüketilmek suretiyle mera ağır otlanmıştır. Meraya buğdaygil ve baklagil yem bitkileri karışımı ekildiği için bitki örtüsünün büyük kısmını bu iki familya teşkil etmiştir. Ancak denemenin ikinci yılından itibaren ağır otlanmaya bağlı olarak çok yıllık çimde ciddi azalma olduğu için buğdaygil oranı da azalmıştır. Mera otu otlatma başı ve sonbaharda daha yüksek ham protein miktarına sahip olmuştur. Ottaki NDF ve ADF miktarı ise ilkbaharda düşük, diğer mevsimlerde yüksek bulunmuştur. İki yıllık otlatma sonucunda toprakların organik madde, toplam N, değişebilir K ve hacim ağırlığı önemli oranda artmış, alınabilir P, değişebilir Ca ve toplam porozite azalmıştır. Toprakların pH, EC ve değişebilir Mg seviyeleri ise önemli değişim göstermemiştir.

Sonuç olarak, yüksek üretim ve ot tüketimi için sürülerek tarla arazisine dönüştürülen alanlarda yapay mera kurulması akılcı bir çözümdür. Ancak otlatmanın mutlaka mera yönetim ilkelerine uygun yapılması gerekmektedir. Aksi halde bu denemede de görüldüğü gibi, meranın ağır otlatması, ekilen türlerde ve verimde kayıplara yol açarak merada daha az nitelikli türlerle daha az üretimin gerçekleşmesine yol açmaktadır. Ağır otlatmaya rağmen, yapay mera

toprakların kimyasal ve fiziksel özelliklerinde olumlu değişimlere sebep olmaktadır.

5. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv., Bursa, 456s.
- Alatürk, F. 2012. Gübrelemenin Çanakkale ili Meralarında Verim ve Otun Kimyasal Bileşimine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Çanakkale.
- Alhamad, M.N., Alrababah, M.A., 2008. Defoliation and competition effects in a productivity gradient for a semiarid Mediterranean annual grassland community. *Basic Appl Ecol.*, 9: 224-232.
- Altın, M., Tuna, C., Nizam, İ., Ateş, E. 2005a. Pirinççi köyü meraları dolgu alanlarını bitkilendirme uygulamaları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. 2005b. Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Mart Matbaası, İstanbul, 468 s.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. 2011. Çayır ve Mera Yönetimi (2. Cilt). TKB, TÜGEM, Ankara, 314 s.
- Anonim, 2008. İklim Verileri, Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü, Çanakkale.
- Binkley, D., Singer, F., Kaye, M., Rochelle, R. 2003. Influence of elk grazing on soil properties in Rocky Mountain National Park. *Forest Ecol. Manag.*, 185: 239-247.
- Blake, G.R., Hartge, K.H. 1986. Bulk Density. In: *Methods of Soil Analysis, Part I, Physical and Mineralogical Methods*. ASA and SSSA, Agronomy Monograph No: 9, Madison, Wisconsin USA, 363-375.
- Bremner, S.M. 1982. Total Nitrogen. In: *Methods of Soil Analysis, Part II, Chemical and Microbiological Properties*. ASA and SSSA, Agronomy Monograph, No: 9, Madison, Wisconsin USA, 595-624.
- Brown, J.R., Thorpe, J. 2008. Climate Change and Rangelands: Responding Rationally to Uncertainty. *Rangelands*, 30 (3): 3-6.
- Can, A., Denek, N., Şeker, M. 2008. Effect of harsh environmental conditions on nutrient utilization and blood parameters of Awassi sheep and Kilis goat fed different levels of concentrate feed. *J. Appl. Anim. Res.* 33: 39-43.
- Cook, C.W., Stubbendieck, J. 1986. *Range Research: Basic Problems and Techniques*. Society Range Manage., Colorado, 317 p.
- Dormaar, J.F., Willms, W.D. 1992. Water extractable organic matter from plant litter and soil of rough fescue grassland. *J. Range Manage.*, 45: 152-158.
- Dwyer, D.D., Buckhouse, J.C., Huey, W.S. 1984. Impact of Grazing Intensity and Specialized Grazing System on the Use and Value of Rangelands: Summary and Recommendations. Westview Press, Boulder Colorado, 867-884.
- Gökbudak, F. 1998. Hayvan çığnemesinin toprağın hidro-fiziksel özellikleri üzerindeki etkileri. *İstanbul Üni. Orman Fak. Dergisi*. Seri: A, (2): 114-133.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B. 1995. Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 142, 139s.
- Gökkuş, A., Koç, A. 2001. Mera ve Çayır Yönetimi. Atatürk Üni., Ziraat Fak. Ders Yay. No: 228, Erzurum, 329s.

