



**BURSA İLİ MERALARININ TOPRAK
VE VEJETASYON ÖZELLİKLERİ**

Murat ATICI

**Yüksek Lisans Tezi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Toprak Bilim Dalı
Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL
2019
Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BURSA İLİ MERALARININ TOPRAK VE VEJETASYON
ÖZELLİKLERİ**

Murat ATICI

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
Toprak Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her Hakkı Saklıdır



TEZ ONAY FORMU

BURSA İLİ MERALARININ TOPRAK VE VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL'ün danışmanlığında Murat ATICI tarafından hazırlanan bu çalışma, 12/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Toprak Bilimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Mustafa Y. CANBOLAT

Üye: Doç.Dr.Müdahir ÖZGÜL

Üye: Doç.Dr. Uğur ŞİMŞEK

İmza :

İmza :

İmza

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 26.09/2019 tarih ve 38.../...82.... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA İLİ MERALARININ TOPRAK VE VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

Murat ATICI

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Toprak Bilimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL

Bu çalışma, Bursa ili meralarında yayılım gösteren toprak gruplarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 27 örnek duraklarında yürütülmüştür. Örnek duraklarında 0-30 cm derinlikte bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri karar örnekleme ile alınıp analiz edilmiştir. Çalışma alanı toprakları; %48,14'ü killi tın, %14,81'i tın, %11,11'i siltli killi tın, %11,11'i kil, %7,4'ü kumlu tın, %3,7'si kumlu killi tın ve %3,7 kum tekstür sınıfında olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinin pH değerleri 4,91 ile 7,97, kireç içerikleri %0,73 ile %18,12 ve organik madde içerikleri 0,31 ile 3,44 arasında değişmiştir. İncelenen örnek duraklarının yarıyıllı fosfor içerikleri ortalama 4,6 kg da⁻¹ ve potasyum içerikleri 96,09kg da⁻¹ olmuştur. Tarla kapasiteleri %8,01 ile %42,58, elektriksel iletkenlik değerleri 0, 086 ile 1,982 mScm⁻¹ arasında değişmiştir. İncelenen mera duraklarının tamamı tuzsuz sınıfında yer almıştır.

Bitki örtüsü incelemesinde; örnek duraklarının bitki tür bileşenleri, toprağı kaplama oranı, mera durum ve sağlık sınıflaması modifiye edilmiş tekerlekli nokta metodu ile belirlenmiştir. Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %30,25 ile %98,75 arasında değişmiştir. Çalışma alanı mera duraklarının %22,22'si iyi, %74,07'si orta ve %3,7'si zayıf durum sınıfında yer almıştır. Mera sağlık sınıflaması yönünden incelenen durakların %40,7'si sağlıklı, %25,9'u riskli ve %33,3'ü sorunlu mera olarak tespit edilmiştir.

2019 57 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mera, toprak grupları, toprak özellikleri.

ABSTRACT

Master Thesis

SOIL AND VEGETATION CHARACTERISTICS OF THE PASTURES OF BURSA PROVINCE

Murat ATICI

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition
Soil Science

Supervisor: Assoc. Prof. Müdahir ÖZGÜL

The aim of this study was to determine some physical and chemical properties of the soil groups spreading in Bursa province pastures. Taken from the depths of 0-30 cm disturbed and undisturbed soil samples were analyzed by decision sampling as statistically.

According to the results; 48.14% clay loam, 14.81% loam, 11.11% silty clay loam, 11.11% clay, 7.4% sandy loam, 3.7% sandy clay loam and 3.7% sand texture were determined in experiment area soils. pH values of soil samples were determined ranged from 4.91 to 7.97, lime contents from 0.73% to 18.12% and organic matter contents from 0.31 to 3.44. The useful phosphorus contents of the soil samples were determined 4.6 kg da⁻¹ and potassium content 96.09 kg da⁻¹. Field capacities of the samples were determined ranged from 8.01% to 42.58% and electrical conductivity values ranged from 0.086 to 1.982 mS cm⁻¹. All of the pasture soil sample points were classified as unsalted.

In the vegetation examination; The plant species components, soil coverage rate, pasture condition and health classification of the soil samples were determined by the modified wheel point method. Soil coverage rate of vegetation ranged from 30.25% to 98.75%. 22.22% of the pasture stops were in good status, 74.07% were medium and 3.7% were poor. In terms of pasture health classification 40.7% of the soil samples were determined to be healthy, 25.9% were risky and 33.3% were problematic pastures.

2019, 57 pages

Keywords: Pasture, soil groups, soil properties

TEŞEKKÜR

Bu tez Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Bursa ilinde yürütülen Mera Kullanımı ve Yönetimi Projesi kapsamında yapılan çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak hazırlanmıştır. Bu çalışmada görev alan meslektaşlarıma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında vermiş olduğu katkı ve desteğinden dolayı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki besleme Bölümü öğretim üyesi tez danışmanım hocam Sayın Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL'e yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Mustafa CANPOLAT'a teşekkür ederim.

Çalışmalarında her zaman destek olan Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Şerafettin ÇAKAL'a Çayır Mera ve Yem bitkileri Bölümünün değerli araştırmacıları Emre Süreyya DURLU'ya, Erdal AKSAKAL'a, Mustafa UZUN'a, Kadir TERZİOĞLU'na, M. Merve ÖZGÖZ'e, ve mesai arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Murat ATICI

Eylül, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Alan.....	15
3.1.2. Toprak örneklerinin alınması	16
3.1.3. Bursa ilinde yayılım gösteren büyük toprak grupları.....	18
3.1.3.a. Alüviyal topraklar (A)	18
3.1.3.b. Kolüviyal topraklar (K)	18
3.1.3.c. Kahverengi orman toprakları (M).....	19
3.1.3.d. Kireçsiz kahverengi orman toprakları (N).....	19
3.1.3.e. Kırmızı kahverengi akdeniz toprakları (R).....	19
3.1.3.f. Kireçsiz kahverengi topraklar (U).....	19
3.1.3.g. Redzina topraklar (R)	20
3.1.3.h. Vertisol topraklar (V)	20
3.1.4. Çalışma alanını jeolojisi	20
3.1.5. Çalışma bölgesinin iklimi.....	20
3.1.6. Çalışma alanı bitki örtüsü ve mera nitelikleri	23
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Toprak analizleri.....	23
3.2.1.a. Toprak bünyesi	23
3.2.1.b. Tarla kapasitesi (%).....	24
3.2.1.c. Organik madde (%)	24

3.2.1.d. Bitkiye Yarayışlı Fosfor (P_2O_5).....	24
3.2.1.e. Bitkiye Yarayışlı Potasyum (K_2O kg/da)	24
3.2.1.f. Toprak reaksiyonu (pH)	24
3.2.1.g. Kireç (%)	25
3.2.1.h. Elektriksel iletkenlik (EC).....	25
3.2.2. Mera Çalışmaları	25
3.2.2.a. Botanik Kompozisyon	25
3.2.2.b. Toprağı Kaplama Oranı (TKO)	25
3.2.2.c. Mera durumu ve sağlık sınıfı.....	26
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	27
4.1. Araştırma Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	27
4.1.1. Toprakların tekstürü (bünye).....	27
4.1.2. Toprakların organik madde içerikleri.....	28
4.1.3. Tarla kapasitesi.....	29
4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri.....	30
4.1.5. Toprakların reaksiyonu (pH)	34
4.1.6. Toprakların kireç ($CaCO_3$) içerikleri	35
4.1.7. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri	36
4.1.8. Toprakların yarayışlı potasyum içerikleri	37
4.2. Mera Çalışmaları	38
4.2.1. Botanik kompozisyon.....	38
4.2.2. Toprağı kaplama oranı.....	44
4.2.3. Mera durumu ve sağlık sınıfı.....	45
4.3. Araştırmada İncelenen Mera ve Toprak özelliklerinin Birbirleriyle İlişkileri	46
5. SONUÇ	48
KAYNAKLAR	51
EKLER.....	57
EK 1.	57
ÖZGEÇMİŞ	58

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Al ₂ O ₃	Aliminyum Oksit
C	Kil
Ca	Kalsiyum
DB	Doğu Batı
EI	Elektrik iletkenlik
Fe ₂ O ₃	Demir Oksit
Ha	Hektar
K	Potasyum
KD	Kuzey Doğu
KDK	Kasyon Değişim Kapasitesi
Kg	Kilogram
L	Tın
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
pH	Toprak Reaksiyonu
S	Kum
Si	Silt

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışma alanının uydu görüntüsü ve çalışılan noktalar	15
Şekil 3.2. Toprak örneği alınan noktalar.....	16
Şekil 4.1. Mera topraklarının bünye yönünden gruplandırılması	27
Şekil 4.2. Mera topraklarının organik madde yönünden gruplandırılması	29
Şekil 4.3. Mera topraklarının pH yönünden sınıflandırılması	34
Şekil 4.4. Mera topraklarının kireç yönünden gruplandırılması	35
Şekil 4.5. Mera topraklarının yarıyışlı fosfor yönünden gruplandırılması.....	36
Şekil 4.6. Mera topraklarının yarıyışlı potasyum yönünden gruplandırılması.....	37
Şekil 4.7. Tespit edilen bitki türlerin dağılımı	42
Şekil 4.8. Toprağı kaplama oranlarına göre mera sağlık sınıflarının dağılımı	44
Şekil 4.9. Toprağı kaplama oranlarına göre mera durum sınıfı	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırma alanı örnekleme noktalarının koordinatları ve bazı tanımlamaları.....	17
Çizelge 3.2. Bursa iline ait uzun yıllar (1950 – 2016) iklim verileri.....	22
Çizelge 4.1. Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	32
Çizelge 4.2. Bursa ili meralarında tespit edilen türler ve oranlarını gösteren veriler	39
Çizelge 4.3. Toprak özellikleri ile bitki örtüsü arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon analiz sonuçları	46

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimin temel faktörü topraktır. Tarımsal faaliyetlerin neredeyse tamamı bu doğal varlık üzerinde yapılmaktadır. Toprağın üretkenlik durumu yeterli seviyede olması durumunda, toprağın üretim değerine vereceği katkı oranı ve ürün kalitesi de artacaktır. Bu sebeple, toprakların üretim niteliklerinin artırılması ve erozyona karşı korunması hayati öneme sahiptir. Bitkilerin yaşamlarını devam ettirmeleri için gerekli olan bitki besin elementlerini yeterince bulunduran ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik nitelikleri üretim ortamı için elverişli olan topraklar üretken topraklar sınıfına sokulmaktadır.

Toprak temel bir üretim faktörü olarak toprak işlemeli tarım arazilerinde, meralarda, ormanlarda ve diğer arazi kullanım alanlarında farklı üretim değerlerine sahiptir. Meralarda bitki çeşitliliğinin fazla olması ve bu bitkilerin çok sıkı bir örtü oluşturarak vejetasyonda uzun süre kalmaları mera topraklarında organik artıkların toplanmasının sağlayarak toprak organik maddesinin artmasına neden olmaktadır. Organik madde topraktaki mikroorganizmalar için besin kaynağı olup toprağın su tutma kapasitesini ve verimliliğini önemli derecede etkilemekte ve toprak yapısını geliştirmektedir. Bitki örtüsü de suyun yüzey akış hızını ve yağmurun kinetik enerjisini kırarak toprağa çarpma hızını düşürmekte ve toprağın daha fazla suyu tutmasını sağlamaktadır. Özellikle yumaklı buğdaygil yem bitkileri rizom ve stolonlarıyla toprağın infiltrasyon oranını artırarak erozyona karşı toprağı korumaktadır (Thurow *et al.* 1988).

Bursa ili Marmara bölgesinde yer alan ekolojik özellikleri, coğrafik konumu, büyük tüketim merkezlerine olan yakınlığı ve çok sayıda tarıma dayalı sanayi kuruluşunun bulunmasıyla, ülkemizin önemli tarımsal üretim merkezlerinden birisidir.

Bursa ve yöresinin üretim değerleri bakımından sahip olduğu veriler iyi bir seviyede olmasına rağmen tarımsal üretime uygun arazi potansiyeli bakımından çok varsıl değildir. Yörede arazi niteliği olarak Mutlak tarımda tutulması gerekli olan, birinci

derecede öneme sahip tarımsal arazi (I. ve II. sınıf arazilerin) miktarı 159,733 ha alan ile toplam alanın %14,5'ini, ikinci derecede tarımsal niteliği önemli araziler 62,781 ha ile toplam alanın %5,7'sini, üçüncü derecede nitelikli tarımsal araziler 27,290 ha alanları ile toplam alanın %2,5'ini ve diğer araziler olarak tanımlanan toprak işlemeli tarıma uygun olmayan arazi varlığının alanı ise 806,803 ha alan ile toplam alanına oranı %73'dür (Anonim 1995).

Meralar üzerindeki olumsuzlukları önlemek ve verimlerini arttırmak için 1998 yılında 4342 sayılı Mera Kanunu çerçevesinde 2000-2013 yılları arasında 10.145.486 ha mera alanında tespit, 5.760.389 ha tahdit ve 3.315.463 ha'da tahsis çalışması yapılmış ve tahsis çalışmalarına devam edilmektedir. Tahsis çalışması tamamlanmış olan mera alanlarında ıslah ve amenajman projeleri devam etmekte olup 2013 yılına kadar 1.032 proje ile 4.715.396 da alanda çalışmalar devam etmiştir (Anonim 2012).

Ülkemizde potansiyel kullanılabilirlik bakımından incelenmesi gerekli arazilerin içerisinde ilk sıralarda çayır arazisi, mera arazisi, yaylak, otlak gibi oluşumları bakımından doğal bir süreçle oluşmuş araziler yer almaktadır. Bu araziler, hayvansal üretimin artırılmasında ve daha az masrafla hayvan yetiştirmeye bağlı ürünlerin üretiminin yapılmasında önemli bir etkiye sahiptir. Kalkınma kriterlerinin sürdürülebilirliğinin temelinde ekonomi ve ekolojiye bağlı süreçlerin doğru takip edilmesi vardır. Ülkemizin gelişmesi ve insanların yaşamsal istek ve taleplerine çok sayıda fayda sağlayacak bir üretim mekanizması oluşturulması açısından mera arazilerinin korunarak yönetilmesi ve bir üretim alanı olarak sürdürülebilir kullanımı sağlanmalıdır. Bu sebeplerle mera arazilerinin sadece bir tarımsal üretim ya da bir toprak muhafaza aracı olarak değerlendirilmesi uygun değildir.

Bu çalışma ile, Bursa iline ait mera alanlarından alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilerek, bu meraların sürdürülebilir verimliliklerinin artırılması yönünde yapılacak olan çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca, çalışma alanında yayılım gösteren toprakların özellikleri mera vejetasyonu ile ilişkileri, sürdürülebilir arazi kullanımı ve mera yönetimi açısından değerlendirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toprakların temel karakteristiklerinin yersel olarak değişikliğe uğradığının anlaşılması sonucunda canlı beslenmesinin temel materyali olarak değerlendirdikleri toprakları taksonomik olarak sistematize etme gereksinimi oluşmuştur. Bilinen en eski toprak sınıflandırma kayıtlarından birisi M.Ö. 234-149 yıllarında Romalı Cato ya aittir. Cato geniş peyzaj içerisindeki toprakları kullanım durumuna göre “sulanır bahçe”, “orman arazisi” ve “zeytin arazisi” gibi sınıflara ayırmıştır (Dinç ve Şenol 1998).

Bursa ilinin topoğrafik ve fizyografik şekillerini; birbirinden eşiklerle ayrılmış çöküntü alanlarını İznik ve Uluabat gölleri ile Bursa, Yenişehir ve İnegöl ovaları ve doğu-batı yönünde uzanan dağlar oluşturmaktadır. Bursa il arazilerinin %35’ini dağlar, yaklaşık %17’sini ovalar kaplarken, yaylaların alanı ise yaklaşık %0,4’tür. Yükseklikleri güneydoğuya gidildikçe artan ovaların en önemlileri arasında Bursa, Karacabey, Yenişehir, İnegöl, İznik, Mustafakemalpaşa, Orhangazi ve Çayırköy ovaları sayılabilir (Çelik 2006).

Soil Survey Division Staff (1993) Bölgelere ait iklimin, bitki örtüsü, rölyef, ana materyal ve zaman kadar toprak özellikleri üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Babalık (2004) Ülkemiz çeyir ve mera arazilerinin uzun dönem içerisinde yönetimi ve korunmasına ait bir hukuki düzenleme yapılmamıştır. Mera alanları ile ilgili iş ve işlemlerin farklı kuruluşlar tarafından yapılması bu kuruluşların koordinasyonunda güçlükler oluşmasına ve bu olumsuzluğa bağlı olarak 1950 yılında %59,8 olan mera arazi varlığımız 1995 yılında %27,9 olarak kayıtlara geçmiştir.

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunduğu çevreye, meydana geldiği ana kayaya ve yapılan müdahalelere bağlı olarak değişmektedir. Bu farklılıklar da bitki örtülerinin yapı ve fonksiyonunda değişimlere neden olmaktadır. Bu bakımdan Lloyd

(1972) İngiltere'nin Sheffield bölgesinde mera vejetasyonlarındaki varyasyonun ana sebebini jeolojik formasyon, toprak pH'sı ve rakım olarak izah etmiştir.

Yer kabuğunda bulunan vejetatif bitkiler, toprakların oluşumu üzerine önemli etki yaparlar. Ağaçların kökleri yer kabuğunun farklı derinliklerindeki kayaların içine girerek bunların genişlemesini ve gevşemesini sağlar. Köklerin büyümesi sırasında toprak materyalinin porozitesi artar. Çayır otlarının kökleri toprak materyalinin parçacıklarını birleştirerek toprağın strüktürel durumunun gelişmesine yardım eder (Ergene 1993).

