ZONGULDAK BÖLGESİ KARIŞIK YAPRAK DÖKEN ORMAN ALANINDA YAŞAYAN KEMİRİCİLERİN (MAMMALIA: RODENTIA) POPULASYON BÜYÜKLÜKLERİNİN MARKALAMA YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ

Deniz ŞENOL

Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır

ZONGULDAK
Aralık 2012

KABUL:

Deniz ŞENOL tarafından hazırlanan "ZONGULDAK BÖLGESİ KARIŞIK YAPRAK DÖKEN ORMAN ALANINDA YAŞAYAN KEMİRİCİLERİN (MAMMALIA: RODENTIA) POPULASYON BÜYÜKLÜKLERİNİN MARKALAMA YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir. 07/12/2012

Başkan : Prof. Dr. Mustafa SÖZEN (BEÜ) .....

Üye : Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ (NÜ) .....

Üye : Doç. Dr. Ferhat MATUR (BEÜ) .....

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. .../.../2012

Prof. Dr. Özden ÖZEL GÜVEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

"Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim."

Deniz ŞENOL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ZONGULDAK BÖLGESİ KARIŞIK YAPRAK DÖKEN ORMAN ALANINDA YAŞAYAN KEMİRİCİLERİN (MAMMALIA: RODENTIA) POPULASYON BÜYÜKLÜKLERİNİN MARKALAMA YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ

Deniz ŞENOL

Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Üniversitesi
Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa SÖZEN
Aralık 2012, 127 sayfa

Markala-yeniden yakala yöntemi memeli populasyon büyüklüğü ve demografik özelliklerinin belirlenmesi çalışmalarında yaygın şekilde kullanılmakta olan güvenilir bir yöntemdir.

Bu çalışmada Zonguldak İli, Kozlu Beldesi, Olukyanı Köyü yakınında seçilen bir karışık yaprak döken orman alanında yaşayan kemirici türlerin populasyon büyüklükleri markalama yöntemiyle Aralık 2011- Kasım 2012 arasında belirlendi. Seçilen 250 m x 40 m olmak üzere toplam 10.000 m^2'lik (1 ha) alana 130 canlı yakalama kapanı grid yöntemine göre 10'ar m aralıklarla yerleştirildi.

Canlı örneklerden *Apodemus* türlerinin teşhisleri *A. mystacinus* hariç mümkün olmadığı için kapanlarda ölen veya eter verilirken ölen örneklerin kafatası ve diş özelliklerinin incelenmesi ile *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis ve A. witherbyi* türlerinin alanda yayılış

gösterdiği belirlendi. Ayrıca canlı örneklerden türleri kolayca teşhis edilen *Myodes glareolus, Glis glis* ve *Muscardinus avellanarius*'un da alanda yayılış gösterdiği belirlendi. *Apodemus* örneklerinin canlı bireylerden *Apodemus mystacinus* hariç tür teşhisi mümkün olmadığı için tür ayrımı yapılmadı. Markalama çalışması ile alanda belirlenen *Apodemus* spp. için yıllık toplam populasyon büyüklüğü 689, *Myodes glareolus* için 97, *Glis glis* için 68 ve *Muscardinus avellanarius* için 3 birey/ha olarak; süper populasyon büyüklüğü ise *Apodemus* spp. için 1164, *Myodes glareolus* için 283, *Glis glis* için 98 birey/ha olarak hesaplandı. Aylık populasyon büyüklüğü *Apodemus* spp. için en küçük Ocak ayında (7 birey/ha), en yüksek Haziran ayında (119 birey/ha), *Myodes glareolus* için en küçük Ekim ayında (1 birey/ha), en yüksek Mayıs ayında (20 birey/ha); *Glis glis* için en küçük Haziran ayında (4 birey/ha), en yüksek Eylül ayında (20 birey/ha) belirlendi, ancak *Glis glis* örnekleri sadece Haziran-Ekim arasında yakalanabildi. *Muscardinus avellanarius*'dan ise sadece Temmuz ayında 3 birey yakalandı. *Apodemus mystacinus* örnekleri çalışma süresince çok az yakalandığı için populasyon büyüklüğü ve süper populasyon büyüklüğü değerleri hesaplanamadı.

Marka takılan örneklerin gezinme aralıkları ve kat edilen maksimum mesafe değerleri de hesaplandı. En büyük gezinme aralıkları *Apodemus* spp. için 2800 m^2 (ort.: 413 m^2), *Myodes glareolus* için 400 m^2 (ort.: 222 m^2) ve *Glis glis* için 1600 m^2 (ort.: 1050 m^2) olarak hesaplandı. En büyük ORL değerleri *Apodemus* spp. için 233 m (ort.: 39 m), *Myodes glareolus* için 60 m (ort.: 28 m), *Glis glis* için 153 m (ort.: 50 m) ve *Muscardinus avellanarius* için 22 m olarak bulundu. Eşey oranının *Apodemus* spp. için 50:50, *Myodes glareolus* için 53:47 dişiler lehinde, *Glis glis* için 58:42 dişiler lehinde olduğu belirlendi. Yakalanan örneklerden elde edilen emziklilik ve skrotumun şiş olması gibi üreme verilerine göre alanda *Apodemus* spp.'nin Mart, Haziran ve Kasım olarak üç dönemde ürediği; *Myodes glareolus*' ın Mart-Ağustos arasında sürekli olarak; *Glis glis*'in Ağustos'ta ürediği belirlendi.

Bu çalışma ile Türkiye'de ilk defa bir alandaki kemirici populasyonlarının populasyon büyüklükleri ve demografik özellikleri belirlendi ve sonraki yıllarda yapılacak benzer çalışmalar için bir temel sağlanmış oldu.

Anahtar Kelimeler: Zonguldak, Rodentia, gezinme aralığı, kat edilen maksimum mesafe
Bilim Kodu: 401.04.04

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINING POPULATION SIZE OF RODENTS (MAMMALIA: RODENTIA) INHABIT IN MIXED DECIDUOUS FORESTS AT ZONGULDAK REGION WITH MARKING METHOD

Deniz ŞENOL

Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Thesis Advisor: Prof. Mustafa SÖZEN
December 2012, 127 pages

Mark-recapture is a reliable method that used commonly in studies on determination of mammal population size and demographic features.

In this study, population sizes of rodent species inhabit a selected mixed deciduous forest area near Olukyanı Village, Kozlu Town of Zonguldak Province were determined by marking method between December 2011 and November 2012. 130 live traps placed with 10 m. intervals, according to grid method in a 250 m x 40 m dimensioned, total of 10.000 m^2 (1 ha) area selected for the study.

Since live specimens of *Apodemus* species cannot be identified except *A. mystacinus*, *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis* and *A. witherbyi* species are found inhabit the study area by examining skull and teeth characters of the specimens that died in traps or

during anaesthetizing procedure. Additionally, species that easily identified by live specimens, *Myodes glareolus, Glis glis* and *Muscardinus avellanarius* were determined in the area. Because of *Apodemus* specimens cannot be identified with live specimens, species of this genera did not separated except *A. mystacinus*. By marking method, population size was calculated for *Apodemus* spp. as 689, for *Myodes glareolus* as 97, for *Glis glis* as 68 and for *Muscardinus avellanarius* as 3 individuals/ha; super population sizes was calculated for *Apodemus* spp. as 1164, for *Myodes glareolus* as 283, for *Glis glis* as 98 individuals/ha. Monthly population size of *Apodemus* spp. was the smallest at January (7 individuals/ha) and the biggest at June (119 individuals/ha), *Myodes glareolus* was the smallest at September (1 individual/ha) and the biggest at May (20 individuals/ha), *Glis glis* was the smallest at June (4 individuals/ha) and the biggest at September (20 individuals/ha), but *Glis glis* can only captured between June and September. 3 specimens of *Muscardinus avellanarius* can only captured at July. Since *Apodemus mystacinus* specimens were captured very few, population and super population sizes cannot be calculated.

Home ranges and observed range lengths (ORLs) of marked specimens was calculated as well. The biggest home range was calculated for *Apodemus* spp. as 2800 m^2 (mean 413 m^2), for *Myodes glareolus* as 400 m^2 (avg. 222 m^2) and for *Glis glis* as 1600 m^2 (mean 1050 m^2). The biggest ORL was calculated for *Apodemus* spp. as 233 m (mean 39 m), for *Myodes glareolus* as 60 m (mean 28 m), for *Glis glis* as 153 m (mean 50 m) and for *Muscardinus avellanarius* as 22 m. Sex ratio was determined for *Apodemus* spp. 50:50, for *Myodes glareolus* 53:47 in favor of females and for *Glis glis* 58:42 in favor of females. According to reproduction signs, such as nursing females or males with swollen testes; the breeding period of *Apodemus* spp. was determined as three terms; March, June and November, *Myodes glareolus* was found continuously breeding between March and August and breeding period of *Glis glis* was determined as August.

With this study, population sizes and demographic characteristics of rodent populations was determined for the first time in Turkey, supplied a base for future similar studies.

Key Words: Zonguldak, Rodentia, home range, observed range length
Science Code: 401.04.04

TEŞEKKÜR

Uzmanlık öğrenimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. Mustafa SÖZEN'e (BEÜ) içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi, laboratuvar, istatistiksel değerlendirmeler ve analiz çalışmalarındaki yardımlarından dolayı değerli dostlarım Uzman Biyolog Muhsin ÇOĞAL, Biyolog Ortaç ÇETİNTAŞ'a teşekkürü borç bilirim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Biyolog Tuğçe CEYLAN, Biyolog Betül ÇELİK, Olgaç ÇETİNTAŞ, Uğur KAYIŞ ve Biyoloji Bölümü lisans öğrencilerine, istatistiksel değerlendirmelerdeki katkılarından dolayı Doç. Dr. Ferhat MATUR (BEÜ), Yrd. Doç. Dr. Murat PEKTAŞ (KÜ)'a, populasyon büyüklüğü hesaplamalarında kullandığım yönteme katkı sağlayan Arş. Gör. Dr. Kerim ÇİÇEK (EÜ), Arş. Gör. Güliz YAVUZ (AEÜ), Arş. Gör. Ece Gülşah ÇOLAK (BEÜ)'a, bitki türlerinin teşhisini gerçekleştiren Yrd. Doç. Dr. Muhammet ÖREN ve Uzman Biyolog Pelin KARABURUN'a tez çalışmam süresince desteklerinden dolayı değerli ağabeyim Murat SEVİNDİK, Arş. Gör. Faruk ÇOLAK (BEÜ), Uzman Biyolog Sercan IRMAK ve Biyolog Yasemin SANCAR'a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın başından sonuna kadar maddi ve manevi yardımını esirgemeyen, her sayfada fiili ve fikirsel katkısı olan Arş. Gör. A. Dilek ÖZÇELİK (BEÜ)'e ve çalışmamı gerçekleştirmemde büyük destek ve özveride bulunan sevgili aileme göstermiş oldukları duyarlılıktan dolayı teşekkür ederim.

Bu tez; Bülent Ecevit Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2012-10-06-04).

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL ii
ÖZET iii
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vii
İÇİNDEKİLER ix
ŞEKİLLERİ DİZİNİ xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ xvii
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xxv

BÖLÜM 1 GİRİŞ 1

1.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜ 1
1.1.1 Markala-Yeniden Yakala Metodu 2
1.2 GEZİNME ARALIĞI (HOME RANGE) 5
1.3 TAKIM: RODENTIA (MAMMALIA) 6
1.4 ÇALIŞMA ALANININ FLORİSTİK YAPISI 8
1.5 BÖLGENİN TANIMI VE HABİTAT ÖZELLİKLERİ 9
1.5.1 Coğrafi Yapı 9
1.5.2 Yeryüzü Şekilleri 9
1.5.3 İklim 9

BÖLÜM 2 MATERYAL VE METOD 11

2.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜNÜN HESAPLANMASI 15
2.2 GEZİNME ARALIĞININ (HOME RANGE) HESAPLANMASI 18
2.3 TÜR TEŞHİSİ ÇALIŞMASI 18
2.4 MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER 19

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

BÖLÜM 3 SONUÇLAR 21

3.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜ HESAPLAMALARI 26
3.1.1 Türlere Ait Populasyon Büyüklükleri 26
3.1.1.1 *Apodemus* spp.'e Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 26
3.1.1.2 *Apodemus* spp.'e Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 29
3.1.1.3 *Myodes glareolus*'a Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 31
3.1.1.4 *Myodes glareolus*'a Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 34
3.1.1.5 *Glis glis*'e Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 37
3.1.1.6 *Glis glis*'e Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri 39
3.1.1.7 *Muscardinus avellanarius*'a Aylık Ait Populasyon Büyüklüğü Değerleri 41
3.2 GEZİNME ARALIĞI (HOME RANGE) ve KAT EDİLEN MAKSİMUM MESAFE (ORL) DEĞERLERİ 42
3.2.1 *Apodemus* spp.'e Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri 42
3.2.2 *Myodes glareolus*'a Ait Gezinme Aralığı Ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri 50
3.2.3 *Glis glis*'e Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri 53
3.2.4 *Muscardinus avellanarius*'a Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri 55
3.3 TÜR TEŞHİSİ ÇALIŞMALARI 55
3.3.1 Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis ve A. witherbyi'nin Post Özellikleri ve Kafatası Karakterleri 55
3.3.2 *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis* ve *A. witherbyi'*nin Karşılaştırılması 56
3.3.2.1 Karakter Ölçüleri 56
3.3.2.2 Morfometrik Analizler 61
3.4 MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ 63
3.4.1 Ardışık 1. ve 2. Gün Hayvan Yakalama Başarısı 63
3.4.2 Eşey Oranlarının Aylara Göre Değişimi 65

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

3.4.2.1 *Apodemus* spp.'nin Eşey Oranları 65
3.4.2.2 *Myodes glareolus*'un Eşey Oranları 66
3.4.2.3 *Glis glis*'in Eşey Oranları 68
3.4.2.4 Emzikli ve Skrotumu Şişkin Hayvan Sayıları 69
3.4.3 Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunlukları ve Ağırlık Değişimi 72
3.4.3.1 Alandan Yakalanan Türlerin Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunlukları ve Ağırlık Değişimi 72
3.4.3.2 En Çok İzlenebilen *Apodemus* spp., *Myodes glareolus* ve *Glis glis* Örneklerinde Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunluğu ve Ağırlık Değişimi 77
3.4.4 Sıcaklığa Bağlı Olarak Hayvan Sayısının Değişimi 80
3.4.5 Neme Bağlı Olarak Hayvan Sayısının Değişimi 81
3.5 ALANDAN TEŞHİS EDİLEN BİTKİLER 83
3.5.1 Tohumlu bitkiler 83
3.5.2 Tohumsuz Bitkiler 84
3.5.3 Mantarlar 85

BÖLÜM 4 TARTIŞMA 87

KAYNAKLAR 99

EK AÇIKLAMALAR A HABİTAT FOTOĞRAFLARI 107
EK AÇIKLAMALAR B KAPAN KURMA VE KAZIK ÇAKMA İŞLEMLERİ 115
EK AÇIKLAMALAR C YABAN HAYATINDAN GÖRÜNÜMLER 119
EK AÇIKLAMALAR D ARAZİ EKİBİ 123

ÖZGEÇMİŞ 127

ŞEKİLLERİ DİZİNİ

No Sayfa

1.1 Ombrotermik iklim diyagramı a) Meteoroloji istasyonunun adı b) İstasyonda rasat yapılan yıl süresi c) İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m) d) Yıllık ortalama toplam yağış miktarı (mm) e) Yıllık ortalama sıcaklık (°C) f) En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C) g) En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C). 10

2.1 Zonguldak İli Kozlu Beldesi'ne bağlı Olukyanı Köyü'nün Google Maps görüntüsü. ...11

2.2 Kazıkların hazırlanması ve araziye çakılması a-b) Kazıkların üzerine 1-130 arası sayıların yazılması. c) Kazıkların aralıklarının metre yardımı ile ölçülmesi. d) Kazıkların belirlenen noktalara çakılması. 12

2.3 Kapanların arazideki yerleşimlerinin Google Earth görüntüsü.....13

2.4 Kapanlara yakalanan hayvanlara uygulanan işlemler a) Aktarma işlemi b) Bayıltma c) Ağırlık ölçümü d) Tüm boy uzunluğunun ölçülmesi e) Kuyruk uzunluğunun ölçülmesi f) Ardayak uzunluğunun ölçülmesi g) Kulak uzunluğunun ölçülmesi h) Markanın takılması ı) Kulağa takılan markanın hayvan üzerindeki son görüntüsü.....14

2.5 Termometre ve Nemölçer. 19

2.6 Emzikli (a) ve skrotumu şişkin (b) örnekler. 20

3.1 *Apodemus* spp. için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi. 28

3.2 *Myodes glareolus* için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi. 33

3.3 *Glis glis* için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi. 38

3.4 *Apodemus* cinsine ait 88 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 49

3.5 *Apodemus* cinsine ait 195 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 50

3.6 *Myodes glareolus*'a ait 87 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 52

3.7 *Myodes glareolus*'a ait 105 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 52

ŞEKİLLERİ DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

3.8 *Glis glis*'e ait 222 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 54

3.9 *Glis glis*'e ait 218 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü. 54

3.10 İncelenen üç *Apodemus* türüne ait diskriminant fonksiyon analizi grafiği 62

3.11 Alandan 1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayılarının grafiksel gösterimi. 64

3.12 *Apodemus* spp.'e ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi. 66

3.13 *Myodes glareolus*'a ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi. 67

3.14 *Glis glis*'e ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi. 69

3.15 Emzikli birey sayısının aylık değişimi (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M.g*: *Myodes glareolus, G.g*: *Glis glis*). 71

3.16 Skrotumu şişkin birey sayısının aylık değişimi (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M.g*: *Myodes glareolus, G.g*: *Glis glis*)....71

3.17 Kapanlarda doğan bazı yavrular. 72

3.18 Marka numarası 26 olan dişi *Apodemus* spp. örneğinin emzikli görüntüsü. 77

3.19 Ortalama sıcaklık değerleri ile hayvan sayısının değişimi. 81

3.20 Ortalama nem değerleri ile hayvan sayısının değişimi. 82

A.1 Aralık ayı habitat görüntüsü....109

A.2 Ocak ayı habitat görüntüsü. 109

A.3 Şubat ayı habitat görüntüsü. 110

A.4 Mart ayı habitat görüntüsü. 110

A.5 Nisan ayı habitat görüntüsü. 111

A.6 Mayıs ayı habitat görüntüsü. 111

A.7 Haziran ayı habitat görüntüsü. 112

A.8 Temmuz ayı habitat görüntüsü. 112

A.9 Ağustos ayı habitat görüntüsü. 113

A.10 Eylül ayı habitat görüntüsü. 113

A.11 Ekim ayı habitat görüntüsü. 114

A.12 Kasım ayı habitat görüntüsü. 114

B.1 Kapan kurma işlemleri....117

ŞEKİLLERİ DİZİNİ

No		Sayfa
B.2	Kazık çakma işlemleri	117
C.1	a) Arazinin girişinde görüntülenen Sciurus anomalus (İran sincabı) b) Kapana yakalanan Lacerta viridis (Yeşil kertenkele) c) Alan girişinde görüntülenen Testudo graeca (Tosbağa) d) Kapana yakalanan Crocidura suaveolens.	121
C.2	a) Çalışma alanına 150 m uzaklıkta çekilen ölü Vulpes vulpes (Kızıl tilki), b) Kış aylarında alan içinde çekilen karnivorlara ait olduğu düşünülen ayak izleri.	121
D.1	Arazi Ekibi-1	125
D.1	Arazi Ekibi-2	125

ÇİZELGELER DİZİNİ

No Sayfa

1.1 Memeli takımlarının tür sayıları ve bu sayıların toplam memeli tür sayısı içindeki oranı 7

1.2 Bölgelere göre kemirici tür sayıları. 7

3.1 Numara sırası ile kapanlara yakalanan türler ve sayıları (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.*: *Myodes glareolus, G. g.*: *Glis glis, M. a.*: *Muscardinus avellarianus*) 21

3.2 *Apodemus* spp.'ye ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i). 26

3.3 *Apodemus* spp.'ye ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d). 27

3.4 *Apodemus* spp. için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu. 28

3.5 *Apodemus* spp.'ye ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma): 29

3.6 *Apodemus* spp.'ye ait CJS formülüne göre, {Φ(t)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 29

3.7 *Apodemus* spp.'ye ait JS formülüne göre uygulanan model (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma): 30

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

3.8 *Apodemus* spp.'ye ait JS formülüne göre **{**Φ(t)p(.)PENT(t)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 30

3.9 *Myodes glareolus*'a ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i). 32

3.10 *Myodes glareolus*'a ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d). 33

3.11 *Myodes glareolus* için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu. 34

3.12 *Myodes glareolus*'a ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma). 35

3.13 *Myodes glareolus*'a ait CJS formülene göre, **{**Φ(.)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 35

3.14 *Myodes glareolus*'a ait JS formülüne göre uygulanan model(AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma). 35

3.15 *Myodes glareolus*'a ait JS formülüne göre **{**Φ(.)p(.)PENT(t)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 36

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

3.16 *Glis glis*'e ait aylara göre (Haziran 2012 - Ekim 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i). 37

3.17 *Glis glis*'e ait aylara göre (Haziran 2012 - Ekim 2012) CAPTURE ile Model (h)'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d). 38

3.18 *Glis glis* için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu. 39

3.19 *Glis glis'*e ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma). .40

3.20 *Glis glis'*e ait CJS formülene göre, **{**Φ(.)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 40

3.21 *Glis glis'*e ait JS formülüne göre uygulanan model (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma). 40

3.22 *Glis glis*'e ait JS formülüne göre **{**Φ(.)p(.)PENT(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır). 40

3.23 *Muscardinus avellanarius*'un Temmuz ayına (2012) göre yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i). 41

3.24 *Muscardinus avellanarius*'un Temmuz ayına (2012) ait CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), %95 güven aralığı, yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d). 41

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

3.25 Alandan yakalanan türlerin aylara göre (Aralık 2011–Kasım 2012) yoğunluk değerleri (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.*: *Myodes glareolus, G. g.*: *Glis glis, M. a.*: *Muscardinus avellarianus*) 42

3.26 *Apodemus* spp.'nin gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir). 43

3.27 *Myodes glareolus*'un gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir). 51

3.28 *Glis glis*'in gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir). 53

3.29 *Muscardinus avellanarius*'un gezinme aralığı ve ORL değerleri. 55

3.30 *Apodemus sylvaticus*'un dış ve iç karakterlerinin ölçüleri. 57

3.31 *Apodemus mystacinus*'un dış ve iç karakterlerinin ölçüleri. 58

3.32 *Apodemus flavicollis*'in dış ve iç karakterlerinin ölçüleri. 59

3.33 *Apodemus witherbyi'*in dış ve iç karakterlerinin ölçüleri. 60

3.34 *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus* ve *A. witherbyi*'e ait Wilks' Lambda değerleri. 61

3.35 *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus* ve *A. witherbyi*'e ait Eigen değerleri (özdeğerler) ..62

3.36 Diskriminant Fonksiyon Analizine göre elde edilen sınıflandırma sonuçları. 63

3.37 Alandan 1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayıları. 64

3.38 Yakalanan hayvanların 1. ve 2. gün sayıları analizi için yapılan Mann- Whitney U testi tablosu. 65

3.39 *Apodemus* spp.'ye ait aylık eşey sayıları ve oranları. 65

3.40 Mann-Whitney U test sonuç tablosu. 66

3.41 *Myodes glareolus*'a ait aylık eşey sayıları ve oranları. 67

3.42 Mann-Whitney U test sonuç tablosu. 68

3.43 *Glis glis*'e ait aylık eşey sayıları ve oranları. 68

3.44 Mann-Whitney U test sonuç tablosu. 69

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

3.45 Aylara göre emzikli ve skrotumu şişkin hayvan sayıları (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.: Myodes glareolus, G. g.: Glis glis,* Parantez içindeki sayılar yakalanan toplam birey sayısını ifade eder). 70

3.46 *Apodemus* spp.'ye ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi....74

3.47 *Myodes glareolus*'a ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi....75

3.48 *Glis glis*'e ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi....76

3.49 *Muscardinus avellanarius*'un tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık değişimi....76

3.50 Arazi çalışmaları sırasında farklı aylarda yakalanan markalı kemirici bireylerinin dış vücut ölçülerinin aylık değişimleri. 79

3.51 Aylık olarak yakalanan hayvan sayısı ve sıcaklık değerleri. 80

3.52 Sıcaklığa bağlı hayvan sayısı değişiminin korelasyon test tablosu. 81

3.53 Hayvan sayısı ve nem değerleri. 82

3.54 Hayvan sayısı ile ortalama nem değişimi arasındaki korelasyon analizi tablosu. 83

3.55 Çalışma alanında tespit edilen tohumlu bitkiler. 83

3.56 Çalışma alanında tespit edilen tohumsuz bitkiler. 84

3.57 Çalışma alanında tespit edilen mantarlar. 85

EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

No Sayfa

Ek A Habitat Fotoğrafları 107

Ek B Kapan Kurma ve Kazık Çakma İşlemleri 115

Ek C Yaban Hayatından Görünümler 119

Ek D Arazi Ekibi 123

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

♀ : Dişi

♂ : Erkek

N : Kapalı populasyon büyüklüğü

N* : Süper populasyon büyüklüğü

N** : Örnek sayısı

Min : Minimum

Maks : Maksimum

Ort : Ortalama

σ : Standart sapma

SE : Standart hata

n_i : Yakalanan toplam birey sayısı

a_i : Serbest bırakılan toplam birey sayısı

r_i : "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı

u_i : "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı

CI : % 95 güven aralığı

P : Yakalanma oranı

ORL : Gözlemlenen yer değişim uzunluğu

p : Önem derecesi

PENT : Populasyona katılım oranı

X^2 : Ki kare tablo değeri

AICc : En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri

AICc W : AIC ağırlıkları

Δ AICc : AICc değerleri arasındaki değişim

D : Sapma

NP : Parametre sayısı

Φ : Hayatta kalma oranı

ML : Maksimum olasılık

d : Yoğunluk (birey/ha)

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

df : Serbestlik derecesi

GOF : Uygunluk testi

CJS : Cormack-Jolly-Seber Modeli

JS : Jolly-Seber Modeli

sig : Önemlilik değeri

a : Alan büyüklüğü (ha)

(t) : Zamana bağlı değişim modeli

(.) : Null modeli

AS : Alt sınır

ÜS : Üst sınır

H : Hesaplama

P : Parametre

MCP : Minimum Konveks Poligon

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Hızla artmakta olan insan nüfusu, bir taraftan besin kaynaklarının yok olmasından dolayı açlıkla, diğer taraftan doğal ortamların bozulmasından dolayı sağlıksız yaşam şartlarıyla karşı karşıya kalmaktadır (Köse ve İkiz 2004). Buna istinaden, ekolojik ortamların düzenlenmesi ve gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi amacıyla her geçen gün bu alanla ilgili kuruluşların ve bu kuruluşlara doğrudan veya dolaylı yoldan katkı sağlayan araştırmacıların sayısında gözle görülür bir artış gözükmektedir. Yapılan araştırmalar da alan içeresindeki populasyon büyüklüğü ve alanda bulunan biyotik komünitenin yaşa, cinsiyete ve dış etmenlere bağlı (sıcaklık, nem v.b) davranış şekillerinin ortaya çıkarılması gibi değerlendirmelerin önemli bir yer tuttuğu dikkat çekmektedir (Griffiths and Williams 2000, Williams 2002). Populasyon büyüklüğünün incelenmesi demografik çalışmaların ana konularından biridir. Çevre koşullarına bağlı olarak populasyon miktarında değişimler meydana gelebilir. Bu durum uygun koşullarda populasyon miktarında artış şeklinde ortaya çıkarken, uygun olmayan koşullarda ise azalma şeklinde ortaya çıkabilmektedir (Henderson 2003, Zırhlıoğlu 2009).

1.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜ

Populasyon, "aynı türe ait olan, belirli bir alanda yaşayan ve bu alandaki biyotik komünitenin bir parçası olarak görev yapan bireyler topluluğu" olarak tanımlanabilir. Biyotik komünite ise, belirli bir alanda yaşayan ve farklı türlere ait populasyonlardan oluşan canlılar topluluğudur. Doğal hayatta bu populasyonu oluşturan canlılar için populasyon büyüklüğü, hayatta kalma oranı gibi temel demografik parametreler, populasyon modellemesinde esastır (Halley et al. 1996, Griffiths and Williams 2000, Fujiwara and Caswell 2001).

Populasyonların zaman içerisinde geçirdikleri değişim demografi olarak tanımlanır. Zira, hayvan populasyonlarının büyüklük ve yoğunluğu stabil değildir. Çünkü populasyon özelliklerinden olan; populasyon büyüklüğü, yoğunluğu, cinsiyet ve yaş dağılımı, sosyal

organizasyon, doğum ve ölüm oranları, zaman içerisinde değişme gösterir (Dasmann 1966, Williams et al. 2002, Henderson 2003). Bu özellikler çerçevesinde şekillenen populasyon strüktürüne bağlı olarak, populasyon büyüyebilir, stabil kalabilir veya gerileyebilir. Bu karakteristiklerin tümünü birden sahada gözleyebilmek nadiren mümkündür. Bu sebeple, populasyonu karakterize etmeye yönelik çalışmalar, çoğu zaman örnekleme tekniklerinin uygulanması ve istatistik analizlerin yapılmasını gerektirir (Dasmann 1966). Oli ve Dobsom (1999)'a göre populasyon büyüklüğündeki değişimler demografik karakterlerin değişiminin bir sonucudur. Ancak bazı demografik parametrelerin populasyon büyüklüğünün değişimine etkisi diğerlerine göre daha derin olur. Bu yüzden populasyon dinamiklerini etkileyen parametrelerin tespiti oldukça önemlidir.

Bilimsel çalışmalarda üzerinde durulan populasyonun çeşitli özelliklerine ilişkin ortalama ve toplam gibi parametreler, söz konusu populasyondan alınan örneklerden tahmin yoluyla elde edilir. Gerçekte birçok araştırmada populasyon büyüklüğü bilinmemektedir. Hâlbuki populasyon büyüklüğünün bilinmesi birçok durumda çok önemlidir. Bu sebeple populasyon büyüklüğü tahmini üzerine örnekleme ve tahmin metotları geliştirilmiştir (Cormack 1968, Cormack 1972, El-Khorazaty et al. 1977, Burnham and Overton 1979, Cormack 1981, Chao 1986, Cormack 1989, Darroch et al. 1993).

Populasyon büyüklüğünü ve yoğunluğunu tahmin edebilmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunların en başında en çok kullanılan ve güvenilirliği yüksek olduğu düşünülen markala-yeniden yakala yöntemi gelmektedir (Henderson 2003, Williams 2002). Büyük ve kolayca görülebilen hayvanlar için kullanılan toplam sayı yöntemi, araziyi boydan boya kesen belirli genişlikteki hat kesiti (line transekt) yöntemi, aynı alandan arka arkaya değişik zamanlarda bireylerin yakalanıp çıkarılmasını gerektiren çıkararak örnekleme (removal sampling) ve genellikle bitkiler için kullanılan dört yanlı nokta (point-quarter) yöntemi gibi örnekleme yöntemleri bunlara örnek verilebilir. Küçük memeliler için kullanılan en uygun yöntem markala-yeniden yakala yöntemidir.

1.1.1 Markala-Yeniden Yakala Metodu

Populasyonların çok geniş ve sayma imkânının bulunmadığı durumlarda, örneklemeye dayalı markala-yeniden yakala yöntemi ile populasyon büyüklüğü tahmini yoluna gidilmektedir. Herhangi bir bölgede bulunan belirli bir kuş türü populasyonunun, her hangi bir denizde

bulunan bir balık populasyonunun, her hangi bir bölgede belirli bir hastalığı taşıyan memelilerin sayısının belirlenmesin de bu yöntemlerden geniş olarak yararlanılmaktadır (Pollock 1991).

Populasyon büyüklüğünü tahmin etmeye yönelik olarak, markala-yeniden yakala yöntemin kullanımının 1700'lü yıllara kadar geri gittiği görülmektedir. 1930'lu yıllar sonrasında hayvan ekologları ve istatistikçiler arasındaki birliktelik, yöntemle ilgili istatistiksel modellerin gelişiminde önemli katkılar sağlamıştır (Ogle 2011). Özellikle 1970'li yıllar ve sonrasında bilgisayar olanaklarındaki artışla birlikte daha karmaşık istatistiksel modellerin kullanılabilir olması, populasyon büyüklüğünü tahmin etmeye yönelik yöntemlerde büyük bir çeşitlilik sağlamıştır.

Eğer populasyon büyüklüğünün hayvanlara (ya da biyologa) zarar vermeden hesaplaması isteniyorsa, örnek sayısı yeterli olan populasyonlarda markala-yeniden yakala metodunun uygulanması oldukça mantıklıdır. Bu metodun altındaki temel kavram populasyondan bir örneği almak, saymak, markalamak ve örneği populasyona tekrar serbest bırakmaktan ibarettir. Daha sonra alandan tekrar bireyler toplanır ve markalanmış-markalanmamış bireylerin sayısından populasyon büyüklüğü tahmin edilebilir (Henderson 2003).

Markala-yeniden yakala yöntemi kullanılarak populasyonun büyüklüğü dışında o populasyona ait birçok parametre de hesaplanabilir (Nichols et al. 1998a, Nichols et al. 1998b, Thompson et al. 1998, Lebreton et al. 1999). Williams et al. (2002) son zamanlarda markala-yeniden yakala yöntemiyle ilgili geniş inceleme yapmıştır. Markala-yeniden yakala yöntemi balıklar, kuşlar ve memeliler üzerinde yoğun ve etkili olarak kullanılmaktadır (Schmidt et al. 2002).

Populasyon büyüklüğü çalışmalarında ilk karşımıza çıkan problem populasyonun ne tipte olduğudur. Populasyonlar açık ve kapalı olarak sınıflandırılır. Kapalı populasyonlardaki bireylerin sayısı çalışma periyodu süresince sabit kalır veya öyle olduğu farzedilir. Ancak açık populasyonlar doğum, ölüm, içe ve dışa göç gibi bazı kombinasyonlar yüzünden değişir (Henderson 2003). Markala-yeniden yakala yöntemi, deneme sırasında doğum, ölüm ve göç gibi etmenler sonucunda ilk populasyon büyüklüğünün değiştiği kabul edilen açık populasyonlarda uygulanabildiği gibi, bunların kabul edilmediği kapalı populasyonlarda da uygulanabilmektedir (Köse ve İkiz 2004).

