



T.C.

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

KOSOVA'DAKİ MAĞARA YARASALARININ TÜR KOMPOZİSYONU,
DAĞILIMI VE EKOLOJİSİ

FİTORE GASHI

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

KOSOVA'DAKİ MAĞARA YARASALARININ TÜR KOMPOZİSYONU,
DAĞILIMI VE EKOLOJİSİ

FITORE GASHI

Doktora Tezi

Danışman

Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ

OCAK, 2023

Fitore GASHI tarafından **Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ** danışmanlığında hazırlanan “**Kosova’daki Mağara Yarasalarının Tür Kompozisyonu, Dağılımı ve Ekolojisi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Ayşegül KARATAŞ, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Osman SEYYAR, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şafak BULUT, Hitit Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Emrah ÇORAMAN, İstanbul Teknik Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../2023 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/...../2023 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Prof. Dr. Mustafa KARATEPE

MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Fitore GASHI

ÖZET

KOSOVA'DAKİ MAĞARA YARASALARININ TÜR KOMPOZİSYONU, DAĞILIMI VE EKOLOJİSİ

GASHI, Fitore

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ

Ocak 2023, 74 sayfa

Bu çalışmada, Kosova'daki mağaraların yarasa faunası araştırılmıştır. Kosova'yı oluşturan yedi bölgede, 11 belediye sınırlarında çalışmalar yapılmıştır. 2019-2021 yılları arasında gerçekleştirilen incelemeler sonucunda içinde yarasa bulunan 14 mağara tespit edilmiştir. Bu mağaraların deniz seviyesinden yükseklikleri 473-1064 m arasında değişmektedir. İncelenen mağaralarda populasyon sayımları dışında 227 canlı yarasa örneği yakalanarak, serbest bırakılmadan önce morfolojik ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlere mağaralarda ölü bulunan 46 yarasa örneği de ilave edilmiştir. Ayrıca 1798 ultrasonik ses analizleri yapılarak Kosova mağaralarındaki yarasaların tür kompozisyonları ortaya konmuştur.

Araştırmanın sonucunda Kosova mağaralarında üç aileye ait 12 yarasa türü tespit edilmiştir. Bunlar, Rhinolophidae'den *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale* ve *R. blasii* ile Vespertilionidae'den *Myotis myotis*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. capaccinii/daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii/nathusii*, *Plecotus austriacus* ve Miniopteridae'den *Miniopterus schreibersii*'dir.

Anahtar Sözcükler: Kosova, mağara, yarasa, Chiroptera, fauna

SUMMARY

SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF CAVE BATS IN KOSOVO

GASHI, Fitore

Nigde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ

January 2023, 74 pages

In this study, bat fauna of caves in Kosovo was investigated. Studies were carried out within the borders of 11 municipalities, located in seven regions that make up Kosovo. As a result of the examinations carried out between 2019-2021, were identified 14 caves with bats. The height of these caves above sea level are 473-1064m. varies in between. Apart from population counts, 227 live bat specimens were caught in the investigated caves and their external measurements were taken before they were released. 46 bat samples found dead in the caves were also added to the measurements. In addition, 1798 ultrasonic sound analyzes were made and the species compositions of the bats in the Kosovo Caves were revealed.

As a result of the research, 12 bat species belonging to three families were identified in the Kosovo caves. These are, from Rhinolophidae *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, and *R. blasii* from Vespertilionidae *Myotis myotis*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. capaccinii/daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii/nathusii*, *Plecotus austriacus* and Miniopteridae, *Miniopterus schreibersii*.

Keywords: Kosovo, cave, bats, Chiroptera, fauna

ÖN SÖZ

Bir Balkan ülkesi olan Kosova, Avrupa'nın ortasına yakın konumuna rağmen gerek kıta geneli ve gerekse etrafındaki diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında yarası faunası hakkında en az bilgi olan ülkelerdendir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda 21 tür kayıt edilmiştir. Fakat komşu ülkelerde bulunduğu halde Kosova'da henüz kaydedilmemiş 10 kadar yarası türünün yaşadığı tahmin edilmektedir.

Bu tez çalışmasında, Kosova'nın 11 belediyesinde bulunan 14 mağarada yaşayan yarasalar sis ağı ve atrap ile yakalama ve ses kayıt çalışması ile türleri ve demografik özellikleri belirlenip bu türlerin mağaraları hangi dönemlerde kullandıkları, mağaraların hava koşulları, yapısı ve yarasaların karşılaştıkları olumsuz etkiler tespit edilip yarasaların korunmasına yönelik çalışmalara yön vermesi amacıyla yapılmıştır.

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesinde, planlanıp yürütülmesinde bilgi tecrübe ve teşviklerini esirgemeyerek çalışmalarına yön veren, bana yol gösteren, her türlü desteği sağlayan değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Bunca yıllık çalışma sürecindeki yardımları için arkadaşım Yakup ŞAŞMAZ'a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde büyük emeği olan, arazi çalışmaları sırasında ve sonrasında desteğiyle hep yanımda olan Avdi ZEQRİAJ ve kardeşim Kujtim GASHI'ye teşekkür ederim.

Benim bugünlere gelmemi sağlayan, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak yanımda olan, hiçbir zaman desteklerini, sevgilerini esirgemeyen, her durumda yanımda olan ailem sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xii
SİMGE VE KISALTMALAR	xiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1 Amaç ve Kapsamı	7
BÖLÜM II	8
MATERYAL VE METOT	8
2.1 Araştırma Alanları	8
2.2 Yapılan Çalışmalar	16
2.2.1 Sis ağı ile yakalama ve tür teşhisi	16
2.2.2 Atrap ile yakalama ve tür teşhisi	17
2.2.3 Gözlem ve fotoğraflar ile tür teşhisi ve yarasa sayımı	18
2.2.4 Ölü yarasa tür teşhisi	19
2.2.5 Yarasa sesi kaydetme ve tür teşhisi	23
2.2.6 Mağaraların nem ve sıcaklığının ölçülmesi	26
2.2.7 Yarasa ektoparazitlerinin toplanması	26
2.2.8 Mağara iç ve dış kısmının incelenmesi	27
BÖLÜM II	29
BULGULAR	29

3.1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774).....	29
3.1.1	Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü	31
3.1.2	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	32
3.1.3	Ses analizi	33
3.1.4	Ekolojik notlar	34
3.2	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (André, 1797).....	34
3.2.1	Canlı yakalanan bireylerinin morfolojik ölçümü.....	36
3.2.2	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	37
3.2.4	Ses analizi	37
3.2.3	Ekolojik notlar	37
3.3	<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853).....	38
3.3.1	Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü	39
3.3.2	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	39
3.3.3	Ses analizi	40
3.3.4	Ekolojik notlar	41
3.4	<i>Rhinolophus blasii</i> (Peters, 1866).....	41
3.4.1	Ses analizi	41
3.4.2	Ekolojik notlar	42
3.5	<i>Myotis capaccinii/daubentonii</i>	42
3.5.1	Ses analizi	42
3.5.2	Ekolojik notlar	43
3.6	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)	43
3.6.1	Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü	43
3.6.2	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	44
3.6.3	Ses analizi	44
3.6.4	Ekolojik notlar	45
3.7	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797) ve <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857).....	45
3.7.1	Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü	46

3.7.2	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	48
3.7.3	Ses analizi	49
3.7.4	Ekolojik notlar	50
3.8	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) ve <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	50
3.8.1	Ölü bulunan bireyin morfolojik ölçümü	51
3.8.2	Ses analizi	51
3.8.3	Ekolojik notlar	52
3.9	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	53
3.9.1	Canlı yakalanan bireyin morfolojik ölçümü	53
3.9.2	Ses analizi	54
3.9.3	Ekolojik notlar	54
3.10	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	54
3.10.1	Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü	55
3.10.2	Ses analizi	56
3.10.3	Ekolojik notlar	57
3.11	Tüm Çalışma Verilerinin Birlikte Değerlendirilmesi	57
	BÖLÜM IV	61
	TARTIŞMA VE SONUÇLAR	61
	BÖLÜM V	65
	ÖNERİLER.....	65
	KAYNAKLAR	67
	ÖZ GEÇMİŞ	74

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Kosova’da bulunan yarasa türlerinin Küresel ve Avrupa ölçeğinde (IUCN, 2022) ve Kosova Cumhuriyeti Faunası Kırmızı Kitabı’nda (İbrahimi vd., 2019) verilen Tehdit Kategorileri: VU: Hassas, NT: Tehdit Sınırında, DD: Yetersiz Verili, LC: Asgari Endişe.....	2
Çizelge 3.1. Üreme ve kışlama döneminde tespit edilen türler	29
Çizelge 3.2. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ’un tespit edildiği mağaralar ve gözlem bilgileri.....	30
Çizelge 3.3. Canlı <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> bireyelerinin ölçüleri.....	32
Çizelge 3.4. <i>Rhinolophus hipposideros</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri.....	35
Çizelge 3.5. Canlı <i>Rhinolophus hipposideros</i> bireyelerinin ölçüleri.....	36
Çizelge 3.6. <i>Rhinolophus euryale</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri	38
Çizelge 3.7. Canlı <i>Rhinolophus euryale</i> bireyelerinin ölçüleri	39
Çizelge 3.8. <i>Myotis emarginatus</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri.....	43
Çizelge 3.9. Canlı <i>Myotis emarginatus</i> bireyelerinin ölçüleri.....	44
Çizelge 3.10. <i>Myotis myotis</i> ve <i>M. blythii</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri..	46
Çizelge 3.11. Canlı <i>Myotis myotis</i> bireyelerinin ölçüleri	47
Çizelge 3.12. Canlı <i>Myotis blythii</i> bireyelerinin ölçüleri.....	47
Çizelge 3.13. <i>Pipistrellus pipistrellus</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri	51
Çizelge 3.14. Ölü <i>Pipistrellus pipistrellus</i> bireyinin ölçüleri	51
Çizelge 3.15. <i>Plecotus austriacus</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri	53
Çizelge 3.16. Canlı <i>Plecotus austriacus</i> bireyelerinin ölçüleri	53
Çizelge 3.17. <i>Miniopterus schreibersii</i> tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri	55
Çizelge 3.18. Canlı <i>Miniopterus schreibersii</i> bireyelerinin ölçüleri	55
Çizelge 3.19. Yakalanan türlerin yaş ve cinsiyete göre oranları	58
Çizelge 3.20. Ölü bulunan türlerin yaş göre oranları.....	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kosova'nın konumu	3
Şekil 1.2. Kosova'nın yükseklik haritası	4
Şekil 1.3. Kosova'nın hidroloji haritası	5
Şekil 1.4. Prishtina'nın 2021 yılı aylık ortalama sıcaklık grafiği	5
Şekil 1.5. Prishtina'nın 2021 yılı aylık ortalama yağış grafiği	6
Şekil 1.6. Prishtina'nın 2021 yılı aylık ortalama nem grafiği.....	6
Şekil 2.1. Araştırma yapılan mağaralar	8
Şekil 2.2. Kaleidoscope Pro programı analiz görüntüsü.....	24
Şekil 2.3. BatExplorer programı analiz görüntüsü	25
Şekil 2.4. Bir ekolokasyon sesi örnekler (<i>Miniopterus schreibersii</i> türü): F_{min} , F_{maks} , F_{peak} ve $D(ms)$ parametreleri	25
Şekil 3.1. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ekolokasyon sesi (Gadime Mağarası; 14.05.2020).....	33
Şekil 3.2. <i>Rhinolophus hipposideros</i> ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası 09.10.2019)....	37
Şekil 3.3. <i>Rhinolophus euryale</i> ekolokasyon sesi (Qiriu Mağarası 20.08.2019).....	40
Şekil 3.4. <i>Rhinolophus blasii</i> ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası 07.09.2019).....	41
Şekil 3.5. <i>Myotis capaccinii/daubentonii</i> ve <i>Miniopterus schreibersii</i> ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası'nda 07.09.2019).....	42
Şekil 3.6. <i>Myotis emarginatus</i> ekolokasyon sesi (Radavci Mağarası 09.07.2020)	45
Şekil 3.7. <i>Myotis myotis/blythii</i> ekolokasyon sesi (Radavci Mağarası 09.07.2020).....	50
Şekil 3.8. <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası 02.08.2019).....	52
Şekil 3.9. <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i> ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası 30.08.2019) .	52
Şekil 3.10. <i>Plecotus austriacus</i> ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası, 15.07.2020).....	54
Şekil 3.11. <i>Miniopterus schreibersii</i> ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası, 30.08.2019) .	57
Şekil 3.12. Yüksekliğe göre 2019-2021 yıllarında mağaralarda kayıt edilen yaras türleri.....	59
Şekil 3.13. İncelenen mağaralarda 2019-2021 yıllarında kayıt edilen tür sayısı	59
Şekil 3.14. Ses analizi sonucunda tespit edilen türler ve birey sayısı 2019-2020	60

Şekil 3.15. Kaydedilen türler (Canlı yarasa 30 Ocak 2019-10 Nisan 2021, ölü yarasa 2019'dan itibaren Aralık 2020'ye kadar ve yarasa sesi Ağustos 2019 - Ekim 2020) 60



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. Ariu Mağarası (solda) ve Dushi Mağarası (sağda)	13
Fotoğraf 2.2. Dhelpra Mağarası (solda) ve Dhoma e Rufatit Mağarası (sağda).....	13
Fotoğraf 2.3. Gadime Mağarası (solda) ve Gumnishta Mağarası (sağda)	14
Fotoğraf 2.4. Ivaja Mağarası (tünel) (solda) ve Kaçandolli Mağarası (sağda)	14
Fotoğraf 2.5. Kishnareka Mağarası (solda) ve Kusari Mağarası (sağda)	15
Fotoğraf 2.6. Lakuriqët Mağarası (solda) ve Peshteri Mağarası (sağda).....	15
Fotoğraf 2.7. Qiriu Mağarası (solda) ve Radavci Mağarası (sağda).....	16
Fotoğraf 2.8. Sis ağı ile yarasa yakalama çalışması	17
Fotoğraf 2.9. Arazi çalışmaları sırasında yarasalarda yapılan incelemeler ve tür teşhisi	18
Fotoğraf 2.10. Kış uykusundaki türlerin gözlemi ve sayımı.....	18
Fotoğraf 2.11. Alkoldeki örnekler	19
Fotoğraf 2.12. Mağaralarda bulunan ölü yarasalar	20
Fotoğraf 2.13. Alt çene diş sırasının uzunluğu (ADU), alt çene uzunluğu (AÇU), alt çene yüksekliği (AÇY) ölçümü.....	20
Fotoğraf 2.14. Mağaralarda bulunan bazı kafatasları ve literatür eşliğinde tür tayini....	21
Fotoğraf 2.15. Bir yarasanın (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) vücut (solda) ve (<i>Plecotus austriacus</i>) kuyruk (sağda) kısmındaki dış ölçülerin alınışı	22
Fotoğraf 2.16. Bir yarasanın (<i>Myotis myotis</i>) baş tarafı (solda) ve (<i>Myotis blythii</i>) kanat (sağda) kısmındaki dış ölçülerin alınışı.....	22
Fotoğraf 2.17. Bir yarasanın parmağı ve tırnak (solda), kolun: parmaklar ve kısmının ölçüsü (ortada), tibia ve ayak (sağda)	23
Fotoğraf 2.18. Mağaralarda ölü bulunan yarasaların literatür eşliğinde tür tayini.	23
Fotoğraf 2.19. Echo Meter Touch 2 Pro cihazı.....	24
Fotoğraf 2.20. <i>Myotis blythii</i> üzerinde görülen yarasa sineği (Diptera: Nycteribiidae). 26	
Fotoğraf 2.21. <i>Rhinolophus euryale</i> üzerinde görülen yarasa sineği (Diptera: Nycteribiidae).....	27
Fotoğraf 2.22. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ve üzerindeki ektoparazit (<i>Ixodes</i> sp.).....	27
Fotoğraf 2.23. Mağara içinde ve dışında tespit edilen insan faaliyetleri	28
Fotoğraf 2.24. Mağara içinde tespit edilen hayvan kalıntıları	28

Fotoğraf 3.1. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> 'da karakteristik olan burun eklentilerinin yandan (solda, Lakuriqet Mağarası, 06.07.2020) ve karşıdan (sağda, Ivaja Mağarası 19.04.2019) görünümü.....	32
Fotoğraf 3.2. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> kafatası ve çenesi (Dushi Mağarası 22.05.2020).....	33
Fotoğraf 3.3. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> türünden bir birey kış uykusunda (solda, Kusari Mağarası 31.01.2020) ve <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ve <i>Myotis emarginatus</i> kolonisinde doğum sonrası (sağda, Lakuriqet Mağarası 06.07.2020).....	34
Fotoğraf 3.4. <i>Rhinolophus hipposideros</i> 'ta karakteristik olan burun eklentilerinin yandan görünümü (solda, Dhoma e Rufatit Mağarası 19.07.2019) ve kış uykusundaki koloni (sağda, Dhelpra Mağarası; 25.01.2020).....	36
Fotoğraf 3.5. <i>Rhinolophus euryale</i> bireyi yavrusu ile birlikte (solda, Radavci Mağarası 09.07.2020) ve <i>R. ferrumequinum</i> , <i>R. euryale</i> , <i>Myotis emarginatus</i> türleri bir arada (sağda, Lakuriqet Mağarası 06.07.2020).....	39
Fotoğraf 3.6. <i>Rhinolophus euryale</i> kafatası (Peshteri Mağarası 04.12.2020).....	40
Fotoğraf 3.7. <i>Myotis emarginatus</i> 'ta karakteristik olan kulak (solda, Radavci Mağarası 09.07.2020), yavru ile birlikte (arkasında, Lakuriqet Mağarası 06.07.2020), doğumdan sonrası koloni (sağda, Lakuriqet Mağarası 30.06.2019).....	44
Fotoğraf 3.8. <i>Myotis myotis</i> (solda) ve <i>Myotis myotis/blythii</i> ve <i>Miniopterus schreibersii</i> koloni (sağda, Kusari Mağarası; 22.05.2020).....	48
Fotoğraf 3.9. <i>Myotis blythii</i> (solda, Kusari Mağarası, 22.05.2020) ve <i>Myotis myotis/blythii</i> ve <i>Miniopterus schreibersii</i> kolonisi (sağda, Radavci Mağarası, 22.06.2019).....	48
Fotoğraf 3.10. <i>Myotis myotis</i> (Dushi Mağarası 07.09.2019)	49
Fotoğraf 3.11. <i>Myotis blythii</i> (Radavci Mağarası 30.09.2020).....	49
Fotoğraf 3.12. <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Dushi Mağarası 12.11.2019)	51
Fotoğraf 3.13. <i>Plecotus austriacus</i> (solda, Ivaja Mağarası, 13.09.2020) ve kış uykusunda (sağda, Dhelpra Mağarası kış uykusunda 25.01.2020) ...	53
Fotoğraf 3.14. <i>Miniopterus schreibersii</i> (solda, Qiriu Mağarası, 20.08.2019), <i>Miniopterus schreibersii</i> ve bir birey <i>Myotis myotis/blythii</i> koloni (ortada, Kusari Mağarası, 22.05.2020), <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> bir birey, <i>Myotis emarginatus</i> , <i>Miniopterus schreibersii</i> (sağda, Lakuriqet Mağarası, 20.06.2019).....	56

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	santigrat derece
%	yüzde
♀	dişi
♂	erkek

Kısaltmalar

	Açıklama
ad.	adult (ergin)
sad.	subadult (genç)
juv.	juvenil (yavru)
IUCN	Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
m	Metre
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
kHz	Kilohertz

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bir Balkan ülkesi olan Kosova, Avrupa'nın ortasına yakın konumuna rağmen gerek kıta geneli ve gerekse etrafındaki diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında yarasa faunası hakkında en az bilgi olan ülkelerdendir. Avrupa'da şu ana kadar 53 yarasa türü tespit edilmiştir (Russo vd., 2016). Kosova'ya komşu veya diğer bölge ülkelerinden Hırvatistan'da 34 tür (Ulrich vd., 2007), Bosna-Hersek'te 31 tür (Verhees vd., 2021), Bulgaristan'da 33 tür (Popov, 2018), Yunanistan'da 32 tür (Hanak vd., 2001), Arnavutluk'ta 32 tür (Benda vd., 2019), Karadağ'da 28 tür (Presetnik vd., 2014), Kuzey Makedonya'da 29 tür (Micevski vd., 2018) ve Sırbistan'da 31 tür (Pejić vd., 2020) kaydedilmiştir.

Paunović (2016), Kosova'da 1996'dan önceki gözlemlere dayanan çalışmasında 14 yarasa türü listelemiştir. Bu türler *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *R. blasii*, *Myotis myotis*, *M. oxygnathus*, *M. daubentonii*, *M. capaccinii*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus*, *Miniopterus schreibersii*'dir. Bunlardan *M. oxygnathus*, birçok çalışmada *M. blythii* veya *M. blythii oxygnathus* adıyla alınmaktadır (Benda vd., 2008; Hanák vd., 2001; Théou vd., 2019).

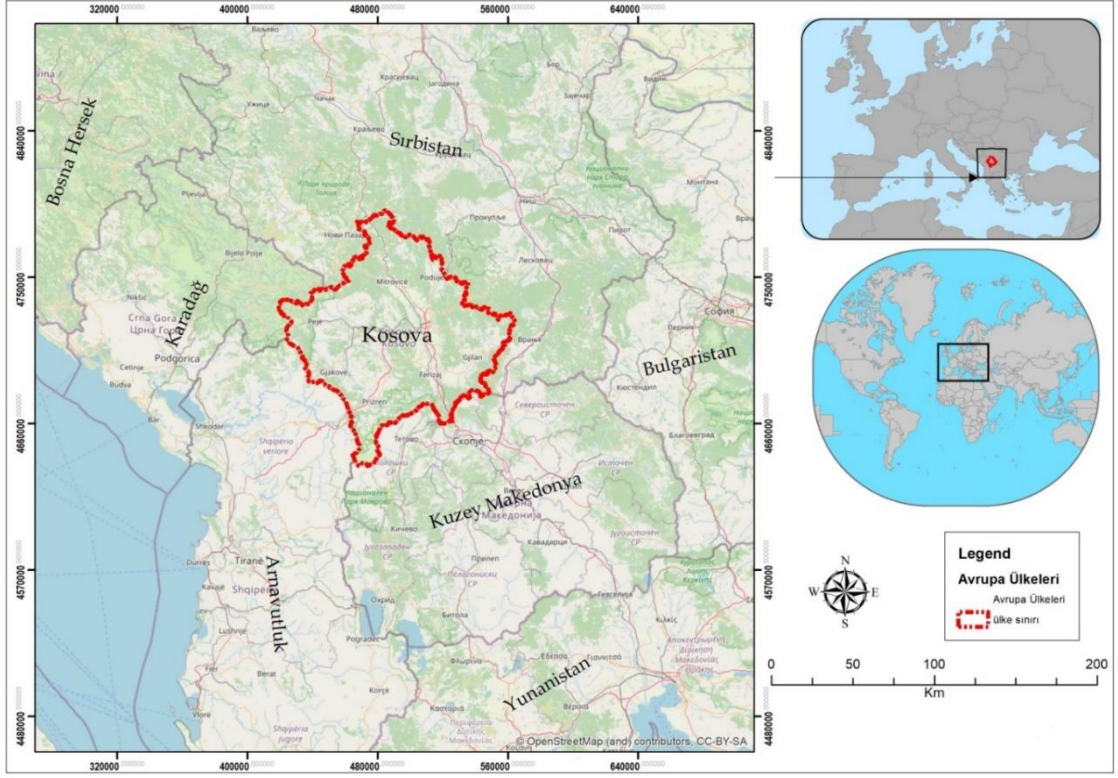
Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda türler hakkında önemli bilgilere ulaşılmıştır. Bu çalışmalarla altı yeni tür kayıt edilmiştir. Bunlar *Myotis nattereri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Plecotus austriacus*, *Tadarida teniotis* (Presetnik vd., 2018) ve *Vespertilio murinus*'tur (İbrahimi vd., 2019).

