

İğneada Longoz Ormanı, Topraksolucanı (Clitellata, Megadrili) Faunasının
Belirlenmesi Üzerine Ön Araştırma

Ayça Kesgin Kara

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Ocak 2020

The Preliminary Study on Determination of Earthworm Fauna (Clitellata, Megadrili)
of İğneada Longos Forest

Ayça Kesgin Kara

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Biology

January 2020

İğneada Longoz Ormanı, Topraksolucanı (Clitellata, Megadrili) Faunasının
Belirlenmesi Üzerine Ön Araştırma

Ayça Kesgin Kara

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalı
Zooloji Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. İbrahim Mete Mısırlıoğlu

Ocak 2020

ONAY

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ayça Kesgin Kara'nın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "İğneada Longoz Ormanı, Topraksolucanı (Clitellata, Megadrili) Faunasının Belirlenmesi Üzerine Ön Araştırma" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İbrahim Mete Mısırlıoğlu

İkinci Danışman : —

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. İbrahim Mete Mısırlıoğlu

Üye : Doç. Dr. Davut Ümit Şirin

Üye : Doç. Dr. Recep Sulhi Özkütük

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. İbrahim Mete Mısırlıoğlu danışmanlığında hazırlamış olduğum “ İğneada Longoz Ormanı, Topraksolucanı (Clitellata, Megadrili) Faunasının Belirlenmesi Üzerine Ön Araştırma” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 13/01/2020

Ayça Kesgin Kara

İmza

ÖZET

Bu çalışma, Kırklareli iline bağlı İğneada longoz ormanı ve su basar ormanı topraksolucanları üzerine bir ön araştırmadır. Longoz ormanına ait 4, su basar ormanına ait 4 olmak üzere toplam 8 lokaliteden toplanan örnekler incelenerek teşhisleri yapılmış ve sonuç olarak 5 cinse ait 9 tür teşhis edilmiştir. Bu türler; *Dendrobaena cognettii* (Michaelsen, 1903), *Dendrobaena hortensis* (Michaelsen, 1890), *Dendrodrilus rubidus rubidus* (Savigny, 1826), *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Octodrilus complanatus* (Dugés, 1828), *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826), *Octolasion lacteum* (Örley, 1881)'dur.

Anahtar Kelimeler: Topraksolucanı, İğneada, Longoz, Milli Park, Türkiye Faunası.

SUMMARY

This study is a preliminary research on earthworms of İğneada longos forest and flooded forest which are located in Kırklareli province. Samples were collected and examined from total 8 localities; 4 from the longos forest and the other 4 from the flooded forest. As a result of the study, 9 species belong to 5 genus were identified: *Dendrobaena cognettii* (Michaelsen, 1903), *Dendrobaena hortensis* (Michaelsen, 1890), *Dendrodrilus rubidus rubidus* (Savigny, 1826), *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Octodrilus complanatus* (Dugés, 1828), *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826), *Octalasion lacteum* (Örley, 1881).

Keywords: Earthworms, İğneada, Longos Forest, National Park, Fauna of Turkey.

TEŞEKKÜR

Araştırma konusu ve araştırma alanının seçiminde, planlanmasında ve bazı şüpheli türlere ait örneklerin teşhislerinde beni yönlendiren, araştırmamın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek her zaman beni destekleyen, anlayış gösteren, hatalarımı düzelten, engin fikirleriyle yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. İ. Mete MISIRLIOĞLU'na teşekkürlerimi ve hürmetlerimi sunarım. Yüksek lisans ders programımda, çalışmamın alt yapısına dair aldığım derslerde, eğiten, anlayış gösteren, kıymetli fikirlerini esirgemedi sunan, değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ayşegül AŞKIN'a, Sayın Prof. Dr. Mustafa YAMAÇ'a, Sayın Doç Dr. Arzu ALTIN YAVUZ'a, Sayın Dr. Ünal ÖZELMAS'a ve Sayın Dr. Muharrem KARAKAYA'ya teşekkürü borç bilirim.

Beni yetiştiren, her yaşımda her girişimimde yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili babam emekli Dnz. Asb. Kad. Kd. Bçvş. ve Kıbrıs gazisi Aydın KESGİN ve sevgili annem Sevinç KESGİN'e, her daim önümde durup bana yol açıp yeni ufuklar sunan sevgili ağabeyim Dr. Abdullah KESGİN'e, tanıdığım günden bu yana elimi hiç bırakmadan hayattaki gücüm olan sevgili eşim Abdullah KARA'ya, eğitimim, seyahatlerim, yorgunluklarım dolayısıyla ihmal etsem de daima gülümseyerek karşılayan sevgili çocuklarım Nisa, Şura ve Eyüp Sina KARA'ya minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	4
2.1 Topraksolucanları Hakkında Genel Bilgiler.....	4
2.2 Türkiye Topraksolucanı Faunası Üzerine Yapılan Çalışmaların Tarihçesi.....	9
2.3 Çalışma Alanının Ekolojik Özellikleri.....	14
2.3.1 Coğrafi Konum.....	14
2.3.2 İklim	17
2.3.3 Toprak Özellikleri	19
2.3.4 Flora Özellikleri	21
2.3.5 Fauna Özellikleri.....	22
2.3.5.1 <u>Balıklar</u>	22
2.3.5.2 <u>Kurbağalar</u>	22
2.3.5.3 <u>Sürüngenler</u>	22
2.3.5.4 <u>Kuşlar</u>	23
2.3.5.5 <u>Memeliler</u>	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal.....	24
3.1.1 Topraksolucanı Taksonomisi	24
3.1.2 Lokalite Özellikleri.....	25
3.2. Yöntem	36
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	50
KAYNAKLAR DİZİNİ	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Palearktık bölge.....	3
2.1 (a) Topraksolucanı anatomisi ve segmentli yapı,(b) Topraksolucanlarında baş Tipleri, (c) Topraksolucanlarında klitellum tipleri, (d) Topraksolucanlarında seta düzeni.....	5
2.2 (a) Kuzeybatı Marmara bölgesi uydu fotoğrafı, 1/230.000 ölçeğinde, (b) Demirköy-İğneada ve çevresi uydu fotoğrafı 1/59.000 ölçeğinde, (c) İğneada ve longoz ormanları haritası.....	14
3.1 (a) 1/100.000 ölçeklendirme ile lokaliteler, (b) 1/20.000 ölçeklendirme ile lokaliteler, (c) 1/7.000 ölçeklendirme ile lokaliteler.....	26
3.2 (a) 1/600 ölçeklendirme ile 1. Lokalite, (b) 1/600 ölçeklendirme ile 2. Lokalite, (c) 1/600 ölçeklendirme ile 3. Lokalite, (d) 1/600 ölçeklendirme ile 4. Lokalite, (e) 1/600 ölçeklendirme ile 5. Lokalite, (f) 1/600 ölçeklendirme ile 6. Lokalite, (g) 1/600 ölçeklendirme ile 7. Lokalite, (h) 1/600 ölçeklendirme ile 8. Lokalite	28
3.3 (a) 1. Lokalitenin saha fotoğrafı, (b) 2. Lokalitenin saha fotoğrafı, (c) 3. Lokalitenin saha fotoğrafı, (d) 4. Lokalitenin saha fotoğrafı, (e) 5. Lokalitenin saha fotoğrafı, (f) 6. Lokalitenin saha fotoğrafı, (g) 7. Lokalitenin saha fotoğrafı (h) 8. Lokalitenin saha fotoğrafı.....	28
3.4 (a) Solucan sehpası (Üstten) (b) Solucan sehpası (Yandan).....	37
4.1 (a) 1.Lokaliteye ait örnekler, (b) 2.Lokaliteye ait örnekler, (c) 3.Lokaliteye ait örnekler, (d) 4.Lokaliteye ait örnekler, (e) 5.Lokaliteye ait örnekler (f) 6.Lokaliteye ait örnekler, (g) 7.Lokaliteye ait örnekler, (h) 8.Lokaliteye ait örnekler.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 İğneada longoz ormanlarının arazi dağılım tablosu	17
2.2 Kırklareli ili hava sıcaklıklarına ait 1981-2010 yılları arasında kaydedilen mevsim normalleri	18
2.3 (a) Marmara Bölgesi topraklarının pH dağılımı tablosu ve harita üzerinde gösterimi, (b) Marmara Bölgesi topraklarının tuzluluk dağılımı tablosu ve harita üzerinde Gösterimi, (c) Marmara Bölgesi topraklarının bünye dağılımı tablosu ve harita üzerinde gösterimi	19
3.1 Topraksolucanlarının filogenetik sınıflandırma tablosu	24
4.1 Lokalitelere göre tespit edilen topraksolucanı türleri.....	39

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Topraksolucanları, ülkemizde pek araştırılmayan ve haklarında az sayıda Türkçe kaynak bulunan bir canlı grubudur.

Son yıllarda zirai üretim alanına giren “vermikest” ve “vermikompost” üzerine yapılan çalışmalarla, topraksolucanlarına duyulan ilgi hız kazanmıştır. Toprakta galeriler açarak toprağın havalandırılmasında ve karıştırılmasında rol almaları, toprak üstü materyali metabolize ederken kendi sindirim enzimlerinin de katkısıyla yüksek kalitede organik gübre üretmeleri, ekosistemde besin zincirindeki konumları, predatörleri için yüksek protein kaynağı oluşturmaları nedeniyle gerek ekolojik gerekse zirai açıdan çok önemli bir canlı grubu olarak görülmektedirler (Mısırlıoğlu, 2017a).

NASA tarafından geliştirilen Mars toprak simülasyonunda 2013’ten bu yana çalışmalar yapan Biyolog Wieger Wamelink’in 2017’de yapay şartlarla düzenlenmiş bu simülasyonda roka yetiştirdiğinden ve toprak solucanlarını ürettiğinden, bu sonuca göre de yeni bir gezegende yaşam ümidimizde bir basamak daha ileri gidildiğinden bahsetmiştir (Mısırlıoğlu, 2018a).

Ayrıca, bünyelerinde bulunan enzimler ve proteinler gibi metabolik aktörlerin farmakoloji alanında değerlendirilmesi (Reynolds ve Reynolds, 1972); (Mihara v.d., 1983); (Aydilek, 2005); (Grdiša vd, 2013); (Ding vd, 2019); (Li vd, 2017); (Wang vd, 2018); (Mısırlıoğlu, 2018b); vücut yapılarındaki mekanik tonusun ve metamerik hareketin mühendislik alanlarında ilham olması da yine son yıllarda karşılaşılan akademik çalışmalardandır (Zhan vd, 2019).

Bugüne kadar Dünya üzerinde tanımlanan toprak solucanı tür sayısı, tüm familyalar göz önüne alındığında 6.000, sadece Lumbricidae familyası söz konusu olduğunda 500’ün üzerindedir. Ülkemizde ise bugüne kadar büyük çoğunluğu Lumbricidae familyasına ait olmak üzere farklı familyalara ait 85’in üzerinde takson tanımlanmıştır (Mısırlıoğlu vd., 2019a).

Halbuki Türkiye; kıtalar arası geçiş noktasında olması, göç yolları üzerinde bulunması, jeolojik çağların değişiminde sığınak konumunda bulunması, topoğrafik yapı nedeniyle iklimsel faktörler bakımından komşularına göre farklılıklar göstermesi gibi ana

sebepler ve bu ana sebeplerin tetiklediği zincirleme ekolojik hareketlilik dolayısıyla, fauna ve flora bakımından zenginlik gösterir. Topoğrafya ve iklimdeki çeşitlilik çok yakın alanlarda bile farklılık gösterdiğinden, tür çeşitliliğinin yanı sıra endemizm bakımından da zenginlik görülür (Mısırlıoğlu, 2014).

Türkiye'nin zoocoğrafik bölgeler arasında, Holarktık bölgenin Palearktik alt bölgesindedir. Bu bölge, Afrika'nın kuzeyi, tüm Avrupa ve Güneydoğu Asya dışındaki tüm Asya'yı içine alan bölümü ifade eder (Mısırlıoğlu, 2014). Bir bölgenin zoocoğrafik bölge olarak tanımlanabilmesi için o bölgede bulunan hayvan türlerinin % 50'sinin (hatta bazı araştırmacılara göre % 80'inin) endemik olması gerekmektedir. Ülkemizin coğrafik sınırlarında ve ekolojik bariyerlerinin arasında hala keşfedilmeyi bekleyen birçok canlı türü bulunmaktadır. Yıldız Dağlarının jeolojik oluşumu, günümüzden yaklaşık 225 milyon yıl önce sona erdiği varsayılan Paleozoik dönemdedir. Bu dönemde Tethys denizinin derinliklerinde gömülü bulunan Anadolu toprakları günümüzden 2 milyon yıl önce başlayıp hala devam ettiği düşünülen Kuaterner döneminde yükselmesini tamamlayarak bugünkü görünümüne ulaşmıştır. Kuaterner dönemi içinde her biri ortalama 20-25 bin yıl süren 4 buzul dönemi yaşanmıştır. Paleozoik kökenli olan Yıldız Dağları ve Kuaterner döneminde oluşmuş olan İstanbul ve Çanakkale Boğazları arasında kalan Trakya Bölgesi, birçok tür için, buzul ikliminden korunmak üzere elverişli bir refigyum haline gelmiştir (İlgar, 2018). Türkiye'nin içinde bulunduğu Palearktik bölge, Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1 Palearktik Bölge (Anonim, 2020)

Yukarıda anlatılan tektonik hareketlilik ve iklimik süreçler dikkate alınacak olduğunda, Türkiye'nin fauna ve flora çeşitliliğinin ve endemizm zenginliğinin yanısıra, topraksolucanı çeşitliliği bakımından da komşu ülkelere oranla daha önde olduğu görülmektedir. Avrupa ülkelerine baktığımızda Fransa ve İspanya'da 160'tan fazla, İtalya'da ise 100'ün üzerinde tür kayıtlıdır. Sınır komşularımıza baktığımızda, Yunanistan'da 67, Bulgaristan'da 50, Kıbrıs'da 21, Suriye'de 16, İran'da 28, Gürcistan'da 62, Azerbaycan'da 29 ve Ermenistan'da 31 tür kayıtlıdır (Mısırlıoğlu, Yayınlanmamış Notlar). Güncel listeye göre ülkemizde toplamda bugüne kadar seksenbeşin üzerinde takson kaydedilmiştir. Bunlardan iki takson Acanthodrilidae, bir takson Criodrilidae, seksen takson Lumbricidae ve dört takson Megascolecidae familyasına aittir; otuziki takson Türkiye'ye endemiktir (Mısırlıoğlu vd., 2019a).

Bütün bu nedenler, ülkemizin henüz araştırılmamış birçok bölgesinde, aydınlatılmayı bekleyen türlerin varlığını işaret etmektedir.

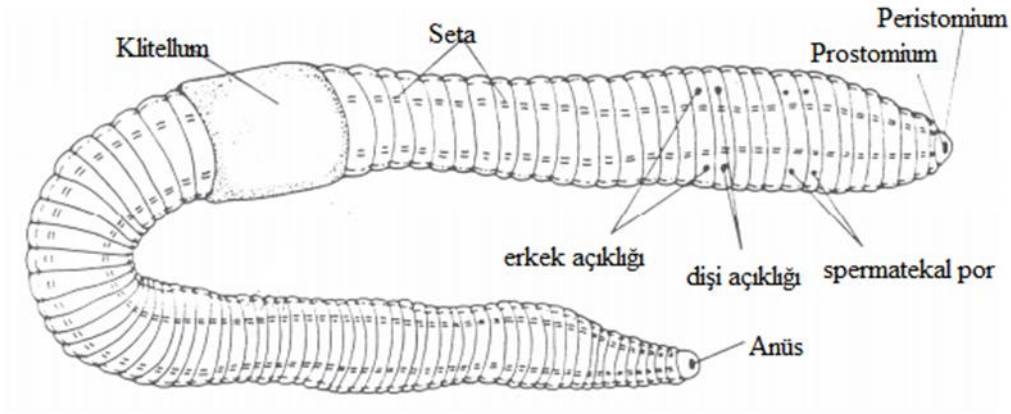
Topoğrafik, jeolojik ve iklimsel özellikleri ile özel bir bölge olan İğneada longoz ormanlarında yapılan bu çalışma, İğneada bölgesindeki topraksolucanı türlerini kayıt altına almakta başlangıç olarak düşünülmüştür. Bu yayından sonraki tarihlerde yapılması olası olan çalışmalar için bir rehber ya da başlangıç noktası olması umulan çalışmadan elde edilen sonuçların ülkemiz topraksolucanı taksonomisine faydalı olması amaçlanmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Topraksolucanları Hakkında Genel Bilgiler

Topraksolucanları, hemen hemen silindirik yapılı, uzun vücutlu, bilateral simetrik, karasal solucanlardır. Vücutlarının son kısımlarının enine kesitleri bazı türlerde dörtgen, sekizgen, trapezoidal ya da sırt-karın yönünde yassı olabilir (Mısırlıoğlu, 2017).

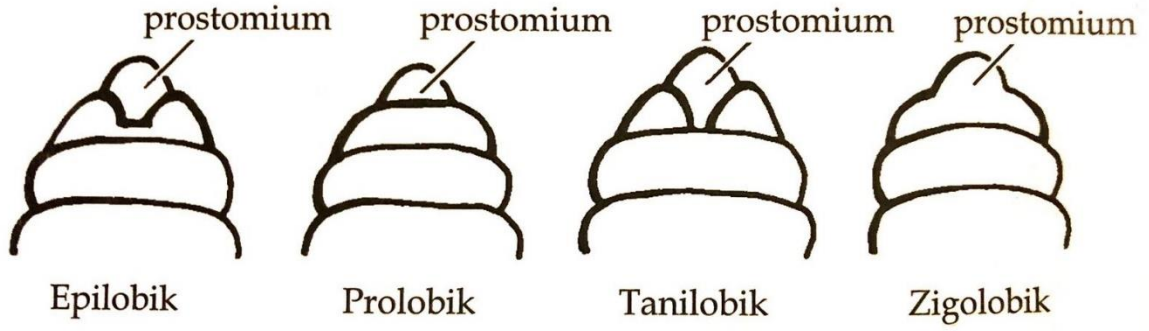
Vücut, baştan kuyruğa kadar, birbirleriyle benzerlik gösteren segmentlerden oluşmuştur (Şekil 2.1a).



Şekil 2.1(a), Topraksolucanı anatomisi ve segmentli yapı (<https://quizlet.com>).

