

T.C.  
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

*Salamandra infraimmaculata* MARTENS 1885, (ATEŞ  
SEMENDERİ)'NİN SUGÖZÜ (BESNİ-ADİYAMAN)  
POPULASYON DİNAMİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

FATMA ÜÇEŞ

DANIŞMAN  
PROF. DR. MEHMET ZÜLFÜ YILDIZ

ADİYAMAN, 2024

*Bu tez çalışması BAP Komisyonu tarafından kabul edilen FEFDP/2021-003 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir*

## ÖZET

### ***Salamandra infraimmaculata* MARTENS 1885, (ATEŞ SEMENDERİ)'NİN SUGÖZÜ (BESNİ-ADİYAMAN) POPULASYON DİNAMİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Fatma ÜÇEŞ**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Aralık/2024**

**Danışman: Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ**

Bu çalışmada ateş semenderi, *Salamandra infraimmaculata* Sugözü (Besni-Adıyaman) populasyonunda 2021–2024 yılları arasında “markala-tekrar yakala” yöntemi ile populasyon yapısı, büyüklüğü, yaşı, cinsiyet oranı, eşey olgunluk yaşı ve ortam koşulları belirlenerek populasyon için alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda birinci yıl 147 birey (76 ♂♂, 56 ♀♀ ve 15 juvenil), ikinci yıl 102 birey (58 ♂♂, 34 ♀♀ ve 10 juvenil) ve üçüncü yılda 39 birey (22 ♂♂, 15 ♀♀ ve 2 juvenil) olmak üzere üç yıl süresince toplamda 288 birey (156 ♂♂, 105 ♀♀ ve 27 juvenil) markalanmıştır. Üç yıl sonunda populasyon büyüklüğü 348 birey ( $SE=14,4982$  Min–Maks=321-378), hayatta kalma oranı 0,08 ile 1 arasında değiştiği ve ortalama 0,83 olarak tespit edilmiştir. Yakalanma olasılıklarını ise 0,25 ile 1 arasında değişmiş ve ortalama 0,46 olarak hesaplanmıştır. Populasyonun % 58,67’sini erkek, %37,02’sini dişi ve %4,31’ini juvenil bireylerin oluşturduğu saptanmıştır. Populasyonun erkek eğilimli olduğu tespit edilmiştir. Populasyonda erkekler bireylerde ortalama yaş  $10,67 \pm 0,46$ , dişilerde  $11,34 \pm 0,47$  ve juvenil bireylerde  $3,04 \pm 0,19$  olarak hesaplanmış olup, cinsel olgunluk yaşının 3-4 arasında değiştiği saptanmıştır. Yaş çalışması için incelenen örnekler arasında en büyük yaşın 14 olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Salamandra infraimmaculata*; Ateş semenderi; Populasyon dinamiği; İskelet kronolojisi, Salamandridae

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE POPULATION DYNAMICS OF *Salamandra infraimmaculata* MARTENS 1885 (FIRE SALAMANDER) IN SUGÖZÜ (BESNİ-ADİYAMAN)

Fatma ÜÇEŞ

Department of Biology

Adıyaman University, Graduate Education School, December/2024

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ

In this study, the aim was to determine the population structure, size, age, sex ratio, sexual maturity age, and environmental conditions of the fire salamander, *Salamandra infraimmaculata*, in the Sugözü (Besni-Adıyaman) population between 2021 and 2024 using the "mark-recapture" method, and to identify the necessary measures for the population. As a result of the studies, a total of 288 individuals (156 males, 105 females, and 27 juveniles) were marked over three years: 147 individuals (76 males, 56 females, and 15 juveniles) in the first year, 102 individuals (58 males, 34 females, and 10 juveniles) in the second year, and 39 individuals (22 males, 15 females, and 2 juveniles) in the third year. At the end of three years, the population size was estimated to be 348 individuals (SE=14.4982, Min–Max= 321-378), with a survival rate ranging from 0.08 to 1 and an average of 0.83. The capture probability varied between 0.25 and 1, with an average of 0.46. It was determined that 58.67% of the population were males, 37.02% were females, and 4.31% were juveniles. The population was found to be male-biased. The average age was calculated as  $10.67 \pm 0.46$  for males,  $11.34 \pm 0.47$  for females, and  $3.04 \pm 0.19$  for juveniles, with the age of sexual maturity ranging between 3-4 years. The oldest age among the examined samples for the age study was found to be 14.