Myotis blythii oxygnathus ve *M. daubentonii* türlerin bulunduğu köprüler 2018 yılında ilk kez sistematik olarak araştırılmıştır (Théou vd., 2019). Şimdiye kadar Kosova'da Rhinolophidae, Vespertilinoidea, Miniopteridae ve Molossidae ailelerine ait türler tespit edilmiştir (Çizelge 1.1). Bununla birlikte, komşu ülkelerde bulunduğu halde Kosova'da henüz kaydedilmemiş 10 kadar yarasa türü vardır (Presetnik vd., 2018).

Çizelge 1.1. Kosova’da bulunan yarasa türlerinin Küresel ve Avrupa ölçeğinde (IUCN, 2022) ve Kosova Cumhuriyeti Faunası Kırmızı Kitabı’nda (İbrahimi vd., 2019) verilen Tehdit Kategorileri: **VU:** Hassas, **NT:** Tehdit Sınırında, **DD:** Yetersiz Verili, **LC:** Asgari Endişe

Aile	Türkçe Adı	Küresel	Avrupa	Kosova
Latince Adı				
Rhinolophidae	Nalburunlu Yarasalar			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Büyük Nalburunlu Yarasa	LC	NT	NT
<i>R. hipposideros</i>	Küçük Nalburunlu Yarasa	LC	NT	NT
<i>R. euryale</i>	Akdeniz Nalburunlu Yarasası	NT	VU	NT
<i>R. blasii</i>	Blasius Nalburunlu Yarasası	LC	VU	VU
Vespertilionidae	Düz Burunlu Yarasalar			
<i>Myotis daubentonii</i>	Farekulaklı Su Yarasası	LC	-	DD
<i>M. capaccinii</i>	Uzunayaklı Yarasa	VU	VU	DD
<i>M. mystacinus</i>	Bıyıklı Siyah Yarasa	LC	-	DD
<i>M. nattereri</i>	Saçaklı Yarasa	LC	-	DD
<i>M. emarginatus</i>	Kirpikli Yarasa	LC	LC	-
<i>M. myotis</i>	Büyük Farekulaklı Yarasa	LC	LC	NT
<i>M. blythii</i>	Küçük Farekulaklı Yarasa	LC	NT	NT
<i>Nyctalus noctula</i>	Ağaç Yarasası	LC	LC	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cüce Yarasa	LC	-	DD
<i>P. pygmaeus</i>	Akdeniz Cüce Yarasası	LC	LC	DD
<i>P. kuhlii</i>	Beyazseritli Yarasa	LC	LC	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Genişkanatlı Yarasa	LC	-	-
<i>Plecotus auritus</i>	Kahverengi Uzunkulaklı Yarasa	LC	-	DD
<i>P. austriacus</i>	Gri Uzunkulaklı Yarasa	NT	NT	DD
<i>Vespertilio murinus</i>	Çiftrenkli Yarasa	LC	LC	DD
Miniopteridae	Uzunkanatlı Yarasalar			
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Uzunkanatlı Yarasa	VU	-	NT
Molossidae	Serbest kuyruklu Yarasalar			
<i>Tadarida teniotis</i>	Buldog Yarasa	LC	LC	-

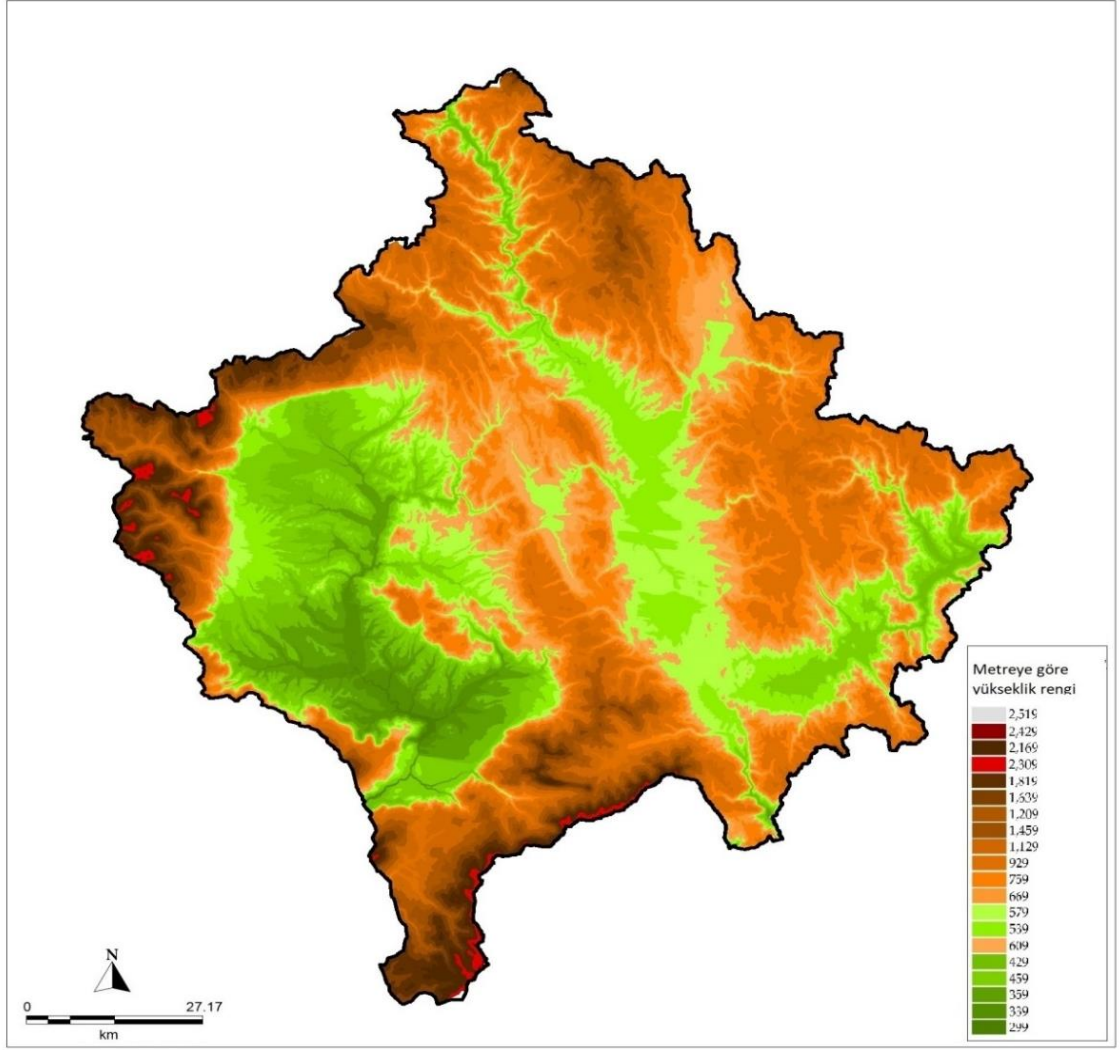
Güneydoğu Avrupa’nın ortasında ve Balkan Yarımadası’nın merkezinde yer alan Kosova Cumhuriyeti, 10.908 km² yüzölçümüne sahiptir (Şekil 1.1). Ülke, 41°50’58” ve 43°51’42” Kuzey enlemleri ile 20°01’3” ve 21°48’02” Doğu boylamları arasında uzanır (KEPA, 2015). Kosova, güneybatıda Arnavutluk, güneydoğuda Kuzey Makedonya, doğu ve kuzeyde Sırbistan ve batıda Karadağ ile komşudur (KEPA, 2015). Sınırının toplam uzunluğu 743,5 km’dir. Kosova, 2015 yılındaki nüfus tahminlerine göre yaklaşık 1,8 milyon nüfusa sahiptir ve nüfus yoğunluğu km²’de 162 kişidir (KEPA, 2019).



Şekil 1.1. Kosova'nın konumu

Kosova'nın yükseltisi, en alçak yeri 270 m olan Beyaz Drini Vadisi ile en yüksek nokta 2.656 m ile Gjeravica'nın zirvesi arasında değişmekle birlikte ortalama rakım 810 m'dir (Şekil 1.2.). Rölyefin % 63'ü dağlardan ve % 37'si ovalardan oluşmaktadır (KEPA, 2019).

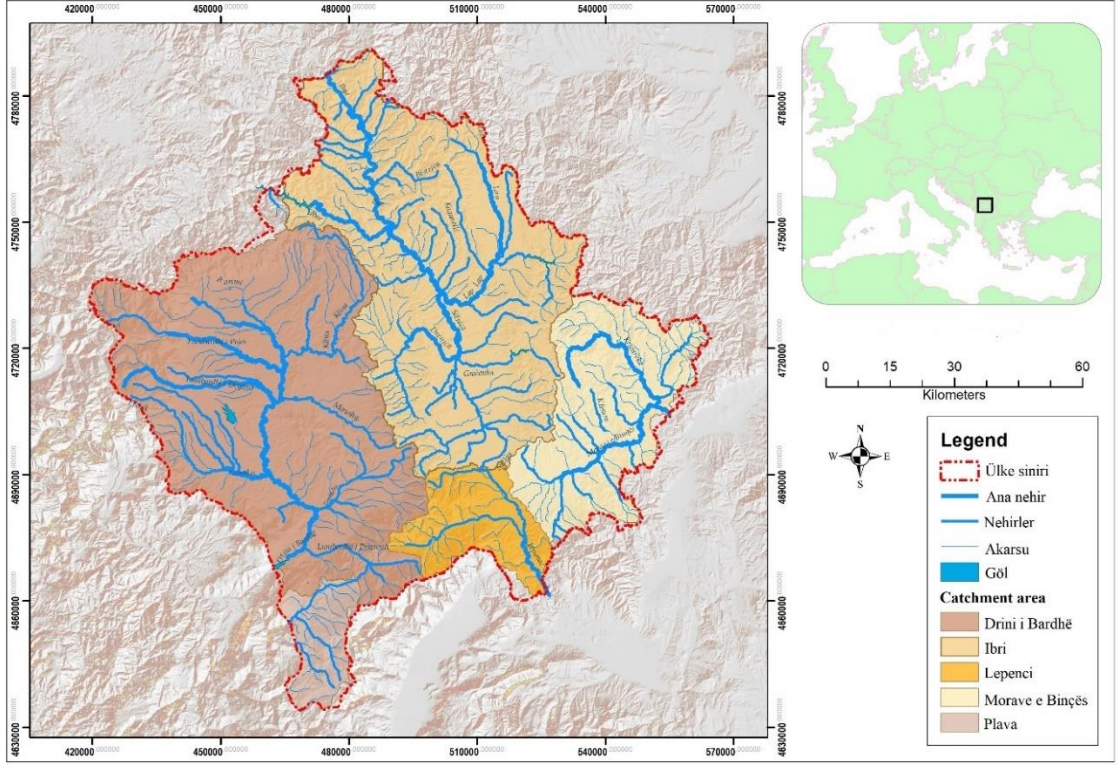
Hipsometrik anlamında ülkenin 300 m rakımın altındaki alanı sadece 16,4 km² (% 0,2) olup, 1.000 m rakıma kadar olan alanı 8,754 km² (% 80,7), 1.000-2.0300 m arasındaki alanı 1.872,3 km² (% 17) ve 2.000 m'den yüksek rakımdaki alanı 250,6 km² (% 2,3)'dir. Toplam alanın % 54'ü tarım alanı, % 42'si orman ve % 4'ü kıraç alandır (KEPA, 2015).



Şekil 1.2. Kosova'nın yükseklik haritası

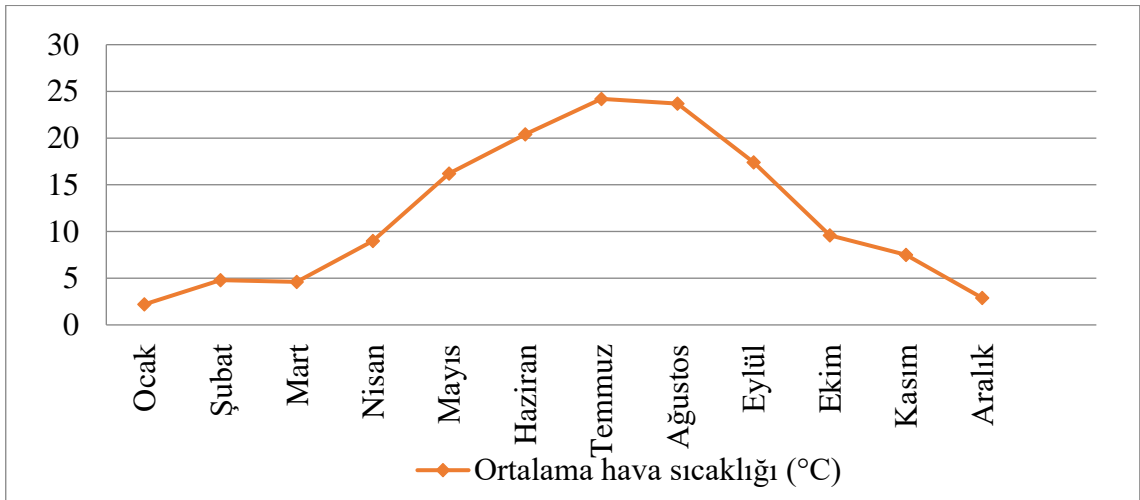
Kosova'da Orta karasal iklim (Kosova Ovası) ve etkili Adriyatik (Dukagjini Ovası) iklimi olmak üzere iki iklim görülmektedir (KEPA, 2020a).

Kosova birçok küçük ve büyük nehirlere, yapay ve doğal göllere sahiptir (KEPA, 2020b). En uzun nehir Drini i Bardhe 111,5 km ve ana göl Ujmani 9,10 km²'dir (KEPA, 2019). Drini i Bardhe, Ibri, Morava e Binçes, Lepenci ve Plava olmak üzere beş akarsu havzasına vardır (KEPA, 2010). Bu nehirler Karadeniz, Adriyatik ve Ege Denizi'ne akmaktadır. Kosova'da az sayıda doğal göl bulunmaktadır (Şekil 1.3). Yapay göller: Batllava, Gazivoda, Radoniqi, Prëlepnica ve Badovci'dir (KEPA, 2010). Ortalama yağışlı bir yılda, Kosova'dan yaklaşık 121,2 m³/sn su akışı olur (KEPA, 2015).



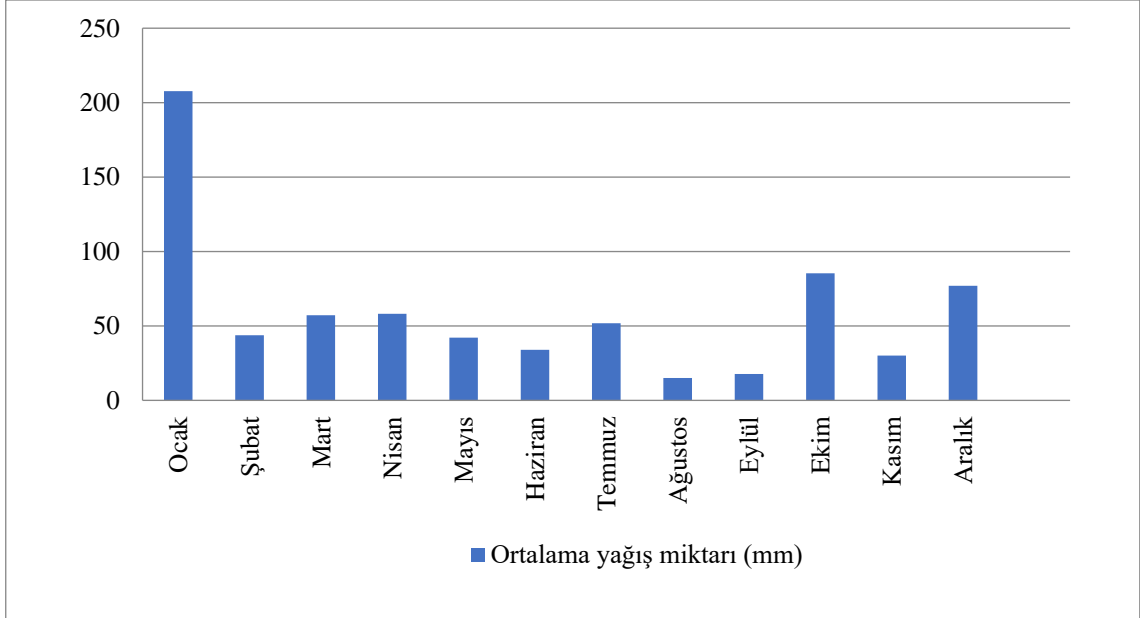
Şekil 1.3. Kosova'nın hidroloji haritası (KEPA, 2020)

Ortalama yıllık yağış 596 mm, ortalama yıllık sıcaklık 10 °C, en düşük sıcaklık -27 °C ve en yüksek sıcaklık 39 °C'dir (KEPA, 2015). Prishtina'da, 2021 yılında en düşük ortalama sıcaklık 2,2 °C Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklık 24,2 °C Temmuz ayında kaydedilmiştir (Şekil 1.4).



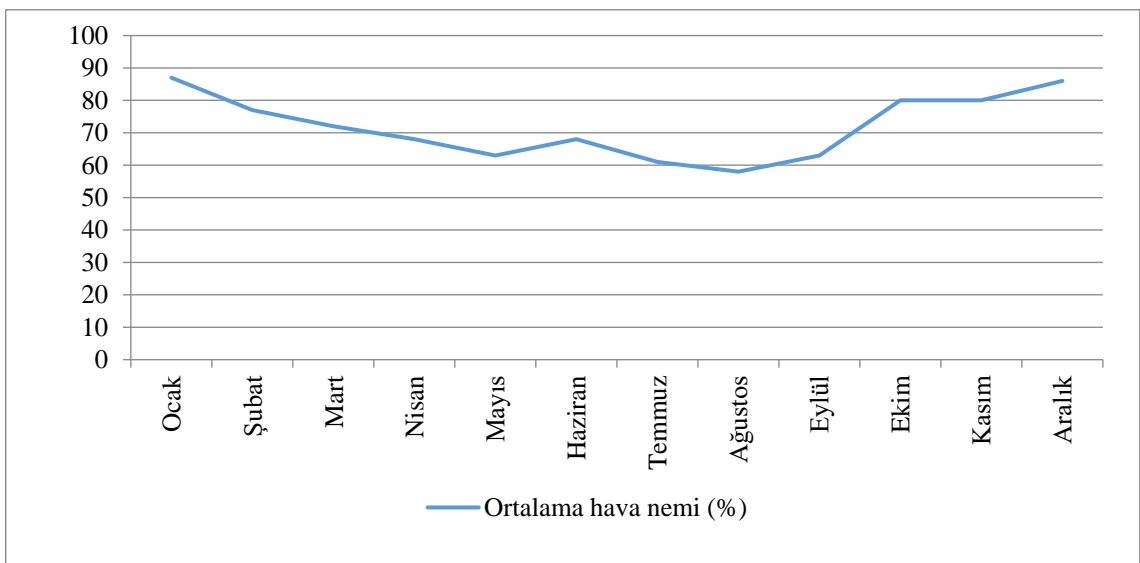
Şekil 1.4. Prishtina'nın 2021 yılı aylık ortalama sıcaklık grafiği (IHMK, 2021)

Kosova’da 2015-2019 yılları arasındaki dönemde en fazla yağış 2016 ve 2018 yıllarında olmuştur (KEPA, 2020a). Prishtina’da, 2021 yılında, ortalama yıllık sıcaklık 11,8 °C, yağış 60,1 mm kaydedilmiştir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Prishtina’nın 2021 yılı aylık ortalama yağış grafiği (IHMK, 2021)

Prishtina’da, 2021 yılında ortalama yıllık nem oranı % 71,9, en düşük ortalama nem % 58 ile Ağustos ayında, ve en yüksek ortalama nem % 87 ile Ocak ayında kaydedilmiştir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Prishtina’nın 2021 yılı aylık ortalama nem grafiği (IHMK, 2021)

1.1 Amaç ve Kapsamı

Bu araştırma ile Kosova’da farklı rakımlarda bulunan mağaralar her mevsim ziyaret edilip yarasa türlerinin birey sayısı, yaşı ve cinsiyeti tespit edilerek dağılımları ve ekolojisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Canlı yarasa yakalama, ölü yarasa taraması ve ses kayıt çalışmalarıyla Kosova mağaralarındaki yarasa faunası hakkında daha detaylı bilgilere ulaşılabacaktır. Bu tez çalışması aynı zamanda Kosova’daki mağaralarda bulunan yarasaların korunmasına ilişkin veriler de sağlayacaktır.

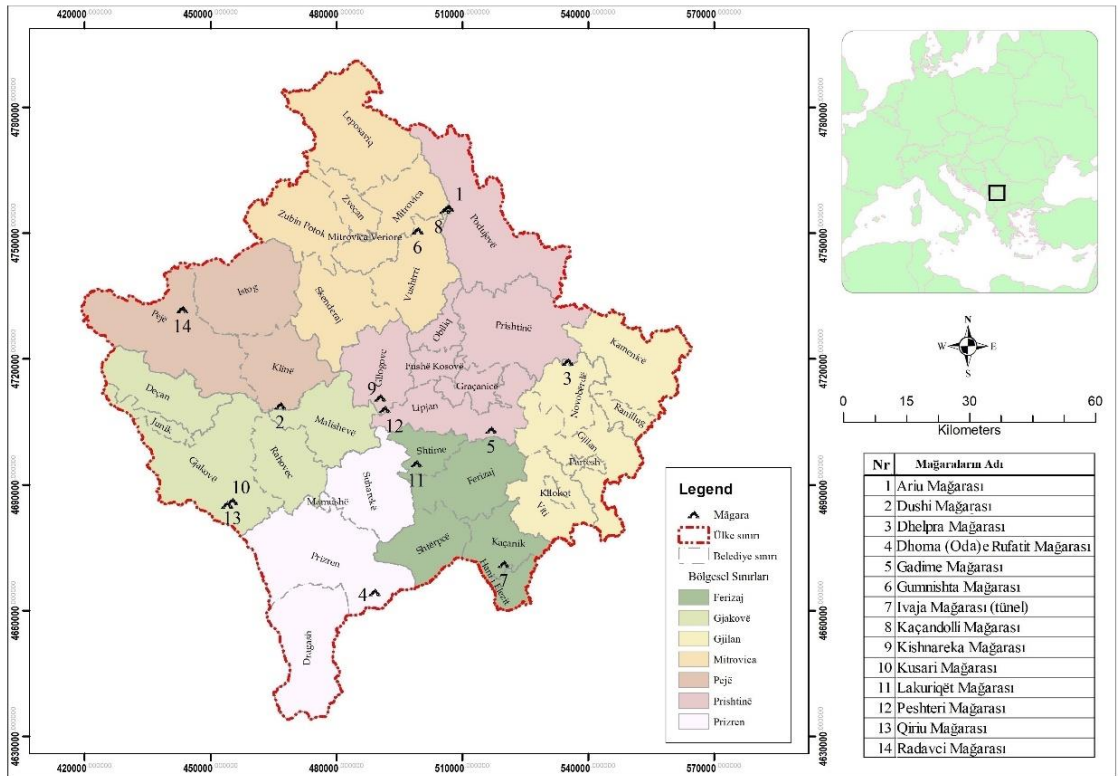


BÖLÜM II

MATERYAL VE METOT

2.1 Araştırma Alanları

İncelenen mağaraların rakımı 473 m ile 1064 m arasında değişmektedir. Kosova mağaralarında yapılan araştırmalar Ferizaj (Ferizovik), Gjakovë (Yakova), Gjilan (Gilan) Mitrovicë (Mitroviça), Pejë (İpek), Prishtinë (Priştine), Prizren bölgelerinde (yedi bölge) ve Glllogovc (Glogovaç), Gjakovë (Yakova), Kaçanik (Kaçanik), Klinë (Klina), Lipjan (Liplan), Mitrovicë (Mitroviça), Novobërdë (Nobırda), Pejë (İpek), Prizren (Prizren), Shtime (Ştime), Vushtrri (Vıçitırın) belediyelerinde (11 belediye) yer almaktadır. Glllogovc Belediyesi, Gjakova Belediyesi ve Mitrovica Belediyesi'nde ikişer mağara, Novobërdë, Kaçanik, Klinë, Lipjan, Pejë, Prizren, Shtime, Vushtrri belediyelerinde ise birer mağara bulunmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Araştırma yapılan mağaralar

kuzeyinde yer alır. Mağaralar, Mitrovica şehrinin kuzeydoğusunda Kopaunik Dağları'nın güney kesiminde Kaçandoll köyüne 18,7 km uzaklıkta yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.4). Mağaralar % 58,79 oranında geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Kayın (*Fagus sylvatica* L), huş (*Betula verrucosa* Ehrh), meşe (*Quercus petraea* (Mattus.) Liebl.), Dağ Karaağacı (*Ulmus glabra* Huds.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), kavak (*Populus tremula* L.), söğüt (*Salix caprea* L.), Akçaağaç Yapraklı Üvez (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Sorbus aucuparia* L.) ve akçaağaç (*Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Dushi Mağarası [42° 31' 54.408" K – 20° 35' 37.572" D], Mirusha nehrinin 1162 m kuzeyinde, Llapushe bölgesinde, doğuda Drenica ile batıda Dukagjini arasında, Klina şehrinin 9,7 km güneyindeki 515 m yükseklikte, Dush köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.1). Mağara, % 36,15 oranında geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Meşe (*Quercus pubescens* Willd.), akçaağaç (*Acer monspessulanum* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Dhelpra (Tilki) Mağarası [42° 37' 32.880" K – 21° 25' 43.320" D], orojenez açısından Rodop Dağları'na ait olan Kosova'nın Doğu Dağları'nda, Prishtina şehrinin 22 km doğusunda, 815 m yükseklikte, Bunjak köyünde, Novobërda belediyesinde (Prishtine belediyesinin sınırı yakınında) yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.2). Mağara, % 49,85 oranında geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Huş (*Betula verrucosa* Ehrh), meşe (*Quercus petraea* (Mattus.) Liebl.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill., *C. betulus* L.), Kavak (*Populus tremula* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. tataricum* L.) ve dişbudak (*Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L.) türleri (Berisha vd., 2021).