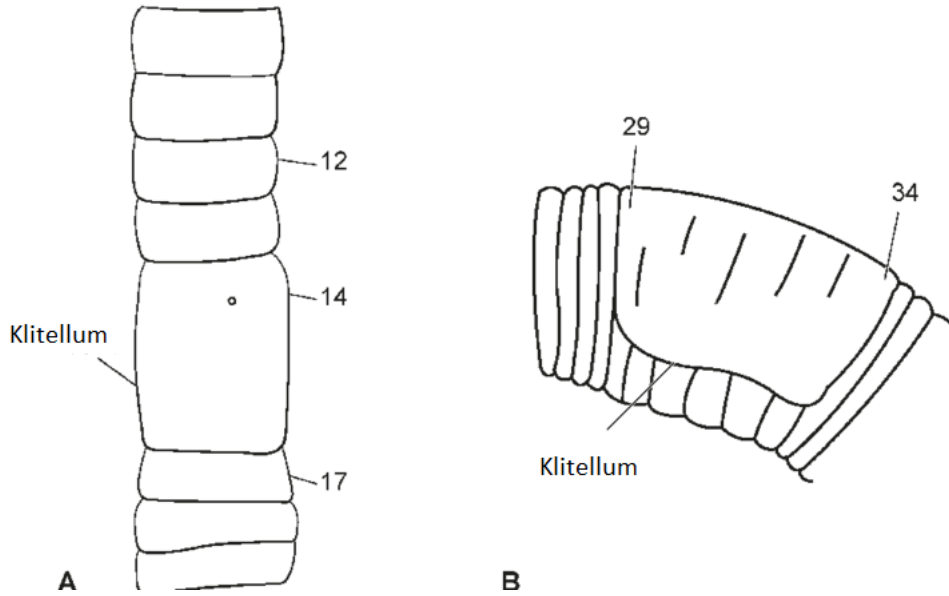
Beyni ve ağız taşıyan baş (prostomium) ve anüsü taşıyan kuyruk (pygidium) segmentsizdir.

Baş, solucan dinlenme halindeyken ağız kapatan bir kapak görevi görür ve farklı tiplerde olabilir (Şekil 2.1b) (Mısırlıoğlu, 2017a).



Şekil 2.1(b), Topraksolucanlarında baş tipleri (Reynolds'dan – Çizim: Dan Dindal, 1977).

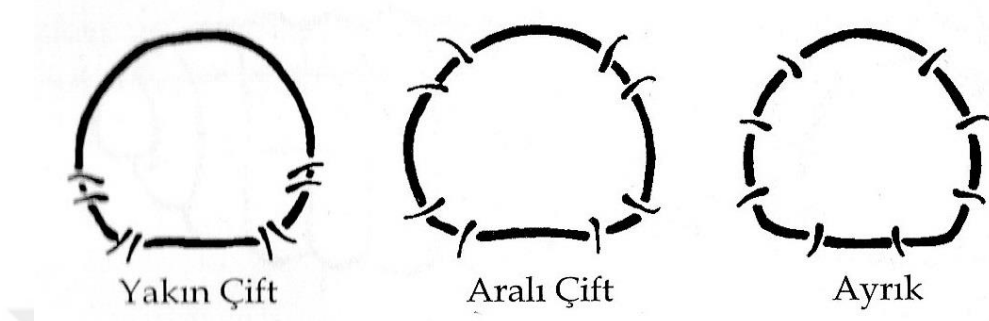
Topraksolucanlarının dış görünüşünde bir ya da birden fazla segmenti içine alan şişkin yapıyla dikkat çeken klitellum bulunur. Halka ya da eyer (Şekil 2.1c) şeklinde olabilir (Mısırlıoğlu, 2017a).



Şekil 2.1(c), Topraksolucanlarında klitellum tipleri, A- Halka klitellum, B- Eyer klitellum (Plisko& Nxele 2015).

Gövdede deri çukurlarından çıkan kıllar, seta olarak isimlendirilir. Genel olarak metamerik hareket sırasında yüzeye tutunmayı sağlayan setaların karın bölgesinde bulunanlardan bazılarının üreme sırasında kavuşmayı desteklemek, eşini tutmak ve uyarmak göreviyle şekil değişikliğine uğramış olabileceği düşünülmektedir. Her gövde segmenti,

genellikle çiftler oluşturacak şekilde dizilmiş olan 4 demet seta içerir. Setaların segment üzerindeki dizilişi, türler arasında farklılık göstermektedir. Şekil 2.1d'de seta dizilişleri örneklenmektedir (Mısırlıoğlu, 2017a).



Şekil 2.1(d), Topraksolucanlarında seta düzeni (Reynolds'dan – Çizim: Dan Dindal).

Vücut yüzeyi epidermis tarafından salgılanan ince bir kütikula ile örtülüdür. Tek tabakalı olan epidermis mukus salgılayan birçok bez içerir. Daha içte biri halka şeklinde diğeri boyuna uzanan liflerden oluşmuş iki kas tabakası ve hemen altında somatopleura adını alan sölom epiteli bulunur. Sölom boşluğu, içinde değişik şekilde lenfositlerin, parçalanmış klorogogen hücrelerinin ve eşey bezlerinin bulunduğu segmentlerde de eşeysel hücrelerin görüldüğü sulu renksiz bir sıvı ile doludur. Klorogogen hücreleri bağırsak damarlarının ve diğer damarların üstüne rastlayan yerlerde bulunan ve omurgalılardaki karaciğerin metabolik görevini üstlenen büyük hücrelerdir (Mısırlıoğlu, 2001).

İçi sıvı dolu olan sölom bir hidrolik iskelettir. Hareket sırasında bu hidrolik iskelet vücuda esneklik sağlarken metamerik yapı da hız ve hareket kontrolü açısından segmentsiz hayvanlara göre avantaj sağlar. Hareket vücut duvarındaki enine ve boyuna kas tabakalarının koordine kasılmaları ile sağlanır.

Topraksolucanları ot, yaprak gibi çürümüş bitkisel organik maddeler, mikroskobik hayvanlar ve Nematoda larvalarıyla beslenen omnivor canlılardır. Peristomiumda bulunan ağız dorsal taraftadır. Besinler önce tükürük benzeri sıvı ile ıslatılıp sonra prostomiumun kasılmaları ile yutağa iletilir. Yutak besini kayganlaştırarak ince duvarlı kursağa iletir. Besinlerin mekanik parçalanması yutakta meydana gelirken yemek borusunun yanlarında

bulunan kilus keseleri besinin kana geçmesini kolaylaştırır. Ayrıca kilus keselerinin içinde bulunan morren bezleri besinin nötrleşmesini sağladığı bir başka görüşe göre de kanın asit baz dengesini koruduğu düşünülmektedir. Besinlerin organik kısmı vücut boyunca düz uzanan bağırsak tarafından alındıktan sonra mineral kısım anüsten dışarı atılır.

Kapalı kan dolaşımına sahiptirler. Sırt ve karın boyunca uzanan iki ana damar içinde kan, sırtta öne, karında arkaya doğru akar. Bu iki ana damarın birleşmesi halkasal damarlarla sağlanırken, bu halkasal damarlar sadece ön segmentlerde görülür, arka segmentlerde ise damar ağı görünümündedir. Yine ön segmentlerde bulunan eşeyssel segmentlere rastlayan halkasal kan damarlarından 5 tanesi kasılgan özelliktedir ve hepsine birden kalp ya da yalancı kalp adını alır. Damarlar içinde dolaşan kan, renksiz amebositler içerirken, solunum pigmenti hemoglobindir. Deri solunumu yaparlar, oksijensiz kalma durumunda birkaç saat hayatta kalabilirler.

Boşaltım, ilk üç segment ve son segment hariç her segmentte tekrar eden nefridyumlar sayesinde gerçekleşir. Nefridyumlar, silli huni yapısıyla sölom sıvısındaki, etrafını çevreleyen kan damarları yoluyla da kandaki atıkları çekerken, sölom boşluklarına geçen eşey hücrelerini de dışarıya taşırlar. Nefridyumlar, dorsal bölgedeki setaların yanındaki açıklık olan nefridyoporla vücut dışına açılırlar (Mısırlıoğlu, 2017a).

İp merdiven sinir sistemi adını alan sinir sistemleri oldukça gelişmiştir. Ön uçta bir beyinleri vardır ve her segmentte "ganglion" adı verilen bir çift sinir düğümü bulunur. Sinir düğümleri komissürler (aynı segmentteki sinir kordonu) ve konnektifler (ayrı segmentteki sinir kordonu) ile hem aynı segmentte hem de diğer segmentlerle bağlantılıdır.

Topraksolucanlarının gözleri ve kulakları yoktur. Fakat vücutlarındaki duyu hücreleri sayesinde, ısıya, ışığa ve titreşimlere duyarlıdırlar (Mısırlıoğlu, 2001). Pemberton ve Frey. 1990 yılında yayınladıkları "Darwin on worms: the advent of experimental neoichnology" isimli yayınlarında; topraksolucanları üzerinde birçok gözlem yapan Darwin'in; solucanların ısı, ışık, ses ve titreşime olan duyarlılığını anlayabilmek için oğullarıyla birlikte gece yarısı geziler yaptığından; hatta çığlık, düdük ya da fagot sesine değil fakat piyano üzerinde duran bir tencere içindeki solucanların, piyano tuşlarından çıkan "do" sesine yuvalarına dönerek cevap verdiğini kaydettiğinden bahsederler (Pemberton ve Frey. 1990).

Hermafrodit olan topraksolucanlarında eşeyssel bezler anterior bölgedeki belirli birkaç segmentte ve ventral tarafta bulunur. Her bireyde genellikle bir ya da iki çift testis ve bir çift yumurtalık vardır. Erkek eşey bezleri her zaman dişi eşey bezlerine göre önde yer alır. Yumurtalar bir çift ovaryumu içinde bulunduran segmentin sölom sıvısı içindedir. Yumurta kanalı ise öndeki segmentte başlayıp aradaki septumu delerek sonraki segmentin ventral tarafından dışarı açılır. Ayrıca her bireyde reseptakulum seminis adı verilen iki çift sperm kesesi bulunur ve bu keseler kavuşma sırasında alınan spermlerin kokon içindeki yumurtaların döllenmesi için uygun zamana kadar bu keselerde depolanır. Bu keselerin dişi sistemle herhangi bir bağı yoktur. Erkek üreme sistemi 10 ve 11. segmentte iki küçük testis çifti içerir. Olgunlaşmamış sperm hücreleri testisten ayrılarak, testislerin bulunduğu segmentlerde bulunan ve torba şeklindeki seminal veziküllerde kopulasyona kadar bekletilir ve olgunlaşır. Olgun spermler, arkadaki septumları delerek birkaç segment geriye giden ve çift olarak bulunan sperm kanalı boyunca yol alır ve ventral taraftan dışarı atılır. Çiftleşme sırasında karşı eşten gelen spermler yumurtaların olgunlaşmasını beklemek üzere spermateka ya da spermatoforların içinde bekletilirler. Üreme, ılıman ve nemli havalarda daha aktif olmasına rağmen yılın her döneminde görülür. Karşılıklı sperm iletimi şeklinde olan çiftleşme, gece olur ve 2-3 saat sürer. İki topraksolucanı, anterior-posterior yön zıt olacak şekilde ventral yüzeyden eşeyssel kıllar ve klitellum bezleri tarafından salgılanan mukus maddeleriyle birbirlerine bağlanırlar. Bu şekilde eşlerden birinin spermateka açıklıkları, diğerinin klitellumuna karşılık gelir. Reseptakulum seminis erkeğin eşeyssel açıklığından uzak kaldığından spermler, ventral taraftaki bir çift oluktan geçerek reseptakulum seminise gelir. Bahsi geçen oluklar mukus salgısıyla kemer gibi kapandığından birleşilen eşin oluşuna teması önlenmiş olur. Çiftleşmeden genellikle birkaç gün sonra klitellumun etrafında, buradaki bezler tarafından salınan maddelerle kokon adı verilen ve halka şeklinde bir yumurta kapsülü meydana getirilir. Hayvan vücut kasılmalarıyla kendini geriye doğru çekerken ileriye doğru itilen halka, embriyoların beslenmesi için proteinli bir sıvı ile doludur. Vücut kasılmalarıyla hareket eden kokon halkasının içine sırasıyla; dişi eşey açıklığı üzerine gelince yumurtalar, spermateka porlarının üzerinden geçerken de spermler boşaltılır. Sperm ve yumurtaları içeren halka şeklindeki kese anterior bölgeden dışarı atılırken uçları kapanarak limona benzer bir şekil alır. Döllenme ve zigot gelişimi bu kokonun içinde olur. Kokon oluşturma sıklığı türler arasında değişkenlik gösterirken, genç bireylerin olgunlaşma süresi de hem türler arasında hem de aynı türün kokonlarının maruz kaldığı çevresel koşullarına bağlı olarak değişkenlik

gösterir. Gelişim evreleri; genç, önergın ve ergın olmak üzere üç evredir ve başkalaşım yoktur (Mısırlıoğlu, 2017a).

Bouché, 1972 yılında yayınlanan kitabı *Lombriciens de France, Ecologie et Systématique*'de, topraksolucanlarını fizyolojilerine, morfolojilerine ve davranışlarına göre, epijeik, endojeik ve anesik olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır (Bouché, 1972). Anesik türler, genellikle büyük solucanlardır ve toprağın derinliklerinde derin galeriler açarlar. Epijeik ve endojeik türler daha küçük solucanlardır. Epijeik türler yüzeye yakın ve yüzey organik maddesiyle beslenirken endojeik türler mineral toprak horizonunda yaşarlar (Mısırlıoğlu 2017a).

Topraksolucanları popülasyonuna en büyük zarar; konvansiyonel tarımda kullanılan kimyasallar, toprak sürme teknikleri, arazilerin bölünmesi, kentsel yaşamın doğal biyotoplara taşması gibi sebeplerle insan eliyle verilmektedir. Ayrıca topraksolucanlarının en önemli doğal predatörleri köstebek, porsuk, susamuru, kirpi gibi memeliler; birçok kuş ve kümes hayvanı; bunların yanı sıra karıncalar, bazı kınkanatlılar ve bazı sülükler gibi omurgasızlardır (Mısırlıoğlu, 2001).

2.2 Türkiye Topraksolucanı Faunası Üzerine Yapılan Çalışmaların Tarihçesi

Ülkemiz topraksolucanı faunasına ait ilk kayıtlar 19. Yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır. Genellikle turistik geziler sırasında toplanan örneklerin teşhis sonuçlarına dayanan bu kayıtlardan sonra geniş koleksiyona dayanan çalışmalar 1980'lerin sonlarında başlamıştır ve halen henüz örnek alınmamış geniş alanlar mevcuttur (Mısırlıoğlu, 2018).

Türkiye'ye ait ilk topraksolucanı kayıtları Rosa (1893, 1905), Michaelsen (1907, 1910) ve daha yakın zamanda Omodeo (1952, 1955) ve Zicsi (1973, 1981) tarafından yapılmıştır. 1980'lerde ise Pietro Omodeo ve arkadaşlarının, Akdeniz'in Biyocoğrafyası ve Faunistik Araştırması Programı çerçevesinde, 30 Nisan - 20 Mayıs 1987 tarihleri arasında yaptığı seyahati sırasında, Türkiye sınırları içindeki 40 lokliteden 1800 örnek toplanmıştır. Yine aynı programa dahil olan fakat Aralık 1988'de gerçekleşen farklı bir araştırma gezisi sırasında ise, 75 yeni örneğin daha M. Grazia Filippucci ve Shimon Simson tarafından toplandığı kaydedilmiştir (Omodeo ve Rota, 1989).

Daha sonra 1990 yılında düzenlenen başka bir gezi ile aynı araştırmacılar ülkemizin Batı Akdeniz bölgesi ve Bursa, Bolu gibi illerimiz başta olmak üzere 34 lokaliteden yeni örnekler toplamıştır (Mısırlıoğlu, 2017a).

Ülkemizin topraksolucanları üzerine yapılan ilk yerli çalışma ise 2002 yılında İ. Mete Mısırlıoğlu tarafından Eskişehir ili ve civarı topraksolucanı faunası hakkındadır. Daha sonraki tarihlerde Anadolu'nun farklı bölgelerinden toplanan örneklerin teşhisleri de farklı makaleler olarak yayınlanmıştır. Bu çalışmalar aşağıda kronolojik sırayla verilmiştir;

- Csuzdi, Zicsi ve Mısırlıoğlu tarafından 2006 yılında, Türkiye topraksolucanı hakkında yapılan tüm çalışmalardan yola çıkarak, Türkiye topraksolucanları kontrol listesi yayınlanmıştır (Csuzdi v.d., 2006),
- Mısırlıoğlu tarafından 2007 yılında, Megascolecidae familyasından Türkiye için 2 yeni tür kaydedilmiştir(Mısırlıoğlu, 2007a),
- Mısırlıoğlu yine 2007 yılında İzmit (Kocaeli) ili şehir merkezinde 10 farklı lokaliteden toplanmış örnekleri teşhis etmiş ve yayınlamıştır (Mısırlıoğlu, 2007b),
- Csuzdi, Pavlíček ve Mısırlıoğlu tarafından 2007 yılında, Hatay bölgesinden bilim dünyası için 3 yeni, Türkiye faunası için 1 yeni kayıt rapor edilmiştir (Csuzdi v.d., 2007),
- Csuzdi, Pavlíček ve Mısırlıoğlu 2007 yılında, Türkiye topraksolucanı faunasına zoocoğrafik yorumlar getiren bir makale yayınlamıştır (Mısırlıoğlu v.d., 2008),
- Mısırlıoğlu 2009 yılında yeni eklenen türlerle birlikte Türkiye topraksolucanları güncel listesini hazırlamıştır (Mısırlıoğlu, 2009),
- Mısırlıoğlu 2010 yılında, Türkiye'deki endemik topraksolucanı türlerinin dağılımına dair bir makale yayınlamıştır (Mısırlıoğlu, 2010),
- Pavlíček, Csuzdi, Mısırlıoğlu ve Vilenkin tarafından 2010 yılında, Doğu Akdeniz topraksolucanlarının faunistik benzerliği ve endemizmi hakkında makale yayınlamıştır (Pavlíček v.d., 2010),
- Mısırlıoğlu 2012 yılında, Türkiye'de Acanthodrilidae, Criodrilidae ve Megascolecidae familyalarına ait topraksolucanların dağılımını kaleme almıştır (Mısırlıoğlu, 2012),
- Szederjesi, Pavlíček, Coşkun ve Csuzdi, 2014 yılında bilim dünyası için 3 yeni tür ve Türkiye faunası için 1 yeni kayıt yayınlamıştır (Szederjesi v.d., 2014).