Aksakal vd (2011), yoğun olarak otlatılan ve tahrip edilen mera arazilerinde, toprak volüm ağırlığı ve penetrasyon direnci korelasyonu ile elde edilen değişim oranının zamana bağlı olarak oluşacak değişim değerlerini saptamak amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında; toprakların hacim ağırlıklarının zaman sürecine bağlı değişiminin merada otlatma zamanına bağlı olarak bariz bir değişimin olmadığını ve Temmuz, Ağustos ve Eylül ayı araştırma sonuçlarının sırasıyla 0,88, 0,93 ve 0,82 g cm⁻³ kaydedildiğini bildirmişlerdir. Toprakların penetrasyon direncinin bütün ölçüm noktalarında mera bitkilerinin kök gelişimi açısından kritik penetrasyon direnci değeri olarak bildirilmiş olan 3 MPa' (Bussches and Sojka 1987) dan daha yüksek bir değer olduğunu tespit etmişlerdir. Örnek ortalaması olarak toprakların penetrasyon direncinin Ağustota, Temmuz ayına göre ortalama %8,5 artış gösterdiğini ve Eylül ayında ise neredeyse sabit bir değerde kaldığını saptamışlardır.

Anonim (1983) Bursa ili tarım topraklarının organik madde yönünden %7,7'si çok az, %46,1'i az, %32,6'sı orta, %10,7'si iyi ve %2,9'u ise yüksek sınıflarına sokmuşlardır.

Çelik (2006) Bursa ilinde gelişim gösteren tarım topraklarının elverişli demir durumu ve bu topraklarda bitkiye elverişli demir konsantrasyonunun saptanmasında kullanılabilecek yöntemler isimli çalışmada, Bursa ili tarım topraklarının kum miktarlarının %12,44 – 68,86 silt miktarlarını %13,13 – 48,00 ve kil miktarlarını %15,85 – 68,34 arasında olduğunu ve toprakların %47,5'inin kil, %22,5'inin killi tın, %15'inin kumlu killi tın tekstüre sahip olduğunu, geriye kalan %7,5'inin tın, %5'inin

kumlu tın ve %2,5'inin ise siltli killi tın tekstüre sahip olduğunu ve topraklarının pH değerlerini 5,47 ile 7,84 arasında olduğunu, toprak örneklerinin %2,5'inin orta asit, %7,5'inin hafif asit, %40'ının nötr, %50'sinin hafif alkaline reaksiyonlu olduğunu tespit etmiştir.

Eyüpoğlu (1999) Türkiye topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Bursa ili topraklarının pH değerlerini 4,5 ile 8,5 arasında (orta asit ile hafif alkali) olduğunu tespit etmiştir.

Özgüven (2000), Bursa ilinde oluşmuş toprakların yarıyışlı çinko durumu ve bu topraklarda çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler isimli çalışmada denemeye ait topraklarının tarla kapasitelerinin %10 ile %38 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Bursa yöresi şeftali bahçelerinden alınan toprak örneklerinin tın ile killi tın arasında değişen tekstüre sahiptir (Katkat vd 1994; Öztürk vd 1996).

Metin (2010) Bursa ovası tarım topraklarının ağır metal kirliliği yönünden incelenmesi konulu çalışmada, alınan toprak örneklerinin tekstür analiz sonuçlarına göre; Alüviyal toprakların kum içerikleri %18,4- 26,2 silt içerikleri %40,3 - 45,2 kil içerikleri %30,2-36,4 arasında, Koluviyal toprakların kum içerikleri %45,6-48,9 silt içerikleri %26,8-32,1, kil içerikleri %20,1- 24,3 arasında ve Vertisol toprakların kum içerikleri %18,4-25,1, silt içerikleri %32,3-36,4, kil içerikleri ise %42,6-45,2 arasında değiştiğini ve Alüviyal topraklar killi tın, Koluviyaller tın ve Vertisoller ise kil tekstür sınıfında olduğunu ve alüviyal toprakların pH değerleri 7,1-7,4 olduğunu, kireç miktarları (% CaCO_3) %2,1-3,7 toprakların belirlenen tuzluluk (EC) değerleri $0,72 \text{ dSm}^{-1}$ ile $0,81 \text{ dSm}^{-1}$ arasında, bitkiye yarıyışlı fosfor miktarlarının $10,21 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $12,45 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiğini belirlemiştir.

Turan (2007) Bursa ili tarım topraklarının kükürt durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, alüviyal büyük toprak grubuna ait toprak örneklerinin

%46,66'sının killi tın, %20,00'sinin kil, %16,66'sının kumlu tın, %6,66'sının tın, %6,66'sının kumlu killi tın ve %3,32'sinin de kumlu kil bünyeye sahip olduğunu, toprak örneklerinin pH değerlerini 6,68 – 8,32 arasında ve toprakların %13,33'ü nört ve %86,67'si hafif alkali reaksiyonlu olduğunu, toprak örneklerinin kireç içeriklerini, %0,40 ile %14,37 arasında değiştiğini, bu toprakların %50'sinin az kireçli, %10'unun kireçli %40'ının orta kireçli olduğunu ve ve organik madde yönünden ise ise %53,33'ünün az, %40,00'ının orta ve %6,67'sinin de iyi olduğunu belirlemiştir.

Tümsavaş ve Çelik (2005), Bursa yöresinde yayılım gösteren kireçsiz kahverengi toprakların önemli karakteristiklerini ve bitki besin elementleri içeriklerini ortaya koymak için planlamış oldukları çalışmalarında, toprakların baskın olarak orta ve ağır tekstürlü, pH'larının hafif asit ile nötr ve hafif alkalın olark belirlendiğini, toprakların kireç içermediğini ve topraklarda bir tuzluluk probleminin olmadığını tespit etmişlerdir.

Deveciler (2005) Bursa'da Uygulama ve Araştırma Merkezi topraklarının ağır metal içeriklerinin tespiti konulu çalışmasında, toprakların bünye analiz sonuçlarını sırasıyla % Kum 16,28-51,44, % mil 11,09-28,00, % kil 31,73-61.57 arasında olduğunu ve bu sonuçlara göre araştırma topraklarının %63'ü kil, %20'si killi tın, %10'u kumlu kil, %6'sı kumlu killi tın tekstür sınıfına girdiğini belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca toprakların bitkiye yarayışlı fosfor içerikleri yönünden %27'sini çok fakir, %70'ini orta ve %3'ünü yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir.

Çelik (2006) Bursa ili tarım arazilerinde yayılım gösteren toprakların CaCO_3 içeriklerinin %0,11 ile %20,13 arasında değiştiğini ve toprakların %37,5'inin az, %27,5'inin orta, %30'unun kireçli ve %5'inin ise yüksek düzeyde kireçli olduğunu, topraklarının yarayışlı fosfor içeriklerinin $2,78 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $98,39 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olduğunu, FAO (1990) tarafından belirtilen sınır değerlere göre toprakların %22,5'inin az, %50'sinin yeter, %22,5'inin fazla ve %5'inin ise çok fazla düzeyde fosfor içerdiğini tespit etmiştir.

Tümsavaş ve Aksoy (2009) Bursa yöresinde yaygın Kahverengi Orman büyük toprak grubu topraklarının üretkenlik durumunu ortaya koymak amacıyla planladıkları araştırmada, çalışma sahasından getirilen toprakların % CaCO_3 miktarlarının %0,04-36,91 oranında olduğunu ve toprakların %25'inin az kireçli, %7,1'inin kireçli, %35,7'sinin orta kireçli, %17,9'unun yüksek kireçli ve %14,3'ünün çok yüksek kireçli olduğunu belirlemişlerdir.

Başar (2001) Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi konulu çalışmayı yaparak aşağıdaki sonuçları elde etmiştir: Araştırmacı topraklarının tuz içeriklerine göre, %98,5'inin tuzsuz, %1,3'ünün hafif tuzlu olduğunu belirlemiştir. Organik madde içeriklerine göre toprakların %43,52'si az, %32,22'si orta, %12,97'si çok az, %9,23'ü iyi ve %2,06'si yüksek düzeylerde organik madde içerdiklerini belirlemiştir. Toprak örneklerinin fosfor durumlarına göre incelediğinde, toprakların %26,03'ünde yüksek, %52,16'sında orta ve %21,81'inde çok düşük düzeyde fosfor bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı toprakların alınabilir potasyum içerikleri yönünden incelediğinde, toprakların %42,14'ünün çok yüksek, %13,25'inin yüksek, %12,67'sinin orta, %11,60'ının düşük, %10,22'sinin çok düşük ve %10,12'sinin oldukça iyi düzeylerde alınabilir potasyum içerdiklerini belirlemiştir.

Başar (2001) Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi konulu çalışmasında incelediği toprakların; %63'ünün killi-tın, %20'sinin tın ve %17'sinin kil bünyeli olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı topraklarının kireç içerikleri yönünden %34,60'ini orta, %19,2'sini az, %17'sini çok az, %11,50'sini yok, %10,20'sini çok fazla ve %7,50'sini fazla düzeylerde kireç içerdiklerini belirlemiştir.

Erozyona karşı toprağın etkin bir şekilde de korunabilmesi açısından örtü sıklığı önemli bir kriterdir. Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %30'un altına düştüğünde su erozyonu açısından kritik sınır aşılmış olmaktadır (Marshall 1973).

Toprak haritaları, arazi ile ilgili her türlü planlama, proje ve karar aşamalarında elde bulunması gereken en önemli doğal kaynak araştırmalarıdır. Nitekim toprak haritaları

olmadan alınan kararlar ve uygulamaya konulan yatırımlar doğal kaynakların kaybolmasının yanı sıra önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle gelişmiş bir çok ülkede olduğu gibi bütün ülkemizi kapsamına alacak toprak haritalarının zaman geçirilmeden yapılması, topraklarımızdan en üst düzeyde yararlanmamız ve bozulmadan sonsuza kadar kullanmamız açısından zorunluluktur (Dinç ve Şenol 1998).

Erzurum ili çayır ve mera topraklarının önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyen İstanbulluoğlu ve Sevim (1986) mera alanlarının hakim toprak grubunun bazaltik topraklar olduğunu ve toprakların orta bünyeli, az kireçli, organik maddece orta, hafif alkali reaksiyonlu, fosfor bakımından orta, potasyumca zengin ve taşlılık problemi olduğunu kaydetmişlerdir.

Başar vd (1997) Şeftali ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile besin sağlama durumlarının şeftali bitkisinin yaprak analizleri ile araştırılması amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda; Bursa ovasının çeşitli bölgelerindeki şeftali bahçelerinden alınan toplam 135 toprak örneğinin tümünde tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığını belirlemişlerdir.

Mut ve Ayan (2011) Samsun ilinde sürülüp terk edilen meralarda yapmış oldukları çalışmalarında, toprakların killi bünyeye sahip olduğunu, pH bakımından hafif asit (6,35), az kireçli (0,33) ve tuzsuz (0,086) olduğunu ve deneme toprağının fosfor içeriğinin çok az (2,37 kg/da), potasyum içeriğinin fazla (85 kg/da) ve organik madde bakımından orta seviyede (%2,8) olduğunu belirlemişlerdir.

Başar (2001) Bursa ilinde çeşitli ürünlerin yetiştirildiği toprakların bazı verimlilik özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmasında toplam 1018 adet toprak örneğinden %3'ünün kuvvetli alkalin, %79'unun hafif alkalin, %9'unun hafif asit, %7'sinin nötr ve %2'sinin orta derecede asit olduğunu belirlemiştir.

Özgül vd (2008), Çoruh Havzası (İspir-Pazaryolu) büyük toprak grupları ile mevcut alan kullanım ilişkisinin alansal olarak belirlenmesi konulu çalışmalarında, mevcut alanın %1,08 oranında 2990 ha alanın alüvyal karakterli olduğunu tespit etmişlerdir.

Dumlu (2010) Ardahan İli meralarında yapmış olduğu çalışmasında bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının %37,5 ile %99,0 arasında değiştiğini, incelenen meraların %3'ü çok iyi, %52'si iyi, %44'ü orta ve %1'i zayıf durum sınıfında yer aldığını ve meraların %69'unun sağlıklı, %25'inin riskli ve %6'sının sorunlu sağlık sınıfında yer aldığını ve mera topraklarının ortalama %22,84'ü kum, %27,62 silt ve %21,94 kil içerdiğini, toprakların pH yönünden ortalama 5,98 olduğunu, belirlenen mera kesimlerinin kireç içeriğinin ortalama %0,17 olduğunu, toprak örneklerinin elverişli fosfor içeriklerinin ortalama 4,66 kg/da, değişebilir potasyum içerikleri ortalama 97,09 kg/da ve toprakların organik madde içeriklerinin ortalama %4,59 olduğunu belirtmiştir.

Otlatmanın toprağı kaplama oranına etkisi oldukça fazladır. Ağır otlatma toprağı kaplama oranının azalmasına sebep olup, yüzey akışını artırarak erozyonun artmasına ön ayak olmaktadır (Thurow *et al.* 1988).

Bilgin (2010) Artvin ili Aydın köyü meralarında yaptığı çalışmasında 2200 m rakımda toprakların organik madde değerlerini %6,27 ile en yüksek, 1900 m rakımda %5,66, 2000 m rakımda ise %3,10 ile en düşük değeri bulmuştur.

Bursa meralarında tuzluluk probleminin olmadığını gösteren çalışmalar yapılmış ve Bursa toprakları ile yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmış ve yöre topraklarının tuzluluk sorununun bulunmadığı vurgulanmıştır (Anonim 1983).

Bursa ili genelinde, toprakların verimlilik durumlarını belirlemek üzere yapılan bir çalışmada ilde işlenen toprakların %39.9'unda az, %20'sinde orta, %12.2'sinde yüksek ve %27.9'unda çok yüksek miktarlarda fosfor belirlenmiştir (Anonymous 1983).

Bitkilerin toprağı kaplama oranının artması erozyona karşı duyarlılığın azalmasına, toprağı ilave edilen organik madde miktarındaki artışla besin elementi artışına toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesine neden olarak mera kalite derecesini artırmıştır (Willms *et al.* 1993).

Bakır (1970a) tarafından Orta Doğı Teknik Üniversitesi arazisinde bir mera etüdü konulu çalışmasında, alanın %11,2'sinin bitki ile kaplı olduğunu, bunun %4,4'ünü buğdaygillerin, %1,5'ini baklagillerin ve %5,3'ünü diğer familyaların oluşturduğunu tespit etmiştir. Ayrıca botanik kompozisyonda buğdaygillerin %39,4 oranında, baklagillerin %14,1 ve diğer familyalardan bitkilerin ise %46,5 oranında yer aldığını belirlemiştir.

Bursa yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek üzere yapılmış bir çalışma sonucunda topraklarının önemli bir bölümünde (%86.4) organik madde içeriğinin sınır değerlerinin altında veya hemen üzerinde olduğu bildirilmiştir (Anonim 1983).

Maki örtüsünü oluşturan çalılardan (karaçalı, mazi meşesi, kermes meşesi, akçakesme ve katran ardıcı) toprak özelliklerine etkilerini ortaya koyabilmek için yürütölen araştırma sonucunda, taç altındaki toprakların toplam N, organik C, KDK, alınabilir P, değişebilir Ca, Mg, K ve Na miktarları açık alandan daha yüksek, hacim ağırlığı ise daha düşük bulunmuştur. Bu durum bu bitkilerin toprakların birçok kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir (Parlak vd 2012).

Babalık (2007) Isparta İli Davraz Dağı Kozacağı yaylası merasında yaptığı çalışmasında, meranın botanik kompozisyonunda en büyük orana %67,43 ile buğdaygiller familyasının sahip olduğunu, bunu %20,46 ile diğer familyaların, %12,11 ile de baklagiller familyasının izlediğini ve alanın mera durumu açısından, fakir mera özelliğinde olduğunu tespit etmiştir.

Meraların otlatma potansiyellerinin ortalama olarak 2-3 katından fazla bir yoğunlukta otlatılmaları, doğal olarak performanslarının istenilen seviyede olmasını

engellemektedir (Koç vd 1994). Bu nedenle ülkemiz meralarında bitki ile kaplı alanların %10-27 arasında değiştiği söylenmiştir (Bakır ve Açıkgoz 1979). Ülkemizin değişik Bölgelerinde yapılan çeşitli mera araştırmalarında da bitki örtülerinin toprağı kaplama oranları otlanan mera alanlarında %20,6 (Tosun 1968), %17,5 (Gökkuş 1984), %29,7 (Koç 1995), %14,5 (Kendir 1999), %11,1 (Alan ve Ekiz 2001), %18,8 (Tetik vd 2002) ve %28,2 (Bakoğlu ve Koç 2002) olarak tespit edilmiştir.

Birçok araştırmacı tarafından, mera arazilerinde yoğun olarak yapılan otlatmalar ile, özellikle Akdeniz ikliminin hakim olduğu arazilerde, tek yıllık bitkiler ile karaçalı (*Paliurus spina-cristi*), aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum*) gibi dikenli çalılar ve dikensi yapraklı ardıç (*Juniperus oxycedrus*) vejetasyonunda önemli artışlar gözlemlendiği belirtilmiştir (Montalvo et al 1993; Gökkuş et al 2001; Özaslan Parlak 2011).