Dhoma (Oda) e Rufatit (Rufat'ın odası) Mağarası [42° 7' 56.621" K – 20° 51' 59.162" D], Prizren şehrinin 14 km güneydoğusundaki, Sharr Dağları'nda, 980 m yükseklikte, Lubinjë e Epërme köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.2). Mağara, % 38,65 oranında geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Kayın (*Fagus sylvatica* L.), meşe (*Quercus cerris* L.), kavak (*Populus tremula* L.), söğüt (*Salix alba* L., *S. fragilis* L.) ve dişbudak (*Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Gadime (Mermer) Mağarası [42° 28' 48.526" K – 21° 12' 19.447" D], batıda yavaş yavaş Kosova ovasında sona eren Zhegovci Dağları'nın çevresel bir masifi olan Murturi tepesinin altında, Lipjan şehrinin 8,7 km güneydoğusundaki 630 m yükseklikte Gadime köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.3). Mağara % 47,20 sulanmayan ekilebilir alanlar ve ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Kayın (*Fagus sylvatica* L.), meşe (*Quercus cerris* L., *Q. frainetto* Ten., *Q. pertraea* (Matt.) Liebl), Gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), Titrek Kavak (*Populus tremula* L.), söğüt (*Salix fragilis* L., *S. purpurea* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 202).

Gumnishta Mağarası [42° 54' 30.960" K –20° 59' 32.280" D], Kopaunik Dağları'nın alt kısmına ait olan Kurora adlı bir tepe üzerinde, Vushtri şehrinin 9,9 km kuzeyindeki 1012 m yükseklikte, Gumnishtë köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.3). Mağara, % 65,28 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2).. Meşe (*Quercus petrarea* (Matt.) Liebl.), kavak (*Populus tremula* L.) ve kayı (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Ivaja Mağarası (tünel) [42° 11' 33.171" K – 21° 14' 25.315" D], Sharr dağ masifinin doğu kısmı olan Lajq tepesinde, Kaçanik ilçesinin 4,5 km güneyinde, İvaje köyünde, 839 m yükseklikte yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.4). Mağara, % 66,62 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Kayın (*Fagus sylvatica* L.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), Titrek Kavak (*Populus tremula* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. pseudoplatanus* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Kishnareka Mağarası [42° 32' 57.948" K – 20° 53' 0.600" D], Berisha Dağlarında Kosova'nın merkezi dağlarının bir parçası olan, Gllogovc (Drenas) şehrinin 8,4 km güneyinde Kishnarekë köyünde 661 m yükseklikte yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.5). Mağara, % 39,40 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2).. Meşe (*Quercus pubescens* Willd.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), akçaağaç (*Acer campestre* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Kusari Mağarası [42° 19' 10.056" K – 20° 26' 48.948" D]'nın rakımı 483 m ve **Qiriü (Mum) Mağarası** [42° 19' 17.724" K – 20° 26' 58.956" D]'nın rakımı ise 473 m'dir.

Mağaralar birbirlerine yakındır ve Kusari Mağarası, Qiriu Mağarası'nın 445 m güneybatısında yer almaktadır. Mağaralar, Gjakova şehrinin güneyindeki Kusar köyünde 7,3 ve 7,1 km uzaklıkta yer almaktadır, Pashtrik Dağlarının kuzeybatı kesiminde (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.5 ve 2.7). Mağaralar, % 83,67 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Meşe (*Quercus pubescens* Willd., *Q. robur* L.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. monspessulanum* L., *A. tataricum* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Lakuriqët (Yarasalar) Mağarası [42° 24' 27.576"K – 20° 59' 17.484" D], Güneyde Sharr Dağı Masifi ile buluşan Nerodime Dağları'nda, Shtime şehrinin 5 km güneybatısında Topillë köyünde, 844 m yükseklikte yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.6). Mağara, % 65,70 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), söğüt (*Salix alba* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. obtusatum* W. et K.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

Peshteri Mağarası [42° 31' 28.200" K – 20° 53' 49.056" D], Përroi i Thatë adlı su akışının 238 m kuzeyinde, Pashtrik Dağları'nın kuzeybatı kesiminde, Glllogovc (Drenas) şehrinin 11,2 km güneyindeki 731 m yükseklikte, Nekoc köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.6). Mağara % 58,75 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.), söğüt (*Salix alba* L., *S. fragilis* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. obtusatum* W. et K.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L., *F. excelsior* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).

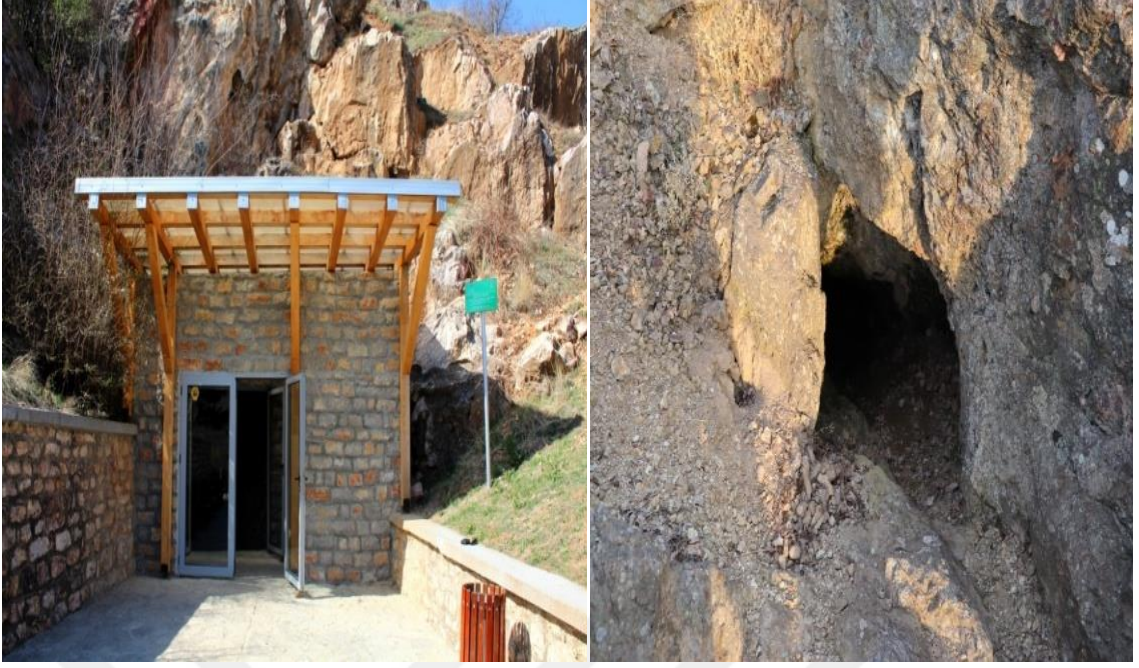
Radavci Mağarası [42° 44' 13.056" K – 20° 18' 23.580" D], Drini i Bardhë kaynağının yakınında, Nemuna Dağlar silsilesinin kuzeydoğu kesiminde, Peja şehrinin 8,6 km kuzeyinde, 593 m yükseklikte, Radavci köyünde yer almaktadır (Şekil 2.1, Fotoğraf 2.7). Mağara, % 44,85 geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir (Şekil 2.2). Meşe (*Quercus pubescens* Willd.), gürgen (*Carpinus orientalis* Mill., *C. betulus* L.), söğüt (*Salix alba* L.), akçaağaç (*Acer campestre* L., *A. pseudoplatanus* L.) ve dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) türleri görülmektedir (Berisha vd., 2021).



Fotoğraf 2.1. Ariu Mağarası (solda) ve Dushi Mağarası (sağda)



Fotoğraf 2.2. Dhelpra Mağarası (solda) ve Dhoma e Rufatit Mağarası (sağda)



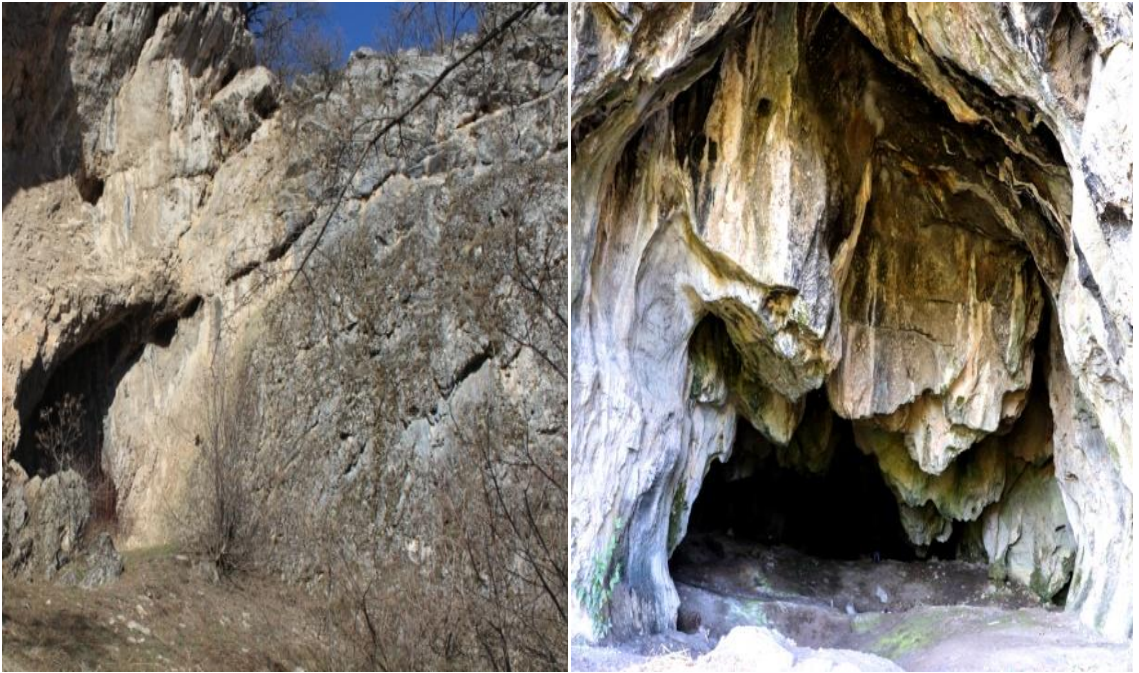
Fotoğraf 2.3. Gadime Mağarası (solda) ve Gumnishta Mağarası (sağda)



Fotoğraf 2.4. Ivaja Mağarası (tünel) (solda) ve Kaçandolli Mağarası (sağda)



Fotoğraf 2.5. Kishnareka Mağarası (solda) ve Kusari Mağarası (sağda)



Fotoğraf 2.6. Lakuriqët Mağarası (solda) ve Peshteri Mağarası (sağda)



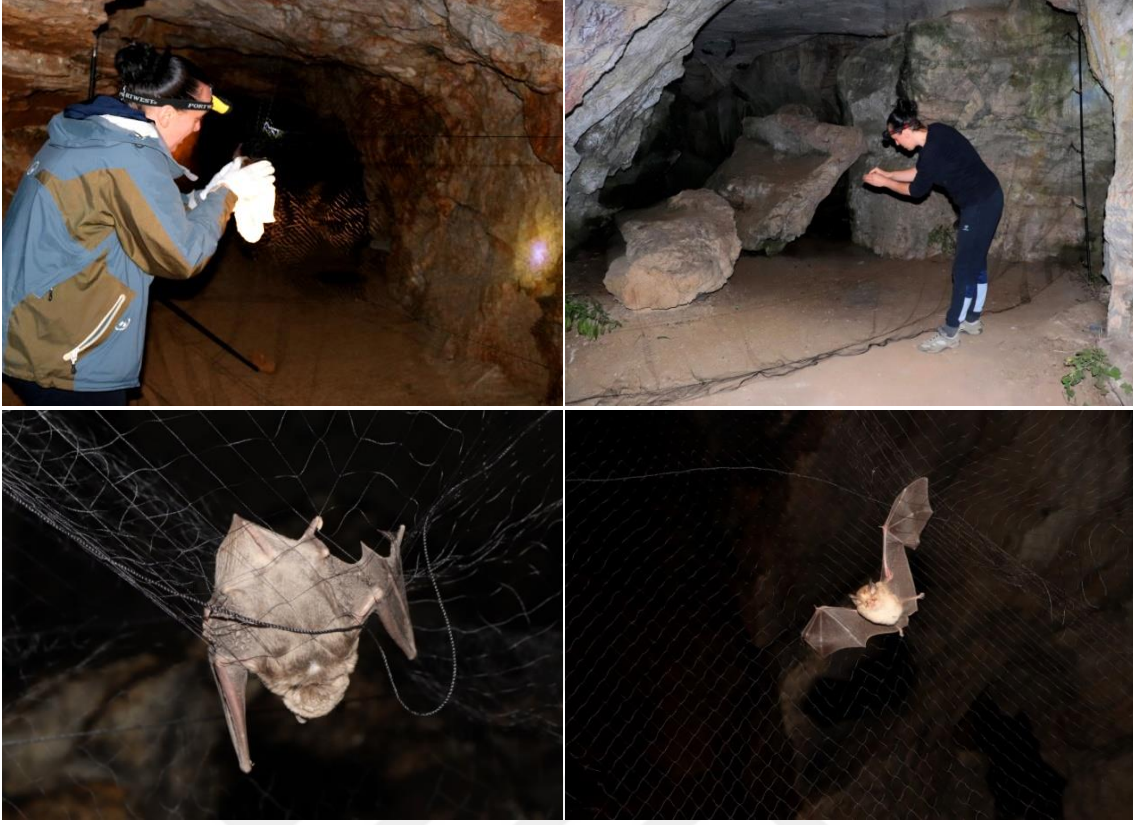
Fotoğraf 2.7. Qiriu Mağarası (solda) ve Radavci Mağarası (sağda)

2.2 Yapılan Çalışmalar

Araştırma, 30.01.2019-10.04.2021 tarihleri arasında mağaralarda yapılmıştır. Çalışma yapılan mağaralardan Gadime Mağarası, Radavci Mağarası, Kusari Mağarası ve Qiriu Mağarası aynı zamanda mağara turizmi kapsamında halka açıktır.

2.2.1 Sis ağı ile yakalama ve tür teşhisi

Sis ağları, kurmaya uygun olan mağaraların giriş kısmına gün batımından 20 dakika önce yerleştirildi. Kullanılan ağlar polyesterden yapılmıştır (Ecotone-Poland). 3 m ve 6 m uzunluğunda, yüksekliği 2,5 m ve ağın deliklerinin boyutu 16x16 mm olan iki tip sis ağı kullanılmıştır. Ağlar sürekli izlenerek ağa takılan yarasalar yaralanmamaları için hemen dikkatlice çıkartılmıştır. Yarasaların taşınması ve beklemesi sürecinde pamuklu yarasa tutma çantaları kullanılmıştır (Fotoğraf 2.8).



Fotoğraf 2.8. Sis ağı ile yarasa yakalama çalışması

Teşhis için masaya getirilen yarasaların ağırlık ölçümünde şeffaf tüplü ve uzun, $\% \pm 0,3$ hassasiyetli, 100 g/1 ölçekli ve çift ekranlı Light Line cihazı, morfolojik ölçümlerde dijital ve manuel kumpas, genişliği 18 mm ve uzunluğu 15 cm olan paslanmaz çelik cetvel kullanılmıştır. Ölçümleri alınıp tür teşhisi yapılan yarasalar hemen serbest bırakılmıştır (Fotoğraf 2.9).

2.2.2 Atrap ile yakalama ve tür teşhisi

Gündüz mağara ziyaretlerinde ise mağara duvarlarındaki yarasaların bir kısmı atrap ile yakalanıp morfolojik ölçümleri alındıktan sonra tür teşhisi yapılmıştır. Sonra fotoğrafları çekilen yarasa serbest bırakılmıştır (Fotoğraf 2.9).



Fotoğraf 2.9. Arazi çalışmaları sırasında yarasalarda yapılan incelemeler ve tür teşhisi (Dietz ve von Helversen, 2004; Dietz vd., 2009)

2.2.3 Gözlem ve fotoğraflar ile tür teşhisi ve yarasa sayımı

Mağaraların yüksek duvarlarında gündüzleri yarasaları yakalamak imkânsız olduğu için gözlemler ve yarasa sayımları yapılmıştır. Çalışmada fotoğraflar çekilerek yarasa sayıları ve türleri belirlenmiştir. Kış uykusu döneminde yarasaları rahatsız etmemeye daha fazla özen gösterilmiştir (Fotoğraf 2.10).



Fotoğraf 2.10. Kış uykusundaki türlerin gözlemi ve sayımı

2.2.4 Ölü yarasa tür teşhisi

Mağaralarda bulunan ölü yarasalar toplanmış, temizlenmiş ve % 70'lik etil-alkole konulmuştur (Fotoğraf 2.11). Ardından tür teşhisi tayin anahtarlarına (Anděra ve Horáček, 1982; Dietz ve von Helversen, 2004; Felten vd., 1973; Ruprecht, 1987) göre türleri belirlenip etiketlenmiştir.



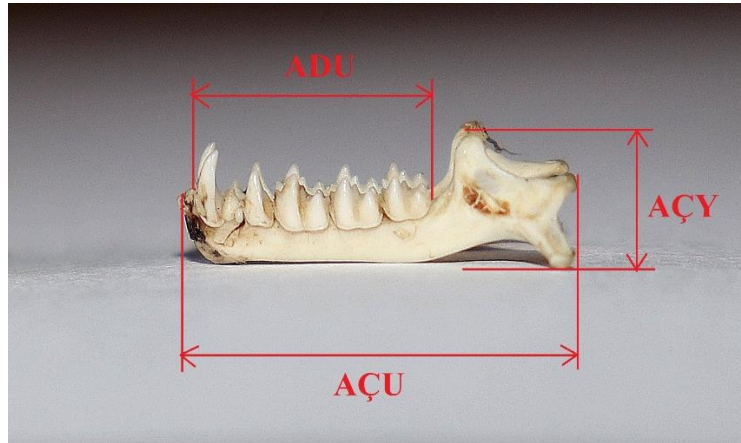
Fotoğraf 2.11. Alkoldeki örnekler





Fotoğraf 2.12. Mağaralarda bulunan ölü yarasalar

Çok çürümüş ölü yarasaların sadece alt çene diş sırasının uzunluğu (ADU), alt çene uzunluğu (AÇU), alt çene yüksekliği (AÇY) ölçümü yapılmıştır (Fotoğraf 2.13-14).



Fotoğraf 2.13. Alt çene diş sırasının uzunluğu (ADU), alt çene uzunluğu (AÇU), alt çene yüksekliği (AÇY) ölçümü



Fotoğraf 2.14. Mağaralarda bulunan bazı kafatasları ve literatür eşliğinde tür tayini (Anděra ve Horáček, 1982; Ruprecht, 1987)

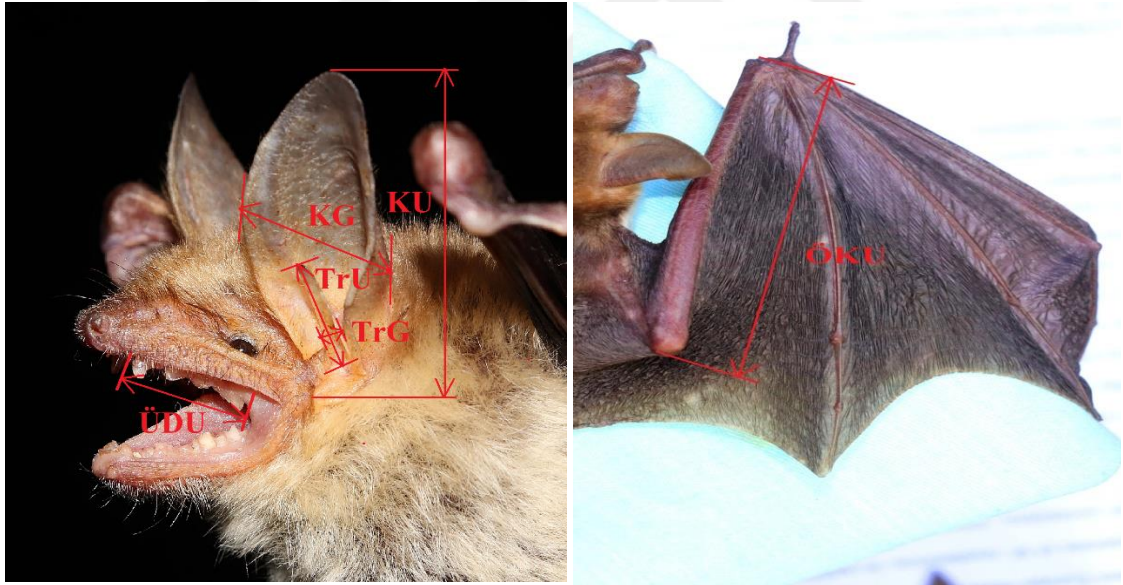
Çürümenin daha az olduğu yarasalarda ise vücudun diğer kısımları ölçülmüştür (Fotoğraf 2.15-18).

