



BARTIN İLİNDE BİR MERA ISLAH ÇALIŞMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ: SERDAR KÖYÜ ÖRNEĞİ

Ayşe GENÇ LERMİ¹, Şahin PALTA², Hüseyin ÖZTÜRK²

¹Bartın Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bartın.

²Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın.

Sorumlu yazar: Şahin PALTA, e-mail: spalta@bartin.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Bartın İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü işbirliği ile 2008-2012 yılları arasında Mera Islah ve Amenajmanı projesi kapsamında ıslah edilen Bartın ili Serdar Köyü mera alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı, ıslah çalışması yapılan mera alanının vejetasyon örtüsünü, botanik kompozisyonunu ve bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerini incelemektir. Toprak örnekleri üzerinde, aktüel pH, kireç, elektriksel iletkenlik (tuzluluk), tekstür, tane çapı, organik madde miktarı, azot içeriği, alınabilir potasyum ve alınabilir fosfor içeriği belirlenmiştir. Vejetasyon analizi sonuçlarına göre araştırma alanının ortalama vejetasyon örtüsü % 87.2 olarak bulunmuştur. Botanik kompozisyonun ortalama değerlerine bakıldığında % 27.6'sını baklagiller, % 34.1'ini buğdaygiller, % 25.5'ini diğer familyalara ait bitki taksonlarının oluşturduğu belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarının ortalamalarına göre çalışma alanına ait topraklar, hafif asidik, az kireçli, elektriksel iletkenliği düşük, kil toprağı sınıfında, organik madde içeriği yüksek, azot içeriği zengin, alınabilir potasyum miktarı çok yüksek ve orta derecede alınabilir fosfor içeriğine sahiptir.

Anahtar kelimeler: Mera ıslahı, Serdar Köyü, Botanik Kompozisyon, Toprak özellikleri

ABSTRACT

This study was carried out in Serdar Village of Bartın province where range improvement and management project was conducted between 2008-2012 years by the Food, Agriculture and Livestock Directorate of Bartın Province and Black Sea Agricultural Research Institute. The objective of this research was to investigate some physical and chemical characteristics of soil and to analyze the botanic composition and the canopy cover in previously improved range area of Serdar Village. Some soil properties was determined such as pH, lime content, electrical conductivity, texture, particle size, organic matter, nitrogen content, available potassium and available phosphorus content. According to the vegetation analysis, average canopy cover of the study area 87.2% was determined. Based on the average values, the botanic composition consisted of legumes with 27.6%, grasses with 34.1% and plant taxons of other families with 25.5%. According to average results of the soil analysis, research area soils were slightly acidic, had low lime content, had low electrical conductivity, clayey, owned high organic matter, had high nitrogen content, carried very high available potassium content with medium available phosphorus content.

Keywords: Range improvement, Serdar Village, Botanic composition, Soil characteristics.

1. GİRİŞ

Ülkemizde hayvanların ihtiyacı olan kaliteli yemler toplam kaba yemin yaklaşık olarak % 40'ını teşekkül etmekte buna karşılık sap ve saman gibi nitelsiz yemler ise % 60'ını oluşturmaktadır (Serin ve Tan, 2001). Bu durum doğal veya suni meraların artırılmasının önemini ortaya koymaktadır (Gökkuş, 2015). Dünya ölçeğinde değerlendirildiğinde evcil hayvanların kaba yem gereksiniminin tahmini olarak % 70'inin (Brown ve Thorpe, 2008), ülkemizde ise % 28.6'sının (Gökkuş, 1994) meralardan karşılandığı bildirilmektedir. Mera alanları, özellikle vejetasyon döneminde, bitki tür çeşitliliği ve besleme değerinden dolayı hayvanların beslenmesi, verimi ve sağlığı bakımından en önemli kaba yem kaynağıdır. Mera bitkilerinin yeşil aksamının % 12-20 arasında ham

protein içerdiği (Arslan, 2008; Özaslan–Parlak vd., 2011; Çetiner vd., 2012; Gökkuş, 2015) ve sindirilme oranının % 60–70 arasında değiştiği bildirilmektedir (Alcaide vd., 1997; Özaslan–Parlak vd., 2011). Bununla birlikte mera alanlarında otlayan hayvanların genel olarak vitamin ve mineral açığı olmadığı ifade edilmektedir (Gökkuş, 2015).