**Keywords:** *Salamandra infraimmaculata*; Fire salamander; Population dynamics; Skeletal chronology; Salamandridae

## TEŞEKKÜR

Eğitim hayatımın en başlarında, daha lisans ikinci sınıf öğrencisi iken tanıştığım, biyolojiye olan sevgimi ve canlılara olan ilgimi keşfetmemdeki en büyük etken olan, bana sağladığı cesaret ve rehberlik ile bilim yolculuğumda kendime olan güvenimi artırarak bu alanda ilerlememi sağlayan, her zaman yanımda olan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Tez yazma sürecinin her aşamasında tez çalışmama daima katkı sağlayan ve yönlendiren değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Bahadır AKMAN'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Tez izleme komitesinde bulunan ve her zaman değerli katkılarını sunan değerli hocam Doç. Dr. Serdar SÖNMEZ'e teşekkürlerimi sunuyorum. Kemik kesitlerini hazırlamama yardımcı olan arkadaşım Uzman Biyolog Mehtap DAĞ'a teşekkür ederim. Arazi çalışmalarına katılan Uzman Biyolog Mahmut AYDOĞDU'ya ve lisanstan beridir ne zaman yardım istesem beni yalnız bırakmayan değerli arkadaşım Uzman Biyolog Mehmet Akif BOZKURT'a bitki teşhisi yapan sayın hocam Prof. Dr. Ahmet Zafer TEL'e ve populasyon hesaplamalarında karşılaştığım problemlerde danıştığım sayın Doç. Dr. Yusuf BAYRAKCI'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Kemik kesitlerinin histolojik olarak hazırlanmasında imkanlarından yararlandığım Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜSAM) çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim. Verdiği maddi destek ile doktora eğitimime katkıda bulunan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programına ve FEFD/2021-003 nolu BAP projesi ile doktora tezimi destekleyen Adıyaman Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Daha ilkokul birinci sınıf öğrencisi iken beni okula kaydedip üniversite yıllarıma kadar velim olarak yanımda olan, aynı zamanda tarih öğretmenim olup daima maddi ve manevi desteğini yanımda hissettiğim, beni her aşamada motive eden sayın hocam Mehmet ÜÇEŞ'e teşekkürü bir borç bilirim. Bana her zaman sevgi ve destek veren sevgili annem Zeliha ÜÇEŞ'e, ablalarıma ve abilerime teşekkür ederim.

Bu tezi, doktora tez aşamasında kaybettiğim, her zaman yanımda olan ve bana inanan sevgili babam Sabri ÜÇEŞ'e ithaf ediyorum. Onun sevgisi, desteği ve inancı, eğitim hayatımı tamamlamamda en büyük ilham kaynağım oldu. Onu daima sevgi ve özlemle anıyorum.

**ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

İmza

Fatma ÜÇEŞ

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| BAŞLIK SAYFASI .....                                    | i    |
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....                             | ii   |
| ÖZET.....                                               | iii  |
| ABSTRACT .....                                          | iv   |
| TEŞEKKÜR.....                                           | v    |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....        | vi   |
| İÇİNDEKİLER .....                                       | vii  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                 | ix   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | xiii |
| GÖRSELLER DİZİNİ.....                                   | xiv  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....                     | xvii |
| 1. GİRİŞ.....                                           | 1    |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....                               | 6    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM .....                             | 10   |
| 3.1. Çalışma Alanı.....                                 | 10   |
| 3.2. Arazi Çalışmaları.....                             | 11   |
| 3.2.1. Markalama çalışmaları .....                      | 11   |
| 3.2.2. Morfolojik verilerin belirlenmesi.....           | 13   |
| 3.2.3. Meteorolojik verilerin belirlenmesi .....        | 15   |
| 3.3. Populasyon Yaş Çalışmaları.....                    | 15   |
| 3.4. Populasyon Büyüklüğü Hesaplamaları.....            | 20   |
| 3.4.1. Populasyonun yıllara göre değişim oranları ..... | 21   |
| 3.5. Fotokapan Çalışmaları .....                        | 22   |
| 4. BULGULAR.....                                        | 23   |
| 4.1. Çalışma Alanı ve Bitki Örtüsü .....                | 23   |
| 4.2. Meteorolojik Veriler .....                         | 29   |
| 4.3. Morfolojik Veriler .....                           | 35   |
| 4.3.1. Renk ve desen özellikleri.....                   | 42   |