- **VU:** Vücut uzunluğu: Burundan anüse kadar uzunluk
- **KyU:** Kuyruk uzunluğu: Anüsten kuyruğun sonuna kadar uzunluk
- **KU:** Kulak uzunluğu
- **KG:** Kulak genişliği
- **TrU:** Tragus uzunluğu
- **TrG:** Tragus genişliği
- **ÖKU:** Önkol uzunluğu
- **TA:** Tibia uzunluğu
- **AU:** Ayak uzunluğu
- **TU:** Tırnak uzunluğu
- **PhI:** 1. parmak uzunluğu
- **PhIII:** 3. parmak uzunluğu
- **PhIV¹:** 4. parmağın 1. kısmının ölçüsü
- **PhIV²:** 4. parmağın 2. kısmının ölçüsü
- **PhV:** 5. parmak uzunluğu
- **ADU:** Alt çene diş sırası uzunluğu

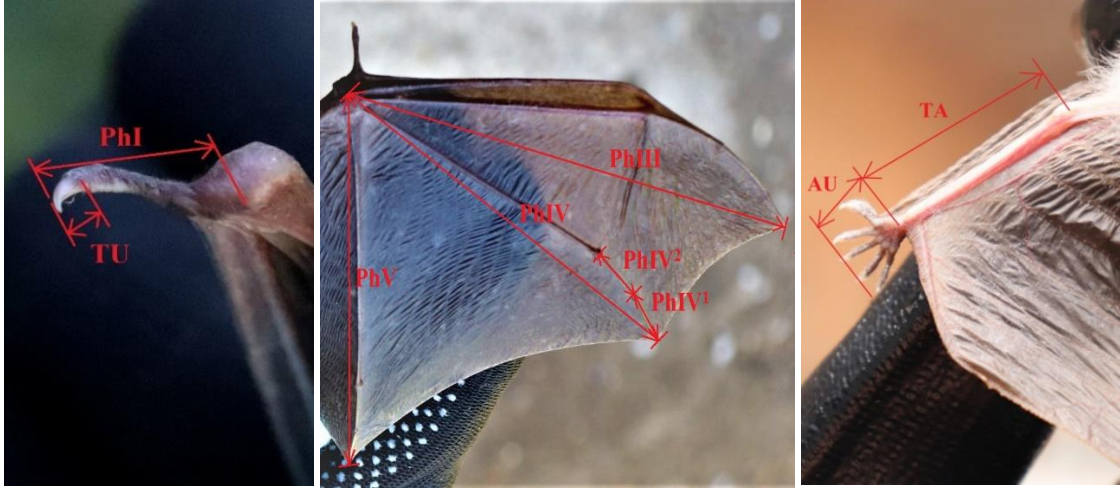
- AÇU: Alt çene uzunluğu
- AÇY: Alt çene yüksekliği



Fotoğraf 2.15. Bir yarasanın (*Rhinolophus ferrumequinum*) vücut (solda) ve (*Plecotus austriacus*) kuyruk (sağda) kısmındaki dış ölçülerin alınışı



Fotoğraf 2.16. Bir yarasanın (*Myotis myotis*) baş tarafı (solda) ve (*Myotis blythii*) kanat (sağda) kısmındaki dış ölçülerin alınışı



Fotoğraf 2.17. Bir yarasanın parmağı ve tırnak (solda), kolun: parmaklar ve kısmının ölçüsü (ortada), tibia ve ayak (sağda)



Fotoğraf 2.18. Mağaralarda ölü bulunan yarasaların literatür eşliğinde tür tayini (Felten vd., 1973).

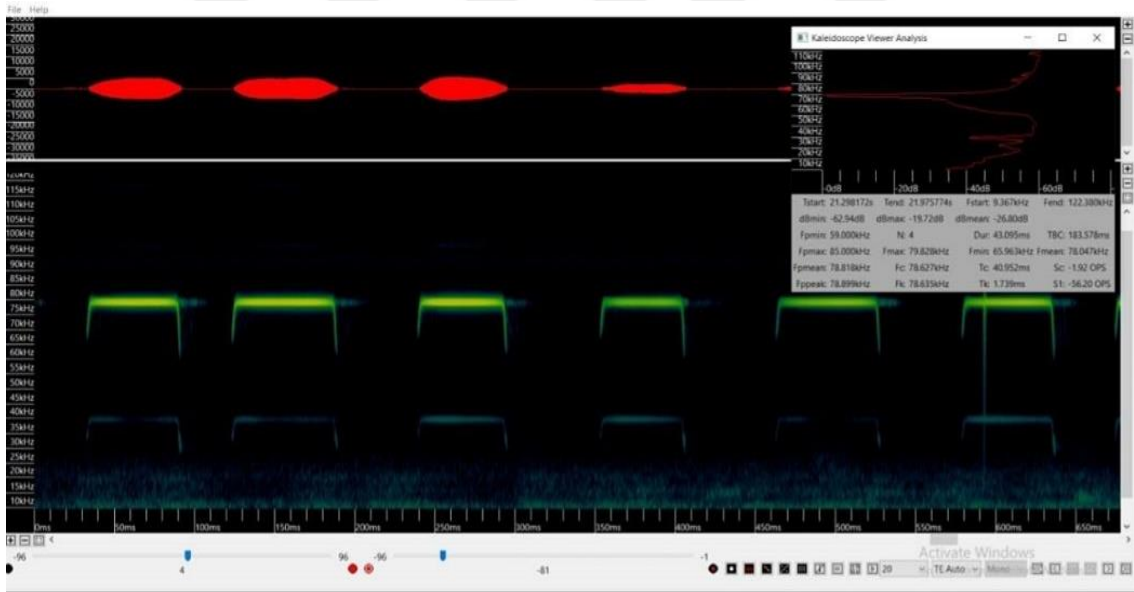
2.2.5 Yarasa sesi kaydetme ve tür teşhisi

Mağara ziyareti sırasında 2019 yılı Ağustos ayından 2020 yılı Ekim ayına kadar yarasa sesi kayıt kaydedilmiştir. Kayıtlar Echo Meter Touch 2 Pro cihazı kullanılarak alınmıştır (Fotoğraf 2.19).

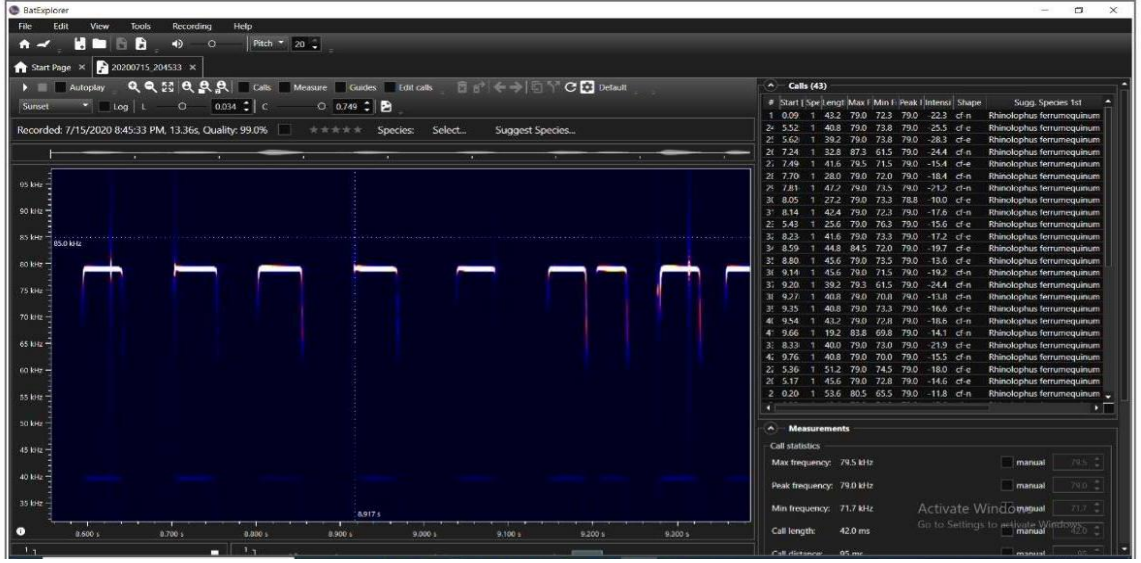


Fotoğraf 2.19. Echo Meter Touch 2 Pro cihazı

Yarasa seslerinden tür teşhisi yapılırken ses kayıtlarının sonogramı, osiloskobu ve spektrogramı için BatExplorer ve Kaleidoscope Pro programları kullanılmıştır (BatExplorer, 2020; KaleidoscopePro, 2020) (Şekil 2.2-3).

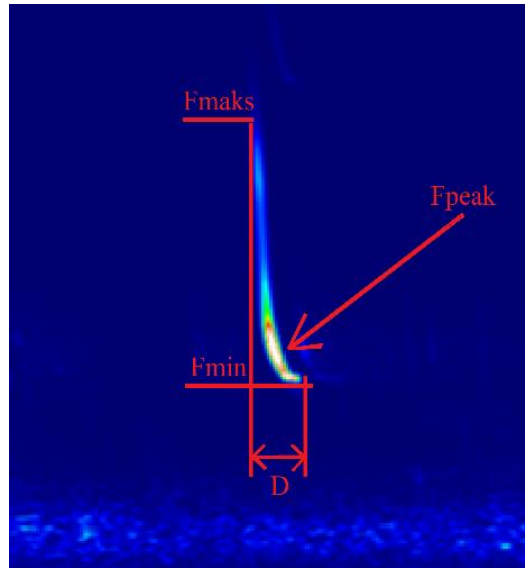


Şekil 2.2. Kaleidoscope Pro programı analiz görüntüsü



Şekil 2.3. BatExplorer programı analiz görüntüsü

Seslerin incelenmesinde programların otomatik tür teşhisi ve yarası sesleri ile ilgili yayınlara bakılarak manuel tür teşhisleri yapılmıştır (Ahlen ve Baagøe, 1999; Denzinger vd., 2001; Jones vd., 2000; Obrist vd., 2004; Papadatou vd., 2008; Pfalzer ve Kusch, 2003; Presetnik ve Knapic, 2015; Russo ve Jones, 2002; Schaub ve Schnitzler, 2007; Walters vd., 2012; Zsebök vd., 2012; Zgajmajster vd., 2015). Çalışmada en düşük frekans F_{min} (kHz), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz), en yüksek frekans F_{maks} (kHz) ve frekansın süresi D (ms) parametreleri ölçülmüştür (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Bir ekolokasyon sesi örnekler (*Miniopterus schreibersii* türü): F_{min} , F_{maks} , F_{peak} ve D (ms) parametreleri

2.2.6 Mağaraların nem ve sıcaklığının ölçülmesi

Mağaraların nem (Doğruluk oranı % 40-60 \pm % 3,0; % 60-80 \pm % 3,5; % 80-100, \pm % 5.0) ve sıcaklığını (Doğruluk oranı -10'dan +40'a \pm 1 °C) Trotec BL 30 cihazı ile ölçülüp otomatik kayıt edilmiştir.

Mağaraların girişinden itibaren sıcaklık ve nem ölçüm mesafesi şu şekilde alınmıştır: Ariu, Dhoma e Rufatit, Kusari, Lakuriqët, Qiriu ve Radavci mağaralarında 5-10 m; Gumnishtë, Ivaja, Kaçandolli ve Peshteri mağaralarında 10-15 m; Dushi, Dhelpra ve Kishnarekë mağaralarında 15-20 m ve Gadime Mağarası'nda 20-25 m'dir.

2.2.7 Yarasa ektoparazitlerinin toplanması

Yakalanan bütün yarasalar üzerindeki ektoparazitlerin toplanması amacıyla kontrol edildi ve toplanan ektoparazitler % 70 alkole konuldu.



Fotoğraf 2.20. *Myotis blythii* üzerinde görülen yarasa sineği (Diptera: Nycteribiidae).



Fotoğraf 2.21. *Rhinolophus euryale* üzerinde görülen yarasa sineği (Diptera: Nycteribiidae)



Fotoğraf 2.22. *Rhinolophus ferrumequinum* ve üzerindeki ektoparazit (*Ixodes* sp.)

2.2.8 Mağara iç ve dış kısmının incelenmesi

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan çeşitli atıklar, yangın kalıntıları ayrıca ziyaretler sırasında çeşitli hayvanların izlerine, kemiklerine ve dışkılarına rastlanmıştır. Mağaraların dışında yanan ağaçlarda görülmüştür (Fotoğraf 2.25). Ayrıca mağara içinde baykuş, güvercin, kuş tüyü ve yumurtaları, kelebekler görülmüştür (Fotoğraf 2.26).



Fotoğraf 2.23. Mağara içinde ve dışında tespit edilen insan faaliyetleri



Fotoğraf 2.24. Mağara içinde tespit edilen hayvan kalıntıları

BÖLÜM II

BULGULAR

Kosova'nın farklı bölgelerinde 2019-2021 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmada, mağaralardaki yarasaların incelenmesi ve ses kayıtlarının analizleri sonucunda Microchiroptera alttakıma ait Rhinolophidae, Vespertilionidae, Miniopteridae ailelerinden 12 tür tespit edilmiştir. Bulunan türler aşağıda sistematik sırada ile verilmiştir.

Çizelge 3.1. Üreme ve kışlama döneminde tespit edilen türler

Mağara Adı	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		<i>R. hipposideros</i>	<i>R. euryale</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>M. emarginatus</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Plecotus austriacus</i>
	Üreme	Kışlama	Kışlama	Üreme	Üreme	Üreme	Üreme	Kışlama
Ariu		Ocak, Mart	Aralık, Ocak, Mart					
Dushi	Temmuz						Mayıs	
Dhelpra			Ocak, Mart					Ocak
Dhoma e Rufatit			Şubat					
Gadime		Mart	Ocak					
Gumnishta		Ocak, Mart	Ocak, Mart					
Ivaja								
Kaçandolli		Mart	Aralık, Mart					
Kishnareka		Mart	Aralık					
Kusari		Ocak, Mart	Mart		Mayıs-Temmuz		Mayıs-Temmuz	
Lakuriqët	Haziran-Temmuz	Şubat		Haziran-Temmuz		Haziran-Temmuz	Haziran-Temmuz	
Peshteri	Haziran-Temmuz		Ocak, Mart	Haziran		Haziran - Temmuz		
Qiriu		Mart		Haziran-Temmuz				
Radavci	Haziran-Temmuz	Aralık, Şubat	Aralık, Şubat	Haziran-Temmuz	Haziran-Temmuz	Haziran-Temmuz	Mayıs-Temmuz	

3.1 *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

Rhinolophus ferrumequinum, yaygın bir türdür ve 13 mağarada toplam 2137 birey görülmüştür. En çok Radavci Mağarası'nda (n=672), Dushi Mağarası'nda (n=520), Peshteri Mağarası'nda (n=490) ve Lakuriqët Mağarası'nda (n=284) görülmüştür. Qiriu Mağarası'nda (n=84), Kusari Mağarası'nda (n=27) ve diğer mağaralarda 14'ten az birey görülmüştür. Bu tür 473 m-1064 m yükseklikte tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. *Rhinolophus ferrumequinum*'un tespit edildiği mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Ariu Mağarası	30.01.2019	9,0	81,8	1		
	20.03.2019	10,5	78,9	1		
Dushi Mağarası	21.05.2019	13,8	76,0	80		
	30.08.2019	14,9	76,4	130		
	07.09.2019	13,6	76,7	70	3 ad. ♀	
	22.05.2020	12,8	78,9	90	3 ad. ♀	2 ad.
	21.07.2020	14,0	74,1	150	3 ad. ♀	
Dhoma e Rufatit Mağarası	25.04.2019	10,9	80,9	2		
	05.06.2019	13,5	77,1	3		
	02.09.2019	14,7	72,7	1	1 ad. ♂	
	20.05.2020	11,8	78,1	2	1 ad. ♂	
	27.09.2020	14,9	75,8		1 ad. ♀	
Gadime Mağarası	29.03.2019	11,8	83,2	2		
	18.04.2019	12,9	81,9	1	1 ad. ♀	
	14.05.2020	13,0	78,8	1		
	15.05.2020	14,5	76,1	1	1 ad. ♀	
	25.08.2020	15,0	78,6	1		
	10.04.2021	11,9	82,1	1		
Gumnishta Mağarası	31.01.2019	8,9	82,8	2		
	18.03.2019	10,8	79,3	2		
	06.09.2019	16,0	75,9	1		
	05.11.2019	12,8	77,8	1		
	03.03.2020	10,2	82,3	1		
	16.08.2020	15,0	77,7	1		
	15.09.2020	14,9	78,6		1 ad. ♀	
Ivaja Mağarası	19.04.2019	11,9	78,0	2	2 ad. ♀	
	22.04.2019	12,0	78,9	3	1 ad. ♀; 1 ad. ♂	
	02.08.2019	15,9	76,1	1		
	09.10.2019	13,4	77,8	2		
	15.07.2020	14,9	74,4	2		
	13.08.2020	15,2	73,7	3	3ad. ♀	
	13.09.2020	14,4	77,9	1		
Kaçandolli Mağarası	20.03.2019	9,7	81,2	7		
	25.09.2019	14,5	74,8	1		
	05.11.2019	11,9	77,6	2		
	03.03.2020	9,9	80,5	2		
	25.09.2020	13,6	76,0	1		
Kishnareka Mağarası	01.03.2019	11,8	74,6	2		
	27.06.2019	16,2	67,9	1		
	15.07.2019	16,1	69,2		3 ad. ♀; 1 juv. ♂	
	07.08.2019	16,3	68,7	1		
	03.05.2020	13,6	73,3	1	1 ad. ♂; 1 ad. ♀	
	11.08.2020	15,8	68,2	1		

	08.11.2020	12,7	70,9	2		
	02.09.2020	15,5	68,3		2 ad. ♂; 5 ad. ♀	
Kusari Mağarası	05.03.2019	9,9	80,4	15		
	12.05.2019	12,7	78,2	2		
	19.08.2019	14,6	77,0	3		
	28.09.2019	14,2	77,6	2		
	31.01.2020	10,0	83,0	5		
Lakuriqət Mağarası	28.02.2019	9,7	79,8	2		
	30.06.2019	14,4	65,0	150	2 ad ♀	
	25.02.2020	10,2	80,0	2		
	06.07.2020	14,8	69,3	130	3 ad. ♀; 2 sad. ♀; 1 juv. ♀	
Peshteri Mağarası	27.06.2019	15,5	72,5	100	3 juv. ♂	
	28.08.2019	15,1	70,3	90		
	07.05.2020	14,1	76,8	40		
	08.07.2020	15,9	72,0	100	2 ad. ♂; 2 sad. ♂; 2 sad. ♀	
	11.08.2020	15,8	72,3	90	5 ad. ♀	
	05.09.2020	14,7	72,3	70	3 sad. ♂; 3 sad. ♀, 4 ad. ♀	
Qiriu Mağarası	05.03.2019	10,3	79,2	2		
	12.05.2019	11,5	78,7	2		
	29.06.2019	13,9	76,9	20		
	19.08.2019	14,3	76,3	9		
	20.08.2019	15,1	75,9	11	4 ad. ♀; 1 juv. ♂	
	28.09.2019	12,9	76,3	10		
	21.07.2020	13,8	76,1	12	2 ad. ♀	
	20.08.2020	15,1	69,2	13	3 ad. ♀	
	03.04.2021	10,7	79,4	5		
Radavci Mağarası	04.04.2019	10,8	78,3	70		
	22.06.2019	14,8	74,6	200		
	29.08.2019	16,0	72,8	150	1 sad. ♀; 1 sad. ♂	
	27.10.2019	13,9	74,3	3		
	23.02.2020	9,8	82,9	8		
	12.05.2020	13,7	76,9	50	1 ad. ♂; 1 ad. ♀	
	09.07.2020	14,8	73,9	150		
	30.09.2020	13,9	74,2	30		
	10.12.2020	10,8	78,7	11		

3.1.1 Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 81 birey yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.3, Fotoğraf 3.1).

Çizelge 3.3. Canlı *Rhinolophus ferrumequinum* bireylerinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII
42,6-60,0 (50,50±5,82) [10]	35,0-42,0 (38,75±2,98) [4]	52,9-60,6 (56,94±1,79) [81]	60,0-74,2 (70,05±4,67) [12]	77,5-96,0 (87,09±4,51) [12]
PhIV ¹	PhIV ²	A (g)	ÜDU	
9,6-12,5 (11,25±0,96) [7]	16,8-22,0 (19,52±1,68) [7]	13,0-25,0 (19,01±2,93) [81]	8,3-10,2 (8,86±0,37) [81]	



Fotoğraf 3.1. *Rhinolophus ferrumequinum*'da karakteristik olan burun eklentilerinin yandan (solda, Lakuriqet Mağarası, 06.07.2020) ve karşıdan (sağda, Ivaja Mağarası 19.04.2019) görünümü

3.1.2 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada iki ölü birey bulunmuştur. Bulunan bireylerin kafatası özellikleri ve uzunlukları şu şekildedir; AÇU $16,6 \pm 0,14$ mm (16,5-16,7), AÇY $4,55 \pm 0,21$ mm (4,4-4,7) ve ÜDU: $8,99 \pm 0,09$ mm (8,92-9,05)'dir (Fotoğraf 3.2).

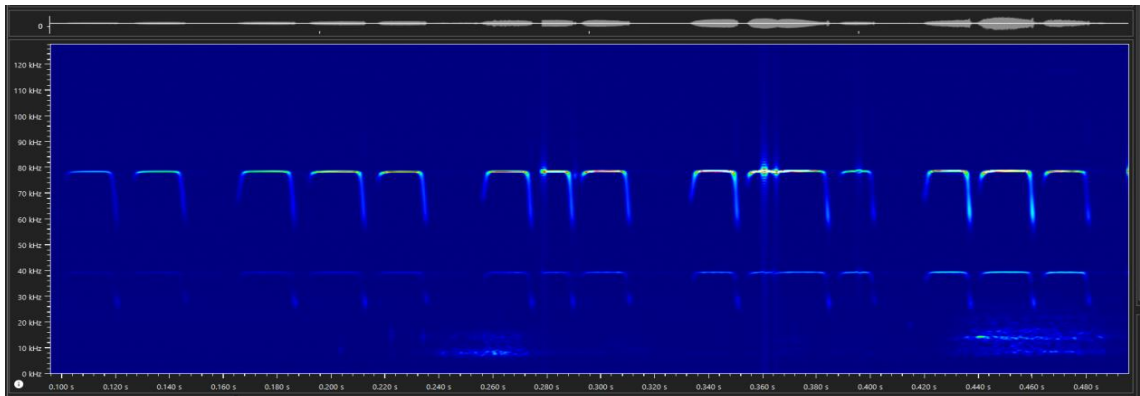


Fotoğraf 3.2. *Rhinolophus ferrumequinum* kafatası ve çenesi (Dushi Mağarası 22.05.2020)

3.1.3 Ses analizi

Bu araştırma sırasında 10 mağarada *R. ferrumequinum*'a ait 745 ses kaydedilmiştir (Şekil 3.1): Dushi Mağarası'nda, 30.08.2019, 07.09.2019; Gadime Mağarası'nda, 14.05.2020; 15.05.2020; 25.08.2020; Gumnishta Mağarası'nda, 06.09.2019, 15.09.2020; Ivaja Mağarası'nda, 02.08.2019, 09.10.2019, 15.07.2020; Kaçandolli Mağarası'nda, 25.09.2019; 25.09.2020; Kishnareka Mağarası'nda, 07.08.2019; 03.05.2020; Lakuriçet Mağarası'nda, 06.07.2020; Peshteri Mağarası'nda, 28.08.2019, 07.05.2020, 08.07.2020, 11.08.2020, 05.09.2020; Qiriu Mağarası'nda, 19.08.2019, 20.08.2019; Radavci Mağarası'nda, 29.08.2019, 27.10.2019, 12.05.2020, 09.07.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz) $67,9 \pm 1,83$ (62.3-74.1), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $80,0 \pm 1,02$ (76.4-83.2), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $62,3 \pm 2,11$ (58,1-70,6) ve frekans süresi D (ms): $33,4 \pm 11,21$ (16.3-76.1)'dir.