Klimaks bitki türleri azalan mera alanlarında en akılcı ıslah yönteminin suni tohumlama olduğu bildirilmektedir. Yem kalitesi bozulmuş meraların uygun yöntemle ve sahanın ekolojik özellikleriyle uyumlu yem bitkileri ile tohumlanmasının en başarılı mera ıslah tekniklerinden olduğu ifade edilmektedir (Altın vd., 2005).

Mera ıslah çalışmaları oldukça masraflı olduğundan, ıslaha yönelik yapılan uygulamalardan sonra bu alanlardaki bitki örtüsünün izlenmesi gerekmektedir. Çünkü mera ıslah çalışmalarındaki başarı, ot verimi ve kalitesinin artırılmasının yanında ıslah edilen mera yem bitkilerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır (Çetiner vd. 2012).

Çayır-mera alanlarımızın yıllarca kontrolsüz ve kapasitesinin üzerinde otlatılması sonucunda ülkemizin pek çok ilinde mera ıslah çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır. Bartın ili bazı mera alanlarında da sistemsiz ve kontrolsüz kullanım sonucunda tahrip olan sahaların ıslah edilmelerine gereksinim duyulmuştur. Bu bağlamda Bartın İli Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından bazı köy meralarının ıslah çalışmaları yapılmıştır. Serdar Köyü 405 parsel numaralı mera alanı da bu kapsamda ıslah çalışması yapılan mera alanlarından biridir. Bu araştırmanın amacı, ıslah çalışması yapılan Bartın ili Serdar Köyü 405 parsel numaralı mera alanının bazı vejetasyon ve toprak özelliklerinin araştırılmasıdır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Çalışma Alanına Ait Genel Özellikler

Bu çalışma, Bartın İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü işbirliği ile 2008-2012 yılları arasında mera ıslah çalışması yapılan Bartın İli Serdar Köyü 405 parsel numaralı mera alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Bartın ilinin coğrafik koordinatları 41° 37' kuzey enlemi ve 32° 22' doğu boylamı şeklindedir. Çalışma alanının büyüklüğü yaklaşık 88,42 dekar, eğimi %6-12, genel bakışı batı ve ortalama yıllık yağışı 1000 mm'dir. Mera ıslah çalışması yapılmadan önce sahanın florasının, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Cynodon dactylon*, *Catabrosella parviflora*, *Plantago lanceolata*, *Euphorbia sp.*, *Taraxacum sp.*, *Bellis sp.*, *Centaurea iberica*, *Bromus tectorum*, *Erodium cicutarium*, *Ranunculus sp.*, *Iris sp.*, *Carex sp.* taksonları ile yer yer ağaç ve çalılardan oluştuğu belirtilmektedir (Mera Islahı ve Amenajmanı Projesi, 2012) (Şekil 1). Serdar Köyü şehir merkezine yaklaşık 9 km uzaklıkta bulunmaktadır.



Şekil 1: Mera alanının 2008 yılında ıslah çalışması yapılmadan önceki durumu (Bartın Tarım İl Müdürlüğü, Mera Birimi)

2.2 YÖNTEM

Vejetasyon örtüsü ve botanik kompozisyon analizleri şerit transekt yöntemine göre yapılmıştır (Canfield, 1941; Rich et al., 2005; Gökbulak, 2013).

Toprak örneklerinin tane çapları Bouyoucos hidrometre metodu ile tayin edilmiştir (Bouyoucos, 1962). Toprak türlerinin belirlenmesi uluslararası tane çapı sınıflarına göre yapılmıştır (Irmak, 1954; Gülçur, 1974). Toprak reaksiyonu (pH), cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür. Topraklar, aktüel asitlik için 1/2.5 oranında saf su ile ıslatılıp 24 saat kadar bekletildikten sonra ölçüm yapılmıştır (Irmak, 1954; Gülçur, 1974; Rowell, 1994; Kantarcı, 2000). Toprakların organik karbon miktarı, 0,25 mm'lik elekten geçirilecek 0,5 gr toprak kullanılarak Walkley-Black ıslak yakma yöntemi ile yapılmıştır (Walkley ve Black, 1934; Irmak, 1954; Gülçur, 1974). Toprak tuzluluğunun (elektriki iletkenliğin) belirlenmesi için toprak örnekleri 1/5 oranında saf su ile ıslatılıp mekanik karıştırıcıda 1 saat karıştırıldıktan sonra elektiriksel iletkenlik aleti ile ölçüm yapılmıştır (Gülçur, 1974; Eruz, 1979; Rhoades, 1982). Karbonat miktarı (kireç) içeriği, havanda çok ince bir şekilde öğütülen 0,5 gr toprak örneği tartıldıktan sonra Scheibler kalsimetre metoduna göre bulunmuştur (Allison ve Moodie, 1965; Gülçur, 1974; Kacar, 1995). Toplam azot modifiye Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Bremner ve Mulvaney, 1982; Kacar, 1995). Yarıyıllı fosfor, Olsen ve ark. (1954) tarafından geliştirilen yöntemle ölçülmüştür. Yarıyıllı potasyum Atalay (1982)'ye göre yapılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