Büyükburç ve Arkaç (2000) Özellikle 1950 – 60 yılları arasında tarla açmak amacıyla meralar yoğun bir şekilde sürülerek 37.9 milyon ha'dan 21 milyon ha'a düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu alanların büyük bölümünün gerçek mera arazileri olduğunu çoğunlukla eğimli, kurak ve taban suyundan yoksun olduklarını, toprak işlemeli tarım yapıldığında sürekli bitki varlığı yok olmakta ve toprakları erosif hale gelen bu mera arazilerinde, yeniden sık bitki örtüsü oluşana kadar erozyonun yoğun bir şekilde devam ettiğini belirtmişlerdir (Gökkuş ve Koç 1996). Özellikle 1980'den sonra köyden şehirlere olan göçün yoğunlaşması ile bu alanlar daha hızlı bir şekilde tarım dışına çıkarılmıştır (Gökkuş vd 2001).

Çomaklı vd (2012) Erzurum Palandöken dağında farklı rakıma sahip meralarda yapmış oldukları çalışmalarında; Botanik kompozisyonda buğdaygilleri %64,05 ve baklagilleri %11,75 oranıyla II. kesimde en yüksek seviyede, diğer familyaları ise %42,65 oranıyla I. kesimde en yüksek seviyede belirlemişlerdir. Toprağı kaplama oranı ikinci kesimde (%42,65) diğer kesimlerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Toprakların organik madde içerikleri bakımından I., II. ve III mera kesiminde sırasıyla %2,30, %4,10, %6,84 olarak belirlenmiştir. Her üç kesimde toprakların, pH'sı nötr yada hafif asit karakterli,

potasyum içeriği yönünden çok zengin ve fosfor içeriğinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Altunok (2015) Erzurum ili Narman ilçesinde ilkbahar otlatmasının çayır vejetasyonunun ot verimi üzerine etkileri konulu çalışmada, araştırma sahasından alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yaparak, toprakların bünyelerini killi-tın bünyede olduğunu, toprakların ortalama pH değerinin 7,25 olduğunu, topraklardaki kireç oranları ise ortalama %5,44 olarak belirlemiştir. Deneme alanının, kireç bakımından orta sınıfta yer aldığını, toprakların organik madde miktarı ortalama %2,75, alınan toprağın K içeriği yönünden iyi durumda olduğu, deneme alanı topraklarının elverişli fosfor içeriği 4,21 ve toprağın fosfor içeriğinin yetersiz olduğunu, toprağın tuzluluk oranları ise 3,21 ds m² olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı bu çalışma sonunda, ilkbahar otlatmasının kuru ot verimini önemli oranda etkilediğini ancak kaliteyle ilgili karakterlerde önemli bir fark olmadığını tespit etmiştir.

Şen (2012) Kahramanmaraş Ahır dağı meralarının bazı hidrofiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ile vejetasyon yapısı üzerine araştırmalar konulu çalışmada, mera topraklarını dört farklı mera kesiminde incelemiş olup; Toprakların ortalama kum miktarları, birinci mera kesiminde %56,93 ikinci mera kesiminde %52,04 üçüncü mera kesimi topraklarında %52,92 dördüncü mera kesimi topraklarında %63,88 olarak belirlemiştir. Ortalama silt miktarını ise birinci mera kesimi topraklarında %25,05 ikinci mera kesiminde %33,77 üçüncü mera kesiminde %26,16, dördüncü mera kesiminde %23 olarak belirlemiştir. Ortalama kil yüzdesi birinci mera kesiminde %18,02 ikinci mera kesiminde %14,19 üçüncü mera kesiminde %20,92, 4.mera kesiminde %13,12 olarak tespit etmiştir. Araştırmacı toprakların pH'sını 7,14 ile 7,38 arasında bulmuştur.

Boyle *et al.* (1989); Marinari *et al.* (2000) Organik maddenin toprakların su tutma kapasitesini ve gözenekliliği artırdığı, yüzey akış kayıplarını azaltıp, killi bünyeye sahip topraklarda havalanmayı düzenlediğini belirtmişlerdir.

Bektaş (2012) Erzurum-Tekman yöresinde farklı arazi kullanımı altındaki toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özellikleri üzerine bir araştırma yaparak; Toprakların kil içeriklerini %28,2 ile %46,5 arasında, silt içeriklerini %15 ile %27,7 arasında değiştiğini ve kum içerikleri de %29 ile %51 arasında olduğunu, buna bağlı olarak tekstür sınıflarının kumlu killi tın, killi tın ve kil bölgesinde yer aldığını belirlemiştir. Araştırmacı İnceleme alanı topraklarının pH değerlerini 6,30–7,50 arasında değişmekte olduğunu, en yüksek değerin buğday ve çavdar bitki örtüsü altındaki alanda saptamıştır. En düşük değer ise korunga bitki örtüsü altındaki alanda saptamıştır. Toprakların organik madde içeriği en düşük %1,16 ile çavdar bitki örtüsü altındaki alanda, en yüksek ise %3,61 ile çayır örtüsü altında belirlemiştir. Topraklarının kireç içeriği en düşük %0,06 ile yonca bitki örtüsü altındaki alanda en yüksek ise %13,93 ile çavdar bitki örtüsü altındaki alanda tespit etmiştir. Fosfor değerleri 12–16 ppm arasında değiştiğini, en yüksek değerin mera alanı topraklarında ve en düşük değerin ise buğday toprağında tespit etmiştir.

Öztaş vd (2003) yapmış oldukları, benzer otlatma geçmişine sahip mera alanlarında farklı topoğrafik pozisyonların botanik kompozisyonu ve toprak özellikleri üzerine etkileri konulu çalışmalarında, toprağın kil içeriğinin, organik madde miktarının ve bitkiye yarayışlı fosfor içeriğinin eğimin alt bölgelerinde üst kesimlere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu durumu kil, organik madde ve yarayışlı fosforun eğimin üst kesimlerindeki bölgelerden erozyon yoluyla uzaklaştırılarak etek pozisyonunda biriktirilmesi ile meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Yeryüzünde erozyon olgusuna ait sorunların izlenebildiği arazilerin %80'ini meralar oluşturmaktadır .Bu arazilerin toprak, topoğrafya. fizyografya ve hidroloji gibi özellikleri arazilerin erozyona karşı korumasında önemli engeller oluşturmaktadır (Thurow and Hussein 1989).

Öztaş vd (1997) yaptıkları bir çalışma sonunda; çok yıllık baklagil yem bitkilerinin yer aldığı bitki rotasyon sistemlerinin, toprağın agregat stabilitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, ıslak agregat stabilitesi arpa-buğday

rotasyonunda düşük, sürekli doğal örtü ve çiftlik gübresi uygulama alanlarında yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Öten vd (2016) Antalya meralarında yapmış oldukları çalışmalarında botanik kompozisyonda tespit ettikleri türlerin %19,3'ünü buğdaygil, %22,1'ini baklagil, %58,5'ini ise diğer familya türlerinden oluştuğunu, inceleme sonucu meralarda bitki ile kaplılık oranının %71,9 ile %95,1 arasında değiştiğini ve incelenen mera alanlarının mera durum sınıfının zayıf ve orta olduğunu, ayrıca mera sağlığı sınıfının ise sağlıklı olduğunu belirlemişlerdir.

Palta (2008) Bartın Uluyayla merasında yapılan çalışmada, botanik kompozisyonun %34,17'sini buğdaygillerin, %14,36'sını baklagillerin ve %51,47'sini diğer familyaların oluşturduğu tespit etmiştir.

Terzioğlu ve Yalvaç (2004) Van ili meralarında yaptıkları bir çalışmada botanik kompozisyonun Atmaca Köyü'nde buğdaygillerin oranını %37.90, baklagillerin oranını %25.60, diğer gillerin oranını ise %36,50 olduğunu, Dönemeç Köyü'nde buğdaygilleri %48.00, baklagilleri %17,50 diğer gilleri ise %34,50 olarak tespit etmişlerdir.

Eckert vd (1989) Mera durumuna etki eden faktörlerden birinin de meraların toprak yapısının olduğunu ve bitkilerin besin ihtiyaçlarını iyi bir şekilde karşılayabildikleri topraklarda oluşan vejetasyon daha kuvvetli olurken, besin yönünden zayıf olan topraklarda oluşan vejetasyonun ise zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

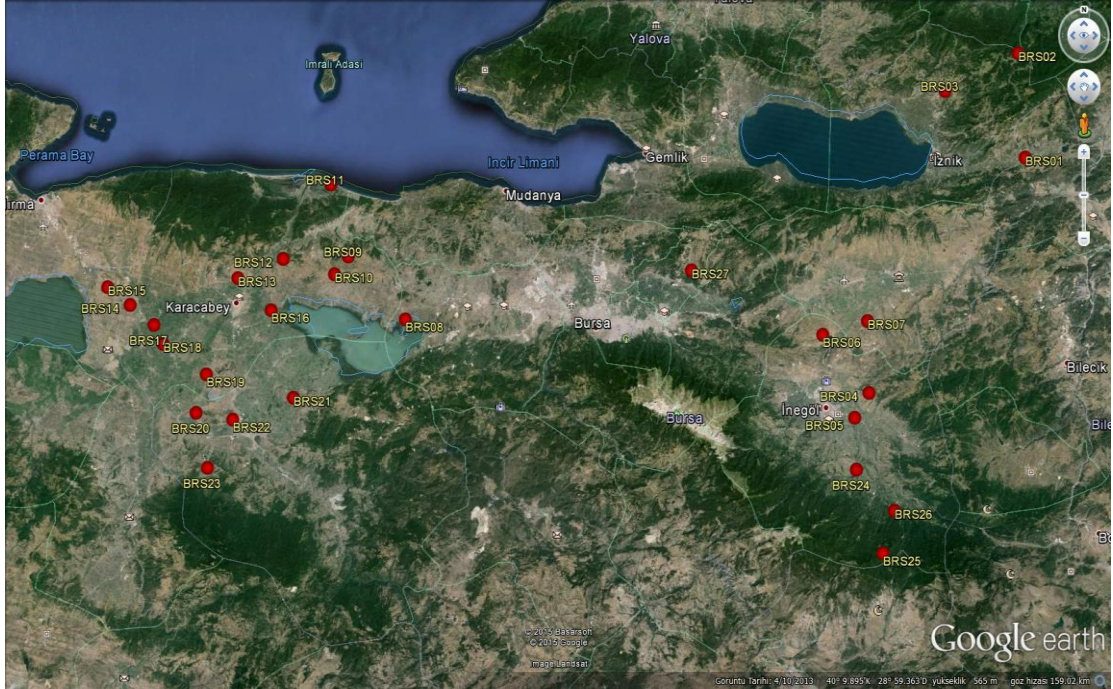
Bakoğlu ve Koç (2002) Erzurum da yürüttükleri bir mera çalışmada, bitki ile kaplı alanı, otlatılan kesimde %28,2 olarak bulurken, bu alanın botanik kompozisyon yönünden %34,4'ünü buğdaygillerin, %23,2'sini baklagillerin ve %42,4'ünü diğer familyalardan oluşan bitkilerin oluştuğunu, meranın ortalama kuru ot verimini ise 89,7 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Alan

Bu çalışma, Bursa ili sınırları içerisinde İznik, İnegöl, Karacabey, Mustafakemalpaşa, Nilüfer, Kestel ve Yenişehir ilçelerinde mera alanlarını kapsamaktadır.



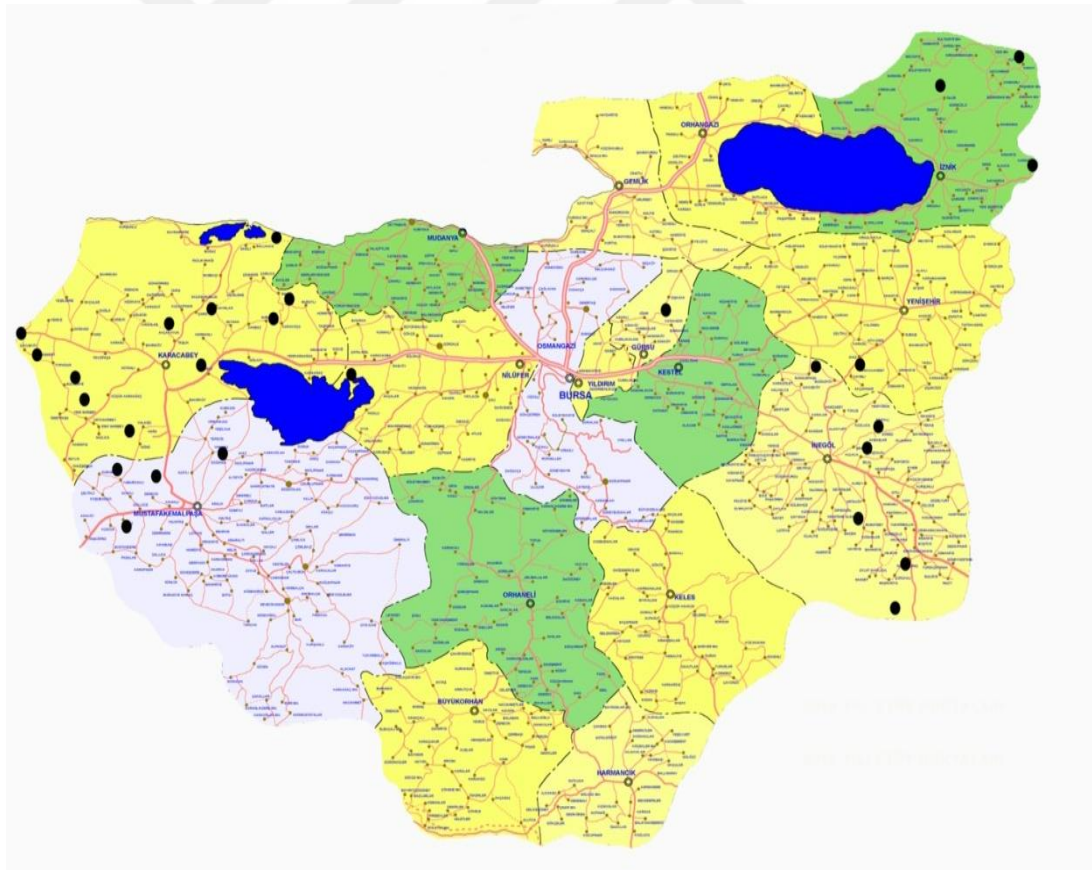
Şekil 3.1. Çalışma alanının uydu görüntüsü ve çalışılan noktalar

Bursa ilinin yer morfolojini; birbirlerinden tertipli eşiklerle ayrılmış çöküntü alanları, İznik ve Uluabat gölleri ile Bursa, Yenişehir ve İnegöl ovaları ayrıca doğu-batı yönünde uzanan dağlar oluşturmaktadır. Bursa il topraklarının %35'ini dağlar, yaklaşık %17'sini ovalar kaplarken, yaylaların alanı ise yaklaşık %0.4'tür. Yükseklikleri güneydoğu yönüne gidildikçe artan ovaların en önemlileri arasında Bursa, Karacabey, Yenişehir,

İnegöl, İzmit, Mustafakemalpaşa, Orhangazi ve Çayırköy ovaları sayılabilir (Çelik 2006).

3.1.2. Toprak örneklerinin alınması

Toprak örnekleri, Bursa İl Tarım ve Orman İl müdürlüğü Mera Şubesi tarafından tespiti yapılmış mera kesimlerinden alınmıştır. Toprak örnekleri, karar örnekleme yöntemine göre her bir temsili örnekleme biriminden 0-30 cm derinlikten alınmış ve polietilen torbalar içerisinde laboratuara getirilmiştir. Laboratuar koşullarında kurutulan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve laboratuar analizlerinde kullanılmak üzere ağzı kapalı kaplarda muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Toprak örneği alınan noktalar

Çizelge 3.1. Araştırma alanı örnekleme noktalarının koordinatları ve bazı tanımlamaları

Örnek No	Alındığı Yerleşim Adı	Enlem	Boylam	Rakım	Yöney
1	KARATEKİN	35,745965	44,79347	279	Düz
2	KIRINTI	35,744036	44,95271	902	Düz
3	TACİR	35,732257	44,89131	526	Düz
4	AKBAŞLAR	35,721069	44,42214	454	Güney
5	KULACA	35,718837	44,38309	286	Düz
6	BOĞAZKÖY	35,713106	44,50897	336	Güney
7	AYAR	35,720488	44,53263	326	Kuzey-batı
8	GÖLYAZI	35,643861	44,51016	36	Düz
9	MURATLI	35,634107	44,60391	129	Düz
10	SUBAŞI	35,631903	44,5759	240	Düz
11	BALLIKAYA	35,63081	44,71414	4	Düz
12	HAYIRLAR	35,623309	44,59682	18	Düz
13	AKÇAKOYUN	35,615848	44,5648	116	Düz
14	TOPHİSAR	35,598011	44,5177	53	Güney-batı
15	ÇAVUŞKÖY	35,594274	44,53604	163	Kuzey
16	ULUABAT	35,621518	44,51707	9	Düz
17	SULTANİYE	35,602074	44,68824	22	Düz
18	SARIBEY	35,603707	44,45929	18	Düz
19	GÖNÜ	35,611048	44,41477	20	Düz
20	OCAKLI	35,609527	44,35489	101	Kuzey-doğu
21	İNCİLİPİNAR	35,625666	44,38341	78	Güney-doğu
22	DERECİK	35,615681	44,3464	106	Doğu
23	PAŞALAR	35,611748	44,27083	191	Kuzey
24	MURAT BEY	35,719355	44,30341	450	Kuzey-doğu
25	BAHÇEKAYA	35,72396	44,17716	1517	Kuzey-doğu
26	HİLMİYE	35,725759	44,24245	595	Güney-doğu
27	DIŞKAYA	35,691017	44,60071	660	Kuzey-batı

3.1.3. Bursa ilinde yayılım gösteren büyük toprak grupları

Araştırmada kullanılan toprak örnekleri Bursa ilinin ilçelerinden mera alanlarını temsil etmek üzere alınmıştır. Bursa ilinde tespiti yapılan büyük toprak grupları ile ilgili olarak daha önce yapılmış çalışma ve araştırmalardan aşağıda bilgi verilmiştir (Anonim 1995).