- Mısırlıoğlu ve Szederjesi 2015 yılında, Türkiye'nin farklı illerinden ekili ve kentsel alanlardan oluşan 17 farklı lokaliteden toplanan örneklerin teşhis sonuçlarını yayınlıyarak, topraksolucanlarının Türkiye toprak faunasına katkısını yorumlamışlardır (Mısırlıoğlu ve Szederjesi, 2015),
- 2016 yılında, Mısırlıoğlu ve Valchovski, *Fitzingeria* cinsinin yayılışı, habitatları ve zoocoğrafik durumu ile ilgili bilgileri içeren bir makale yayınlamıştır (Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2016),
- 2017 yılında Mısırlıoğlu ve Valchovski, Kırklareli-Babaeski bölgesinden 2 ayrı lokaliteden toplanan örnekleri teşhis etmiş ve yayınlamışlardır (Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2017a).
- 2017 yılında, Mısırlıoğlu ve Valchovski, Eskişehir ilindeki iki farklı mesire alanı olan Eskişehir Beşik Deresi ve Eskişehir Mihaliççık, Gürleyik Köyü topraksolucanları üzerine bir ön araştırma yayınlamıştır (Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2017b),
- Valchovski ve Mısırlıoğlu tarafından 2017 yılında, Güneydoğu Avrupa'da Bulgaristan, Türkiye ve Yunanistan'ın modern sınırları içinde yer alan Trakya bölgesinin topraksolucanı çeşitliliği sunulmuştur (Valchovski ve Mısırlıoğlu, 2017a).
- Mısırlıoğlu, 2017 yılında yazdığı bir diğer makalede, Türkiye'nin Avrupa ve Asya bölümlerinin topraksolucanı kompozisyonunu tablolar halinde yayınlamıştır (Mısırlıoğlu, 2017).
- 2017 yılında Szederjesi ve Mısırlıoğlu, 2006-2016 yılları arasında Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmaların sonuçlarını özetledikleri bir yayın sunmuşlardır (Szederjesi ve Mısırlıoğlu, 2017).
- Ayrıca yine Valchovski ve Mısırlıoğlu 2017 yılında, Bulgaristan ve Türkiye'deki Yıldız (Istranca) Dağı'nın topraksolucanı çeşitliliği ve zoocoğrafyası hakkındaki mevcut bilgileri tablo halinde yayınlamışlar ve kökenlerini yorumlamışlardır (Valchovski ve Mısırlıoğlu, 2017b).
- Mısırlıoğlu ve Stojanovic 2017 yılında, kaleme aldıkları yayınlı, endemik cins olan *Spermophorodrilus* ve *Healyella* cinsi topraksolucanlarının tür çeşitliliği ve dağılımı hakkında yayınlanmış bilgileri özetlemişlerdir (Mısırlıoğlu ve Stojanovic, 2017).

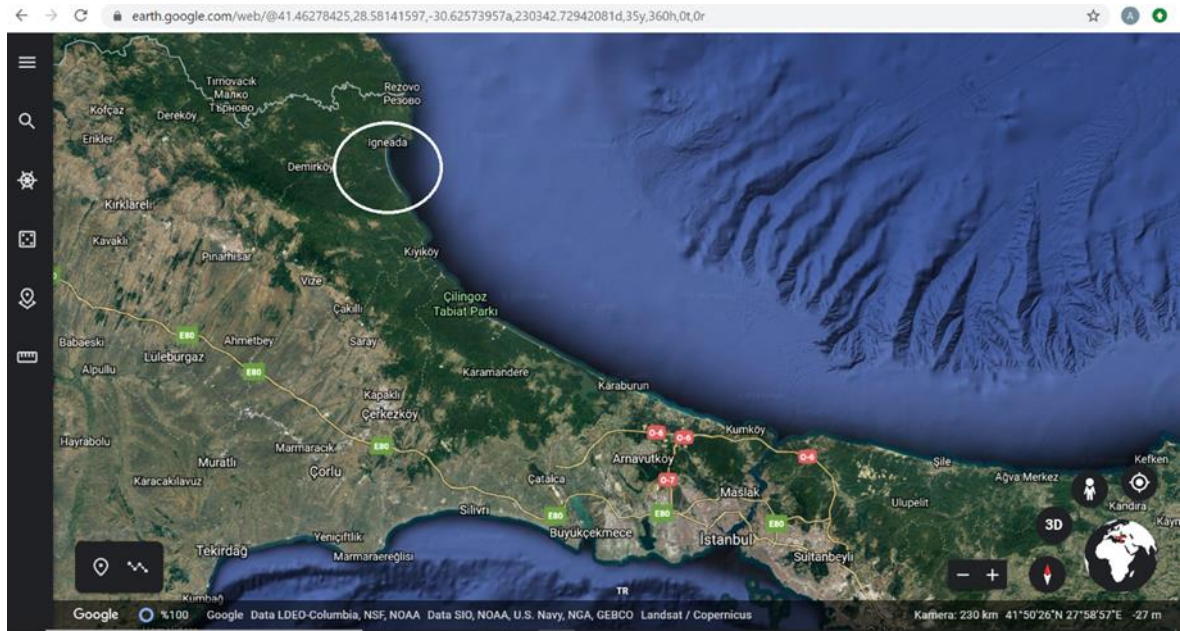
- 2018 yılında, Szederjesı, Dányı, Kaydan ve Csuzdı, Türkiye sınırları içindeki 44 farklı lokaliteden topladıkları örnekleri teşhis etmiş ve yayınlamışlardır (Szederjesı v.d., 2018).
- Reynolds ve Mısırlıoğlu, 2018 yılında, topraksolucanlarının dış özelliklerine dayalı olarak bir tür tayin anahtarı yayınlamışlardır (Reynolds ve Mısırlıoğlu, 2018).
- Mısırlıoğlu, Valchovski ve Stojanovic 2018 yılında, Türkiye ve komşu ülkelerin topraksolucanı tür listesini sunmuşlardır (Mısırlıoğlu vd., 2018).
- Mısırlıoğlu, Temel ve Şen 2018 yılında, Eskişehir, Sakarya ve Düzce illerine ait 4 lokaliteden toplanan örnekleri teşhis edip, yayınlamışlardır (Mısırlıoğlu v.d., 2018).
- Mısırlıoğlu ve Stojanovic yine 2018 yılında Balkan Yarımadası'ndan ve Anadolu'dan rapor edilen Lumbricidae familyası dışındaki familyalara ait topraksolucanlarının listesini yayınlamışlar ve yayılışlarını tartışmışlardır (Mısırlıoğlu ve Stojanovic, 2018).
- Mısırlıoğlu, Stojanović ve Tsekova, 2018 yılında, Türkiye'nin Marmara bölgesinden bilinen topraksolucanı taksonlarının tüm verilerini özetlemeyi amaçladıkları bir makale yayınlamışlardır (Mısırlıoğlu v.d., 2018).
- Yine Mısırlıoğlu, 2017 yılında saha çalışması yapılmış olan ve 55 lokaliteden toplanan örneklerle Uludağ'ın en kapsamlı topraksolucanı faunası çalışmasını, teşhis ve sonuçlarıyla birlikte 2018 yılında yayınlamıştır (Mısırlıoğlu, 2018).
- Mısırlıoğlu ve Reynolds, 2019 yılında yayınladıkları başka bir çalışmada *Octodrilus* cinsinin Türkiye yayılışını tartışmışlardır (Mısırlıoğlu ve Reynolds, 2019).
- Yine Mısırlıoğlu 2019 yılında hazırladığı bir başka yayında *Helodrilus patriarchalis* (Rosa, 1893) türünün Türkiye dağılışını ele almıştır (Mısırlıoğlu, 2019a).
- Mısırlıoğlu, 2019 yılında Antalya Kent ormanından toplanan topraksolucanı örneklerini incelemiş ve bu inceleme sonucu örneklerin *Eisenia andrei* (Bouche, 1972) olduğunu teşhis ederek, türün Türkiye'de doğal ortamdaki ilk kaydını yapmıştır (Mısırlıoğlu, 2019b).

- Mısırlıoğlu ve Valchovski 2019 yılında, Eskişehir iline ait 9 lokaliteden toplanmış örnekleri teşhis edip yayınlamışlardır (Mısırlıoğlu ve Valchovski 2019a).
- 2019 yılının Aralık ayında, Mısırlıoğlu, Tsekova ve Valchovski, Balkan-Anadolu ve Atlanto-Akdeniz türlerinin dağılışını kaleme almıştır (Mısırlıoğlu v.d., 2019).
- Mısırlıoğlu ve Valchovski 2019 yılında, topraksolucanı faunası çok bilinmeyen Adana iline ait 6 lokaliteden toplanan örneklerin teşhis sonuçlarını sunmuşlardır (Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2019b).
- Mısırlıoğlu, Valchovski ve Reynolds, 2019 yılında, daha önce yapılan tüm çalışmalardan elde edilen bilgilerle Türkiye topraksolucanı faunası güncel tür listesini yayınlamışlardır (Mısırlıoğlu v.d.,2019).

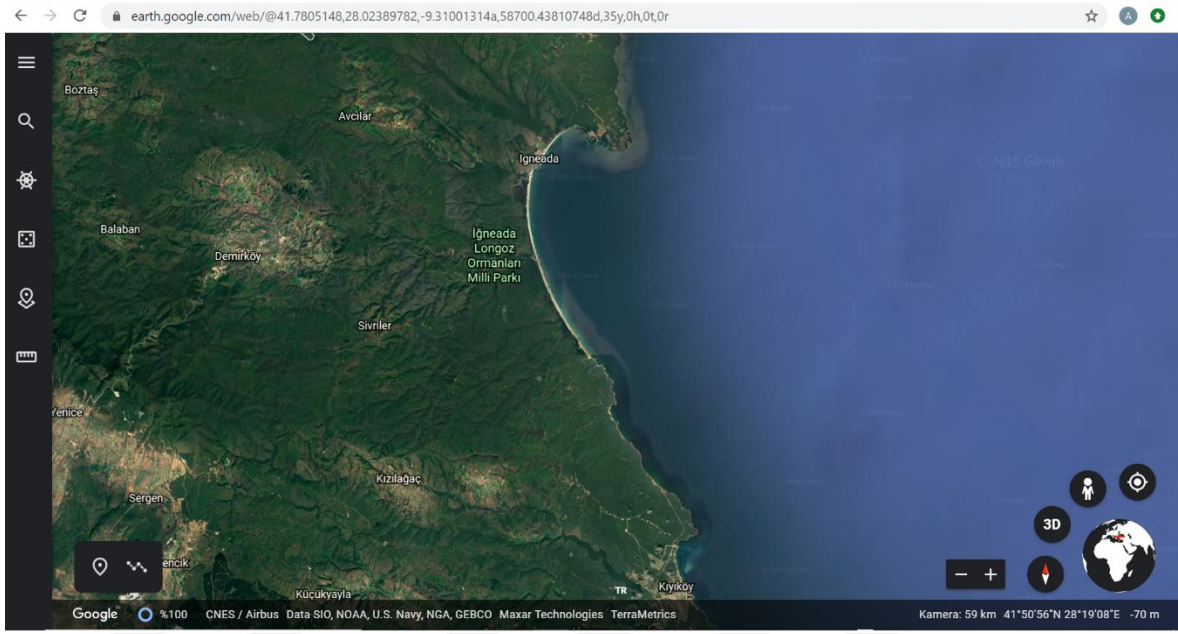
2.3 Çalışma Alanının Ekolojik Özellikleri

2.3.1 Coğrafi konum

Çalışma alanı, Kırklareli ili sınırları içindeki İğneada, Demirköy ilçesine bağlı bir sahil beldesidir. Şekil 2.2(a) ve 2.2(b) bölgenin 2019 yılına ait ve farklı ölçeklerde çekilmiş uydu fotoğraflarıdır.



Şekil 2.2(a), Kuzeybatı Marmara bölgesi uydu fotoğrafı, 1/230.000 ölçeğinde (Anonim, 2020 b).



Şekil 2.2(b), Demirköy-Iğneada ve çevresi uydu fotoğrafı, 1/59.000 ölçeğinde (Anonim, 2020 b).

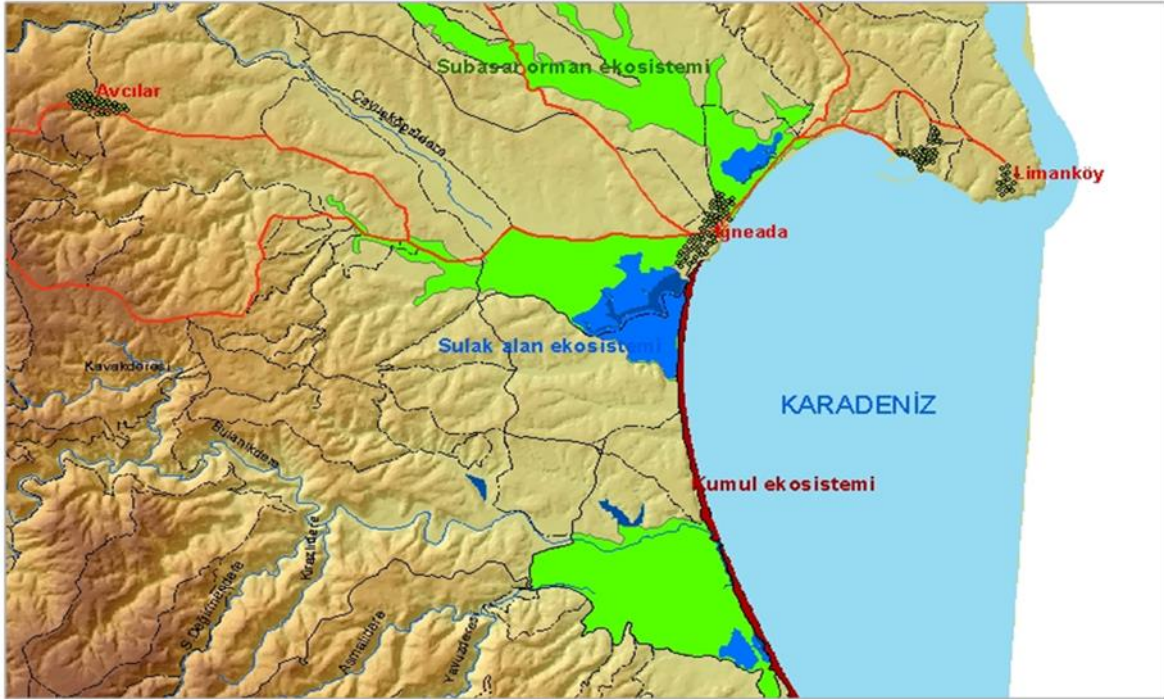
Yıldız Dağlarının eteğinde bulunan belde, sahili, kıyı kumulları, tatlı ve tuzlu su gölleri, su basar ormanı, hafif tuzlu bataklıkların bir arada bulunduğu eşine az rastlanır bir ekosistemdir. Birbirinden farklı rakımların dar alanda bir arada bulunduğu bölge, tür çeşitliliği açısından Avrupa ve Dünya ölçeğinde önem arz etmektedir (Anonim, 2019c).

Demirköy'e 25 km uzaklıkta olan Milli park alanı, yaklaşık 3155 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Yıldız Dağlarından, Karadeniz sahiline doğru akan derelerin taşıdığı alüvyonların birikmesi ve mevsimsel olarak sular altında kalması ve bu hareketliliğin de yüzyıllardır sürmesi sonucunda longoz ormanları oluşmuştur (Anonim, 2019a).

Karadeniz sahiline olan uzaklığı 300-600 m arasında değişen Iğneada longoz ormanlarının denizden yüksekliği bazı alanlarda deniz seviyesinden de aşağıda olmaktadır. Alanın düz olması göl ve bataklık ağızlarının yaz aylarında kumullarla kapanmasına neden olur. Mevsim değişip, kış ayları geldiğindeyse, denizle bağlantısını kaybeden bu ormanlık alanlar Marttan Mayıs ortalarına kadar su altında kalmaktadır. Yükselen sular, ağaç gövdelerinde iz bırakırlar. Bu izler, her yıl değişik olmakla beraber 1 m'yi geçmemektedir

(Pamay, 1967). Şekil 2.2(c)'de İğneada sulak alan ekosistemlerinin denizle olan yakınlığı ve orman vejetasyonunu vurgulayan harita sunulmuştur.

Bölge 13.11.2007 tarihli 26699 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2007/12759 no'lu karar ile Milli Park ilan edilmiştir (Resmi Gazete, 2007).



Şekil 2.2(c), İğneada ve longoz ormanları haritası (Anonim 2019a).

Bölgede 5 büyük longoz mevcuttur, longozların yayıldıkları arazi, Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1, İğneada longozlarında ormanların arazi dağılım tablosu (Kantarıcı vd., 2000)

LONGOZUN ADI	ORMAN ha	SAZLIK ha	TARIM ha	KUMSAL ha	AÇIKLIK ALAN TOPLAMI ha	GÖL ALANI ha	TOPLAM ha
ERİKLİ GÖL LONGOZU (EFENDİ DERE)	633,0	84,5	7,0	23,0	114,5	11,0± 84,5	758,5
KOCAGÖL LONGOZU (ÇAVUŞ DERE)	355,0	200,0	45,5	31,0	276,5	61,0± 200 (60+1)	692,5
SAKAPINARI LONGOZU (BULANIK DERE)	852,0 (766,5+48)*	39,5	101,0 (47 ha tapulu)	84,0	224,5	36,5± 39,5	1075,5
HAMAM GÖLÜ		(+37,0)**				21,5± 37,0	
PEDİNA GÖLÜ						10,0	
TOPLAM Demirköy derelerinden beslenen longozlar	1840,0	324,0	153,5	138,0	615,5	140± 361,5	2595,0 (2455+140)
KÜÇÜK GÖL LONGOZU (REZVE DERE)	20,0					3,0	23,0
TOPLAM LONGOZ ALANI	1860,0 (1812+48)	324,0 (+37,0)	153,5	138,0	615,5	143,0	2618,0
(*) 48 ha longoz ormanı fidanlıdır. (**) 37 ha Hamam gölünün taşkın alanındaki ormandır.							

2.3.2 İklim

Bölge Karadeniz ikliminin etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk zaman zaman kar yağışlı geçmektedir. Kışın toprak, kalın bir kar tabakasının altında kalır.

İl bazında genel ortalama hava sıcaklıklarına bakıldığında; kış aylarında 4,03 °C, ilkbaharda 12,2 °C, yazın 23 °C ve sonbaharda 14,1 °C olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama yağış ise, m²'ye 577.5 mm olarak kaydedilmiştir. (Çizelge, 2.2).

Çizelge 2.2, Kırklareli ili hava sıcaklıklarına ait 1981-2010 yılları arasında kaydedilen mevsim normalleri (mgm.gov.tr).

← → ↻ mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KIRKLARELI

İzmir Polen Alerji Bülteni e-BÜLTEN EN | DE

T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Kurumsal Tahminler Son Durumlar Havacılık Denizcilik Ziraat Analizler İletişim

Ulusal Veri Yayınlama Takvimi

KIRKLARELİ	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1959 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	2.9	4.2	7.0	12.2	17.4	21.6	24.0	23.5	19.3	13.9	9.1	5.0	13.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.7	8.4	12.1	18.0	23.5	28.0	30.6	30.6	26.1	19.8	13.7	8.6	18.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	0.0	0.9	3.0	7.2	11.6	15.5	17.7	17.6	14.0	9.7	5.7	2.1	8.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.6	3.3	4.6	6.2	8.1	8.7	9.6	9.4	7.0	4.9	3.4	2.3	70.1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.1	9.2	9.5	10.2	10.0	8.6	4.9	3.7	4.9	7.1	8.6	11.3	99.1
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	61.9	51.2	49.1	44.8	49.4	49.0	26.6	20.8	33.7	54.0	67.0	70.0	577.5
Ölçüm Periyodu (1959 - 2018)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.6	23.1	25.7	31.5	36.0	40.4	42.5	40.4	37.2	37.4	33.4	21.3	42.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-15.8	-15.0	-11.8	-3.0	1.4	5.8	8.8	8.7	3.0	-3.4	-7.2	-11.1	-15.8

En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.