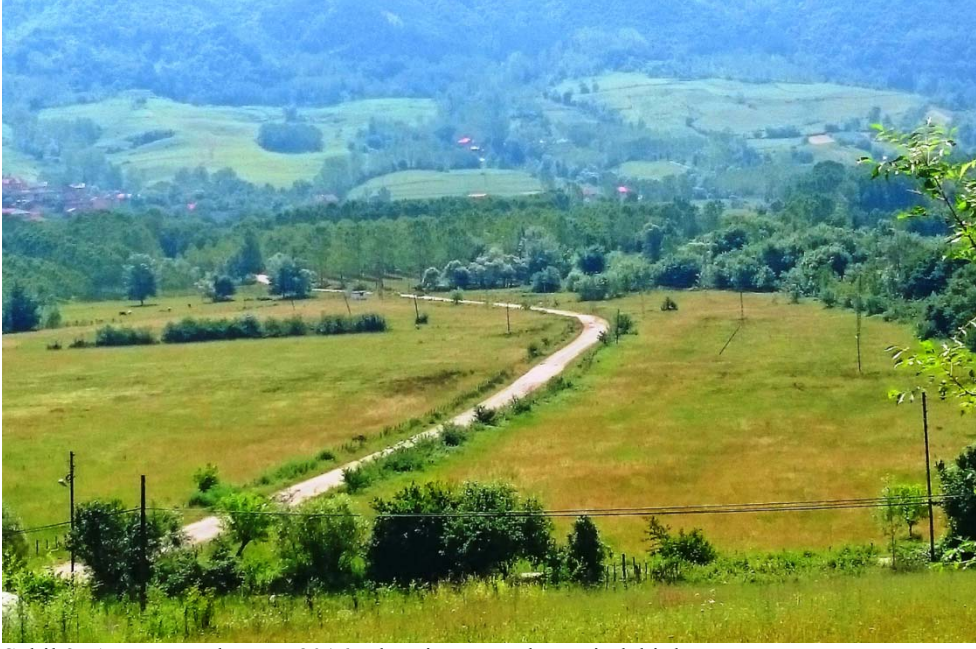
Çalışma alanında, Bartın İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü işbirliği ile 2008/74/005 nolu Mera Islahı ve Amenajmanı projesi kapsamında, Serdar Köyünün hayvan varlığının ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin karşılanmasını sağlamak, mevcut mera alanlarını daha verimli hale getirmek, meralar üzerinde otlatma sistemini planlamak ve uygulamak amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Proje 2008-2012 yılları arasında yapılmıştır. Proje kapsamında 405 nolu parselde yapay mera tesis etmek amacıyla, öncelikle mekanik mücadele yapılarak arazinin üzerindeki mevcut bitki örtüsü temizlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2: Mera ıslah çalışması öncesinde bitki örtüsünün mekanik mücadele yöntemi ile kaldırılması.

Proje süresince (2009-2012) her yıl dekara 5 kg saf azot gelecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır. Ayrıca projenin uygulamaya başladığı (2009) ve projenin son yılında (2012) yılları içerisinde dekara 5 kg saf fosfor olacak şekilde TSP (triple süper fosfat) uygulanmıştır. Suni mera tesisi kurulurken, buğdaygillerin her birinden % 18'er karışım oranı ve dekara 0,5 kg olacak şekilde *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* kullanılmıştır. Ayrıca baklagillerin her birinden % 14'er karışım oranı ve dekara 0,5 kg olacak şekilde *Lotus corniculatus* ve *Trifolium repens* kullanılmıştır.