Şekil 3.1. *Rhinolophus ferrumequinum* ekolokasyon sesi (Gadime Mağarası 14.05.2020)

3.1.4 Ekolojik notlar

R. ferrumequinum, *R. hipposideros* ile birlikte mağaralarda kaydedilen en yaygın türlerdir. Bu tür, incelen mağaraların % 92,8'inde barınmaktadır ve deniz seviyesinden 515-844 m arasındaki yüksekliklerde daha fazla birey görülmüştür.

Mağaraların etrafındaki arazi çoğunlukla geniş yapraklı ağaçlarla kaplıdır ve Gadime Mağarası hariç % 47,20'si ormanlarla çevrili sulu ekilebilir arazinin hakimdir. Yaz mevsiminde, kolonilerde *Myotis emarginatus* ile birlikte görülmüştür (Fotoğraf 3.3). Aynı zamanda aynı mağaralarda *R. hipposideros*, *R. euryale*, *Myotis myotis/blythii*, *Miniopterus schreibersii* tespit edilmiştir. Haziran-Temmuz aylarında dişiler laktasyon döneminde görülmüştür. Kış uykusu döneminde *R. ferrumequinum* hem tek başına hem de grupta *R. hipposideros* ile birlikte tespit edilmiştir. Mağaralarda tespit edilen *Rhinolophus ferrumequinum*'un bulunduğu yaşam alanındaki en düşük sıcaklık 8,9 °C ve en yüksek sıcaklık 16,3 °C'dir. Nem oranı ise en düşük % 65 ve en yüksek % 83,2'dir. Doğumdan önceki ve sonraki kolonilerde birey sayısı kışa göre daha fazladır.



Fotoğraf 3.3. *Rhinolophus ferrumequinum* türünden bir birey kış uykusunda (solda, Kusari Mağarası 31.01.2020) ve *Rhinolophus ferrumequinum* ve *Myotis emarginatus* kolonisinde doğum sonrası (sağda, Lakuriqet Mağarası 06.07.2020)

3.2 *Rhinolophus hipposideros* (André, 1797)

Rhinolophus hipposideros türünden 12 mağarada toplam 479 birey görülmüştür. En çok Kaçandolli Mağarası'nda (n=242) ve Dhelpra Mağarası'nda (n=113) görülmüştür. Ariu Mağarası'nda 34 birey ve Gumnishta Mağarası'nda 27 birey görülürken diğer

mağaralarda az bireye rastlanmıştır. Mağaraların rakımları 473 m-1064 m arasındadır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. *Rhinolophus hipposideros* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Ariu Mağarası	30.01.2019	9,0	81,8	5		
	20.03.2019	10,5	78,9	4		
	05.11.2019	12,0	73,0	2		
	25.09.2020	14,0	74,6	1		
	03.03.2020	9,5	78,8	10		
	03.12.2020	9,8	79,9	12		
Dhelpra Mağarası	24.03.2019	9,2	80,8	10		
	20.05.2019	13,8	76,2	2		
	23.10.2019	14,2	77,5	1	1	
	25.01.2020	7,7	81,4	80		
	29.03.2021	10,9	79,9	20		
Dhoma e Rufatit Mağarası	27.02.2019	8,9	81,3	4		
	19.07.2019	14,2	76,8		1 ad. ♀; 1 juv. ♂	
	22.02.2020	9,2	80,0	5		-
	20.05.2020	11,8	78,1	10		
	24.09.2020	15,1	74,8		1 sad. ♂	
	01.04.2021	11,2	79,1	2		
Gadime Mağarası	15.08.2019	15,8	78,7	2		
	18.10.2019	14,5	80,5	1		
	22.01.2020	12,7	89,6	1		
	14.05.2020	13,0	78,8	1		
	15.05.2020	14,5	76,1		1 ad. ♂	
	05.07.2020	15,1	77,7		1 ad. ♂	
	25.08.2020	15,0	78,6	1		
Gumnishta Mağarası	31.01.2019	8,9	82,8	8		
	18.03.2019	10,8	79,3	8		
	30.04.2019	12,8	77,9		2 ad. ♀	
	05.11.2019	12,8	77,8	2		
	03.03.2020	10,2	82,3	9		
Ivaja Mağarası	09.10.2019	13,4	77,8	1		
Kaçandolli Mağarası	20.03.2019	9,7	81,2	71		
	25.09.2019	14,5	74,8	3		
	05.11.2019	11,9	77,6	25		
	03.03.2020	9,9	80,5	70		
	25.09.2020	13,6	76,0	3	3 ad. ♂	
	03.12.2020	9,4	81,1	70		
Kishnareka Mağarası	04.12.2020	10,8	76,8	1		
Kusari Mağarası	05.03.2019	9,9	80,4	4		
	12.05.2019	12,7	78,2	3		

Peshteri Mağarası	04.03.2019	11,8	78,6	2		
	24.01.2020	9,9	79,9	1		
Qiriu Mağarası	20.08.2019	15,1	75,9	4	1 ad. ♂	
	22.05.2020	11,7	77,2	1		
	03.04.2021	10,7	79,4	1		
Radavci Mağarası	23.02.2020	9,8	82,9	5		
	12.05.2020	13,7	76,9	10		
	30.09.2020	13,9	74,2			1 juv.
	10.12.2020	10,8	78,7	3		

3.2.1 Canlı yakalanan bireylerinin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 11 birey yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.5, Fotoğraf 3.4).

Çizelge 3.5. Canlı *Rhinolophus hipposideros* bireylerinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII
32,1-33,2	24,3-27	38,6-40,7	50,2-52,9	54,3-56,2
(32,65±0,77)	(25,65±1,90)	(39,38±0,79)	(51,55±1,50)	(55,52±0,84)
[2]	[2]	[11]	[4]	[4]
PhIV ¹	PhIV ²	A (g)	ÜDU	
7,1-7,7	13,3-14,1	5-7	5,5-6,0	
(7,36±0,30)	(13,63±0,41)	(6,00±0,77)	(5,70±0,20)	
[3]	[3]	[11]	[11]	



Fotoğraf 3.4. *Rhinolophus hipposideros*'ta karakteristik olan burun eklentilerinin yandan görünümü (solda, Dhoma e Rufatit Mağarası 19.07.2019) ve kış uykusundaki koloni (sağda, Dhelpra Mağarası; 25.01.2020)

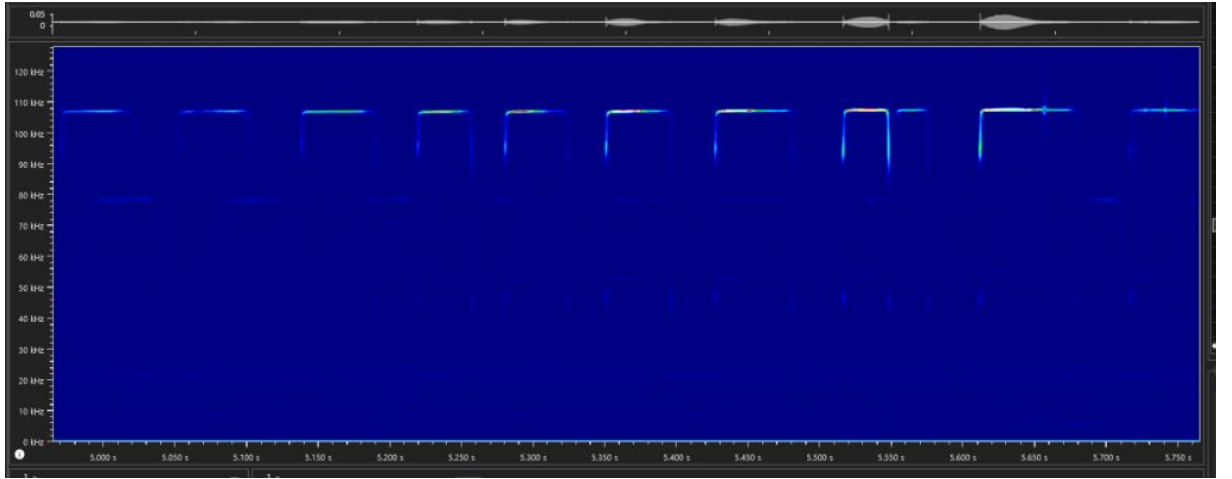
3.2.2 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada tek bir ölü birey bulunmuştur. Çürüme nedeniyle sadece hasarsız kısımlar ölçülmüştür. Buna ait ölçülebilen kafatası özellikleri ve uzunlukları şu şekildedir; AÇU: 9,9 mm ve AÇY: 2,1 mm.

3.2.4 Ses analizi

Yedi mağarada *Rhinolophus hipposideros*'a ait 133 ses kaydedilmiştir (Şekil 3.2): Dhelpra Mağarası'nda, 23.10.2019, Dhoma e Rufatit Mağarası'nda, 24.09.2020; Gadime Mağarası'nda, 15.08.2019, 18.10.2019, 14.05.2020, 15.05.2020, 25.08.2020; Ivaja Mağarası'nda, 09.10.2019; Kaçandolli Mağarası'nda, 25.09.2019, 25.09.2020; Lakuriqet Mağarası'nda, 28.08.2019. Radavci Mağarası'nda, 12.05.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): $93,5 \pm 2,43$ (86,0-100,6), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $108,3 \pm 0,88$ (106,5-111,5), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $88,4 \pm 2,73$ (81,0-96,9) ve frekans süresi D (ms) $43,9 \pm 12,8$ (12,8-60,5)'dir.



Şekil 3.2. *Rhinolophus hipposideros* ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası 09.10.2019)

3.2.3 Ekolojik notlar

İncelenen mağaralarda *R. ferrumequinum*'dan sonra en yaygın türdür ve mağaraların % 92,8'inde barınmaktadır. Bulunduğu mağaralarda sıcaklık 7,7-15,8 °C ve nemi ise % 67,2-89,6 arasında kayıt edilmiştir. Yaz aylarında *Rhinolophus hipposideros*, küçük

gruplar halinde ve bireysel olarak görülmüştür. Mağaraların etrafındaki arazi çoğunlukla geniş yapraklı ağaçlarla kaplıdır (Gadime Mağarası hariç % 47,20'si ormanlarla çevrili, sulanan ekilebilir arazidir). En çok birey kış uykusunda Aralık-mart ayları arasında ve 815-1064 m rakımlarda görülmüştür. Bazı mağaralardaki gruplarda kış uykusunda *Rhinolophus ferrumequinum* ile birlikte ve bazılarında tek olarak tespit edilmiştir.

3.3 *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853)

Bu tür yedi mağarada toplam 1021 birey görülmüştür. En çok Radavci Mağarası'nda (n=405), Lakuriqet Mağarası'nda (n=302), Peshteri Mağarası'nda (n=190) ve Qiriu Mağarası'nda (n=112) görülmüştür. Diğer mağaralarda ise daha az görülmüştür. Tespit edildiği mağaralar 473 m-1012 m rakıma sahiptir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. *Rhinolophus euryale* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Dushi Mağarası	07.09.2019	13,6	76,7	10		
	21.07.2020	14,0	74,1			2ad.
Dhoma e Rufatit Mağarası	25.04.2019	10,9	80,9	2	2 ad ♂; 3 ad ♀	
Ivaja Mağarası	22.04.2019	12,0	78,9		2 ad. ♂	
	22.09.2019	14,4	77,0		1 ad. ♂; 1 sub. ♂	
	01.05.2020	11,0	78,3		1ad. ♂; 1 ad ♀	
Lakuriqet Mağarası	30.06.2019	14,4	65,0	150		
	06.07.2020	14,8	69,3	150	6 ad. ♀	
	27.10.2020	13,1	74,3	2		
Peshteri Mağarası	27.06.2019	15,5	72,5	100		
	28.08.2019	15,1	70,3	50	2 sad. ♀	
	11.08.2020	15,8	72,3	40	4 sad. ♀	
	05.09.2020	14,7	72,3		2 sad. ♀; 3 juv. ♀	
	04.12.2020	9,9	78,7			1ad.
Qiriu Mağarası	29.06.2019	13,9	76,9	50		
	19.08.2019	14,3	76,3	15		
	20.08.2019	15,1	75,9	17		
	21.07.2020	13,8	76,1	30		
Radavci Mağarası	22.06.2019	14,8	74,6	200		
	27.10.2019	13,9	74,3	5		
	09.07.2020	14,8	73,9	200	1 ad. ♀; 2 sad. ♀	

3.3.1 Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 31 birey yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.7, Fotoğraf 3.5).

Çizelge 3.7. Canlı *Rhinolophus euryale* bireyelerinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII
32-48	21,1-29	46-50	55-60	68,6-79
(39,83±5,77)	(25,68±2,69)	(47,94±1,10)	(57,28±1,48)	(72,84±3,08)
[6]	[6]	[31]	[9]	[9]

PhIV ¹	PhIV ²	A (g)	ÜDU
7-7,1	17-18	6-14	5-7,1
(7,04±0,03)	(17,54±0,46)	(10,20±1,95)	(5,89±0,54)
[7]	[7]	[30]	[31]



Fotoğraf 3.5. *Rhinolophus euryale* bireyi yavrusu ile birlikte (solda, Radavci Mağarası 09.07.2020) ve *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *Myotis emarginatus* türleri bir arada (sağda, Lakuriqet Mağarası 06.07.2020)

3.3.2 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada üç ölü birey bulunmuştur. Bulunan bireylerin kafatası özellikleri ve uzunlukları şu şekildedir; AÇU 12,53±0,50 mm (12,0-13,0) ve AÇY 2,97±0,12 mm (2,9-3,1).

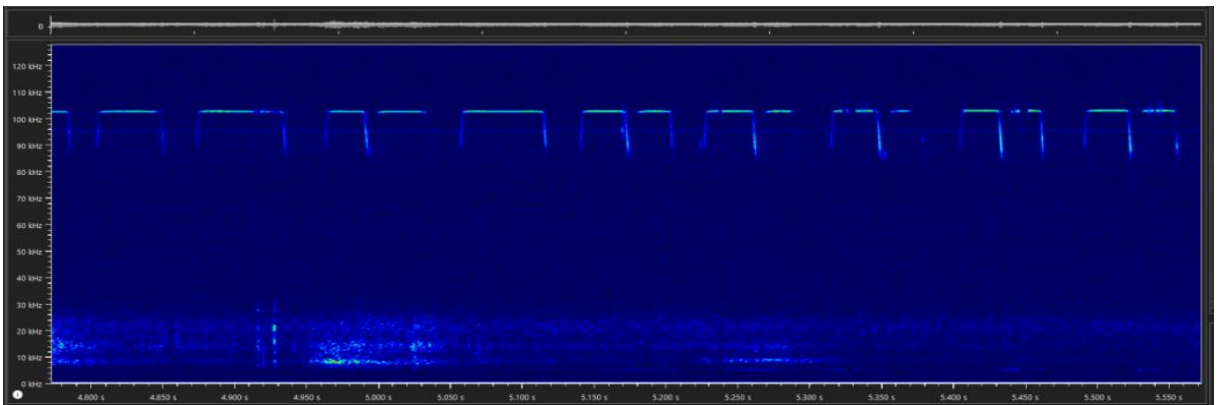


Fotoğraf 3.6. *Rhinolophus euryale* kafatası (Peshteri Mağarası 04.12.2020)

3.3.3 Ses analizi

Rhinolophus euryale'ye ait 276 ses 10 mağarada kayıt edilmiştir (Şekil 3.3): Dushi Mağarası'nda, 07.09.2019; Dhelpra Mağarası'nda, 23.10.2019; Gadime Mağarası'nda, 14.05.2020, 15.05.2020, 25.08.2020; Gumnishta Mağarası'nda, 06.09.2019; Ivaja Mağarası'nda, 09.10.2019; Kusari Mağarası'nda, 22.05.2020; Lakuriqet Mağarası'nda, 28.08.2019, 06.07.2020; Peshteri Mağarası'nda, 28.08.2019, 08.07.2020, 11.08.2020, 05.09.2020; Qiriu Mağarası'nda, 19.08.2019, 20.08.2019; Radavci Mağarası'nda, 27.10.2019, 12.05.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): $91,0 \pm 2,60$ (85,3-100,1), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $104,2 \pm 1,02$ (100,7-106,0), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $87,4 \pm 1,98$ (83,6-93,2) ve frekans süresi D (ms): $26,9 \pm 11,3$ (12,7-68,9)'tür.



Şekil 3.3. *Rhinolophus euryale* ekolokasyon sesi (Qiriu Mağarası 20.08.2019)

3.3.4 Ekolojik notlar

Rhinolophus ferrumequinum, *Myotis emarginatus*, *M. myotis/blythii*, *Miniopterus schreibersii* ile aynı mağaralarda görülmüştür. Dişiler, laktasyon döneminde haziran-temmuz aylarında tespit edilmiştir. Ayrıca temmuz ayı boyunca bazı bireyler annelerinden bağımsız görülmüştür. En çok birey 473-844 m arasında rakımlarda bulunan mağaralarda ve en yüksek 1012 m rakımda kayıt edilmiştir. *R. blasii*'den daha yaygındır ve incelenen mağaraların % 78,5'inde barınmaktadır. Mağaralar 9,9-16,0 °C sıcaklığa ve % 65,0-80,9 neme sahiptir.

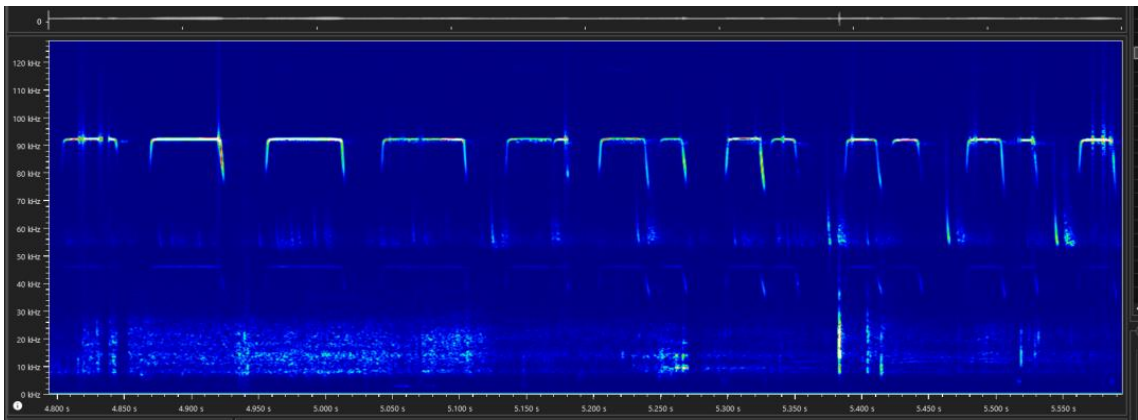
3.4 *Rhinolophus blasii* (Peters, 1866)

Rhinolophus blasii, nadir bir türdür ve sadece yaz aylarında (ağustos-eylül) Dushi ve Peshteri mağaralarında kaydedilmiştir. Mağaralarda bu türe ait canlı birey yakalanamamış ve ölü birey tespit edilememiştir.

3.4.1 Ses analizi

Mağaralarda bu türe ait 15 ses kaydedilmiştir (Şekil 3.4): Dushi Mağarası'nda: 30.08.2019; 07.09.2019 ve Peshteri Mağarası'nda: 05.09.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{max} (kHz): $81,8 \pm 3,06$ (75,70-87,00), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $94,0 \pm 0,62$ (92,90-95,40), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $78,7 \pm 2,80$ (72,30-83,20) ve frekans süresi D (ms): $34,1 \pm 5,34$ (22,40-41,70)'tür.



Şekil 3.4. *Rhinolophus blasii* ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası 07.09.2019)

3.4.2 Ekolojik notlar

Tüm *Rhinolophus* türleri arasında en az kayıt edilen bu tür mağaraların % 14,2'sinde barınmaktadır. *R. blasii*, deniz seviyesinden 515 ve 731 m yükseklikte, 13,6-14,9 °C sıcaklıkta ve % 72,3-76,7 neme sahip mağaralarda görülmüştür. Mağaralar, geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir.

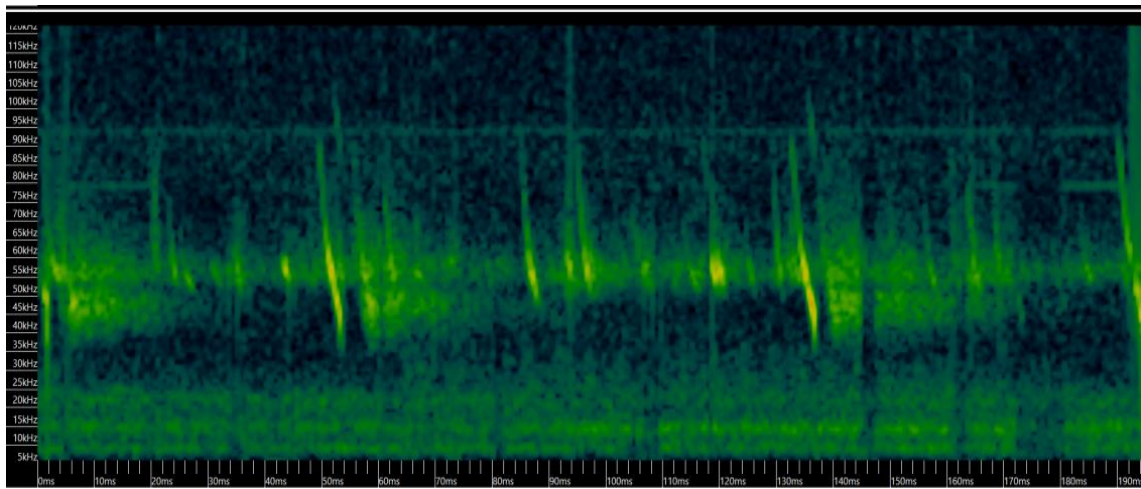
3.5 *Myotis capaccinii/daubentonii*

Myotis capaccinii/daubentonii, nadir bir türdür. Yaz aylarında (temmuz ve eylül) Dushi ve Radavci mağaralarında ses kaydı alınmıştır. Mağaralarda bu türe ait canlı birey yakalanamamış ve ölü birey tespit edilememiştir.

3.5.1 Ses analizi

Bu türün dört kez sesi kaydedilmiştir (Şekil 3.5): Dushi Mağarası'nda, 07.09.2019 ve Radavci Mağarası'nda, 09.07.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{max} (kHz): $89,9 \pm 2,62$ (86,40-92,70), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $59,8 \pm 4,76$ (54,80-65,70), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $36,7 \pm 1,53$ (35,00-38,00) ve frekans süresi D (ms): $5,52 \pm 0,68$ (4,50-6,00)'dir.



Şekil 3.5. *Myotis capaccinii/daubentonii* ve *Miniopterus schreibersii* ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası'nda 07.09.2019)

3.5.2 Ekolojik notlar

Mağaraların % 14,2'sinde, deniz seviyesinden 515-593 m arasındaki yükseklikte, 13,6-14,8 °C sıcaklıkta ve % 73,9-76,7 nemde kayıt edilmiştir. Mağaralar, geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir.

3.6 *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806)

Myotis emarginatus, beş mağarada toplam 960 birey görülmüştür. En çok Lakuriqët Mağarası'nda (n=510), Peshteri Mağarası'nda (n=270) ve Radavci Mağarası'nda (n=150) tespit edilmiştir. Diğer mağaralarda ise daha az görülmüştür (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. *Myotis emarginatus* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Dushi Mağarası	30.08.2019	14,9	76,4			1 ad., 1 juv.
Lakuriqët Mağarası	20.06.2019	13,7	69,5	170		
	30.06.2019	14,4	65,0	180		
	06.07.2020	14,8	69,3	160	3 ad. ♀	
Peshteri Mağarası	27.06.2019	15,5	72,5	80	1 ad. ♂	
	08.07.2020	15,9	72,0	100	2 sad. ♀, 2 sad. ♂	
	11.08.2020	15,8	72,3	90	3 sad. ♂	
Qiriu Mağarası	29.06.2019	13,9	76,9	20		
	21.07.2020	13,8	76,1	10		
Radavci Mağarası	22.06.2019	14,8	74,6			1 ad.
	27.10.2019	13,9	74,3			1 juv.
	29.08.2019	16,0	72,8	50	1 sad. ♂, 1 sad. ♀	1 juv.
	09.07.2020	14,8	73,9	100	3 juv. ♂	1 juv.
	30.09.2020	13,9	74,2			3 ad.