Belde bazında bakıldığında ise; yıllık ortalama yağış 850-1000 mm' ye yaklaşır (Anonim, 2019d).

2.3.3 Toprak özellikleri

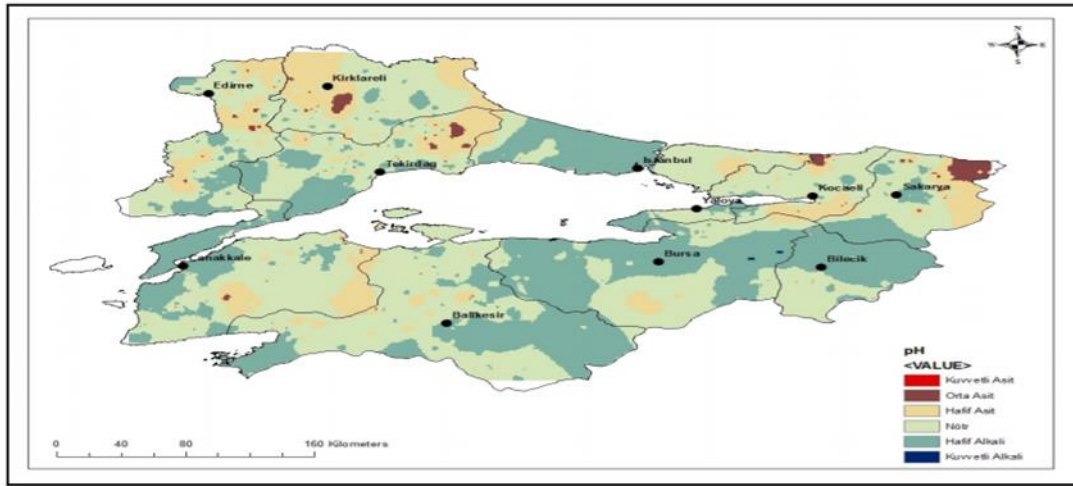
İğneada'nın su basar ormanları bölgesindeki toprak özellikleri, rakıma göre ve denizle bağlantının bulunup bulunmamasına göre değişiklikler göstermektedir.

Bölgedeki akarsuların taban seviyesine yaklaştıkları bölümlerinden itibaren, denize ulaştıkları ağızlarına kadarki bölge, yeni alüvyonların yüzeyletiği alanlardır. Bu alan, ayrıca lagünlerin sazlık ve bataklıkların bulunduğu sahil ve yakın çevresini kapsamaktadır. Kıyı boyunca denize boşalan akarsuların ağız kısımlarında alüvyonlara rastlanmaktadır (Turoğlu, 1997).

Toprak yapısında, topraksolucanı popülasyonlarına etkisi olacağı tahmin edilen diğer değişkenler de Marmara Bölgesi genelinde yapılan bir araştırmaya dair tablolarda gözlenmektedir (Çizelge 2.3a, 2.3b ve 2.3c).

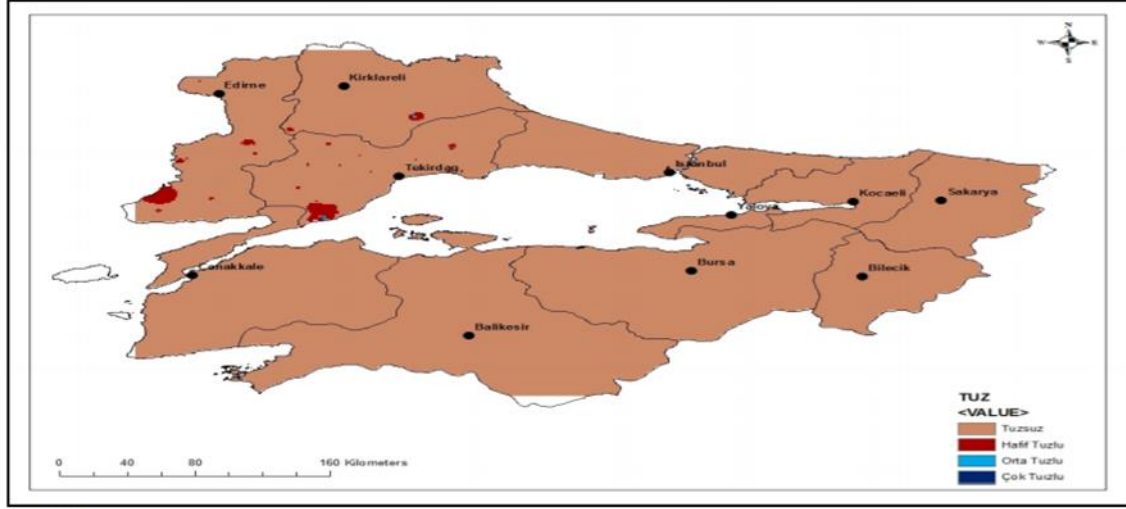
Çizelge 2.3(a), Marmara Bölgesi topraklarının pH dağılımı tablosu ve harita üzerinde gösterimi (Taşova ve Akın, 2013).

Sınır Değerler	Açıklama	Adet	%
< 4,5	Kuvvetli Asit	6	0,3
4,5-5,5	Orta Asit	89	5,1
5,5-6,5	Hafif Asit	242	13,8
6,5-7,5	Nötr	526	30,0
7,5-8,5	Hafif Alkali	886	50,6
> 8,5	Kuvvetli Alkali	3	0,2



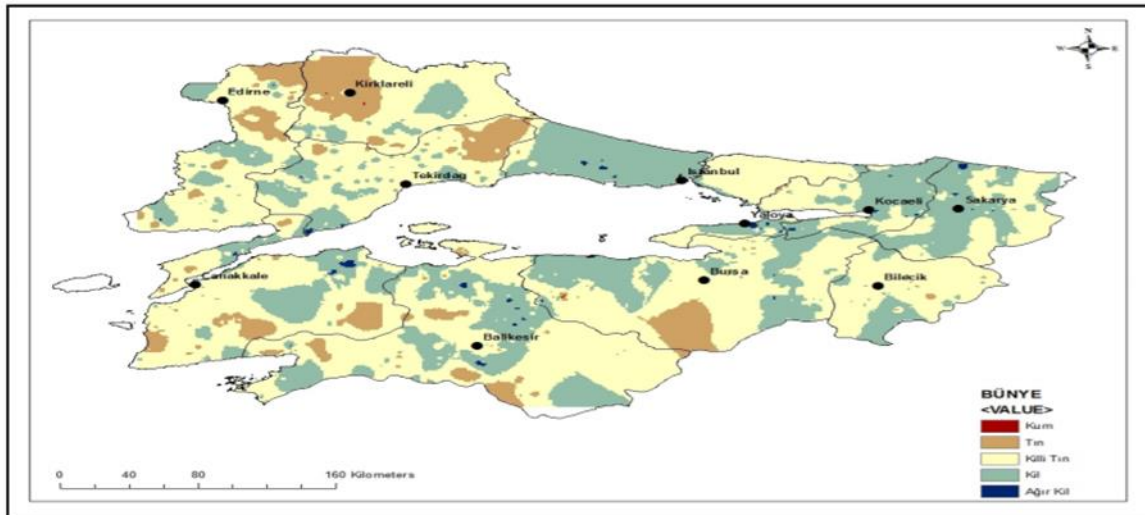
Çizelge 2.3(b), Marmara bölgesi topraklarının tuzluluk dağılımı tablosu ve harita üzerinde gösterimi (Taşova ve Akın, 2013).

Sınır Değerler (%)	Açıklama	Adet	%
< 0,15	Tuzsuz	1724	98,4
0,15-0,35	Hafif Tuzlu	25	1,4
0,35-0,65	Orta Tuzlu	2	0,1
> 0,65	Çok Tuzlu	1	0,1



Çizelge 2.3(c), Marmara bölgesi topraklarının bünye dağılımı tablosu ve harita üzerinde gösterimi (Taşova ve Akın, 2013).

Sınır Değerler (%)	Açıklama	Adet	%
< 30	Kum	8	0,5
30-50	Tın	289	16,5
50-70	Killi Tın	766	43,7
70-110	Kil	605	34,5
> 110	Ağır Kil	84	4,8



2.3.4 Flora Özellikleri

İğneada ormanlarında tırmanıcı bitki türleri belirgindir. Göl içlerinde su derinliğinin 50-100 cm olduğu alanlarda yayılış gösteren ve yer örtüşü %100'ü bulan bitki topluluğunun baskın türleri *Schoenoplectus lacustris* (Semerotu), *Phragmites australis* (kamuş), *Thypha domingensis* (şeytan mumu) ve *T. angustifolia* (saz)'dır. Taban suyu yüksek olan ve yarı tuzlu bataklık alanlarda bitki tür çeşidi daha zengin organize olmuştur. *Bolboschoenus maritimus* (sandalya sazi), *Cladium mariscus* (bataklık testere otu), *Juncus heldreichanus* (kofa), *Sparganium erectum* (kındıra), *Atriplex patula* (karapazı), *Chenopodium chenopodioides* (kaz sirkeni), *Spergularia bocconii* (Yunan deniz spurreyi), *Leucojum aestivum* (göl zambağı), *Limonium gmelinii* (çardak süpürgesi), *Cirsium creticum* (eşek çalısı) gibi bitkiler yayılış gösterir (Anonim, 2019a).

Peygamber çiçeği olarak da bilinen *Centaurea arenaria* ülkemizde sadece bu bölgede kayıtlıdır. Bunun dışında Türkiye'de nadir görülen *Aurinia uechritziana* (kum incisi), *Cyclamen coum* (deli menevşe), *Salvinia natans* (su eğreltisi), *Silene sangaria* (Karadeniz salkımı), *Trapa natans* (su kestanesi) ve *Verbascum degenii* (sahil sığırkuyruğu) gibi türlere rastlamanın mümkün olduğu zengin bir otsu bitkiler kuruluşuna sahiptir.

İğneada'nın rakımı yüksek ormanlarında yayılış gösteren başlıca ağaç türleri; dişbudak, saplı meşe, saplı karaağaç, ova karaağacı, kızılbaş, adi gürgen, ova akçaağacı, kayın gövdeli akçaağaç, ceviz ve fındıktır. Bu ağaçların bölgedeki hakimiyet dereceleri, rakım, mevsimsel yağışlar ve mikroklimatik faktörler gibi ekolojik farklılıklara bağlı olarak değişim göstererek, bölgenin farklı alanlarında farklı yapıda ormanların oluşmasına neden olmuştur.

Suyun toprak yüzeyinde en uzun kaldığı ve taşkınların yoğun yaşandığı alanlarda kızılbaş ve dişbudağın baskın olduğu bir orman kuruluşu gözlenir. Buna bağlı olarak, toprakta besin içeriği yüksektir ve özellikle ot katında yoğun olarak bulunan göl soğanı ve yer yer yoğunlaşan süsen gözlenmektedir.

Toprak nemi ve besin içeriğinin azalmasıyla birlikte dallı karaağaç yerini ova karaağacına bırakmakta ve ova karaağacı ile dişbudağın egemen olduğu bir orman kuruluşu meydana gelmektedir. Bu türlere yer yer saplı meşe eşlik etmektedir. Ağaçların kök bölgelerinde ayrıca yol kenarlarında otsu bitkiler yeri örtmektedir. *Ranunculus repens*

(dügün çiçeği), *Lysimachia nummularia* (para otu) ve *Veronica serpyllifolia* (güzel nane) yoğun olarak gözlenmektedir (Kavgacı, 2011).

2.3.5 Fauna özellikleri

2.3.5.1 Balıklar

Bölgede farklı sulak alanlarda (dere, göl ya da lagün gibi) bilinen 30 balık türü yaşamaktadır. Bölgedeki dere ve göllerde yaşayan Dere Hamsisi, Deniz İğdesi, Tatlısu Kaya Balığı, Kurt Balığı, Noktalı İnci Balığı, Acı Balık, Taş Yiyen Balık ve Kababurun Balığı, Bern listesinde, Korunması Gereken Türler (PFS) sınıfındadır. Ayrıca Sazan, Tatlısu Kefali, Kızılkamat, Gümüş Balığı, Akbalık ve Has Kefal gibi ekonomik öneme sahip balıklar da İğneada sınırlarındaki sularda gözlenmektedir (Anonim, 2019b).

2.3.5.2 Kurbağalar

İğneada longoz ormanları, sulak alanları ve zengin bitki örtüsü sayesinde böcekleri, böcekler de besin değeri yüksek yem anlamıyla iki yaşamlı ve sürüngen türlerini çekmektedir.

Bern Sözleşmesine göre kesinlikle korunması gereken iki yaşamlı türlerden Pürtüklü Semender ve Gece Kurbağası alanda yaşama ortamı bulabilmektedir. (Anonim, 2019b).

2.3.5.3 Sürüngenler

İğneada sürüngen ailesinden Oluklu Kertenkele, Yeşil Kertenkele ve İnce Kertenkele gözlenmektedir. Bunların dışında Yılan ve Kaplumbağa türleri de dâhil 16 tür iki yaşamlı ve sürüngen türü bu bölgede yaşamını sürdürmektedir (Anonim, 2019b).

2.3.5.4 Kuşlar

Türkiye kuş türlerinden yarıya yakını yıl içerisinde İğneada'da görülebilmektedir. Milli Park, çok sayıda su kuşu ve yırtıcı kuşun özellikle de leyleklerin göç yolları üzerindedir. Bölgede gözlenen türlerden Küçük Yeşil Ağačkakan ülkemizde sadece Kuzey Trakya'da yayılış göstermektedir. Cüce karabatak, akkuyruklu kartal ve küçük kerkenez ise Avrupa Kırmızı Listesinde nesli tehlike altında olan ve tehlike altına girebilecek türlerdir (Anonim, 2019b).

Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümünden, Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Kaya, 2015 yılında yayınladığı çalışmasında, “İğneadada’da gözlemlenen 227 kuş türünün 75 tanesi yerli, 78 tanesi yaz göçmeni ve 54 tanesi de kış göçmeni” olarak kaydetmiştir (Kaya, 2015).

2.3.5.5 Memeliler

İğneada’daki memeli tür çeşitliliği (100 civarında memeli ve sürüngen) Türkiye'deki memelilerin %34’ünü Trakya’dakilerin %57’sini oluşturmaktadır. Yaban kedisi, karaca, porsuk, geyik, orman faresi, tilki, susamuru, çakal, kurt, yaban kedisi, sansar bu türlerden bazılarıdır (Anonim, 2019b).

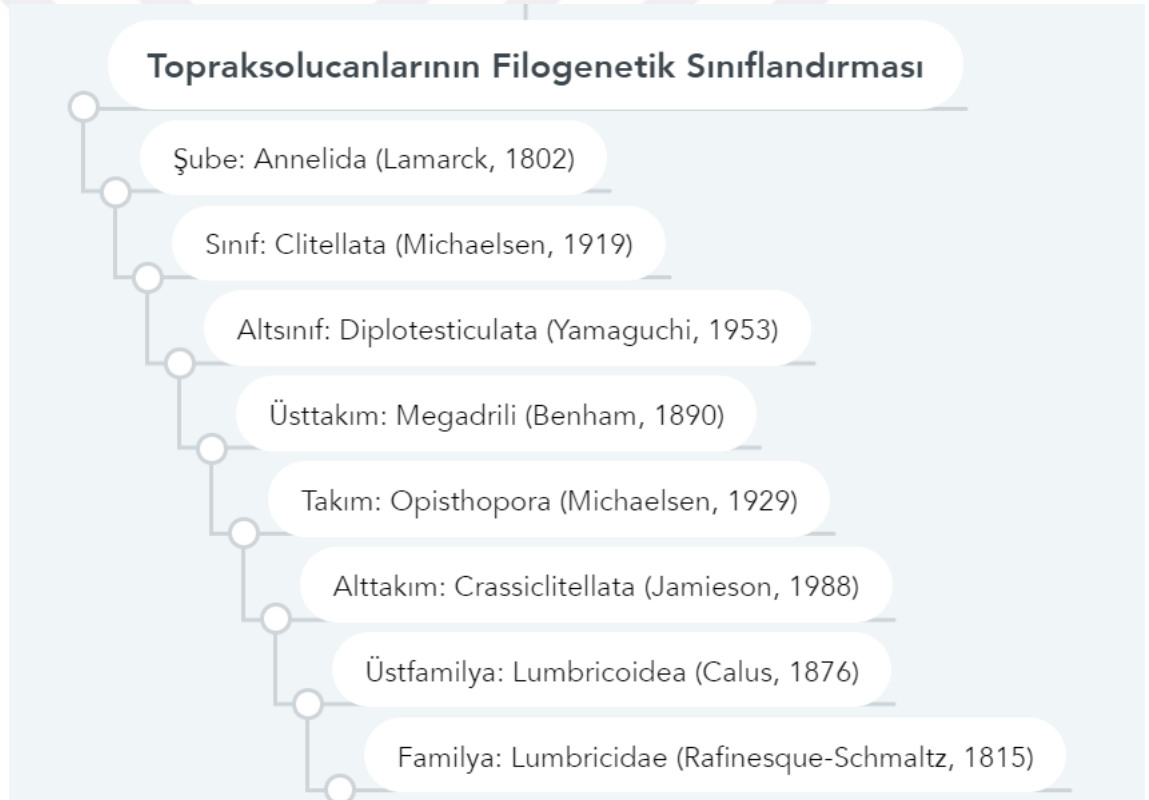
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Topraksolucanı Taksonomisi

Topraksolucanları, sistematik açıdan Annelida (Halkalısolucanlar) şubesinin Clitellata (Klitellumlular) sınıfında yer alırlar. Topraksolucanlarının filogenetik sınıflandırması Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çalışmada bu sınıflandırma esas alınmıştır.