3.1.3.a. Alüviyal topraklar (A)

Bu sınıfta tanımlanan topraklar akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde gelişmiş (A) C profilli genç toprak sıralarıdır. Mineral içerikleri akarsu havzasının litolojik içeriği ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak oluşumu sürecindeki erozyon ve birikme durumlarına bağlı olup, özellikleri bakımından değişken yapıya sahiptirler.

Alüviyal topraklara Keles ilçesi hariç Bursa ilinin bütün ilçelerinde rastlamak mümkündür. En çok alan kapladıkları yöreler Karacabey, Mustafakemalpaşa, Bursa, Yenişehir ve İnegöl ovalarıdır. İl içerisindeki toplam alanları 118.255 hektardır.

3.1.3.b. Kolüviyal topraklar (K)

Sarp eğimlerin eteklerinde yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan dereler ile kısa mesafelerden taşınarak biriktirilmiş ve kolüviyal materyal olarak adlandırılan materyal üzerinde oluşmuş (A) C profilli, genç topraklardır.

Toprakların önemli karakteristikleri daha çok çevredeki yukarı arazide yer alan topraklarınkine benzemektedir. Bu katmanlar, alüviyal topraklardaki gibi birbirine paralel değildir. Eğim, kompleks olmayıp mütecanistir ve materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır. Tarım yapılan alanlar sulandıklarında iyi verim verirler. İldeki tarım yapılan toplam alanları 34.088 hektardır.

3.1.3.c. Kahverengi orman toprakları (M)

Bu topraklar ana materyali ve çevre koşullarına bağlı olarak fazla kireçli ana materyal üzerinde oluşmuşlardır. A (B) C profilli olup, horizonlar birbirlerine kademeli geçiş yaparlar. Kahverengi orman topraklarına ilin tüm ilçelerinde rastlamak mümkündür. İldeki tarım yapılan toplam alanları 248.685 hektardır.

3.1.3.d. Kireçsiz kahverengi orman toprakları (N)

A (B) C profilli topraklardır. Özellikle Orhaneli, Merkez ve Mustafakemalpaşa ilçelerinde yoğunluk kazanmaktadır. İldeki toplam alanları 516.272 hektar olup işlemeli tarıma uygun olan I. II. III. Ve IV. Araziler %6'lık bir alan kaplamaktadır. Kireçsiz kahverengi orman topraklarının %21,8'i kuru tarım arazisi, %71,5'i Orman-Funda olarak kullanılmaktadır. Kalan kısım değişik şekillerde kullanılmaktadır.

3.1.3.e. Kırmızı kahverengi akdeniz toprakları (R)

Bu topraklar temel tanımlamalar içerisinde Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi Akdeniz topraklarının karışık bir değişimi olarak tanımlanmaktadır. ABC horizon gelişimli profile sahip topraklardır. Toprak yüzeylerinde kil kutanları görülür. Bunlar illit ve kaolinit grubu killerdir. Baz doygunluk yüzdesi %35'den fazla ve bu miktar derinlik arttıkça artmaktadır.

3.1.3.f. Kireçsiz kahverengi topraklar (U)

A (B) C profilli topraklardır. Kireçsiz kahverengi topraklar asit ana madde üzerinde olduğu kadar, kireçtaşı üzerinde de oluşabilir. Doğal bitki örtüsü çalı veya otlar ile yaprağını döken orman ağaçlarıdır. Doğal drenajları iyidir. Karacabey ve Mustafakemalpaşa ilçelerinde kısmen de Merkez ve Mudanya ilçelerinde görülmektedir.

3.1.3.g. Redzina topraklar (R)

İl içerisindeki toplam alanı 51.526 hektar olup, bunu büyük bir bölümü Mustafakemalpaşa, merkez ve Keles ilçelerinde, görülmektedir.

3.1.3.h. Vertisol topraklar (V)

Bu topraklar ince tekstürlü, iklim koşullarına bağlı olarak kurak periyotlarda sıkışan ve yağışlı mevsimlerde genişleyen, koyu renkli kil tekstürlü topraklardır. Bu topraklar derin ve geniş çatlaklar, gılgai, mikrorölyef ve kayma yüzeyleri içerirler. İl içerisindeki toplam alanları 21.722 23.436 hektar olup, tamamı Karacabey, Merkez, Mudanya ve Mustafa Kemalpaşa ilçelerinde yer almaktadır.

3.1.4. Çalışma alanını jeolojisi

Bursa yöresinin çok önemli bir kısmını oluşturan jeolojik formasyonların tanımında kuvaterner (IV. Zaman) yaşlı alüvyonlarla kaplıdır. Bölge çeşitli jeolojik zamanlar boyunca oluşan orojenik (dağ oluşu) ve epirojenik (yer kabuğunun çok yavaş, düşey ve düşeye yakın yükselme ve alçalması) hareketlerden bugünkü şeklini kuvaternerde almıştır. İlin batısındaki Manyas havzasından başlayan ve doğudaki Yenişehir havzasına uzanan doğu batı yönlü bir tektonik hat vardır. Ayrıca gemlikte başlayıp İznik üzerinden geçen tektonik açıdan aktif ikinci bir bölge daha görülmektedir (Anonim 1995).

3.1.5. Çalışma bölgesinin iklimi

Marmara bölgesinde bulunan Bursa ili, Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği taşımakta olup, yazlar kurak ve sıcak, kışlar ise ılık ve yağışlıdır.

Bursa merkezde, yıllık ortalama sıcaklık 14.4°C'dir. Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin özelliklerini taşımasından dolayı ile en çok yağış kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. (Metin 2010).

Bursa ili uzun yıllar (1950-2016) ortalama iklim verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Bursa'nın uzun yıllar iklim verilere göre yıllık ortalama yağış 707,5 mm'dir. Aylık ortalama yağış en fazla Aralık (100.7 mm) en az Ağustos (16,6 mm) ayında düşmektedir. Sıcaklık ortalaması 14,6°C, en sıcak aylar Ağustos (31,0°C) ve Temmuz (30,8°C), en soğuk ay ise Ocak (1,7°C) ayıdır (Anonim 2016).

Çizelge 3.2. Bursa iline ait uzun yıllar (1950 – 2016) iklim verileri (Anonim 2016)

Meteorolojik Parametreler		AYLAR												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Yağış, mm		89.1	76.7	70.1	63.0	49.8	33.3	22.6	19.0	45.1	66.8	78.4	100.7	714.6
Ortalama Sıcaklık , °C		5.3	6.1	8.3	12.9	17.6	21.9	24.4	24.2	20.2	15.6	11.0	7.2	14.6
En Yüksek Sıcaklık, °C		25.2	26.9	32.5	36.2	37.0	41.3	43.8	42.6	40.1	37.3	31.0	27.3	43.8
En Düşük Sıcaklık, °C		-22.5	-22.6	-12.2	-5.4	-1.7	3.4	6.2	6.5	1.9	-3.0	-10.0	-19.0	-22.6
Ortalama Rüzgar Hızı, m/sn		2.4	2.4	2.2	1.9	1.7	1.8	2.1	2.1	1.7	1.5	1.7	2.2	2.0
Ortalama Nispi Nem, %		74.4	72.7	71.3	69.5	68.5	62.1	58.7	60.5	66.3	72.8	75.0	74.6	68.9
Güneşlenme Şiddeti, cal/cm²		130.3	177.0	256.7	341.7	432.3	490.3	492.0	437.8	350.5	230.6	152.8	112.3	300.4
Yağışlı Gün Sayısı, gün		14.42	14.00	14.75	11.42	8.75	8.17	2.50	2.92	8.17	12.58	10.50	12.58	120.76
Karla Kaplı Gün sayısı		5.22	5.17	2.52	1.00	1.00	-	-	-	-	-	1.86	3.54	20.31
Ortalama Toprak Sıcaklığı, °C	5 cm	4.9	5.9	8.9	14.7	21.2	26.7	29.8	29.4	23.8	16.8	10.8	6.5	16.6
	10 cm	5.1	6.0	8.9	14.3	20.5	25.8	29.0	28.8	23.8	17.1	11.0	6.7	16.4
	50 cm	6.8	7.0	8.8	13.1	18.2	23.2	26.5	27.2	24.0	18.7	13.4	9.0	16.3

3.1.6. Çalışma alanı bitki örtüsü ve mera nitelikleri

Bursa ili Yenişehir ovası, bitki örtüsü bakımından çevresindeki Bursa ve İnegöl ovalarına oranla daha çıplaktır. Ovanın 500 m'ye değin olan yerlerinde meşe ve kocayemiş bulunmaktadır. Samanlı dağlarının güneyinde 200-250 metre yüksekliğe değin çıkan makiler vardır. Uludağın güney eteklerinde köknar, kavak, ardıç gibi türler bulunur. İlin Marmara denizine olan kıyı bölümlerinde, özellikle Karadağ'ın güney ve güney batı eteklerinde ise egemen bitki türlerini makiler oluşturur (Anonim 1995).

Yaklaşık 1900 metrelerden başlayıp 2500 metrelere kadar devam eden ve Alpinetum Kuşağı olarak adlandırılan kesimlerde Bodur Ardıç (*Jinuperus communis var.saxatilis*) ile Ayı Üzüümü (*Vacciniummyrtillus*) toplulukları oldukça geniş alanları örter ve Geven (*Astragalus sp.*), Kardikenî (*Acantholimon ulucinum*) Yem Verici (*Festuca sp.*), Altay Menekşesi (*Viola althaiacasubsp oreades*) yastık oluşturan bu yapıya katılır. Obrizya (*Aubrieta olympica*), Kaz Teresi (*Arabis drabiformis*), Kanarya Otu (*Senecio olympicus*), Keten (*Linum olympicum*), Kekik (*Thymus bornmuelleri*), Dönbaba (*Erodium olympicum, Erodiumsibthorpianum subsp. Sibthorpianum*) kayalık ve taşlık açık alanların önemli endemik türleridir. Ayrıca bu kuşakta bulunan, turbalık ve çayır alanlarında Kıl Otu (*Nardus stricta*), Hasır Otu (*Juncus anatolicus*), Festuca türleri, Karanfil Otu (*Geum coccineum*), Beşparmak Otu (*Potentilla sp.*), Salep (*Orchis sp.*) gibi türler bulunur (Anonim 2005).

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak analizleri

3.2.1.a. Toprak bünyesi

Araştırma alanı topraklarının kum, silt ve kil fraksiyonları, Bouyoucous hidrometre metoduna göre yapılmıştır (Tüzüner 1990).

3.2.1.b. Tarla kapasitesi (%)

Gözenekli levha basınç aleti ile örnekler doyurulduktan sonra 1/3 bar basınç uygulanarak belirlenmiştir (Tüzüner 1990).

3.2.1.c. Organik madde (%)

Araştırma alanı topraklarının organik madde miktarı ise Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

3.2.1.d. Bitkiye Yarayışlı Fosfor (P_2O_5)

Olsen metodundaki Murphy ve Riley yönteminde bahsedildiği gibi araştırma alanı topraklarının fosfor içeriği 0,5 N $NaHCO_3$ kullanılarak tayin edilmiştir (Tüzüner, 1990).

3.2.1.e. Bitkiye Yarayışlı Potasyum (K_2O kg/da)

Olsen (1954) yöntemine göre, toprakta bulunan fosforu 0,5 M Sodyumbikarbonat (pH 8.5) çözeltisi ile açığa çıkarıp, çözeltiye geçirmek ve çözeltiye geçen fosforu mavi renk oluşturan bir ortamda bağlayıp indirgeyerek, elde edilen mavi rengin yoğunluğunun spektrometrede okunması ile sağlanmıştır.

3.2.1.f. Toprak reaksiyonu (pH)

Araştırma alanı topraklarının pH değerleri Richards (1954)'de belirtilen esaslara göre, saturasyon macununda ve ekstraktında pH metre aleti ile belirlenmiştir.

3.2.1.g. Kireç (%)

Araştırma alanı topraklarının % Kireç içerikleri, Çağlar (1949)'de belirtilen esaslara göre, Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiştir.

3.2.1.h. Elektriksel iletkenlik (EC)

Araştırma alanı topraklarının elektrik iletkenlik değerleri 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile ölçümler yapılarak tespit edilmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

3.2.2. Mera Çalışmaları

3.2.2.a. Botanik Kompozisyon

Modifiye Edilmiş Tekerlekli Nokta Metodu kullanılarak vejetasyon etüdüleri yapılmıştır. Türlerin botanik kompozisyondaki oranları literatür bilgisine dayalı olarak aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir (Gökkuş vd 2000).

$$A \text{ Türünün Oranı (\%)} = (\text{Rastlanılan A türü sayısı} / \text{Toplam bitki sayısı}) \times 100$$

3.2.2.b. Toprağı Kaplama Oranı (TKO)

Meradaki mevcut bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı, bitki örtüsünün dip kaplama alanı dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplamalar yapılmıştır (Gökkuş vd 2000).

$$TKO (\%) = (\text{Bitkiye rastlanma sayısı} / \text{Ölçüm sayısı}) \times 100$$

3.2.2.c. Mera durumu ve sağlık sınıfı

Merada bulunan bitkilerin klimaks vejetasyonla karşılaştırılması mera durumunu ifade eder. 4342 sayılı Mera Kanununda klimaksa göre mera durum sınıfı belirlenmektedir. Bu metodu ortaya atan (ABD) artık kullanılmamaya başlanmıştır. Bu metodun yerine çalışmamızda ülke meraları için yeni bir öneride bulunulan Koç vd (2003)'nin belirttiği metodlara göre mera durumu ve sağlığı sınıflaması belirlenmiştir.

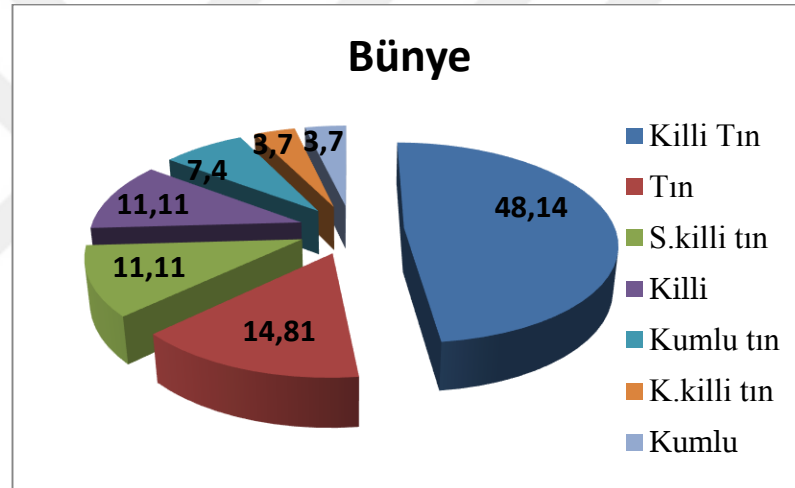
Modifiye edilmiş tekerlekli nokta metodu ile vejetasyon etüdleri yapılmıştır. Bu metodla elde edilen sonuçlar toprağı kaplama sonuçları açısından gerçek değerden daha yüksek olmaktadır (Koç ve  akal 2004).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırma konusu olan Bursa ili mera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

4.1.1. Toprakların tekstürü (bünye)



Şekil 4.1. Mera topraklarının bünye yönünden gruplandırılması

Çizelge 4.1’nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi toprakların genel olarak kum miktarları %5,2 - 88,6 silt miktarları %4,1 - 55,8 ve kil miktarları %3,5 - 50,5 arasında değişmektedir. Toprakların %48,14’ü killi tın, %14,81’i tın, %11,11’i siltli killi tın, %11,11’i killi, %7,4’ü kumlu tın, %3,7’si kumlu killi tın ve %3,7’si kumlu tekstüre sahip olduğu görülmektedir.

Deveciler (2005) Bursa’da Uygulama ve Araştırma Merkezi topraklarının tekstür analiz sonuçlarını sırasıyla % Kum 16,28-51,44 % silt 11,09-28,00 % kil 31,73-61,57

arasında olduğunu ve bu sonuçlara göre araştırma topraklarının %63'ü kil, %20'si killi tın, %10'u kumlu kil, %6'sı kumlu killi tın tekstür sınıfına girdiğini belirtmiştir.

Dumlu (2010) Ardahan İli Meralarında yapmış olduğu çalışmada mera topraklarının ortalama %22,84'ü kum, %27,62'si silt ve %21,94'ü kil içerdiğini belirlemiştir.

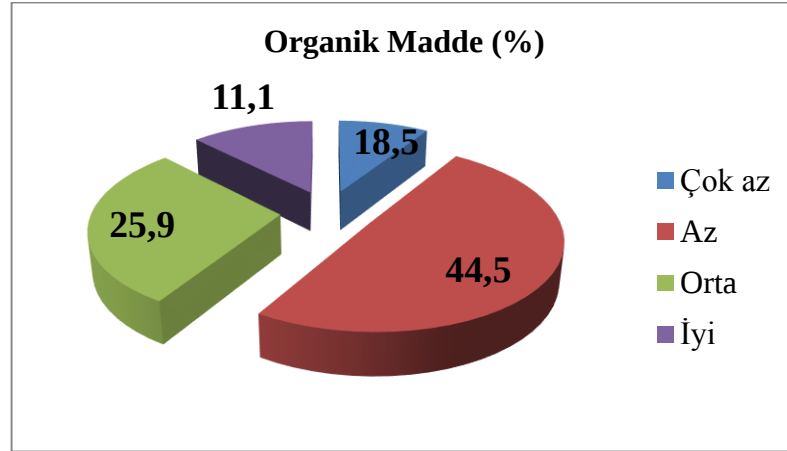
Başar (2001) Bursa ilinde değişik ürünlerin yetiştirildiği toprakların bazı verimlilik özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmada, toprakların %63'ünün killi tın, %20'sinin tın ve %17'sinin kil bünyeli olduğunu bildirmiştir.