Kapalı populasyonlarda büyüklük tahmini yapılmak isteniyorsa, mümkünse kapalı bir populasyon oluşturabilecek bir çalışma bölgesi ve çalışma zamanı belirlenmelidir. Böylece populasyon büyüklüğüne ek olarak göçün hesaplanmasına ve daha fazla parametrenin hesaba katılmasına gerek kalmaz ve populasyonun daha büyük bir kısmı yakalanıp markalanabilir (White 1982, Henderson 2003, Köse ve İkiz 2004).

Açık populasyonlarda ise durum biraz daha farklıdır. Doğum, ölüm, içe ve dışa göçün var olduğu kabul edilen populasyonlar açık populasyonlardır. Yani iki örneklem arasında populasyona doğum veya içe göç yoluyla bireyler katılabileceği gibi ölüm veya dışa göç gibi nedenler ile populasyondan bireyler ayrılabilir. Bu iki örneklem süresi içinde populasyondaki birey sayısında bir değişim meydana geleceği anlamına gelmektedir.

Açık populasyonlar için gerekli verilerin toplanması şu yöntemle gerçekleştirilir: Markala-yeniden yakala işlemi üç kez veya daha fazla gerçekleştirilir. Bireyler numaralı markalar ile ya da markalamanın ne zaman yapıldığını belirten çeşitli tipte belirteçler kullanılarak işaretlenir. Burada önemli olan örneklemdeki her birey için şu soruyu cevaplayabiliyor olmaktır: "Bu işaretli birey en son ne zaman yakalanmıştı?" (Henderson 2003).

Açık populasyonlarda markala-yeniden yakala çalışmaları yapılmadan önce göz önünde bulundurulması gereken bazı önemli varsayımlar mevcuttur:

1. Markalanmış hayvanların ortalama yaşam süresi ve davranışları markalama yapıldıktan sonra bu işlemden etkilenmemelidir, ayrıca markalar kaybolmayacak şekilde takılmalıdır.
2. Markalanmış hayvanlar markalanıp populasyona serbest bırakıldıktan sonra populasyon içine tamamıyla karışmış olmalıdır. Bu yüzden yavaş hareket eden ve kütlesi büyük olan karasal hayvanlar markala-yeniden yakala metodu için uygun değillerdir.
3. Markalanmış bir bireyin populasyondan yakalanma olasılığı populasyondaki diğer bireylerle aynıdır. Öyle ki populasyon; marka durumu, yaş ve cinsiyet bakımından rastgele örneklenmiştir. "Eşit yakalanabilirlik" olarak adlandırılan bu yaklaşıma genelde zor ulaşılır, bu yüzden hangi faktörlerin tahmine zarar verebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bazı bireylerin yakalanamaması durumunda populasyon tahmininin az olacağı açıktır.

4. Örnekleme ayrık zaman aralıklarında olmalıdır ve örneklerin alınması için gereken zaman, toplam zamanın az bir kısmı olmalıdır (Brownie et al. 1985, Gould and Fuller 1995, Henderson 2003).

Bütün izleme programları, populasyon büyüklüğündeki değişimleri belirlemek için tasarlanmıştır. Buna ek olarak populasyon büyüklüğünün tahminleri için bu program ve metotlara gereksinim duyulmaktadır. Populasyon büyüklüğü için kullanılan tüm metotlarda geniş çaplı veri birikimi, analizi, emek ve zaman harcanması gerekmektedir.

Populasyon büyüklüğü için kullanılan markala-yeniden yakala metodu hayvanların yakalanması, markalanması ve tekrar serbest bırakıp yakalanmasının yanı sıra, bunların birden fazla yapılmasını içerir. Markala yeniden yakala metotları değerli izleme çalışmalarıdır. Çünkü bu çalışmalar populasyon büyüklüğünün hesaplanmasının ötesinde pek çok demografik parametrenin (doğum, ölüm, içe ve dışa göç ve hayatta kalma oranı), alan kullanım modellerinin (gezinme aralığı büyüklüğü ve kullanımı) ve bireysel büyüme oranının tahmin edilmesinde kullanılır (Donnelly and Guyer 2004).

1.2 GEZİNME ARALIĞI (HOME RANGE)

Gezinme aralığı (home range), alan içerisindeki bir hayvanın yemek ihtiyacı, çiftleşme ve yavrularına bakmak gibi aktiviteleri içeren yer değiştirme hareketleri olarak tanımlanır (Burt 1943). Gezinme aralığı ve mikrohabitat kullanımını içeren hayvan hareketlerinin analizi bir türün davranışa dayalı ekolojisini anlamak için öncelikli öneme sahiptir (Lin and Shiraishi 1992). Hayvanların alan içi organizasyonunu anlamak ekolojistlerin karşı karşıya kaldıkları genel bir problemdir. Özellikle örneklem çalışmasını etkileyecek biyolojik faktörü bulmak oldukça önemli ve zordur.

Populasyon içindeki bir hayvan tarafından kullanılan alan populasyon yoğunluğunu, populasyon içi rekabeti, üreme başarısı, kaynak paylaşımı, sosyal organizasyon, türler arası ilişkileri ve populasyon ekolojisinin diğer yönlerini etkiler (Bondrup-Nielsen 1985, Wolton and Flowerdew 1985).

Genel olarak gezinme aralığı ve habitat niteliği olarak tanımlanan boşluk kullanımı alan içindeki dağılımın ortaya konulmasını temsil eder. Gezinme aralığı eşey, yaş, mevsim,

populasyon büyüklüğü ve bunların doğrudan bağımlı oldukları yiyecek, üreme ve barınma gibi faaliyetlerin doğurduğu sonuçlar ile değişebilir (Adams and Davis 1967, Hamar and Sutova-Hamar 1969, Burge and Jorgensen 1973).

Küçük kemirici türlerinin alansal dağılımı bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından analiz edilmiştir (Szacki and Liro 1991, Montgomery and Dowie 1993, Marsh et al. 2001). Ancak, bireysel olarak türlerin yaşam alanlarını nasıl işgal etikleri, birbirleriyle nasıl ve ne zaman etkileşim içerisinde bulundukları tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Kemiricilerin bu sosyal organizasyonundaki önemli bilgi kaynağında boşluk mevcuttur (Vukicevic-Radic et al. 2006).

Bu çalışma ile Zonguldak ilinde örnek olarak seçilmiş bir karışık yaprak döken orman alanında bulunan kemirici populasyonlarının büyüklüğünün ve yoğunluğunun tespit edilmesi ve türlerin üreme siklusları ile erginliğe ulaşma zamanları gibi demografik özelliklerin tespiti amaçlanmıştır. Bir türün koruma statüsünün değerlendirmesi ve yok olma tehlikesinin belirlenmesinin anahtar belirteci populasyon büyüklüğüdür. IUCN ve diğer koruma kriterleri için veriler bu yolla elde edilmektedir. Ayrıca ortaya çıkarılacak veri ile bölgede sürdürülmekte olan fonksiyonel ormancılık faaliyetlerine veri sağlamak, bölgede yapılacak olan biyoçeşitlilik çalışmalarına altlık oluşturmak, tür veya alan koruması çalışmaları için veri sağlamak amaçlanmıştır. Bununla birlikte zaman içerisinde kemiricilere bağlı ortaya çıkabilecek hastalıklar durumunda, benzeri çalışmanın tekrarlanarak kemirici sayısının zamanla nasıl değiştiğinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

1.3 TAKIM: RODENTIA (MAMMALIA)

Rodentia kelimesi Latince “rodere” (kemirmek) kelimesinden gelmektedir. Rodentia 29 familya, 400’ü aşkın cins ve 2200’den fazla sahip olduğu tür ile memeli sınıfının en büyük takımıdır (Çizelge 1.1) (Ognev 1947, Wilson and Reeder 1993).

Çizelge 1.1 Memeli takımlarının tür sayıları ve bu sayıların toplam memeli tür sayısı içindeki oranı (Eymann et al. 2010).

Takım	Tür Sayısı	Yüzde (%)
Rodentia (Kemiriciler)	2277	42,04
Chiroptera (Yarasalar)	1116	20,61
Soricomorpha (Sivri Burunlular)	428	7,9
Primates (Primatlar)	376	6,94
Carnivora (Karnivorlar)	286	5,28
Diğer	933	17,23
Toplam Tür Sayısı	**5416**	

Kemiriciler dünyadaki memelilerin % 42' sini oluşturur (Eymann et al. 2010). Dünyada Antartika ve Kutuplar hariç tüm karalara yayılmış durumdadır. Türkiye'de 9 familyaya bağlı 65 kemirici türü bulunmaktadır (Çizelge 1.2) (Yiğit et al. 2006).

Çizelge 1.2 Bölgelere göre kemirici tür sayıları.

	Kemiriciler			
	Familya	**Cins**	**Tür**	**Kaynaklar**
Dünya	29	443	2277	Eymann et al. (2010)
Türkiye	9	31	65	Yiğit et al. (2006), Kryštufek and Vohralík (2009)
Anadolu	9	30	61	Yiğit et al. (2006), Kryštufek and Vohralík (2009)
Batı Karadeniz	3	12	20	Kryštufek and Vohralík (2001, 2005, 2009), Yiğit et al. (2006)
Zonguldak	3	8	15	Çoğal (2011)

Kemiricilerin ortak özelliği her çenede 2'şer kesici dişin bulunmasıdır. Ayrıca kemiricilerde köpek dişi bulunmadığından kesiciler ile molarlar arasında diyastema adı verilen bir boşluk bulunur. Kesici dişlerin birinin kırılması halinde yerine yeni diş çıkmayacağından, kırılanın karşısındaki diş devamlı büyüyerek hayvanın ölümüne neden olur (Ognev 1947, Kryštufek and Vohralík 2009). Kemirme için özelleşmiş diş yapıları mevcuttur. Kemiricilerin hepsi bir çift üst ve bir çift alt insisöre sahiptir. Bunu diyastema boşluğu ve bir veya daha fazla molar

veya premolar takip eder. Kemiricilerin genel diş formülü 1/1-0/0-0/0-3/3 =16'dır. Hiçbir kemirici köpek dişlerine ve bir çenede 2'den fazla insisöre sahip değildir. İnsisörleri köklü değildir, devamlı olarak büyürler. Anterior ve lateral yüzeyleri mine ile kaplıdır fakat posterior yüzeyleri kaplı değildir. Kafataslarında önden arkaya doğru uzanan bir glenoid çöküntü vardır, mandibulun artikular çıkıntısı öne ve arkaya harekete izin verecek şekildedir. Tibia ve fibula birbirinden ayrılmış veya kaynaşmış olabilir. Radius ve ulna hiçbir zaman kaynaşmamıştır, dirsek ön kolun rotasyon hareketine izin verir, parmak formülü 4-5/3-5'tir, parmak uçlarında tırnak bulunur. Bazı türlerde besin toplamasına yarayan yanak keseleri vardır. Mideleri basit, kör bağırsakları uzundur.

1.4 ÇALIŞMA ALANININ FLORİSTİK YAPISI

Zonguldak ilinin % 52'si ormanlık alan (348.612 ha) olup, bunun % 88'i koru, % 12'si baltalık orman niteliğindedir. Ülkemiz ormanları içerisinde zengin bir tür çeşitliliği ile doğal arboretum konumunda olan yöre ormanlarında kayın, meşe, gürgen, kestane, çınar, ıhlamur ve kızılağaç başta olmak üzere % 70'i yapraklı; gürgen, karaçam, sarıçam, kızılçam ve sahil çamı türleriyle % 30'u ibreli ormanlardır. Her mevsimi yağışlı geçen yörenin yükseklikleri iğne yapraklı (köknar, çam), daha aşağıları yayvan yapraklı (kayın, meşe, kestane, karaağaç, ıhlamur, kavak), akarsu kenarları da kavak, söğüt ağaçlarıyla kaplıdır (URL-1 2012).

Çalışma alanı olarak seçilen bölge, baskın olarak *Carpinus betulus* L. (Betulaceae) ve *Fagus orientalis* Lipsky (Fagaceae) karışık yaprak döken ormanıdır. Baskın olan bu iki türün yanı sıra orman örtüsü içerisinde *Acer* spp. L. (Sapindaceae) ve *Castanea sativa* Mill. (Fagaceae) türlerine ait ağaçlar da bulunmaktadır. Orman altı örtüsünü büyük ölçüde *Rhododendron ponticum* L. (Ericaceae) ve *Rubus* spp. L. (Rosaceae) türlerinden oluşmaktadır. Sulak alanların yakınlarında genel olarak tohumlu bitkilerden *Tussilago farfara* L. (Astearceae) ve *Ruscus hypoglossum* L. (Asparagaceae), tohumsuz bitkilerden *Equisetum telmateia* Ehrh. (Equisetaceae) ve çeşitli eğrelti türleri görülmektedir. Alanda bulunan karayosunlarından *Diphyscium foliosum* (Hedw.) D. Mohr, Batı Karadeniz bölgesinde nadir yayılışı olan önemli bir türdür.

1.5 BÖLGENİN TANIMI VE HABİTAT ÖZELLİKLERİ

1.5.1 Coğrafi Yapı

Zonguldak, Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Karadeniz'e batı ve kuzeyden kıyısı olan bir ildir. 3.309 km²'lik yüzölçümüyle Türkiye topraklarının binde altısını kaplar. Karadeniz kıyılarından başlayan il toprakları, kuzeyden Karadeniz, kuzeydoğudan Bartın, doğudan Karabük, güneyden Bolu, batıda Düzce illeriyle çevrilidir (URL-1 2012).

1.5.2 Yeryüzü Şekilleri

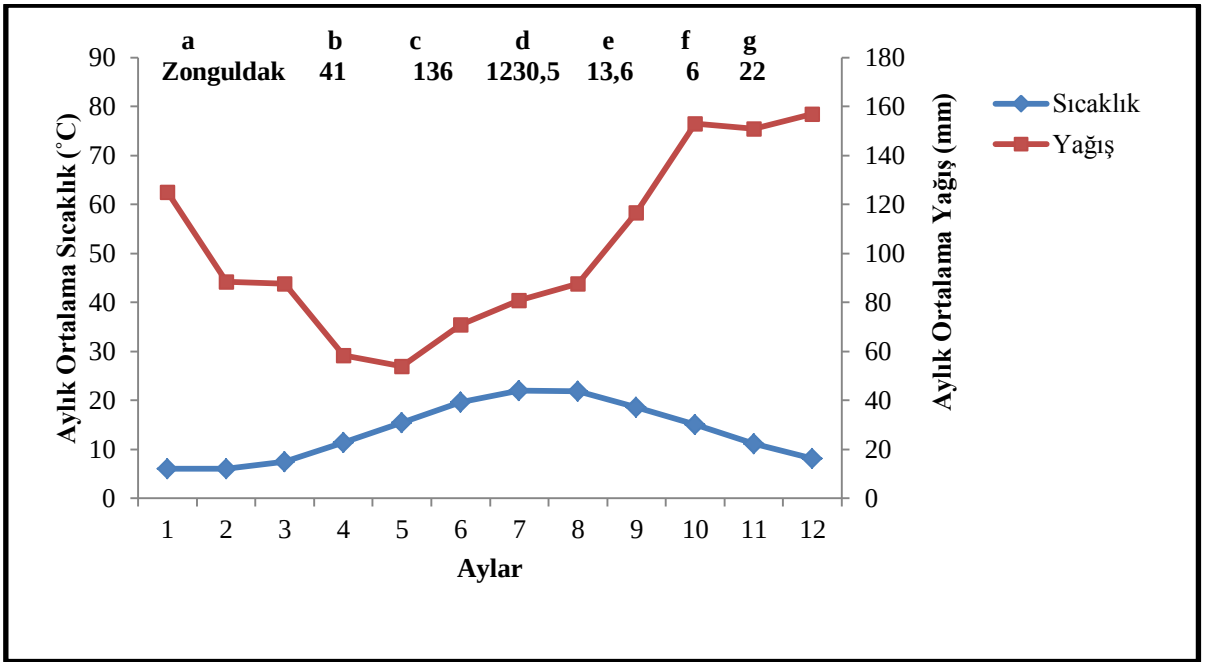
Zonguldak ili çok engebeli bir arazi yapısına sahip olup; il alanının % 56'sı dağlarla, % 31'i platolarla ve % 13'ü ovalarla kaplıdır. Akarsu vadileriyle yer yer derin bir biçimde parçalanmış olan il toprakları orta yükseklikteki dağlık alanlardan oluşur. Bol yağışlı bir iklime sahip olan Zonguldak, yerüstü su kaynakları bakımından oldukça zengindir.

İlde Filyos Çayı dışında büyük akarsu olmamakla birlikte, çok sayıda akarsu vardır. Zonguldak il toprakları sıkı bir vadi ağıyla parçalanmıştır. Bu vadiler kimi kesimlerde genişleyerek düzlükler oluşturmasına karşın, ilde büyük denebilecek bir ova yoktur.

En önemli akarsuyu Filyos Çayı olup 228 km. uzunluğundadır. İl sınırları içinde doğal göl bulunmamaktadır. Merkezde Ulutan, Kdz. Ereğli'de Kızılcapınar ve Gülüç baraj gölleri; Çatalağzı'da Dereköy ve Karapınar'da Çobanoğlu göletleri ilin bilinen yapay gölleridir (URL-1 2012).

1.5.3 İklim

Zonguldak ili ılıman Karadeniz ikliminin etkisi altındadır (Şekil 1.1). Her mevsimi yağışlı ve ılık olan Zonguldak'ta kurak mevsime rastlanılmamaktadır. En fazla yağış sonbahar ve kış mevsimlerinde görülür. İlde mevsimler ve gece-gündüz arasında önemli bir sıcaklık farkı bulunmamaktadır. Denizden iç kesimlere doğru gidildikçe, iklim biraz daha sertleşir.



Şekil 1.1 Ombrotermik iklim diyagramı a) Meteoroloji istasyonunun adı b) İstasyonda rasat yapılan yıl süresi c) İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m) d) Yıllık ortalama toplam yağış miktarı (mm) e) Yıllık ortalama sıcaklık (°C) f) En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C) g) En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C) (URL-2 2012).

Yıllık ortalama sıcaklıklarda il genelinde önemli bir farklılaşma yoktur. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları ilin en fazla güneşli günlerinin yaşandığı aylardır. Yine bu aylar arasında deniz sıcaklığı ortalama 20 °C düzeyindedir. Zonguldak'ta en düşük nispi nem oranı % 70 olup, ortalama nispi nem oranı % 75'tir (URL-1 2012).

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOD

Arazi çalışmaları Aralık 2011- Kasım 2012 tarihleri arasında Zonguldak ili Kozlu Beldesi'ne bağlı Olukyanı köyünde belirlenen karışık yaprak döken ormanlık alanında gerçekleştirildi (Şekil 2.1). Çalışma için belirlenen karışık yaprak döken ormanlık alanın 10.000 m^2'lik (1 ha) kısmı kullanıldı.

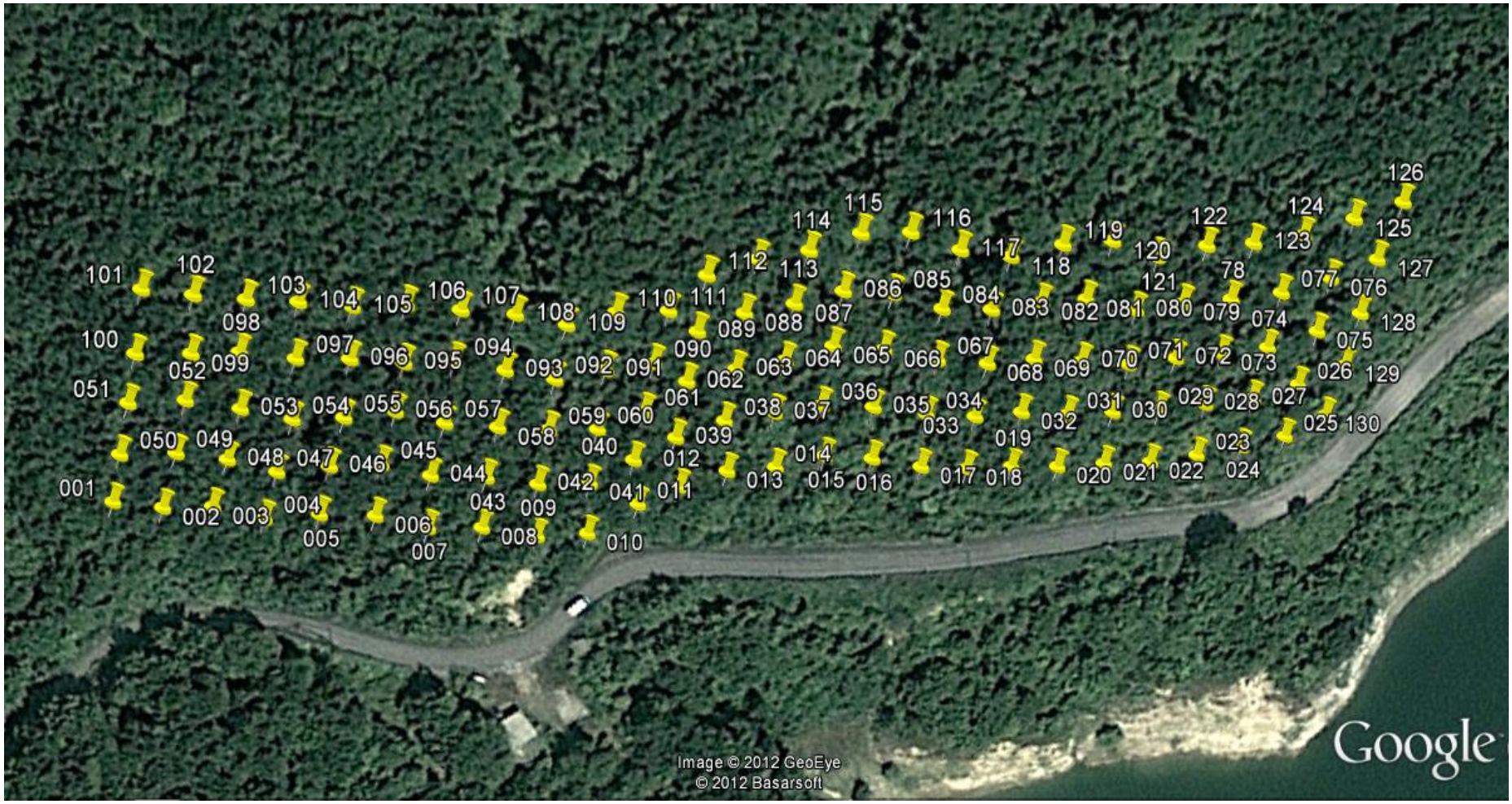
Alan içinde populasyon büyüklüğü hesaplamaları için kullanılan grid yöntemine göre iç içe dörtgenler oluşturuldu ve 130 canlı yakalama kapanı (Sherman tipi) kullanıldı.

Şekil 2.1 Zonguldak İli Kozlu Beldesi'ne bağlı Olukyanı Köyü'nün Google Maps görüntüsü.

Arazi çalışmalarına başlanmadan önce kapanları her çalışmada sabit noktalara kurabilmek amacıyla çalışma alanına 10'ar metre aralıklarla 1'den 130'a kadar numaralandırılmış kazıklar çakıldı (Şekil 2.2) ve GPS kayıtları her bir nokta için bir kereye mahsus alındı (Şekil 2.3).

Her ayın belirlenen uygun zaman diliminde bölgeye 4 günlük arazi çalışmaları düzenlendi. İlk çalışma günü çikolata ve fındık karışımından oluşan ezme kullanılarak yemlenen kapanlar belirlenen noktalara kuruldu. Ertesi iki gün sabah 7.30-11.30 ve öğle 14.00-18.00 saatleri arasında populasyon büyüklüğü ve gezinme aralığı çalışmaları için kapanlar ikişer kez kontrol edildi. Dördüncü gün sabah gezinme aralığı çalışması için markalı yakalanan örneklerin kazık numaraları kayıt edilerek yakalandıkları noktalardan serbest bırakıldı ve kapanlar araziden toplandı. Böylelikle populasyon büyüklüğü için 4, gezinme aralığı için 5 kez kapan kontrolü gerçekleştirilmiş oldu. Yaz aylarında güneşten korumak için kapanların üzeri kapatıldı, kış aylarında ise hayvanları soğuktan korumak için kapanların içerisine yuva materyali olarak kırpılmış kâğıt yerleştirildi ve kapanlar naylon poşetle sarıldı.

Şekil 2.2 Kazıkların hazırlanması ve araziye çakılması a-b) Kazıkların üzerine 1-130 arası sayıların yazılması. c) Kazıkların aralıklarının metre yardımı ile ölçülmesi. d) Kazıkların belirlenen noktalara çakılması.



Şekil 2.3 Kapanların arazideki yerleşimlerinin Google Earth görüntüsü.

Her kontrol sırasında yakalanan örnekler eter kullanılarak bayıltıldı ve ağırlığı tartıldı. Daha sonra tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ölçüldü. En son işlem olarak baygın durumdaki hayvanın kulağına alkolle dezenfekte edilmiş markalar takıldı.

Bir süre hayvanın kendisine gelmesi beklendikten sonra aynı noktadan serbest bırakıldı. Metal markaların üzerindeki 1-1000 arasındaki numaralar sayesinde örneklerdeki değişimler izlendi.

Şekil 2.4 Kapanlara yakalanan hayvanlara uygulanan işlemler a) Aktarma işlemi b) Bayıltma c) Ağırlık ölçümü d) Tüm boy uzunluğunun ölçülmesi e) Kuyruk uzunluğunun ölçülmesi f) Ardayak uzunluğunun ölçülmesi g) Kulak uzunluğunun ölçülmesi h) Markanın takılması ı) Kulağa takılan markanın hayvan üzerindeki son görüntüsü.

2.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜNÜN HESAPLANMASI

Populasyonun büyüklüğünün hesaplanması için verilerin değerlendirmesinde Pollock et al. (1990), Lebreton et al. (1992), Thompson et al. (1998), Williams et al. (2002) ve Cooch ve White (2008) tarafından oluşturulmuş yöntem kullanılmıştır.

Verilerin hesaplanmasında iki farklı yol izlenmiştir. Birinci yol; çalışılan Aralık 2011- Kasım 2012 dönemindeki aylık populasyon büyüklüğünün hesaplanmasıdır. Aylar içinde yapılan örneklemeler 2 günlük, 4 kez kontrolü yapılan periyotlarda ardarda oldukları için, bu kısa süre içinde populasyona katılan (doğum ve içe göç) veya ayrılan (ölüm ve dışa göç) bireylerin olmadığı varsayılarak, populasyon "kapalı" kabul edilmiştir. Kapalı populasyonların populasyon büyüklüğü (N), yakalanma oranı (p) ve standart hataları (SE) CAPTURE programı (Otis et al. 1978, White et al. 1982) kullanılarak hesaplanmıştır. CAPTURE bize farklı modellemelerle hesaplama olanağı vermektedir. Hesaplamayı yaparken en yüksek olasılık (Maximum Likehood, ML) metodunu kullanmakta ve modellere uygunluk testi (Goodness of Fit, GOF) yaparak en uygun modeli önermektedir. Fakat bu uygunluk testi ve bazı modellerin istatistiki açıkları bulunmaktadır (Williams et al. 2002, Cooch and White 2008). Bu modeller içinde Model h (h, heterogenity) istatistiki açıdan en sağlam model olup, hesaplamalarda bu model kullanılmıştır. Model h bireyler arasında yakalanma oranının farklı olduğunu (cinsiyete, yaşa, sosyal yapıya göre vs.) varsayarak populasyon büyüklüğü ve ilgili parametreleri hesaplamaktadır. Örnekleme şekilleri arasında bir farklılık olmadığını varsaymaktadır. Bunun yanında bireylerin yakalanması ve markalanmasının davranışsal bir cevabı olmadığını kabul etmektedir (Otis et al. 1978, White et al. 1982, Williams et al. 2002). Model h'nin farklı tahmin edicileri vardır ve bunlar içinde Jackknife tahmin edicisi en çok kullanılan ve istatistiki olarak en güvenilir olanı olup (Otis et al. 1978, White et al. 1982, Williams et al. 2002, Cooch and White 2008), hesaplamalar bu tahmin edici ile yapılmıştır.

Aylık populasyon büyüklüğü analizinin yapılabilmesi için her farklı marka numarasına ait örnek için 4 karşılaşma geçmişinin 0-1 matriksi oluşturuldu. Örneğin;
1010 1; /* tagnum=1 */
1001 1; /* tagnum=2 */ şeklinde her ay yapılan 4 kontrol için 0-1 matriksi oluşturuldu.

Bu kontroller sırasında karşılaşılan hayvan için "1", karşılaşılmayan hayvan için "0" değeri kullanılır. Bu dört değerin sağındaki rakam bu örneğin sahip olduğu karşılaşma geçmişine

sahip kaç örnek olduğunu ifade eder. Bu yöntemde kullanılan markaların farklı numaralandırmaları olduğundan bu değer "1" olarak sabit kalır. En sağdaki "tagnum=1" ifadesi de örneğin kaç numaralı markayı taşıdığını belirtir.

Verilerin hesaplanmasında kullanılan ikinci yol yıllık populasyon büyüklüğü değerlerinin hesaplanmasıdır. Çalışma alanına populasyon büyüklüğü hesaplamaları için kapanlar her ay bir kere araziye yerleştirildi, iki gün arazide bırakıldı ve her gün sabah ve öğleden sonra birer defa olmak üzere toplam 4 kere kontrol edildi. Örneklemelerin aralarında geçen bir aylık süre fazla olduğu için populasyonlar "açık" (katılan: doğum ve içe göç veya ayrılan: ölüm ve dışa göç bireylerin olduğu) olarak kabul edildi.

Açık populasyon hesaplamaları için Jolly-Seber (JS) ve Cormack-Jolly-Seber (CJS) formülleri kullanılmıştır. Jolly-Seber (Jolly 1965, Seber 1965, Pollock et al. 1990, Schwarz and Arnason 1996) formülü;

1. Herhangi bir örnekleme (i = 1, 2, 3, ... k) esnasında tüm bireyler aynı yakalanma oranına (pi) sahip olduğunu;
2. Tüm markalı bireyler i. örneklemeden sonra i+1'inci örneklemeye kadar aynı hayatta kalma oranına (Φi) sahip olduğunu;
3. Hiçbir marka kaybı olmadığını ve
4. Tüm bireyler yakalanıp markalandıktan sonra hemen serbest bırakıldığını varsaymaktadır (Lebreton et al. 1992, Cooch and White 2008).

Jolly-Seber formülü; tüm örneklemeler değerlendirilerek hesaplanmış süper populasyon büyüklüğü, hayatta kalma ve yakalanma oranları ile populasyona katılım oranını hesaplamaktadır.

Cormack-Jolly-Seber (Cormack 1964, Jolly 1965, Seber 1965) formülünde Jolly-Seber formülü kriterlerine ilave olarak;
5. Markaların doğru bir şekilde okunduğunu;
6. Örneklemenin anında yapıldığını;
7. Hayatta kalma oranı bakımından markalı ve markasız bireyler arasında bir farklılık olmadığını;
8. Örnekleme alanının sabit olduğunu varsaymaktadır (Cooch and White 2008).

CJS formülü sadece markalı bireylerin hayatta kalma oranı, yakalanma oranı ve standart hatalarını hesaplamaktadır (Lebreton et al. 1992, Cooch et al. 1997, Cooch and White 2008).

Her iki formül için öncelikle verilerin varyanslarının hesaplanması; RELEASE programı (Burnham et al. 1987) ile GOF testi [Test 2 ve Test 3] uygulanarak yapılmıştır (Lebreton et al. 1992, Cooch et al. 1997, Cooch and White 2008). Tamamıyla zamana bağlı hayatta kalma oranı [Φ(t)] ve yakalanma oranının [p(t)] hesaplanabilmesi için GOF testinin istatistiki açıdan önemsiz olması gerekmektedir. Eğer p değeri istatistiki olarak anlamlı ise ($p<0,05$) tamamıyla zamana bağlı model kullanılamamaktadır (White and Cooch 2008). CJS modeli için (populasyon büyüklüğünü hesaplayamaz) bireylerin hayatta kalma oranı (Φ) ve yakalanma oranı (p) MARK programı (White and Burnham 1999, Cooch and White 2008); JS modeli için populasyon büyüklüğü (N*), bireylerin hayatta kalma oranı ve yakalanma oranı ise POPAN (Schwarz and Arnason 1996) programı ile hesaplanmıştır. MARK ve POPAN programları hesaplamaların ML metodunu kullanmaktadırlar. Uygun modellerin seçilmesinde en küçük örneklem Akaike'nin Bilgilendirme Kriteri (Corrected Akaike Information Criteria, AICc) kullanılmıştır. AIC değerinin düşüklüğü modelin tutarlılığını göstermektedir (Burnham and Anderson 2002, Cooch and White 2008).

Bu analizlerin yapılabilmesi için öncelikle 0-1 matriksi oluşturulması gerekmektedir. Örnek olarak;
100010100010 1; /* tagnum=25 */
001000011100 1; /* tagnum=32 */ şeklinde aylık kontroller için matriks oluşturulur.

Bu kontroller sırasında karşılaşılan hayvan için "1", karşılaşılmayan hayvan için "0" değeri kullanılır. Bu 12 değerin sağındaki bu örneğin sahip olduğu karşılaşma geçmişine sahip kaç örnek olduğunu ifade eder. Bu yöntemde kullanılan markaların farklı numaralandırmaları olduğundan bu değer 1 olarak sabit kalır. En sağdaki "tagnum=25" ifadesi de örneğin kaç numaralı markayı taşıdığını belirtir.

Yaklaşık populasyon yoğunluğu (d) hesabı ortalama populasyon büyüklüğünün (N) çalışılan istasyonun alanına (a) bölünerek, $d= N/a$ formülü ile hesaplanmıştır.

2.2 GEZİNME ARALIĞININ (HOME RANGE) HESAPLANMASI

Çalışma süresince kapanların yerleri sürekli sabit ve hayvanlara takılan marka numaraları birbirlerinden farklı olduğundan, markalama işlemi yapılan hayvanların, kapanlara yakalandıkları sürede gezinme aralıklarının hesaplanması yapılabildi.

Bunun için kapanların kurulmaya başlandığı "1" numaralı kapanı koordinat sisteminde "orjin" olarak kabul edildi ve "1" nolu kapanın sağına doğru uzanan kapan düzlemi "apsis", yukarı doğru uzanan kapan düzlemi ise ordinat olarak değerlendirildi. Kapanlar arasında 10'ar metre aralık olduğu için, her kapan noktasının koordinatı belirlendi. Örneğin; "1" nolu kapanın koordinatı (0,0)'dır. Hemen dört kapan sağında olan "5" nolu kapanın koordinatı ise (0,40)'dır. Böylelikle alan içerisinde bir koordinat düzlemi oluşturuldu. Kapanlar kurulduktan sonra, hayvan gelen kapanların numaraları ve hayvanların marka numaraları yapılan kontroller sırasında kaydedildi. Marka ve yakalandıkları kapan numaraları kaydedilen hayvanların gezinme aralıkları *Biotas 2.0 Alpha* programı kullanılarak Minimum Konveks Poligon (MCP) yöntemiyle hesaplandı (Nilsen et al. 2008).