Bu araştırma 2016 yılında vejetasyon döneminde Bartın ili Serdar Köyü 405 nolu parselde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı, 2008-2012 yılları arasında mera ıslah ve amenajmanı yapılan 405 numaralı mera parselinin bazı vejetasyon ve toprak özelliklerini ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında vejetasyon örtüsü ve botanik kompozisyon analizleri yapılmıştır. Ayrıca toprak örnekleri alınarak toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Araştırma alanının 2016 yılı vejetasyon dönemindeki durumu

Vejetasyon analizlerini yapmak amacıyla, 2016 yılı vejetasyon döneminde çalışma alanından alanı temsil edecek şekilde rastgele 20 adet transekt örnek alanı belirlenmiştir. Bu alanlarda şerit transekt yöntemine göre botanik kompozisyon ve vejetasyon örtüsü analizleri yapılmıştır. Vejetasyon analizi sonuçlarına göre araştırma alanının ortalama vejetasyon örtüsü % 87.2 olarak bulunmuştur. Botanik kompozisyonun ortalama değerlerine bakıldığında % 27.6'sını baklagiller, % 34.1'ini buğdaygiller, % 25.5'ini diğer familyalara ait bitki taksonlarının oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: 2016 vejetasyon döneminde yapılan vejetasyon örtüsü ve botanik kompozisyon sonuçları

	Vejetasyon Örtüsü (%)	Baklagiller (%)	Buğdaygiller (%)	Diğer Familyalar (%)	Boş Alan (%)
Minimum	85,0	24,0	29,0	20,0	11,0
Maksimum	89,0	32,0	39,0	29,0	15,0
Ortalama	87,2	27,6	34,1	25,5	12,8

Proje başlangıcında arazide yapılan vejetasyon analizi sonuçlarına göre çalışma alanının % 10'unun azalıcı bitkilerden *Poa pratensis* (% 1), *Lolium perenne* (% 1), *Dactylis glomerata* (%1), *Trifolium repens* (% 2), *Lotus corniculatus* (% 5), % 15'inin çoğaltıcı bitkilerden *Cynodon dactylon* (% 10), *Catabrosella parviflora* (% 1), *Plantago lanceolata* (% 4) ve % 75'inin istilacı türlerden *Euphorbia sp.* (% 3), *Taraxacum sp.* (% 5), *Bellis sp.* (% 5), *Centaurea iberica* (% 2), *Bromus tectorum* (% 3), *Erodium cicutarium* (% 2), *Ranunculus sp.* (% 1), *İris sp.* (% 1), *Carex sp.* (% 3), diğer ağaç, çalı ve bögürtlen türlerinden (% 50)' oluştuğu belirtilmektedir. Bu rakamları familya bazında değerlendirdiğimiz zaman ıslah çalışması yapılmadan önce alanın botanik kompozisyonunun % 7'sini baklagiller, % 21'ini buğdaygiller ve % 72'sini diğer familyalara ait taksonların oluşturduğu anlaşılmaktadır. Araştırma alanına ait mera ıslah projesi yapılmadan önceki ve sonraki botanik kompozisyon karşılaştırıldığında yaklaşık olarak baklagillerin % 20, buğdaygillerin % 13 arttığı ve diğer familyalara ait bitkilerin % 46 oranında azaldığı görülmektedir (Tablo 1). Ayrıca alanda çalı ve bögürtlenlere rastlanmamıştır. Bu değerlendirmeler ışığında sahada yapılan mera ıslah çalışması ile arazinin otlatmaya uygun hale geldiği görülmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Yavuz ve Karagül (2014) tarafından Düzce ilinde yapılan mera ıslah çalışmasında, gübreleme ve sürüm+ekim yöntemleri uygulanmıştır. Bu uygulamaların kontrole göre buğdaygil ve baklagillerin botanik kompozisyonundaki oranlarını arttırdığı ancak diğer familyaların uygulamalardan istatistiki anlamda etkilenmediği ortaya konulmuştur.