Çizelge 3.1 Topraksolucanlarının Filogenetik Sınıflandırma Tablosu



3.1.2 Lokalite Özellikleri

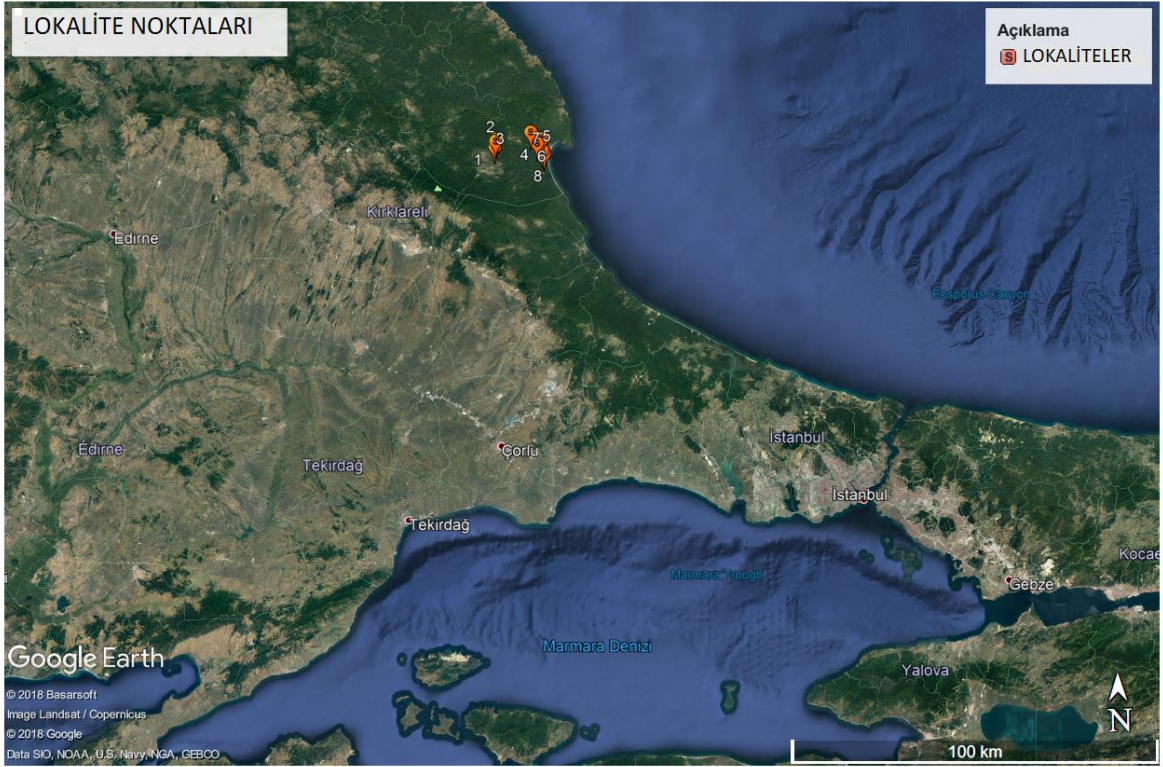
İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı; 27-28 derece doğu boylamı ile 41-42 derece kuzey enlemi arasında, Karadeniz sahil şeridinde, Marmara Bölgesinin Trakya kesiminde ve Kırklareli ili sınırları içerisinde (bu kısım materyal ana başlığını altındaydı, buraya taşıdım)

Lokalite seçimleri, vejetasyon ve rakım farklılıkları gözetilerek, rastgele yapılmıştır.

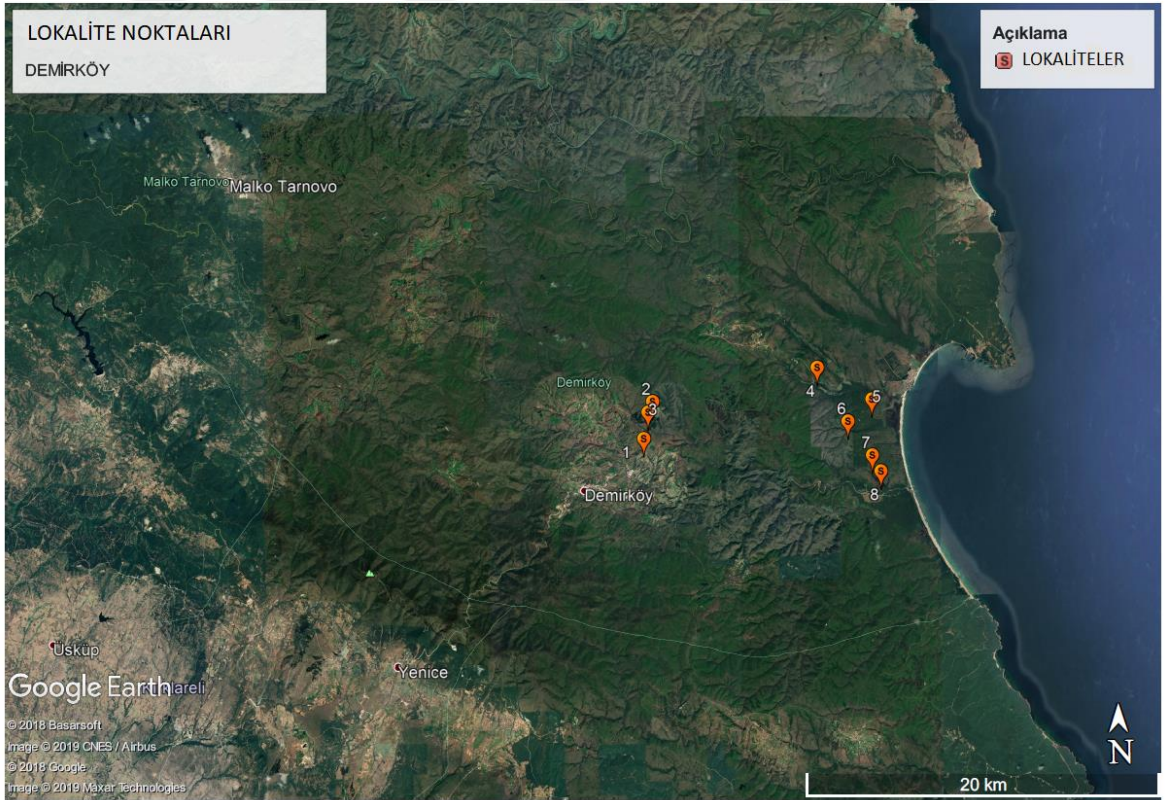
1. Lokalite 290 metre rakımda meşe ağaçlarının baskın olduğu vejetasyondur,
2. Lokalite 348 metre rakımda iğne yapraklı ağaçların baskın olduğu orman vejetasyonu,
3. Lokalite 305 metre rakımda dere kenarında biriken turba toprağıdır, örnekler taşların altından toplanmıştır.
4. Lokalite 3 metre rakımdadır, bu alanda birkaç farklı tür Basidiomycetes şubesine ait farklı türler gözlenmiştir,
5. Lokalite 9 metre rakımda ve Mert gölü kenarındadır,
6. Lokalite 64 metre rakımda meşe ağaçlarının baskın olduğu orman vejetasyonudur,
7. Lokalite 20 metre rakımda Hamam gölüne 20 kilometre mesafede bataklık kenarıdır. Örnekler suya doymuş topraktan toplanmıştır,
8. Lokalite 25 metre rakımda Hamam gölü kenarıdır, iğne yapraklı ağaçların baskın olduğu orman vejetasyonudur.

Örneklerin toplandığı lokalitelerin bütünü, Şekil 3.1(a), Şekil 3.1(b) ve Şekil 3.1(c) ile farklı büyüklük ölçeklerinde işaretlenmiştir.

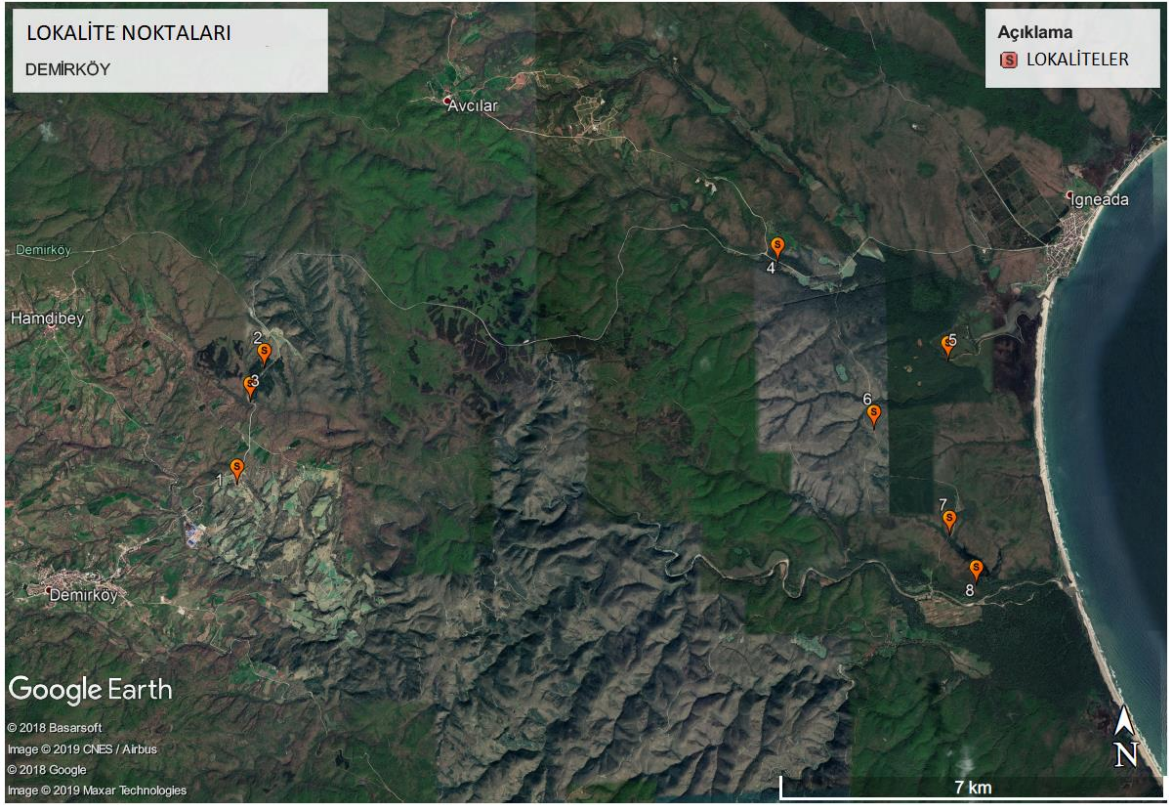
Ayrıca her lokalite için, 1/600 ölçeğinde uydu ve arazi fotoğrafları; Şekil 3.2(a), Şekil 3.3(a); Şekil 3.2(b), Şekil 3.3(b); Şekil 3.2(c), Şekil 3.3(c); Şekil 3.2(d), Şekil 3.3(d); Şekil 3.2(e), Şekil 3.3(e); Şekil 3.2(f), Şekil 3.3(f); Şekil 3.2(g), Şekil 3.3(g); Şekil 3.2(h), Şekil 3.3(h)'de verilmiştir.



Şekil 3.1(a), 1/100.000 ölçeklendirme ile lokaliteler (Anonim, 2020b).



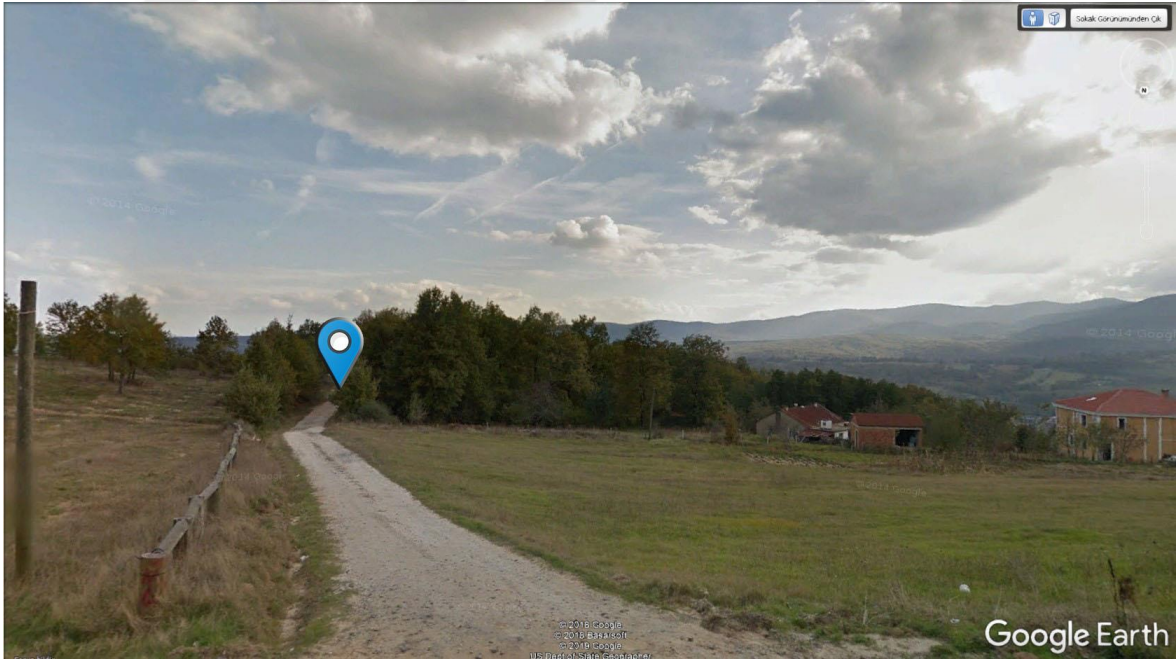
Şekil 3.1(b), 1/20.000 ölçeklendirme ile lokaliteler (Anonim, 2020b).



Şekil 3.1(c), 1/7.000 ölçeklendirme ile lokaliteler (Anonim, 2020b).



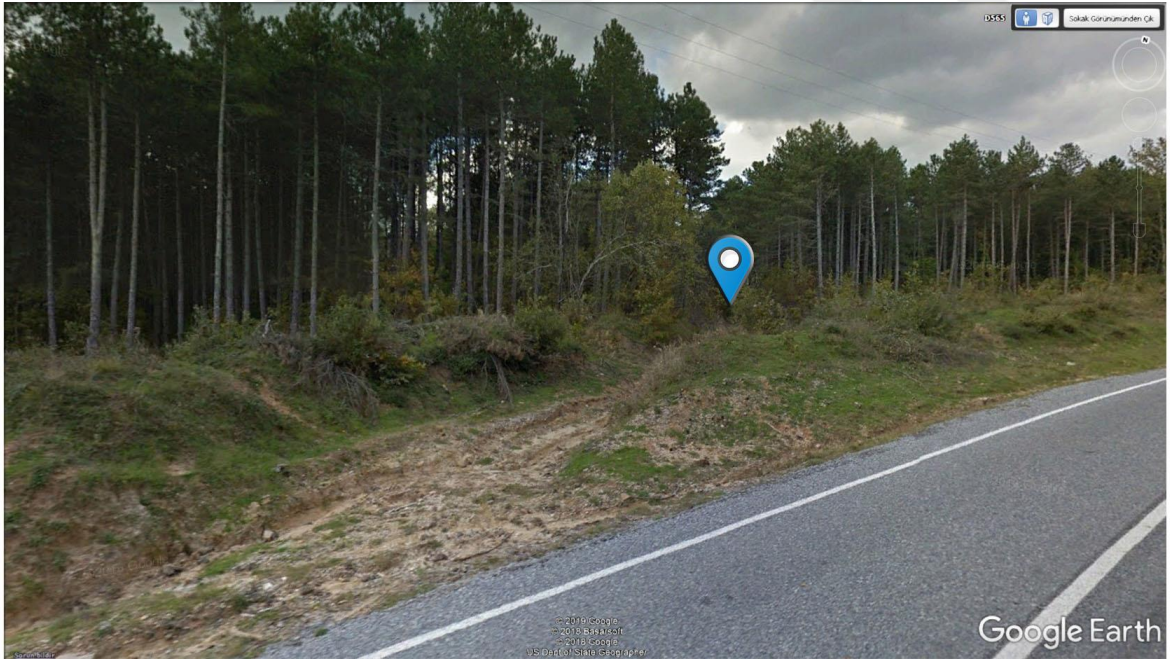
Şekil 3.2(a), 1/600 ölçeklendirme ile 1.Lokalite (Anonim, 2020b).



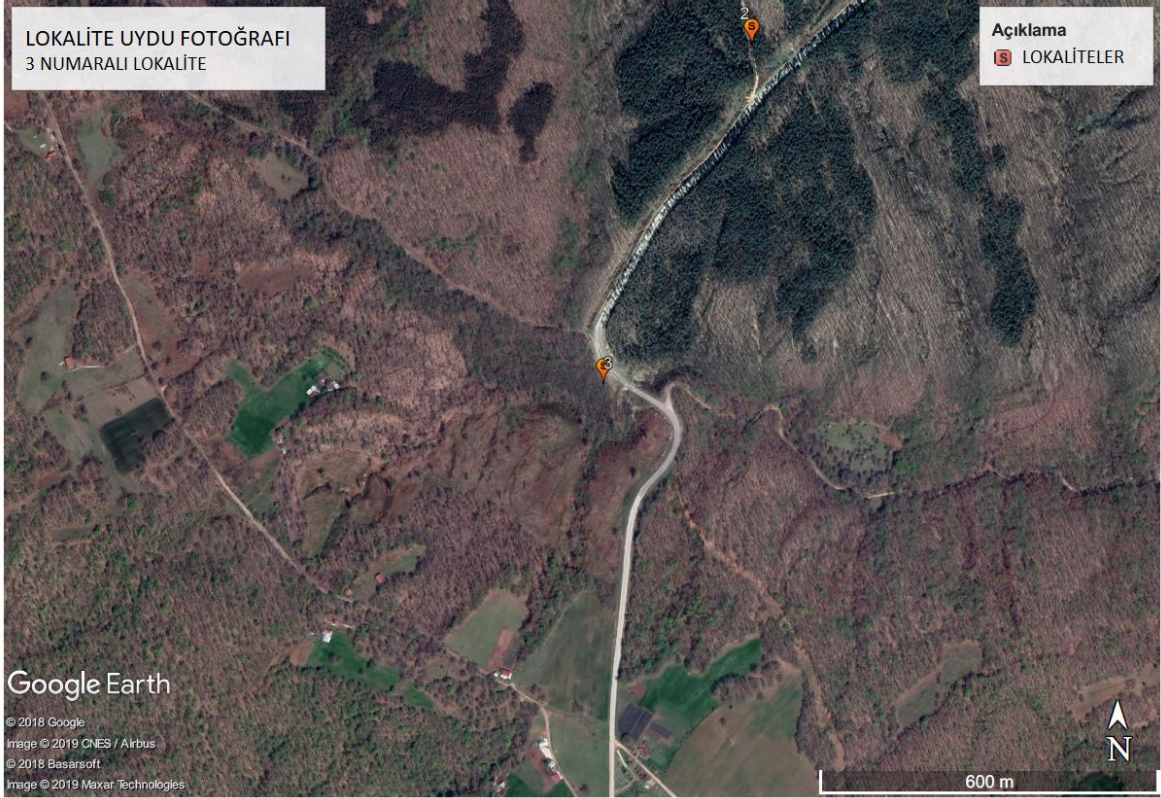
Şekil 3.3(a), 1. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