Bu çalışma için her ay 5 kez 130 kapanın kontrolü yapıldı. Gezinme aralığının hesaplanabilmesi için bir hayvanın en az üç kez yakalanması gerekmektedir. Üçten az yakalanan ve aynı hat üzerinde ilerleyen hayvanların gezinme aralığı hesaplanamadı. Gezinme aralığına ek olarak kat edilen maksimum mesafe olarak bilinen ORL (Observed Range Length) değeri de hesaplandı (Vukicevic-Radic et al. 2006, Nilsen et al. 2008).

2.3 TÜR TEŞHİSİ ÇALIŞMASI

Çalışma sırasında kapanlara ölü olarak yakalanan veya eter ile bayıltma sırasında ölen *Apodemus* türlerinin teşhisleri yapıldı. Her örneğin kafatası, teşhiste kullanılmak üzere laboratuvarda temizlenip numaralandırıldı. Kafatasları 80-90°C'deki suda 15-20 dk bekletildikten sonra pens yardımı ile kas ve yağ dokusundan arındırıldı. Kafatası fotoğrafları Nikon (SMZ1000) marka stereo mikroskoba takılı Nikon (Coolpix 995) fotoğraflama cihazı ile çekildi. Elde edilen fotoğraflar Photoshop (CS2) programıyla siyah zemin üzerine yerleştirilerek net görüntü elde edildi. Her bir örnekten 4 dış ölçüşü ve ağırlığı (gr) kaydedildi. Ayrıca her kafatasından Ceyhan (2007), Mergenci (2009) ve Çoğal (2011)'e göre 33 iç karakter ölçüsü alındı.

Alınan dış karakter ölçüleri, baş ve vücut uzunluğu, kuyruk uzunluğu, ardayak ve kulak uzunluğudur. Alınan iç karakter ölçüleri ise, zigomatik genişlik, rostrum genişliği, interorbital genişlik, oksipitonazal uzunluk, nazal uzunluk, nazal genişlik, frontal sütur uzunluğu, parietal sütur uzunluğu, oksipital genişlik, beyin kapsülü genişliği, kondilobazal uzunluk, kondilonazal uzunluk, bazal uzunluk, yüz bölgesi uzunluğu, mastoid genişlik, beyin kapsülü uzunluğu, diastema uzunluğu, damak uzunluğu, foramen insisiva uzunluğu, timpanik bulla uzunluğu, timpanik bulla genişliği, sağ üst molar alveolleri uzunluğu, rostrum yüksekliği, bullalı beyin kapsülü yüksekliği, bullasız beyin kapsülü yüksekliği, sağ alt molar alveolleri uzunluğu, mandibul yüksekliği, mandibul uzunluğu, maksimum ve minimum pterigoid kemik gemişliği ile üst sağ M^1, M^2 ve M^3'ün taç uzunluğudur. İstatistik analizleri SPSS (13.0) programında yapıldı.

2.4 MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER

Bu çalışma içerisinde 1. ve 2. gün hayvan yakalama sayıları, eşey oranlarının aylık değişimi, emzikli ve skrotumu şişkin hayvan sayıları, türlere ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlık değişimi, en çok izlenebilen türlerin tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlık değişimleri incelendi.

Ayrıca kapanların kurulduğu gün ile toplandığı gün arasında alana kurulan termometre ve nemölçer sayesinde sıcaklığa ve neme bağlı hayvan sayılarının değişimleri incelendi (Şekil 2.5). İstatistik analizleri SPSS (13.0) programında yapıldı.

Şekil 2.5 Termometre ve Nemölçer.

Kapanlara yakalanan örneklerde dişilerde emziklilik durumu, erkeklerde skrotum şişkinliği kayıt altına alındı ve üreme dönemleri tespit edildi (Şekil 2.6).

Şekil 2.6 Emzikli (a) ve skrotumu şişkin (b) örnekler.

BÖLÜM 3

SONUÇLAR

Bu çalışmada Zonguldak ili Kozlu beldesine bağlı Olukyanı köyünden *Apodemus* spp., *Myodes glareolus, Glis glis* ve *Muscardinus avellanarius* yakalanmış olup, bu türlere ait populasyon büyüklükleri, gezinme aralıkları ve mevsimsel değişimleri hesaplanmıştır. Çalışma alanından yakalanan tüm kemirici örnekleri Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (*International Union for Conservation of Nature and Resources*, IUCN), Kırmızı Listesi'nde düşük öncelikli (Least Concern, LC) kategorisinde yer almaktadır. Çalışma alanına kurulan kapanlara çalışma süresince yakalanan örnekler, sayıları, kapanların koordinatları ve rakım (m) değerleri Çizelge 3.1'deki gibidir.

Çizelge 3.1. Numara sırası ile kapanlara yakalanan türler ve sayıları (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.*: *Myodes glareolus, G. g.*: *Glis glis, M. a.*: *Muscardinus avellarianus*).

Kapan	Koordinat	Rakım	Yakalanan Türler			
			A. spp.	*M. g.*	*G. g.*	*M. a.*
1	41°24'45.70"K / 31°47'26.50"D	210	3	-	-	-
2	41°24'45.83"K / 31°47'26.90"D	209	5	-	-	-
3	41°24'46.00"K / 31°47'27.28"D	209	4	3	-	-
4	41°24'46.10"K / 31°47'27.72"D	208	4	2	-	-
5	41°24'46.30"K / 31°47'28.12"D	206	5	-	-	-
6	41°24'46.47"K / 31°47'28.55"D	205	5	-	-	-
7	41°24'46.57"K / 31°47'29.00"D	203	3	1	1	-
8	41°24'46.75"K / 31°47'29.42"D	202	5	1	1	-
9	41°24'46.88"K / 31°47'29.89"D	201	6	2	2	-
10	41°24'47.07"K / 31°47'30.28"D	200	4	-	-	-
11	41°24'47.41"K / 31°47'30.56"D	202	9	-	-	-
12	41°24'47.65"K / 31°47'30.81"D	203	-	1	1	-
13	41°24'47.90"K / 31°47'31.12"D	204	3	-	-	-
14	41°24'48.08"K / 31°47'31.49"D	203	6	-	-	-

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

Kapan	Koordinat	Rakım	Yakalanan Türler			
			A. spp.	*M. g.*	*G. g.*	*M. a.*
15	41°24'48.31"K / 31°47'31.83”D	203	7	2	-	-
16	41°24'48.46"K / 31°47'32.22”D	202	3	2	-	-
17	41°24'48.58"K / 31°47'32.65”D	200	5	2	-	-
18	41°24'48.73"K / 31°47'33.03”D	199	5	4	-	-
19	41°24'48.90"K / 31°47'33.39”D	198	4	-	1	-
20	41°24'49.06"K / 31°47'33.77”D	197	4	-	1	-
21	41°24'49.24"K / 31°47'34.14”D	196	6	-	-	-
22	41°24'49.41"K / 31°47'34.51”D	195	6	-	-	-
23	41°24'49.61"K / 31°47'34.87”D	195	4	-	-	-
24	41°24'49.82"K / 31°47'35.20”D	193	2	-	1	-
25	41°24'50.04"K / 31°47'35.53”D	193	9	-	-	-
26	41°24'50.34"K / 31°47'35.34”D	198	7	-	1	-
27	41°24'50.10"K / 31°47'35.02”D	199	8	-	-	-
28	41°24'49.91"K / 31°47'34.66”D	200	1	-	-	-
29	41°24'49.71"K / 31°47'34.31”D	200	1	-	-	-
30	41°24'49.54"K / 31°47'33.94”D	201	1	-	-	-
31	41°24'49.37"K / 31°47'33.59”D	202	-	-	-	-
32	41°24'49.22"K / 31°47'33.20”D	203	1	-	-	-
33	41°24'49.04"K / 31°47'32.85”D	204	2	2	2	-
34	41°24'48.88"K / 31°47'32.45”D	205	6	1	1	-
35	41°24'48.74"K / 31°47'32.00”D	206	6	1	1	-
36	41°24'48.58"K / 31°47'31.59”D	208	4	-	-	-
37	41°24'48.38"K / 31°47'31.25”D	208	1	-	-	-
38	41°24'48.17"K / 31°47'30.90”D	209	1	-	-	-
39	41°24'47.91"K / 31°47'30.59”D	208	2	-	-	-
40	41°24'47.65"K / 31°47'30.35”D	207	-	1	2	-
41	41°24'47.37"K / 31°47'30.10”D	206	8	1	1	-
42	41°24'47.19"K / 31°47'29.70”D	206	2	-	-	-
43	41°24'47.06"K / 31°47'29.27”D	208	7	1	-	-
44	41°24'46.89"K / 31°47'28.83”D	209	7	-	-	-

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

Kapan	Koordinat	Rakım	Yakalanan Türler			
			***A.* spp.**	***M. g.***	***G. g.***	***M. a.***
45	41°24'46.79"K / 31°47'28.41"D	210	3	-	-	-
46	41°24'46.61"K / 31°47'28.02"D	209	3	1	-	-
47	41°24'46.41"K / 31°47'27.65"D	210	7	-	-	1
48	41°24'46.32"K / 31°47'27.23"D	211	-	-	-	-
49	41°24'46.19"K / 31°47'26.82"D	212	5	-	-	-
50	41°24'46.00"K / 31°47'26.40"D	213	7	1	-	-
51	41°24'46.32"K / 31°47'26.30"D	215	6	-	-	-
52	41°24'46.52"K / 31°47'26.72"D	214	4	3	-	1
53	41°24'46.65"K / 31°47'27.16"D	214	4	2	-	1
54	41°24'46.76"K / 31°47'27.59"D	213	2	-	-	-
55	41°24'46.94"K / 31°47'27.97"D	214	5	2	-	-
56	41°24'47.14"K / 31°47'28.34"D	214	5	-	-	-
57	41°24'47.24"K / 31°47'28.76"D	212	1	-	-	-
58	41°24'47.39"K / 31°47'29.18"D	212	2	2	1	-
59	41°24'47.54"K / 31°47'29.58"D	211	4	-	-	-
60	41°24'47.70"K / 31°47'29.95"D	210	3	-	2	-
61	41°24'47.96"K / 31°47'30.24"D	211	3	-	4	-
62	41°24'48.26"K / 31°47'30.45"D	213	6	1	2	-
63	41°24'48.49"K / 31°47'30.77"D	214	3	-	2	-
64	41°24'48.69"K / 31°47'31.12"D	214	3	-	-	-
65	41°24'48.93"K / 31°47'31.42"D	214	7	-	2	-
66	41°24'49.08"K / 31°47'31.83"D	212	4	-	-	-
67	41°24'49.21"K / 31°47'32.29"D	210	4	3	2	-
68	41°24'49.36"K / 31°47'32.70"D	209	7	2	-	-
69	41°24'49.54"K / 31°47'33.05"D	208	1	-	-	-
70	41°24'49.69"K / 31°47'33.44"D	207	3	-	-	-
71	41°24'49.84"K / 31°47'33.83"D	206	2	-	-	-
72	41°24'50.03"K / 31°47'34.18"D	205	3	-	-	-
73	41°24'50.22"K / 31°47'34.52"D	205	1	-	-	-

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

Kapan	Koordinat	Rakım	Yakalanan Türler			
			***A.* spp.**	***M. g.***	***G. g.***	***M. a.***
74	41°24'50.41"K / 31°47'34.87”D	204	4	-	-	-
75	41°24'50.67"K / 31°47'35.20”D	204	6	-	-	-
76	41°24'50.96"K / 31°47'35.01”D	209	1	-	1	-
77	41°24'50.72"K / 31°47'34.69”D	209	10	-	1	-
78	41°24'50.51"K / 31°47'34.32”D	209	2	-	-	-
79	41°24'50.33"K / 31°47'33.96”D	210	1	-	-	-
80	41°24'50.13"K / 31°47'33.62”D	210	5	-	-	-
81	41°24'50.01"K / 31°47'33.17”D	213	5	-	-	-
82	41°24'49.84"K / 31°47'32.83”D	214	5	-	-	-
83	41°24'49.64"K / 31°47'32.48”D	215	5	-	-	-
84	41°24'49.48"K / 31°47'32.10”D	216	3	-	-	-
85	41°24'49.39"K / 31°47'31.66”D	218	3	-	-	-
86	41°24'49.24"K / 31°47'31.28”D	219	1	-	-	-
87	41°24'49.02"K / 31°47'30.96”D	218	5	-	-	-
88	41°24'48.81"K / 31°47'30.62”D	219	1	-	-	-
89	41°24'48.56"K / 31°47'30.34”D	218	1	-	-	-
90	41°24'48.25"K / 31°47'30.13”D	215	4	-	2	-
91	41°24'48.06"K / 31°47'29.79”D	215	8	-	-	-
92	41°24'47.84"K / 31°47'29.44”D	215	4	7	-	-
93	41°24'47.73"K / 31°47'29.03”D	216	-	4	-	-
94	41°24'47.61"K / 31°47'28.62”D	217	4	6	-	-
95	41°24'47.44"K / 31°47'28.25”D	217	2	4	-	-
96	41°24'47.29"K / 31°47'27.84”D	218	8	-	1	-
97	41°24'47.12"K / 31°47'27.43”D	219	2	1	-	-
98	41°24'46.97"K / 31°47'26.98”D	219	6	-	-	-
99	41°24'46.80"K / 31°47'26.62”D	218	5	2	-	-
100	41°24'46.62"K / 31°47'26.20”D	218	7	-	-	-
101	41°24'47.00"K / 31°47'26.07”D	223	4	-	-	-
102	41°24'47.14"K / 31°47'26.47”D	223	-	-	-	-

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

Kapan	Koordinat	Rakım	Yakalanan Türler			
			***A.* spp.**	***M. g.***	***G. g.***	***M. a.***
103	41°24'47.28"K / 31°47'26.88"D	223	1	-	-	-
104	41°24'47.44"K / 31°47'27.28"D	223	-	-	-	-
105	41°24'47.58"K / 31°47'27.69"D	223	-	-	-	-
106	41°24'47.76"K / 31°47'28.08"D	222	5	2	-	-
107	41°24'47.91"K / 31°47'28.50"D	221	2	-	-	-
108	41°24'48.06"K / 31°47'28.92"D	221	3	1	1	-
109	41°24'48.17"K / 31°47'29.34"D	219	3	1	-	-
110	41°24'48.39"K / 31°47'29.66"D	220	5	1	1	-
111	41°24'48.57"K / 31°47'30.05"D	220	2	-	-	-
112	41°24'48.88"K / 31°47'30.20"D	222	3	-	-	-
113	41°24'49.12"K / 31°47'30.51"D	222	6	-	-	-
114	41°24'49.33"K / 31°47'30.86"D	223	3	-	1	-
115	41°24'49.58"K / 31°47'31.17"D	224	-	-	1	-
116	41°24'49.74"K / 31°47'31.54"D	224	4	-	-	-
117	41°24'49.82"K / 31°47'31.98"D	221	4	-	-	-
118	41°24'49.95"K / 31°47'32.39"D	220	5	-	-	-
119	41°24'50.18"K / 31°47'32.73"D	221	3	-	-	-
120	41°24'50.37"K / 31°47'33.09"D	219	4	-	-	-
121	41°24'50.45"K / 31°47'33.52"D	216	7	-	-	-
122	41°24'50.68"K / 31°47'33.85"D	215	7	-	-	-
123	41°24'50.85"K / 31°47'34.21"D	214	1	-	-	-
124	41°24'51.06"K / 31°47'34.57"D	214	5	-	-	-
125	41°24'51.31"K / 31°47'34.88"D	214	1	-	-	-
126	41°24'51.56"K / 31°47'35.19"D	214	2	-	-	-
127	41°24'51.22"K / 31°47'35.30"D	209	4	-	-	-
128	41°24'50.92"K / 31°47'35.47"D	203	6	-	-	-
129	41°24'50.62"K / 31°47'35.64"D	198	4	-	-	-
130	41°24'50.30"K / 31°47'35.77"D	192	2	-	-	-
TOPLAM			494	73	40	3

3.1 POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜ HESAPLAMALARI

3.1.1 Türlere Ait Populasyon Büyüklükleri

3.1.1.1 *Apodemus* spp.'e Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

Çalışılan alanda yakalanan *Apodemus* spp.'ye ait örneklerin aylık populasyon büyüklükleri CAPTURE programı ile Model h'ye göre hesaplanmıştır. Toplam yakalanan ve serbest bırakılan, markalı ve markasız yakalanan birey sayıları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 *Apodemus* spp.'ye ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i).

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Aralık 1	4	3	0	4
Aralık 2	1	0	0	0
Aralık 3	4	1	0	4
Aralık 4	1	0	0	1
Ocak 1	4	4	0	4
Ocak 2	1	1	0	1
Ocak 3	2	1	2	0
Ocak 4	0	0	0	0
Şubat 1	11	11	0	11
Şubat 2	0	0	0	0
Şubat 3	11	11	4	7
Şubat 4	1	1	0	1
Mart 1	31	29	3	28
Mart 2	0	0	0	0
Mart 3	28	24	8	20
Mart 4	0	0	0	0
Nisan 1	32	32	4	28
Nisan 2	0	0	0	0

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Nisan 3	27	25	14	13
Nisan 4	0	0	0	0
Mayıs 1	26	26	10	16
Mayıs 2	0	0	0	0
Mayıs 3	28	28	16	12
Mayıs 4	0	0	0	0
Haziran 1	50	49	19	31
Haziran 2	0	0	0	0
Haziran 3	42	41	30	12
Haziran 4	0	0	0	0
Temmuz 1	32	27	25	7
Temmuz 2	1	1	1	0
Temmuz 3	30	28	23	7
Temmuz 4	1	0	1	0
Ağustos 1	19	18	16	3
Ağustos 2	0	0	0	0
Ağustos 3	16	16	15	1
Ağustos 4	1	1	1	0

Çizelge 3.2 (devam ediyor)

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Eylül 1	9	9	4	5
Eylül 2	0	0	0	0
Eylül 3	14	13	10	4
Eylül 4	0	0	0	0
Ekim 1	9	9	1	8
Ekim 2	0	0	0	0

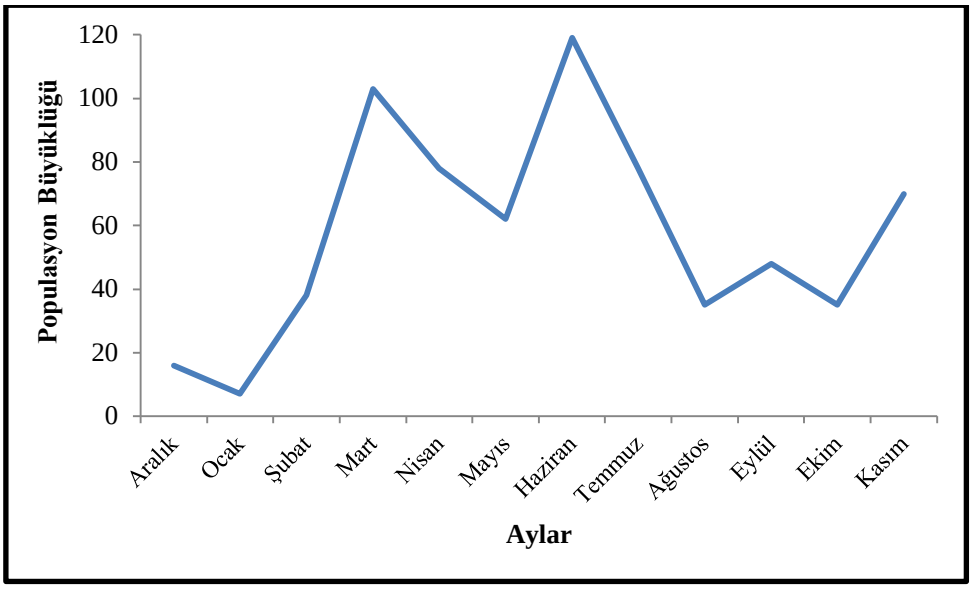
Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Ekim 3	7	7	2	5
Ekim 4	0	0	0	0
Kasım 1	21	21	4	18
Kasım 2	0	0	0	0
Kasım 3	25	22	13	12
Kasım 4	0	0	0	0

Apodemus spp. için aylık populasyon verileri dikkat alındığında en yüksek değerlere Mart (103 birey) ve Haziran (119 birey) aylarında ulaştığı hesaplandı. Tahmini populasyon büyüklüğü 7 ile 119 birey arasında aylık değişim gösterdiği gözlendi. *Apodemus* populasyonunda aylık yakalanma oranı 0,14 ile 0,27 arasında değişim gösterdi (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2 *Apodemus* spp.'ye ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d).

AYLAR	N	SE	CI	p	d
ARALIK 2011	16	6.12	12-41	0.15	16/ha
OCAK 2012	7	1.65	6-13	0.28	7/ha
ŞUBAT 2012	38	7.39	29-58	0.15	38/ha
MART 2012	103	12.14	85-132	0.14	103/ha
NİSAN 2012	78	10.37	64-105	0.17	78/ha
MAYIS 2012	62	8.34	51-84	0.21	62/ha
HAZİRAN 2012	119	12.65	100-150	0.19	119/ha
TEMMUZ 2012	78	9.86	65-104	0.21	78/ha
AĞUSTOS 2012	35	4.76	30-49	0.27	35/ha
EYLÜL 2012	48	8.41	36-69	0.11	48/ha
EKİM 2012	35	7.22	26-54	0.11	35/ha
KASIM 2012	70	9.94	56-95	0.16	70/ha

Çalışmanın yapıldığı tüm aylarda *Apodemus* spp.'nin toplam populasyon büyüklüğü 689 birey olarak hesaplanmıştır ($N_{Aralık}+N_{Ocak}+N_{Şubat}+N_{Mart}+N_{Nisan}+N_{Mayıs}+N_{Haziran}+ N_{Temmuz}+ N_{Ağustos}+ N_{Eylül}+N_{Ekim}+N_{Kasım}$=689 birey). *Apodemus* spp. için aylık populasyon büyüklüğündeki değişimler Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 *Apodemus* spp. için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi.

Populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkiyi incelemek için verilere korelasyon analizi uygulanmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 *Apodemus* spp. için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu.

Korelasyon Tablosu		**Populasyon Büyüklüğü**	**Yakalanma Oranı**
Populasyon Büyüklüğü	Pearson Korelasyon	1	-,190
	Sig.(2-tailed)		,554
	N	12	12
Yakalanma Oranı	Pearson Korelasyon	-,190	1
	Sig.(2-tailed)	,554	
	N	12	12

Analiz sonucunda "korelasyon değeri" değeri -,190 çıkmıştır. Bu sonuç bize populasyon büyüklüğü ile yakalanma oranı arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir.

3.1.1.2 *Apodemus* spp.'e Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

Apodemus spp.'ye ait veriler RELEASE programı ile analiz edilmiş ve GOF testi uygulanmıştır. Sonuç olarak, Test 2 + Test 3 (X^2=15.0867, df=19, p=0,7171) verilerine bakılarak p değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç bize tamamıyla zamana bağlı hayatta kalma oranı [Φ(t)] ve yakalanma oranı [p(t)] şeklinde bir modelin de tercihlerimizin arasında olabileceği anlamına gelmektedir. Dolayısı ile tümüyle zamana bağlı bir model [Φ(t) p(t)] kullanılabilir. AICc ve D dikkate alınarak, CJS ve JS formüllerine göre istatistiki açıdan anlamlı modelin; hayatta kalma oranının zamana bağlı olarak değiştiği [Φ(t)] ve yakalanma oranının ise zamana bağlı olarak değişmediği [p(.)] model olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.7).

Çizelge 3.5 *Apodemus* spp.'ye ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma):

Model	**AICc**	**ΔAICc**	**AICcW**	**ML**	**NP**	**D**
{Φ(t)p(.)}	**499,313**	**0,00**	**0,8933**	**1,00**	**12**	**84,9696**
{Φ(t)p(t)}	503,635	4,322	0,1029	0,1152	19	73,8752
{Φ(.)p(t)}	510,2584	10,9454	0,00375	0,0042	12	95,915
{Φ(.)p(.)}	534,718	35,4050	0,00	0,00	2	141,2903

Çizelge 3.6 *Apodemus* spp.'ye ait CJS formülüne göre, {Φ(t)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	**H**	**SE**	**AS**	**ÜS**
Φ_1	0,11	0,54	-	0,10
Φ_2	0,14	0,27	-	0,52
Φ_3	0,29	0,11	0,06	0,48
Φ_4	0,14	0,05	0,06	0,28
Φ_5	0,35	0,07	0,22	0,51
Φ_6	0,74	0,09	0,53	0,88

P	**H**	**SE**	**AS**	**ÜS**
Φ_7	0,53	0,07	0,39	0,66
Φ8	0,44	0,08	0,29	0,59
Φ9	0,58	0,12	0,34	0,79
Φ_{10}	0,17	0,08	0,06	0,38
Φ_{11}	0,65	0,16	0,28	0,85
p	0,44	0,15	0,21	0,83

Çizelge 3.7 *Apodemus* spp.'ye ait JS formülüne göre uygulanan model (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma):

Model	AICc	ΔAICc	AICcW	ML	NP	D
{Φ(t) p(.) PENT(t)}	595,4257	0,00	1,00	1,00	35	0,00

Apodemus spp.'nin yıllık verileri CJS ve JS formüllerine göre değerlendirildi. CJS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,11-0,74 olup, ortalaması 0,37 olarak hesaplanmıştır. Yakalanma oranı 0,44 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6). JS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,15-0,93 olup, ortalaması 0,38 olarak hesaplanmıştır. Yakalanma oranı ise 0,3-0,67 arasında değişim göstermiş olup, ortalaması 0,48'dir. Populasyona katılım oranı 0,01 ile 0,36 arasında olup, ortalaması 0,08'dir. Süper populasyon büyüklüğü 1163,94 birey olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 *Apodemus* spp.'ye ait JS formülüne göre **{**Φ(t)p(.)PENT(t)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	H	SE	AS	ÜS
Φ_1	0,57	0,10	-	-
Φ_2	0,27	0,10	0,20	-
Φ_3	0,15	0,08	0,05	0,39
Φ_4	0,22	0,11	0,07	0,51
Φ_5	0,25	0,06	0,15	0,39
Φ_6	0,93	0,08	0,48	0,99
Φ_7	0,50	0,07	0,36	0,64
Φ_8	0,44	0,08	0,29	0,61
Φ_9	-	-	-	-
Φ_{10}	0,13	0,10	0,05	0,45
Φ_{11}	0,40	0,12	0,19	0,65
p_1	-	-	-	-
p_2	-	-	-	-
p_3	-	-	-	-

Çizelge 3.8 (devam ediyor)

P	H	SE	AS	ÜS
p_4	-	-	-	-
p_5	0,37	0,21	0,09	0,78
p_6	0,67	0,11	0,39	0,92
p_7	0,55	0,19	0,28	0,96
p_8	0,61	0,11	0,29	0,85
p_9	0,41	0,09	0,24	0,60
p_{10}	0,30	0,21	0,05	0,76
p_{11}	-	-	-	-
$PENT_1$	0,01	0,006	0,005	0,035
$PENT_2$	0,05	0,01	0,03	0,09
$PENT_3$	0,13	0,02	0,08	0,20
$PENT_4$	0,36	0,15	0,13	0,67
$PENT_5$	-	-	-	-
$PENT_6$	0,32	0,13	0,17	0,50
$PENT_7$	0,04	0,01	0,01	0,09
$PENT_8$	0,01	0,009	0,005	0,05
$PENT_9$	0,05	0,02	0,02	0,13
$PENT_{10}$	0,11	0,08	0,02	0,40
$PENT_{11}$	0,04	0,04	0,008	0,22
N*	1163,94	174,17	822,59	1505,32

3.1.1.3 *Myodes glareolus*'a Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

Arazi çalışmalarında *Myodes glareolus*'a ait ilk örnekler Ocak ayında yakalanmıştır. Bundan dolayı populasyon büyüklükleri hesaplamalarına bu tür için Ocak 2012 tarihinden itibaren başlanabilmiştir.

Çalışılan alanda yakalanan *Myodes glareolus*'a ait örneklerin aylık populasyon büyüklükleri CAPTURE programı ile Model h'ye göre hesaplanmıştır. Toplam yakalanan ve serbest bırakılan, markalı ve markasız yakalanan birey sayıları Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.9 *Myodes glareolus*'a ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i).

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Aralık 1	-	-	-	-
Aralık 2	-	-	-	-
Aralık 3	-	-	-	-
Aralık 4	-	-	-	-
Ocak 1	1	0	0	0
Ocak 2	0	0	0	0
Ocak 3	1	0	0	0
Ocak 4	0	0	0	0
Şubat 1	3	3	0	3
Şubat 2	0	0	0	0
Şubat 3	0	0	0	0
Şubat 4	0	0	0	0
Mart 1	4	3	0	4
Mart 2	0	0	0	0
Mart 3	5	5	2	3
Mart 4	0	0	0	0
Nisan 1	5	4	1	4
Nisan 2	2	2	1	1
Nisan 3	1	0	1	0
Nisan 4	1	1	1	0
Mayıs 1	3	3	1	2
Mayıs 2	0	0	0	0
Mayıs 3	3	3	1	2
Mayıs 4	4	4	1	3

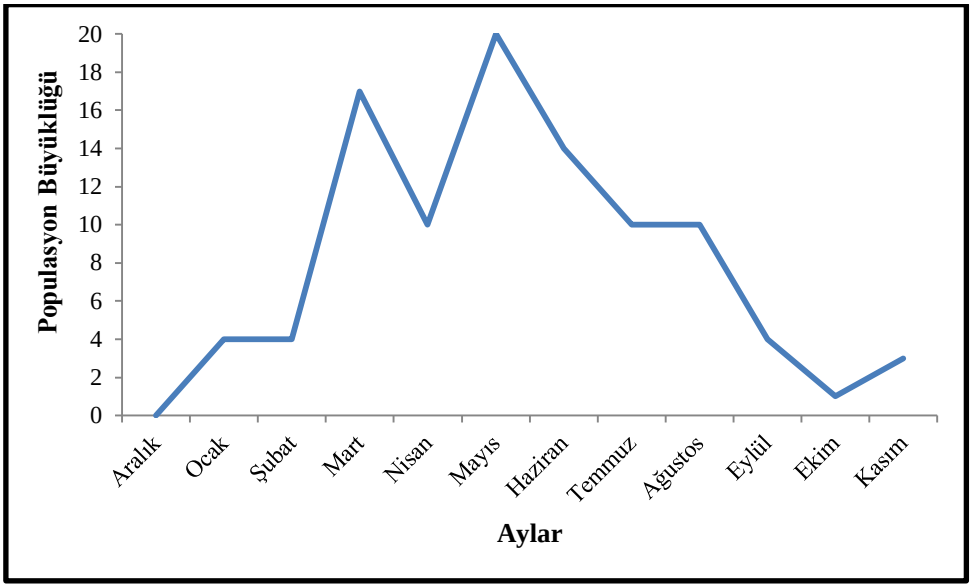
Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Haziran 1	6	6	3	3
Haziran 2	0	0	0	0
Haziran 3	3	3	2	1
Haziran 4	0	0	0	0
Temmuz 1	5	5	3	2
Temmuz 2	0	0	0	0
Temmuz 3	2	2	0	2
Temmuz 4	0	0	0	0
Ağustos 1	7	7	6	1
Ağustos 2	0	0	0	0
Ağustos 3	8	7	6	2
Ağustos 4	0	0	0	0
Eylül 1	2	2	2	0
Eylül 2	0	0	0	0
Eylül 3	2	2	2	0
Eylül 4	1	1	1	0
Ekim 1	0	0	0	0
Ekim 2	0	0	0	0
Ekim 3	1	1	1	0
Ekim 4	0	0	0	0
Kasım 1	1	1	0	1
Kasım 2	0	0	0	0
Kasım 3	2	1	2	0
Kasım 4	0	0	0	0

M. glareolus için aylık populasyon verileri hayvan yakalanabilen aylar dikkate alındığında en yüksek değerlere Mayıs (20 birey) ayında ulaştığını görmekteyiz. Populasyon büyüklüğü 1 ila 20 birey arasında aylık değişim göstermektedir. *M. glareolus* populasyonunda aylık yakalanma oranı 0,12 ile 0,35 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10 *Myodes glareolus*'a ait aylara göre (Aralık 2011 - Kasım 2012) CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d).

AYLAR	N	SE	CI	p	d
OCAK 2012	4	2.73	3-18	0.12	4/ha
ŞUBAT 2012	4	2.73	3-18	0.12	4/ha
MART 2012	17	5.02	12-33	0.13	17/ha
NİSAN 2012	10	3.06	8-22	0.22	10/ha
MAYIS 2012	20	5.42	14-36	0.12	20/ha
HAZİRAN 2012	14	5.80	10-39	0.16	14/ha
TEMMUZ 2012	10	5.12	8-35	0.17	10/ha
AĞUSTOS 2012	10	2.34	10-24	0.35	10/ha
EYLÜL 2012	4	1.17	4-9	0.31	4/ha
EKİM 2012	1	-	-	-	1/ha
KASIM 2012	3	1.17	3-8	0.25	3/ha

Çalışmanın yapıldığı tüm aylarda Myodes glareolus'un toplam populasyon büyüklüğü 97 birey olarak hesaplanmıştır ($N_{Aralık}+N_{Ocak}+N_{Şubat}+N_{Mart}+N_{Nisan}+N_{Mayıs}+N_{Haziran}+N_{Temmuz}+N_{Ağustos}+N_{Eylül}+N_{Ekim}+N_{Kasım}=97$ birey). *Myodes glareolus* için aylık populasyon büyüklüğündeki değişimler Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 *Myodes glareolus* için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi.

Çizelge 3.11 *Myodes glareolus* için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu.

Korelasyon Tablosu		Populasyon Büyüklüğü	Yakalanma Oranı
Populasyon Büyüklüğü	Pearson Korelasyon	1	-,336
	Sig.(2-tailed)		,342
	N	10	10
Yakalanma Oranı	Pearson Korelasyon	-,336	1
	Sig.(2-tailed)	,342	
	N	10	10

Populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkiyi incelemek için verilere korelasyon analizi uygulanmıştır (Çizelge 3.11). Analiz sonucunda "korelasyon değeri" -,336 çıkmıştır. Bu sonuç bize populasyon büyüklüğü ile yakalanma oranı arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir.