Çanakale yöresinde 2004 yılında Çetiner vd. (2012) tarafından kurulan yapay bir merada, *Medicago sativa* L. (% 20), *Lotus corniculatus* L. (% 20), *Lolium perenne* L. (% 30) ve *Bromus inermis* Leyss. (% 30) türlerinden oluşan yem bitkisi karışımı uygulanmıştır. Ayrıca çalışma alanına 2005 yılı sonbaharında dekara üçer kg N, P ve K olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre ile 2007 yılı ilkbaharında ise 3.3 N kg/da (amonyum nitrat) uygulanmıştır. Üretilen yem bitkilerinin yaklaşık % 95'inin hayvanlar tarafından tüketildiği belirtilmiştir. Mera alanına uygulanan karışım buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinden oluştuğu için botanik kompozisyonun büyük

bölümünün bu iki familyaya ait bitki türlerinden oluştuğu belirtilmektedir. Çalışma alanında ağır otlama yapıldığı için ikinci yıldan itibaren çok yıllık çimide ciddi azalma gerçekleştiği ve buğdaygil oranının % 76.8'den % 59.7'ye düştüğü belirtilmektedir. Daha sonra azalan buğdaygil yem bitkilerinin yerine diğer familyalara ait bitki türlerinin geldiği ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da belirtildiği üzere, kontrolsüz ve sistemsiz yapılan otlama sonucunda yapay olarak tesis edilen mera alanındaki yem değeri yüksek bitkilerin büyük oranda hayvanlar tarafından tüketildiği belirtilmiştir.

Ayrıca çalışma alanını temsil edecek şekilde rastgele 10 adet toprak örneği alınarak toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarının ortalamaları değerlendirildiğinde aktüel pH 6.65, tuz içeriği % 0,07, kireç içeriği % 2,62, kum oranı % 2,2, kil oranı % 51, toz oranı % 26,80, kil toprakları sınıfında, organik madde miktarı % 7,28, azot içeriği % 0,34, alınabilir fosfor içeriği 10,46 ppm ve alınabilir potasyum miktarı 522,99 ppm olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Araştırma alanına ait toprakların 2016 yılına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Tekstür	Organik Madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
Minimum	6,64	0,05	2,35	18,00	48,00	22,00	Kil	6,80	0,30	8,60	450,35
Maksimum	6,68	0,09	3,05	28,00	54,00	30,00		8,20	0,39	13,60	632,42
Ortalama	6,65	0,07	2,62	22,20	51,00	26,80		7,28	0,34	10,46	522,99

Toprak analiz sonuçlarının ortalamaları değerlendirildiğinde, çalışma alanına ait topraklar, hafif asidik, az kireçli, elektriksel iletkenliği (tuzluluk) düşük, kil toprağı sınıfında, organik madde içeriği yüksek, azot içeriği bakımından zengin, alınabilir potasyum miktarı çok yüksek ve orta derecede alınabilir fosfor içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Toprakların değerlendirilen fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre toprak özellikleri bakımından bitkilerin gelişimini engelleyici veya kısıtlayıcı bir faktör görülmemektedir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Mera alanına ait ortalama vejetasyon ve botanik kompozisyon değerleri göz önüne alındığında yapılan mera ıslah projesinin amacına ulaşmış olduğu düşünülmektedir. Mera ıslah çalışması yapılmadan önceki botanik kompozisyon değerleri ile mevcut botanik kompozisyon değerleri karşılaştırıldığında arazinin otlama açısından uygun hale gelmiş olduğu, toprak özellikleri bakımından herhangi bir sorun bulunmadığı ve bunun sürdürülebilirliğinin sağlanması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda yoğun iş gücü-emek ve masraf yapılarak mera ıslah projesi ile kurulan yapay mera tesisinin mevcut durumunu koruyabilmesi açısından mutlaka kapasitesine uygun otlama yapılarak botanik kompozisyonun sürekliliği sağlanmalıdır. Ayrıca bitkinin büyümesindeki kritik dönemler olan erken ilkbahar ve geç sonbahar dönemlerinde mera alanı otlamaya kapatılmalı ve bu konuda üreticiler bilgilendirilmelidir. Bartın ilinin yoğun yağış alan bir yöre olması ve mera alanına ait toprakların killi olmasından dolayı, bitkilerin zarar görmemesi için mera alanı çok ıslak iken sahaya hayvan sokulmaması gerekmektedir.