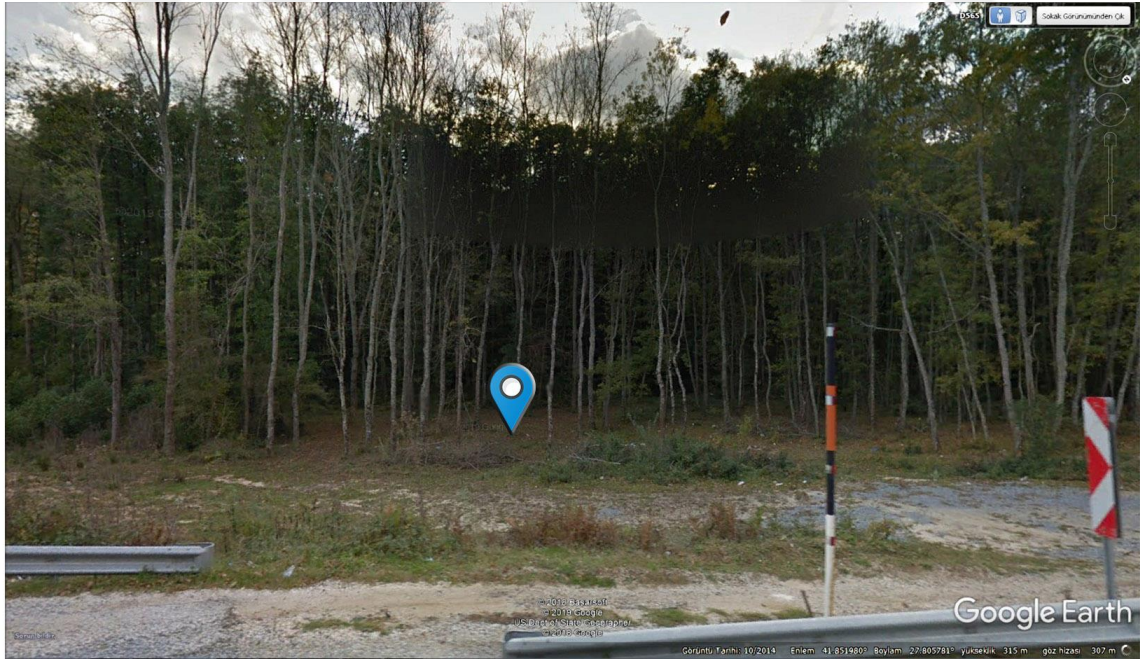
Şekil 3.2(b), 1/600 ölçeklendirme ile 2.Lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(b), 2. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



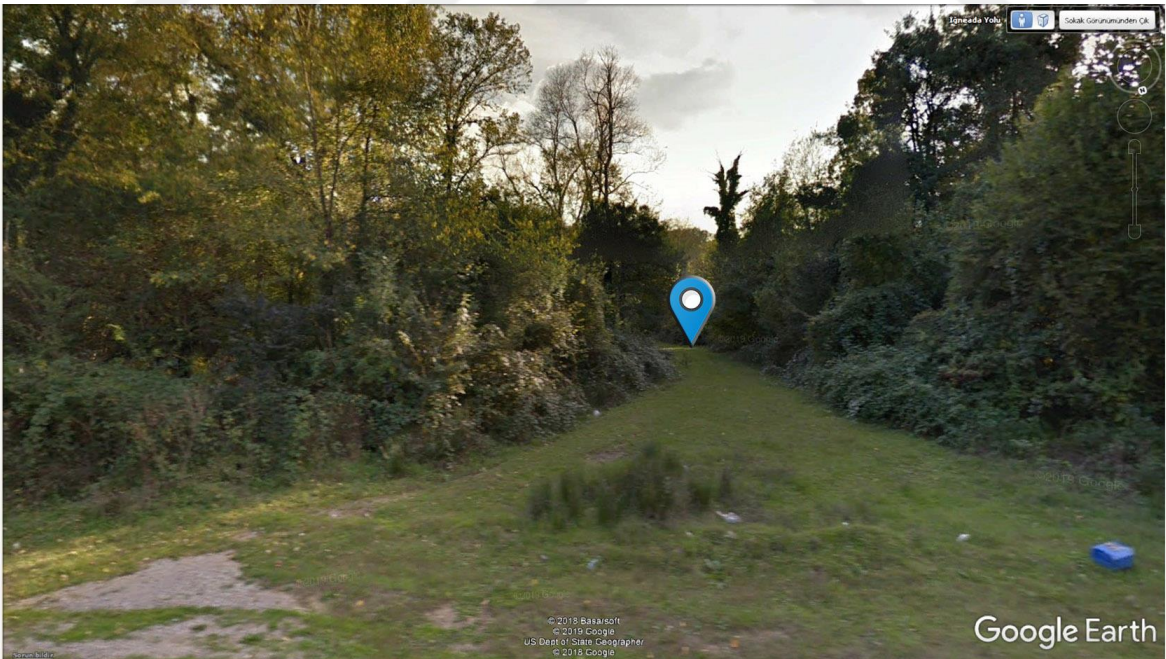
Şekil 3.2(c), 3. Lokalite; 1/600 ölçeklendirme ile 3.lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(c), 3. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



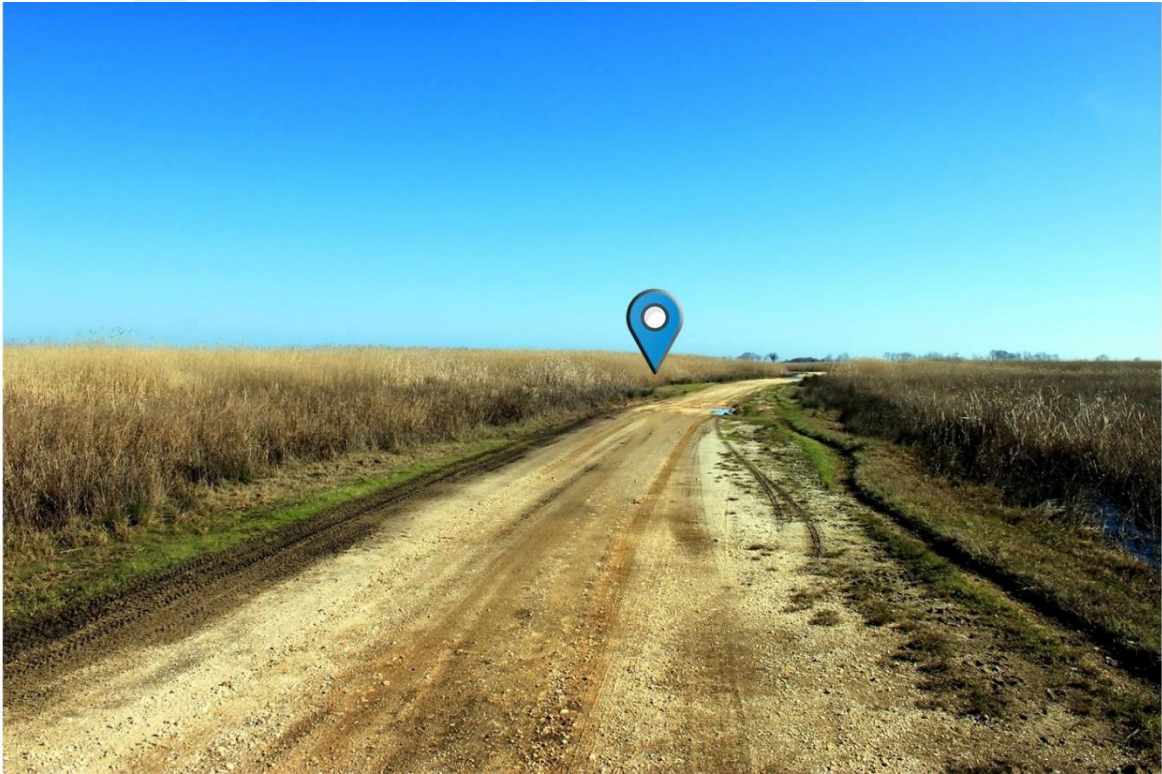
Şekil 3.2(d), 1/600 ölçeklendirme ile 4.Lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(d), 4. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



Şekil 3.2(e), 1/600 ölçeklendirme ile 5.Lokalite (Anonim, 2020b).



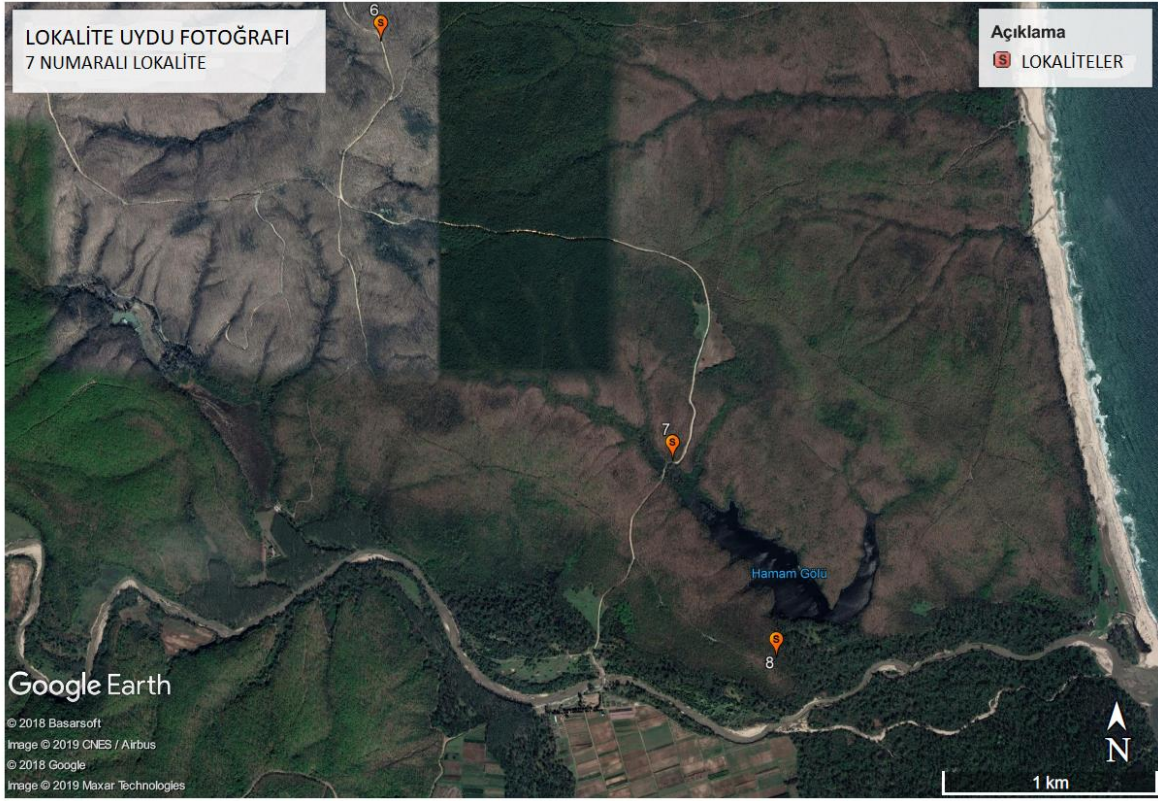
Şekil 3.3(e), 5.Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



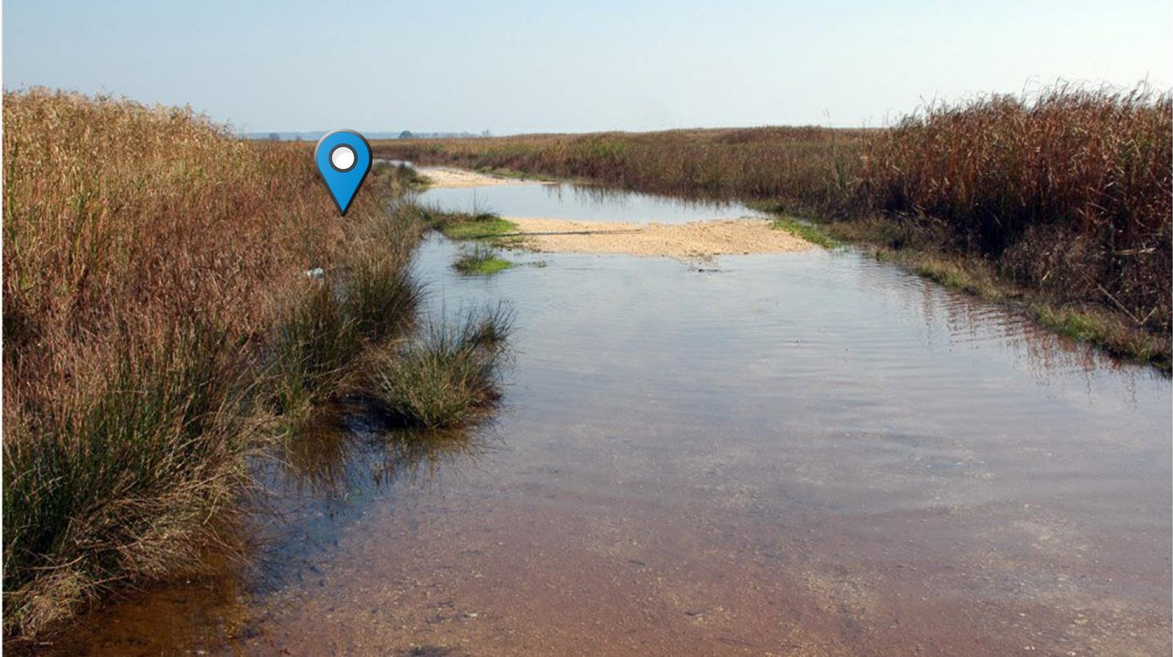
Şekil 3.2(f), 1/600 ölçeklendirme ile 6.Lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(f), 6. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



Şekil 3.2(g), 1/600 ölçeklendirme ile 7.Lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(g), 7. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).



Şekil 3.2(h), 1/600 ölçeklendirme ile 8.Lokalite (Anonim, 2020b).



Şekil 3.3(h), 8. Lokalite, saha fotoğrafı (Anonim, 2020b).

3.2 Yöntem

Bu çalışmada 8 lokaliteden toplam 52 adet örnek toplanmıştır. Örnekler, kazma-elle ayıklama yöntemiyle toplanmıştır.

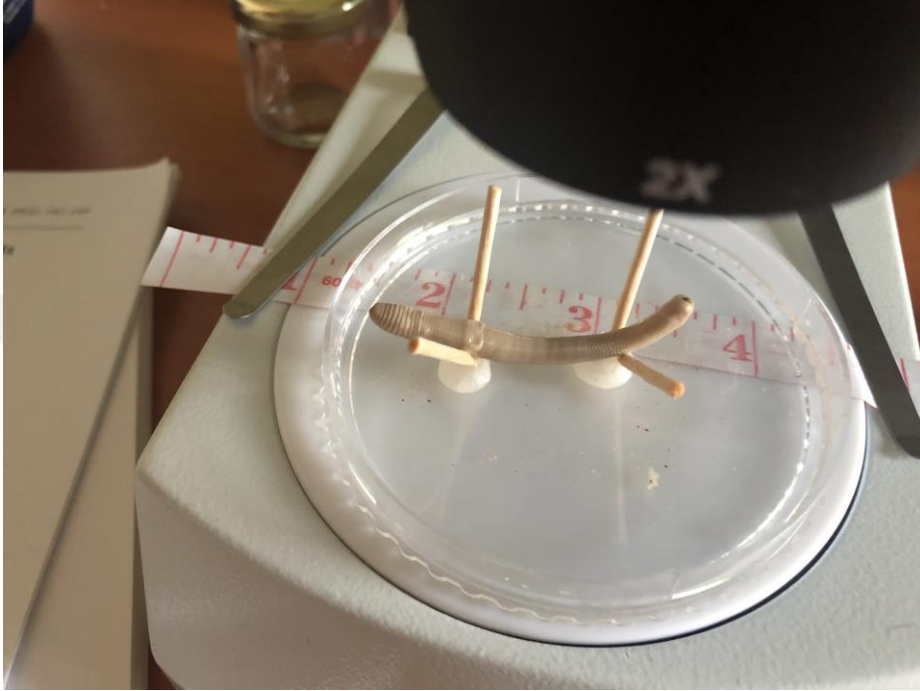
Topraksolucanı arazi çalışmalarında örneklerin toplanmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır:

- Yıkama ve eleme yönteminde; araştırılan istasyondan toprak kütlesi alınıp, yıkama silindirinde tazyikli suyla döndürülerek, solucanların toprak kütesinden ayrılması sağlanır.
- Kimyasal yöntemde; solucanları rahatsız eden, potasyum permanganat, %22'lik formaldehit, seyreltik merkürük klorid gibi kimyasallar ya da soğan suyu veya hardal gibi organik maddeler örneklerin toplanması hedeflenen alandaki toprağa 13-18 lt kadar dökülür. Rahatsız olan solucanların toprak yüzeyine çıkması beklenir.
- Elektrik yönteminde; toprağın içine yerleştirilen elektrodlarla verilen 30-60 voltluk elektrik, 15 dakika içinde solucanların toprak yüzeyine çıkmasını sağlamaktadır.
- Kapan yönteminde; cam ya da plastik kavanozlar, ağız kısımları toprakla aynı seviyeye gelene dek toprağa gömülür. İsteğe bağlı olarak kavanozun içine, formaldehit ya da doymuş pikrik asit çözeltisi koyularak, kavanoza düşen solucanların fikse olmasını da sağlanabilir.
- Bu çalışmada ise kazma ile toprak kütleleri kazılıp, ardından örneklerin elle ayıklanma yöntemi kullanılmıştır. Diğer yöntemlerin tercih edilmeme sebepleri; arazi çalışması sırasındaki zaman kısıtı, zengin vejetasyona ve mikrobiyotaya sahip olan alanda kimyasal kullanımanın doğru bulunmaması, elektrod, akü ya da yıkama silindiri gibi ekipmanlar edinilmemiş olmasıdır (Mısırlıoğlu, 2017).

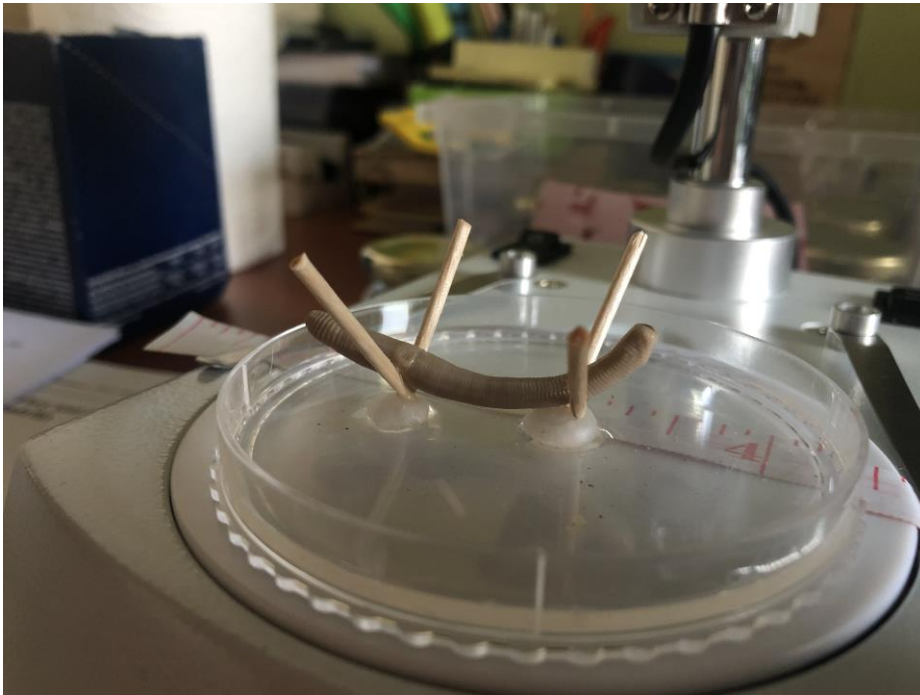
Örnekler arazide %80'lik alkole konulmuş ve daha sonra laboratuvar ortamında %90'lık alkole alınmıştır.