3.1.1.4 *Myodes glareolus*'a Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

*Myodes glareolus'*a ait veriler RELEASE programı ile analiz edilmiş ve GOF testi uygulanmıştır. Sonuç olarak, Test 2 + Test 3 (X^2=0,6269 df =8, p=0,9997) verilerine bakılarak p değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç tamamıyla zamana bağlı hayatta kalma oranı [Φ(t)] ve yakalanma oranı [p(t)] şeklinde bir modelin de tercihlerimizin arasında olabileceği anlamına gelmektedir. Dolayısı ile tümüyle zamana bağlı bir model [Φ(t)p(t)] kullanılabilir. AICc ve D dikkate alınarak, CJS ve JS formüllerine göre istatistiki açıdan anlamlı modelin; hayatta kalma oranının zamana bağlı olarak değişmediği [Φ(.)] ve yakalanma oranının ise zamana bağlı olarak değişmediği [p(.)] model olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.12 ve Çizelge 3.14).

M. glareolus'un yıllık verileri CJS ve JS formüllerine göre değerlendirildi. CJS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,29-0,69 olup, ortalaması 0,43 olarak hesaplanmıştır. Yakalanma oranı 0,47olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.13). JS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,24-0,61 olup, ortalaması 0,41 olarak hesaplanmıştır. Yakalanma oranı ise 0,18-0,7 arasında değişim göstermiş olup, ortalaması 0,47'dir. Populasyona katılım oranı 0,02 ile 0,71 arasında olup, ortalaması 0,18'dir. Süper populasyon büyüklüğü 282,59 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.12 *Myodes glareolus*'a ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma).

Model	AICc	ΔAICc	AICcW	ML	NP	D
{Φ(.)p(.)}	**99,64**	**0,00**	**0,993**	**1,00**	**2**	**40,3200**
{Φ(t)p(.)}	109,84	10,19	0,006	0,0067	11	26,8721
{Φ(.)p(t)}	116,82	17,1729	0,0001	0,0002	11	33,8485
{Φ(t)p(t)}	130,3275	30,6782	0,00	0,00	18	21,2204

Çizelge 3.13 *Myodes glareolus*'a ait CJS formülene göre, **{**Φ(.)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	H	SE	AS	ÜS
Φ_1	0,45	0,54	0,40	1,00
Φ_2	0,35	0,30	-	-
Φ_3	0,49	0,62	0,12	0,65
Φ_4	0,29	0,18	0,06	0,70
Φ_5	0,30	0,18	0,07	0,70
Φ_6	0,60	0,19	0,24	0,88

P	H	SE	AS	ÜS
Φ_7	0,55	0,17	0,23	0,83
Φ8	0,69	0,19	0,11	0,99
Φ9	0,31	0,16	0,09	0,66
Φ_{10}	0,29	0,26	0,03	0,82
Φ_{11}	-	-	-	-
P	0,47	0,21	0,19	0,82

Çizelge 3.14 *Myodes glareolus*'a ait JS formülüne göre uygulanan model(AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma).

Model	AICc	ΔAICc	AICcW	ML	NP	D
{Φ(.) p(.) PENT(t)}	236,525	0,00	1,00	1,00	31	0,00

Çizelge 3.15 *Myodes glareolus*'a ait JS formülüne göre **{**Φ(.)p(.)PENT(t)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	**H**	**SE**	**AS**	**ÜS**
Φ_1	-	-	-	-
Φ_2	0,41	0,14	0,19	0,79
Φ_3	0,39	0,34	0,08	0,87
Φ_4	0,24	0,15	0,06	0,62
Φ_5	0,28	0,17	0,07	0,67
Φ_6	0,55	0,16	0,25	0,82
Φ_7	0,61	0,19	0,24	0,88
Φ_8	-	-	-	-
Φ_9	0,43	0,12	0,17	0, 73
Φ_{10}	0,33	0,27	0,04	0,84
Φ_{11}	-	-	-	-
p_1	0,18	0,26	-	0,52
p_2	-	-	-	-
p_3	-	-	-	-
p_4	-	-	-	-
p_5	-	-	-	-
p_6	-	-	-	-
p_7	-	-	-	-
p_8	0,54	0,15	0,25	0,80
p_9	0,70	0,15	0,35	0,91
p_{10}	-	-	-	-
p_{11}	-	-	-	-
$PENT_1$	0,02	1,00	0,59	1,00
$PENT_2$	0,08	0,04	0,02	0,22
$PENT_3$	0,22	0,06	0,11	0,38
$PENT_4$	0,13	0,05	0,05	0,29
$PENT_5$	0,19	0,06	0,09	0,35
$PENT_6$	0,11	0,05	0,04	0,26
$PENT_7$	0,19	0,07	0,09	0,37
$PENT_8$	0,22	0,11	0,12	1,00
$PENT_9$	0,71	0,12	0,24	0,78
$PENT_{10}$	0,12	0,17	0,67	1,00
$PENT_{11}$	0,02	0,02	0,003	0,17
N*	282,59	57,6	171,32	430,92

3.1.1.5 *Glis glis*'e Ait Aylık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

Arazi çalışmaları sırasında *Glis glis* ilk olarak Haziran ayında yakalanabilmiştir. Bundan dolayı populasyon büyüklükleri hesaplamalarına bu tür için Haziran 2012 tarihinden itibaren başlanabilmiştir. Toplamda beş aylık (Haziran-Ekim) veriler kullanıldı.

Çalışılan alanda yakalanan *Glis glis*'e ait örneklerin aylık populasyon büyüklükleri CAPTURE programı ile Model h'ye göre hesaplanmıştır. Toplam yakalanan ve serbest bırakılan, markalı ve markasız yakalanan birey sayıları Çizelge 3.16'da verilmiştir.

Çizelge 3.16 *Glis glis*'e ait aylara göre (Haziran 2012 - Ekim 2012) yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i).

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Haziran 1	2	2	0	2
Haziran 2	0	0	0	0
Haziran 3	2	2	0	2
Haziran 4	0	0	0	0
Temmuz 1	4	4	1	3
Temmuz 2	0	0	0	0
Temmuz 3	4	3	1	3
Temmuz 4	0	0	0	0
Ağustos 1	2	2	1	1
Ağustos 2	0	0	0	0

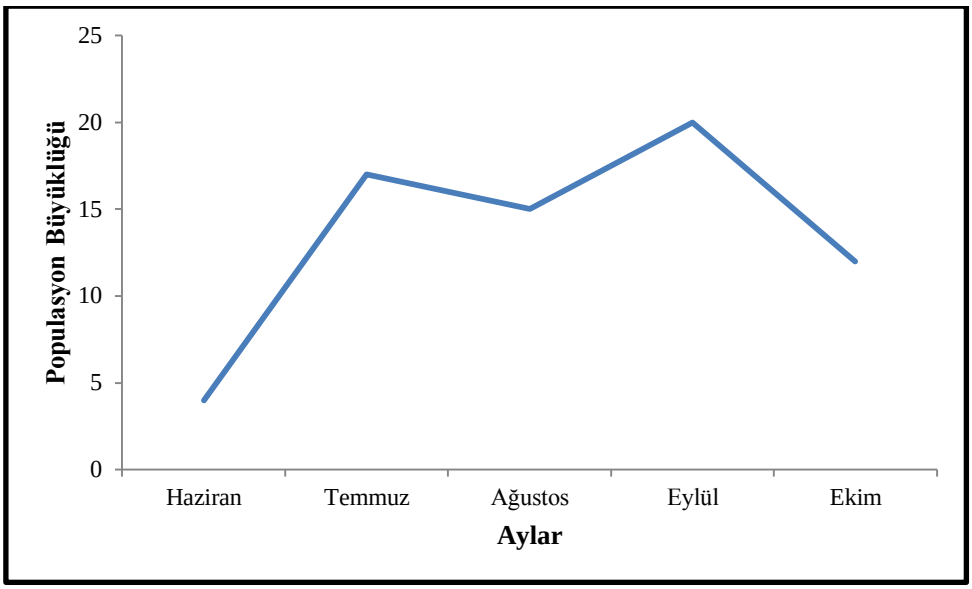
Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Ağustos 3	6	6	1	5
Ağustos 4	1	1	1	0
Eylül 1	5	4	1	4
Eylül 2	0	0	0	0
Eylül 3	5	5	2	3
Eylül 4	0	0	0	0
Ekim 1	3	3	1	2
Ekim 2	0	0	0	0
Ekim 3	5	5	0	5
Ekim 4	0	0	0	0

Glis glis için aylık populasyon verileri hayvan yakalanabilen aylar dikkate alındığında en yüksek değerlere Eylül (20 birey) ayında ulaştığını görmekteyiz. Populasyon büyüklüğü 4 ile 20 birey arasında aylık değişim göstermektedir. *Glis glis* populasyonunda aylık yakalanma oranı 0,12 ile 0,16 arasında değişim gösteren düşük bir orana sahiptir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17 *Glis glis*'e ait aylara göre (Haziran 2012 - Ekim 2012) CAPTURE ile Model (h)'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), % 95 güven aralığı (CI), yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d).

AYLAR	N	SE	CI	p	d
HAZİRAN 2012	4	2.73	3-18	0.12	4/ha
TEMMUZ 2012	17	5.02	12-33	0.13	17/ha
AĞUSTOS 2012	15	4.49	10-29	0.13	15/ha
EYLÜL 2012	20	5.42	14-36	0.12	20/ha
EKİM 2012	12	5.47	9-37	0.16	12/ha

Çalışmanın yapıldığı tüm aylarda *Glis glis*'in toplam populasyon büyüklüğü 68 birey olarak hesaplanmıştır ($N_{Haziran}+N_{Temmuz}+N_{Ağustos}+ N_{Eylül}+ N_{Ekim}$ =68 birey). *Glis glis* için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3 *Glis glis* için populasyon büyüklüğünün aylık değişimi.

Populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkiyi incelemek için verilere korelasyon analizi uygulanmıştır (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18 *Glis glis* için populasyon büyüklüğü değerleri ile yakalanma oranı arasındaki ilişkinin korelasyon tablosu.

Korelasyon Tablosu		Populasyon Büyüklüğü	Yakalanma Oranı
Populasyon Büyüklüğü	Pearson Korelasyon	1	-,040
	Sig.(2-tailed)		,949
	N	5	5
Yakalanma Oranı	Pearson Korelasyon	-,040	1
	Sig.(2-tailed)	,949	
	N	5	5

Analiz sonucunda "korelasyon değeri" değeri -,040 çıkmıştır. Bu sonuç bize populasyon büyüklüğü ile yakalanma oranı arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir.

3.1.1.6 *Glis glis*'e Ait Yıllık Populasyon Büyüklüğü Değerleri

*Glis glis'*e ait veriler RELEASE programı ile analiz edilmiş ve GOF testi uygulanmıştır. Ancak GOF testinin sonucunda yetersiz veri olması nedeni ile uygunluk değerlendirmesi yapılamamıştır. Bu sonuç tamamıyla zamana bağlı bir model [Φ(t)p(t)] kullanamayacağımız anlamına gelmektedir. AICc ve D dikkate alınarak, CJS ve JS formüllerine göre istatistiki açıdan anlamlı modelin; hayatta kalma oranının [Φ(.)] ve yakalanma oranının ise zamana bağlı olarak değişmediği [p(.)] model olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.19 ve Çizelge 3.21).

Glis glis'in yıllık verileri CJS ve JS formüllerine göre değerlendirildi. *Glis glis* kış uykusunu yattığı için sadece 5 aylık veriler kullanılabildi. CJS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,4, yakalanma oranı 0,44 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.20). JS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,42 olup, yakalanma oranı ise 0,48 olarak hesaplanmıştır. Populasyona katılım oranı 0,21 olduğu belirlenmiştir. Süper populasyon büyüklüğü 98,41 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.19 *Glis glis'*e ait CJS formülüne göre uygulanan modeller (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma).

Model	AICc	ΔAICc	AICcW	ML	NP	D
{Φ(.)p(.)}	**38,4161**	**0,00**	**0,94592**	**1,00**	**2**	**4,7930**
{Φ(.)p(t)}	45,5371	7,1210	0,02689	0,0284	5	3,667
{Φ(t)p(.)}	45,6435	7,2274	0,02549	0,0269	5	3,7731
{Φ(t)p(t)}	51,0607	12,6446	0,0017	0,0018	7	2,3176

Çizelge 3.20 *Glis glis'*e ait CJS formülene göre, **{**Φ(.)p(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma ve yakalama oranları (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	H	SE	AS	ÜS
Φ	0,4	0,19	0,12	0,77
p	0,44	0,28	0,07	0,88

Çizelge 3.21 *Glis glis'*e ait JS formülüne göre uygulanan model (AICc: En küçük örnekleme için Akaieke Bilgilendirme Kriteri, Δ AICc: AICc değerleri arasındaki değişim, AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma).

Model	AICc	ΔAICc	AICcW	ML	NP	D
{Φ(.) p(.) PENT(.)}	62,0975	0,00	0,5000	1,00	4	0,000

Çizelge 3.22 *Glis glis*'e ait JS formülüne göre **{**Φ(.)p(.)PENT(.)} modelinin hesapladığı hayatta kalma (Φ), yakalanma (p), populasyona katılım oranları (PENT) ve süper populasyon büyüklüğü (N*) (P: Parametre, H: Hesaplama, SE: Standart hata, AS: Alt sınır, ÜS: Üst sınır).

P	H	SE	AS	ÜS
Φ	0,42	0,17	0,10	0,70
p	0,48	0,36	0,06	0,96
PENT	0,21	0,01	0,17	0,25
N*	98,41	24,97	19,45	127,36

3.1.1.7 *Muscardinus avellanarius*'a Aylık Ait Populasyon Büyüklüğü Değerleri

12 ay süren arazi çalışmalarında *Muscardinus avellanarius'*a ait ilk örnekler Temmuz ayında yakalandı ve daha sonra devam eden çalışma aylarında bu türe ait hiçbir örnek yakalanamadı. Toplam yakalanan ve serbest bırakılan, markalı ve markasız yakalanan birey sayıları Çizelge 3.23'de verilmiştir. Temmuz ayı içerisinde sadece 2 farklı *Muscardinus avellanarius* örneği 3 kez yakalandığı için populasyon kapalı olarak varsayılmış ve hesaplamalar CAPTURE programı ile yapılmıştır (Çizelge 3.24).

Çizelge 3.23 *Muscardinus avellanarius*'un Temmuz ayına (2012) göre yakalanan toplam birey sayısı (n_i), serbest bırakılan toplam birey sayısı (a_i), "i" örneklem gününde yakalanan toplam markalı örnek sayısı (r_i), "i" gününde yakalanan toplam markasız örnek sayısı (u_i).

Aylar	n_i	a_i	r_i	u_i
Temmuz 1	2	2	0	2
Temmuz 2	0	0	0	0
Temmuz 3	1	1	1	0
Temmuz 4	0	0	0	0

Çizelge 3.24 *Muscardinus avellanarius*'un Temmuz ayına (2012) ait CAPTURE ile Model h'ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü (N), standart hatası (SE), %95 güven aralığı, yakalanma oranı (p) ve populasyon yoğunluğu (d).

TEMMUZ 2012	N	SE	CI	p	d
	3	1.17	3-8	0.25	3/ha

Bu çalışma sonucuna göre 1 ha alan içerisinde tahmini populasyon yoğunluğu en düşük ayın 11 birey/ha ile Ocak (2012), en yüksek ayın ise 137 birey/ha ile Haziran (2012) ayı olduğu hesaplanmıştır. Ocak (2012) içerisinde en yüksek yoğunluğu sahip türün *Apodemus* spp. (7 birey/ha), en düşük yoğunluğa sahip türün ise *Myodes glareolus* (4 birey/ha) olduğu tespit edilmiştir. Haziran (2012) içerisinde en yüksek yoğunluğa sahip türün *Apodemus* spp. (119 birey/ha), en düşük yoğunluğa sahip türün *Glis glis* (4 birey/ha) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.25).

Çizelge 3.25 Alandan yakalanan türlerin aylara göre (Aralık 2011–Kasım 2012) yoğunluk değerleri (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.*: *Myodes glareolus, G. g.*: *Glis glis, M. a.*: *Muscardinus avellarianus*).

AYLAR	YOĞUNLUK (Birey/ha)				
	A. spp.	***M. g.***	***G. g.***	***M. a.***	**TOPLAM**
ARALIK 2011	16	-	-	-	16
OCAK 2012	7	4	-	-	11
ŞUBAT 2012	38	4	-	-	42
MART 2012	103	17	-	-	120
NİSAN 2012	78	10	-	-	88
MAYIS 2012	62	20	-	-	82
HAZİRAN 2012	119	14	4	-	137
TEMMUZ 2012	78	10	17	3	108
AĞUSTOS 2012	35	10	15	-	60
EYLÜL 2012	48	4	20	-	72
EKİM 2012	35	1	12	-	48
KASIM 2012	70	3	-	-	73

3.2 GEZİNME ARALIĞI (HOME RANGE) ve KAT EDİLEN MAKSİMUM MESAFE (ORL) DEĞERLERİ

Bu çalışma içerisinde populasyon büyüklüğü için marka takılan hayvanların gezinme aralıkları ve gözlemlenen yer değişim uzunlukları da hesaplandı. Hesaplamalar Biotas 2.0 Alpha programı kullanılarak minimum konveks poligon yöntemiyle yapıldı.

3.2.1 *Apodemus* spp.'e Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri

Apodemus türlerinde hesaplanabilen gezinme aralığı 50-2800 m^2 arasında değişim göstermektedir. En yüksek gezinme aralıkları 88 marka numaralı erkek bireyde 1600 m^2 (Şekil 3.4) ile 195 marka numaralı dişi birey 2800 m^2 (Şekil 3.5) olarak hesaplandı. Ortalama gezinme aralığı erkeklerde 413 m^2, dişilerde 414 m^2 olduğu belirlendi.

Apodemus spp. örneklerin ortalaması ise 414 m^2 olarak hesaplandı. ORL değerlerinde 10-233 m arası değişim gösterirken, ortalaması 39 m olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.26).

Çizelge 3.26 *Apodemus* spp.'nin gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir).

Marka	**Kapan No(ları)**	**Eşey**	**ORL (m)**	**Gezinme Aralığı (m^2)**
1	27	♀	-	-
2	54	♀	-	-
3	82	♂	-	-
4	6→7	♂	10	-
5	9→7	♂	10	-
6	56	♂	-	-
7	50→56	♂	51	-
8	3	♂	-	-
9	51→50	♀	10	-
10	7→8	♀	10	-
11	8	♂	-	-
13	98	♀	-	-
14	25→24	♂	10	-
15	55	♂	-	-
17	83 (2)	♀	-	-
18	96	♀	-	-
19	100	♀	-	-
20	8	♂	-	-
21	81→119	♀	14	-
24	97→96	♀	10	-
25	43→53	♂	51	-
26	77→74→122(4)→80→ 121(2)→77→15→122→74	♀	95	1100
27	27→76→128	♂	22	150
29	19	♂	-	-
30	98	♂	-	-
31	14	♀	-	-
32	82	♂	-	-
34	90	♂	-	-
35	5	♀	-	-
36	54→5	♂	22	-
37	3	♂	-	-
38	9	♂	-	-

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
39	57	♂	-	-
40	51	♂	-	-
41	1	♂	-	-
42	47	♂	-	-
43	47(2)→6(2)→47→6→1→59	♂	82	600
44	77	♂	-	-
46	43→13	♀	51	-
47	78	♀	-	-
48	5→3	♂	20	-
49	81	♀	-	-
50	85	♂	-	-
51	96→46	♀	20	-
52	21→27	♂	32	-
53	75	♀	-	-
54	23	♂	-	-
55	74	♂	-	-
57	33	♀	-	-
58	51→2	♂	22	-
59	84	♀	-	-
60	67→84→68(2)→83→118→83→68	♀	22	150
61	10→81→120(2)→118→119→118(2)	♂	108	900
62	96→56→98	♀	32	150
63	84	♀	-	-
65	18	♀	-	-
68	18	♂	-	-
69	72(2)	♂	-	-
70	34	♂	-	-
71	9	♀	-	-
72	68	♀	-	-
73	70	♂	-	-
74	26→27	♂	10	-
75	20→24→25→28	♀	50	250
76	69	♀	-	-
77	81	♀	-	-
78	15→14→16→17→16→15(2)→16	♂	30	-
79	45	♀	-	-
80	98	♂	-	-
81	25(3)	♂	-	-
82	56	♀	-	-

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
83	68	♀	-	-
84	42→44	♀	20	-
88	6→16→113	♂	81	1600
90	95→42	♂	36	-
91	75	♂	-	-
92	64→87→72	♂	81	400
93	41(2)→63→41(3)	♀	32	-
94	33	♀	-	-
95	89	♀	-	-
97	70→77(2)→78→ 80→71→123→27	♂	41	700
98	87	♀	-	-
99	99	♀	-	-
100	71	♀	-	-
101	91	♂	-	-
102	23	♀	-	-
104	13→39	♀	14	-
106	51(2)	♀	-	-
108	63→64→114→64	♂	22	100
109	53-5	♂	28	-
110	80	♂	-	-
111	50(2)→4→3(2)	♂	32	50
112	99	♀	-	-
115	99→90→108→94→ 11→99→101→98→2	♂	101	950
116	4	♂	-	-
117	10→9→11→8	♀	30	-
118	90	♀	-	-
119	66	♀	-	-
121	52→100	♀	14	-
122	21	♀	-	-
123	62	♀	-	-
124	91→40	♂	22	-
125	11(2)	♂	-	-
126	21(2) →29→21	♂	14	-
127	65→76	♂	101	-
130	96→95→55(2)→56→97→55	♀	22	150
131	82(2)→71	♀	22	-
132	56→96→8→44→101→98→54	♂	81	500

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
133	47→52→98→49→ 51→99→101→103	♀	42	700
135	35	♀	-	-
136	47→46	♀	10	-
137	45(2)	♂	-	-
138	17	♀	-	-
139	60→92	♂	14	-
140	61→11	♂	20	-
141	22(2)	♂	-	-
142	35→18→20	♀	41	100
143	49	♀	-	-
144	6(2)	♂	-	-
145	26(2)→75	♂	10	-
146	14	♂	-	-
147	41	♀	-	-
148	44	♂	-	-
149	65→36(2)→66	♀	14	50
150	43	♀	-	-
151	43→45→106	♂	36	300
153	49	♂	-	-
154	25(2)→26	♀	10	-
155	58→106→59(2)→116	♀	100	1100
156	87	♂	-	-
157	14	♀	-	-
159	63→113→90→64→88	♀	32	300
163	62→91	♂	22	-
164	34→17→67	♂	20	-
166	85	♀	-	-
167	110(3)→111→110→53(2)	♂	82	100
168	79	♀	-	-
169	86	♀	-	-
171	62→39→113(2)	♂	41	50
174	94(2)→108→91(2)→41-91(2)	♀	36	450
178	26→66→62→128→74→75	♀	130	500
179	124→122→75→124(2) →125→77(2)→124→127	♂	41	350
180	61→41(2)→110→92	♂	30	300
181	100→49→101→49	♀	32	50
182	77(3)→123	♀	22	-

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

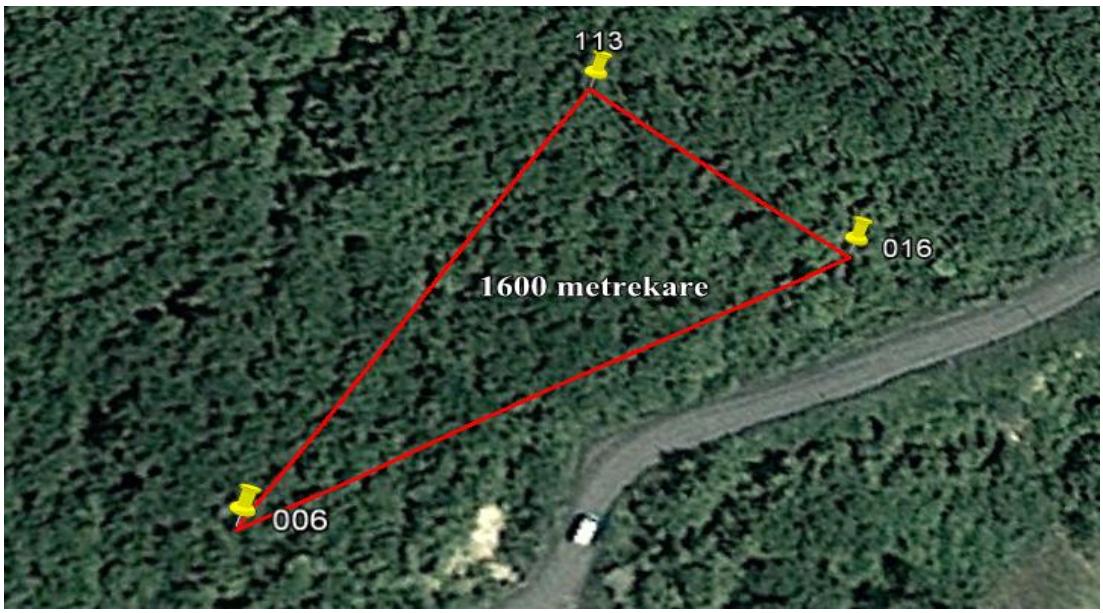
Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
184	87→35→36→15→65→34	♀	36	200
185	2→50	♂	14	-
186	127→77→128→2→125→126	♀	233	1650
187	121(5)→122(2)→27→122→26	♂	50	300
188	116	♂	-	-
189	5→44(2)	♂	22	-
190	11(2)	♂	-	-
191	22(2)	♂	-	-
192	81→120→81	♂	14	-
193	87→113→114→113	♀	14	50
194	80→73	♂	22	-
195	21→25→15→25→11→111	♀	155	2800
196	75→129	♀	14	-
197	49→1→2	♀	14	50
198	129→26	♂	10	-
199	117	♂	-	-
201	27→129→27(3)	♀	20	-
202	2	♀	-	-
203	68	♀	-	-
204	14→11(2)→37	♀	32	150
205	18→19→86	♀	50	150
206	13→65→10→38	♂	54	250
207	15→37→10(2)	♂	50	250
208	67(2)→34→66→19→68	♂	36	250
209	16→15→126	♂	117	200
211	63	♀	-	-
212	52(3)	♂	-	-
213	75	♂	-	-
214	18→17→68	♀	22	100
215	109	♂	-	-
216	80→17→32→20→70(2)	♀	50	200
219	128(3)	♂	-	-
221	116	♀	-	-
223	91(3)→61→88	♀	30	150
224	127	♀	-	-
225	35(2)→66→129	♂	101	500
227	112(2)→106	♀	60	-
229	2	♂	-	-
230	100	♀	-	-

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

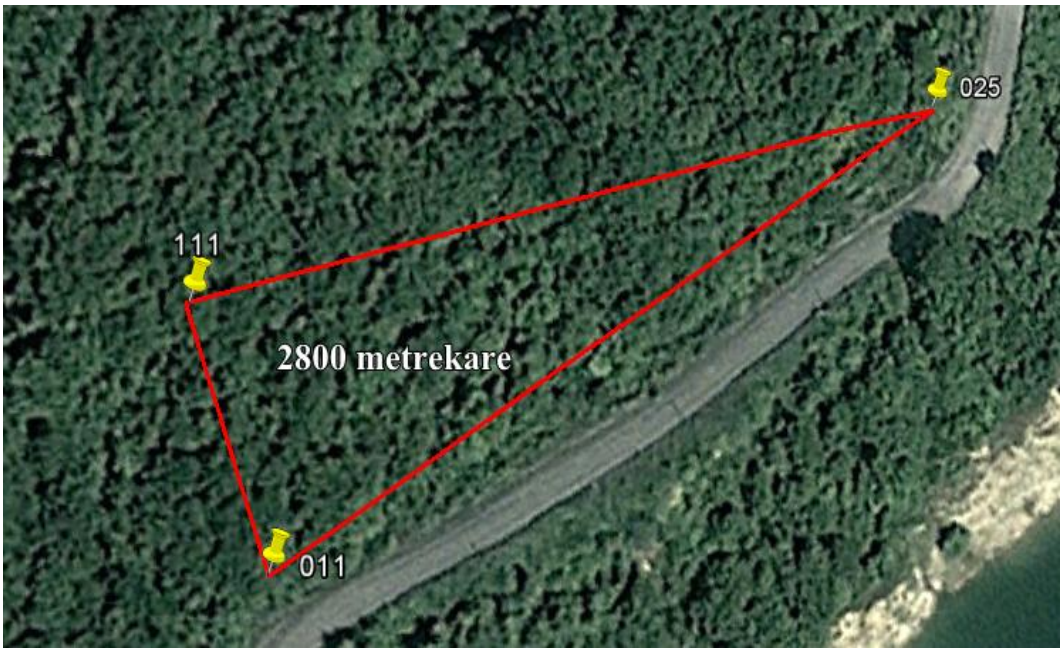
Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
236	26→130→26→75	♀	22	50
239	119	♀	-	-
240	117→120	♂	30	-
241	34	♂	-	-
244	60(2)→107	♂	36	-
246	10	♂	-	-
248	20→21	♀	10	-
250	9(2)	♀	-	-
251	47	♂	-	-
253	41(2)	♀	-	-
254	66→65→34	♂	22	50
255	120→121	♀	10	-
256	46→106→91	♂	54	650
258	108	♀	-	-
259	96	♀	-	-
263	65→68	♂	30	-
267	92	♀	-	-
268	81→118→82→59	♀	22	100
270	91	♀	-	-
271	50	♂	-	-
272	109	♀	-	-
273	106→112	♀	60	-
275	16	♂	-	-
276	113	♂	-	-
278	34	♂	-	-
280	43→22(2)→30	♀	140	650
282	83→68→83	♂	10	-
284	51→50	♂	10	-
293	5	♂	-	-
295	101	♀	-	-
296	21	♂	-	-
297	13(2)→59	♂	45	-
298	92→58	♀	14	-
299	117(2)	♀	-	-
302	10	♂	-	-
303	110	♂	-	-
304	94	♂	-	-
305	43→58	♀	10	-
306	118	♂	-	-

Çizelge 3.26 (devam ediyor)

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
308	62→110	♀	28	-
309	100	♀	-	-
310	109→96(2)	♀	41	-
311	36→65(2)	♀	10	-
312	35	♀	-	-
313	114	♂	-	-
314	4→47→3	♀	14	50
315	22	♀	-	-
316	46	♀	-	-
317	25(2)	♀	-	-
318	3→55→49	♀	32	200
319	44(2)	♀	-	-
320	59→106	♂	36	-
322	63	♀	-	-
323	100	♂	-	-
324	126	♀	-	-
325	128	♀	-	-
332	128	♂	-	-
337	80	♂	-	-
341	122	♂	-	-
344	62	♂	-	-



Şekil 3.4 *Apodemus* cinsine ait 88 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.



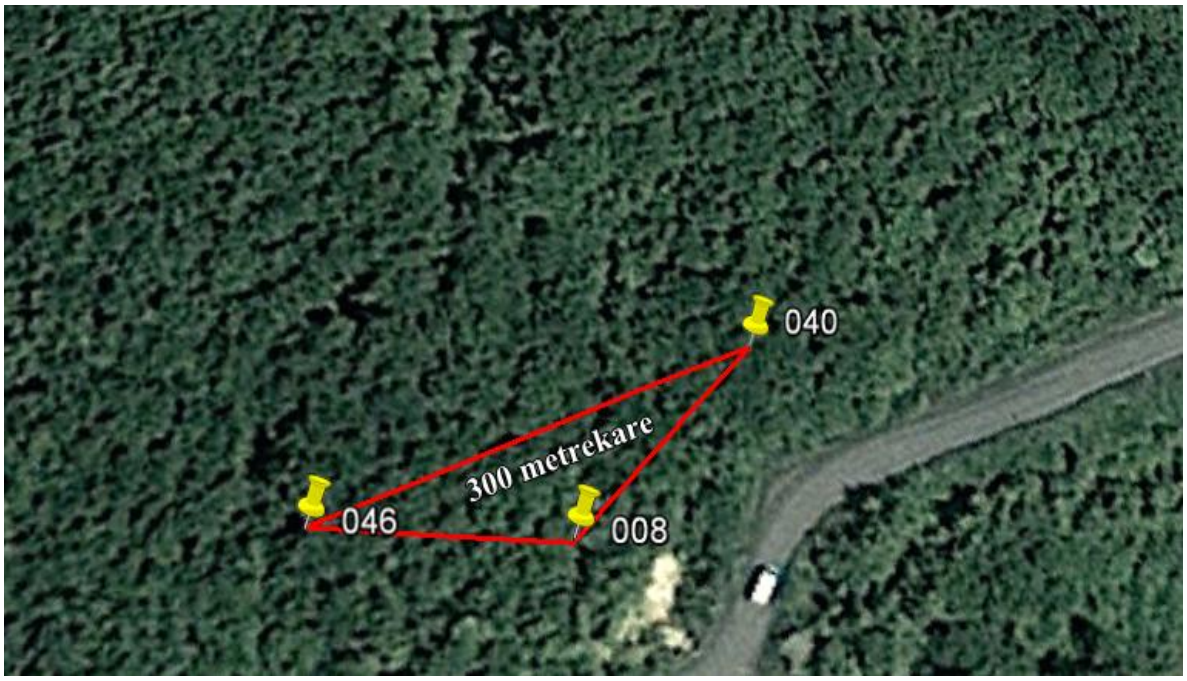
Şekil 3.5 *Apodemus* cinsine ait 195 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.