Çelik (2006) Yapmış olduğu (Doktora) çalışmada Bursa ili tarım topraklarının kum miktarlarını %12,44 – 68,86 silt miktarlarını %13,13 – 48,00 ve kil miktarlarını %15,85 – 68,34 arasında olduğunu ve toprakların %47,5'inin kil, %22,5'inin killi tın, %15'inin kumlu killi tın bünyeye sahip olduğunu, geriye kalan %7,5'inin tın, %5'inin kumlu tın ve %2,5'inin ise milli killi tın bünyeye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Turan (2007) Bursa ili tarım topraklarında yaptığı çalışmada, Alüviyal büyük toprak grubuna ait toprak örneklerinin %46,66'sının killi tın, %20,00'sinin kil, %16,66'sının kumlu tın, %6,66'sının tın, %6,66'sının kumlu killi tın ve %3,32'sinin de kumlu kil bünyeye sahip olduğunu belirlemiştir.

4.1.2. Toprakların organik madde içerikleri

Toprakların organik madde içerikleri bakımından incelendiğinde çizelge 4.1'de belirtildiği üzere toprakların organik madde içerikleri 0,31 ile 3,44 arasında değişmektedir. En yüksek değer 13 numaralı toprak örneğinden, en düşük değer ise 27 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Toprakların organik madde yönünden %18,5'i Çok az, %44,5'i az, %25,9'u orta ve %11,1'i iyi durumda olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Mera topraklarının organik madde yönünden gruplandırılması

Anonim (1983) Bursa ili tarım topraklarının organik madde yönünden %7,7 çok az, %46,1 az, %32,6 orta, %10,7 iyi ve %2,9 yüksek olarak bildirmişlerdir.

Turan (2007) Bursa ili tarım topraklarında yaptığı çalışmasında, Alüviyal toprak örneklerinin organik madde yönünden %53,33'ünün az, %40,00'inin orta ve %6,67'sinin de iyi olduğunu belirlemiştir.

Çomaklı vd (2012) Erzurum Palandöken dağında farklı rakıma sahip meralarda yapmış oldukları çalışmalarında; Toprakların organik madde içerikleri bakımından I., II. ve III mera kesiminde sırasıyla %2.30, %4.10, %6.84 olarak tespit etmişlerdir.

Başar (2001) Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi konulu çalışmasında, organik madde içeriklerine göre toprakların %43,52'si az, %32,22'si orta, %12,97'si çok az, %9,23'ü iyi ve %2,06'si yüksek düzeylerde organik madde içerdiklerini belirlemiştir.

4.1.3. Tarla kapasitesi

Toprak örneklerinin tarla kapasiteleri %8,01 ile %42,42 arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1). En düşük değer 11 numaralı toprak örneğinden elde

edilmiştir. Bu toprak örneğinin tekstür analiz sonucunda, %88,6 kum, %7,9 silt, %3,5 kil ve tekstür sınıfı kum (S) olduğu tespit edilmiştir. Tarla kapasitesi yönünden en yüksek değer 22 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Bu toprak örneğinin tekstür analiz sonucunda, %34,5 kum, %15,0 silt, %50,5 kil ve tekstür sınıfı (C) kil olduğu tespit edilmiştir.

Özgüven (2000) Bursa ili topraklarının yarıyışlı çinko durumu ve bu topraklarda çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler adlı çalışmasında deneme topraklarının tarla kapasitelerinin %10 ile %38 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu sonuçlar ile araştırma sonuçlarımız arasında uyum sağlandığı görülmektedir.

4.1.4. Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri

Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri 0,086 ile 1,982 mScm⁻¹ arasında olduğu, en düşük değer 25 numaralı toprak örneğinden, en yüksek değer ise 1 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Araştırma topraklarının tuzluluk sınıfı; tuzsuz olup tuzluluk yönünden herhangi bir problem olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çelik (2006) Bursa ili topraklarında yapmış olduğu çalışmasında, toprakların elektriksel iletkenlik değerleri 0,14 ile 1,72 mScm⁻¹ arasında olduğunu bildirmiştir.

Özgüven (2000) Bursa ili topraklarının yarıyışlı çinko durumu ve bu topraklarda çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler adlı çalışmasında, deneme topraklarının elektriksel iletkenlik değerlerinin 90 ile 607 µScm⁻¹ arasında olduğunu bildirmiştir. Bursa toprakları ile yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmış ve yöre topraklarının tuzluluk sorununun bulunmadığı vurgulanmıştır (Anonim 1983; Katkat vd 1994; Öztürk vd 1996; Başar 2000; Özgüven 2000; Başar 2003).

Başar vd (1997) Bursa ovasının çeşitli bölgelerindeki şeftali bahçelerinden alınan toplam 135 toprak örneğinin tümünde tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığını belirlemişlerdir.



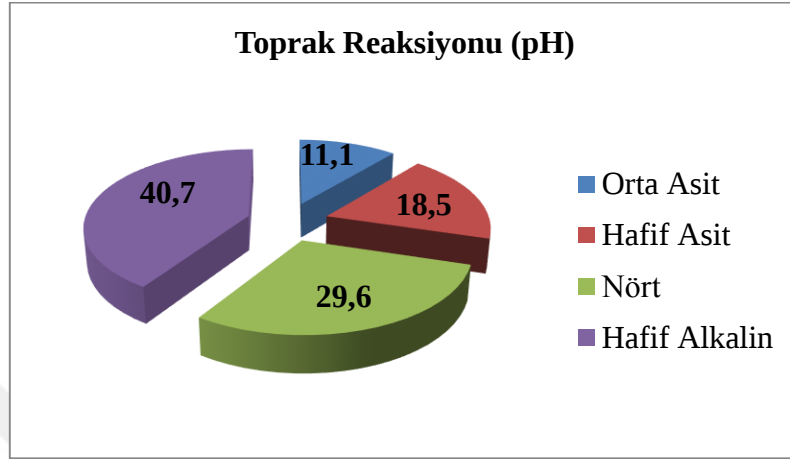
Çizelge 4.1. Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek No	BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	TEKSTÜR				Tarla Kap. %	pH	EC mS cm ⁻¹	CaCO ₃ %	Tuz %	Organik Madde %	Yarayışlı Fosfor kg da ⁻¹	Yarayışlı Potasyum kg da ⁻¹
		Kum %	Silt %	Kil %	Sınıfı								
1	Alüviyal	5,2	55,8	39,0	SiCL	37,72	7,97	1,892	11,34	0,086	1,46	2,43	65,72
2	Kolüviyal	25,5	45,8	28,7	CL	22,21	4,91	0,110	0,75	0,005	2,79	2,75	26,21
3	Kolüviyal	44,3	44,2	11,5	L	29,09	7,55	0,187	3,73	0,005	1,01	1,74	4,43
4	Alüviyal	46,7	32,8	20,5	L	30,11	7,75	0,497	8,32	0,016	1,39	9,09	52,61
5	Kolüviyal	22,8	38,1	39,1	CL	33,19	7,51	0,273	6,45	0,013	3,06	3,61	92,44
6	Alüviyal	49,5	38,4	12,1	L	29,05	6,21	0,277	0,75	0,009	1,66	1,91	17,32
7	Kahverengi Orman	43,9	29,9	26,2	L	31,23	7,83	0,334	3,81	0,011	1,37	2,89	40,74
8	Kolüviyal	42,3	30,0	27,7	CL	32,06	7,37	0,610	0,90	0,031	3,43	2,73	83,08
9	Kolüviyal	30,7	35,1	34,2	CL	32,51	6,20	0,273	0,75	0,01	2,47	1,68	38,51
10	Kolüviyal	35,1	33,4	31,5	CL	30,92	6,04	0,191	0,75	0,006	1,12	1,63	45,34
11	Alüviyal	88,6	7,9	3,5	S	8,01	7,58	0,131	0,75	0,003	0,46	1,55	26,21
12	Kolüviyal	26,6	39,9	33,5	CL	31,26	7,58	0,622	0,90	0,026	2,65	3,33	83,08
13	Kolüviyal	27,7	39,8	33,5	CL	30,74	7,62	0,250	0,75	0,009	3,44	2,63	102,24
14	Kolüviyal	32,2	39,7	28,1	CL	29,47	5,22	0,254	0,75	0,009	2,39	3,10	55,13
15	Kahverengi Orman	22,6	39,3	38,1	CL	33,6	7,60	0,659	12,12	0,030	2,03	4,41	138,13

Çizelge 4.1. (devam)

Örnek No	BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	TEKSTÜR				Tarla Kap. %	pH	EC mS cm ⁻¹	CaCO ₃ %	Tuz %	Organik Madde %	Yarayışlı Fosfor kg da ⁻¹	Yarayışlı Potasyum kg da ⁻¹
		Kum %	Silt %	Kil %	Sınıfı								
16	Alüviyal	15,6	47,7	36,7	SiCL	37,59	6,97	0,950	11,34	0,046	2,40	6,11	187,75
17	Koliviya	35,0	34,4	30,6	CL	32,10	6,80	1,100	9,26	0,060	0,76	2,02	92,44
18	Alüviyal	52,9	4,1	43,0	SCL	33,41	7,48	0,940	1,68	0,047	1,42	0,26	138,13
19	Koliviya	22,5	48,9	28,6	CL	24,62	6,55	0,650	0,73	0,026	2,22	0,64	166,2
20	Kahverengi Orman	17,3	55,5	27,2	SiCL	37,38	7,70	0,400	16,52	0,018	1,73	0,53	98,92
21	Kahverengi Orman	14,4	36,9	48,7	C	40,70	7,46	0,718	17,13	0,038	0,83	0,66	63,00
22	Rendzina	34,5	15,0	50,5	C	42,42	6,16	0,346	0,73	0,012	1,39	0,94	26,21
23	Kolüviyal	40,6	31,1	28,3	CL	29,22	6,25	0,670	0,73	0,027	1,56	0,60	57,70
24	Kolüviyal	37,1	26,3	36,6	CL	28,77	7,35	0,800	0,73	0,039	1,53	0,11	80,07
25	Alüviyal	18,4	36,7	44,9	C	35,28	7,53	0,086	0,73	0,002	1,93	3,87	20,72
26	Kolüviyal	54,3	31,0	14,7	SL	18,61	5,15	0,127	18,12	0,004	0,87	0,53	12,58
27	Alüviyal	61,1	19,0	19,9	SL	20,75	7,97	0,400	0,73	0,013	0,31	0,37	15,69
Min.		5,2	4,1	3,5		8,01	4,91	0,086	0,73	0,002	0,31	0,11	4,43
Max.		88,6	55,8	50,5		42,42	7,97	1,892	18,12	0,086	3,44	9,09	187,75
Ortalama		35,09	34,69	30,26		30,83	6,95	0,509	5,86	0,022	1,76	2,30	67,80

4.1.5. Toprakların reaksiyonu (pH)



Şekil 4.3. Mera topraklarının pH yönünden sınıflandırılması

Topraklar pH içerikleri bakımından incelendiğinde çizelge 4.1'de belirtildiği üzere toprakların pH değerleri 4,91 ile 7,97 arasında değişmektedir. pH yönünden en yüksek değer 1 numaralı toprak örneğinden, en yüksek değer ise 2 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Toprakların %11,1'i orta asitli, %18,5'i hafif asitli, %29,6'sı nötr ve %40,7'si hafif alkalın olarak sınıflandırılmıştır.

Eyüpoğlu (1999) Türkiye topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında Bursa ili topraklarının pH değerlerini 4,5 ile 8,5 arasında olduğunu tespit etmiştir.

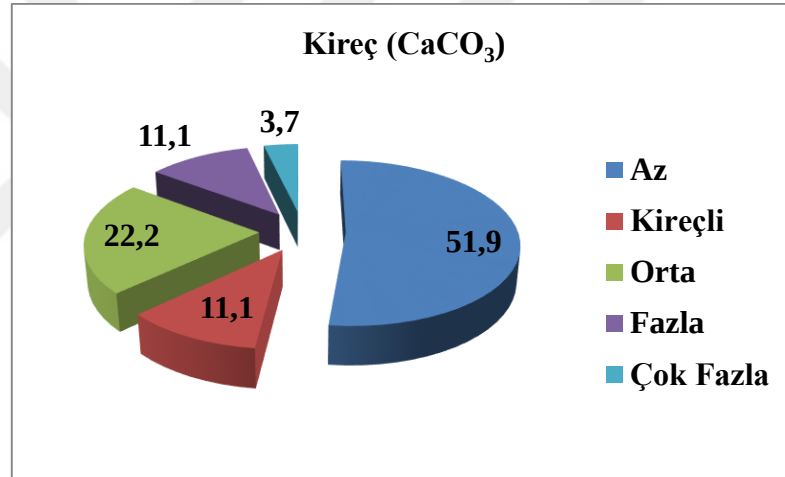
Çelik (2006) Bursa ili tarım topraklarının alınabilir demir durumu ve bu topraklarda alınabilir demir miktarının belirlenmesinde kullanılabilecek yöntemler isimli çalışmasında Bursa ili tarım topraklarının pH değerlerini 5,47 ile 7,84 arasında olduğunu, toprak örneklerinin %2,5'inin orta asit, %7,5'inin hafif asit, %40'ının nötr, %50'sinin hafif alkalın reaksiyonlu olduğunu bildirmiştir.

Tümsavaş ve Çelik (2005) Bursa ili Kireçsiz Kahverengi büyük toprak grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içeriklerini belirlemek amacıyla

yürüttükleri araştırmada, toprakların pH değerlerini hafif asidik ile nötr ve hafif alkalin arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Başar (2001) Bursa ilinde çeşitli ürünlerin yetiştirildiği toprakların bazı verimlilik özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmasında toplam 1018 adet toprak örneğinden %3'ünün kuvvetli alkalin, %79'unun hafif alkalin, %9'unun hafif asit, %7'sinin nötr ve %2'sinin orta derecede asit olduğunu belirlemiştir.

4.1.6. Toprakların kireç (CaCO_3) içerikleri



Şekil 4.4. Mera topraklarının kireç yönünden gruplandırılması

Topraklar kireç içerikleri bakımından Çizelge 4.1'de incelendiğinde %0,73 ile %18,12 arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değer 26 numaralı toprak örneğinden, en düşük değer ise 19, 22, 23, 24, 25 ve 27 numaralı toprak örneklerinden elde edilmiştir. Bu toprakların %51,9'unun az kireçli, %11,1'inin kireçli, %22,2'sinin orta kireçli, %11,1'inin fazla kireçli ve %3,7 sinin çok fazla kireçli olduğu görülmektedir.

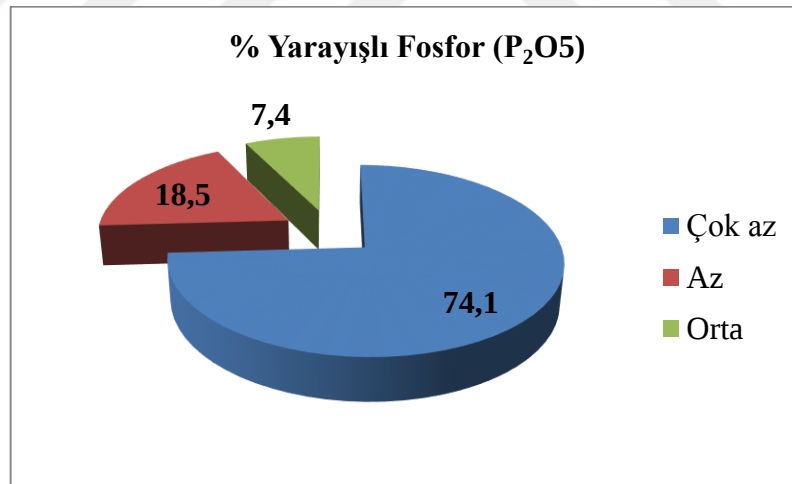
Tümsavaş ve Aksoy (2009) Bursa ili Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kireç içeriklerini %0,04-36,91 arasında olduğunu

ve toprakların %25'inin az kireçli, %7.1'inin kireçli, %35.7'sinin orta kireçli, %17,9'unun fazla kireçli ve %14,3'ünün çok fazla kireçli olduğunu belirlemişlerdir.

Çelik (2006) Yapmış olduğu çalışmada Bursa ili tarım topraklarının kireç içeriklerinin %0,11 ile %20,13 arasında değiştiğini ve toprakların %37,5'inin az, %27,5'inin orta, %30'unun kireçli ve %5'inin ise yüksek düzeyde kireçli olduğunu belirlemiştir.

Turan (2007) Bursa ili tarım topraklarında yaptığı çalışmada, Vertisol grubu toprak örneklerinin kireç içeriklerini, %0,40 ile %14,37 arasında değiştiğini, bu toprakların %50'sinin az kireçli, %10'unun kireçli %40'ının orta kireçli olduğunu belirlemiştir.