Tüm örnekler TT T-ECHNI-C marka XTX-3C model stereo-mikroskop altında 2X ve 4X büyütme kullanılarak incelenmiş ve tür teşhisleri yapılmıştır. Fotoğraflar, OOTDTY marka, okülere portatif olarak monte edilebilen telefon tutucu aparat ile sabitlenen iPhone marka X model telefonun kamerası ile çekilmiştir.

Ayrıca sertleşen örneklerde inceleme kolaylığına ihtiyaç duyularak, el yapımı bir çeşit solucan sehpası hazırlanmıştır. Küçük parafin parçaları destek noktası olarak kullanılmış, 2 kürdan ile V harfi şeklinde ayak yapılmış, incelenmek istenen örnek buraya yatırılarak sabitlenmiştir (Şekil 3.4a ve 3.4b).



Şekil 3.4(a), Solucan sehpası (Üstten).



Şekil 3.4(b), Solucan sehpası (Yandan).

Tür teŖhisinde Bouche (1972), Reynolds (1977), Sims ve Gerard (1999), Csuzdi ve Zicsi (2003), Csuzdi et al. (2006), Mısırlioğlu (2017) ve Reynolds ve Mısırlioğlu (2018)'den yararlanılmıŖtır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 8 lokaliteden, 52 örneğin incelenmesi sonucunda, 5 cinse ait 9 tür teşhis edilmiştir. Bu türler; *Dendrobaena cognettii* (Michaelsen, 1903), *Dendrobaena hortensis* (Michaelsen, 1890), *Dendrodrilus rubidus rubidus* (Savigny,1826), *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister,1843), *Octodrilus complanatus* (Dugés,1828), *Octodrilus transpadanus* (Rosa,1884), *Octolasion cyaneum* (Savigny,1826), *Octolasion lacteum* (Örley,1881)'dur.

Türlerin buldukları bölgenin koordinatları, rakım ve vejetasyon bilgileri Çizelge 4.1'de verilmektedir.

Çizelge 4.1, Lokalitelere göre tespit edilen topraksolucanı türleri.

LOKALİTE NO	KOORDİNAT	RAKIM (m)	VEJETASYON	TANIMLANAN TÜRLER	TARİH
1	41,8391 E 27,8033 B	290	ORMAN	<i>Octodrilus complanatus</i>	29.10.2019
2	41,8577 E 27,8095 B	348	ORMAN	<i>Octolasion cyaneum</i>	29.10.2019
3	41,8524 E 27,8064 B	305	ASKER DERESİ DERE YATAĞI	<i>Dendrobaena hortensis</i> <i>Eiseniella tetraedra tetraedra</i>	29.10.2019
4	41,8738 E 27,9210 B	3	ORMAN	<i>Dendrobaena cognettii</i> <i>Octolasion lacteum</i> <i>Dendrobaena hortensis</i>	29.10.2019
5	41,8575 E 27,9579 B	9	MERT GÖLÜ	<i>Dendrodrilus rubidus rubidus</i> <i>Lumbricus rubellus</i>	29.10.2019
6	41,8465 E 27,9415 B	64	ORMAN	<i>Lumbricus rubellus</i>	29.10.2019
7	41,8292 E 27,9577 B	20	HAMAM GÖLÜNE 2 KM, BATAKLIK	<i>Octodrilus transpadanus</i>	29.10.2019
8	41,8211 E 27,9634 B	25	HAMAM GÖLÜ	<i>Octodrilus transpadanus</i>	29.10.2019

1.Lokalite; bu lokalitede bitki örtüsünün sıkı kökleri nedeniyle derin kazı yapmak mümkün olmadığından 3 örnek toplanabilmiştir. Teşhisi yapılmayan diğer 2 örnek genç bireylerdir. Lokaliteye ait örneklerin fotoğrafı, Şekil 4.1(a)'da verilmiştir.



Şekil 4.1(a), 1. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Octodrilus complanatus* (Dugés, 1828)

Prostomium: Epilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 28, 29-38. segmentlerde

Seta düzeni: Aralı çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları küçük, 15. segmentte yer alır, şişkin bezleri yok. Dişi açıklıkları 14. segmentte

Eşeysel tüberkül: 28, 29-39, 40. segmentlerde

Segment sayısı: 146.

Ekolojisi: Akdeniz iklimi ve ılıman iklim görülen yerlerde, orman ve çayır vejetasyonunda endojeik tür.

2. Lokalite; bu lokalitede bitki örtüsünün sıkı kökleri direnç oluşturduğundan ancak 2 örnek toplanabilmiştir. Diğer örnek genç bireydir. Lokaliteye ait örneklerin fotoğrafı, Şekil 4.1(b)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(b), 2. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826)

Prostomium: Epilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 29-34. segmentlerde.

Seta düzeni: Ön segmentlerde yakın çift, posteriora doğru giderek aralı çift ya da ayrık.

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte, genellikle yan segmentlere taşar.

Eşeysel tüberkül: 30-33. segmentlerde

Segment sayısı: 115

Ekolojisi: Ilıman iklim ve boreal iklim görülen bölgelerde orman ve çayır vejetasyonunda endojeik türdür.

3. Lokalite; bu lokalitede 9 örnek toplanmıştır. Örneklerden 2 tanesi genç bireydir. 2 örnek toplama sırasında tahrip olmuştur. Teşhisi yapılan örneklerden 2 tanesi *E. tetraedra*, 3 tanesi *D. hortensis* olarak kaydedilmiştir. Bu lokaliteye ait örneklerin fotoğrafı şekil 4.1(c)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(c), 3. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Dendrobaena hortensis* (Michaelsen, 1890)

Prostomium: Epilobik ya da tanilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 27-33. segmentler.

Seta düzeni: Aralı çift.

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte ve bezlerle çevrili. Dişi açıklıkları küçük ve 14. segmentte

Eşeysel tüberkül: Tepe şeklinde, 30 ve 31. segmentlerde

Segment sayısı: 78

Ekolojisi: Boreal iklim ve Akdeniz iklimi, çayır vejetasyonu.

Teşhis: *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826)

Prostomium: Genellikle epilobik, bazen prolobik veya zigolobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 22-23'den 26-27'ye kadar devam eder

Seta düzeni: Yakın çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 13. segmentte, bezlerle çevrili ve bezler yanlara taşmazlar.

Dişi açıklıkları küçük ve 14. segmentte

Eşeyesel tüberkül: 23'den 25-26. segmente kadar devam eder

Segment sayısı: 113

Ekolojisi: Akarsu, göl ve kuyularda, taş altlarında ya da su bitkilerinin kökleri arasında, nehir kenarları ya da suya yakın diğer nemli topraklarda ve mağaralar

4. Lokalite, bu lokalitede 13 adet örnek toplanmıştır. Örneklerden 3 tanesi genç bireydir. 1 örnek inceleme sırasında tahrip olmuştur. Teşhisi yapılan örneklerden 1 tanesi *O.lacteum*, 4 tanesi *D. hortensis*, 4 tanesi *D.cognetti* olarak teşhis edilmiştir. Bu lokaliteye ait örneklerin fotoğrafı Şekil 4.1(d)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(d), 4. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Dendrobaena cognettii* (Michaelsen, 1903)

Prostomium: Epilobik

Seta düzeni: Ayrık

Klitellum: Eyer şeklinde ve 32-36 ya da 33-37. segmentlerde

Eşeyssel tüberkül: Yok

Segment sayısı: 112

Ekolojisi: Ilıman iklim görülen bölgelerde, ağaçlık alanlarda epijeik türdür

Teşhis: *Octolasion lacteum* (Örley, 1885)

Prostomium: Epilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 30-35. segmentlerde

Seta düzeni: Ön segmentlerde yakın, posteriora doğru giderek aralı çift ya da ayrık

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 14 ve 16. segmentlere taşan, nispeten büyük bezlere sahip, bazen sadece 15. segmentle sınırlı. Dişi açıklıkları 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: ½ 30, 31-34, ½ 35. segmentlerde ancak daha çok sadece 31-34. segmentlerde

Segment sayısı: 165

Ekolojisi: Ilıman iklim bölgelerinde, çayır ve orman vejetasyonu, ekili ve/veya sulak alanlarda endojeik türdür.

Teşhis: *Dendrobaena hortensis* (Michaelsen, 1890)

Prostomium: Epilobik ya da tanilobik-açık

Klitellum: Eyer şeklinde ve 27-33. segmentler

Seta düzeni: Aralı çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte ve bezlerle çevrili. Dişi açıklıkları küçük ve 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: Tepe şeklinde ve 30-31. segmentlerde

Segment sayısı: 120

Ekolojisi: Boreal iklim ve Akdeniz iklimi, çayır vejetasyonu

5. Lokalite; bu lokaliteden 11 örnek toplanmıştır. Örneklerden 1 tanesi toplama sırasında, 2 tanesi inceleme sırasında çamurlarından temizlenirken tahrip olmuştur. 2 tanesi genç bireydir. Diğer 4 tanesi *D. rubidus*, 1 tanesi de *L. rubellus* olarak teşhis edilmiştir. Lokaliteye ait örneklerin fotoğrafı Şekil 4.1(e)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(e), 5. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Dendrodrilus rubidus* (Savigny, 1826)

Prostomium: Epilobik-açık

Klitellum: Eyer şeklinde ve 25, 26, 27-31, 32. segmentlerde.

Seta düzeni: Ayrık çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları lateral yarıklar şeklinde 15. segment ile sınırlı veya büyüktür ve 14/15 ve 15/16'ya taşar. Dişi açıklıkları lateral yarıklar şeklinde 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: Klitellumun ventral kenarında 29-30. segmentlere yayılmış.

Segment sayısı: 101

Ekolojisi: Akdeniz iklimi, boreal iklim, ılıman iklim ve subtropik iklim görülen bölgelerde, dağlık ve ormanlık alanlarda epijeik türdür.

Teşhis: *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843)

Prostomium: Tanilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 28-33. segmentler

Seta düzeni: Yakın çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte, şişkin bezleri yok. Dişi açıklıkları küçük ve 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: 28-31. segmentlerde ve yan segmentlere taşar

Segment sayısı: 119

Ekolojisi: Akdeniz iklimi, boreal iklim ve ılıman iklim görülen bölgelerde; ormanlık alanlarda, çayırarda ve ekili arazilerde görülen epi-endojeik olarak tanımlanabilecek bir türdür.

6. Lokalite, bu lokalitede de sık orman dokusu sebebiyle, toprağı derin kazmak mümkün olamamış, toprak yüzeyine yakın elle ayıklama yapılmaya çalışılmış ve 3 örnek toplanmıştır. Örneklere ait fotoğraf, Şekil 4.1(f)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(f), 6. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843)

Prostomium: Tanilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ve 28-33. segmentler

Seta düzeni: Yakın çift

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte, şişkin bezleri yok. Dişi açıklıkları küçük ve 14. segmentte

Eşeysel tüberkül: 28-31. segmentlerde ve yan segmentlere taşar

Segment sayısı: 113

Ekolojisi: Akdeniz iklimi, boreal iklim ve ılıman iklim görülen bölgelerde; ormanlık alanlarda, çayırarda ve ekili arazilerde görülen epi-endojeik olarak tanımlanabilecek bir türdür.

7. Lokalite, bu lokalitede aynı türe ait üç örnek bulunmuştur. Diğer iki örneğin segment sayısı 170 ve 144'tür. Lokaliteden toplanan örnekler için fotoğraf, Şekil 4.1(g)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(g), 7. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884)

Prostomium: Epilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ½ 29, 30-37. segmentler

Seta düzeni: Ayrık

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte, bezli değil. Dişi açıklıkları 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: 30-37. segmentlerde

Segment sayısı: 119

Ekolojisi: Akdeniz iklimi ve ılıman iklim görülen bölgelerde, orman ve çayır vejetasyonunda endojeik türdür.

8. Lokalite; bu lokalitede aynı türe ait üç örnek bulunmuştur. Diğer iki örneğin segment sayısı 156 ve 157'dir. Bu lokaliteden toplanan örneklere ait fotoğraf, Şekil 4.1(h)'de verilmiştir.



Şekil 4.1(h), 8. Lokaliteye ait örnekler.

Teşhis: *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884)

Prostomium: Epilobik

Klitellum: Eyer şeklinde ½ 29-37. segmentler

Seta düzeni: Ayrık

Eşey açıklıkları: Erkek açıklıkları 15. segmentte, bezli değil. Dişi açıklıkları 14. segmentte

Eşeyssel tüberkül: 30-37. segmentlerde

Segment sayısı: 168

Ekolojisi: Akdeniz iklimi ve ılıman iklim görülen bölgelerde, orman ve çayır vejetasyonunda endojeik türdür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda tespit edilen 9 taksondan, 6 tanesi Peregrin, (*Dendrobaena hortensis*, *Dendrodrilus rubidus rubidus*, *Eiseniella tetraedra tetraedra*, *Lumbricus rubellus*, *Octolasion cyaneum*, *Octolasion lacteum*) 1 tanesi Atlanto-Akdeniz (*Dendrobaena cognettii*), 1 tanesi Akdeniz çevresi (*Octodrilus complanatus*), 1 tanesi de Trans-Ege (*Octodrilus transpadanus*) türüdür.

Dendrobaena cognettii; deniz seviyesinden 3 m yükseklikte ılıman ve nemli iklimin hakim olduğu habitatta bulunmuştur. Bir Atlanto-Akdeniz türü olan ve daha önce Edirne-Keşan ve İzmir-Ödemiş'te kaydedilen *Dendrobaena cognettii* (Mısırlıoğlu, 2019c) bu kez Kırklareli İğneada'da bulunmuştur. Balkan Yarımadasındaki birçok bölgeden kaydedilen türün Trakya topraklarımızdaki yayılışının daha geniş olabileceği düşünülmektedir.

Dendrobaena hortensis Akdeniz iklimi, boreal iklim ve ılıman bölge iklimlerini tercih eder. Peregrin olan ve dünyanın birçok bölgesine yayılan türün, Türkiye'nin birçok bölgesinden kaydı vardır (Mısırlıoğlu, 2017a). Bu çalışmayla İğneada'da 305 m rakımda yaprak döken orman ve 3 m rakımda dere kenarı vejetasyonunda bulunmuştur. Bu ve diğer peregrin türlerin çalışma alanında bulunması olağandır.

Dendrodrilus rubidus rubidus ılıman iklim tercih eden bir türdür. Ülkemizde Bursa-Uludağ, Isparta, Ordu-Aybastı, Eskişehir'den kaydedilmiştir (Mısırlıoğlu, 2017a; Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2019a). Bu çalışmayla İğneada'da 9 m rakımda, Mert Gölü sulak alan vejetasyonunda bulunmuştur.

Eiseniella tetraedra tetraedra akarsu ve / veya göl kenarında, kumlu-çakıllı topraklarda ve taş altlarında sıklıkla gözlenmektedir. Balkan Yarımadasında da yaygın olan türün ülkemizde daha önce İzmir, Antalya, Kütahya, Bolu, İstanbul, Hatay ve Gümüşhane'den kaydı bulunmaktadır (Mısırlıoğlu, 2017a). Ayrıca Bursa-Uludağ bölgesinde, 952 m ve 1584 m rakımda sulak alanda da kayıt edilmiştir (Mısırlıoğlu, 2018c). Bu çalışmada da İğneada 305 m rakımda, Asker Deresi adıyla bilinen dere kenarındaki taşların altında bulunmuştur.

Lumbricus rubellus Avrupa'da geniş yayılım gösteren peregrin bir türdür (İtalya, Fransa, İspanya, İngiltere, Almanya, İsveç, Norveç, Balkanlar) ülkemizde de Bolu-Abant, Kastamonu-Şenpazar, İstanbul-Belgrat ormanları, İstanbul-Yakacık, Edirne, Rize, Trabzon, Giresun-Görece, Artvin, Bursa, İstanbul-Kilyos, Edremit-Kazdağı, Eskişehir ve Konya'da (Csuzdi v.d., 2006; Mısırlıoğlu, 2017a) kaydedilmiştir. Bu çalışma ile İğneada bölgesinde, hem 9 m rakımda göl kenarındaki alüvyon bakımından zengin toprakta hem de 64 m rakımda dişbudak ve kayının baskın olduğu orman vejetasyonunda, mikroorganizma faaliyetinin hızlı olduğu topraklarda bulunmuştur.

Octodrilus complanatus Akdeniz iklimi ve ılıman iklim görülen bölgeleri tercih eden endojenik bir tür olarak bilinmektedir. Balkanlarda geniş yayılım gösteren türe, geçiş bölgesi konumundaki Demirköy-İğneada ormanlarında rastlanması olağandır. Tür Ülkemizde daha önce İstanbul, Bursa-Uludağ, Bursa (Zicsi, 1973); Balıkesir (Omodeo ve Rota, 1989); Muğla, Bursa-Uludağ, Bursa-Ayva İni Mağarası (Omodeo ve Rota, 1991); Manisa-Muradiye (Mısırlıoğlu,2008); Keşan ve Gelibolu yolu üzerinde, Saros Körfezi kıyısı (Szederjesi vd., 2014); Edirne-Havsa, Aydın-Didim, Adapazarı-Sapanca (Mısırlıoğlu ve Szederjesi, 2015); Bursa, Yenişehir ilçesi (Szederjesi ve Mısırlıoğlu, 2017); Düzce, Dağ köyü yakınında, kayın ormanı, Antalya, Düzlerçamı, Yukarı Karaman, Karaman Nehrinin taşkın yatağında, (Szederjesi vd., 2018), Eskişehir-Kanlıkavak bölgesinde kaydedilmiştir (Mısırlıoğlu ve Reynolds, 2019a).

Octodrilus transpadanus'a ılıman bölgelerdeki orman ve çayır vejetasyonu ile mikroorganizma faaliyetinin hızlı olduğu organik toprakça zengin göl kenarlarında rastlanır. Orta Avrupa, İtalya yarımadası ve kuzeyi, Tuna nehri havzası, Kafkasya, Anadolu, Türkiye, Balkan yarımadası, İber yarımadası ve Alpin arktik bölgede yaygın olan tür ülkemizde, İstanbul, Amasya, Samsun, Mersin, Kütahya, Bilecik, Balıkesir ve Bolu'da kaydedilmiştir (Mısırlıoğlu, 2017a). Bunun yanında daha yakın tarihli çalışmalarda Bursa-Uludağ bölgesinde, 799 m, 1618 m, 710 m ve 600 m rakımda, çimen ve orman vejetasyonunda, dökülmüş yaprak altlarında ve su kanalı kenarında (Mısırlıoğlu, 2018d), Eskişehir'de (Mısırlıoğlu ve Reynolds, 2019a) ve Adana-Yüreğir'de 55 m rakımda kaydedilmiştir (Mısırlıoğlu ve Valchovski, 2019b). Bu çalışmada ise, İğneada'da 20 ve 25 m rakımda, bataklık ve göl vejetasyonunda bulunmuştur.