3.2.2 *Myodes glareolus*'a Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri

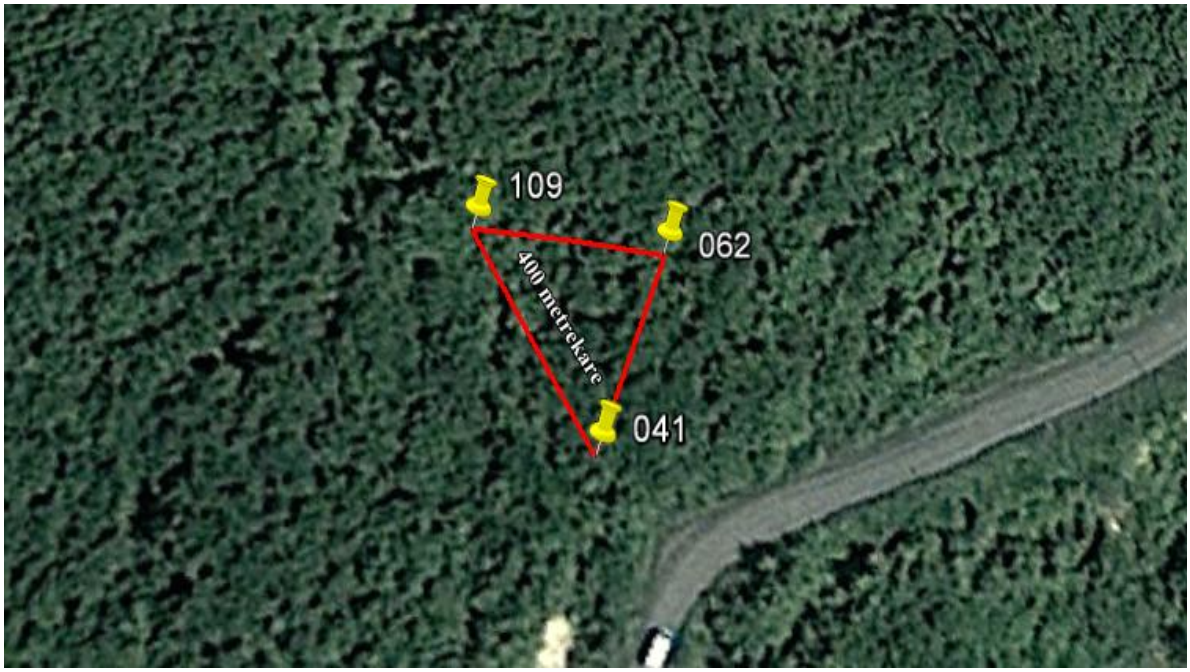
Myodes glareolus örneklerinde hesaplanabilen gezinme aralığı 100-400 m^2 arasında değişim göstermektedir. En yüksek gezinme aralıkları 87 marka numaralı erkek bireyde 300 m^2 (Şekil 3.6) ile 105 marka numaralı dişi birey 400 m^2 (Şekil 3.7) olduğu belirlendi. Ortalama gezinme aralığı erkekler 213 m^2, dişilerde 230 m^2 olarak belirlendi. *Myodes glareolus* örneklerinin ortalama gezinme aralığı 222 m^2 olarak hesaplandı. ORL değerleri 10-60 m arası değişim gösterirken, ortalaması 28 m olarak hesaplandı (Çizelge 3.27).

Çizelge 3.27 *Myodes glareolus*'un gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir).

Marka	**Kapan No(ları)**	**Eşey**	**ORL (m)**	**Gezinme Aralığı (m^2)**
12	94	♂	-	-
16	15	♂	-	-
22	99	♂	-	-
23	53	♂	-	-
32	92	♀	-	-
45	52	♀	-	-
56	4	♂	-	-
64	93	♀	-	-
66	4	♂	-	-
67	94	♂	-	-
85	18→68	♂	20	-
87	40→8→46	♂	60	300
89	94→95→94→93	♂	20	-
105	92(2)→109→92→62→41	♀	36	400
107	95(2)→58→106→ 94→58→93	♀	32	300
128	4→47	♂	10	-
134	9→7→9	♂	20	-
165	94	♀	-	-
170	67	♀	-	-
172	95→53→99	♂	40	200
173	93	♂	-	-
175	16→35(2)→67→ 16→15(2)→67	♂	28	100
177	12	♀	-	-
183	92→108→92→58	♀	20	100
210	53→50→3(2)	♀	22	200
217	3	♀	-	-
231	52(3)	♀	-	-
233	110	♂	-	-
243	33→18→67(2)→18→ 33→18→34→17	♀	22	150
245	109→106(2)	♀	30	-
288	18	♂	-	-
292	55→92→97	♂	50	250
301	94→108	♀	14	-



Şekil 3.6 *Myodes glareolus*'a ait 87 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.



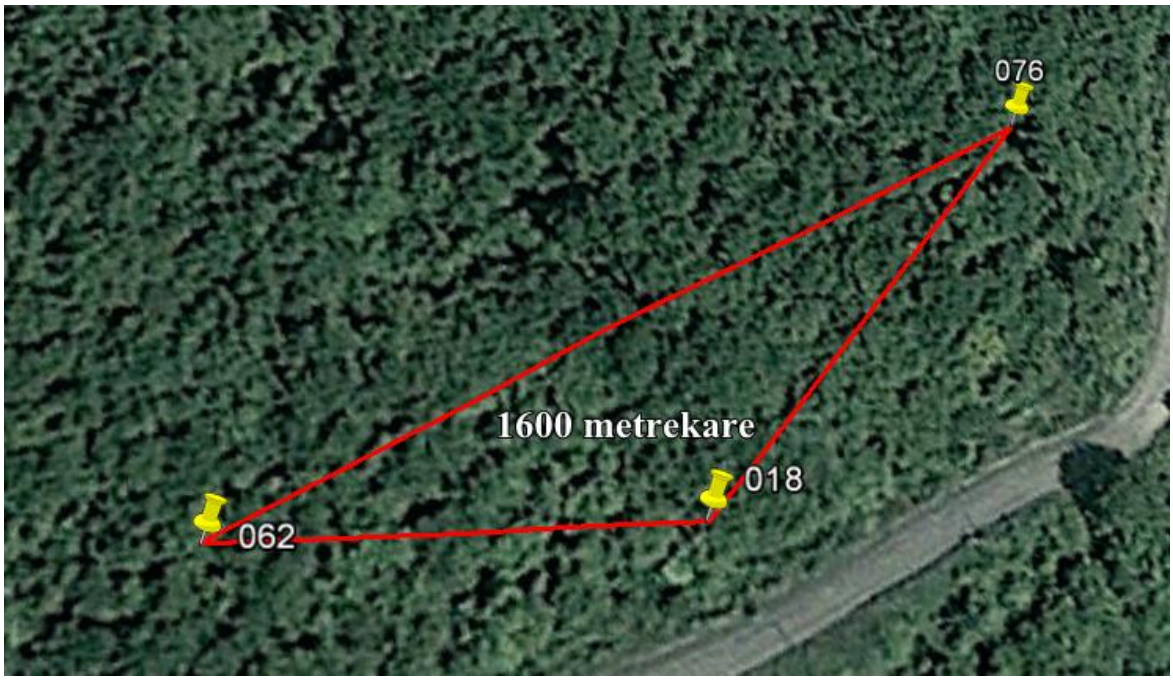
Şekil 3.7 *Myodes glareolus*'a ait 105 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.

3.2.3 *Glis glis*'e Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri

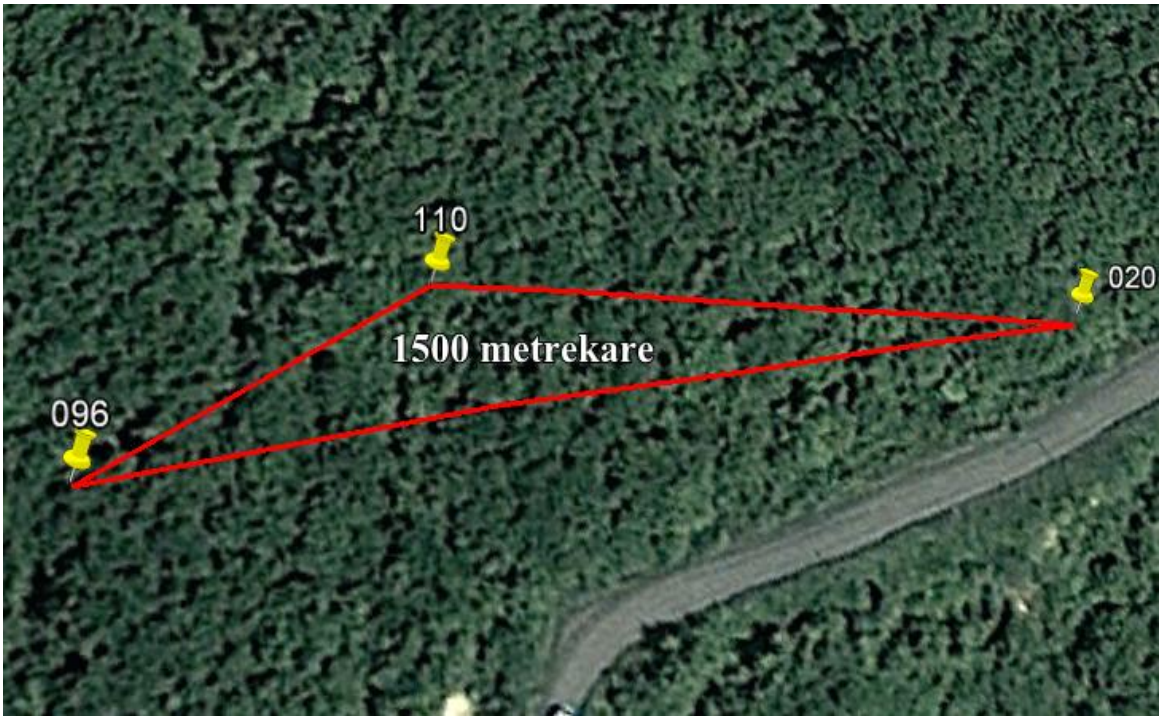
Glis glis örneklerinde hesaplanabilen gezinme aralığı 50-1600 m^2 arasında değişim göstermektedir. En yüksek gezinme aralıkları 222 marka numaralı erkek birey 1600 m^2 (Şekil 3.8) ile 218 marka numaralı dişi bireyde 1500 m^2 (Şekil 3.9) olarak hesaplandı. Ortalama gezinme aralığı 1050 m^2 olarak hesaplanmıştır. ORL değerlerinde 10-153 m arası değişim gösterirken, ortalaması 50 m olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.28).

Çizelge 3.28 *Glis glis*'in gezinme aralığı ve ORL değerleri (Not: Paratez içinde verilen sayılar aynı kapanda üst üste yakalanma sayılarıdır. Oklar örneğin hangi kapandan sonra hangi kapanda yakalandığını göstermektedir).

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
176	90	♀	-	-
218	96→110→20	♀	153	1500
220	26	♀	-	-
222	18→62→76	♂	130	1600
226	61	♂	-	-
232	40→62→61(2)	♂	14	50
237	67→33	♀	14	-
238	9→40	♂	22	-
247	65→12	♂	36	-
252	7	♀	-	-
257	62→63	♂	10	-
260	8→10	♀	20	-
261	34(2)	♀	-	-
265	108	♀	-	-
269	20	♀	-	-
274	61	♂	-	-
279	90	♀	-	-
283	77	♂	-	-
285	7	♀	-	-
286	60	♂	-	-
287	35	♀	-	-
289	63	♂	-	-
290	114	♀	-	-
291	58	♀	-	-
294	67	♀	-	-
300	33	♂	-	-



Şekil 3.8 *Glis glis*'e ait 222 marka numaralı erkek bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.



Şekil 3.9 *Glis glis*'e ait 218 marka numaralı dişi bireyin gezinme aralığının Google Earth görüntüsü.

3.2.4 *Muscardinus avellanarius*'a Ait Gezinme Aralığı ve Kat Edilen Maksimum Mesafe (ORL) Değerleri

12 aylık çalışma süresince *Muscardinus avellanarius* örneklerine sadece Temmuz ayı içerisinde rastlanmıştır. Toplam 2 örnek 3 kez yakalanabilmiştir. Bu örneklerden 235 marka numarasına sahip dişi bireyin ORL değeri 22 m olarak hesaplanabilmiştir (Çizelge 3.29).

Çizelge 3.29 *Muscardinus avellanarius*'un gezinme aralığı ve ORL değerleri.

Marka	Kapan No(ları)	Eşey	ORL (m)	Gezinme Aralığı (m^2)
234	53	♀	-	-
235	52-47	♀	22	-

3.3 TÜR TEŞHİSİ ÇALIŞMALARI

Yapılan arazi çalışmaları sırasında kapanlara yakalandıktan sonra, olumsuz hava koşullarından dolayı veya markalama işlemleri sırasında etere dayanıksız olup ölen 25 *Apodemus* türünün teşhisi yapıldı. Yapılan teşhis sonucu 4 farklı *Apodemus* türünün olduğu belirlendi. Bu türler *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis, A. witherbyi'*dir.

3.3.1 *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis ve A. witherbyi'*nin Post Özellikleri ve Kafatası Karakterleri

Apodemus sylvaticus: Hayvanın dorsal kürkünde kahverengi kırçıllı renkler baskındır. Ventralde ise renk dorsale göre biraz daha açık, gri tonlardadır. Bazı örneklerin göğüs lekesi olmasına rağmen, *A. flavicollis*'le karşılaştırıldığında renk ince bir çizgi şeklindedir. Kuyruğun dorsali dorsal, ventrali ventral kürk rengi ile aynı tonlardadır. Ön ve ardayakların üst kısmı sık, kısa ve kirli beyaz kıllarla kaplıdır. Ayak tabanlarında kıllar bulunmaz. Bu türün fronto-parietal süturu "V" şeklindedir. Dorsalden bakılınca oksipital kondiller görülmemektedir. Foramen insivanın uç kısmı M^1'e ulaşmamaktadır. İnsisörler nazal kemiklerin gerisindedir. Oval şekilli pterigoid kemiklere sahiptir:

Apodemus mystacinus: Hayvanın kürkü baskın gri renklidir. Kürk rengi lateralde ve ventralde farklı özellik göstermektedir. Lateralde açık gri renk mevcutken, ventraldeki kürk rengi grimsi-beyaz veya kirli gri renklere dönüşmektedir. Hayvanın yüz bölgesi dorsal kürk rengi

ile uyumludur. Dorsalde kürk rengi ile ventral kürk rengi belirgin bir çizgi ile birbirinden ayrılmaktadır. Oldukça uzun bir kuyruğa sahip olan bu türün, kulaklarıda iyi gelişmiştir. Ayrıca *Apodemus mystacinus* örneklerinde göğüs lekesi bulunmamaktadır. Fronto-parietal sütur "V" şekillidir. Dorsalden bakılınca oksipital kondiller görülmemektedir. Foramen insiva uzun ve geniştir. Foramen insivanın posterior ucu üst molarların alveollerini geçer veya aynı hizadadır.

Apodemus flavicollis: Hayvanın kürkü dorsalde kahverengi kırçıllıdır. Dorsal kürk ventralden bir hat ile ayrılır. Kürk rengi dorsalde koyu, laterale doğru gidildikçe açılmaktadır. Ventral kürk rengi dorsale göre açıktır. Ancak *Apodemus mystacinus*'a oranla daha koyu tonlardadır. Yüz bölgesi dorsal kürkle aynı renktedir. Çoğu örnekte göğüste belirgin sarı leke mevcuttur. Bazı örneklerde ise göğüs lekesi bulunmaz. Fronto-parietal sütur tüm örneklerde "V" şekillidir. Foramen insivanın uç kısmı M^1'e ulaşmamaktadır. Timpanik bullalar diğer *Apodemus* türleri ile kıyaslandığında daha şişkindir. Nazal kemikler insisörlerden ileridedirler. Dorsalden bakılınca oksipital kondiller görülmemektedir.

Apodemus witherbyi: Hayvanın dorsal kürk rengi koyu kahverengi gri, bazı örneklerde ise kızılımsı kırçıllı tonlardadır. Lateral kürk rengi dorsale oranla daha açık tonlardadır. Ventralda ise bu ton biraz daha açılmaktadır. Küçük bir göğüs lekesine bazı örneklerde rastlanmasına rağmen genellikle yoktur. Bu türde diğerlerinden farklı olarak fronto-parietal sütur "U" şekillidir. 2 örnekte "V" şeklinde fronto parietal sütura rastlanmıştır. Foramen insiva diğer türlere oranla dardır. Pterigoid kemik şekli genelde düzdür. Nazal kemikler insisörlerin ilerisinde sonlanır.

3.3.2 *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, A. flavicollis* ve *A. witherbyi'*nin Karşılaştırılması

3.3.2.1 Karakter Ölçüleri

Apodemus sylvaticus'a ait 4 örnekte, *A. mystacinus*'a ait 3 örnekte, *A.flavicollis'e* ait 10 örnekte ve *A. witherbyi*'e ait 8 örnekte ölçülen 38 dış ve iç karakter ölçüsünün minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla Çizelge 3.30, 3.31, 3.32 ve 3.33'de verilmektedir.

Çizelge 3.30 *Apodemus sylvaticus*'un dış ve iç karakterlerinin ölçüleri.

Karakterler	**N****	**Ort (mm)**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	**σ**
Tüm boy uzunluğu	4	189,666	170	201	17,097
Kuyruk uzunluğu	4	98,333	96	101	2,516
Ardayak uzunluğu	4	22,333	22	23	0,577
Kulak uzunluğu	4	17,666	16	19	1,527
Ağırlık	4	21,133	15	25	5,445
Zigomatik genişlik	4	13,334	13,3	13,401	0,057
Rostrum genişliği	4	4,767	4,7	4,902	0,116
İnterorbital genişlik	4	4,106	4,001	4,198	0,099
Oksipitonazal uzunluk	4	25,667	25,001	26,201	0,610
Nazal uzunluk	4	8,711	7,799	9,323	0,805
Nazal genişlik	4	2,8	2,701	2,901	0,1
Frontal sütur uzunluğu	4	9,4	9,001	9,699	0,359
Parietal sütur uzunluğu	4	4,47	4,101	4,698	0,322
Oksipital genişlik	4	10,547	9,611	11,021	0,811
Beyin kapsülü genişliği	4	11,571	11,231	11,871	0,321
Kondilobazal uzunluk	4	22,47	21,699	22,902	0,669
Kondilonazal uzunluk	4	24,028	23,001	24,586	0,891
Bazal uzunluk	4	21,266	20,898	21,799	0,472
Yüz bölgesi uzunluğu	4	14,135	12,698	15,108	1,27
Mastoid genişlik	4	6,6	6,211	7,188	0,518
Beyin kapsülü uzunluğu	4	11,602	11,099	12,098	0,499
Diestema uzunluğu	4	7,038	6,211	7,902	0,846
Damak uzunluğu	4	10,867	10,499	11,101	0,322
Foramen insiva uzunluğu	4	4,662	4,498	4,789	0,149
Timpanik bulla uzunluğu	4	5,099	4,598	5,399	0,436
Timpanik bulla genişliği	4	3,767	3,199	4,103	0,495
Sağ üst molar alveolleri uzunluğu	4	3,368	3,299	3,405	0,06
Rostrum yüksekliği	4	4,267	4,102	4,401	0,151
Bullalı beyin kapsülü yüksekliği	4	8,867	8,199	9,202	0,578
Bullasız beyin kapsülü yüksekliği	4	7,901	7,801	8,001	0,1
Sağ alt molar alveolleri uzunluğu	4	3,233	3,099	3,301	0,116
Mandibul yüksekliği	4	7,1333	6,699	7,7	0512
Mandibul uzunluğu	4	13,598	13,301	13,8	0,263
Pterigoid kemik genişliği (maks)	4	1,168	0,701	1,502	0,416
Pterigoid kemik genişliği (min.)	4	0,767	0,601	0,902	0,152
Üst sağ M^1'in taç uzunluğu	4	1,534	1,499	1,602	0,058
Üst sağ M^2'in taç uzunluğu	4	0,903	0,81	1	0,095
Üst sağ M^3'ün taç uzunluğu	4	0,767	0,699	0,901	0,116

Çizelge 3.31 *Apodemus mystacinus*'un dış ve iç karakterlerinin ölçüleri.

Karakterler	**N****	**Ort (mm)**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	**σ**
Tüm boy uzunluğu	3	213,667	195	225	16,289
Kuyruk uzunluğu	3	112	105	120	7,549
Ardayak uzunluğu	3	23,333	22	27	2,886
Kulak uzunluğu	3	19,333	19	20	0,577
Ağırlık	3	33	30	35	2,645
Zigomatik genişlik	3	15,274	14,701	15,699	0,515
Rostrum genişliği	3	5,286	5,252	5,304	0,029
İnterorbital genişlik	3	4,421	4,204	4,539	0,188
Oksipitonazal uzunluk	3	29,447	27,639	30,703	1,605
Nazal uzunluk	3	10,274	8,721	11,101	1,345
Nazal genişlik	3	3,544	3,278	3,721	0,234
Frontal sütur uzunluğu	3	9,251	9	9,641	0,342
Parietal sütur uzunluğu	3	6,557	6,447	6,711	0,137
Oksipital genişlik	3	11,536	11,302	11,766	0,232
Beyin kapsülü genişliği	3	13,781	13,411	14,032	0,327
Kondilobazal uzunluk	3	27,174	27	27,322	0,162
Kondilonazal uzunluk	3	28,426	27,955	28,801	0,431
Bazal uzunluk	3	24,402	23,695	24,902	0,629
Yüz bölgesi uzunluğu	3	16,141	15,505	16,933	0,726
Mastoid genişlik	3	7,537	7,301	7,7	0,209
Beyin kapsülü uzunluğu	3	14	13,599	14,401	0,401
Diestema uzunluğu	3	8,04	7,701	8,42	0,361
Damak uzunluğu	3	13,266	12,513	13,984	0,736
Foramen insiva uzunluğu	3	7,036	6,785	7,304	0,259
Timpanik bulla uzunluğu	1	6	6	6	-
Timpanik bulla genişliği	1	4,2	4,2	4,2	-
Sağ üst molar alveolleri uzunluğu	1	4	4	4	-
Rostrum yüksekliği	3	4,599	4,886	4,901	0,17
Bullasız beyin kapsülü yüksekliği	1	8,6	8,6	8,6	-
Sağ alt molar alveolleri uzunluğu	3	4,373	3,996	4,623	0,332
Mandibul yüksekliği	3	7,941	7,9	8,012	0,061
Mandibul uzunluğu	3	15,967	15,201	16,401	0,665
Pterigoid kemik genişliği (maks)	3	1,82	1,802	1,833	0,016
Pterigoid kemik genişliği (min.)	3	1,342	1,301	1,402	0,053
Üst sağ M^1'in taç uzunluğu	3	2,036	1,996	2,101	0,056
Üst sağ M^2'in taç uzunluğu	3	1,402	1,396	1,411	0,007
Üst sağ M^3'ün taç uzunluğu	3	1,064	1	1,099	0,056

Çizelge 3.32 *Apodemus flavicollis*'in dış ve iç karakterlerinin ölçüleri.

Karakterler	N**	Ort (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	σ
Tüm boy uzunluğu	10	178,889	168	196	9,854
Kuyruk uzunluğu	10	93,334	80	104	7,483
Ardayak uzunluğu	10	22,778	21	24	0,834
Kulak uzunluğu	10	16,445	15	18	0,881
Ağırlık	10	22,445	16	28	3,167
Zigomatik genişlik	9	13,54	12,907	14,101	0,408
Rostrum genişliği	10	5,126	5	5,299	0,112
İnterorbital genişlik	10	4,165	3,802	4,398	0,182
Oksipitonazal uzunluk	6	27,179	26,496	27,689	0,483
Nazal uzunluk	8	9,228	8,889	10,001	0,383
Nazal genişlik	10	3,058	2,891	3,211	0,115
Frontal sütur uzunluğu	9	9,269	8,596	9,789	0,379
Parietal sütur uzunluğu	6	5,035	4,699	5,381	0,244
Oksipital genişlik	7	10,694	10,387	10,899	0,193
Beyin kapsülü genişliği	6	12,562	12,101	12,912	0,316
Kondilobazal uzunluk	6	23,138	22,101	24,205	0,748
Kondilonazal uzunluk	6	25,061	24,001	25,988	0,767
Bazal uzunluk	6	22,518	22,301	23,001	0,286
Yüz bölgesi uzunluğu	8	14,116	13,708	14,601	0,363
Mastoid genişlik	6	6,985	6,401	8,12	0,657
Beyin kapsülü uzunluğu	6	12,64	11,498	13,201	0,692
Diestema uzunluğu	10	6,547	6,301	6,902	0,205
Damak uzunluğu	10	10,922	10,199	11,599	0,414
Foramen insiva uzunluğu	10	4,767	4,311	5,099	0,22
Timpanik bulla uzunluğu	8	5,473	5,107	6,205	0,345
Timpanik bulla genişliği	8	4,032	3,699	4,398	0,205
Sağ üst molar alveolleri uzunluğu	8	3,645	3,102	4,001	0,288
Rostrum yüksekliği	9	4,266	4,101	4,599	0,191
Bullalı beyin kapsülü yüksekliği	6	9,719	9,301	10,099	0,319
Bullasız beyin kapsülü yüksekliği	6	8,681	8,199	9,003	0,33
Sağ alt molar alveolleri uzunluğu	10	3,624	3,311	3,901	0,202
Mandibul yüksekliği	10	6,822	5,5	7,402	0,628
Mandibul uzunluğu	10	14,035	13,802	14,301	0,157
Pterigoid kemik genişliği (maks)	10	1,145	1,1	1,203	0,053
Pterigoid kemik genişliği (min.)	10	0,979	0,803	1,207	0,12
Üst sağ M^1'in taç uzunluğu	10	1,812	1,603	2	0,134
Üst sağ M^2'in taç uzunluğu	10	1,179	1	1,301	0,097
Üst sağ M^3'ün taç uzunluğu	10	0,933	0,802	1	0,07

Çizelge 3.33 *Apodemus witherbyi'*in dış ve iç karakterlerinin ölçüleri.

Karakterler	**N****	**Ort (mm)**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	**σ**
Tüm boy uzunluğu	8	168,445	153	187	9,951
Kuyruk uzunluğu	8	86,445	82	95	5,174
Ardayak uzunluğu	8	21	19	22	0,866
Kulak uzunluğu	8	15	13	16	1
Ağırlık	8	16,667	12	21	3,162
Zigomatik genişlik	7	12,041	11,3	12,601	0,46
Rostrum genişliği	8	4,503	4,231	5	0,214
İnterorbital genişlik	7	4,082	3,799	4,221	0,132
Oksipitonazal uzunluk	2	25,829	25,101	26,589	0,745
Nazal uzunluk	7	8,202	6,612	9,101	0,736
Nazal genişlik	8	2,757	2,598	3,101	0,18
Frontal sütur uzunluğu	7	8,706	8,496	8,992	0,178
Parietal sütur uzunluğu	3	4,399	3,811	4,999	0,492
Oksipital genişlik	4	10,235	9,965	10,612	0,241
Beyin kapsülü genişliği	3	11,499	11,398	11,601	0,101
Kondilobazal uzunluk	3	21,539	21,233	21,897	0,335
Kondilonazal uzunluk	3	23,059	22,599	23,478	0,44
Bazal uzunluk	3	20,334	20	20,705	0,353
Yüz bölgesi uzunluğu	7	12,077	10,001	14,301	1,772
Mastoid genişlik	3	6,103	6,001	6,199	0,099
Beyin kapsülü uzunluğu	3	11,236	11,103	11,402	0,152
Diestema uzunluğu	8	6,367	6,001	6,601	0,228
Damak uzunluğu	8	10,31	9,702	10,803	0,323
Foramen insiva uzunluğu	8	4,446	3,805	4,902	0,323
Timpanik bulla uzunluğu	3	5,125	4,597	5,703	0,452
Timpanik bulla genişliği	3	3,7	3,301	3,901	0,282
Sağ üst molar alveolleri uzunluğu	7	3,325	3,099	3,704	0,199
Rostrum yüksekliği	6	3,759	2,701	4,399	0,568
Bullalı beyin kapsülü yüksekliği	3	8,496	8,201	8,802	0,3
Bullasız beyin kapsülü yüksekliği	3	7,638	7,601	7,705	0,057
Sağ alt molar alveolleri uzunluğu	8	3,243	3,099	3,496	0,141
Mandibul yüksekliği	8	6,435	5,699	6,911	0,358
Mandibul uzunluğu	8	12,622	12	13,002	0,341
Pterigoid kemik genişliği (maks)	8	0,968	0,801	1,201	0,122
Pterigoid kemik genişliği (min.)	8	0,88	0,703	1	0,096
Üst sağ M^1'in taç uzunluğu	8	1,522	1,399	1,698	0,108
Üst sağ M^2'in taç uzunluğu	8	1,056	0,901	1,203	0,101
Üst sağ M^3'ün taç uzunluğu	8	0,823	0,704	0,902	0,065

3.3.2.2 Morfometrik Analizler

Apodemus türlerinin teşhisi için yapılan morfometrik analizde 38 iç ve dış ölçü kullanılmıştır. Verilere diskriminant fonksiyon analizi uygulanmıştır.

A. mystacinus Karstomys alt cinsine dahil edilmektedir ve *Sylvaemus* alt cinsine ait türlerden belirgin şekilde daha büyük vücut ve kafatası ölçülerine sahiptir. *Sylvaemus* alt cinsine ait bireylerin diskriminant fonksiyon analizi grafiğinde ayrılmalarının daha net şekilde görülmesi için *A. mystacinus* örnekleri analizden hariç tutulmuştur.

Teşhisi yapılan türler içinde *A. mystacinus* örneğinin az olmasından dolayı ve ölçüm değerlerinin diğer türler arasında karışıklık yaratmasının engellenmesi amacıyla, yapılan analize *A. mystacinus* katılmamıştır. Ayrıca *A. mystacinus* teşhisi yapılan 4 *Apodemus* türü içinde dış morfolojik karakterler ve post rengi bakımından diğerlerinden kolayca ayrıldığı belirlenmiştir.

Wilks' Lambda değerlerine bakılarak en ayırt edici bağımsız değişkenin ne olduğunu görebiliriz. Wilks' Lambda istatistiği ayırma puanlarındaki toplam varyansın gruplar arasındaki farklar tarafından açıklanamayan kısmını gösterir. Bu değer ne kadar sıfıra yakınsa bizim için o kadar değerlidir. Eğer bu değer 1'e eşit olursa bunun anlamı bu karakter açısından gruplar arasında fark yoktur anlamına gelmektedir. Bir karakterin Wilks' Lambda değerinin 1'e yakın olması bu karakterin ayrım gücünün zayıf olduğunu gösterir (Çizelge 3.34).

Çizelge 3.34 *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus* ve *A. witherbyi*'e ait Wilks' Lambda değerleri.

Fonksiyon Testi	**Wilks' Lambda**	**Ki-Kare**	**df**	***p***
1 ila 2	,002	28,961	16	,024
2	,114	9,758	7	,203

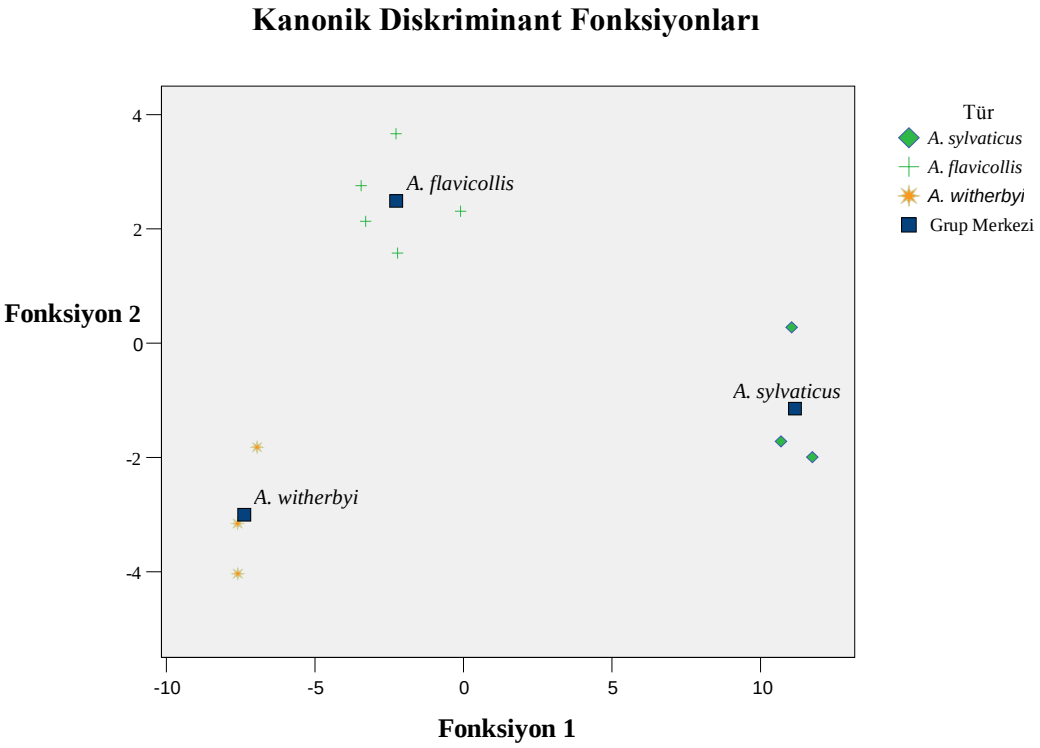
Çizelge 3.34'e göre p değeri 1. fonksiyon için $p<0,05$ koşulunu sağlamaktadır. Yani 1. fonksiyonda gruplar arasında ölçülen karakterler açısından önemli farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 3.35'e göre 1. diskriminant fonksiyonu gruplar arasındaki farklılığın %90,1'ini açıklamaktadır. Bununla birlikte 1. fonksiyonun etkileri göz ardı edildiğinde 2. diskriminant fonksiyonu gruplar arasındaki farklılığın % 9,1'ini açıklamaktadır.

Çizelge 3.35 *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus* ve *A. witherbyi*'e ait Eigen değerleri (özdeğerler).

Fonksiyon	Eigen değeri	Varyans %	Kümülatif %	Kanonik Korelasyon
1	70,324 (a)	90,1	90,1	,993
2	7,745 (a)	9,1	100	,941

A. mystacinus örneklerinin dahil edilmediği diskriminant fonksiyon analizi ile elde edilen diskriminant fonksiyon grafiği 1. ve 2. fonksiyona göre gruplara ayrılmıştır. Gerçekleştirilen diskriminant fonksiyon analizine göre örneklerin tamamı doğru şekilde teşhis edilmiştir (Çizelge 3.36).



Şekil 3.10 İncelenen üç *Apodemus* türüne ait diskriminant fonksiyon analizi grafiği.

Çizelge 3.36 Diskriminant Fonksiyon Analizine göre elde edilen sınıflandırma sonuçları.

			Tahmin Edilen Grup			Toplam
			A. sylvaticus	*A. flavicollis*	*A. witherbyi*	
Orijinal	Sayı	*A. sylvaticus*	3	0	0	3
		A. flavicollis	0	5	0	5
		A. witherbyi	0	0	3	3
	%	*A. sylvaticus*	100,0	,0	,0	100,0
		A. flavicollis	,0	100,0	,0	100,0
		A. witherbyi	,0	,0	100,0	100,0

Diskriminant fonksiyon analizine göre elde edilen sınıflandırma sonuçları, gruplandırılan türlerin % 100,0'ü doğru şekilde sınıflandırılmaktadır.

3.4 MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

Aralık 2011- Kasım 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilen ve 12 ay süren bu çalışma içerisinde Sherman tipi katlanabilir canlı yakalama kapanları ile yakalanan *Apodemus* spp., *Myodes glareolus, Glis glis* ve *Muscardinus avellanarius* örneklerine ilişkin bazı mevsimsel değişimler kayıt altına alındı. Bu çalışma içerisinde bir yıl boyunca çalışma alanından yakalanan türler için, 1. ve 2. gün hayvan yakalama başarısı, bireylerin eşey oranlarının aylık dağılımı, aylara göre emzikli dişi, skrotumu şişkin erkek birey sayısının değişimi, bireylerin ortalama tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlıklarının aylık değişimi, en çok izlenebilen türün tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlığının aylık değişimi ve sıcaklık ve neme bağlı olarak hayvan sayılarının değişimi incelenerek analiz edildi.