4.1.7. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri



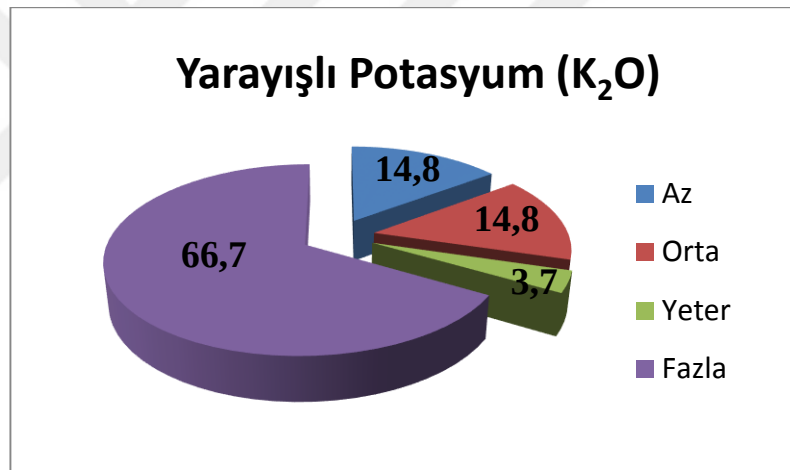
Şekil 4.5. Mera topraklarının yarayışlı fosfor yönünden gruplandırılması

Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri bakımından incelendiğinde Çizelge 4.1'de belirtildiği üzere toprakların yarayışlı fosfor içerikleri 0,11 kg da⁻¹ ile 9,09 kg da⁻¹ arasında değişmektedir. En yüksek değer 4 numaralı toprak örneğinden, en düşük değer ise 24 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Toprakların yarayışlı fosfor yönünden %74,1'i Çok az, %18,5'i az, %7,4'ü orta durumda olduğu belirlenmiştir.

Deveciler (2005) Bursa'da Uygulama ve Araştırma Merkezi topraklarının bitkiye yarayırlı fosfor içerikleri yönünden %27'sini çok fakir, %70'ini orta ve %3'n yüksek düzeyde olduğunu bildirmiştir.

elik (2006) Yapmış olduğu çalışmasında Bursa ili tarım topraklarının yarayırlı fosfor içeriklerinin 2,78 mg kg⁻¹ ile 98,39 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olduğunu, FAO (1990) tarafından belirtilen sınır değerlere göre toprakların %22,5'inin az, %50'sinin yeter, %22,5'inin fazla ve %5'inin ise çok fazla düzeyde fosfor içerdiğini tespit etmiştir.

4.1.8. Toprakların yarayırlı potasyum içerikleri



şekil 4.6. Mera topraklarının yarayırlı potasyum yönünden gruplandırılması

Toprakların yarayırlı potasyum içerikleri bakımından incelendiğinde izelge 4.1'de belirtildiği üzere toprakların yarayırlı fosfor içerikleri 4,43 kg da⁻¹ ile 187,75 kg da⁻¹ arasında değişmektedir. En yüksek değer 16 numaralı toprak örneğinden, en düşük değer ise 3 numaralı toprak örneğinden elde edilmiştir. Toprakların yarayırlı Potasyum yönünden %14,8'i az, %14,8'i orta, %3,7'si yeter ve %66,7'si fazla durumda olduğu belirlenmiştir.

Eyüpoğlu (1999) Yapmış olduğu çalışmasında Bursa ili topraklarının büyük bir bölümünün potasyum miktarının çok yüksek olduğunu bildirmiştir.

Başar (2001) Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi konulu çalışmayı yaparak toprakların alınabilir Potasyum İçerikleri yönünden incelediğinde, toprakların %42,14'ünün çok yüksek, %13,25'inin yüksek, %12,67'sinin orta, %11,60'ının düşük, %10,22'sinin çok düşük ve %10,12'sinin oldukça iyi düzeylerde alınabilir potasyum içerdiklerini belirlemiştir.

Çelik (2006) Bursa ili topraklarında yapmış olduğu çalışmasında, toprakların değişebilir potasyum içeriklerini 0,17 ile 2,28 me100 g-1 arasında değiştiğini, FAO (1990) da belirtilen sınır değerlere göre toprakların %5'i az, %37,5'i yeter, %57,5'i fazla düzeyde potasyum içerdiğini bildirmiştir.

4.2. Mera Çalışmaları

4.2.1. Botanik kompozisyon

Toprak örneklerinin alındığı 27 mera kesiminde aynı zamanda vejetasyon etüdü yapılarak 152 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türler; 32 adedi buğdaygil, 10 adedi baklagil, 110 adedi diğer familyalara ait türlerdir (Çizelge 4.2)

İncelenen meralarda botanik kompozisyonda en fazla tür buğdaygillerden *Cynodon dactylon* (%11,17) olmuştur. Bunu azalan sıra ile Baklagillerden *Trifolium repens* (%5,48) ve Diğer familyalardan *Plantago major* (%5,26) türleri takip etmiştir. En düşük orana sahip türler ise *Bromus inermis*, *Poa longifolia*, *Primula vulgaris*, *Nonea melanocarpa*, *Cotoneaster nummularius*, *Dianthus arpadianus*, *Echinops viscosus*, *Lactuca serriola*, *Malva neglecta*, *Nonea melanocarpa*, *Scleranthus annuus* ve *Primula vulgaris* (%0,01) türleri olmuştur.

Çizelge 4.2. Bursa ili meralarında tespit edilen türler ve oranlarını gösteren veriler

Familya Grubu	Türler	Botanik Kompozisyon Oranı (%)
Buğdaygiller	<i>Aegilops ovata</i>	0,84
	<i>Agropyron elongatum</i>	0,06
	<i>Agropyron intermedium</i>	2,85
	<i>Agropyron repens</i>	0,46
	<i>Agrostis canina</i>	0,01
	<i>Alopecurus textilis</i>	0,54
	<i>Avena sativa</i>	1,06
	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0,94
	<i>Bromus erectus</i>	2,27
	<i>Bromus inermis</i>	0,01
	<i>Bromus japonicus</i>	0,03
	<i>Bromus lanceolatus</i>	0,09
	<i>Bromus tectorum</i>	0,13
	<i>Catabrosella parviflora</i>	0,29
	<i>Cynodon dactylon</i>	11,17
	<i>Cynosurus cristatus</i>	0,29
	<i>Cynosurus echinatus</i>	0,71
	<i>Dactylis glomerata</i>	4,48
	<i>Festuca ovina</i>	1,84
	<i>Hordeum murinum</i>	2,36
	<i>Koeleria cristata</i>	0,65
	<i>Lolium perenne</i>	1,38
	<i>Phleum pratense</i>	0,38
	<i>Poa bulbosa</i>	0,29
	<i>Poa longifolia</i>	0,01
	<i>Poa nemoralis</i>	0,77
	<i>Poa pratensis</i>	0,04
	<i>Secale montanum</i>	0,09
	<i>Stipa bromoides</i>	0,09
	<i>Stipa holosericea</i>	0,19
Baklagiller	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	0,33
	<i>Astragalus argaeus</i>	0,09
	<i>Lotus corniculatus</i>	1,25
	<i>Medicago papillosa</i>	0,41
	<i>Medicago polymorpha</i>	2,84
	<i>Medicago rigidula</i>	0,26
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	0,41
	<i>Trifolium pratense</i>	0,99
	<i>Trifolium repens</i>	5,48
	<i>Vicia canescens</i>	0,03
Diğer Familyalar	<i>Achillea aleppica</i>	0,16
	<i>Achillea fraasii</i>	0,51
	<i>Alcea pallida</i>	0,13
	<i>Amaranthus albus</i>	0,04
	<i>Anagallis arvensis</i>	0,10

Çizelge 4.2. (devam)

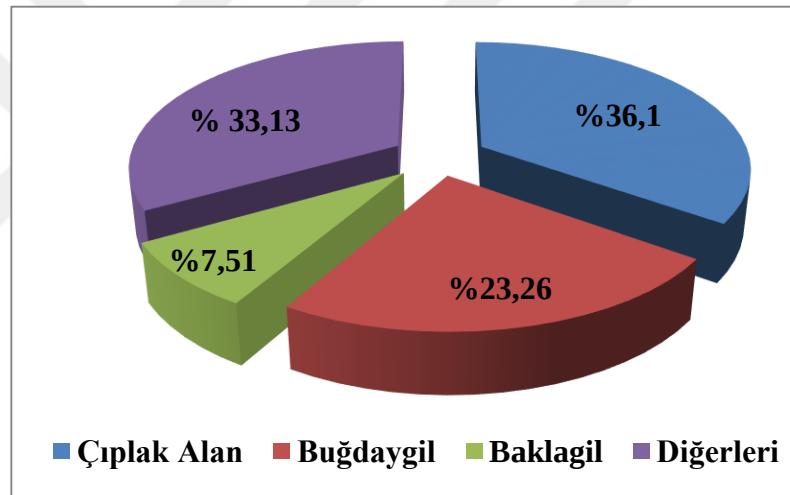
	<i>Anthemis tinctoria</i>	1,09
	<i>Artemisia campestris</i>	0,46
	<i>Asperula arvensis</i>	0,04
	<i>Asperula laxiflora</i>	0,09
	<i>Asperula nitida</i>	0,06
	<i>Bellardia trixago</i>	2,91
	<i>Bellis perennis</i>	0,20
	<i>Calamintha grandiflora</i>	1,30
	<i>Carlina oligocephala</i>	0,28
	<i>Carthamus dentatus</i>	1,58
	<i>Carthamus lanatus</i>	0,71
	<i>Centaurea iberica</i>	0,38
	<i>Centaurea lydia</i>	0,23
	<i>Centaurea sessilis</i>	0,83
	<i>Centaurea virgata</i>	0,48
	<i>Centaureum erythraea</i>	0,03
	<i>Chenopodium album</i>	0,09
	<i>Cichorium intybus</i>	1,75
	<i>Cirsium arvense</i>	0,30
	<i>Cirsium sipyleum</i>	0,88
	<i>Cochlearia sempervivum</i>	0,33
	<i>Conium maculatum</i>	0,03
	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,94
	<i>Cotoneaster nummularius</i>	0,01
	<i>Crataegus monogyna</i>	0,03
	<i>Crepis armena</i>	0,52
	<i>Crepis sancta</i>	0,22
	<i>Dianthus arpadianus</i>	0,01
	<i>Dorycnium graecum</i>	0,03
	<i>Echinops ritro</i>	0,16
	<i>Echinops viscosus</i>	0,01
	<i>Echium plantagineum</i>	0,04
	<i>Eringium campestre</i>	0,22
	<i>Eryngium billardieri</i>	0,58
	<i>Eryngium bithynicum</i>	1,49
	<i>Eryngium campestre</i>	3,74
	<i>Eryngium creticum</i>	0,13
	<i>Euphorbia anacampseros</i>	0,20
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,07
	<i>Euphorbia herniariifolia</i>	0,03
	<i>Euphorbia stricta</i>	0,10
	<i>Ferula communis</i>	0,04
	<i>Gagea villosa</i>	0,07
Diğer Familyalar	<i>Globularia trichosantha</i>	0,07
	<i>Helianthemum canum</i>	0,09
	<i>Helichrysum arenarium</i>	0,17
	<i>Hypericum empetrifolium</i>	0,19

Çizelge 4.2. (devam)

	<i>Hypericum perforatum</i>	0,07
	<i>Juncus alpigenus</i>	0,75
	<i>Juniperus communis</i>	0,04
	<i>Lactuca serriola</i>	0,01
	<i>Leontodon asperrimus</i>	0,09
	<i>Leontodon oxylepis</i>	0,09
	<i>Linum nodiflorum</i>	0,35
	<i>Lippia canescens</i>	1,07
	<i>Logfia arvensis</i>	0,32
	<i>Lysimachia atropurpurea</i>	0,74
	<i>Malva neglecta</i>	0,01
	<i>Marrubium astracanicum</i>	0,61
	<i>Mentha longifolia</i>	0,23
	<i>Minuartia hirsuta</i>	0,74
	<i>Muscari neglectum</i>	1,06
	<i>Myosotis lithospermifolia</i>	0,29
	<i>Nepeta nuda</i>	0,03
	<i>Nonea melanocarpa</i>	0,01
	<i>Onopordum acanthium</i>	0,36
	<i>Onosma bornmuelleri</i>	0,09
	<i>Paronychia chionaea</i>	0,06
	<i>Pedicularis comosa</i>	0,33
	<i>Pilosella hoppeana</i>	1,26
	<i>Plantago major</i>	5,26
	<i>Polygonum alpinum</i>	0,06
	<i>Portulaca oleracea</i>	0,03
	<i>Potentilla astracanic</i>	0,14
	<i>Primula vulgaris</i>	0,01
	<i>Ranunculus strigillosus</i>	0,19
	<i>Rubus sanctus</i>	0,29
	<i>Rumex alpinus</i>	0,14
	<i>Rumex tuberosus</i>	0,12
	<i>Salvia verticillata</i>	0,72
	<i>Sanguisorba minor</i>	0,65
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	0,03
	<i>Scabiosa micrantha</i>	1,32
	<i>Scleranthus annuus</i>	0,01
	<i>Scolymus hispanicus</i>	0,17
	<i>Sedum album</i>	0,06
	<i>Senecio castagneamus</i>	0,43
	<i>Setaria viridis</i>	0,07
	<i>Silene alba</i>	0,14
	<i>Silene fabaria</i>	0,04
Diğer Familyalar	<i>Sorghum halepense</i>	1,58
	<i>Stachys iberica</i>	0,54
	<i>Tanacetum nitens</i>	0,33
	<i>Taraxacum officinale</i>	2,74

Çizelge 4.2. (devam)

<i>Teucrium polium</i>	0,91
<i>Thymus pubescens</i>	1,85
<i>Thymus sibthorpii</i>	0,06
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,07
<i>Veratrum album</i>	0,43
<i>Verbascum blattaria</i>	0,51
<i>Verbascum cheiranthifolium</i>	0,12
<i>Verbascum speciosum</i>	0,22
<i>Xanthium spinosum</i>	0,04
<i>Xanthium strumarium</i>	0,48
<i>Xeranthemum annuum</i>	0,57
<i>Zosima absinthifolia</i>	0,03



Şekil 4.7. Tespit edilen bitki türlerin dağılımı

Türk ve ark. (2003)'nın Bursa Uludağ Üniversitesi kampüsünde Lup metodu ile yaptıkları ölçüm sonuçlarına mera alanında 8 baklagil, 8 buğdaygil ve 19 diğer familyalara ait bitkiler olmak üzere toplam 35 bitki türü belirlenmiştir. Vejetasyonda en fazla payı %39,01 ile baklagiller almıştır. Bunu diğer familyalar %29,91 ve buğdaygiller ise %21,51 ile izlemiştir. Bitki türlerine göre ise bitki ile kaplı alan bakımından en büyük oranlara *Onobrychis sativa* (%14,00), *Medicago falcata* (%8,50), *Bromus japonicus* (%8,25) ve *Trifolium resupinatum* (%6,88) sahip olmuştur.

Uluocak (1974) Kırklareli'nde yürüttüğü çalışmada 114 adet tür teşhis etmiştir. vejetasyonda otsu bitkilerin bitki ile kaplı alan ortalamasını %15,3 olarak bulmuştur.

Tuncel (1994), Edirne Merkez ilçeye bağlı Ahı köyü doğal mera alanlarında yaptığı çalışmada botanik kompozisyonun %33,49'unu buğdaygiller, %8,66'sını baklagiller ve %57,85'ini diğer familyalara ait bitkilerin oluşturduğunu belirtmiştir.

Gökkuş vd (2001), Çanakkale koşullarında yapmış oldukları çalışmada sekonder süksesyonda 63,7 tür belirlemiştir.

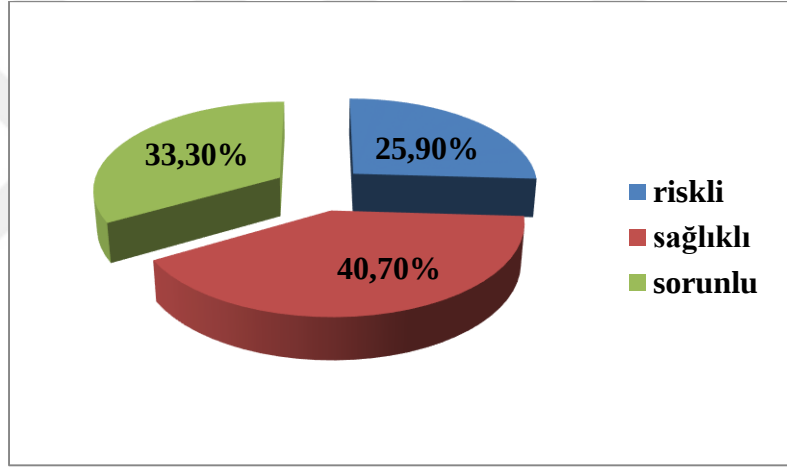
Avağ vd (2012) Bilecik ili meralarında 24 durakta yapmış oldukları vejetasyon etüdünde 144 farklı tür tespit etmişlerdir. Tespit ettikleri türlerin 22 adedinin (%15,4) buğdaygil, 18 adedinin baklagil (%12,6) ve 103 adedinin (%72,0) diğer familyalara ait türler olduğunu bildirmişlerdir.

Gökkuş vd (1993) Erzurum meralarında yaptıkları çalışmalarında, botanik kompozisyonun %50,71'ni buğdaygiller, %7,84'ünü baklagiller ve %41,15'ini diğer familyalardan oluşan türlerden olduğunu, bitki ile kaplı alan değerini %64,86' oranında, bunun %32,89'unu buğdaygiller, %5,07'sini baklagiller ve geriye kalan %26,90'ini de diğer familyalara ait bitkilerin olduğunu tespit etmişlerdir.

Öten vd (2016) Antalya meralarında yapmış oldukları çalışmalarında botanik kompozisyonunda tespit ettikleri türlerin %19,3'ünü buğdaygil, %22,1'ini baklagil, %58,5'ini ise diğer familya türlerinden oluştuğunu, inceleme sonucu meralarda bitki ile kaplılık oranının %71,9 ile %95,1 arasında değiştiğini ve incelenen mera alanlarının mera durum sınıfının zayıf ve orta olduğunu, ayrıca mera sağlığı sınıfının ise sağlıklı olduğunu belirlemiştir.