- Gökkuş, A. 1994. Türkiye'nin kaba yem üretiminde çayır mera ve yem bitkilerinin yeri ve önemi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 25: 250-261.
- Henning, J., Lacefield, G., Rasnake, M., Burris, R., Johns, J., Johnson, K., Turner, L. 2000. Rotational Grazing. Univ. of Kentucky, Col. of Agric., Coop. Ext. Serv., D-143, 16 p.
- Holechek, J.L., Preper, R.D., Herbel, C.H. 2004. Range Management Principles and Practices. Pearson Education, Inc., New Jersey, 607 p.
- Langevelde, F., Drescher, M., Heitkonig, I.M.A., Prins, H.H.T. 2008. Instantaneous intake rate of herbivores as function forage quality and mass: effects on facilitative and competitive interactions. Ecol. Model., 213(3/4): 273-284.
- Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology (Third Ed.). Springer-Verlag Berlin, 506 p.
- Lyons, R.K., Machen, R.V., Forbes, T.D.A., 1999. Why Range Forage Quality Changes. Texas Agric. Ext. Serv., B-6036, 7 p.
- McCloud, D.E., Bula, R.J. 1985. Climatic Factors in Forage Production. In: Heath, M.E., Barnes, R.F., Metcalfe, D.S. (Eds.) Forages the Science of Grassland Agriculture. Eds. Iowa State Univ. Press, 33-42.
- McKenzie, F.R. 1997. Influence of grazing frequency and intensity on tiller appearance and dealt rates of *Lolium perenne* L. under subtropical conditions. Australian J. Agric. Res., 48: 337-342.
- Miller, D.A. 1984. Forage Crops. McGraw-Hill Book Company, 530p.
- Moore, K.J., Hatfield, R.D. 1994. Carbohydrates and Forage Quality. In: Fahey, G.C., Collins, M., Mertens, D.R., Moser, L.E. (Eds.) Forage Quality, Evaluation and Utilization. ASA, CSSA, SSSA, Wisconsin, 229-280.
- Nelson, C.J., Moser, L.E. 1994. Plant Factors Affecting Forage Quality. In: Fahey, G.C., Collins, M., Mertens, D.R., Moser, L.E. (Eds.) Forage Quality, Evaluation and Utilization. ASA, CSSA, SSSA, Wisconsin, 115-154.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. In: Sparks, D.L. (Ed.) Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5: 961-1010.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanable, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. USDA Cir. 939, Washington D.C.
- Özaslan-Parlak, A., Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Baytekin, H. 2011. Shrub yield and forage quality in Mediterranean shrublands of West Turkey for a period of one year. African J. Agric. Res., 6(7): 1726-1734.
- Pietola, L., Horn, R., Yli-Halla, M. 2004. Effects of trampling by cattle on the hydraulic and mechanical properties of soil. Soil Till. Res., 82: 99-108.
- Riewe, M.E., Mondart, J.R. 1985. Theryegrasses. In: Heath, M.E., Barnes, R.F., Metcalfe, D.S. (Eds.) Forages The Science of Grassland Agriculture. Iowa State Univ. Press, 241-246.
- Sandage, L.J. 1999. Controlled Grazing Management Systems. Univ. Arkansas, Coop. Ext. Serv., FSA-2130, 4p.
- Serin, Y., Tan, M. 1998. Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 334, Ders Kitapları No: 81, Erzurum, 172 s.
- Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H. 2004. Yem Bitkileri (İkinci Baskı). Hasad Yayıncılık, İstanbul, 223 s.
- Sumner, M.E., Miller, W.P. 1996. Cation Exchange Capacity and Exchange Cations. In: Sparks, D.L. (Ed.) Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5: 1201-1229.
- Thurow, T.L. 1991. Hydrology and Erosion. In: Grazing Management An Ecological Perspective Heitschmidt, R.K., Stuth, J.W. (Eds) Timber Press, Inc., 141-159.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D., Havlin, J.L. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. McMillan Publ. Corp., New York.
- TÜİK, 2010. Bitkisel Üretim İstatistikleri . Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agricultural Handbook, No: 60.
- Ünal, Y. 2005. Near infrared reflektans spektroskopinin hayvan besleme bilim alanında kullanım imkanları. Lalahan Hay. Arş. Ens. Derg. 45 , 33-39.
- Vallentine, J.F. 1989. Range Development and Improvements (Third Edition). Academic Press, Inc., 524 p.
- Van Keuren, R.W., Matches, A.G. 1988. Pasture Production and Utilization. In: Hanson, A.A., Barnes, D.K., Hill, R.R. (Eds.) Alfalfa and Alfalfa Improvement. ASA, CSSA, SSSA, Agronomy: 29, 515-538.
- Wilkins, R.J., Garwood, E.A. 1986. Effects of Treading, Poaching and Fouling on Grassland Production and Utilization. In: Frame, J. (Ed.) Grazing British Grassland Soc. Hurley, Berks, England, 19-31.
- Winer, B.J., Brown, D.R., Michels, K.M. 1991. Statistical Principles in Experimental Design (Third Edition). Mc Graw Hill, New York, USA, 1057 p.
- Xie, Y., Wittig, R. 2004. The impact of grazing intensity on soil characteristics of *Stipa grandis* and *Stipa bungeana* steppe in northern China (autonomous region of Ningxia). Acta Oecol., 25: 197-204.