3.4.1 Ardışık 1. ve 2. Gün Hayvan Yakalama Başarısı

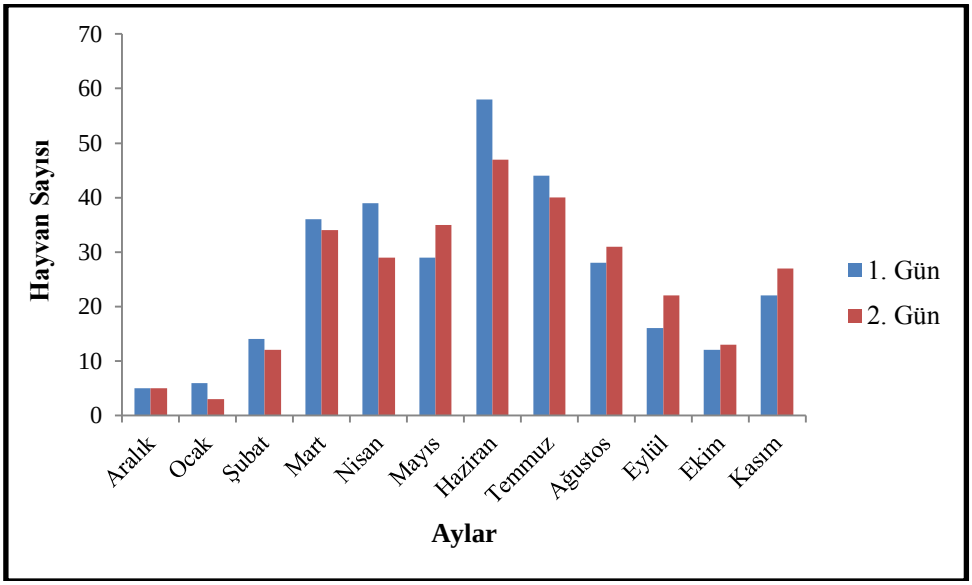
Bu çalışma süresince kapanların arazide kaldıkları 1. ve 2. günler için yakalanan hayvan sayısı kayıt altına alındı ve aşağıdaki çizelgede gösterildi. Bir yıllık süreçte 1. günlerde toplam 309 örnek, 2. günlerde toplam 301 örnek yakalanmıştır.

En çok örnek yakalanan ay 105 örnek ile Haziran ayıdır. En az örneğin yakalandığı ay ise 9 örnek ile Ocak ayıdır. Toplamda 610 örnek yakalanmıştır (Çizelge 3.37).

Çizelge 3.37 Alandan 1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayıları.

Aylar	1. gün (N**)	2. gün (N**)	TOPLAM
Aralık 2011	5	5	10
Ocak 2012	6	3	9
Şubat 2012	14	12	26
Mart 2012	36	34	70
Nisan 2012	39	29	68
Mayıs 2012	29	35	64
Haziran 2012	58	47	105
Temmuz 2012	44	43	87
Ağustos 2012	28	31	59
Eylül 2012	16	22	38
Ekim 2012	12	13	25
Kasım 2012	22	27	49
TOPLAM	309	301	610

1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayılarının grafiksel gösterimi Şekil 3.11'de verildi. 1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayıları arasında istatistiki önemde fark olmadığı belirlendi.



Şekil 3.11 Alandan 1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayılarının grafiksel gösterimi.

1. ve 2. gün yakalanan hayvan sayıları arasında istatiksel fark olup olmadığını anlamak için yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda "önemlilik değeri" ,887 çıkmıştır. Bu sonuca göre 1. ve 2. gün hayvan yakalama başarıları arasında fark bulunmamaktadır (Çizelge 3.38).

Çizelge 3.38 Yakalanan hayvanların 1. ve 2. gün sayıları analizi için yapılan Mann- Whitney U testi tablosu.

Test İstatistikleri	**Hayvan Sayısı**
Mann-Whitney U	69,500
Wilcoxon W	147,500
Z	-,145
Asymp. Sig. (2-tailed)	,885
Exact. Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,887

3.4.2 Eşey Oranlarının Aylara Göre Değişimi

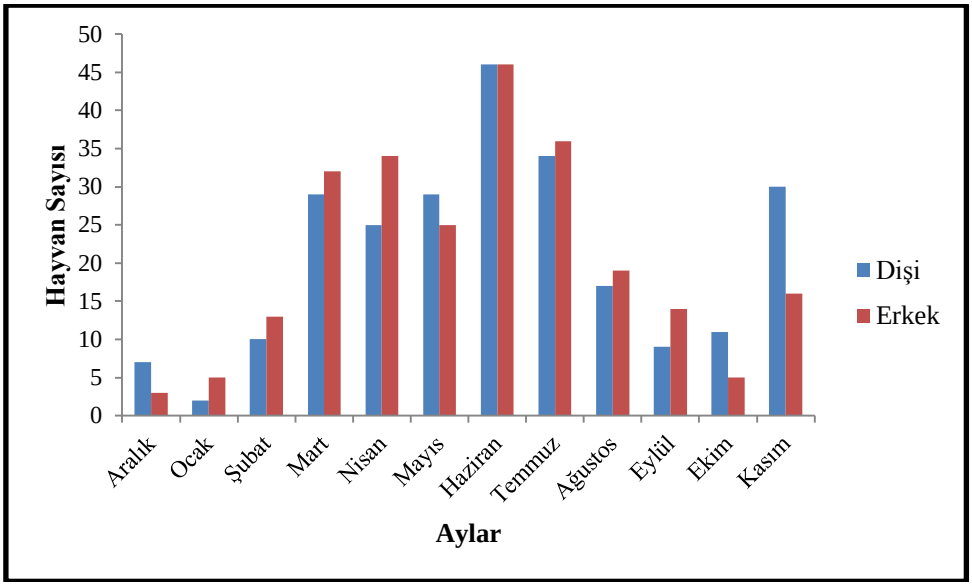
Bu çalışma süresince kapanlara yakalanan hayvanların eşey oranları kayıt altına alındı ve aylık değişimleri gözlemlendi. *Apodemus* spp.'nin eşey oranının 50:50 olduğu, *Myodes glareolus*'un eşey oranının 53:47 dişiler lehine olduğu, *Glis glis*'in eşey oranının 57:43 dişiler lehine olduğu belirlendi.

3.4.2.1 *Apodemus* spp.'nin Eşey Oranları

Apodemus spp. örneklerinin eşey oranlarının aylık değişimi (Çizelge 3.39) ve grafiksel gösterimi (Şekil 3.12) aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.39 *Apodemus* spp.'ye ait aylık eşey sayıları ve oranları.

Aylar	♀	♂	**Aylar**	♀	♂	**Aylar**	♀	♂
Aralık 2011	7	3	Nisan 2012	25	34	Ağustos 2012	17	19
Ocak 2012	2	5	Mayıs 2012	28	25	Eylül 2012	9	14
Şubat 2012	10	13	Haziran 2012	46	46	Ekim 2012	11	5
Mart 2012	28	31	Temmuz 2012	34	36	Kasım 2012	30	16
Toplam Örnek Sayısı= 247(♀), 247(♂)				**Eşey Oranı= 50:50**				



Şekil 3.12 *Apodemus* spp.'e ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi.

Apodemus spp.'nin aylık eşey sayılarının farklı olup olmadığını anlamak amacıyla istatistik analiz olarak Mann-Whitney U testi uygulanmıştır (Çizelge 3.40).

Çizelge 3.40 Mann-Whitney U test sonuç tablosu.

Test İstatistikleri	**Eşey Oranları**
Mann-Whitney U	70,500
Wilcoxon W	148,500
Z	-,087
Asymp. Sig. (2-tailed)	,931
Exact. Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,932

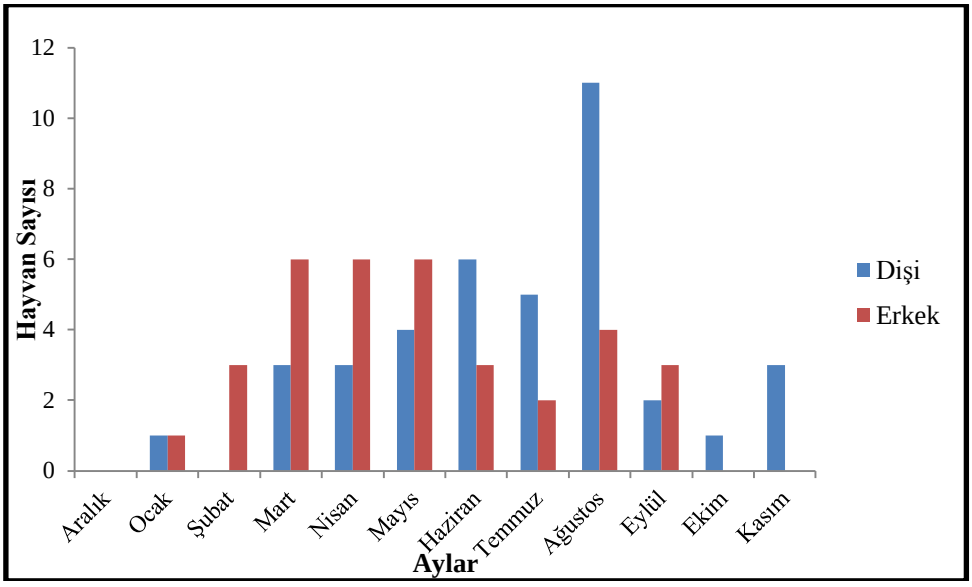
Bu analize göre "önemlilik değeri" ,932 çıkmıştır. Bu sonuca göre *Apodemus* spp.'nin. eşey sayıları arasında anlamsal fark olmadığı anlaşıldı.

3.4.2.2 *Myodes glareolus*'un Eşey Oranları

Myodes glareolus örneklerinin eşey oranlarının aylık değişimi (Çizelge 3.41) ve grafiksel gösterimi (Şekil 3.13) aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.41 *Myodes glareolus*'a ait aylık eşey sayıları ve oranları.

Aylar	♀	♂
Aralık 2011	0	0
Ocak 2012	1	1
Şubat 2012	0	3
Mart 2012	3	6
Nisan 2012	3	6
Mayıs 2012	4	6
Haziran 2012	6	3
Temmuz 2012	5	2
Ağustos 2012	11	4
Eylül 2012	2	3
Ekim 2012	1	0
Kasım 2012	3	0
Toplam	39	34
Eşey Oranı	53	47



Şekil 3.13 *Myodes glareolus*'a ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi.

Myodes glareolus'un eşey sayılarının farklı olup olmadığını anlamak amacıyla uygulanan Mann-Whitney U testi sonucu Çizelge 3.42'de verildi.

Çizelge 3.42 Mann-Whitney U test sonuç tablosu.

Test İstatistikleri	**Eşey Oranları**
Mann-Whitney U	59,000
Wilcoxon W	125,000
Z	-,100
Asymp. Sig. (2-tailed)	,920
Exact. Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,949

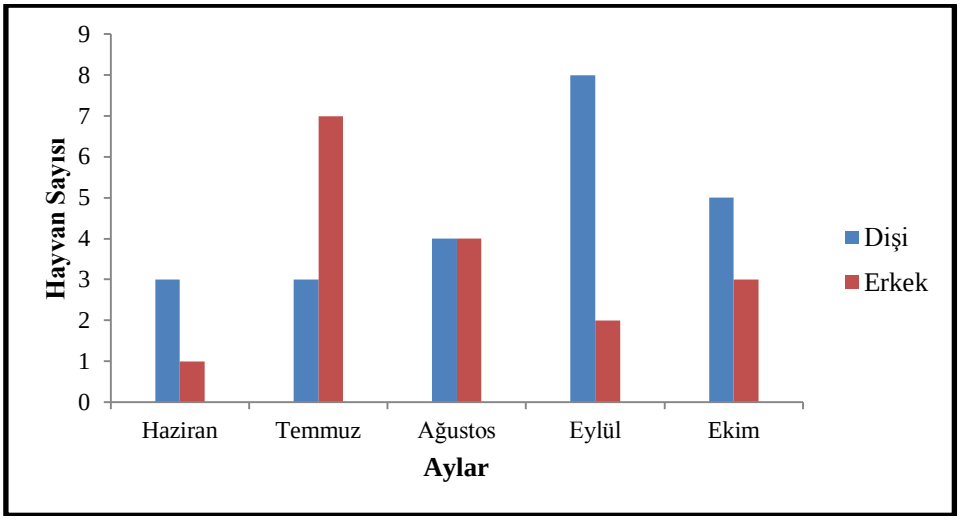
Bu analize göre "önemlilik değeri" ,949 çıkmıştır. Bu sonuca göre *Myodes glareolus*'un eşey sayıları arasında anlamsal fark bulunmamaktadır.

3.4.2.3 *Glis glis*'in Eşey Oranları

Glis glis örneklerinin eşey oranlarının aylık değişimi (Çizelge 3.43) ve grafiksel gösterimi (Şekil 3.14) aşağıda verildi. Çizelgede verilen sonuçlara göre eşey oranı 58:42 dişiler lehinedir. Ancak incelenen toplam örnek sayısı çok az olduğu için bu oranın alandaki gerçek durumu doğru bir şekilde yansıtmaması ihtimali de vardır.

Çizelge 3.43 *Glis glis*'e ait aylık eşey sayıları ve oranları.

Aylar	**Dişi**	**Erkek**
Haziran 2012	3	1
Temmuz 2012	3	7
Ağustos 2012	4	4
Eylül 2012	8	2
Ekim 2012	5	3
Toplam	23	17
Eşey Oranı	58	42



Şekil 3.14 *Glis glis*'e ait eşey oranlarının grafiksel gösterimi.

Glis glis'in Eşey sayılarının farklı olup olmadığını anlamak amacıyla istatistik analiz olarak Mann-Whitney U testi uygulanmıştır (Çizelge 3.44).

Çizelge 3.44 Mann-Whitney U test sonuç tablosu.

Test İstatistikleri	**Eşey Oranları**
Mann-Whitney U	7,500
Wilcoxon W	22,500
Z	-1,061
Asymp. Sig. (2-tailed)	,289
Exact. Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,310

Bu analize göre "önemlilik değeri" ,310 çıkmıştır. Bu sonuca göre *Glis glis*'in eşey sayıları arasında anlamsal fark olmadığı anlaşıldı.

3.4.2.4 Emzikli ve Skrotumu Şişkin Hayvan Sayıları

Bu çalışmada 12 ay boyunca kapanlara yakalanan örneklerin dişilerinde emzikli olup olmama durumu, erkeklerinde skrotum şişkinliği kayıt altına alındı. Bu veriler kullanılarak üreme faaliyetleri açısından yoğunluğun hangi aylarda çok olduğu gözlemlendi.

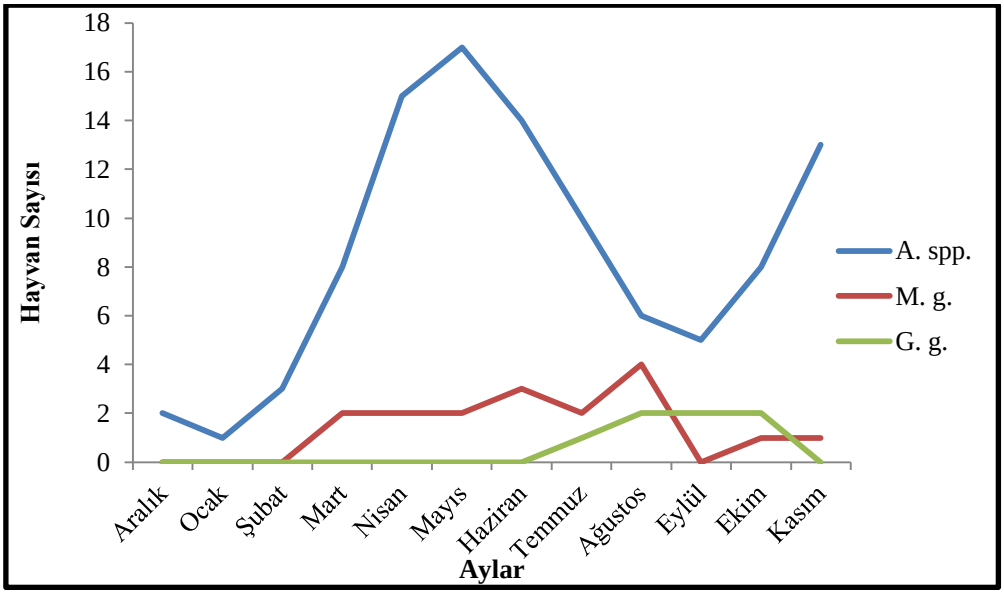
En yüksek emzikli birey sayısı Mayıs ayında gözlemlendi. Bu ay içerisinde yakalanan dişi bireylerin üreme dönemlerinde oldukları tahmin edilmektedir. Çünkü bir sonraki ay olan

Haziran'da populasyonda büyüklüğü bir yıllık çalışmanın en yüksek seviyesine ulaştığı gözlendi. Ayrıca Haziran ayı içerisinde yapılan arazi çalışmasında oldukça fazla genç birey ile karşılaşıldı.

Skrotumu şişkin erkek bireylerin kayıtları incelendiğinde, en yüksek sayıya Haziran ayında ulaştıkları görüldü. Ancak bu aydan önceki ve sonraki aylarda da bu sayıya çok yakın skrotumu şişkin erkek birey gözlendi (Çizelge 3.45).

Çizelge 3.45 Aylara göre emzikli ve skrotumu şişkin hayvan sayıları (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M. g.: Myodes glareolus, G. g.: Glis glis,* Parantez içindeki sayılar yakalanan toplam birey sayısını ifade eder).

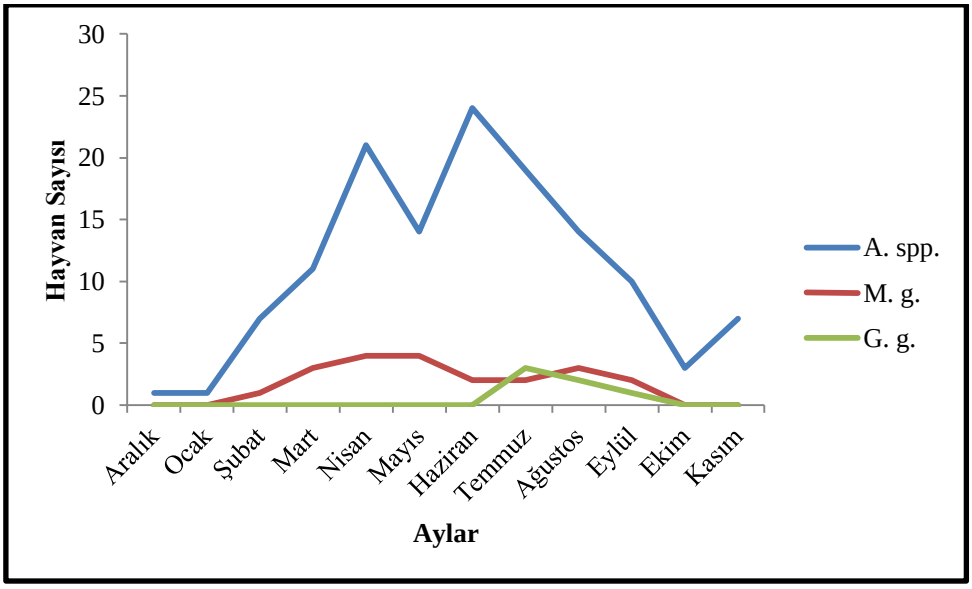
Aylar	**Emzikli Hayvan Sayısı**			**Skrotumu Şiş Hayvan Sayısı**		
	***A.* spp.**	***M. g.***	***G. g.***	***A.* spp**	***M. g.***	***G. g.***
Aralık 2011	2 (7)	0	0	1 (3)	0	0
Ocak 2012	1 (2)	0 (1)	0	1 (5)	0 (1)	0
Şubat 2012	3 (10)	0	0	7 (13)	1 (3)	0
Mart 2012	8 (28)	2 (3)	0	11 (31)	3 (6)	0
Nisan 2012	15 (25)	2 (3)	0	21 (34)	4 (6)	0
Mayıs 2012	17 (28)	2 (4)	0	14 (25)	4 (6)	0
Haziran 2012	14 (46)	3 (6)	0 (3)	24 (46)	2 (3)	0 (1)
Temmuz 2012	10 (34)	2 (5)	1 (3)	19 (36)	2 (2)	3 (7)
Ağustos 2012	6 (17)	4 (11)	2 (4)	14 (19)	3 (4)	2 (4)
Eylül 2012	5 (9)	0 (2)	2 (8)	10 (14)	2 (3)	1 (2)
Ekim 2012	8 (11)	1 (1)	2 (5)	3 (5)	0	0 (3)
Kasım 2012	13 (30)	1 (3)	0	7 (16)	0	0



Şekil 3.15 Emzikli birey sayısının aylık değişimi (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M.g*: *Myodes glareolus, G.g*: *Glis glis*).

Apodemus spp., *Myodes glareolus* ve *Glis glis* örneklerinin dişi bireylerindeki emziklilik ve skrotum şişkinliği durumunun grafiksel gösterimi Şekil 3.15 ve Şekil 3.16'da verilmiştir.

Bu çalışma sırasında Nisan ayında yapılan ilk kontrollerde kapanlara yakalanan 119 ve 135 marka numaralı dişi *Apodemus* spp. örneklerinin kapanlarda sırasıyla 1 ve 4 adet yavru meydana getirdikleri gözlendi (Şekil 3.17). Annelerinin yavrularını yemeye başladıkları görüldü.



Şekil 3.16 Skrotumu şişkin birey sayısının aylık değişimi (*A.* spp.: *Apodemus* spp., *M.g*: *Myodes glareolus, G.g*: *Glis glis*).

Şekil 3.17 Kapanlarda doğan bazı yavrular.

3.4.3 Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunlukları ve Ağırlık Değişimi

Bu çalışma süresince (Aralık 2011-Kasım 2012) *Apodemus* spp., *Myodes glareolus*, *Glis glis* ve *Muscardinus avellanarius*'un tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlıklarının değişimi her ay için kaydedildi. Toplam hayvan sayısına göre minimum, maksimum, ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı.

Veriler dikkatle incelendiğinde özellikle populasyon büyüklüğünün en yüksek olduğu Haziran ayında tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlıkların değişiminde bir azalma söz konusudur. Haziran ayında yakalanan çok sayıda genç birey bu veriyi elde etmemize neden olmuştur. Bu değişimi en çok bireyin yakalandığı *Apodemus* spp. örneklerinde daha net görebilmekteyiz.

3.4.3.1 Alandan Yakalanan Türlerin Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunlukları ve Ağırlık Değişimi

Apodemus spp. örneklerinde çok sayıda örnek yakalanması nedeniyle verilerdeki değişimleri daha net görebilmekteyiz. *Apodemus* spp. örneklerinden alınan tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçümleri populasyon büyüklüğünün en yüksek olduğu Mart ve Haziran aylarında düşüş göstermektedir (Çizelge 3.46). Bu düşüş populasyondan yakalanan çok sayıda genç ve yavru bireyden kaynaklanmaktadır.

Myodes glareolus örneklerinin, tek birey yakalanan Ekim ayını gözardı edersek en büyük ağırlık ortalaması Nisan ayında görülmektedir. Bu türün populasyon büyüklüğü Mayıs ayında en yüksek noktaya ulaşmaktadır. Bu durumu Nisan ayında gözlemlenen emzikli bireylerin Mayıs öncesinde doğum yaptığı şeklinde yorumlayabiliriz. Mayıs ayında yakalanan örneklerin ağırlık ortalamalarındaki azalma bu değişimi desteklemektedir. Az örnek yakalanmasından dolayı tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluklarındaki değişim net olarak gözlenememektedir (Şekil 3.47).

Glis glis örneklerinin verileri dikkatle incelendiğinde ağırlık ölçülerinde net değişim olduğu görülmektedir. Bu türe ait bireyler ilk olarak Haziran ayında yakalandı. Bu dönemde kış uykusundan uyanan örnekler genellikle temiz beyaz-gri kürke sahiplerdi. Temmuz ve Ağustos aylarında yakalanan örneklerde ise kürk kirli gri renge dönüşmüş olduğu görüldü. Ayrıca bu aylarda yakalanan dişi bireylerin emzikli ve kilo olarak oldukça ağır oldukları gözlendi. Bir sonraki Eylül ayı içerisinde yapılana örneklem çalışmasında yavru bireyler rastlandı. *Glis glis*'in tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlık değişimleri bu gözlemleri desteklemektedir (Şekil 3.48).

Muscardinus avellanarius örnekleri ilk olarak Temmuz ayında yakalandı. Yakalanan 2 farklı bireyin tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunlukları ve ağırlıkları kaydedildi. Sonraki aylarda bu türe bir daha rastlanılmadığından örneklerdeki değişimler yeterli veri elde edilemediğinden dolayı değerlendirilemedi (Çizelge 3.49).

Çizelge 3.46 *Apodemus* spp.'ye ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi.

Aylar	Birey Sayısı (N**)	Tüm Boy (mm)	Kuyruk (mm)	Ardayak (mm)	Kulak (mm)	Ağırlık (gr)
Aralık 2011	10	166,6 (±12,58)	88,3 (±12,38)	19,8 (±3,58)	14,4 (±3,09)	19,76 (±4,35)
Ocak 2012	7	161,42 (±10,79)	84,85 (±5,14)	16,28 (±1,12)	12,14 (±0,89)	16,14 (±2,54)
Şubat 2012	23	162,88 (±14,75)	83,46 (±13,5)	21,46 (±2,06)	13,23 (±1,14)	17,52 (±3,5)
Mart 2012	59	173,2 (±15,6)	82,5 (±9,8)	22,5 (±1,4)	15,6 (±2,0)	20 (±4,8)
Nisan 2012	59	173,2 (±15,4)	89 (±11,3)	22,3 (±1,5)	14,9 (±1,4)	20,6 (±4,4)
Mayıs 2012	53	182,5 (±19,5)	95,6 (±11,1)	23,5 (±2,1)	15,1 (±1,6)	21,5 (±4,8)
Haziran 2012	92	171,3 (±16,2)	80,3 (±11,8)	20,4 (±1,7)	14,2 (±1,6)	17,7 (±5,0)
Temmuz 2012	70	170,94 (±15,56)	88,6 (±12,08)	20,65 (±1,48)	14,84 (±1,5)	17,8 (±5,13)
Ağustos 2012	36	180,8 (±17,2)	94,4 (±13,1)	20,5 (±1,0)	15,6 (±0,8)	19,7 (±3,9)
Eylül 2012	23	183,96 (±14,42)	92,91 (±12,17)	20,26 (±2,45)	14,3 (±1,63)	21,93 (±4,87)
Ekim 2012	16	180,37 (±13,81)	90,75 (±10,45)	19,87 (±1,31)	15,12 (±1,02)	22,16 (±4,85)
Kasım 2012	46	176,54 (±16,12)	89,29 (±10,67)	19,62 (±1,55)	14,6 (±2,19)	20,58 (±6,57)

Çizelge 3.47 *Myodes glareolus*'a ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi.

Aylar	Birey Sayısı (N**)	Tüm Boy (mm)	Kuyruk (mm)	Ardayak (mm)	Kulak (mm)	Ağırlık (gr)
Aralık 2011	-	-	-	-	-	-
Ocak 2012	2	128,5 (±2,12)	55,5 (±0,7)	14,5 (±0,7)	10,5 (±0,7)	21 (±0,14)
Şubat 2012	3	134 (±5,29)	49,67 (±2,89)	19,67 (±2,08)	11 (±0,0)	20,07 (±2,27)
Mart 2012	9	151,3 (±9,3)	52,4 (±5,2)	20,7 (±0,7)	12,1 (±1,2)	22,7 (±3,3)
Nisan 2012	9	153,9 (±6,43)	54,8 (±3,07)	20,8 (±0,44)	12,1 (±0,78)	26,8 (±2,67)
Mayıs 2012	10	152,5 (±19,6)	56,2 (±6,9)	19,9 (±1,4)	11,5 (±1,71)	21,2 (±5,03)
Haziran 2012	9	151,4 (±12,49)	52,8 (±5,76)	18,1 (±1,26)	12,2 (±0,66)	23,6 (±3,74)
Temmuz 2012	7	148,16 (±4,75)	54,5 (±4,32)	17,16 (±2,31)	10,66 (±1,36)	23,35 (±2,04)
Ağustos 2012	15	152,8 (±9,63)	55,26 (±3,41)	18,66 (±1,44)	12,4 (±1,18)	22,9 (±4,78)
Eylül 2012	5	155,8 (±4,22)	54,6 (±3,57)	18,8 (±2,58)	10,2 (±1,64)	27,22 (±4,06)
Ekim 2012	1	160 (-)	60 (-)	16 (-)	11 (-)	32 (-)
Kasım 2012	3	154,33 (±7,5)	52,3 (±4,04)	16,33 (±0,57)	11,33 (±0,57)	23,16 (±0,98)

Çizelge 3.48 *Glis glis*'e ait tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak ve ağırlık ölçülerinin değişimi.

Aylar	Birey Sayısı (N**)	Tüm Boy (mm)	Kuyruk (mm)	Ardayak (mm)	Kulak (mm)	Ağırlık (gr)
Haziran 2012	4	307,8 (±19,0)	160 (±21,6)	30,3 (±1,25)	19 (±0,81)	99,6 (±22,27)
Temmuz 2012	10	293,8 (±26,3)	155 (±17,37)	27,9 (±3,24)	17,4 (±1,34)	101,94 (±38,6)
Ağustos 2012	8	311,87 (±18,11)	165,37 (±19,65)	28,12 (±2,69)	19,37 (±1,18)	115,08 (±17,79)
Eylül 2012	10	288,1 (±36,33)	152,8 (±22,43)	28,9 (±1,79)	19 (±1,41)	77,81 (±33,1)
Ekim 2012	8	296,37 (±18,82)	153,6 (±18,19)	26,25 (±2,12)	19,25 (±1,03)	78,91 (±4,0)

Çizelge 3.49 *Muscardinus avellanarius*'un tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık değişimi.

Karakterler	N**	Ort (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	σ
Tüm boy uzunluğu	3	128	117	150	19,05
Kuyruk uzunluğu	3	60,33	48	85	21,36
Ardayak uzunluğu	3	16	16	16	0
Kulak uzunluğu	3	10,3	9	13	2,3
Ağırlık	3	13,6	12,9	15,2	1,32

3.4.3.2 En Çok İzlenebilen *Apodemus* spp., *Myodes glareolus* ve *Glis glis* Örneklerinde Tüm Boy, Kuyruk, Ardayak, Kulak Uzunluğu ve Ağırlık Değişimi

***Apodemus* spp.**

115 marka numarasına sahip bir erkek birey Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos Eylül aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi. Bu bireyde Mayıs ve Temmuz aylarında skrotum şişkinliği gözlendi.

26 marka numarasına sahip bir dişi birey Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi. Bu birey Mayıs, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında emzikli olarak kaydedildi. Ağırlıkta artı yönde değişimler bu bireyin gebe olması ve sonraki aylarda ağırlıktaki hızlı düşüşlerin ise doğum olayının o ay içerisinde gerçekleşmiş olduğunu ve buna bağlı olarak kilo kaybının olduğunu göstermektedir. Bu dişi *Apodemus* spp. örneğinin emzikli görüntüsü Şekil 3.18'de verildi.

Şekil 3.18 Marka numarası 26 olan dişi *Apodemus* spp. örneğinin emzikli görüntüsü.

Myodes glareolus

Myodes glareolus'dan 105 marka numaralı dişi ve 175 marka numaralı erkek bireyler Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yakalandığı için vücut ölçüleri takip edilerek kaydedildi (Çizelge 3.50).

105 marka numarasına sahip bir dişi birey Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi. Bu örnek Ağustos ayında emzikli olarak kaydedildi. Ağırlık ölçümleri dikkatle incelendiğinde bu bireyde Temmuz ile Ağustos ayları arasında artış söz konusudur. Bundan dolayı 105 marka numaralı bireyin bu aylarda gebe olduğu düşünülmektedir. Ancak bu artışın boydaki artıştan kaynaklanma ihtimali de vardır.

175 marka numarasına sahip bir erkek birey Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi. İlk yakalandığında yavru olan bu birey sonraki birkaç ay içerisinde tüm boy, kuyruk, kulak ve ardayak uzunluğu ve ağırlığında belirgin değişimler meydana gelmiştir. Bu örnek için Temmuz ayında skrotum şişkinliği kaydedildi.

Glis glis

232 marka numarasına sahip bir erkek birey Temmuz ve Ağustos aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi. Temmuz ayında yakalanan örneğin skrotum şişkinliği olduğu kaydedildi.

218 marka numarasına sahip bir dişi birey Ağustos ve Eylül aylarında takip edildi. Bu bireyde meydana gelen tüm boy, kuyruk, ardayak, kulak uzunluğu ve ağırlık ölçülerinin aylık değişimleri Çizelge 3.50'de verildi.

Çizelge 3.50 Arazi çalışmaları sırasında farklı aylarda yakalanan markalı kemirici bireylerinin dış vücut ölçülerinin aylık değişimleri.