4.2.2. Toprağı kaplama oranı

Bursa ilindeki 27 mera kesiminde yapılan vejetasyon etüdü sonuçlarına göre toprağı kaplama oranlarına bakıldığında en düşük toprağı kaplama oranının %30,25 ile 6 numaralı mera durağında, en yüksek oran ise %98,75 ile 16 nolu durakta olduğu görülmektedir (EK 1). İncelenen 27 mera kesiminin %33,3'ünde toprağı kaplama oranı %55'in altında olurken, %25,9'ünde toprağı kaplama oranı %56-%70 arasında olmuştur. İncelenen mera duraklarının %40,7'sinde bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %71 ve üzeri olmuştur.



Şekil 4.8. Toprağı kaplama oranlarına göre mera sağlık sınıflarının dağılımı

Bitkilerin toprağı kaplama oranı ile toprak erozyon arasında sıkı bir ilişki vardır. Ülkemizde işlemeli tarla tarıma uygun olmayan alanların %88'inden fazlasında erozyon problemi mevcut olup bu alanların %99'undan fazlasında su erozyonu tehdidi söz konusudur. Bu nedenle ülkemizde erozyon tedbirlerinde belirleyici etmen sudur (Koç vd 1994). Dünyada erozyon probleminin meydana geldiği alanların %80'i meradır (Thurow and Hussein 1989). Bu sebeple meraların yönetimiyle ilgili bir çalışma yaparken erozyonu önlemek için ayrıca tedbirler alınmalıdır. Bitki kaplama oranının %30'un altına düştüğü alanlarda su, %15'in altına düştüğü alanlarda ise hem su hemde rüzgar erozyonunun giderek hızla artacağı belirtilmiştir (Marshall 1973). Sürdürülebilir Mera yönetiminin sağlanması için bitki ile kaplılık oranının mutlaka %30'un üzerinde

olması gerekir. Erozyonun olduğu bir alanda mevcut durumunun koruması düşünülemez (Gökkuş ve Koç 1993).

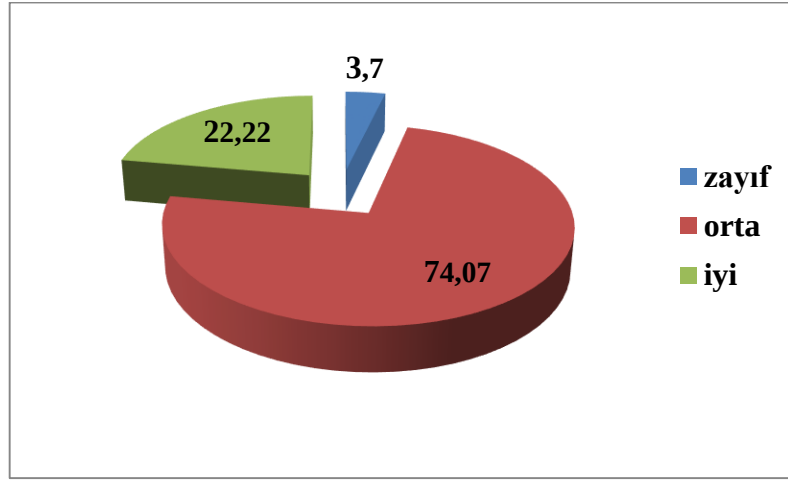
Marmara bölgesinde yapılan çalışmalarda Türk vd (2003) Lup metoduyla toprağı kaplama oranını %90.43, Uluocak (1974) Kırklareli’nde otsu bitkilerin bitki ile kaplı alan ortalamasını %15.3 olarak, Gökkuş vd (2001), Çanakkale koşullarında gözle tahmin yöntemiyle bitki ile kaplı alanı %92 olarak tespit etmiştir.

Ülkemizin değişik Bölgelerinde yapılan çeşitli mera araştırmalarında da bitki örtülerinin toprağı kaplama oranları otlanan mera alanlarında %20,6 (Tosun 1968), %17,5 (Gökkuş 1984), %29,7 (Koç 1995), %14,5 (Kendir 1999), %11,1 (Alan ve Ekiz 2001), %18,8 (Tetik vd 2002) ve %28,2 (Bakoğlu ve Koç 2002) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak ele alınan 27 mera kesiminin %33,3’ünde eşik değer olarak kabul edilen değerlerin altında olduğundan bu alanlar için tedbir alınmadığı takdirde su erozyonun ve meradaki kötüye gidişin artacağı söylenebilir. Geriye kalan mera kesimlerinden riskli gruba giren %25,9’luk kısmı içinde ek tedbirlerin alınması düşünülmelidir. %40,7’lik kısma tekabül eden alanda ise mera tekniğine göre kullanılarak mevcut durumun korunması sağlanmalıdır.

4.2.3. Mera durumu ve sağlık sınıfı

Koç vd (2004)’nin ülke meraları için tavsiye ettikleri kriterler göz önünde bulundurularak çalışılan 27 mera durağı için mera sağlık sınıfı değerleri ve durum puanları hesaplanmış olup sonuçların dağılımı Şekil 4.9’de, veriler ise EK 1’de verilmiştir.



Şekil 4.9. Toprağı kaplama oranlarına göre mera durum sınıfı

Çalışılan mera duraklarına göre mera kesimlerinin çoğu %74,07'si orta sınıf mera olup, bunu %22,22'lik oranla iyi sınıf mera takip etmektedir. %3,7'lik çok az bir kesimi ise zayıf mera durum sınıfında yer almıştır. Çalışılan durakların hiçbirinde çok iyi mera durum sınıfına rastlanmamıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde çalışılan mera durakları genellikle orta mera sınıfı olarak tespit edilmiştir.

4.3. Araştırmada İncelenen Mera ve Toprak özelliklerinin Birbirleriyle İlişkileri

Araştırmada incelenen bazı toprak özellikleri ile bitki örtüsü arasındaki önemli bulunan korelasyon katsayıları çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Toprak özellikleri ile bitki örtüsü arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon analiz sonuçları

	Org. Mad.	Yar. K	Kil+Silt	Kum %	Silt %	Kil %	Tar. Kap. %
Baklagiller	0,07	0,19	-0,04	0,04	-0,15	0,10	-0,21
Bugdaygiller (%)	0,34	0,34	0,35	-0,35	0,15	0,37	0,42*
Diğer Familyalar (%)	-0,39*	-0,46*	-0,33	0,33	-0,07	-0,44*	-0,31
TKO (%)	-0,14	0,32	0,22	-0,23	-0,06	0,41*	0,08
Mera Durum Puanı	0,42*	0,21	0,29	-0,29	0,06	0,38	0,18
Mera Durum Sınıfı	0,11	0,14	0,39*	-0,39*	0,18	0,34	0,46*

İlgili tabloya bakıldığında araştırma topraklarında tespit edilen organik madde ile mera durum puanı arasında %5 seviyesinde pozitif ve diğer familyalardan bitki türleri arasında %5 seviyesinde negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin toprağı kaplama oranının artması erozyona karşı duyarlılığın azalmasına, toprağı ilave edilen organik madde miktarındaki artışla besin elementi artışına toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesine neden olarak mera kalite derecesini artırmıştır (Willms *et al.* 1993).

Topraklardaki yarayışlı potasyum ile diğer familyalardan bitki türleri arasında %5 seviyesinde negatif bir ilişki bulunmuştur. Amanollahi *et al.* (2011) ve Şimşek ve Aydın (2018) organik madde ve potasyum gibi kimyasal özelliklerin ve toprak nemi ve silt içeriğı gibi fiziksel özelliklerin toprak verimliliğini arttırdığını ve sonuç olarak topraktaki ekolojik habitatları artırdığını bildirmiştir.

Mera durum sınıfı ile Toprakların kil+silt içeriğı ile pozitif kum içeriğı ile ise negatif yönlü %5 seviyesinde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Toprakların kil içeriğı ile diğer familyalardan bitki türleri arasında negatif bitkilerin toprağı kaplama oranı arasında ise pozitif yönlü ve %5 seviyesinde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Toprakların tarla kapasitesi değerleri ile buğdaygil familyasından bitki türleri ve mera durum sınıfı arasında pozitif yönlü %5 seviyesinde iliki olduğu belirlenmiştir. Sala *et al.* (1997) tür zenginliğinin toprak tekstüründen daha fazla etkilendiğini, çünkü toprağın tekstürel yapısının suyun depolandığı yeri belirlediğini bildirmişlerdir. İnce tekstürlü topraklar, yüzeye yakın kesimde, kaba tekstürlü topraklardan daha fazla su depolar ve bunun sonucunda, uzun kökleri olan odunsu bitki örtüsünün aksine, sığ kök sistemine sahip otsu bitki örtüsünü gelişiminin desteklediğı düşünülmektedir. Dodd *et al.* (2002), iklim faktörlerine ek olarak toprak tekstürünün, çalı ve otsu türlerin dağılım ve miktarında önemli faktör olduğunu, Ariapour ve Asgari (2012) ise bitki ile kaplılığı etkileyen ana toprak faktörünün toprak tekstürü olduğunu bildirmektedir. Şimşek ve Aydın (2019) bitkilerin toprağı kaplama oranı ve mera kalitesinin toprağın tekstürel fraksiyonlarından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Bursa iline ait meralarda 27 noktada vejetasyon etütleri yapılmış ve toprak örnekleri alınarak bazı fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından incelenmiştir.

Toprakların tekstür analizleri yapılarak, araştırma alanı topraklarının kum miktarları %5,2 - 88,6 silt miktarları %4,1 - 55,8 ve kil miktarları %3,5 - 50,5 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Toprakların %48,14'ü killi tın, %14,81'i tın, %11,11'i siltli killi tın, 11,11'i killi, %7,4'ü kumlu tın, %3,7'si kumlu killi tın ve %3,7 si kumlu tekstüre sahip olduğu görülmüştür. İncelenen mera duraklarının çoğunluğunun killi tın tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırma toprak örneklerinin tarla kapasiteleri %8,01 ile %42,58 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Tarla kapasitesinin 22 nolu toprak örneğinde en yüksek bulunması topraktaki kil oranının yüksek olmasına bağlanabilir.

Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri 0,086 ile 1,982 mScm⁻¹ arasında değişmekte olup tuzluluk yönünden tuzsuz sınıfında yer aldığı ve mera topraklarının tuz yönünden problem olmadığı tespit edilmiştir.

Topraklar pH içerikleri bakımından incelendiğinde, pH 4,91 ile 7,97 arasında tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin pH değerlerini %11,1'i orta asitli, %18,5'i hafif asitli, %29,6'sı nötr ve %40,7'si hafif alkali olarak sınıflandırılmıştır. Bu değerlere bakıldığında mera topraklarının %70'inin pH yönünden problemli olmadığı bulunmuştur.

Kireç içerikleri bakımından incelendiğinde, toprakların %0,73 ile %18,12 arasında kireç içerdiği bulunmuştur. Araştırma topraklarının kireç miktarlarına göre sınıflandırılması yapılarak %51,9'unun az kireçli, %11,1'inin kireçli, %22,2'sinin orta kireçli, %11,1'inin fazla kireçli ve %3,7'sinin çok fazla kireçli olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen mera duraklarının genellikle az kireçli ve kireç yönünden problem olmadığı tespit edilmiştir.

Topraklar organik madde içerikleri bakımından incelendiğinde, organik madde içerikleri 0,31 ile 3,44 arasında tespit edilmiştir. Toprakların organik madde yönünden %18,5'i çok az, %44,5'i az, %25,9'u orta ve %11,1'i iyi durumda olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu sınıflama sonuçlarına göre incelenen mera topraklarının organik madde yönünden zayıf olduğu tespit edilmiştir. Toprağa organik madde sağlayan bitkilerin kök gelişimlerini iyileştirilmesi için meralarda otlatmayı planlayıcı tedbirler (yağışlı havalarda hayvan otlatılmaması) alınması ve inorganik gübreleme yapılarak toprağın yapısının düzeltilmesi yönünde uygulamalara yer verilmelidir.

Yarayışlı fosfor içerikleri bakımından incelendiğinde, toprakların fosfor içerikleri 0,11 kg/da ile 9,09 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı fosfor yönünden %74,1'i Çok az, %18,5'i Az, %7,4'ü Orta durumda olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre; incelenen mera alanlarına ait toprakların yarayışlı fosfor miktarlarının diğer tarım alanların sonuçlarına göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Mera ıslah projelerinde fosforlu gübrelemeye yer verilerek, mera topraklarının fosfor seviyesi istenilen seviyeye yükseltilebilir.

Araştırma toprakları yarayışlı potasyum içerikleri bakımından incelendiğinde, Potasyum miktarları 4,43 kg/da ile 187,75 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Yarayışlı potasyum yönünden toprakların %14,8'i az, %14,8'i orta, %3,7'siyeter ve %66,7'si fazla durumda olduğu tespit edilmiştir. Bu oranlara bakıldığında incelenen mera topraklarının potasyum bakımından yeterli düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Toprak örneklerinin alındığı 27 durakta vejetasyon etüdü yapılarak 152 farklı bitki türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bitki türleri; 32 adedi buğdaygil, 10 adedi baklagil, 110 adedi diğer familyalara ait türlerdir. Botanik kompozisyonda buğdaygillerden en fazla *Cynodon dactylon*, baklagillerden *Trifolium repens* ve diğer familyalardan *Plantago major* türü olmuştur.

Arazi çalışması sonuçlarına göre Bursa ili meralarında bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %30,25 ile %98,75 arasında değişmiştir. Ele alınan 27 mera durağının %33,3'ünde eşik değeri olarak kabul edilen değerin altında olduğundan bu alanlar için tedbir alınmadığı takdirde su erozyonun ve meradaki kötüye gidişin artacağı söylenebilir. Geriye kalan mera kesimlerinden riskli gruba giren %25,9'luk kısmı içinde ek tedbirlerin alınması düşünülmelidir. %40,7'lik kısma tekabül eden alanda ise mera tekniğine göre kullanılarak mevcut durumun korunması sağlanmalıdır.

İncelenen mera durakları genellikle orta-iyi mera durum sınıfında yer almıştır. Mera sağlık sınıflamasında incelenen durakların %40,70'i sağlıklı, %25,9'u riskli ve %33,3'ü sorunlu mera grubunda yer almıştır. Mera sağlık sınıflaması sonuçları, incelenen mera duraklarının kötüye gidişinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu tip meralarda mera ıslah ve amenajman projelerine ağırlık verilerek kötüye gidişin önlenileceği söylenebilir.

İstatistik analiz neticesinde toprak özelliklerinin, mera durumu üzerine önemli etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre toprağın birçok fiziksel ve kimyasal özelliklerinin merada bitki örtüsünün verim ve kalitesine etki eden önemli unsurların başında geldiği söylenebilir. Bitkisel üretimin diğer alanlarında olduğu gibi meralarda da toprak özelliklerinin kalite ve verimlilik üzerinde etkili olduğu, dolayısıyla uygun bir mera yönetiminde toprak özelliklerinin mutlaka dikkate alınması gerektiği muhakkaktır.

KAYNAKLAR

- Aksakal, E.L., Öztaş, T., Özgül, M., 2011. Time-Dependent Changes In Distribution Patterns Of Soil Bulk Density And Penetration Resistance In A Rangeland Under Overgrazing. Turk J Agric For 35 : 195-204.
- Alan, M., Ekiz, H., 2001. Bala-Küredağı Orman İçi Merasında Bir Vejetasyon Etüdü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 7(4), 62-69, Ankara.
- Altunok, Z., 2015. İlkbahar Otlatmasının Çayır Vejetasyonunun Ot Verimi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Amanollahi J, Makmom Abdullah A and Dianati Tilaki GA. 2011 Relationship between Plants Evening and Soil Properties in the Rangeland, Lar National Park, Iran. African Journal of Agricultural Research, 6, 551-555.
- Anonim, 1983. Bursa İli Verimlilik Envanteri Ve Gübre İhtiyaç Raporu. Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları. Tovep Yayın No: 06. Genel Yayın No:734, Ankara. S.55.
- Anonim, 1995. Bursa İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. İl Rapor No: 16, Ankara.
- Anonim, 2005. Bursa Bitkileri. Uludağ Üniversitesi, Kent Tarihi ve Araştırmaları Merkezi, Yayın No: 2 Bursa.
- Anonim, 2012. Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012 Yılı Bütçe Sunuşu (TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu).
- Anonim, 2016. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Bursa Meteoroloji İstasyonu Verileri, Bursa.
- Ariapour A, Asgari, M (2012) Effect of Soil Properties on Artemisia sieberi Forage and Growth. International Conference on Environment, Energy and Biotechnology, IPCBEE, vol: 33, pp 221 – 227.
- Aydın, İ., Uzun, F., 2002. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı, O.M.Ü Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 9, Samsun.
- Babagil, G.E., 2008. Toprak Özelliklerindeki Yersel Değişkenliğin Buğday Verim Paterni Üzerine Etkisinin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi.(Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 133 S. Erzurum.
- Babalık, A. A., 2007. Davraz Dağı Kozağacı Yaylası Merasında Bitki İle Kaplı Alan Ve Otlatma Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, Sayfa: 12-19, Isparta.
- Babalık, A.A., 2004. Çayır-Meralarda Dip Kaplama Ölçüm Yöntemleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2004, Issn: 1302-7085, Sayfa: 50-72
- Babalık, A.A., Sönmez, K., 2010. Isparta İli Bozanönü Köyü Kırtape Merasında Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12(17): 27-35
- Bakır, Ö., 1970a. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 382, 123s., Ankara.