5. TEŞEKKÜR

Çalışmaya izin veren T.C. Bartın Valiliği'ne, izinlerin alınmasında yardımlarını esirgemeyen Bartın İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürü Sayın Abdulsettar BAYRAM'a ve Mera Birimi çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alcaide, E. M., García, M.A., Aguilera, J.F. 1997. The in vitro digestibility of pastures from semi-arid Spanish lands and its use as a predictor of degradability. CIHEAM-Options Mediterraneennes. 27-31.
- Allison, L. E., Moodie C. D. 1965. Carbonate. In: Methods of soil analysis, (Ed. C.A. Black), American Society of Agronomy, Wisconsin, pp. 1379-1396.

- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. 2005. Çayır Mera Islahı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arslan, C. 2008. Growth traits of native Turkish geese reared in different family farms during the first 12 weeks of life in Kars. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg. 34 (3): 1-7.
- Atalay, İ. Z. 1982. Gediz Havzası Alüvyial Topraklarının Potasyum Durumu ve Bu Topraklarda Alınabilir Potasyum Miktarlarının Tayininde Kullanılacak Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma (Doçentlik tezi), E. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Bouyoucos, G. J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. Agronomy Journal, 54, 464-465.
- Bremner, J. M., Mulvaney, C. S. 1982. Nitrogen-total. In: Methods of soil analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties (Ed. A.L. Page). SSSA Book series No: 9, Madison, pp. 595-622.
- Brown, J.R., Thorpe, J. 2008. Climate Change and Rangelands: Responding Rationally to Uncertainty. Rangelands, 30 (3): 3-6.
- Canfield, R. H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. J. Forestry, 39, 388-394.
- Çetiner, M., Gökkuş, A., Parlak, M. 2012. Yapay Bir Merada Otlatmanın Bitki Örtüsü ve Toprak Özelliklerine Etkisi, Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2012, 27(2):80-88.
- Eruz, E. 1979. Toprak Tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 29, Sayı 2, 112-120 s.
- Gökbulak, F. 2013. Vegetation Analysis Methods. İstanbul: Yazın Basın Yayın Matbaacılık
- Gökkuş, A. 1994. Sürülüp Terkedilen Alanlarda Sekonder Sukcesyon. Atatürk Üni. Yay.: 787, Ziraat Fak. Yay. No: 321, Araş. Serisi: 197. 61 s.
- Gökkuş, A. 2015. Kurak Alanlarda Yapay Mera Kurulması ve Yönetimi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J Agric. Fac.) 2014: 2 (2): 151-158
- Gülçur, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, Kutulmuş Matbaası, İ.Ü. Yayın No. 1970, Orman Fakültesi Yayın No. 201, İstanbul, 225 s.
- Irmak, A. 1954. Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul, 150 s.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Kantarcı, M. D. 2000. Toprak İlimi, İstanbul Üniversitesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi Yayın No.4261, Orman Fakültesi Yayın No.462, İstanbul, 420s.
- Mera Islahı ve Amenajmanı Projesi 2008-2012. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Müdürlüğü. İşbirliği Yapılan Kuruluş: Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Proje No: 2008/74/005
- Özasan Parlak, A., Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Baytekin, H. 2011. Forage yield and quality of kermes oak and herbaceous species throughout a year in Mediterranean zone of western Turkey. J. Food, Agriculture and Environment. 9 (1): 510-515.
- Rich, T., Rebane, M., Fasham, M., McMeechan, F., Dobson, D. 2005.. Ground and shrub vegetation. In D. Hill, F. Fasham, G. Tucker, M. Shrewy, & P. Shaw (Eds.), Handbook of biodiversity methods: survey, evaluation and monitoring (pp. 201-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rhoades, J. D. 1982. Soluble Salts. In: Methods of soil analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties (Ed. A.L. Page). SSSA Book series No: 9, Madison, pp. 149-157.
- Rowell, D. L. 1994. Soil science: methods and applications. Longman Scientific and Technical, Singapore
- Serin, Y., Tan, M., 2001. Yembitkileri Kültürüne Giriş (2. Baskı). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ders Yay. No: 206. 217 s.
- Olsen, S. R., Cole C. V., Watanabe F. S., Dean L. A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U. S. Department of Agriculture Circular No. 939. Banderis, A. D., D. H. Barter and K. Anderson. Agricultural and Advisor.
- Yavuz, R., Karagül, R. 2014. Meranın Otlatma Kapasitesi ve Botanik Kompozisyonuna Bazı Islah Yöntemlerinin Etkisi, Toprak Su Dergisi, 2014,3 (1): (6-11).
- Walkley, A., Black, A. I. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.