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.4. Populasyon Büyüklüğü ile İlgili Parametreler.....</b>                              | <b>47</b> |
| 4.4.1. Sugözü’nde dönemler arası elde edilen populasyon parametrelerinin hesaplanması..... | 48        |
| 4.4.2. Yıllar arası populasyon parametrelerinin hesaplanması.....                          | 49        |
| 4.4.3. Birinci yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması.....                      | 49        |
| 4.4.4. İkinci yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması.....                       | 53        |
| 4.4.5. Üçüncü yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması.....                       | 56        |
| 4.4.6. Üç yıllık populasyon parametrelerinin hesabı .....                                  | 59        |
| 4.4.7. Sugözü populasyonunda yıllara göre değişim oranları.....                            | 62        |
| 4.4.8. Populasyon yapısı.....                                                              | 62        |
| <b>4.5. Populasyon Yaşı.....</b>                                                           | <b>64</b> |
| <b>4.6. Fotokapan Sonuçları.....</b>                                                       | <b>68</b> |
| <b>4.7. Ateş Semenderinin Aktivasyon Dönemi.....</b>                                       | <b>70</b> |
| <b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>                                                          | <b>72</b> |
| 5.1. Dağılışı ve Morfoloji .....                                                           | 72        |
| 5.2. Populasyon Yapısı ve Dinamiği.....                                                    | 84        |
| 5.3. Populasyon Yaşı.....                                                                  | 86        |
| 5.4. Türü Tehdit Eden veya Etkileyen Etmenler .....                                        | 87        |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                       | <b>91</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                                                            |           |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 1.1.</b> Ülkemizde dağılışı gösteren kurbağa türleri .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4  |
| <b>Çizelge 4.1.</b> Alanda dağılışı gösteren bitki türleri .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 23 |
| <b>Çizelge 4.2.</b> Örneklemeye çalışmaları yapılacağı anda alınan nem ve sıcaklık verileri .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 |
| <b>Çizelge 4.3.</b> Morfolojik karakterleri alınan <i>S. infraimmaculata</i> örneklerine ait özet istatistik ve Student t testi sonuçları tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata) .....                                                   | 36 |
| <b>Çizelge 4.4.</b> Morfolojik karakterleri alınan <i>S. infraimmaculata</i> örneklerinin toplam ve juvenil bireylere ait istatistik değerleri, tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata).....                                              | 37 |
| <b>Çizelge 4.5.</b> Dönemlere göre <i>S. infraimmaculata</i> örneklerinden elde edilen BGU (mm), KU (mm) ve Ağırlık (gr) değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler .....                                                                                                                                                                                                                            | 39 |
| <b>Çizelge 4.6.</b> Üç yıl boyunca markalanan bireylere ait yakalanma geçmişi [ $j$ = örneklem, $u(j)$ = markasız birey sayısı, $m(j)$ = markalı birey sayısı, $n(j)= u(j)+m(j)$ = toplanan toplam birey sayısı] .....                                                                                                                                                                              | 47 |
| <b>Çizelge 4.7.</b> Yıllara göre sonbahar ve ilkbahar dönemlerine ait program CAPTURE ile Model (h) ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü tahminleri (N), standart hata (SH), % 95 güven aralığı (CI) ve yakalanma olasılıkları (p) .....                                                                                                                                                         | 48 |
| <b>Çizelge 4.8.</b> 1. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmişi [ $j$ : örneklem, $u(j)$ : markasız birey sayısı, $m(j)$ : markalı birey sayısı, $n(j)= u(j)+m(j)$ : Toplanan toplam birey sayısı] .....                                                                                                                                                                                    | 49 |
| <b>Çizelge 4.9.</b> CJS formülü için uygulanan model seçim analizi [ $\Phi$ : hayatta kalma oranı, p: yakalanma olasılığı, (t): zamana bağlı değişim modeli, (.): null modeli, AICc: en küçük örneklem Akaike Bilgilendirme Kriteri, $\Delta$ AICc: AIC arasındaki değişim; AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma, koyu olan model seçilen modeldir] ..... | 50 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.10.</b> 1 yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre $\{\Phi(.) p(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma ( $\Phi$ ) ve yakalanma olasılıkları ( $p$ ) [P: Parametre, H: Hesaplama, SH: Standart hata, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer] .....                                                                                                                           | 50 |
| <b>Çizelge 4.11.</b> 1.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model .....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 51 |
| <b>Çizelge 4.12.</b> 1. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve populusyona katılım oranları.....                                                                                                                                                                                                        | 51 |
| <b>Çizelge 4.13.</b> 1. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre, $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ( $B$ ) ve populasyon büyüklüğü hesabı [J: Örneklem, B*: Süper populusyona eklenen birey sayısı, B: Populusyona eklenen birey sayısı, N: Populusyon büyüklüğü, N*: Süper populusyon büyüklüğü] [Üzeri çizili değerler hesaplanamamıştır] ..... | 52 |
| <b>Çizelge 4.14.</b> 2. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmişi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 53 |
| <b>Çizelge 4.15.</b> CJS formülü için uygulanan model seçim analizi.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 53 |
| <b>Çizelge 4.16.</b> 2. yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre $\{\Phi(.) p(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma oranı ve yakalanma olasılıkları .....                                                                                                                                                                                                                                 | 54 |
| <b>Çizelge 4.17.</b> 2.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model .....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 54 |
| <b>Çizelge 4.18.</b> 2. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve populusyona katılım oranları.....                                                                                                                                                                                                          | 54 |
| <b>Çizelge 4.19.</b> 2.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre, $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve populasyon büyüklüğü hesabı.....                                                                                                                                                                                                             | 55 |
| <b>Çizelge 4.20.</b> 3. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmişi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 56 |
| <b>Çizelge 4.21.</b> CJS formülü için uygulanan model seçim analizi.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 56 |
| <b>Çizelge 4.22.</b> 3. yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre $\{\Phi(.) p(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma oranları ve yakalanma olasılıkları .....                                                                                                                                                                                                                              | 57 |
| <b>Çizelge 4.23.</b> 3. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model .....                                                                                                                                                                                                                                                                 | 57 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.24.</b> 3. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları.....                                                                                                                                                                                                                          | 57 |
| <b>Çizelge 4.25.</b> 3.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre, $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve popülasyon büyüklüğü hesabı.....                                                                                                                                                                                                                             | 58 |
| <b>Çizelge 4.26.</b> Üç yılın örneklemelerine ait CJS formülü için uygulanan model seçim analizi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 59 |
| <b>Çizelge 4.27.</b> 3 yılın tamamına ait CJS formülüne göre $\{\Phi(.) p(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma oranı ve yakalanma olasılıkları .....                                                                                                                                                                                                                                                         | 60 |
| <b>Çizelge 4.28.</b> 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre popülasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model.....                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60 |
| <b>Çizelge 4.29.</b> 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları.....                                                                                                                                                                                                               | 60 |
| <b>Çizelge 4.30.</b> 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre, $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$ modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve popülasyon büyüklüğü hesabı.....                                                                                                                                                                                                                   | 61 |
| <b>Çizelge 4.31.</b> Sugözü popülasyonunda yıllara göre hesaplanan değişim oranları .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 62 |
| <b>Çizelge 4.32.</b> Sugözü'nde çalışma boyunca toplanan $n(j) = (u(j) + m(i))$ birey sayıları.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 63 |
| <b>Çizelge 4.33.</b> Sugözü'nde çalışma boyunca toplanan $[n(j) = (u(j) + m(i))]$ bireylerin yüzdesel (%) dağılımı .....                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 63 |
| <b>Çizelge 4.34.</b> Yıllara göre cinsiyet oranları (erkek:dişi).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 63 |
| <b>Çizelge 4.35.</b> Dönemlere ve yıllara ait cinsiyet sayılarının Khi-kare testi ile karşılaştırılması ( $X^2$ : Khi-kare tablo değeri, df: Serbestlik derecesi, P: Anlamlılık düzeyi).....                                                                                                                                                                                                                      | 64 |
| <b>Çizelge 4.36.</b> Tespit edilen yaşlara ait tanımlayıcı istatistikler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 64 |
| <b>Çizelge 4.37.</b> BGU (mm) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 67 |
| <b>Çizelge 5.1.</b> Bu çalışmada ergin bireylerden elde edilen metrik ölçümler, oranlar ve indeks değerlerin daha önce yapılan bazı çalışmalar ile karşılaştırılması: Erzincan, Malatya, Hatay, Adana-Mersin [73], Bitlis [74], Tunceli, Şanlıurfa [118], Konya [137], Mersin [59], Bingöl [120], Ergani-Soğuksu [116], İran [136].1) Bu çalışma 2)Erzincan, 3) Malatya, 4) Hatay, 5) Adana/Mersin, 6) Bitlis, 7) |    |