- Bakoğlu, A., Koç, A., 2002. Otlatılan Ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak Ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması, Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14 (1), 37- 47.
- Başar, H., 2000. Bursa Yöresi Şeftali Ağaçlarında Görülen Sarılığa Etkili Etmenler Üzerine Bir Araştırma. Turk J. Of Agriculture Forestry. 24 237-245.
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 15, Sayı 2, Sayfa 69-84.
- Başar, H., 2003. Bursa Ovasında Şeftali Yetiştiriciliği Yapılan Toprakların Alınabilir Demir İçeriklerinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Yöntemler. A.Ü.Tarım Bilimleri Dergisi. 9(1) 103-110.
- Başar, H., A. Özgümüş Ve V. Katkat. 1997. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Şeftali Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum Ve Magnezyum İle Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleri İle İncelenmesi. Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi. 21:257-266.
- Bektaş, A.R., 2012. Erzurum-Tekman Yöresinde Farklı Arazi Kullanımı Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal Ve Mekaniksel Özellikleri Üzerine Bir Araştırma Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 43 S. Erzurum.
- Bilgin, F., 2010. Artvin Aydın Köyü Yaylası Mera Vejetasyonu İle Bazı Toprak Özelliklerinin Yükseltiye Göre Değişiminin İrdelenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Artvin .
- Boyle, M., Frankberger, J., Stolzy, L.H., 1989. The Influence Of Organic Matter On Soil Aggregation And Water Infiltration. J. Prod. Agric, 2: 290-299.
- Bussches, W.J., Sojka, R.E. Enhancement of Subsoiling Effect on Soil Strength by Conservation Tillage. Transactions of the ASAE, 30 (4), 888-892, (1987).
- Büyükburç, U., Arkaç, Z., 2000. Meraların Korunma Ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisliği Beşinci Teknik Kongresi, Ankara, S. 335-342.
- Çelik, H., 2006. Bursa İli Tarım Topraklarının Alınabilir Demir Durumu Ve Bu Topraklarda Alınabilir Demir Miktarının Belirlenmesinde Kullanılabilecek Yöntemler. U.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 102s. Bursa.
- Çomaklı, B., Öner, T., Daşcı, M., 2012. Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Mera Alanlarında Bitki Örtüsünün Değişimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Dergisi, J. Inst. Sci. And Tech. 2(2), 75-82.
- Deveciler, H., 2005. Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama Ve Araştırma Merkezi Tarım Topraklarının Ağır Metal İçeriklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Dinç, U., Şenol, S., 1998. Toprak Etüd Ve Haritalama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 161. Ders Kitapları Yayın No:A-50.İkinci Baskı Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi Adana 1998.
- Dodd MB, Lauenroth WK, Burke IC, Chapman PL (2002) Association between vegetation patterns and soil texture in the shortgrass steppe. Plant Ecol., 158: 127-137
- Dumlu, S.E., 2010. Ardahan İli Meralarının Uzaktan Algılama Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri İle Sınıflandırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 80 s. Erzurum.

- Eckert, R. E., Peterson, Jr. F. F., Wood, M. K., Blackburn, W. H., And Stephens, J. L., 1989. The Role Of Soil-Surface Morphology İn The Function Of Semiarid Rangelands, Nevada Agric. Exp. Sta. Uni., Nevada, Reno, Tb-89-01,81
- Ergene, A., Atatürk Üniversitesi Yayın No:586. Ziraat Fakültesi Yayın No: 267. Ders Kitapları Serisi : 42. Toprak Biliminin Esasları. Genişletilmiş 5. Baskı. Erzurum-1993. S. 39.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Ve Gübre Araş. Enst. Yay. Genel Yayın No:220, Teknik Yayın No:T-67, Ankara. P 121.
- FAO. 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level: An International Study.
- Gökkuş, A., 1990. Effect Of Fertilizing, İrrigation And Grazing On Chemical And Botanical Composition Of Meadows At Erzurum Plain. J. Agric. Faculty, Atatürk University. 21: 7-24.
- Gökkuş A, Baytekin H, Hakyemez B H & Özer İ (2001). Çanakkale'nin Sürülüp Terk Edilen Çalılı Meralarında Yeniden Bitki Gelişimi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt: Iı, Çayır Mera Yem Bitkileri: 17–21 Eylül, Tekirdağ, S. 13–18
- Gökkuş, A., 1984. Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot Ve Ham Protein Verimleri İle Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Gökkuş, A., 1989. Gübreleme, Sulama Ve Otlatma Uygulamalarının Erzurum Ovasındaki Çayırların Kimyasal Ve Botanik Kompozisyonlarına Etkileri s. 7.
- Gökkuş, A., Avcı, M., Aydın, A., Mermer A., Ulutaş, Z., 1993. Yükseklik, Eğim Ve Yöneyin Mera Vejetasyonlarına Etkileri. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 13, 33 S, Erzurum.
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Hakyemez, B.H., ve Özer, İ., 2001. Çanakkale'nin Sürülüp Terk Edilen Çalı Meralarında Yeniden Bitki Gelişimi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, S.13-18, Tekirdağ.
- Gökkuş, A., Koç A., Çomaklı B., 2000. Çayır-Mera Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 142, 139 s, Erzurum.
- Gökkuş, A., Koç, A., 1995. Erzurum Çayırlarında Gübre Ve Herbisit Uygulamalarının Kuru Ot Verimi, Botanik Kompozisyon Ve Faydalı Ot Oranına Etkileri. Türk Tar. Ve Orm. Derg., 19: 23- 29.
- Gökkuş, A., Koç, A., 1996. Farklı Zamanlarda Uygulanan Değişik Herbisitlerin Çayırların Verim Ve Botanik Kompozisyonlarına Etkileri. Türk Tar. Ve Orm. Derg., 20:375-382.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B., 2009. Çayır-Mera Uygulama Klavuzu Geliştirilmiş 3. Baskı), Ataüni Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:142, Erzurum, 147s.
- Katkat, A.V., Özgümüş, A., Başar, H., Altınel, B., 1994. Bursa Yöresindeki Şeftali Ağaçlarının Demir, Çinko, Bakır Ve Mangan İle Beslenme Durumları. Tübitak Turkish Journal Of Agricultural And Forestry, 18, S. 447-456.
- Kendir, H., 1999. Ankara Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Fiğ Türlerinin (Vicia Spp.) Bazı Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Ankara Üni. Zir. Fak. Dergisi 5 (2): 85-91.

- Koç, A., 1995. Topografya İle Toprak Nem Ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. A.Ü. Doktora Tezi, Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Marshall J.K., 1973. Drought, land use and soil erosion. In the environmental, economic and social significance of drought. (Ed: J.V. Lovett), Angus and Robertson Publ., Inc. p. 55-77.
- Marinari, S., Masciandar, G., Ceccanti, B., Grego, S., 2000. Influence Of Organic And Mineral Fertilizers On Soil Biological And Physical Properties. Bioresource Tech. 72: 9-17.
- Montalvo, J., Casado, M.A., Levassor, C., Pineda, F.D., 1993. Species Diversity Patterns İn Mediterranean Grasslands. J. Veg. Sci. 4, 213–222.
- Mut, H., Ayan, G., 2011. Farklı Islah Yöntemlerinin Sürölüp Terkedilen Bir Meranın Botanik Kompozisyonuna Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv., Tarla Bilimleri Dergisi, 21(3), 174-189.
- Öten, M., Kiremitci, S., Erdurmuş, C., Soysal, Ö., Kabaş, M., Avcı, M., 2016. Antalya İlindeki Bazı Meraların Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47 (1): 23-30 , 2016
- Özaslan Parlak A (2011). Çanakkale Yöresinde Çalılı Meraların Önemi. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü Ve Geleceği): 10–12 Ocak, Çanakkale, S. 489–496
- Özgül, M., Zengin, M., Turan, M., 2008. Çoruh Havzası (İspir-Pazaryolu) Büyük Toprak Grupları ile Mevcut Alan Kullanım İlişkisinin Alansal Olarak Belirlenmesi, İspir-Pazaryolu Tarih, Kültür ve Ekonomi Sempozyumu, 26-28 Haziran 2008, Erzurum-İspir
- Özgüven, N. 2000. Bursa İli Topraklarının Yarayışlı Çinko Durumu Ve Bu Topraklarda Çinko Miktarlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. S.100 .
- Öztaş, T., Çağlar, Ö., Canbolat, M.Y., Akten, Ş., 1997. Long Term Crop Rotation Effect On Sol Aggregate Stability. Türk-Alman Tarımsal Araştırma 5. Sempozyumu, Pp: 57-62, 29 Eylül-4 Ekim, Antalya
- Öztaş, T., Koç, A., Çomaklı, B., 2003. Changes İn Vegetation And Soil Properties Along A Slope On Overgrazed And Eroded Rangelands. Journal Of Arid Environment, 55: 93-100.
- Öztürk, O., Başar, H., Özgümüş, A., Katkat, A.V., Altınel, B., 1996. Bursa Yöresinde Şeftali Ağaçlarında Görülen Mikrobesein Maddeleri Noksanlıklarının Teşhisi ve Tedavisi. Köy Hizmetleri Genel Müd.Eskişehir Araştırma Ens. Müd. Yayınları Genel Yayın No :239, Rapor Seri No:187.
- Palta, Ş., 2008. Bartın Uluyayla Meralarında Mera Vejetasyonunun Bazı Kantitatif Özelliklerinin Saptanması ve Mera Islahına Yönelik Ekolojik Yapının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Parlak, M., Gökkuş, A., Parlak, A.Ö, 2012. Çanakkale Meralarında Bazı Çalılıların Toprak Özelliklerine Etkileri. Toprak Su Dergisi, 1 (2) , 88-98.
- Sala OE, Lauenroth WK, Golluscio RA (1997) Plant functional types in temperate semi-arid regions. In: Smith,T.M., Shugart,H.H., Woodward,F.I. (Eds.), Plant Functional Types.Their Relevance to Ecosystem Properties and Global Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 217 -233.

- Soil Survey Division Staff, 1993. Soil Survey Manual. United States Department Of Agriculture Handbook, No: 18.
- Şen, N., 2012. Kahramanmaraş Ahır Dağı Meralarının Bazı Hidrofiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri İle Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 94 s. Kahramanmaraş.
- Şimşek, U , Aydın, A . (2018). Doğal meralarda vejetasyon ve toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi , 19 (1) , 84-92 . DOI: 10.17474/artvinofd.413138
- Terzioğlu, Ö., Yalvaç, N., 2004. Van Yöresi Doğal Meralarında Otlatmaya Başlama Zamanı, Kuru Ot Verimi Ve Botanik Kompozisyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilim. Derg. 14(1): 23–26.
- Tetik, M., Sarıbaşak, H., Çakmakçı, S., Bilgen, M., Aydınoglu, B., 2002. Burdur Kemer İlçesi Mera Alanlarında Kullanılacak Islah Yöntemlerinin Saptanması. T.C. Orman Bakanlığı Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 16, Orman Bakanlığı Yayın No: 160, Müdürlük Yayın No: 18, 41s., Antalya.
- Thurrow, T.L., Blackburn, W.H., Taylor Jr, C.A., 1988. Infiltration And İnterril Erosion Responses To Selected Livestock Grazing Strategies. Edwart Plateau, Texas, J. Range Manage., 41, 296-302.
- Thurrow, T.L., W.H. Bhkbum, 8nd C.A. T8ylor, Jr. 1988. Some Vegetation Responses To Selected Livestock Grazing Strategies, Edwards Plateau, Texas. J. Range Manage. 41:108-L 14.
- Thurrow, T.L., Hussein A.J., 1989. Observations on vegetation responses to improved grazing systems in Somalia. J. Range Manage., (42), 16-19.
- Tosun, F., 1968. Transekt Metodu İle Yapılan Mera Vejetasyonu Çalışmalarında Optimum Numune İntensitesinin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü, Araştırma Bülteni No: 27, 40 S.
- Tosun, F., Altın, M., 1986. Çayır Mera Yayla Kültürü Ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri (2. Baskı), Omü Yayınları No:5, Samsun.
- Tuncel, A. 1994. Edirne İli Doğal Meralarının Önemli Yabani Ot Türleri ile Bunların Gelişme Biyolojileri. T.Ü. Fen Bil. Enst. (Yüksek Lisans Tezi), Edirne.
- Turan, M.A., 2007. Bursa İli Tarım Topraklarının Kükürt Durumu. U.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 84 s. Bursa.
- Tümsavaş, Z., Çelik, İ., 2005. Bursa İli Kireçsiz Kahverengi Topraklarının Bazı Özellikleri Ve Besin Elementleri İçerikleri. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 20: 69-83.
- Tümsavaş, Z., İ. Aksoy, 2009. Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, Cilt 23, Sayı 1, 93-104
- Türk M., Bayram G., Budaklı E. Ve Çelik N. (2003). Sekonder Mera Vejetasyonunda Farklı Ölçüm Metodlarının Karşılaştırılması ve Mera Durumunun Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,17(1):65-77
- Uluocak, N., 1974. Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri (Doktora Tezi). İ.Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.

- Ünal, S.M., 2010. Bursa Ovası Aluviyal, Koluviyal Ve Vertisol Grubu Tarım Topraklarının Ağır Metal Kirliliği Yönünden İncelenmesi. U.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 61s. Bursa.
- Wilms, W.D., S.M. Meginn and J. F. Dormaar, 1993. Influence of liter on herbage production in the mixed prairie. Range Manage., 46, 320-324.



EKLER

EK 1. İncelenen Mera Kesimlerinin Bitki Türleri, Toprağı Kaplama Oranları, Mera Durum Sınıfı, Mera Sağlık Sınıfı

	Baklagiller (%)	Buğdaygiller (%)	Diğergiller (%)	Azalicılar (%)	Çoğalicılar (%)	İstilacılar (%)	TKO (%)	Çıplak Alan (%)	Mera Durum Puanı	Mera Durum Sınıfı	Mera Sağlık Sınıfı
BRS01	10,17	50,85	38,98	14,69	36,16	49,15	44,25	55,75	34,7	orta	Sorunlu
BRS02	11,82	19,59	68,58	32,77	7,77	59,46	74,00	26,00	40,5	orta	Sağlıklı
BRS03	0,00	27,71	72,29	0,00	40,36	59,64	41,50	58,50	20,2	iyi	Sorunlu
BRS04	17,39	16,67	65,94	10,87	14,49	74,64	34,50	65,50	25,4	orta	Sorunlu
BRS05	2,30	84,33	13,36	21,20	65,44	13,36	54,25	45,75	53,9	iyi	Sorunlu
BRS06	3,31	53,72	42,98	40,50	16,53	42,98	30,25	69,75	57,0	iyi	Sorunlu
BRS07	2,02	39,90	58,08	13,64	29,80	56,57	49,50	50,50	33,6	orta	Sorunlu
BRS08	2,40	27,54	70,06	27,54	7,19	65,27	41,75	58,25	34,7	orta	Sorunlu
BRS09	2,74	41,55	55,71	26,03	15,53	58,45	54,75	45,25	41,6	orta	Sorunlu
BRS10	0,84	37,55	61,60	34,60	4,22	61,18	59,25	40,75	38,8	orta	Riskli
BRS11	6,70	8,04	85,27	8,04	12,95	79,02	56,00	44,00	21,0	zayıf	Riskli
BRS12	21,28	27,66	51,06	26,75	26,14	47,11	82,25	17,75	46,7	orta	Sağlıklı
BRS13	18,52	42,22	39,26	26,67	11,11	62,22	33,75	66,25	46,7	orta	Sorunlu
BRS14	16,22	35,59	48,20	13,51	21,62	64,86	55,50	44,50	33,5	orta	Riskli
BRS15	10,04	30,96	59,00	17,57	13,39	69,04	59,75	40,25	31,0	orta	Riskli
BRS16	19,24	42,78	37,97	33,92	24,30	41,77	98,75	1,25	53,9	iyi	Sağlıklı
BRS17	2,75	31,76	65,49	16,47	12,55	70,98	63,75	36,25	29,0	orta	Riskli
BRS18	29,45	48,77	21,78	31,60	36,20	32,21	81,50	18,50	51,6	iyi	Sağlıklı
BRS19	9,69	46,44	43,87	17,66	32,76	49,57	87,75	12,25	37,7	orta	Sorunlu
BRS20	2,84	39,36	57,80	27,66	8,87	63,48	70,50	29,50	36,5	orta	Sağlıklı
BRS21	5,14	21,89	72,97	15,68	18,92	65,41	92,50	7,50	34,6	orta	Sağlıklı
BRS22	0,00	54,14	45,86	19,75	23,89	56,37	78,50	21,50	39,7	orta	Sağlıklı
BRS23	20,55	18,58	60,87	24,11	18,58	57,31	63,25	36,75	42,7	orta	Riskli
BRS24	14,80	34,14	51,06	34,74	9,97	55,29	82,75	17,25	44,7	orta	Sağlıklı
BRS25	25,00	16,99	58,01	41,03	14,42	44,55	78,00	22,00	55,4	iyi	Sağlıklı
BRS26	28,79	15,17	56,04	30,08	27,51	42,42	97,25	2,75	50,1	orta	Sağlıklı
BRS27	12,55	30,96	56,49	12,97	19,25	67,78	59,75	40,25	32,2	orta	Riskli

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Erzurum'un Pasinler ilçesinde doğdu. 1990 yılında Bursa Ziraat Meslek Lisesinden mezun oldu. 1990-1996 yılları arasında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Erzurum İli Pazaryolu İlçe Tarım Müdürlüğünde ve 1996-2001 yılları arasında Erzurum Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Teknisyeni olarak görev yaptı. 2000 Yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünü bitirdi. Halen Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.