Octolasion cyaneum ılıman iklim ve boreal iklim görülen bölgeleri tercih eden endojenik bir türdür. Palearktik kökenli olup, tüm dünyaya yayılmıştır. Avrupa, Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Hindistan, Avustralya ve çevresindeki adalarda bulunur (Mısırlıoğlu, 2017a). Daha önce Bursa-Uludağ bölgesinde 1398 m ve 1391 m rakımda, su kanalı kenarında ve orman vejetasyonunda kaydedilen tür (Mısırlıoğlu, 2018d), bu çalışmada 348 m rakımda, iğne yapraklı ağaçların baskın olduğu kızılçam orman vejetasyonunda bulunmuştur.

Octolasion lacteum ılıman iklim ve sulak bölgeleri tercih eden peregrin bir türdür. Tür, daha önce tüm Avrupa, Rusya, Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, İran, Suriye gibi Ülkemize yakın coğrafyalardan kaydedilmiştir. Türe Ülkemizde Bursa-Uludağ, Artvin-Şavşat geçidi, Afyon ve Eskişehir’de rastlanmıştır (Mısırlıoğlu, 2017a; 2018d). Bu çalışmada ise, 3 m rakımda orman vejetasyonunda bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışmada çok özel bir biyotop olan Kırklareli-İğneada longoz ormanı topraksolucanı faunası hakkında bir ön bilgi oluşturulmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular henüz tüm İğneada’nın topraksolucanı faunasını bütünüyle ortaya koymak açısından yeterli değildir. Ancak daha önce topraksolucanı faunası üzerine hiç çalışma yapılmamış bir alan olması nedeniyle ortaya konulan bilgilerin önemli olduğu düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda bu alanda daha fazla sayıda türün kaydedileceği sanılmaktadır. Yaptığımız bu çalışmanın sözü edilen gelecekteki çalışmalar için önemli bir kaynak oluşturacağı öngörülmektedir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda bu yayının “yöntem” başlığı altında anlatılan farklı toplama tekniklerinden de faydalanılarak daha çok sayıda bireyin toplanması, bölgedeki baskın türün belirlenmesinde etkili olacaktır. Bunun yanısıra orman vejetasyonunun ve yer örtücü bitkilerin güçlü olduğu alanlarda, bitki kökleri toprağı çok sıkı tuttuğundan kazma tekniğı başarısız kalmıştır. Bu bölgeler için diğer toplama tekniklerine başvurulması ya da kazma yerine levye gibi saplanabilme özelliğı olan farklı bir araç kullanılması önerilir. Ayrıca lokalite sayısının bu çalışmadakinden daha fazla planlanması bir diğer öneridir. Bunun yanında makro ve mikro iklimik faktörler dikkate alınacak olursa yapılması planlanan çalışma örnekler toplanmadan önce bir keşif gezisi ile seçilecek lokalitelerin titizlikle planlanması tavsiye edilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim, 2007, ResmiGazete
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/11/20071113-2.htm>
- Anonim, 2019a, Orman ve Su Bakanlığı 1. Bölge Müdürlüğü
<http://bolge1.ormansu.gov.tr/1bolge/AnaSayfa/igneadamp/igneadampflora.aspx?sflang=tr>
- Anonim, 2019b, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,
<http://igneada.tabiat.gov.tr/>
- Anonim, 2019c, İğneada Belediyesi Resmi Web Sitesi,
<https://igneada.bel.tr/sayfa/tarihce/>
- Anonim, 2019d, Demirköy Kaymakamlığı Resmi İnternet Sitesi
<http://www.demirkoy.gov.tr/>
- Anonim, 2020a, https://tr.wikipedia.org/wiki/Palearktik_b%C3%B6lge
- Anonim 2020b, <https://www.google.com/earth/>
- Aydilek S., 2005, Topraksolucanlarından Elde Edilen Söлом Sıvılarının Çeşitli Hücreler Üzerine Etkisi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nisan 2005, s. 43.
- Bouche M. B., 1972, Lombriciens de France, Ecologie et Systematique, Annales de Zoologie-Ecologie Animale, 72(2), p. 671.
- Csuzdi, Cs., Zicsi, A., 2003, Earthworms of Hungary (Annelida: Oligochaeta; Lumbricidae). Hungarian Natural History Museum, Budapest, p.271.
- Csuzdi, C. ve Zicsi, A. ve Mısırlıoğlu, M., 2006, An annotated checklist of the earthworm fauna of Turkey (Oligochaeta: Lumbricidae), Zootaxa, 1175, p.1-29.
- Csuzdi, C., Pavlíček, T., ve Mısırlıoğlu, M., 2007, Earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae, Criodrilidae and Acanthodrilidae) of Hatay Province, Turkey, with description of three new lumbricids, Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 53(4), p. 347-361.
- Ding, S., Lin, X., ve He, S., 2019, Earthworms: A Source of Protein, Journal of Food Science and Engineering, 9, p. 159-170.
- Grdiša vd, 2013, Earthworms- role in soil fertility to the use in medicine and as a food, Invertebrate Survival Journal, 10, p.38-45.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ilgar R. 2018, Genel Fiziki Coğrafya Nobel Akademik Yayıncılık, e-kitap, s.21, <http://www.cografyam.org/dersnot/akademik/Evren%20ve%20D%C3%BCnyan%C4%B1n%20Olu%C5%9Fumu.pdf>, erişim tarihi, 05.01.2020
- Kantarcı, M.D., Özyuvacı, N., Şengönül, K., Tolunay, D., Serengil, Y., 2000: Yıldız (Istıranca) Dağlık Kütlesinde Demirköy Dereleri (Panayır Dere, Yavuz Dere, Bulanık Dere, Sivrice Dere, Ekşielma Dere, Kızılcık Dere, İğneada Dere ve Değirmendere, Havzalarının Su verimi, Longoz Ormanları ve Göllerin Su ihtiyacı ile Kullanılabilir Su Veriminin Etüdü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İSKİ Genel Müdürlüğü, Nisan 2000.
- Kavgacı A, 2011, Su Basar Orman Kavramı ve İğneada Longozları, Tarihi Kentler Birliği, Yerel Kimlik Dergisi, Sayı 27, s.50-53.
- Kaya M., 2015, İğneada Longoz Ormanları (Kırklareli) ve Çevresinin Kuşları,Trakya University Journal of Natural Sciences, 16(1): 31-43.
- Li, C., Chen, M., Li, X., Yang, M., Wang, Y ve Yang, X., 2017, Purification and function of two analgesic and anti-inflammatory peptides from coelomic fluid of the earthworm, *Eisenia foetida*. Peptides, 8, p.71-81, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28161427>, erişim tarihi; 12.12.2019.
- Mısırlıoğlu İ. M., 2001, Doğanın Gönüllü Bahçıvanları: Topraksolucanları, Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 408, s. 78–80.
- Mısırlıoğlu, İ., 2007a, New records of two peregrine megascolecid earthworms from Turkey (Oligochaeta: Megascolecidae), Zoology in the Middle East,40,p. 116, 117.
- Mısırlıoğlu, M., 2007b, The Earthworm Fauna of the Kocaeli (İzmit) City Center (Oligochaeta, Lumbricidae), DergiPark, Cilt 31, Sayı 4, s. 353,356.
- Mısırlıoğlu, M., Pavlíček, T., ve Csuzdi, C., 2008, Earthworm biodiversity in Turkey: An overview. *İN: Pavlíček, T., ve Csuzdi, Cs. (Eds.), Advances in Earthworm Taxonomy III. The Environment Service of the Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment of Cyprus*, p. 139-161.
- Mısırlıoğlu, İ. M., 2009, Current Checklist of Terrestrial Turkish Earthworms (Oligochaeta), Megadrilogica, Volume 13, Number 3.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mısırlıoğlu, M., 2010, Distribution of endemic earthworm species in Turkey (Oligochaeta: Lumbricidae), *Zoology in the Middle East*, 51.
- Mısırlıoğlu, İ., 2012, Distribution of earthworms belonging to families Acanthodrilidae, Criodrilidae, and Megascolecidae in Turkey, *Zoology in the Middle East*, 58.
- Mısırlıoğlu M., 2014, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye Faunası Ders Notları, Eskişehir, s.1-7.
- Mısırlıoğlu, İ., ve Szederjesi, T., 2015, Contributions to the Earthworm Fauna (Oligochaeta) of Turkey, [https://www.researchgate.net/publication/280465929 CONTRIBUTIONS TO THE EARTHWORM FAUNA OLIGOCHAETA OF TURKEY](https://www.researchgate.net/publication/280465929_CONTRIBUTIONS_TO_THE_EARTHWORM_FAUNA_OLIGOCHAETA_OF_TURKEY), erişim tarihi: 23.12.2019.
- Mısırlıoğlu, İ., ve Valchovski, H., 2016, Distribution, Ecology and Zoogeography of the Genus *Fitzingeria* (Oligochaeta: Lumbricidae), *Megadrilogica*, Volume 20, Number 8.
- Mısırlıoğlu M., 2017, Topraksolucanları, Biyolojileri, Ekolojileri, Zirai Yönleri, Türkiye Türleri ve Türlerin Taksonomik Özellikleri, Genişletilmiş ve Gözden geçirilmiş 2. Basım, Nobel Yayınları, Ankara, 168 s.
- Mısırlıoğlu İ. M., 2017, Diversity of Earthworm (Clitellata, Annelida) Species in the Asian and European Part of Turkey, *KSÜ Doğa Bilim Dergisi*, 20(2), s.115-119.
- Mısırlıoğlu M. ve Valchovski H., 2017a, Contributions to Earthworm (Clitellata; Annelida) Fauna of Turkish Thrace, https://www.academia.edu/33457242/Contributions_to_Earthworm_Clitellata_Annelida_Fauna_of_Turkish_Thrace, erişim tarihi: 13.12.2019.
- Mısırlıoğlu, M. ve Valchovski H., 2017b, Eskişehir Beşik Deresi ve Eskişehir-Mihalıççık Gürleyik Köyü Topraksolucanı (Clitellata; Lumbricidae) Faunası Üzerine Ön Araştırma, *DergiPark, KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, Arşiv Cilt 20, Sayı 4, s. 397 – 401.
- Mısırlıoğlu İ.ve Stojanovic M., 2017, Distribution and Biogeographical Significance of the Endemic Genera *Spermophorodrilus* Bouché, 1975 and *Healyella* Omodeo ve Rota, 1989 (Oligochaeta: Lumbricidae): a Review. *Acta Zoologica Bulgarica*. 69,p. 3-8.
- Mısırlıoğlu, M., 2018a, Topraksolucanları Mars'a Giderse, *Magma Dergisi*, Nisan 2018.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mısırlıoğlu, M., 2018b, Topraksolucanları şifa kaynağı olabilir mi? (Can Earthworms Be Healing resource?), Magma dergisi, Ocak 2018.
- Mısırlıoğlu, İ.M., 2018c, Türkiye Topraksolucanı Atlası, Eskişehir Osmangazi Yayınları No: 304
- Mısırlıoğlu İ. ve Valchovski H. ve Stojanovic M., 2018, Review of the earthworm biodiversity of Turkey and its neighbouring countries (Clitellata, Megadrili). Opuscula Zoologica, 49,p. 141-149.
- Mısırlıoğlu M., Şen O., Temel V., 2018. Earthworm (Clitellata, Annelida) Records From Eskişehir, Sakaryaand Düzce Provinces, Turkey. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21(3), s. 424-427.
- Mısırlıoğlu İ., Stojanovic M., 2018, Distribution of non-lumbricid earthworms (Clitellata: Acanthodrilidae, Criodrilidae, Megascolecidae and Ocnerodrilidae) on the Balkans and Anatolia with first record of *Amynthas morrissi* (Beddard, 1892) from Turkey. Zootaxa, 4496, p. 197-205.
- Mısırlıoğlu İ.M., Stojanović M., ve Tsekova R., 2018, Species richness of the earthworm fauna (Clitellata: Acanthodrilidae, Lumbricidae) of the marmara region in Turkey, Zoogeographical overview, North-Western Journal Of Zoology, 14 (2), p. 259-264.
- Mısırlıoğlu, M., 2018d, Earthworms from Bursa Uludağ Mountain, with first record of *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826) from Turkey, Zootaxa, 4394(1), p.141-143.
- Mısırlıoğlu, İ., Valchovski, H. ve Reynolds, J., 2019a, Updated list of earthworms (Clitellata, Megadrili) from Turkey, Megadrilogica, 24, p. 99-106.
- Mısırlıoğlu, M ve Reynolds, J., 2019, On The Distribution Of The Genus *Octodrilus* (Clitellata, Megadrili) In Turkey, Megadrilogica 25(1), p. 18-20.
- Mısırlıoğlu, M., Tsekova, R ve Valchovski, H., 2019, Distribution of Atlanto-Mediterranean and Balkan-Anatolian Earthworm Species (Clitellata, Megadrili) in Turkey. Megadrilogica, 25, p. 46-51.
- Mısırlıoğlu, İ.,2019a, On the distribution of *Helodrilus patriarchalis* (Rosa,1893) (Clitellata,Megadrili) in Turkey, with new record from Eskişehir Province, Central Anatolia. Megadrilogica. 25. 18-20.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mısırlıoğlu İ., 2019b, *Eisenia andrei* (Bouche, 1972) (Clitellata : Megadrili) Türünün Türkiye'den Doğal Habitatta İlk Kaydı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19, s. 264-266.
- Mısırlıoğlu, M. ve Valchovski, H., 2019a, Earthworm (Clitellata; Megadrili) Records from Eskişehir Province, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19, s.533-535.
- Mısırlıoğlu, İ. ve Valchovski, H., 2019b, Earthworm (Clitellata; Megadrili) Records from Adana Province, Sakarya University Journal of Science, Volume 23, Issue 6, p.1106-1109.
- Mısırlıoğlu, M.,2019c, Türkiye Topraksolucanları Güncel Tür Listesi, Taksonomik Notlar. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, 80 s. (basılmamış)
- Mihara, H., Sumi, H., Akazawa, K., Yoneta, T., Mizumoto, H., 1983, Fibrinolytic enzyme extracted from the earthworm. *Thromb Haemost*, 50, p.258-263.
- Pamay, B., 1967, Demirköy-İğneada Longos Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi İçin Alınması Gereken Silvikültürel Tedbirler Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 451, Seri No: 43.
- Pavliček, T., Csuzdi, C., Mısırlıoğlu, M. ve Vilenkin, B., 2010, Faunistic similitary and endemism of earthworms in East Mediterranean, *Biodiversity and Conservation*, *Biodivers Conserv* 19, p.1989–2001.
- Pavlov, D., Dimitrov, M. 2000, A syntaxonomic analysis of the floodplain forests in the maintained reserves “Dolna Topchiya” and “Balabana”. *Hayka ГOPOTA (Forest Science)*, 1 p. 3-19.
- Plisko, D ve Nxele, T.,2015, An Annotated Key Separating Foreign Earthworm Species from the Indigenous South African taxa (Oligochaeta: Acanthodrilidae, Eudrilidae, Glossoscolecidae, Lumbricidae, Megascolecidae, Microchaetidae, Ocnerodrilidae and Tritogeniidae), *African Invertebrates*. 56, p. 663-708.
- Reynolds, J.W, 1977, The earthworms (Lumbricidae and Sparganophilidae) of Ontario. *Life Science Miscellaneous Publications*, p.141.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Reynolds, J ve Mısırlıoğlu, M. 2018, Preliminary Key to Turkish Megadriles (Annelida, Oligochaeta), based on external characters, insofar as possible, *Megadrilogica*, 23(11), p. 141-160.
- Omodeo P ve Rota E., 1989, Earthworms of Turkey , *Italian Journal of Zoology*, 56:2, p. 167-198.
- Pemberton, S.G ve Frey, R.W, 1990, Darwin on worms: the advent of experimental neoichnology, http://darwin-online.org.uk/converted/Ancillary/1990_PembertonandFry_A341.html, erişim tarihi: 22.12.2019.
- Sims R. W. ve Gerard B. M., 1999, Earthworms. Syn. Br. Fauna No.31. Linn. Soc. Lond., London, 169 p.
- Szederjesi T., Pavlíček T., Coşkun, Y., Csuzdi, C., 2014, New earthworm records from Turkey, with description of three new species (Oligochaeta: Lumbricidae), *Zootaxa*, 3764 (5), p. 555–570.
- Szerdejezi T. ve Mısırlıoğlu M., 2017, New earthworm records from Turkey (Clitellata: Lumbricidae, Megascolecidae), *Opuscula Zoologica*, 48(1), p. 55–60.
- Szederjesi T., Dányi L., Kaydan B., Kaydan M.B., Csuzdi C., 2018 "Contribution to the knowledge of the earthworm fauna of Turkey with description of three new species (Clitellata: Megadrili)", *Zootaxa*, vol.4496, pp.160-172.
- Taşova H. ve Akın A., 2013, Marmara Bölgesi Topraklarının Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması, *Toprak Su Dergisi*, 2013 Cilt 2 Sayı 2 (83-95).
- Turoğlu, H. 1997, Istanca Yöresi'nin Karadeniz akları: coğrafi özellikler, sorunlar ve öneriler. İÜ. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, *Coğrafya Dergisi*, Sayı 5, s. 283-333.
- Valchovski H., Mısırlıoğlu İ.M., 2017a, Review of earthworm (Clitellata: Lumbricidae, Criodrilidae, Acanthodrilidae) biodiversity of thrace in Bulgaria, Turkey and Greece, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21 (6), s. 1325-1330.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Valchovski H. ve Mısırlıoğlu İ, 2017b, *Murchieona minuscula* (Rosa, 1906) first finding from Bulgaria with earthworm diversity and zoogeography of Yıldız (Strandja) Mountain in Turkey and Bulgaria. Turkish Journal of Zoology,41, p. 731-736.
- Wang, X-M., Fan, S-C., Chen, Y., Ma, Xi-F ve He, R-Q. 2018. Earthworm protease in anti-thrombosis and anti-fibrosis. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects 1863,p. 379–383.
- Zhan, X., Fang, H., Xu, J. ve Wang, K-W. 2019. Planar locomotion of earthworm-like metameric robots. The International Journal of Robotics Research, Sage Discipline Hubs, <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0278364919881687>, erişim tarihi: 20.11.2019.
- <https://quizlet.com/336918485/external-anatomy-of-earthworm-diagram/> erişim tarihi: 09.01.2020.
- <https://www.alamy.com/> erişim tarihi: 09.01.2020.