3.6.1 Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 16 birey yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.9, Fotoğraf 3.7).

Çizelge 3.9. Canlı *Myotis emarginatus* bireylerinin ölçüleri

ÖKU	A (g)	ÜDU
33,7-42,2	5-10	5,9-7
(39,64±2,68)	(7,94±1,56)	(6,26±0,38)
[16]	[16]	[16]



Fotoğraf 3.7. *Myotis emarginatus*'ta karakteristik olan kulak (solda, Radavci Mağarası 09.07.2020), yavru ile birlikte (arkasında, Lakuriqët Mağarası 06.07.2020), doğumdan sonrası koloni (sağda, Lakuriqët Mağarası 30.06.2019)

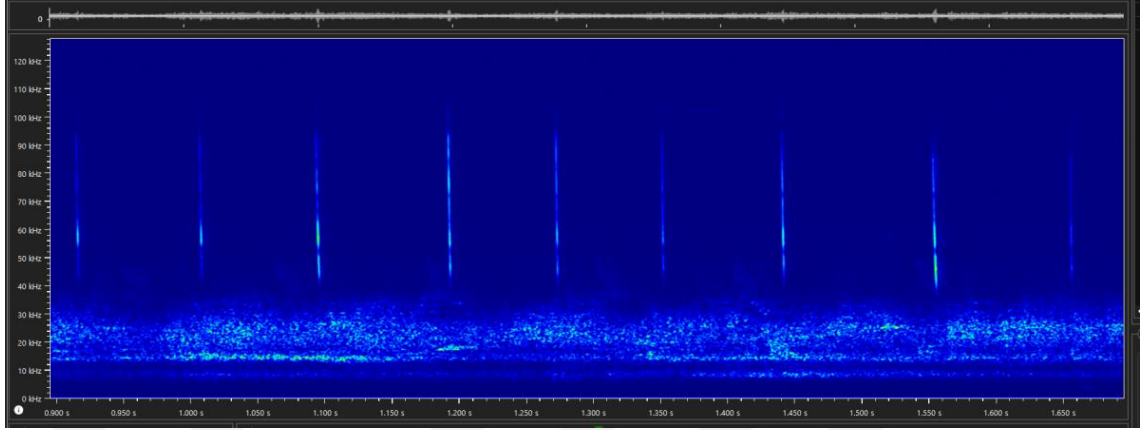
3.6.2 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada üç ölü birey bulunmuştur. Bulunan bireylerin kafatası özellikleri ve uzunlukları şu şekildedir; AÇU $12,37 \pm 0,12$ mm (12,3-12,5) ve AÇY $3,63 \pm 0,15$ mm (3,5-3,8).

3.6.3 Ses analizi

Myotis emarginatus'a ait 72 ses kayıt edilmiştir (Şekil 3.6): Kusari Mağarası'nda, 22.05.2020; Lakuriqët Mağarası'nda 28.08.2019, 06.07.2020; Peshteri Mağarası'nda, 08.07.2020, 11.08.2020, 05.09.2020; Radavci Mağarası'nda, 29.08.2019, 12.05.2020, 09.07.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz) $95,7 \pm 5,08$ (75,60-107,9), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz) $67,2 \pm 8,81$ (45,60-85,70), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz) $39,6 \pm 2,61$ (36,30-48,00) ve frekans süresi D (ms) $4,1 \pm 0,89$ (2,40-5,80)'dur.



Şekil 3.6. *Myotis emarginatus* ekolokasyon sesi (Radavci Mağarası 09.07.2020)

3.6.4 Ekolojik notlar

İncelenen mağaraların neredeyse yarısı (% 42,8) bu türün barınağıdır. *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis/blythii* ile aynı mağaralarda ve en çok birey 593-844 m arasındaki rakıma sahip mağaralarda ve aynı zamanda kolonide *R. ferrumequinum* ile birlikte de görülmüştür. Dişilerin laktasyon dönemi haziran ayından temmuz başına kadar görülürken, annelerden bağımsız bireyler temmuz ayı boyunca tespit edilmiştir. İncelenen mağaralarda kışladığı görülmemiştir.

Mağaralarda tespit edilen *Myotis emarginatus*'un bulunduğu yaşam alanındaki en düşük sıcaklık $13,7$ °C ve en yüksek sıcaklık $16,0$ °C'dir. Nem ise en düşük % 65,0 ve en yüksek % 79,3 tespit edilmiştir. Mağaralar çoğunlukla geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir.

3.7 *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) ve *Myotis blythii* (Tomes, 1857)

Genelde *Myotis myotis*, *M. blythii* ve *Miniopterus schreibersii* ile birlikte kolonilerde görülmüştür. Bazen de ilk iki tür birlikte bulunmaktadır (ancak gözlemlerde ikisinin ayrımı zor olduğundan burada “Büyük *Myotis*” olarak adlandırılmıştır). Toplam *M. myotis/blythii* ve *M. schreibersii* (n=2270) ve *M. myotis/blythii* (n=378) görülmüştür. En çok Radavci Mağarası'nda *M. myotis/blythii*, *M. schreibersii* (n=1200) ve *M.*

myotis/blythii (n=277), Kusari Mağarası'nda *M. myotis/blythii*, *M. schreibersii* (n=1070), diğer mağaralarda: Dushi, Kishnarekë, Lakuriqët ve Peshteri Mağarası'nda da görülmüştür (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. *Myotis myotis* ve *M. blythii* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam <i>M. myotis/blythii</i> (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest		Ölü Bulunan	
					M. myo.	M. bly.	M. myo.	M. bly.
Dushi Mağarası	30.08.2019	14,9	76,4					
	07.09.2019	13,6	76,7	70		3 ad. ♂	1 ad. 1 ad. m./bly.	
Kishnarekë Mağarası	02.09.2020	15,5	68,3	5		3 ad. ♂		
Kusari Mağarası	12.05.2019	12,7	78,2	250 <i>M. schreib.ile</i>				
	21.07.2019	14,2	76,8	250 <i>M. schreib.ile</i>				
	04.05.2020	12,3	78,2	320 <i>M. schreib.ile</i>		2 ad. ♀		
	22.05.2020	13,7	79,3	250 <i>M. schreib.ile</i>	1 ad. ♀	3 ad. ♀ 2 ad. ♂		
	20.08.2020	14,6	75,7		2 ad. ♀, 2 ad. ♂			
Lakuriqët Mağarası	28.08.2019	15,8	67,2	6		1 ad. ♂		
Peshteri Mağarası	05.09.2020	14,7	72,3	20	2 sad. ♀; 3 ad. ♀	5 ad. ♀ 4 ad. ♂		
	11.08.2020	15,8	72,3			4 ad. ♀		
Radavci Mağarası	04.04.2019	10,8	78,3	80				
	22.06.2019	14,8	74,6	400 <i>M. schreib.ile</i>	1 ad. ♀			
	18.08.2019	16,2	72,3	300 <i>M. schreib.ile</i>			1 ad	1ad.
	29.08.2019	16,0	72,8	200 <i>M. schreib.ile</i>	1 ad. ♀	4 ad. ♀	1 ad.	.
	27.10.2019	13,9	74,3	17				
	12.05.2020	13,7	76,9	90		2 ad. ♂		
	09.07.2020	14,8	73,9	300 <i>M. schreib.ile</i>	3 ad. ♀	3 ad. ♀ 3 ad. ♂		
	30.09.2020	13,9	74,2	90				1 ad. 1 juv.

3.7.1 Canlı yakalanan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 15 birey *M. myotis* yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.11, Fotoğraf 3.8).

Çizelge 3.11. Canlı *Myotis myotis* bireylerinin ölçüleri

ÖKU	PhV	PhIII	KU	KG
59,1-62,7 (61,86±0,93) [15]	75-77,7 (76,36±1,35) [3]	91,2-99,1 (95,5±3,99) [3]	21,7-24,1 (22,92±1,02) [4]	10,1-13,4 (11,55±1,38) [4]

TrU	TrG	A (g)	ÜDU
9,6-11,1 (10,26±0,76) [3]	3,3-3,6 (3,45±0,21) [2]	22-27 (25,27±1,71) [15]	9,6-10,2 (9,83±0,23) [15]

Çalışmada 39 birey *M. blythii* canlı yarasa yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.12, Fotoğraf 3.9).

Çizelge 3.12. Canlı *Myotis blythii* bireylerinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII	KU
60,1-68,2 (64,07±4,31) [4]	54,6-57,9 (56,5±1,42) [4]	53,1-60,7 (57,25±1,87) [39]	65,2-76,8 (72,62±2,86) [14]	87,3-98,4 (92,53±3,51) [14]	19,1-21,4 (20,11±0,64) [13]

KG	TrU	TrG	A (g)	ÜDU
8-10,7 9,5±0,64 [15]	6,6-10,1 (8,84±1,07) [13]	2,2-2,9 (2,66±0,21) [13]	17-28 (20,31±2,27) [39]	8,2-9,1 (8,62±0,22) [39]



Fotoğraf 3.8. *Myotis myotis* (solda) ve *Myotis myotis/blythii* ve *Miniopterus schreibersii* koloni (sağda, Kusari Mağarası; 22.05.2020)



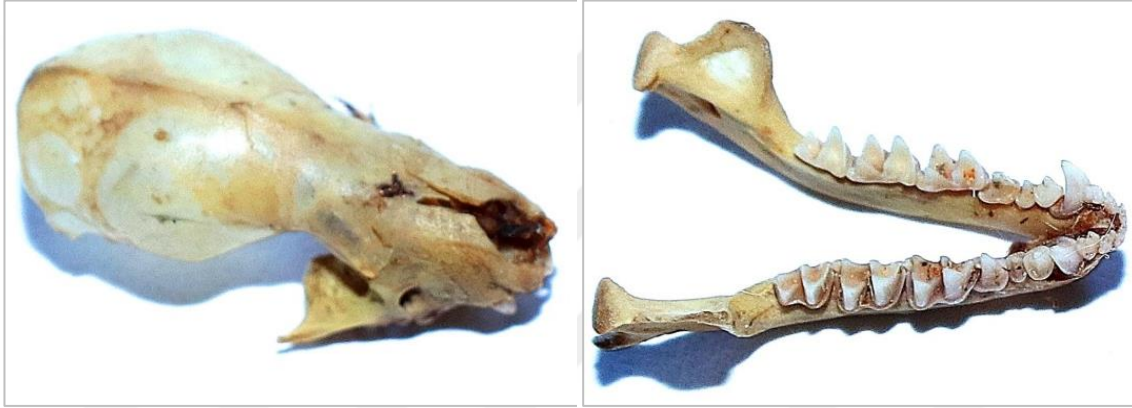
Fotoğraf 3.9. *Myotis blythii* (solda, Kusari Mağarası, 22.05.2020) ve *Myotis myotis/blythii* ve *Miniopterus schreibersii* kolonisi (sağda, Radavci Mağarası, 22.06.2019)

3.7.2 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada üç birey *M. myotis* (Fotoğraf 3.10) ve iki birey *M. blythii* (Fotoğraf 3.11) bulunmuştur. Bulunan bireylerin kafatası özellikleri ve uzunlukları şu şekildedir; *M. myotis*, AÇU $17,74 \pm 0,38$ mm (17,3-18,01), AÇY $5,87 \pm 0,12$ mm (5,8-6) ve *M. blythii*, AÇU $17,00 \pm 0,0$ mm (17,00), AÇY $5,48 \pm 0,03$ mm (5,45-5,5).



Fotoğraf 3.10. *Myotis myotis* (Dushi Mağarası 07.09.2019)

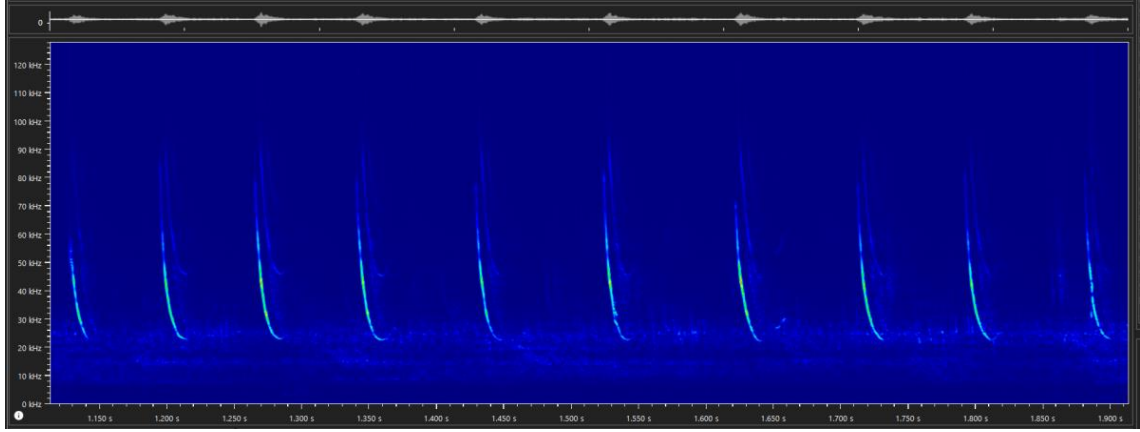


Fotoğraf 3.11. *Myotis blythii* (Radavci Mağarası 30.09.2020)

3.7.3 Ses analizi

Myotis myotis/blythii'ye ait 99 ses kayıt edilmiştir (Şekil 3.7): Dushi Mağarası'nda, 07.09.2019; Kusari Mağarası'nda, 22.05.2020; Lakuriqët Mağarası'nda, 28.08.2019, Peshteri Mağarası'nda, 08.07.2020, 11.08.2020, 05.09.2020; Radavci Mağarası'nda, 29.08.2019, 12.05.2020, 09.07.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{max} (kHz): $84,9 \pm 8,55$ (48,10-99,70), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $52,9 \pm 9,11$ (26,30-68,50), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $25,4 \pm 3,26$ (20,00-32,60) ve frekans süresi D (ms): $5,80 \pm 2,10$ (2,0-9,60).



Şekil 3.7. *Myotis myotis/blythii* ekolokasyon sesi (Radavci Mağarası 09.07.2020)

3.7.4 Ekolojik notlar

Bu araştırma sırasında *Myotis myotis*, mağaraların % 28,5'inde kaydedilmiştir: Dushi Mağarası'nda, Kusari Mağarası'nda, Peshteri Mağarası'nda ve Radavci Mağarası'nda. Bu tür 483-731 m arasındaki rakımda, 10,8-16,2 °C sıcaklıkta ve nemin % 67,2-79,3 olduğu mağaralarda tespit edilmiştir. *M. myotis/blythii*'nin doğum öncesi kolonileri Mayıs başında görülmüştür. *Myotis myotis*, *M. blythii* ve *M. emarginatus* Vespertilionidae ailesinden en sık kayıt edilen türlerdir.

Myotis blythii'ye *M. myotis*'ten daha fazla rastlanmıştır ve mağaraların % 42,8'inde bulunmuştur. Bu tür 483-844 m arasındaki rakımlarda, 10,8-16,2 °C sıcaklığa ve % 67,2-79,3 neme sahip Dushi Mağarası'nda, Kishnareka Mağarası'nda, Kusari Mağarası'nda, Lakuriqet Mağarası'nda, Peshteri Mağarası'nda ve Radavci Mağarası'nda kaydedilmiştir. Bu mağaraların etrafı geniş yapraklı ormanlarla çevrilidir.

3.8 *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ve *Pipistrellus kuhlii/nathusii*

Nadir görülen türlerdir. *Pipistrellus pipistrellus*, bu mağaralarda kaydedilmiştir (Çizelge 3.12): Dushi Mağarası'nda, 12.11.2019, Ivaja Mağarası'nda, 02.08.2019. *Pipistrellus kuhlii/nathusii* ise sadece Dushi Mağarası'nda, 30.08.2019'da kaydedilmiştir (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. *Pipistrellus pipistrellus* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Dushi Mağarası	12.11.2019	12,1	76,8			1 ad.

3.8.1 Ölü bulunan bireyin morfolojik ölçümü

Bir birey ölü *Pipistrellus pipistrellus* bulunmuştur (Çizelge 3.14, Fotoğraf 3.12).

Çizelge 3.14. Ölü *Pipistrellus pipistrellus* bireyinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII	ÜDU
48,26	34,5	34,1	42,5	58,4	3,7
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

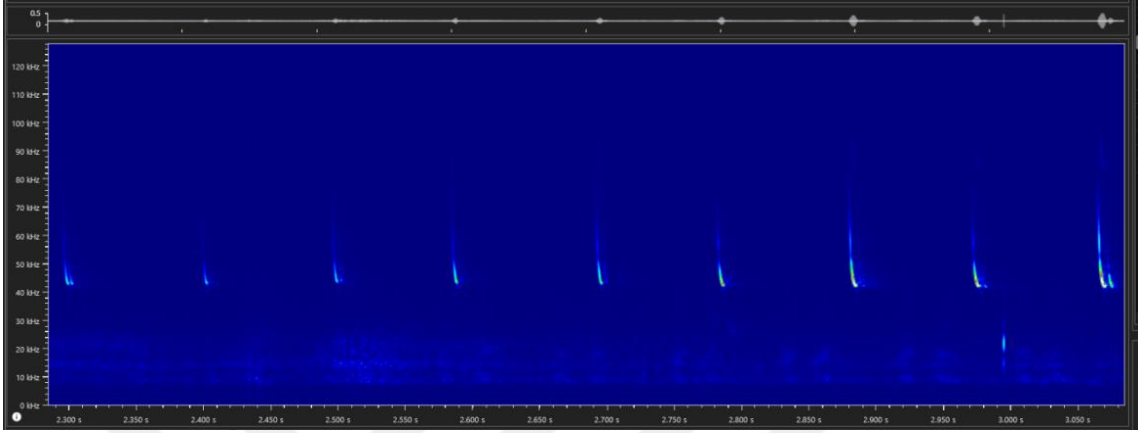


Fotoğraf 3.12. *Pipistrellus pipistrellus* (Dushi Mağarası 12.11.2019)

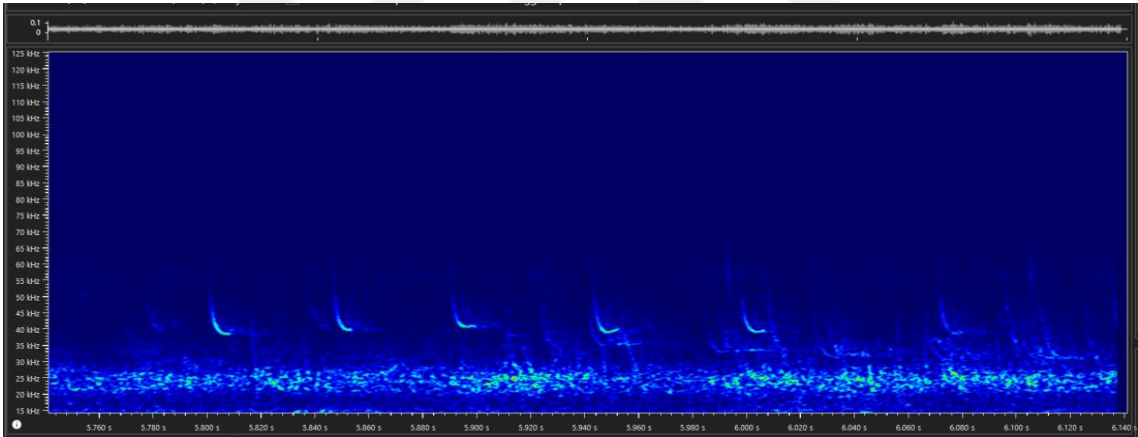
3.8.2 Ses analizi

Pipistrellus pipistrellus'a ait sadece bir kez kayıt edilmiştir (Şekil 3.8): Ivaja Mağarası'nda 02.08.2019. En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): 78,7 en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): 48,8 en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): 42,6 ve frekans süresi D (ms): 5,4.

Pipistrellus kuhlii/nathusii, sadece Dushi Mağarası'nda, 30.08.2019 tarihinde bir kez kayıt edilmiştir (Şekil 3.9): En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): 51,5 en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): 41,5 en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): 38,5 ve frekans süresi D (ms): 7,0.



Şekil 3.8. *Pipistrellus pipistrellus* ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası 02.08.2019)



Şekil 3.9. *Pipistrellus kuhlii/nathusii* ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası 30.08.2019)

3.8.3 Ekolojik notlar

Pipistrellus pipistrellus, deniz seviyesinden 515 m ve 839 yüksekliğe, 12,1-15,9 °C sıcaklığa ve % 76,1-76,8 arasında neme sahip mağaralarda ve *Pipistrellus kuhlii/nathusii* ise 515 m rakımda, 14,9 °C sıcaklıkta ve % 76,4 nemi olan mağarada bulunmuştur. Bu türlerin tespit edildiği mağaraların içinde ve çevresinde bazen su akışı olan dereler görülmüştür.

3.9 *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)

Bu tür, yazın Ivaja Mağarası'nda ve kış uykusu döneminde Dhelpra Mağarası'nda görülmüştür (Çizelge 3.15, Fotoğraf 3.13).

Çizelge 3.15. *Plecotus austriacus* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Dhelpra Mağarası	25.01.2020	7,7	81,4	1		
Ivaja Mağarası	13.09.2020	14,4	77,9		1 ad. ♂	

3.9.1 Canlı yakalanan bireyin morfolojik ölçümü

Çalışmada, bir birey yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.16, Fotoğraf 3.13).

Çizelge 3.16. Canlı *Plecotus austriacus* bireylerinin ölçüleri

ÖKU	PhV	PhIII	TU	TA	AU
39,3	52,2	67,5	6,1	18,3	5,4
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

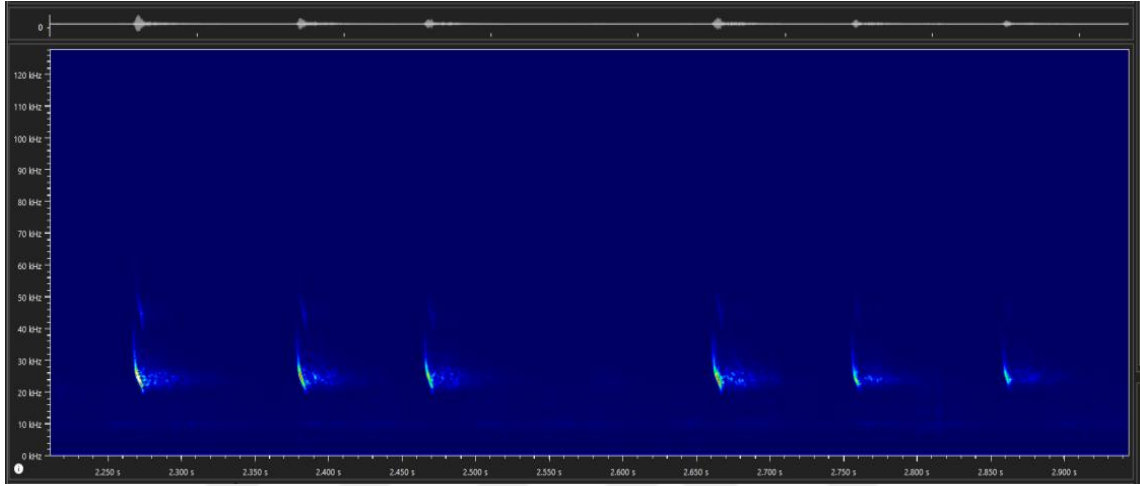
TrU	TrG	A (g)	ÜDU
15,4	5,3	7	5,8
[1]	[1]	[1]	[1]



Fotoğraf 3.13. *Plecotus austriacus* (solda, Ivaja Mağarası, 13.09.2020) ve kış uykusunda (sağda, Dhelpra Mağarası kış uykusunda 25.01.2020)

3.9.2 Ses analizi

Plecotus austriacus sadece bir kez ses kaydı alınmıştır (Şekil 3.10): Ivaja Mağarası'nda, 15.07.2020. En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): 38,0 en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): 27,8 en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): 20,1 ve frekans süresi D (ms): 6,7.