***Apodemus* spp.'ye ait 26 marka numaralı dişi birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Mayıs	185	95	20	15	22,1
Haziran	188	99	20	16	24,2
Temmuz	190	100	21	17	22,1
Ağustos	196	100	22	17	22,5
Ekim	201	105	24	17	30,2
Kasım	202	106	24	18	30,4
***Apodemus* spp.'ye ait 115 marka numaralı erkek birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Nisan	173	92	19	14	18,1
Mayıs	173	93	19	14	18,0
Haziran	180	94	20	14	18,2
Temmuz	182	94	21	14	19,2
Ağustos	184	94	23	15	19,6
Eylül	187	95	25	15	21,0
***Myodes glareolus*'a ait 105 marka numaralı dişi birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Mayıs	144	48	17	11	22,8
Haziran	145	49	18	13	23,5
Temmuz	150	52	21	13	23,8
Ağustos	152	55	21	14	25,8
***Myodes glareolus*'a ait 175 marka numaralı erkek birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Mayıs	140	48	13	9	20,8
Haziran	146	51	15	9	25,7
Temmuz	151	53	17	10	26,1
Ağustos	157	54	20	12	30,6
***Glis glis*'e ait 218 marka numaralı dişi birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Ağustos	310	170	29	18	104,3
Eylül	320	178	30	20	111,1
***Glis glis*'e ait 232 marka numaralı erkek birey**					
Aylar	**Tüm boy**	**Kuyruk**	**Ardayak**	**Kulak**	**Ağırlık**
Temmuz	275	145	28	18	95,2
Ağustos	315	165	30	19	106,5

3.4.4 Sıcaklığa Bağlı Olarak Hayvan Sayısının Değişimi

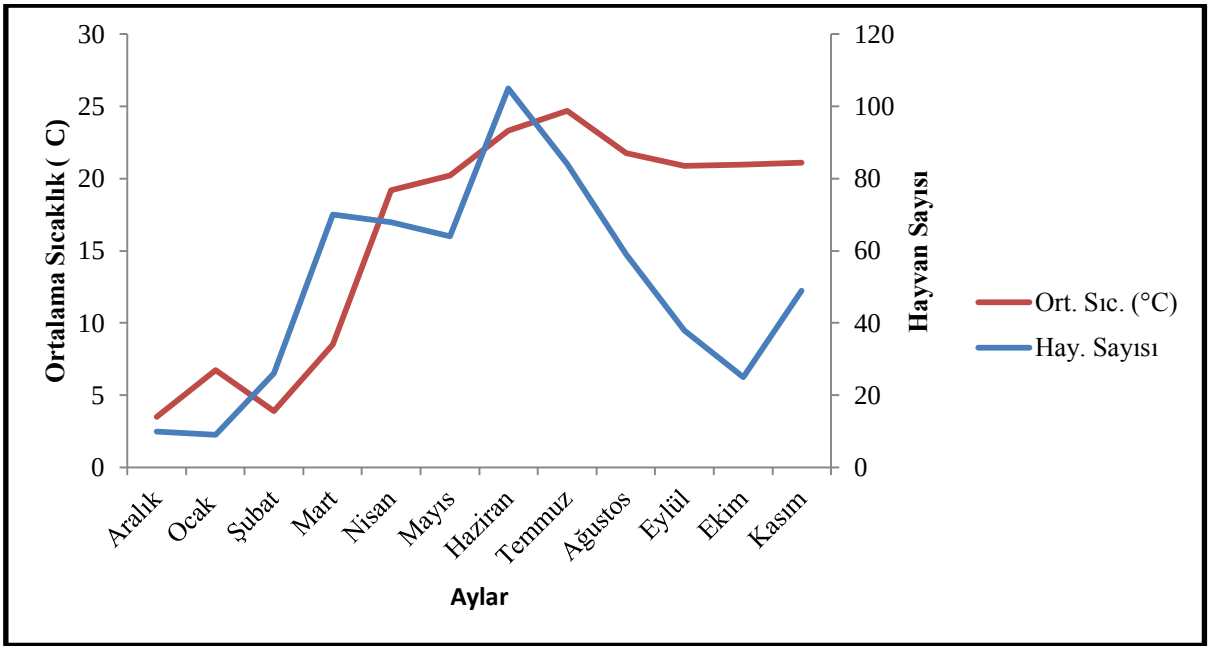
Bu çalışma sırasında kapanların kurulduğu gün ile toplandığı gün arasında alana minimum-maksimum termometre kuruldu. Böylelikle kapanlara gelen hayvan sayısı ile sıcaklık arasındaki değişim izlenebildi.

Aşağıdaki çizelge ve şekilde hayvan sayısı ile ortalama sıcaklık değişimi görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerleri 3,5-24,7 °C arasında değişim göstermektedir. Çizelge 3.51 ve Şekil 3.19 incelendiğinde ortalama sıcaklık artışı ile hayvan sayısının paralellik gösterdiği görülmektedir.

Hayvan sayısı ile ortalama sıcaklık değişimini incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 3.52). Bu analizin sonucuna göre "korelasyon değeri" ,644 çıkmıştır. Buna göre hayvan sayısı ile sıcaklık artışı arasında pozitif yönlü artış olduğu görülmektedir. Yani sıcaklık arttıkça hayvan sayısında artış, sıcaklık azaldıkça hayvan sayısında azalma meydana gelmektedir.

Çizelge 3.51 Aylık olarak yakalanan hayvan sayısı ve sıcaklık değerleri.

Aylar	(N**)	Ort. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Maks. Sıcaklık (°C)
Aralık 2011	10	3,5	-1	8
Ocak 2012	9	6,75	2,5	11
Şubat 2012	26	3,9	-0,9	8,7
Mart 2012	70	8,5	2	15
Nisan 2012	68	19,2	11,3	27,1
Mayıs 2012	64	20,2	12,7	27,7
Haziran 2012	105	23,3	17,8	28,8
Temmuz 2012	87	24,7	17,5	31,9
Ağustos 2012	59	21,75	15,7	27,8
Eylül 2012	38	20,9	16,6	25,2
Ekim 2012	25	20,95	13,7	28,2
Kasım 2012	49	21,1	18,1	24,1



Şekil 3.19 Ortalama sıcaklık değerleri ile hayvan sayısının değişimi.

Çizelge 3.92 Sıcaklığa bağlı hayvan sayısı değişiminin korelasyon test tablosu.

Korelasyon Tablosu		Hayvan Sayısı	Sıcaklık
Hayvan Sayısı	Pearson Korelasyon	1	,644
	Sig. (2-tailed)		,024
	N	12	12
Sıcaklık	Pearson Korelasyon	,644	1
	Sig. (2-tailed)	,024	
	N	12	12

3.4.5 Neme Bağlı Olarak Hayvan Sayısının Değişimi

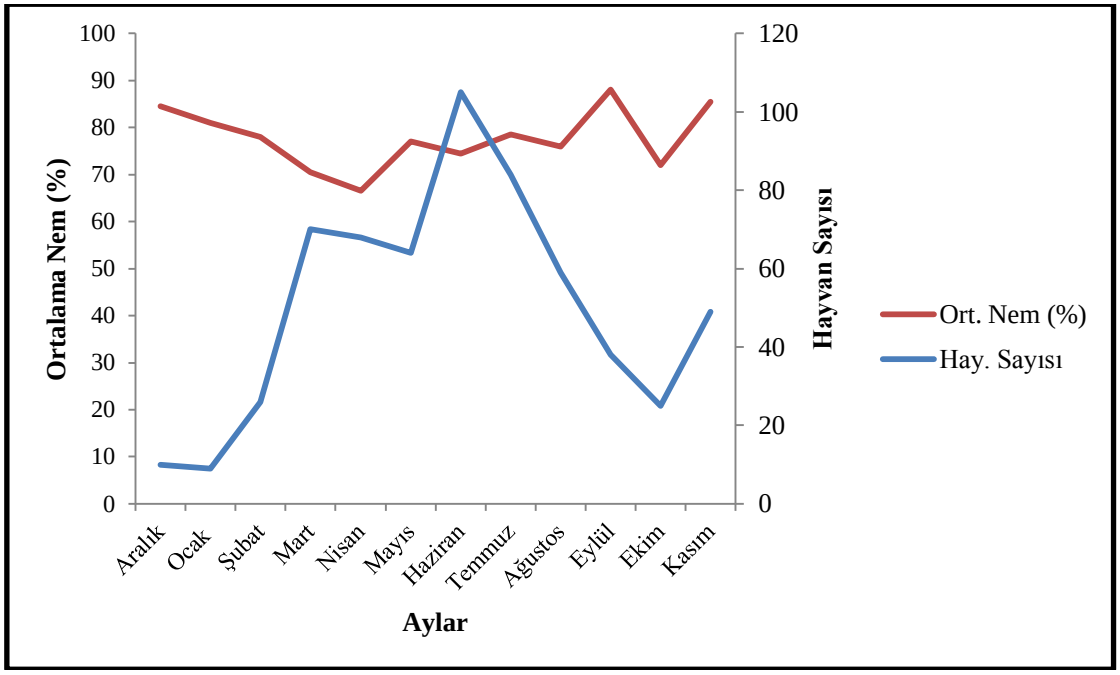
Bu çalışma sırasında kapanların kurulduğu gün ile toplandığı gün arasında alana nem ölçer kurulmuştur. Böylelikle kapanlara gelen hayvan sayısı ile nem arasındaki değişim izlenebilmiştir. Aşağıdaki Çizelge 3.53 ve Şekil 3.20'de hayvan sayısı ile ortalama nem değişimi görülmektedir. Ortalama nem değerleri % 66,5-88 arasında değişim göstermektedir.

Hayvan sayısı ile ortalama nem değişimi arasındaki bağlantıyı incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 3.54).

Çizelge 3.93 Hayvan sayısı ve nem değerleri.

Aylar	(N**)	Ort. Nem (%)	Min. Nem (%)	Maks. Nem (%)
Aralık 2011	10	84,5	73	96
Ocak 2012	9	81	70	92
Şubat 2012	26	78	67	99
Mart 2012	70	70,5	54	87
Nisan 2012	68	66,5	48	85
Mayıs 2012	64	77	58	96
Haziran 2012	105	74,5	57	92
Temmuz 2012	87	78,5	59	98
Ağustos 2012	59	76	53	99
Eylül 2012	38	88	77	99
Ekim 2012	25	72	45	99
Kasım 2012	49	85,5	72	99

Bu analizin sonucuna göre "korelasyon değeri" -,440 çıkmıştır. Buna göre hayvan sayısı ile nem değişimi arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu belirlendi.



Şekil 3.20 Ortalama nem değerleri ile hayvan sayısının değişimi.

Çizelge 3.54 Hayvan sayısı ile ortalama nem değişimi arasındaki korelasyon analizi tablosu.

Korelasyon Tablosu		Hayvan Sayısı	Nem
Hayvan Sayısı	Pearson Korelasyon	1	-,440
	Sig. (2-tailed)		,152
	N	12	12
Nem	Pearson Korelasyon	-,440	1
	Sig. (2-tailed)	,152	
	N	12	12

3.5 ALANDAN TEŞHİS EDİLEN BİTKİLER

3.5.1 Tohumlu bitkiler

Bir yıllık çalışma süresinde çalışma alanında vejetasyonun farklı olduğu zamanlarda tohumlu bitki örnekleri toplanmış ve teşhisleri yapılmıştır. Alan içerisinden teşhisi yapılan tohumlu bitkiler Çizelge 3.55'deki gibidir.

Çizelge 3.55 Çalışma alanında tespit edilen tohumlu bitkiler.

Tür İsmi	Familya	Yaygın Adı
Hedera helix L.	Araliaceae	Sarmaşık
Ruscus hypoglossum L.	Asparagaceae	Tavşanmemesi
Tussilago farfara L.	Astearceae	Öksürük otu
Carpinus betulus L.	Betulaceae	Gürgen
Cistus creticus L.	Cistaceae	Laden
Rhododendron ponticum L.	Ericaceae	Mor çiçekli ormangülü
Rubus sp. L.	Rosaceae	Böğürtlen
Prunus laurocerasus L.	Rosaceae	Karayemiş
Acer sp. L.	Sapindaceae	Akçaağaç
Erica arborea L.	Ericaceae	Funda
Fagus orientalis Lipsky	Fagaceae	Kayın
Castanea sativa Mill.	Fagaceae	Kestane
Hypericum calycinum L.	Hypericaceae	Binbirdelikotu
Laurus nobilis L.	Lauraceae	Defne
Cyclamen coum Mill.	Primulacaea	Siklamen
Primula vulgaris Huds.	Primulacaea	Çuhaçiçeği

3.5.2 Tohumsuz Bitkiler

Alanda bulunan tohumsuz bitki gruplarından karayosunları genellikle ağaç üzerinde ve alanın içinde yer alan akarsu yatağının çevresinden alınmıştır. Yine bu akarsu yatağının çevresinde atkuyruğu ve eğrelti örneklerine bolca rastlanmaktadır. Alan içerisinden teşhisi yapılan tohumsuz bitkiler Çizelge 3.56'daki gibidir.

Çizelge 3.56 Çalışma alanında tespit edilen tohumsuz bitkiler.

	Tür İsmi	**Familya**
Atkuyrukları	*Equisetum telmateia* Ehrh.	Equisetaceae
Eğreltiler	*Asplenium onopteris* L.	Aspleniaceae
	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae
	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Dryopteridaceae
	Polystichum setiferum (Forssk.) Moore ex Woyn.	Dryopteridaceae
Ciğerotları	*Conocephalum conicum* (L.) Underw.	Conocephalaceae
	Frullania tamarisci (L.) Dumort.	Jubulaceae
	Metzgeria furcata (L.) Corda	Metzgeriaceae
	Plagiochila aslpenioides Papp	Plagiochilaceae
	Radula complanata (L.) Dumort.	Radulaceae
	Diplophyllum albicans (L.) Dumort.	Scapaniaceae
Karayosunları	*Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Kop.	Mniaceae
	Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Nieuwl. ex Gangulee	Neckeraceae
	Neckera complanata (Hedw.) Huebener	Neckeraceae
	Neckera crispa Hedw.	Neckeraceae
	Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.	Orthotrichaceae
	Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L. Sm.	Polytrichaceae
	Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	Pottiaceae
	Pterigynandrum filiforme Hedw.	Pterigynandraceae
	Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J. Kop.	Mniaceae
	Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J. Kop.	Mniaceae
	Hypnum cupressiforme Hedw.	Hypnaceae
	Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J. Kop.	Mniaceae
	Fissidens dubius P. Beauv.	Fissidentaceae

Çizelge 3.55 (devam ediyor).

	Tür İsmi	**Familya**
Karayosunları	*Grimmia pulvinata* Bruch & Schimp.	Grimmiaceae
	Isothecium alapecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	Brachytheciaceae
	Brachythecium velutinum (Hedw.) Schimp.	Brachytheciaceae
	Dicranum scoparium Hedw.	Dicranaceae

3.5.3 Mantarlar

Çalışma alanı içerisinde gerek yenilebilen, gerekse yenilemeyen pek çok mantar türü olduğu gözlendi. Genellikle çok nemli mevsimlerden sonra ortaya çıkan mantarlar teşhis edilmiştir. Alan içerisinden teşhisi yapılan mantar türleri Çizelge 3.57'daki gibidir.

Çizelge 3.57 Çalışma alanında tespit edilen mantarlar.

Tür İsmi	**Familya**	**Yaygın Adı**
Boletus edulis Bull.	Boletaceae	Çörek mantarı
Trametes hirsuta (Wulfen) Pilát	Polyporaceae	Raf mantarı
Lactarius volemus (Fr.) Fr.	Russulaceae	Tırmıt
Russula sp. Pers.	Russulaceae	-
Lepista irina (Fr.) Bigelow	Tricholomataceae	Cincile

BÖLÜM 4

TARTIŞMA

Bu çalışma ile Türkiye'de ilk defa kemiricilere yönelik bir populasyon yoğunluğu belirleme çalışması gerçekleştirildi. Bu amaçla Zonguldak bölgesindeki Olukyanı köyü yakınında seçilen karışık yaprak döken orman alanına sahip 10.000 m^2'lik bir örneklik alanda yaşayan kemirici populasyon büyüklükleri, gezinme aralıkları (home range), alandaki türlerin mevsimsel değişimleri araştırıldı. Alanda *Apodemus* spp., *Myodes glareolus, Glis glis, Muscardinus avellanarius* türleri yakalanarak markalandı ve çalışma gerçekleştirildi. Ayrıca kapanlara yakalandıktan sonra olumsuz hava şartları ve/veya eter uygulama işlemi sırasında ölen *Apodemus* örneklerinin tür teşhisleri yapıldı.

Populasyon büyüklüğü (N) sayımı çoğu zaman soyu tehdit altında olan türler için yapılır. Ancak türlerin tehlike altına girdiğinin veya populasyon yapısındaki değişimlerin tespiti için de populasyon büyüklüğü çalışmaları düzenli aralıklarla yapılmalıdır (Rosa de Oliveira et al. 2006). Küçük kemirici populasyon dinamikleri üzerine son dönemlerdeki çalışmalar çoğunlukla yıllar arasındaki değişime odaklanmış durumdadır. Küçük kemirici populasyonları, populasyon dinamiklerinin yıllık varyasyonları arasında mevsimsel analizlerin çalışılması için oldukça iyi modellerdir (Stenseth et al. 2002). Bir türün koruma statüsünün değerlendirmesi, yok olma tehlikesinin belirlenmesinin anahtar belirteci populasyon büyüklüğüdür (Segev et al. 2009). Bununla birlikte populasyon biyolojisinin temel problemlerinden biri hayvan sayılarının nasıl düzenlendiğidir.

Avrupa'da (Flowerdew 1985), Japonya'da (Nishikata 1979, Kondo 1982) ve Çin'de (Zhang 1989) *Apodemus*'un populasyon ekolojisi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır.

Jamon (1986) Fransa'da *Apodemus sylvaticus* üzerine yoğunluk çalışmaları yapmıştır. Bu türün populasyon yoğunluğunun yazın en düşük 5/ha ile kışın en yüksek 30/ha arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Çalışmamızda ise, arazide canlı yakalanan *Apodemus*

örnekleri için tür ayrımı yapılamamış olmakla birlikte, en yüksek rakamlara yaz aylarında, en az yoğunluk değerlerine ise kış aylarında rastlanılmıştır. Bu çalışmada *Apodemus* türlerinin tümü için en düşük yoğunluk değeri 7/ha ile Ocak ayında, 119/ha birey ile Haziranda belirlendi.

Vukicevic-Radic et al. (2006) *Apodemus flavicollis* üzerinde Sırbistan'da yaptıkları çalışmada populasyon yoğunluğunu 1 yıllık sürede Haziran ayında en yüksek değerlere ulaşmış ve diğer aylara göre farklı bir değişim ortaya çıkmıştır. En düşük yoğunluk ise Ocak ayında olduğunu tespit etmişlerdir. Verilen sonuçlar çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile benzerdir.

Kış döneminde *Apodemus sylvaticus*'un populasyon yoğunluğunun artışındaki sebepleri İngiltere'deki bir orman alanında araştıran Watts (1968), bunun bu türün kış dönemine ait hayatta kalma oranının yüksek olduğunu ve bunun kışın besin kaynaklarından daha iyi yararlanmasından kaynakladığını belirtmiştir. Ouin et al. (2000), *Apodemus sylvaticus* populasyon yoğunluğunun Mayıs ayında en üst noktaya ulaştığı sonucuna varmışlardır. Ağustos ayında yakalanma oranında belirgin bir düşüş gözlenmiş ve bu düşüşün hayvanların tuzaklara karşı davranış değişikliği yüzünden olabileceğini belirtmişlerdir (Crawley 1970). Tumur et al. (2006), *Apodemus slyvaticus*'un populasyon dinamikleri üzerine bir çalışma gerçekleştirmişler ve bu çalışma neticesinde bu türün populasyon dinamiklerinde mevsimsel değişimler ve dalgalanmalar meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Dalgalanmanın sonbahar ve kış aylarında arttığını ve yaz boyunca bu dalgalanmanın azaldığını belirtmişlerdir. Bu mevsimsel dalgalanmanın sebebini ise habitat niteliğine bağlamışlardır. Tumur et al. (2006), çalışma alanının yakınında, bitki örtüsü yüksek, besin kaynakları bol ve çeşitli ve insan etkisinden uzak bir alanın sahip olduğu avantajlardan dolayı, tarım arazisindeki hayvanların bu alana geçiş yaptıklarını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin populasyon büyüklükleri ve yoğunlukları Mart ayında başlayan bir yükseliş gösterdi. Populasyon büyüklüğü Haziran ayında ise en üst seviyeye ulaştığı ve Haziran sonrası populasyon büyüklüğünde düşüş olduğu gözlendi. *Apodemus* spp. örneklerinin populasyon yoğunlukları en düşük Ocak ayında (7/ha) ve en yüksek Haziran ayında (119/ha) belirlendi. Bu oran arasındaki değişim diğer çalışmalarda hesaplanan *Apodemus* türlerine göre yüksektir. Ancak bu çalışmada araziden yakalanan *Apodemus* örneklerinin (*A. flavicollis, A. uralensis, A. sylvaticus, A. witherbyi*) morfolojik olarak tür ayrımı mümkün olmadığı için türe özgü büyüklük ve yoğunluk değeri

hesaplanamadı *A. mystacinus*'u morfolojik olarak ayırmak mümkün olduğu için ayrı değerlendirildi. Bu çalışmada literatürde belirgin *Apodemus* türleri için verilen yoğunluk değerlerinden yüksek verilere ulaşmasının bir nedeni de dört türün birlikte değerlendirilmesi olmuştur. Diğer taraftan çalışılan alanın bitişiğinde hayvanların kış şartlarında daha bol besin bulabilecekleri alanlar olmadığı için populasyon yoğunluğunu belirleyen ana unsur bizzat çalışma alanının kendi şartları olmuştur. Bu yüzden eklenildiği gibi yaşam şartlarının ve besin kaynaklarının azaldığı kış aylarında en düşük değerler görülmüş, şartların düzelmeye başladığı bahar aylarından itibaren ise yükselme eğilimi görülmüştür. Mart ve Haziran aylarındaki en yüksek değerlere ulaşılmasında bu aylarda çokça yakalanan genç bireylerin de, diğer bir deyişle üreme artışları katkı sağlamıştır. Mart ayında başlayan populasyon büyüklüğü artışı, yakalanma oranının azalmasıyla artışa geçtiği gözlemlenmesi Ouin et al. (200)'nın verileri ile örtüşmektedir. Ayrıca ilkbahar ve yaz ayları arasında alanda artış gösteren trofik faktörler (besin kaynakları; tohum, mantar v.b.) ve edafik faktörler (habitat kalitesi, toprak v.b.) bu artışı destekleyici olarak kabul edilebilir. Bu durum Tumur et al. (2006)'un yaptığı çalışmayı desteklemektedir. Bunun yanında populasyon büyüklüğünü etkileyen en önemli faktörlerden olan klimatik faktörler (sıcaklık, nem oranı) ve üreme dönemlerinin populasyon yoğunluğu artışını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Fernandez et al. (1996), yaptıkları çalışmada, 1991 yılındaki *Apodemus sylvaticus*'un populasyon yoğunluğunu 1990 yılında hesapladıklarından fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu artışın sebebini ise alandaki tohum oranının 1991 yılında, 1990'da olduğundan fazla olmaına bağlamışlardır. Aynı çalışmada bu türün populasyon yoğunluklarının her iki yıl için aynı dönemler en üst seviyeye ulaştıklarını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada alanda teşhisi yapılan bitki ve mantar türlerinden kaynaklanan besin artışı (mantar, tohum v.b) populasyon büyüklüğü ve yoğunluğu artışı ile paralellik göstermektedir.

Lin ve Shiraishi (1992a)'nin *Apodemus semotus* ile yapmış olduğu çalışmada hayatta kalma oranının erkek ve dişi bireyleri birlikte hesapladıklarında 0,36 olduğu sonucunu bulmuşlardır. Ayrıca ardışık yıllar içinde yapılan hayatta kalma oranı hesaplamalarının birbirleriyle benzerlik gösterdiklerini saptamışlardır. Unnsteinsdottir ve Hersteinsson (2009) *A. sylvaticus* ile İzlenda'da yaptığı çalışmada hayatta kalma oranının sonbaharda 0,4 ile 0,7 olduğunu, kış döneminde ise 0,7 ile 0,9 arasında değişm gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin hayatta kalma oranı ortalama 0,37 (CJS)-0,38 (JS) olarak hesaplandı.

Fernandez et al. (1996), *A. sylvaticus*'un hayatta kalma ve populasyona yeni bireylerin katılma oranının, yoğunluğa bağlı olarak sonbaharın sonlarında keskin bir şekilde düşüşe geçtiğini göstermişlerdir. Bu çalışmada da benzer şekilde *Apodemus* spp.'nin hayatta kalma oranı sonbahar döneminde düşüş göstermiştir. Bu orana paralel olarak populasyon büyüklüğü değerlerinde de sonbahar döneminde düşüş söz konusudur.

Clarke (1985), *Apodemus sylvaticus*'un üreme faaliyetlerinin Nisan'dan Eylül'e kadar olan süre içerisinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Moreno ve Kufner (1988), *Apodemus sylvaticus* ile yaptığı üç yıllık çalışmada, bu türün üreme aktivitelerinin her yıl için aylık olarak benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Testis şişkinliği ve emziklilik durumlarına bakılarak bu türün üreme aktivitelerinin Nisan'dan Ağustos'a kadar devam ettiğini, kış döneminde ise küçük bir düşüş gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Aynı çalışmada populasyon yoğunluğunun azaldığı dönemlerde emzikli dişi ve skrotumu şişkin erkek birey sayısında da azalma olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin erkeklerde arazide genç örneklerin yakalanması, testis şişkinliği ve dişilerde emzik durumlarına bakılarak üreme faaliyetleri hakkında bilgi edinildi. Emzikli dişi bireyler en çok Mayıs ayında kaydedildi. Bu bilgiye paralel olarak Haziran ayı örneklem çalışmasında çok sayıda yavru ve genç birey yakalandı. Erkek bireylerde üreme aktivitelerini belirten testis şişkinliği Mart ile Haziran ayları arasında yoğun olduğu kaydedildi. Ayrıca Mayıs ayından sonra azalmaya geçen emzikli birey sayısı Kasım ayında tekrar artışa geçmiştir. Bu verilerimize göre *Apodemus* spp. için arazide Mart, Haziran ve Kasım olmak üzere üç belirgin üreme dönemi olduğu, buna bağlı olarak da bu aylardaki populasyon yoğunluklarının gençlerin de populasyona katılması ile arttığı sonucuna varıldı. Lin ve Shiraishi (1992b) *Apodemus semotus*'un üreme zamanlarını ilkbaharın son dönemi, sonbaharın son dönemi arasında olduğunu kapanlara yakalanan örneklerin dişiler için emzik durumları, erkekler için skrotum durumlarına bakarak ortaya koymuşlardır. Bu üreme dönemlerinin sonunda populasyona katılan birey sayısında gözle görülür bir artış olduğunu ve bu aylardan sonraki arazi çalışmalarında çok sayıda yavru bireyle karşılaştıklarını ortaya koymuşlardır. Populasyona katılan birey oranlarının hesaplanmasında ise bu tür için Ocak, Nisan ve Ekim aylarının populasyona katılım oranlarının diğer aylara göre az olduğunun ortaya koymuşlardır. Ancak tüm aylar göz önüne alındığında ise önemli bir farkın ortaya çıkmadığını belirtmişlerdir. Huadi (1993), *Apodemus agrarius*'un maksimumum üreme oranına Nisan ve Mayıs, Eylül ve Ekim ayları arasında ulaştığını belirtmiştir. Bu çalışmada populasyona katılım oranının en fazla olduğu aylar Mart

ve Haziran ayları arasında olduğu ve populasyon büyüklüğü ile üreme aktivitelerinin belirteci olan emzikli ve testis şişkinliğine sahip birey sayısı ile paralellik gösterdiği gözlendi.

Apodemus semotus ile Lin ve Shiraishi (1992a)'nin yapmış olduğu çalışmada bu türün eşey oranlarında erkeklerin dişilere karşı üstünlüğünün gözle görülür derecede olduğunu belirtmişlerdir. Vukicevic-Radic et al. (2006) *Apodemus flavicollis* örneklerinin eşey oranını 52,5:47,5 (erkekler lehine), *Apodemus agrarius* örneklerinde ise 57,5:42,5 (erkekler lehine), olarak tespit etmişler. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin eşey oranları 50:50 olarak tespit edildi.

Pucek et al. (1993)'un Polonya'da *Myodes glareolus* ile yaptığı çalışmada bu türün populasyon büyüklüğünün Nisan aylarında düşüşe geçtiğini, yaz aylarında ise üremeden dolayı tekrar yükselişe geçtiğini ve yıllık en yüksek sayıya sonbahar döneminde ulaştığını belirlemişlerdir. Ayrıca bu türün populasyon büyüklüğünün 0,13-7,71/ha arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır ve *C. glareolus*'un populasyon büyüklüğünün kıştan yaza doğru belirgin bir artış yaptığını, bu artışında sonbahara doğru azaldığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada *Myodes glareolus*'un populasyon büyüklüğü Mart ayı ile artış göstermiş ve Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu türün populasyon büyüklüğü 3/ha ile 20/ha arasında değişim göstermiştir. Sonbahar döneminde bu türün populasyon büyüklüğünde belirgin azalma olduğu kaydedildi. Besin kaynaklarında azalma ve populasyon büyüklüğünü etkileyen olumsuz hava koşulları (nem artışı, sıcaklık azalması) bu azalmanın nedeni olarak gösterilebilir.

Crawley (1970) *Myodes glareolus*'un populasyon dinamikleri üzerine İngiltere'de yaptığı çalışmalar neticesinde türün populasyon yoğunluğunun Haziran'dan sonbahara kadar arttığını, daha sonra keskin bir azalmanın meydana geldiğini, bu azalmanınsa kış sezonunda duraklamaya başladığını belirlemiştir. Çalışmamızda *M. glareolus*'un populasyon yoğunluğu benzer şekilde ilkbaharın ilk aylarında artışa geçtiği, sonbaharın ilk aylarında da tekrardan azalmaya geçmiştir. Elde edilen veriler Crawley (1970) ile kısmen örtüşmektedir.

Apeldoorn et al. (1992), habitatın *C. glareolus*'un birey sayısı değişimine etkisi üzerine yaptığı çalışmada yapılan regresyon analizi ile orman alanının habitat kalitesi ile *C. glareolus*'un birey sayısındaki artışın doğru yönlü olduğunu tespit etmişlerdir ve orman alanına en yakın alanların da birey sayısını etkileyebileceğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada

türün populasyon büyüklüğü benzer şekilde habitat kalitesinin arttığı kabul edilen ilkbahar ve yaz dönemlerinde artış göstermiştir.

Crawley (1970) *Clethrionomys glareolus*'un üreme sezonunun Mayıs'tan Aralık'a kadar olduğunu, Haziran ayının ortalarından Aralık ayına kadar yavru bireylerin yakalandığını belirtmiştir. Hayatta kalma oranının üreme döneminde az olabileceğini kaydeden araştırıcı, bu dönemin dışında ise bu oranın gayet iyi seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada *Myodes glareolus*'un üreme faaliyetlerinin Mart ile Haziran ayı arasında değişim gösterdiği belirlendi. Ayrıca Aralık ayı içerisinde yapılan çalışmada bu türe ait birey yakalanamadı.

Mazurkiewicz ve Rajska (1998), *Myodes glareolus* ve *Apodemus flavicollis*'in populasyon dinamikleri ve mekânsal davranışlarını Polonya Kampinos Ulusal Parkı'nda 7 yıl süreyle gözlemlemişler ve *A. flavicollis*'in, *M. glareolus*'a göre daha mobil ve alanlarına daha az bağlı olduklarını belirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler bu bilgi ile uyuşmaktadır. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin gezinme aralıklarının 2800 m^2'ye kadar ulaştığı, *Myodes glareolus* örneklerinde ise en yüksek gezinme aralığının 400 m^2 olduğu hesapladı. Dolayısıyla *Apodemus* örneklerinin daha hareketli ve yer değişimlerinin daha fazla olduğu belirlendi. Ayrıca, Mazurkiewicz ve Rajska (1998) iki türün de en yüksek populasyon büyüklüğüne ulaşma zamanının, kış üremesinden önce olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek hareket alanı ve kat edilen en uzun mesafenin populasyon yoğunluğunun en az olduğu zamanlara rastladığını, bununla beraber populasyon yoğunluğunun yükseldiği dönemlerde *A. flavicollis* ve *M. glareolus*'un daha az mobil ve alanına daha çok bağlanmış olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışma Mazurkiewicz ve Rajska (1998) ile benzer şekilde *Apodemus* ve *Myodes* örneklerinin populasyon yoğunluğunun az olduğu dönemlerde, tekrarlı yakalama işlemlerinde daha fazla gezinme aralığı ve ORL değeri oluşturduğu gözlemlendi. Ayrıca düşük yoğunluklu dönemlerdeki yoğun hareketliliğin erken dönemde erginliğe erişilmesine, hızlı siklus oranına ve muhtemelen ölüm oranının artmasına sebep olacağını düşünülmektedir. Az hareketlilik ve alana daha çok bağlanma durumu, populasyonun büyümesini sağlar ve erginliğe ulaşmayı baskılamakta, yoğunluğun artması ve üremenin kesintiye uğraması, ergin olmayan bireylerin populasyona katılma oranını düşürmektedir (Mazurkiewicz and Rajska-Jurgiel 1998).

Stenseth et al. (2002), *C. glareolus*'un yıllık dinamiklerini incelerken, bu türün sıcaklık değişkeni ile ilişkisinin pozitif, yağış ile ilişkisinin negatif yönlü olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada da benzer şekilde kemirici sayısının sıcaklık ile pozitif, nem ile negatif yönlü ilişkisi olduğunu belirlendi.

Lin ve Shiraishi (1992b) *Apodemus semotus* ile gezinme aralığı (home range) çalışması yapmıştır. Yetişkin erkek örneklerin dişi bireylerden daha uzun bir değişim gösterdiği ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamsız olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinde ortalama olarak erkek bireyler (413 m^2) ile dişi bireylerin gezinme aralıkları (414 m^2) arasında fark bulunamamıştır.

Vukicevic-Radic et al (2006) yaptıkları çalışmada *A. flavicollis*'te gezinme aralığının 100 ila 2300 m^2 arasında değişim gösterdiğini ve türün ortalama gezinme aralığının 588 m^2 olduğunu tespit etmişlerdir. *A. agrarius* örneklerinde ise gezinme aralığı 100 ila 2400 m^2 arasında değişim göstermiş ve ortalama gezinme aralı 651 m^2 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin gezinme aralıkları 50-2800 m^2 arasında değişim gösterdiği gözlendi. En yüksek gezinme aralıklarının bir erkek bireyde 1600 m^2 ve bir dişi bireyde 2800 m^2 olduğu belirlendi. Erkek ve dişiler birlikte değerlendirildiğinde ortalama gezinme aralığı 413 m^2 olarak hesaplandı. Ancak bu değerin yine alandaki dört *Apodemus* türünün bir toplamı olduğunu unutmamak gerekir.

Bujalska ve Lanion (1981), *C. glareolus*'un gezinme aralığının 616 m^2 ile 810 m^2 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Nelson (1995), erkek *Myodes glareolus* örneklerinin gezinme aralıklarının dişilerden az olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada *Myodes glareolus* örneklerinin gezinme aralıkları 100 ila 400 m^2 arasında değişim göstermiş olup, ortalama gezinme aralığı 222 m^2 olarak hesaplandı. Çalışmamızda *Myodes glareolus* örneklerinde ise ORL değerlerinin 10 ile 60 m arasında değişim gösterdiği ve ortalama ORL değerinin 28 m olduğu belirlendi, ancak literatürde bu türün ORL değerini veren bir çalışmaya rastlanılmadı.