Şekil 3.10. *Plecotus austriacus* ekolokasyon sesi (Ivaja Mağarası, 15.07.2020)

3.9.3 Ekolojik notlar

Nadir bir türdür. Yaz ayında Ivaja Mağarası'nda, 13.09.2020 ve kış uykusunda Dhelpira Mağarası'nda 25.01.2020 tarihinde mağara kapısından 5 m uzaklıkta görülmüştür. Deniz seviyesinden 815 m ve 839 m yükseklikte bulunan mağaraların sıcaklığı 7,7-14,9 °C ve nemi % 74,4-81,4 arasındadır.

3.10 *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817)

Yaz aylarında *Myotis myotis/blythii* ile birlikte koloniler ve daha büyük gruplar halinde görülürken, sonbaharda daha az bireyle görülmüştür. Toplam 2848 birey görülmüştür. En çok birey Dushi Mağarası'nda (n=1340), Radavci Mağarası'nda (n=889) ve Kusari Mağarası'nda (n=500) görülmüştür. Diğer mağaralarda ise daha az sayıda birey tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. *Miniopterus schreibersii* tespit edilen mağaralar ve gözlem bilgileri

Mağara Adı	Ziyaret Tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Toplam (gözlem) (birey)	Ölçü/Serbest	Ölü Bulunan
Dushi Mağarası	21.05.2019	13,8	76,0	400		1 juv.
	30.08.2019	14,9	76,4	160		5 ad., 2 juv., 1 sad.
	07.09.2019	13,6	76,7	180	4 ad. ♂	7 ad., 1 juv.
	31.01.2020	8,7	83,1			2 ad.
	22.05.2020	12,8	78,9	600	3 ad. ♂	
	21.07.2020	14,0	74,1		2 ad. ♂	
Kishnareka Mağarası	17.04.2019	12,9	73,2	10	3 ad. ♂, 2 ad. ♀	
	02.09.2020	15,5	68,3	9	3 ad. ♂	
Kusari Mağarası	12.05.2019	12,7	78,2	100		
	29.06.2019	14,8	76,6	100		
	22.05.2020	13,7	79,3	200		
	21.07.2020	14,2	76,8	100	3 ad. ♂	
Lakuriqët Mağarası	20.06.2019	13,7	69,5	30		
	30.06.2019	14,4	65,0	50	1 ad. ♀; 3 ad. ♂	
Peshteri Mağarası	11.08.2020	15,8	72,3		2 ad. ♂, 1 ad. ♀, 2 sad ♀	
Qiriu Mağarası	20.08.2019	15,1	75,9	20	1 ad. ♀	
Radavci Mağarası	04.04.2019	10,8	78,3	80		
	22.06.2019	14,8	74,6	250		
	18.08.2019	16,2	72,3	150		
	29.08.2019	16,0	72,8	100		
	27.10.2019	13,9	74,3	9		
	12.05.2020	13,7	76,9	30	1 ad. ♂	
	09.07.2020	14,8	73,9	200	2 ad. ♂	
	30.09.2020	13,9	74,2	70		2 ad.
	10.12.2020	10,8	78,7			1 ad.

3.10.1 Ölü bulunan bireylerin morfolojik ölçümü

Çalışmada, 33 birey *Miniopterus schreibersii* yakalanarak ölçüleri alınmış (Çizelge 3.18, Fotoğraf 3.8).

Çizelge 3.18. Canlı *Miniopterus schreibersii* bireylerinin ölçüleri

VU	KyU	ÖKU	PhV	PhIII
45-60	36,6-52,0	44,4-47	50,7-55	79-88
(55,05±5,33)	(45,54±5,35)	(45,7±0,73)	(52,64±1,52)	(84,84±3,12)
[7]	[7]	[33]	[7]	[7]

PhIV ¹	PhIV ²	A (g)	ÜDU
7	18	11,0-16	5-7,8
7	18	(12,88±1,08)	(6,17±0,46)
[1]	[1]	[33]	[33]

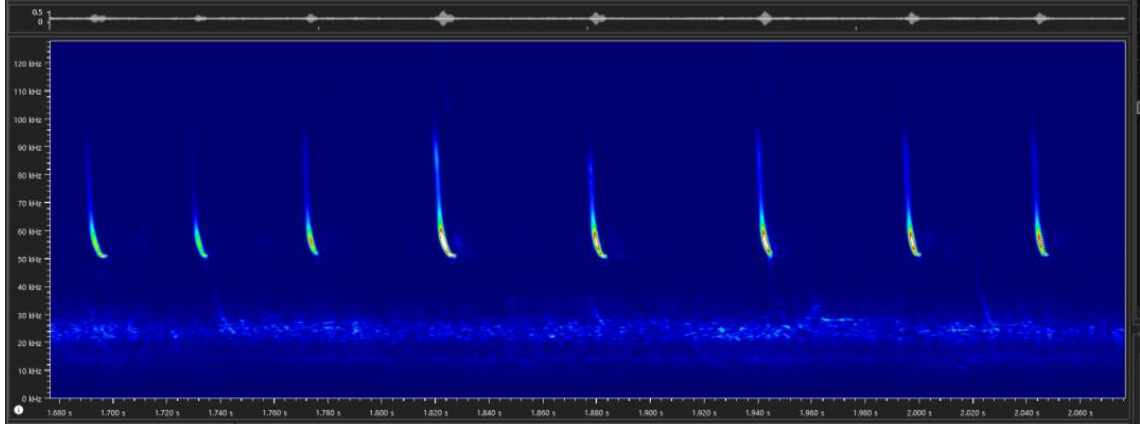


Fotoğraf 3.14. *Miniopterus schreibersii* (solda, Qiriu Mağarası, 20.08.2019), *Miniopterus schreibersii* ve bir birey *Myotis myotis/blythii* koloni (ortada, Kusari Mağarası, 22.05.2020), *Rhinolophus ferrumequinum* bir birey, *Myotis emarginatus*, *Miniopterus schreibersii* (sağda, Lakuriqet Mağarası, 20.06.2019)

3.10.2 Ses analizi

Miniopterus schreibersii'nin 453 sesi kayıt edilmiştir (Şekil 3.11): Dushi Mağarası'nda, 30.08.2019; 07.09.2019; Ivaja Mağarası'nda, 09.10.2019; Kishnareka Mağarası'nda 03.05.2020; Kusari Mağarası'nda, 22.05.2020; Lakuriqet Mağarası'nda, 06.07.2020; Peshteri Mağarası'nda, 08.07.2020; 11.08.2020; 05.09.2020; Qiriu Mağarası'nda 19.08.2019, 20.08.2019; Radavci Mağarası'nda, 18.08.2019; 29.08.2019; 27.10.2019, 12.05.2020; 09.07.2020.

En yüksek enerji frekans değeri F_{maks} (kHz): $93,4 \pm 4,52$ (49,80-106,50), en yüksek enerji frekans değeri F_{peak} (kHz): $62,0 \pm 3,60$ (52,60-68,70), en düşük frekans değeri F_{min} (kHz): $50,7 \pm 1,14$ (47,60-53,90) ve frekans süresi D (ms): $4,7 \pm 0,90$ (2,40-8,80).



Şekil 3.11. *Miniopterus schreibersii* ekolokasyon sesi (Dushi Mağarası, 30.08.2019)

3.10.3 Ekolojik notlar

Mağaralarda en çok kaydedilen üçüncü türdür. Genel olarak *Myotis myotis/blythii* kolonilerinde görülmüştür. Aynı zamanda tek bir tür olarak ve gruplar halinde tespit edilmiştir. Çoğu birey 483-593 m arasındaki rakımlarda kayıt edilmiştir ve mağaraların sıcaklığı 8,7-16,2 °C ve nemi % 65,0-83,1 arasındadır.

3.11 Tüm Çalışma Verilerinin Birlikte Değerlendirilmesi

Çalışma boyunca (2019-2020 yıllarında) toplam 227 birey yakalanmıştır. En fazla yakalanan türler 81 birey (% 35,68) *Rhinolophus ferrumequinum*, 39 birey (% 17,18) *Myotis blythii* ve 33 birey (% 14,53) *Miniopterus schreibersii*'dir. Bunlar dışındaki *Rhinolophus hipposideros*, *R. euryale*, *Myotis emarginatus*, *M. myotis* ve *Plecotus austriacus*'un toplam birey sayısı % 17,18'den azdır. Bu yarasaların yaş ve cinsiyetleri incelendiğinde çoğu adult dişi (% 46,69) bireydir. Adult erkek (% 30,39), subadult ve juvenile ise % 11,01'dir (Çizelge 3.19).

Çizelge 3.19. Yakalanan türlerin yaş ve cinsiyete göre oranları

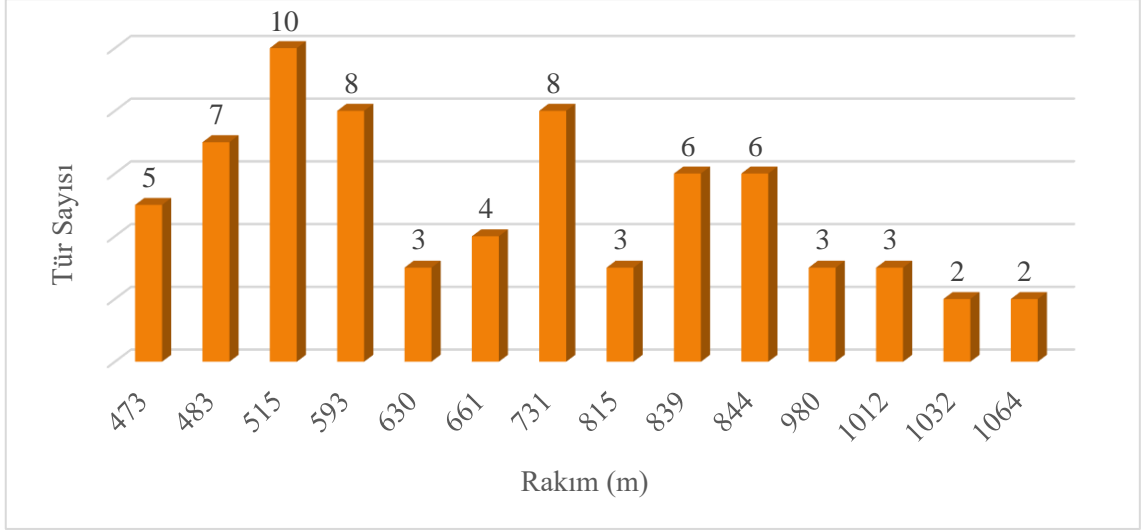
Türler	Adult		Subadult		Juvenile		Toplam	Yüzdesi (%)
	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
<i>R. ferrumequinum</i>	52	9	8	6	1	5	81	35,68
<i>R. hipposideros</i>	3	6		1		1	11	4,84
<i>R. euryale</i>	11	6	10	1	3		31	13,65
<i>M. myotis</i>	11	2	2				15	6,60
<i>M. blythii</i>	21	18					39	17,18
<i>M. emarginatus</i>	3	1	3	6		3	16	7,04
<i>P. austriacus</i>		1					1	0,44
<i>M. schreibersii</i>	5	26	2				33	14,53
Toplam	106	69	25	14	4	9	227	
Oran (%)	46,69	30,39	11,01	6,16	1,76	3,96		

Ölü bulunan yarasa bireylerin % 76,08'i adult ve % 21,73'ü juvenile'dir. Yarasa türlerine göre en çok *Miniopterus schreibersii* (% 47,82) ve *Myotis emarginatus* (% 16,56) tespit edilmiştir. Diğer türler ise % 8,69'dan daha az görülmüştür (Çizelge 3.20).

Çizelge 3.20. Ölü bulunan türlerin yaş göre oranları

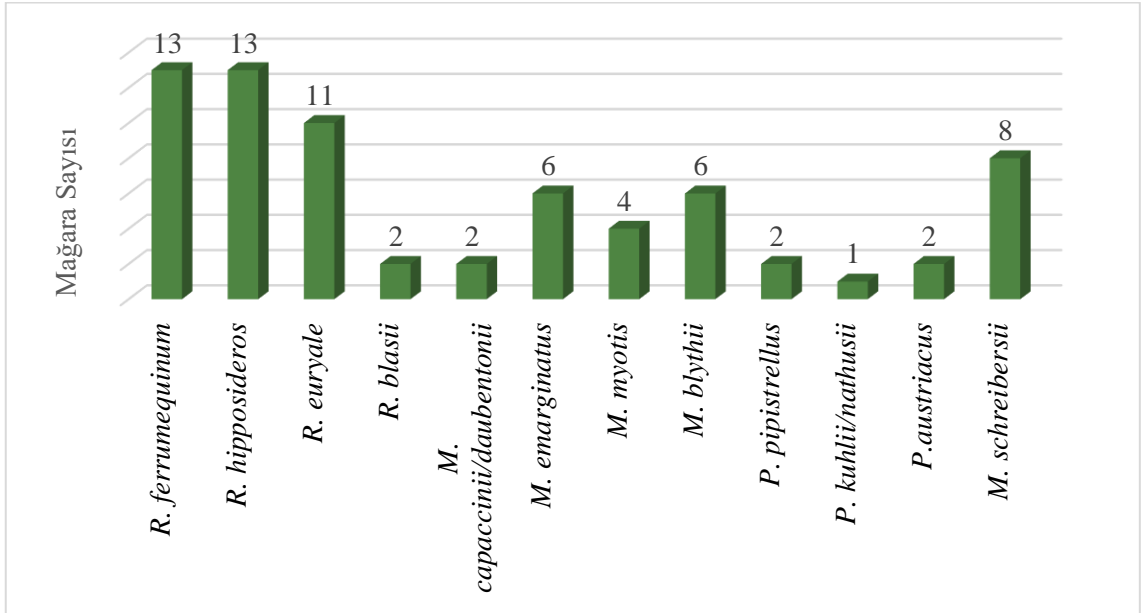
Türler	Adult	Subadult	Juvenile	Toplam	Yüzdesi (%)
<i>R. ferrumequinum</i>	2			2	4,34
<i>R. hipposideros</i>			1	1	2,17
<i>R. euryale</i>	3			3	6,52
<i>M. myotis</i>	3			3	6,52
<i>M. blythii</i>	3		1	4	8,69
<i>M. myotis/blythii</i>	1			1	2,17
<i>M. emarginatus</i>	5		4	9	19,56
<i>P. pipistrellus</i>	1			1	2,17
<i>M. schreibersii</i>	17	1	4	22	47,82
Toplam	35	1	10	46	
Oran (%)	76,08	2,17	21,73		

En çok yarasa türü deniz seviyesinden 515 m yükseklikte ve en az tür 1032-1064 m arasındaki yüksekliklerde kayıt edilmiştir.



Şekil 3.12. Yüksekliğe göre 2019-2021 yıllarında mağaralarda kayıt edilen yarası türleri

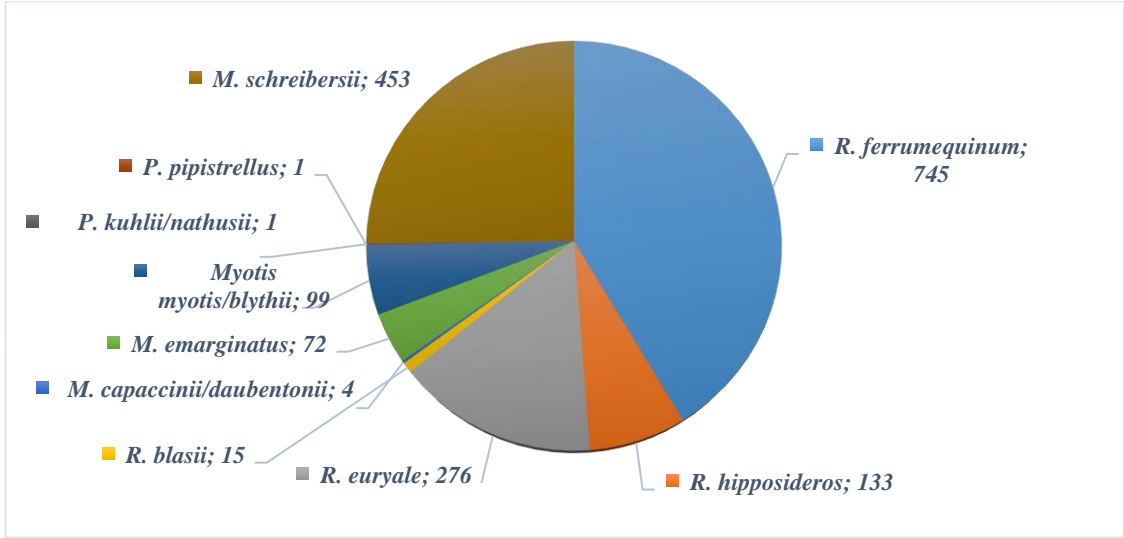
Araştırılan 14 mağaradan 13'ünde *Rhinolophus ferrumequinum* ve *R. hipposideros* (% 92,85), 11 mağarada *R. euryale* (% 78,57), sekiz mağarada *Miniopterus schreibersii* (% 57,14), altı mağarada *Myotis emarginatus* ve *M. blythii* (% 42,85) ve *M. myotis*, dört mağarada (% 28,57) ve diğer türler ise % 14,28 ve % 7,14 5 oranlarında görülmüştür.



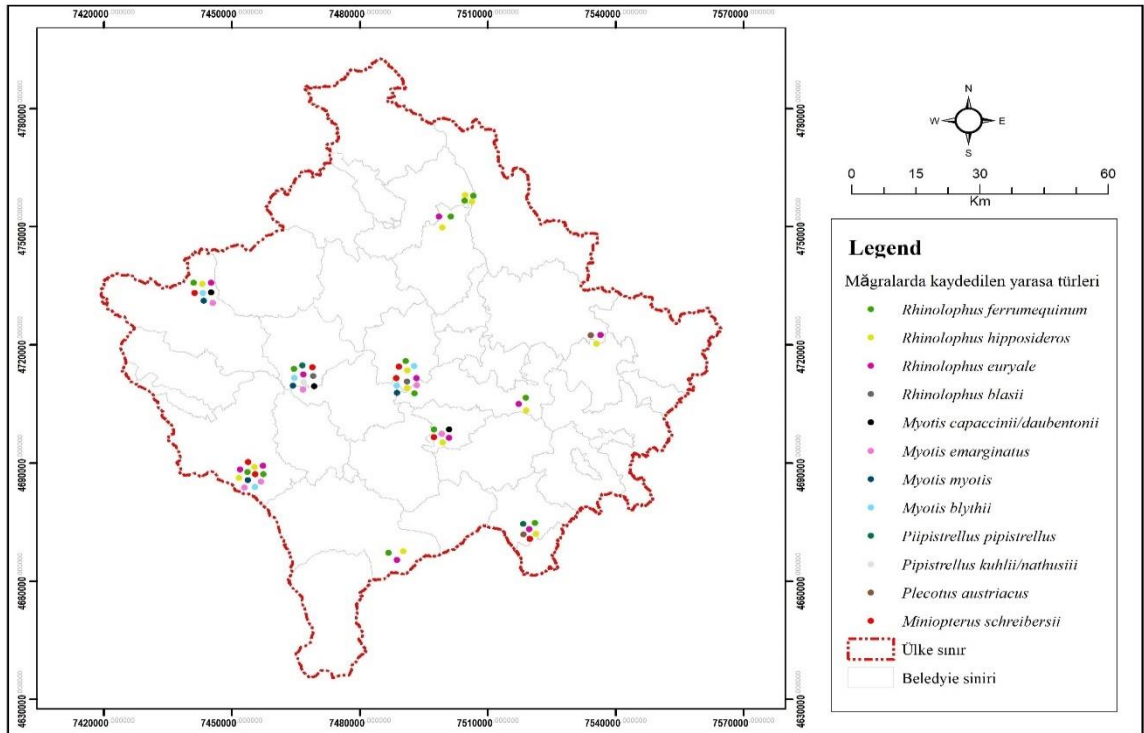
Şekil 3.13. İncelenen mağaralarda 2019-2021 yıllarında kayıt edilen tür sayısı

Çalışmalarda, 14 mağarada 2019'da 734 (% 41) ve 2020'de 1064 (% 59) toplam 1798 ses analiz edilmiştir. Analiz edilen sesler üç aileye aittir: Rhinolophidae'den, *R.*

ferrumequinum (% 41,3), *Rhinolophus hipposideros* (% 7,40). *R. blasii* (% 0,83), *R. euryale* (% 15,35), Vespertilionidae'den *Myotis myotis/blythii* (% 5,51), *M. emarginatus* (% 4), *M. capaccinii/daubentonii* (% 0,22), *Pipistrellus pipistrellus* (% 0,06) ve Miniopteridae'den, *Miniopterus schreibersii*'dir (% 25,19) (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Ses analizi sonucunda tespit edilen türler ve birey sayısı 2019-2020



Şekil 3.15. Kaydedilen türler (Canlı yarasa 30 Ocak 2019-10 Nisan 2021, ölü yarasa 2019'dan itibaren Aralık 2020'ye kadar ve yarasa sesi Ağustos 2019 - Ekim 2020)

BÖLÜM IV

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Kosova’da günümüze kadar birçok alanda yarasalar türlerinin tespiti konularında çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar ile 21 tür tespit edilmiştir (İbrahimi vd., 2019; Paunović, 2016; Presetnik vd., 2018; Théou vd., 2019). Bu tez çalışmasında Kosova’daki mağaraların 14 tanesinde inceleme yapılmış ve üç aileye ait 12 türün mağaralarda yaşadığı kayıt edilmiştir. Bu araştırma dışındaki çalışmalar incelendiğinde kısa süreli olduğu görülmüştür. Bu tez çalışmasında 27 ay süresince mağaralar her mevsim izlenmiştir. Bu da birçok mağaranın tür çeşitliliğini daha net ortaya koymuştur.

Kosova’da türlerin dağılımı incelendiğinde *Rhinolophus ferrumequinum*, Cërmjan, Banuar Mağarası, Dushi Mağarası, Istog, Klinë, Kusari Mağarası, Lubinjë e Epërme, Novosellë, Peshteri Mağarası, Qiriu Mağarası, Radavci Mağarası tespit edilmiştir (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında Banuar Mağarası dışındaki tüm mağaralar ziyaret edilerek yeniden kayıt edilmiştir. Ayrıca Ariu, Dhoma e Rufatit (Lubinjë e Epërme), Gadime, Gumnishta, Ivaja, Kaçandolli, Kishnareka ve Lakuriqët mağaralarında da bu tür kayıt altına alınmıştır.

Rhinolophus hipposideros, 2019 yılına kadar Malishevë’de birkaç yerde, Drenas, Istog, Lipjan Prizren, Pejë, Rahovec kayıt edilmiştir (İbrahimi vd., 2019). Fakat yarasaların görüldüğü yerler yazılmamıştır. Bu tez çalışmasında Prishtinë bölgesinde Drenas Belediyesi’nde (Peshteri ve Kishnareka mağaraları) ve Lipjan Belediyesi’nde (Gadime Mağarası), Pejë bölgesinde Pejë’nde (Radavci Mağarası), Prizren bölgesinde Prizren’nde (Dhoma e Rufatit Mağarası) yeniden kayıt edilmiş ve ayrıca Ariu, Dhelpra, Gumnishta, Ivaja, Kaçandolli, Kusari, Lakuriqët ve Qiriu mağaralarında da görülmüştür.

Rhinolophus euryale, Banuar, Peshteri, Qiriu ve Radavci mağaralarında, Prizren, Rugova Kanyonu’nda kayıt edilmiştir (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında, Dhelpra, Dushi, Peshteri Mağarası, Prizren Belediyesinde (Dhoma e Rufatit Mağarası), Qiriu, Radavci Mağarası’nda, Gadime, Gumnishta, Ivaja, Kusari ve Lakuriqët mağaralarında da görülmüştür.

Rhinolophus blasii, iki mağarada (Banuar ve Radavci) ve Rugova Kanyonu'nda görülmüştür (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında ise Dushi ve Peshteri mağaralarında kayıt edilirken Radavci Mağarası'nda bu tür tespit edilememiştir.

Kosova'nın çevresindeki Arnavutluk, Karadağ, Makedonya, Sırbistan, Bulgaristan, Yunanistan, Hırvatistan ve Romanya'da yapılan çalışmalarda en yaygın üç tür *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* ve *R. euryale* olarak bulunmuştur (Benda vd., 2003; Benda vd., 2019; Hanák vd., 2001; Kryštufek vd., 1992; Murariu vd., 2016; Paunović, 2016; Pavlinić, 2010; Presetnik vd., 2014; Uhrin vd., 2012). Bu türler Türkiye'de de yaygın türler arasındadır (Karataş ve Sözen, 2006). Bu tez çalışmasında bu çalışmaların sonuçlarına paralel olarak incelediğimiz 14 mağaradan 13'ünde *R. ferrumequinum* ve *R. hipposideros*, 11'inde *R. euryale* gözlemlenerek en yaygın tür olarak kayıt edilmiştir. Kosova ve diğer Balkan ülkelerinde *R. blasii*, *R. euryale*'ye göre daha nadirdir (Benda vd. 2003; Paunović, 2016; Théou ve Bego, 2018). Bu tez çalışmasında diğer *Rhinolophus* türlerine göre yaklaşık altı kat daha az mağarada görülmüştür.

Myotis daubentonii, İbrahimi vd. (2019)'un çalışmasında Mirushë, Peja'daki Lumbardhi Nehri Peja'da, Radavci Mağarası ve Sharr Dağları'nda, Théou vd. (2019)'un çalışmasında ise Badovc, Klinë ve Vermicë'de kayıt edilmiştir. *M. capaccinii*, iki mağarada (Dushi ve Radavci) ve Mirushë'de görülmüştür (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında *M. capaccinii/daubentonii* Dushi ve Radavci mağaralarında yeniden tespit edilmiştir. *M. emarginatus* ise Rugova Kanyonu'nda kayıt edilmiştir (Paunović., 2016). Bu tez çalışmasında Dushi, Kusari, Lakuriqët, Peshteri, Qiriu ve Radavci mağaralarında tespit edilmiştir.

Myotis myotis, Banuar, Dushi, Kishnareka, Kusari, Peshteri ve Radavci mağaralarında, Mirushë, Prizren'deki Lumbardhi Nehri Prizren ve Terzive Köprüsü'nde görülmüştür (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında Dushi, Kusari, Peshteri ve Radavci mağaralarında yeniden kayıt edilmiştir. *M. blythii*, Banuar, Dushi, Kishnareka, Kusari, Radavci mağaralarında, Mirushë ve Terzive Köprüsü'nde görülmüştür (İbrahimi vd., 2019). *M. blythii oxygnathus*, Bishtazhin'da ve *Myotis myotis/blythii oxygnathus* ise Bishtazhin, Klinë, Vermicë kayid edildi (Théou vd., 2019). Bu tez çalışmasında *M. blythii* Lakuriqët Mağarası ve Peshteri Mağarası'nda ve Dushi, Kishnareka, Kusari ve Radavci mağaralarında yeniden kayıt altına alınmıştır.

Myotis capaccinii, neredeyse tüm Avrupa'da yaygın olan *M. daubentonii*'den daha az görülmektedir (Dietz ve Kiefer, 2016). Ancak *M. cappacini* Balkanlar'da yaygındır ve Türkiye'nin kuzey ve güney kıyı kesimlerinde yayılmıştır (Benda ve Horaček, 1998; Karataş, 2019). *M. capaccinii*, Kosova'ya yakın ülkelerde genellikle alçak ve orta rakımlarda, nehirlerin ve akarsuların yakınında kaydedilmiştir (Kryštufek vd., 1992; Micevski vd., 2014; Pavlinić vd., 2010; Presetnik vd., 2014; Tvrtković, 2017). *M. capaccinii/daubentonii* bu tez çalışmasında 515 m ve 593 m rakımlara sahip Drini i Bardhë kaynağının yakınındaki Radavci Mağarası'nda ve Mirusha Nehri'nin 1162 m kuzeyindeki Dushi Mağarası'nda görülmüştür. Kosova'nın etrafındaki ülkelerde yapılan çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

Bu araştırma sırasında, *Vespertilioni*'den en çok kaydedilen türler arasında olan *M. emarginatus* ve *M. blythii* 844 m rakıma kadar görülmüştür. *M. emarginatus* tüm Balkanda yayılmıştır (Dietz ve Kiefer, 2016). Kosova'nın komşu ülkeleri olan Arnavutluk, Karadağ ve Sırbistan'da *M. emarginatus* çoğunlukla deniz seviyesinden alçak rakımlardan bildirilmiştir (Benda vd., 2019; Paunović, 2016; Prestnik vd., 2014). *M. emarginatus*, Türkiye'de de yaygın olduğu görülmüştür (Benda ve Uvizl, 2021; Karataş ve Özgül, 2003; Karataş ve Sachanowicz, 2008). Girit'te (Benda vd., 2008) ve Kıbrıs'ta çok nadir bir türdür (Benda vd., 2007). Türkiye'de olduğu gibi (Benda ve Horaček, 1998; Karataş vd., 2004), Karadağ'da (Presetnik, 2014) ve Yunanistan'da (Hanak et al., 2001) *M. myotis*, *M. blythii*'den daha az yaygındır. Aksine Arnavutluk (Uhrin vd., 1996), Bulgaristan (Benda vd., 2003), Makedonya (Kryštufek vd., 1992), Romanya (Murariu vd., 2016) ve Hırvatistan'da (Pavlinić vd., 2010) *M. myotis* daha yaygındır.

Pipistrellus pipistrellus, Kuqishtë, Peja'nın Lumbardhi Nehri ve Prizren'de kayıt edilirken (İbrahimi vd., 2019) tez çalışmamızda Dushi (515 m rakımda) ve Ivaja (839 m rakımda) mağaralarında kayıt edilmiştir. *P. kuhlii/nathusii* ise Dushi Mağarası'nda tespit edilmiştir. *P. kuhlii/nathusii* (515 m rakımda), Kosova'da kayıt edilmiştir. Bu tür, Sırbistan'da çoğunlukla alçak rakımlı ülkelerde kayıtlıdır (Paunović, 2016), Arnavutluk'ta *P. nathusii*, *P. kuhlii*'den daha az yaygındır ve çoğunlukla alçak rakımlı alanlarda görülmüştür (Benda vd., 2019; Théou ve Bego, 2018). Karadağ, Hırvatistan ve Girit'te *P. kuhlii*, *P. nathusii*'den daha yaygındır (Benda vd., 2008; Presetnik vd., 2014; Tvrtković, 2017). Bulgaristan'da ise *P. kuhlii*, *P. nathusii*'den daha az yaygındır (Benda

vd., 2003). Slovakia (Cel'uch ve Ševčík, 2006), Bosna Hersek ve Türkiye'de (Benda ve Horaček, 1998; Karapanža vd., 2014) *P. kuhlii* ve *P. nathusii* yayılmaktadır.

Plecotus austriacus, İbrahimi vd. (2019)'un çalışmasında Prizrenli Lumbardhi Prizren'de ve bu tez çalışmasında ise Dhelpra ve Ivaja mağaralarında tespit edilmiştir. Kosova'da 815 m ve 839 m rakımlarda görülmüştür. Karadağ'da benzer yükseklikte 850 m rakımda (Presetnik vd., 2014), Bulgaristan, Sırbistan ve Hırvatistan'da ise çoğunlukla alçak rakımlarda tespit edilmiştir (Benda vd., 2003; Paunović, 2016; Pavlinić ve Tvrković, 2004).

M. schreibersii, Banuar, Dushi, Radavci, Kusari ve Kishnareka mağaralarında, Ostrovicë, Rugova Kanyonu'nda ve Peja'daki Lumbardhi Nehri Peja'da görülmüştür (İbrahimi vd., 2019). Bu tez çalışmasında ise Dushi, Kishnareka, Kusari ve Radavci mağaralarında yeniden kayıt edilmiştir. Ayrıca Ivaja, Lakuriqët, Peshteri ve Qiriu mağaralarında da görülmüştür. *Rhinolophus*'tan türlerinden (*R. ferrumequinim*, *R. hipposideros* ve *R. euryale*) sonra, bu araştırma sırasında en çok kaydedilen üçüncü türdür. Arnavutluk, Makedonya, Sırbistan ve Hırvatistan'da da yaygın bir türdür (Benda, 2019; Kryštufek vd., 1992; Micevski vd., 2014; Paunović, 2016; Pavlinić vd., 2010; Tvrković, 2017).

BÖLÜM V

ÖNERİLER

Kosova'da, uzun zaman sonra ilk defa yılın farklı mevsimlerinde 27 ayda gerçekleştirilen bu araştırma ile mağaralarda barınan yarasalar türleri hakkında daha detaylı veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre gelecekte yapılacak çalışmalar için aşağıdaki öneriler dikkate alınması vurgulanmıştır.

- Araştırılan tüm mağaralarda kaydedilen türlerin birey sayılarındaki değişimleri daha iyi analiz etmek için sürekli izlemeler çok önemlidir.
- Dushi, Kusari, Lakuriqët, Peshteri, Qiriu ve Radavci mağaralarında üreme kolonileri, kış uykusunda en fazla birey sayısı Ariu, Dhelpra, Gumnishta ve Kaçandolli mağaralarında kayıt edilmiştir. Bu mağaralarda özellikle doğum öncesi ve sonrası hassas dönemde ve kış uykusu sırasında bilimsel çalışmalar haricinde ziyaretçilere kapatılmalıdır. Bu mağaralar koruma altına alınarak bilgilendirici tabelalar konulmalıdır.
- Bazı türler sadece Dushi, Dhelpra, Ivaja, Peshteri ve Radavci mağaraların kayıt edilmiştir ve bu mağaralarda sürekli izlemelerde daha dikkatli olunması gerekmektedir.
- Mağaralara yapılan ziyaretlerde sıklıkla yangın kalıntıları ve çeşitli çöpler gibi insan faaliyetlerinden kalan kalıntılara rastlanmıştır. Bu tür faaliyetler yarasaların mağaralardan kaçmasına ve duman nedeniyle yavruların ölümüne neden olabilir. Bu nedenle yarasalar için önemli olan bu mağaraların çevresindeki insanlar bilgilendirilmelidir.
- Araştırma yapılan turizme açık mağaralarda bazı eksikler görülmüştür. Bunlar kapıların mağara girişlerine yakın yerleşimi, kapılarda camların olması ve kapıların yapıldığı metallerin yanlış şekillendirilmesi nedeniyle yarasaların mağaraya giriş çıkışlarını engelleyebileceği görülmüştür. Bu yapılar tekrar incelenerek standartlara uygun yapılmalıdır.

- Turizm yapılan mağaralarda gürültünün, aydınlatmanın, ziyaretçi varlığının etkisini görmek için turistik mağaraların sürekli izlenmesi yarasalarda bu faktörlerin önemli bir göstergesi olacaktır.
- Mağaraların farklı yerlerinde sıcaklık ve nemin sürekli olarak izlenmesiyle bu faktörlerin yarasalar üzerindeki etkisini daha net ortaya koyacaktır.



KAYNAKLAR

Ahlen, I. and Baagøe, H.J., “Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring”, *Acta Chiropterologica* 1, 137-150, 1999.

Anděra, M. and Horáček, I., *Poznáváme naše savce*, *Mladá fronta*, Praha, 1982.

BatExplorer, Elekon AG, <https://www.batlogger.com/en/products/batexplorer>, Copyright (C) 2022.

Benda, P. and Horaček, I., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 1: Review of distribution and taxonomy of bats in Turkey”, *Acta Societas Zoologicae Bohemicae*, 62, 255-313, 1998.

Benda P., Ivanova T., Horáček I., Hanák V., Červený J., Gaisler J., Gueorguieva A., Petrov B. and Vohralík V., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria”, *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 67, 245-357, 2003.

Benda, P., Hanák, V., Horáček, I., Hulva, P., Lučan, R. and Ruedi, M., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 5. Bat fauna of Cyprus: review of records with confirmation of six species new for the island and description of a new subspecies”, *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 71(2), 71-130, 2007.

Benda, P., Georgiakakis, P., Dietz, C., Hanák, V., Galanaki, K., Markantonatou, V., Chudárková, A., Hulva, P. and Horacek, I., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 7. The bat fauna of Crete, Greece”, *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 72, 105-190, 2008.

Benda, P., Ševčík, M., Bego, F., Sachanowicz, K., Spitzenberger, F., Tájek, P., Tájková, P. and Uhrin, M., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and

Middle East. Part 15. The fauna of bats and bat ectoparasites of Albania with a catalogue of bats from the western Balkans in the collection of the National Museum, Prague”, *Prague Acta Soc Zool Bohem*, 83, 1-238, 2019.

Benda, P. and Uvřzl, M., “Taxonomic revision of *Myotis emarginatus*: detailed morphometric analysis and final evaluation of the evidence (Chiroptera: Vespertilionidae)”, *Lynx*, 52(1), 25-54, 2021.

Berisha, B., Rexhepi, F., Mala X. and Millaku, F., Atlasi i bimëve të Kosovës, Prishtinë, *Ministria e Mjedisit, Planifikimit Hapësinor dhe Infrastrukturës*, Prishtinë, 2021.

Cel’uch, M. and Ševčík, M., “First record of *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera) from Slovakia”, *Biologia*, 61(5), 637-638, 2006.

Denzinger, A., Siemers, B.M., Schaub, A. and Schnitzler, H.U., “Echolocation by the barbastelle bat, *Barbastella barbastellus*”, *Journal of Comparative Physiology A*, 187, 521-528, 2001.

Dietz, C. and von Helversen, O., "Illustrated identification key to the bats of Europe", https://www.researchgate.net/publication/228985859_Illustrated_identification_key_to_the_bats_of_Europe, 31.08.2022.

Dietz, C., Nill, D. and von Helversen, O., Bats of Britain, Europe and Northwest Africa, *A & C Black*, London, UK, 2009.

Felten, H., Helfricht, A. and Storch, G., “Die Bestimmung der europäischen Fledermäuse nach der distalen Epiphyse des Humerus”, *Senckenbergiana biologica*, 54(4-6), 291-297, 1973.

Hanák, V., Benda, P., Ruedi, M., Horáček, I. and Sofianidou T.S., “Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 2. New records and review of distribution of bats in Greece”, *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 65, 279-346, 2001.

İbrahimi H., Gashi A., Rexhepaj D., Zhushi-Ethemi F., Grapci-Kotori L., Fehér Z., Bino T., Jelaska Šerić L., Mesaroš G. and Théou P., Red Book of Fauna of the Republic of Kosovo, *Ministry of Environment and Spatial Planning Kosovo Institute for Nature Protection*, Prishtina, 2019.

IHK, *Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës*, Prishtinë, 2021.

IUCN, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği

, <https://www.iucnredlist.org/search?query=bat&searchType=species>, 15.08.2022.

Jones, G., Jennings, N. and Parsons, S., “Acoustic identification of bats from directly sampled and time expanded recordings of vocalizations”, *Acta Chiropterologica*, 2(2), 155-170, 2000.

KaleidoscopePro, Wildlife Acoustics,

<https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-pro>, Copyright (C) 2020.

Karapandža, B., Mulaomerović, J., Paunović, M., Pašić, J., Presetnik, P. and Zagnajster, M., The overview of bat fauna (Chiroptera) of Bosnia and Herzegovina with first record of *Pipistrellus nathusii*, *XIII European Bat Research Symposium*, Šibenik, Croatia, 1-5 September 2014.

Karataş, A. and Özgül, S.A., “On the occurrence of Geoffroy’s bat, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806), in Turkey (Chiroptera: Vespertilionidae)”, *Zoology in the Middle East*, 28(1), 17-24, 2003.

Karataş, A., Yiğit, N., Kankılıç, T. and Çolak, E., “Contribution to the distribution and karyology of some vespertilionid bats (Mammalia: Chiroptera) from Turkey”, *Zoology in the Middle East*, 31(1), 5-12, 2004.

Karataş, A. and Sözen, M., “Bats of the middle and upper Kızılırmak regions, Central Anatolia, Turkey (Chiroptera)”, *Lynx (Praha)*, 37, 151-159, 2006.

Karataş, A. and Sachanowicz, K., “Noteworthy bat records from Upper Mesopotamia, Turkey (Chiroptera)”, *Lynx (Praha)*, 39, 103-108, 2008.

Karataş, A., “The Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Central and Eastern Mediterranean Region, with description of two new subspecies” *Acta Biologica Turcica*, 32 (1), 42-52, 2019.

KEPA, Report on the State of the waters in Kosovo, *MESP*, Prishtinë, 2010.

KEPA, Report on the State of Nature 2010-2014, *MESP*, Prishtinë, 2015.

KEPA, Report on the State of Nature 2015-2017, *MESP*, Prishtinë, 2019.

KEPA, Annual report on the state of the environment in Kosovo 2018-2019, *MESP* Prishtinë, 2020a.

KEPA, Status report of waters in Kosovo, *MESP*, Prishtinë, 2020b.

Kryštufek B., Vohralík V., Flousek J. and Petkovski S., Prague Studies in Mammalogy, Horáček I. and Vohralík V. (eds.), *Charles Univ. Press*, Praha, 1992.

Micevski, N., Juste, J. and Micevski, B., “First record of *Myotis alcathoe* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Macedonia”, *Journal of Bat Research & Conservation*, 11(1), 359-366, 2018.

Murariu D., Chişamera G., Măntoiu D.Ş. and Pocora I., Romanian Fauna. Mammalia Volume XVI Fascicle 3 Chiroptera, *Editura Academiei Române*, Bucharest, 2016.

Obrist, M.K., Boesch, R. and Flückiger, P.F., “Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach”, *Mammalia*, 68, 307-322, 2004.

Papadatou, E., Butlin, R.K. and Altringham, J.D., “Identification of bat species in Greece from their echolocation calls”, *Acta Chiropterologica*, 10, 127-143, 2008.

Paunović, M., Rasprostranjenje, ekologija i centri diverziteta slepih miševa (Mammalia, Chiroptera) u Srbiji, PhD Thesis, *University of Beogradu*, s. 1-479, Beograd, 2016.

Pavlinić, I. and Tvrtković, N., “Altitudinal distribution of four Plecotus species (Mammalia, Vespertilionidae) occurring in Croatia”, *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 13(4), 395-401, 2004.

Pavlinić I., Đaković M. and Tvrtković N., “The atlas of Croatian bats (Chiroptera). Part I”, *Natura Croatica*, 19, 295–33, 2010.

Pejić, B., Budinski, I., Bogosavljević, J., Karapandža, B. and Paunovic, M., “Bat research and conservation challenges in Serbia”, *IV-A Conferinta Nationala de Chiropterologie din Romania*, Romania, s. 11, 31 October 2020.

Pfalzer, G. and Kusch, J., “Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition”, *Journal of Zoology*, 261, 21-33, 2003.

Popov, V. V., Bats, *IntechOpen*, London, 2018.

Presetnik, P., Paunović, M., Karapandža, B., Đurović, M., Ivanović, Č., Ždravčić, M., Benda, P. and Budinski, I., “Distribution of bats (Chiroptera) in Montenegro”, *Vespertilio*, 17, 129-156, 2014.

Presetnik, P. and Knapić, T., “First confirmations of the greater noctule bat *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) presence in Slovenia after more than 85 years”, *Natura Sloveniae*, 17, 41, 2015.

Presetnik, P., Dundarova, H., Fiedler, W., Gashi, F., Hoxha, L., Pavlović, E. and Théou, P., *Conservation Status of Bats in the Central Europe and Western Balkan*” Sarajevo, 2-3 June 2018.

Ruprecht, A., “A key for mandibule identification of Polish bats”, *Przegląd Zoologiczny*, 31, 89-105, 1987.

Russo, D. and Jones, G., “Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls”, *Journal of Zoology*, 258, 91-103, 2002.

Russo, D., Billington, G., Bontadina, F., Dekker, J., Dietz, M., Gazaryan, S. and Twisk, P., “Identifying Key Research Objectives to Make European Forests Greener for Bats”, *Frontiers in Ecology and Evolution*, 4, 87, 2016.

Schaub, A. and Schnitzler, H.U., “Echolocation behavior of the bat *Vespertilio murinus* reveals the border between the habitat types “edge” and “open space”, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61, 513-523, 2007.

Théou, P. and Bego, F., “Bats of Albania”, *Natural Project*, Tirana, 2018.

Théou, P., Gashi, F., Pavlovič, E. and Presetnik, P., “First survey of bridges as potential bat roosts in Kosovo”. *Hypsugo*, 4(1), 4-14, 2019.

Tvrtković, N., “Bats of Croatia: short research history and identification key”, *Zagreb/Rijeka: Croatian Natural History Museum*, 70-1, 2017.

Uhrin, M., Boldogh, S., Bücs, S., Paunović, M., Miková, E., Juhász, I., Csósz, I., Estók, P., Fulín, M., Gombkötő, P., Jére, C., Barti, L., Karapandža, B., Matis, Š., Nagy, Z.L., Szodoray-Parádi, F. and Benda, P., “Revision of the occurrence of *Rhinolophus euryale* in the Carpathian region, Central Europe”, *Vespertilio*, 16, 289-328, 2012.

Ulrich, W., Sachanowicz, K. and Michalak, M., “Environmental correlates of species richness of European bats (Mammalia: Chiroptera)”, *Acta Chiropterologica*, 9(2), 347-360, 2007.

Verhees, J.J., Buys, J.C., Twisk, P.T., Šestović, B., Kocks, M., and Lemmers, P., “New bat records in south-eastern Bosnia and Herzegovina with additional confirmation of *Myotis alcathoe* and *Myotis brandtii*”, *Journal of Bat Research & Conservation*, 14(1), 171-179, 2021.

Walters, C.L., Freeman, R., Collen, A., Dietz, C., Brock Fenton, M., Jones, G., Obrist, M.K., Puechmaille, S.J., Sattler, T. and Siemers, B.M., "A continental-scale tool for acoustic identification of European bats", *Journal of Applied Ecology*, 49, 1064-1074, 2012.

Zagmajster, M., Dorigo, L. and Lapini, L., "First records of European free-tailed bat *Tadarida teniotis* Rafinesque, 1818 (Chiroptera: Molossidae) in Friuli Venezia Giulia region in NE Italy", *Natura Sloveniae*, 17, 77-84, 2015.

Zsebök, S., Estók, P. and Görföl, T., "Acoustic discrimination of *Pipistrellus kuhlii* and *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) and its application to assess changes in species distribution", *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 58, 199-209, 2012.

ÖZ GEÇMİŞ

Fitore GASHI, tarihindedoğdu. İlkokulu Mramor'da, orta öğrenimini ise Prishtina'da tamamladı. Prishtina Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden 2008'de mezun oldu. Yüksek lisansını ise Hasan Prishtina Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde 2014 yılında tamamlayıp çevre müfettişi olarak 2011-2012 yılları arasında Gjilan Belediyesi'nde ve 2013-2016 yılları arasında Prishtine Belediyesi'nde çalışmıştır.