Vukicevic-Radic et al. (2006) Sırbistan'da *Apodemus flavicollis* ve *Apodemus agrarius* üzerinde yaptığı çalışmada gezinme aralığı ve ORL (kat edilen maksimum mesafe) değerlerini de hesaplamışlardır. *A. flavicollis*'in ORL değeri 10 m ila 134 m arasında değişim göstermiş olup ortalama ORL değerinin ise 42,2 m olduğunu belirlemişlerdir. *A. agrarius*'ta ise bu değişim 10 m ila 137 m arasında gerçekleşmiş. *A. agrarius* örneklerinin ortalama ORL değeri ise 35,3 m olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *Apodemus* spp. örneklerinin ORL değerleri 10 m ile 233 m arasında değişim gösterdiği, ortalama ORL değerinin ise 39 m olduğu

saptandı. Belirlediğimiz değer Vukicevic-Radic et al. (2006)'un iki tür için belirlediği değerin arasında, yani benzer bir sonuçtur.

Glis glis, Palaearktik bölgenin büyük bir kısmında, Türkiye'de ise Karadeniz bölgesi ve Trakya'da yayılış gösterir ve yayılış alanında 10 alttüre sahiptir. Bu alttürlerden *G. g. orientalis* Karadeniz bölgesinde, *G. g. pindicus* ise Trakya'da yayılış göstermektedir (Corbet 1978, Doğramacı and Tez 1991). Yedi uyur, temel olarak Türkiye'nin kuzey kıyı kesimlerinde yaşar. Zonguldak ilinden daha önce Kryštufek ve Vohralík (2005), Çayırköy mağarasından *Glis glis* kaydı verirken Çoğal (2011)'de Beldibi-Devrek'ten *Glis glis* kaydı vermişlerdir.

Glis glis'in biyolojisi hakkında ilk çalışmalar Çolak et al. (1997, 1998) ve Kıvaç et al. (1995) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ağaçta yaşayan kemirici türlerinden olmasına rağmen sıklıkla zemine inerler. Yiğit et al. (2001)'e göre *Glis glis* genellikle gerçekleştirmesi gereken aktiviteleri akşam karalığında ya da sabahın erken saatlerinde yerine getirir.

Ognev (1947)'e göre *Glis glis*, besin ihtiyacını ortamda bulunan fındık, kestane, ayçiçeği tohumu, dut, çilek, incir, kiraz, üzüm, meşe yaprakları ve taze dallarını yiyerek karşılar. Bu çalışmadaki arazi alanında çalışma alanının floristik yapısı çizelgesinde gösterildiği gibi benzer bitki türleri yer almaktadır.

Kryštufek ve Zavodnik (2003), Slovenya'da *Glis glis*'in sonbahar yoğunluğunu konusunda yaptığı çalışmada ardışık yıllarda bu türün populasyon yoğunluğunda değişmeler gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Birey sayısına göre düşük, orta ve yüksek yoğunluk değerlendirilmesi yapılan bu çalışmada, alana bağlı bir büyüklük değeri bildirilmemiştir. Bu çalışmada *Glis glis*'e populasyon büyüklüğü değerleri 4/ha ile 20/ha arasında değişim göstermektedir. Populasyon büyüklüğü en yüksek değerine Eylül ayında ulaşmıştır.

Çolak et al. (1997) hibernasyon periyodunun sonuna doğru Nisan ayında *G. g. orientalis* erkeklerinde testis aktivitesinin başladığını kaydederek, Temmuz ayının başlarında çiftleşmenin olabileceğini tespit etmişlerdir. Ognev (1947), Kafkaslar'da hibernasyondan uyanan *Glis* örneklerinin Haziran ayının sonunda çiftleştiklerini, Löhrl ve Psenner (1960) Almanya'da, Hrabe (1970)'nin Çekoslavakya'da yaptığı çalışmada *Glis glis*'in en uygun üreme zamanının Temmuz ayında olduğunu belirterek Ağustos ayının sonunda testis

aktivitesinin sona erdiğini, Kahmann (1965), İtalya'da yaptığı çalışmada *Glis* örneklerinin en uygun üreme periyodunun Temmuz-Eylül ayları arasında olduğunu, Ağustos ayı ile Eylül başlarında yavruların doğduğunu kaydetmiştir. Çolak ve ark. (1997) *G.g. orientalis* örneklerinde ilk doğum 30 Temmuz'da son doğum ise 13 Ağustos olarak tespit etmişler. 20-30 günlük hamilelik süresi göz önüne alındığında çiftleşmenin Temmuz ayının başlarında olduğu ve yavruların Eylül ayı içinde sütten kesildiklerini belirlenmiştir. Çolak ve ark. (1997), tüm bu verilerden yola çıkarak bu türün Haziran-Eylül ayları arasında ürediğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada yakalanan *Glis glis* örnekleri dikkatle incelendiğinde benzeri veriler elde edilmiştir. *Glis glis* örnekleri ilk kez Haziran ayında yakalandı. Bu örnekler hibernasyondan yeni kalktıkları için açık tonlarda ve temiz bir kürke sahiplerdi. Sonraki aylarda yakalanan örneklerde kürk daha koyu tonlardaydı. Ayrıca ilk emzikli dişi ve skrotumu şişkin erkek bireyler Temmuz ayında yakalandı. Bu veri Çolak et al. (1997)'ın yapmış olduğu çalışmayı desteklemektedir. Ağustos ayı ve sonrasında yakalanan bireyler genellikle yavru ve oldukça küçük vücut ölçülerine sahip oldukları gözlendi.

Markalama yöntemine göre daha verimli işaretleme yöntemi olan frekans yayıcı izleyiciler ile küçük memelilerin populasyon dinamikleri daha iyi takip edilebilmektedir. Ancak *Apodemus* ve *Myodes* gibi boyutları küçük olan hayvanlar bu sinyal yayıcıları taşımakta zorluk çekebilmekte, bu da çalışmanın verimini düşürmektedir. Ancak *Glis glis* ve benzeri büyüklükteki canlılarda bu işaretleme araçları kullanılabilmektedir. Scinski ve Borowski (2007), *Glis glis*'in gezinme aralıklarını radio traking ile izlemişlerdir ve 0,55 ha ile 7 ha arasında değişen gezinme aralığı tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *Glis glis*'in gezinme aralığı ve ORL değerleri de hesaplandı. Bu türe ait gezinme aralığı 50-1600 m^2 arasında değişim gösterirken ortalaması 1050 m^2'dir. Ancak bu değer oldukça yüksektir. Bunun sebebi ise *Glis glis* örneklerinin canlı yakalama kapanlarına yakalanmasının daha zor olması ve sadece 3 örnekte gezinme aralığı hesaplayabilmemizdir. Bu türün ORL değerleri 10-155 m arasında değişim gösterirken, ortalama değer 50 m olarak belirlendi. *Glis glis* örneklerinin eşey oranı 58:42 dişiler lehinedir.

Muscardinus avellanarinus'un Zonguldak'tan son kaydı Çoğal (2011) tarafından verilmiştir. Genellikle yaprak döken ormanlarda yaşayan tür, bazı zamanlarda ise fındık bahçelerinde karşımıza çıkabilmektedir. Bu çalışma sırasında yakalanan örneklerin vücudunun üst kısmı sarımsı kahverenginden sarımsı kırmızıya değişiklik gösteren örneklerde ayrıca boğaz ve göğüs kısmı kremsi beyaz ve karın kısmı ise pembemsi renklere sahip olduğu gözlemlendi.

Kapanlara gelen örneklere markalama işlemi uygulandıktan sonra alana tekrar bırakılmaları sırasında büyük tırmanma kapasitesine sahip oldukları gözlendi.

Juskaitis (2003), Litvanya'da yaptığı çalışmada *M. avellanarius*'un populasyon yoğunluğunun sonbahar döneminde 2,4/ha ile 3,4/ha değerleri arasında, bahar döneminde ise yoğunluğun 0,7/ha ile 1,4/ha arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Bright ve Morris (1990), Güneydoğu İngiltere'de bu türün populasyon yoğunluğunu 2,6/ha ile 15,6/ha arasında olduğunu belirlerken, Tvrtkoviç et al. (1996), Hırvatistan'da 13,6/ha olarak tespit etmişlerdir. Danimarka'da yapılan çalışmalarda Vilhelmsen (1996), bu türün populasyon yoğunluğunu 3,4/ha, İsveçte Berg ve Berg (1999) 3/ha ile 6,7/ha, Sorace et al. (1999) 6/ha ve son olarak Sara et al. (2001)'de 8,2/ha olduğunu tespit etmişlerdir. 12 ay süren arazi çalışmalarımızda *Muscardinus avellanarius'*a ait ilk ve son örnekler Temmuz ayında yakalanmıştır. Karışık yaprak döken orman alanı olan çalışma alanımızda 3 kez 2 farklı *Muscardinus avellanarius* örneğini canlı yakalama kapanları ile yakalanabildi. Bundan dolayı populasyon büyüklüğü verileri sadece Temmuz ayı için hesaplanabildi. Yapılan analizler sonucunda populasyon yoğunluğu 3/ha olarak hesaplandı. Ancak bu veri çok az sayıda örneğe ait olduğu için türün populasyon verilerini güvenilir bir şekilde ortaya koyabilecek bir veri değildir.

Kryštufek ve Vohralík (2005) Karadere, Fındıklı, Çatalağzı ve Çaycuma'nın 1 km güneyinden *Myodes glareolus*'un ve Çayırköy mağarasından *Glis glis*'in, 2009 yılında 5 km güney Çaycuma'dan göre *Apodemus sylvaticus*'un, 8 km batı Çayır'dan *Apodemus flavicollis*'in, Çayırköy ve 7 km batı Alaplı'dan *Apodemus witherbyi*'nin, 4 km güneybatı Zonguldak, Çaycuma ve Çayır'dan *Apodemus mystacinus*'un kaydını vermiştir.

Mergenci (2009) Çaycuma'dan *Apodemus sylvaticus*, Devrek'ten *Apodemus flavicollis* ve *Apodemus mystacinus* ve *Apodemus witherbyi*, Çoğal (2011) Beldibi-Devrek'ten *Glis glis,* Dağlıca-Kozlu'dan *Muscardinus avellanarius,* Beldibi-Devrek, Dağlıca ve Ilıksu-Kozlu, Karadere-Devrek, Kurtköy-Çaycuma, Yalnızçam köyü ve Çalca köyü-Ereğli'den *Myodes glareolus*, Çalca köyü-Ereğli, Kurtköy-Çaycuma ve Karadere-Devrek'ten *Apodemus sylvaticus,* Beldibi-Devrek, Ilıksu-Kozlu, Kurdeşe ve Karadere-Devrek, Kurtköy-Çaycuma, Yalnızçam köyü ve Çalca köyü-Ereğli'den *Apodemus flavicollis*, Kurtköy-Çaycuma, Çalca köyü-Ereğli, Kurdeşe ve Karadere-Devrek'ten *Apodemus witherbyi*, Kurtköy-Çaycuma, Kurdeşe ve Karadere-Devrek, Dağlıca-Kozlu, Çalca köyü-Ereğli'den *Apodemus uralensis*,

Ilıksu-Kozlu, Yalnızçam köyü-Ereğli ve Sofular Mağarası'dan *Apodemus mystacinus* türlerinin kaydını vermiştir.

Bu çalışmada ise Zonguldak iline bağlı Kozlu beldesinde yer alan Olukyanı köyünde belirlenen karışık yaprak döken orman alanında, çalışmalar süresince *Myodes glareolus, Glis glis, Muscardinus avellanarius* örneklerinin dışında kapanlara yakalandıktan sonra olumsuz hava koşullarından veya etere dayanıksız olup ölen *Apodemus* türlerinin teşhisi sonucunda *Apodemus flavicollis, A. sylvaticus, A. mystacinus* ve *A. witherbyi* türleri kaydedilmiştir.

Canlı örnekler üzerinden *Apodemus* türlerini güvenilir bir şekilde belirlemek mümkün olmadığı için bu çalışmada alandan yayılışı bulunan 4 *Apodemus* türünden 3 tanesi toplu halde *Apodemus* spp. olarak değerlendirildi, *A. mystacinus* ise morfolojik olarak kolayca belirlenebildiği için ayrı olarak değerlendirildi. Diğer türlerin de populasyon ve demografik verilerinin güvenilir bir şekilde elde edilebilmesi için türlerin allopatrik yayıldığı populasyonların belirlenip çalışılması gerekmektedir.

Türkiye'de zaman zaman görülen kemirici kaynaklı hastalık, tarım zararları ve/veya orman zararları gibi durumlarda ilk akla gelen sorular kemirici sayılarının önceki yıllara göre artmış olup olmadığı olmaktadır. Bu gibi durumlarda bu tip sorulara doğru cevap verebilmenin tek yolu elde önceki yıllara ait populasyon verilerinin bulunması ve problem ortaya çıkan yıllarda yapılacak yeni populasyon çalışmaları ile elde edilecek sonuçların önceki yıllar ile karşılaştırılmasıdır. Bu açıdan sunulan bu çalışma Türkiye'de sonraki yıllarda ihtiyaç duyulabilecek bazı temel populasyon verilerini ortaya koyan ilk çalışma olmuştur. Ancak sadece bir habitat tipinde ve küçük bir alanda yapılan bu çalışma Türkiye için genellenemeyeceği için bundan sonra da daha çok ve farklı alanlarda ve pek çok diğer tür üzerinde de benzeri çalışmalar yapılarak populasyon yoğunluğu, gezinme aralığı, ORL değeri ve demografik özellikler gibi temel verilerin elde edilmesi gelecekte yapılacak benzeri çalışmalar için temel oluşturulması gerekli görülmektedir.

KAYNAKLAR

Adams L and Davis D S (1967) The internal anatomy of home range. *J. Mammal,* 48:529 536.

Apeldoorn V R C, Oostenbrink W T, Winden A v and van der Zee F F (1992) Effects of habitat fragmentation on the bank vole, *Clethrionomys glareolus*, in an agricultural landscape. *OIKOS,* 65:265-274.

Berg L and Berg Å (1999) Abundance and survival of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius* in a temporary shrub habitat: a trapping study. *Ann. Zool. Fenn,* 36:159–165.

Bondrup-Nielsen S (1985) An evaluation of the effects of space use and habitat patterns on dispersal in small mammals. *Ann. Zool. Fenn,* 22:373-383.

Bright P W and Morris P A (1990) Habitat requirements of dormouse *Muscardinus avellanarius* in relation to woodland management in Southwest England. *Biol. Conserv.,* 54:307-326.

Brownie C, Anderson D R, Burnham K P and Robson D S (1985) Statistical inference from band recovery data. A handbook 2. Edition, *U.S Fish and Wildlife Service Resource Publications,* 217.

Bujalska G and Janion S M (1981) Bank vole response to increase of the enviromental capacity. *Bull. Acad. Pol. Sci*., 29:129-133.

Burge J R and Jorgensen C D (1973) Home range of small mammals: A Reliable Estimate. *J. Mammal,* 54:483–487.

Burnham K P and Overton W S (1979) Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology,* 60:(927-936)

Burnham K P and Anderson D R (2002) Model Selection and Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. *Springer Verlag,* Berlin, 488p.

Burnham K P, Anderson D R, White G C, Brownie C (1987) Design and analysis methods for fish survival experiments based on release-recapture, *American Fisheries Society Monograph No. 5,*Bethesda, Maryland, USA, 437pp.

Burt W H (1943) Territoriality and home range concepts asapplied to mammals. *J. Mmnm,* 2:346-352.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Ceyhan Z (2007) Dogu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Apodemus* Kaup, 1829 (Mammalia: Rodentia) cinsinin Morfolojik Analizi. Ankara Üniversitesi, 51 s.

Chao A (1986) Estimating population size in a generalized capture-recapture model with applications to epidemiological data. *Statistical Theory and Data Analysis,* 2:29-36.

Clarke J R (1985) The reproductive biology of the bank vole (*Clethrionomys glareolus)* and the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*). *SW. zool. Sac. Lond.,* 55:33-59.

Cooch E and White G C (2008) Program Mark. A Gentle introduction, 8:828p.

Cooch E G, Pradel R and Nur N (1997) A Practical Guide to Mark-Recapture Analysis using SURGE (2 nd Edition). *Centre d'Ecologie Fonctionelle et Evolutive -CNRS* Montpellier, France,135 p.

Corbet G B (1978) The Mammals of Palaeartic Region. A Taxonomic Review *Brit. Mus. Nat. Hist. London*, 1-6 p.

Cormack R M (1964) Estimates of survival from the sighting of marked animals. *Biometrika,* 51:429-438.

Cormack R M (1968) The Statistics of capture- recapture. Ocean graphy and marine biology. *Annual Review,* 6:455-506.

Cormack R M (1972) The logic of capture-recapture estimates. *Biometrics,* 28:337-343.

Cormack R M (1981) Log-linear Models for Capture-Recapture Experiments on Open Populations. In: Hiorns RW, Cooke D, eds.,The Mathematical Theory of the Dynamics of Biological Populations II. *London Academic Press,* 7:11-19

Cormack R M and (1989) Interval estimation for mark-recapture-recapture experiments. *Biometrics,* 45:427-438.

Crawley M C (1970) Some population dynamics of the bank vole(*Clethrionomys glareolus*) and the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) in mixed woodland. *J. Zool. Lond.* 160, 71–89.

Çoğal M (2011) Zonguldak İli Kemirici Türlerinin ve Yayılışlarının Belirlenmesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak, 139.

Çolak E, Yiğit N, Kıvanç E and Sözen M (1997) Türkiye'deki *Glis glis orientalis* (Nehring, 1903) (Rodentia: Gliridae)'in Üreme Biyolojisi. *Tr. J. of Zoology*, 21:375-380.

Çolak E, Sözen M, Yiğit N and Özkurt S (1998) Hibernation and body weight in Dormouse *Glis glis orientalis* (Nehring, 1903)(Rodentia: Gliridae), maintained under uncontrelled conditions. *Tr. J. of Zoology,* 22(1):1-7.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Dasmann R F (1966) Wildlife Biology. *John Willey & Sons Inc,* 231 s.

Doğramacı S and Tez C (1991) Türkiye *Glis glis* (Mammali: Rodentia) Türünün Coğrafik Varyasyonları ve Karyolojik Özellikleri. *Doğa Tr. J. of Zoology,* 15:275-288.

Donnelly M A and Guyer C (2004) Estimating population size-Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Russian, 183-206.

Eymann J, Degreef J, Häuser C, Monje J C, Samyn Y and VandenSpiegel D (2010) Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. *Abc Taxa,* 5

Fernandez F A S, Evansa P R and Dunstone N (1996) Population dynamics of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: Muridae) in a Sitka spruce successional mosaic, *1996 The Zoological Society of London,* 239 (4) 717–730.

Flowerdew J R (1985) The population dynamics of wood mice and yellow-necked mice. *Symp. roo/. Soc. Lond., 55:315-338*

Fujiwara M and Caswell H (2001) Demography of endangered North Atlantic right whale. *Nature,* 414:537-541.

Gould W R and Fuller M R (1995) Survival and Population Size Estimation in Raptor Studies: A Comprarison of Two Methods. *J. Raptor Res,* 29(4): 256-264.

Griffiths R A and Williams C (2000) Modelling population dynamics of great crested newts (*Triturus cristatus*): A population viability approach. *Herpetol. J.,* 10:157-163.

Halley J M, Oldham R S, Arntzen J W 1996) Predicting the persistence of amphibian populations with the help of a spatial model. *J. Appl. Ecol,* 33:455-470.

Hamar M and Sutova-Hamar M (1969) Estimation of rodent home ranges in different agro sys -tems. In :Petrusewıcz K. & Ryszkowskı L. (eds): Energy flow through small mammal population. *Oxford, England,* 99–109.

Henderson P A (2003) Practical Methods in Ecology. *Blackwell Publishing,* 48-59.

Huadi W (1993) Population dynamics of *Apodemus agrarius* Pallas and its economic threshold in paddy region. *İnternational Journal of Pest Management,* 39(2):255-259.

Jamon M (1986) The dynamics of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) populations in the Camargue. *I. Zool., Lond.,* 208:569-582.

Jolly G M (1965) Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration- stochastic model. *Biometrika,* 52:336-8.

Juskaitis R (2003) Abundance dynamics and reproduction success in the common dormouse, *Muscardinus avellanarius,* populations in Lithuania. *Folia Zoology,* 52(3):239-248.

Kondo T (1982) A population study of the Japanese wood mouse, *Apodemus speciosus* (Mammalia: Muridae) with reference to its social behavior. *Res. Popal. Ecol,* 24:85-96

Köse T and İkiz F (2004) Yakala-Tekrar Yakala Yöntemine İlişkin Kapalı Populasyon Modelleri. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg,* 41(2):185-195.

Kryštufek B and Vohralík V (2001) Mammals of Turkey and Cyprus Introduction, Insectivora. Koper. *Science and Research Centre of the Republic of Slovenia*, 140 p.

Kryštufek B and Zavodnık M (2003) Autumn Populatıon Densıty Of The Edıble Dormouse (*Glis Glis*) In The Mıxed Montane Forest Of Central Slovenıa Over 33 Years. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae,*49(Suppl.1):98-108

Krystufek B and Vohralik V (2005) Mammals of Turkey and Cyprus (Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae). *Koper 2009.*

Kryštufek B and Vohralík V (2008) Distribution of field mice (*Apodemus*) (Mammalia: Rodentia) in Turkey. *Zool. Middle East,* 42: 25-36.

Krystufek B and Vohralik V (2009) Mammals of Turkey and Cyprus (Rodentia II: Cricetinae, Muridae, Spalacidae, Calomyscidae, Capromyidae, Hystricidae, Castoridae). *Koper 2009.*

Lebreton J D, Burnham K P, Clobert J and Anderson D R (1992) Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs,* 62:67-118.

Lebreton J-D, Almeras T and Pradel R (1999) Competing events, mixtures of information and multistratum models. *Bird Study,* 46 (suppl.):39-46.

Lin L-K and Shiraishi S (1992a) Demography of the Formosan Wood Mouse, *Apodemus semotus. J. Fac. Agr., Kyushu Univ.,*36: 245-266.

Lin L and Shiraishi S (1992b) Home Range and Microhabitat Utilization in the Formosan Wood Mouse, *Apodemus semotus. J. Fac. Aw.* 37 (1):13-27.

Marsh A C, Poulton S and Harris S (2001) The Yellow-necked Mouse *Apodemus flavicollis* in Britain: status and analysis of factors affecting distribution. *Mammal Rev.,* 31:203-227.

Mazurkiewicz M and Rajska-Jurgiel E (1998) Spatial behaviour and population dynamics of woodland rodents. *Acta Theriologica,* 43:137-161.

Mergenci A D (2009) Ankara-Bolu-Zonguldak Hattında Yayılış Gösteren *Apodemus* KAUP, 1829 (Mammalia: Rodentia) Cinsinin Morfolojik Analizi. Ankara Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 102.

Montgomery W I and Dowie M (1993) The distribution and population regulation of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* on field boundaries of pastoral farmland. *J. App. Ecol.*, 30:783–791.

Moreno S and Kufner M B (1988) Seasonal Patterns in the Wood Mouse Population in Mediterranean Scrubland. *Acta Theriologica*, 7:79-85.

Nelson J (1995) Determinants of male spacing behaviour in microtines: an experimental manupilation of female spatial distribution and density. *Behav Ecol Sociobiol,* 37:217 -223.

Nichols J D, Boulinier T, Hines J E, Pollock K H and Sauer J R (1998a) Estimating rates of local species extinction, colonization, and turnover in animal communities. *Ecol. Appl.*, 8:1213-1225.

Nichols J D, Boulinier T, Hines J E, Pollock K H and Sauer J R (1998b) Inference methods for spatial variati on in species richness and community composition when not all species are detected. *Cons. Biol.*, 12:1390-1398.

Nilsen E B, Pedersen S and Linnell J D C (2008) Can minimum convex polygon home ranges be used to draw biologically meaningful conclusions?. *Ecol. Res.*, 23:635-639.

Nishikata S (1979) Ecological studies on the population of *Apodemus argentcus argenteta* in Mt. Kiyosumi, Chiba Pref. I. A life cycle and fluctuations of population size. *J. Mamm. Soc. Japan*, 7:240-253

Ogle D (2011) Open Mark-Recapture Abundance Estimates. *fishR Vignette,*1-11

Ognev S I (1947) Mammals of the U.S.S.R and Adjacent Countries. *Rodents*, 5.

Oli M K and Dobson F S (1999) Population cycles in small mammals: role of age at sexual maturity. *Oikos*, 86:557-565.

Otis D L, Burnham K P, White G C and Anderson D R (1978) Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monographs*, 62:135pp.

Ouin A, Paillat G, Butet A and Burel F (2000) Spatial dynamics of wood mouse (*Apodemus sylvaticus*)in an agricultural landscape under intensive use in the Mont Saint Michel Bay (France). *Agriculture, Ecosystems and Environment,* 78: 159-165.

Pollock K H, Nichols J D, Brownie C and Hines J E (1990) Statistical Inference for Capture-Recapture Experiments. *Wildlife Monographs*, 107:1-97.

Pucek Z, Jedrzejewski W, Jedrzejewska B and Pucek M (1993) Rodent population dynamics in primeval deciduous forest (Bialowieza National Park) in relation to weather, seed crop, and predation. *Acta Theriologica*, 38(2):199-232.

Rosa de Oliveira L, Arias-Schreiber M, Meyer D and Morgante J (2006) Effective population size in a bottlenecked fur seal population. *Biological Conservation*, 17:1-9

Schmidt B R, Schaub M and Anholt B R (2002) Why you should use capture-recapture methods when estimating survival and breeding probabilities: on bias, te mporary emigration, overdispersion and common toads. *Amphibia-Reptilia*, 23:375-388.

Scinski M, Borowski Z (2007) Spatial organization of the fat dormouse (*Glis glis*) in an oak-hornbeam forest during the mating and post-mating season. *J. Mambio*, 73(2):119-127

Schwarz C J and Arnason A N (1996) A general methodology for the analysis of capture-recapture experiments in open populations. *Biometrics*, 52:860-873.

Seber G A F (1965) A note on the multiple recapture census. *Biometrika*, 52:249-259.

Seber G A F (1982) The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters. *Griffin London,* 16(1):141-150.

Segev O, Hill N, Templeton A R and Blaustein L (2009) Population size, structure and phenology of an endangered salamander at temproray and permanent breeding sites, *Journal for Nature Conservation,* 189-195.

Sorace A, Bellavıta M and Amorı G (1999) Seasonal differences in nest-boxes occupation by the dormouse *Muscardinus avellanarius* L. (Rodentia, Myoxidae) in two areas of Central Italy. *Ecol. Mediterranea*, 25:125-130.

Stenseth N C, Vıljugreın H, Jêdrzejewskı W, Mysterud A And Pucek Z (2002) Population dynamics of *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*: seasonal components of density dependence and density independence. *Acta Theriologica*, 47:39–67.

Szacki J and Liro A (1991) Movements of small mammals in the heterogeneous landscape. *Land-scape Ecol*, 5:219-224.

Thompson W L, White G C and Gowan C (1998) Monitoring Vertebrate Populations. *Academic Pres, San Diego*, 365.

Tumur A, Halik M, Airoldi J-P and Abbas A (2006) Population dynamics and structure of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) in the set aside area around the farmland. *Acta Theriologica Sinica,* 27(1):96-100.

Tvrtkoviç N, Vukoviç M, Margaletiç J and Baltıç M (1996) High densities of *Muscardinus avellanarius* and *Dryomys nitedula* in certain type of Abieti-fagetum. In: Tvrtkoviç N. & Baltiç M. (eds*).* Croatian Natural History Museum. *III International Conference on Dormice Book of Abstracts,* 46.

Unnsteinsdottir E R and Hersteinsson (2009) Surviving north of the natural range: the importance of density independence in determining population size. *The Zoological Society of London*, 3:232–240.

URL-1 (2012) http://www.zonguldaktarim.gov.tr/Sayfa/Index/7**,** TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.

URL-2 (2012) http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yillik-toplam-yagis-verileri.aspx?m=zonguldak#sfB**,** Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Vilhelmsen H (1996) The distribution, habitat requirements and nestsites of the common dormouse in Denmark. In: Müller-Stiess H. (ed.). Schläfer und Bilche. Tagungsbericht 1. Intern. Bilchkolloquium. St. Oswald 1990. Verein der Freunde des Ersten Deutschen Nationalparks Bayerischer Wald e. V. *Neuschönau, 49-55*

Vukicevic-Radic O, Matic R, Kataranovski D and Stamenkovic S (2006) Spatıal Organızatıon And Home Range Of *Apodemus Flavıcollıs* And *A. Agrarıus* On Mt. Avala, Serbıa. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 52(1):81-96.

Watts C H S (1968) The food eaten by wood mice (*Apodemus sylvaticus* and bank voles (*Clethrionomys gloreolus*) in Wytham Woods, Berkshire. *J. Anim. Ecol.*, 37:25-42.

White G C, Anderson D R, Burnham K P and Otis D L (1982) Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. *Los Alamos National Laboratory Rep. LA-8787-NERP Los Alamos*, 235pp.

White G C and Burnham K P (1999) Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46 (suppl.):120-139.

Williams B K, Nichols J D and Conroy M J (2002) Analysis and Management of Animal Populations. *Academic Press, San Diego*, 1040p.

Wilson E and Reeder M D (1993) Mammals species of the world. *Smithsonian Institution Press Washington and London, 7*89p.

Wolton R J and Flowerdew J R (1985) Spatial distribution and movements of wood mice, yellow-necked mice and bank voles. *Symp. zool. Soc. Lmrd*, 55:249-275.

Yiğit N, Çolak E, Sözen M, Özkurt Ş and Verimli R (2001) Observations on the feeding biology and behaviour of the Fat Dormouse, *Glis glis orientalis* Nehring, 1903 (Mammalia: Rodentia) in captivity. *Zoology in the Middle East*, 22:17-24.

Yiğit N, Çolak E, Sözen M and Karataş A (2006) Rodents of Türkiye. *Meteksan Company*, Ankara, 154 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Zhang J (1989) On the population age and reproduction of *Apodemus agrarius* in Beijing area. *Acfa Theriol. Sinica*, 9: 41-48.

Zırhlıoğlu G (2009) Populasyon Büyüme Hızı ve Populasyon Büyüklügünün Dogrusal Olmayan Regresyon Modeli ile Tahmini. *Dirim Tıp Dergisi*, 84:3(69-74).

EK AÇIKLAMALAR A

HABİTAT FOTOĞRAFLARI

EK A.1 Aralık ayı habitat görüntüsü.

EK A.2 Ocak ayı habitat görüntüsü.

EK A.3 Şubat ayı habitat görüntüsü.

EK A.4 Mart ayı habitat görüntüsü.

EK A.5 Nisan ayı habitat görüntüsü.

EK A.6 Mayıs ayı habitat görüntüsü.

EK A.**7** Haziran ayı habitat görüntüsü.

EK A.8 Temmuz ayı habitat görüntüsü.

EK A.9 Ağustos ayı habitat görüntüsü.

EK A.10 Eylül ayı habitat görüntüsü.

EK A.11 Ekim ayı habitat görüntüsü.

EK A.12 Kasım ayı habitat görüntüsü.

EK AÇIKLAMALAR B

KAPAN KURMA VE KAZIK ÇAKMA İŞLEMLERİ

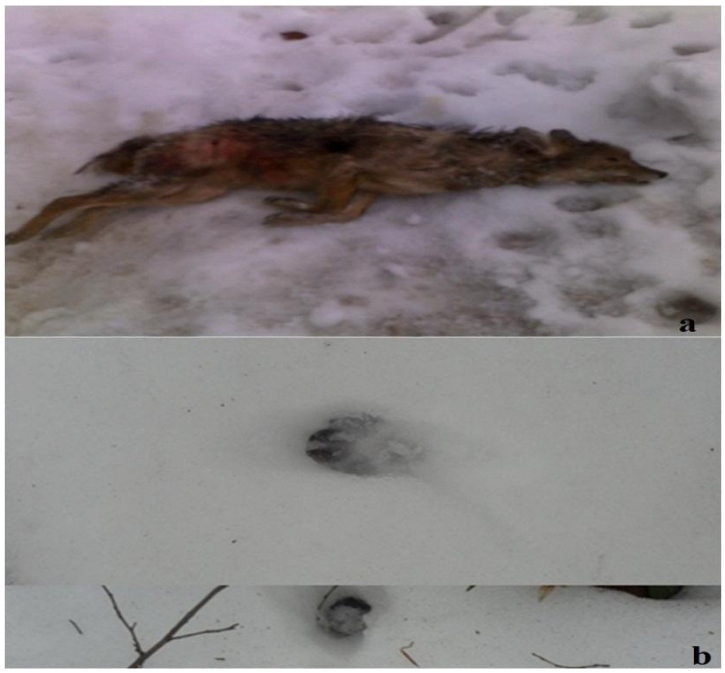
EK B.1 Kapan kurma işlemleri (Fotoğraftakiler: Arş. Gör. A. Dilek ÖZÇELİK, Deniz ŞENOL, Muhsin ÇOĞAL, Emrah ERDEN).

EK B.2 Kazık çakma işlemleri (Fotoğraftakiler: Ali ÇOĞAL, Ortaç ÇETİNTAŞ).

EK AÇIKLAMALAR C

YABAN HAYATINDAN GÖRÜNÜMLER

EK C.1 a) Arazinin girişinde görüntülenen *Sciurus anomalus* (İran sincabı) b) Kapana yakalanan *Lacerta viridis* (Yeşil kertenkele) c) Alan girişinde görüntülenen *Testudo graeca* (Tosbağa) d) Kapana yakalanan *Crocidura suaveolens.*



EK C.2 a) Çalışma alanına 150 m uzaklıkta çekilen ölü *Vulpes vulpes* (Kızıl tilki), b) Kış aylarında alan içinde çekilen karnivorlara ait olduğu düşünülen ayak izleri.

EK AÇIKLAMALAR D

ARAZİ EKİBİ

EK D.1 Arazi Ekibi-1 (Fotoğraftakiler: Deniz ŞENOL, Muhsin ÇOĞAL, Ortaç ÇETİNTAŞ, Arş. Gör. A. Dilek ÖZÇELİK).

EK D.2 Arazi Ekibi-2 (Fotoğraftakiler: Uğur KAYIŞ, Ortaç ÇETİNTAŞ, Eda ATALAY, Tuğçe CEYLAN Emrah ERDEN, Ali ÇOĞAL)

ÖZGEÇMİŞ

Deniz ŞENOL, 1985'te Zonguldak'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı. Zonguldak Fener (YDA) Lisesi'nden mezun olduktan sonra 2005 yılında BEÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdi. 2010 yılında lisans eğitiminden bölüm birincisi olarak mezun olduktan sonra 2011 yılında BEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programına başladı ve bu alandaki eğitimini halen sürdürmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü 67100 Merkez/ZONGULDAK

Tel : 0506 447 06 86

E-posta : denizsenol@hotmail.com.tr