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tunceli (Erkek/Dişi), 8) Şanlıurfa, 9) Konya (Erkek/dişi), 10) Mersin (Erkek/dişi) 11) Bingöl(Erkek/dişi), 12) Ergani-Soğuksu, 13) İran. (1: Ham veri, 2: Percra)..... | 78 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 5.2.</b> Bu çalışmada juvenil bireylerden elde edilen metrik ölçümler, oranlar ve indeks değerlerin daha önce yapılan bazı çalışmalar ile karşılaştırılması: Sivas,[95] Tunceli [118], Mersin [59], Bingöl [120] (1: Ham veri, 2: Percra) ..... | 81 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.1. 2021-2024 yıllarına ait aylık maksimum sıcaklık verileri.....                                                       | 31 |
| Şekil 4.2. 2021-2024 yıllarına ait aylık minimum sıcaklık verileri.....                                                        | 31 |
| Şekil 4.3. 2021-2024 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık verileri .....                                                      | 32 |
| Şekil 4.4. 2021-2024 yıllarına ait aylık maksimum nispi nem verileri .....                                                     | 32 |
| Şekil 4.5. 2021-2024 yıllarına ait aylık minimum nispi nem verileri.....                                                       | 33 |
| Şekil 4.6. 2021-2024 yıllarına ait aylık ortalama nispi nem verileri .....                                                     | 33 |
| Şekil 4.7. 2021-2024 yıllarına ait günlük toplam yağış ( $\text{mm}=\text{kg}\div\text{m}^2$ ) miktarı .....                   | 34 |
| Şekil 4.8. 2021-2024 yıllarına ait günlük ortalama rüzgar hızı ( $\text{m}\div\text{sn}$ ).....                                | 34 |
| Şekil 4.9. Dönemlere göre <i>S. infraimmaculata</i> örneklerinden elde edilen Ağırlık (gr)<br>ortalama değerleri .....         | 40 |
| Şekil 4.10. Dönemlere göre <i>S. infraimmaculata</i> örneklerinden elde edilen BGU (mm)<br>ortalama değerleri .....            | 40 |
| Şekil 4.11. Dönemlere göre <i>S. infraimmaculata</i> örneklerinden elde edilen KU (mm)<br>ortalama değerleri .....             | 41 |
| Şekil 4.12. Yıllar boyunca her dönem için CAPTURE programı kullanılarak belirlenen<br>populasyon büyüklüğü hesaplamaları ..... | 49 |
| Şekil 4.13. Sugözü populasyonunda yıllara göre populasyon büyüklükleri (N).....                                                | 62 |
| Şekil 4.14. Ateş semenderi populasyonunda cinsiyetler arasındaki BGU dağılımını<br>gösteren grafik .....                       | 67 |
| Şekil 4.15. Ateş semenderi populasyonunda BGU ve YAŞ arasındaki korelasyon grafiği                                             | 68 |

## GÖRSELLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Görsel 3.1.</b> Çalışma alanımız Sugözü'nün uydudan görüntüsü.....                                                                                                                           | 10 |
| <b>Görsel 3.2.</b> Sugözü'nün piknik alanı olarak değerlendirilen kısımlarına ait genel bir görünüm (30 Nisan 2023) .....                                                                       | 11 |
| <b>Görsel 3.3.</b> Markalama çalışmalarında kullanılan Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemi (RFID) temelli PIT (Passive integrated Transponders) mikroçip (solda) ve mikroçip okuyucu (sağda)..... | 12 |
| <b>Görsel 3.4.</b> Mikroçipin enjekte edilmesinden önce bireylere enjeksiyon yapılacak olan bölgeye Anestol pomad uygulanması .....                                                             | 13 |
| <b>Görsel 3.5.</b> Bireylerin ventralinde sol arka ayağın anterior bölgesine deri altına mikroçipin enjekte edilmesi .....                                                                      | 13 |
| <b>Görsel 3.6.</b> İçerisinde kemik doku ve etil alkol bulunan etiketlenmiş ependorf tüpleri içerisinde örnekler .....                                                                          | 16 |
| <b>Görsel 3.7.</b> Stereo mikroskop altında bistüri ve makas yardımıyla kemiğin etrafındaki deri ve kas dokusunun uzaklaştırılması .....                                                        | 16 |
| <b>Görsel 3.8.</b> Dokulardaki alkolün uzaklaştırılması için kemik dokuların petri kaplarında suda bekletilirken.....                                                                           | 17 |
| <b>Görsel 3.9.</b> Kemik dokularda dekalsifikasyon için % 5'lik nitrik asit (HNO <sub>3</sub> ) havuzlarında bekletilmesi .....                                                                 | 17 |
| <b>Görsel 3.10.</b> Kesitlerin alındığı LEICA CM1520 marka mikrotom cihazı .....                                                                                                                | 18 |
| <b>Görsel 3.11.</b> Kesitlerin Erlich's Hematoksilen boyanma işlemi.....                                                                                                                        | 19 |
| <b>Görsel 3.12.</b> Boyama işlemi bittikten sonra preparatların kurumaya bırakılması .....                                                                                                      | 19 |
| <b>Görsel 3.13.</b> Aktif kullanıldığı bilinen bir yuvanın karşısına fotokapan yerleştirilirken (11.11.2022).....                                                                               | 22 |
| <b>Görsel 3.14.</b> Yuvanın karşısına kurulan fotokapan.....                                                                                                                                    | 22 |
| <b>Görsel 4.1.</b> Çalışma alanının sonbahar görüntüsü (Kasım 2021) .....                                                                                                                       | 25 |
| <b>Görsel 4.2.</b> Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2021).....                                                                                                           | 25 |
| <b>Görsel 4.3.</b> Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Şubat 2022).....                                                                                                            | 25 |
| <b>Görsel 4.4.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Nisan 2022) .....                                                                                                      | 26 |
| <b>Görsel 4.5.</b> Çalışma alanının yaz aylarına ait bir görüntüsü (Haziran 2022) .....                                                                                                         | 26 |
| <b>Görsel 4.6.</b> Çalışma alanının Sonbahar görüntüsü (Kasım 2022).....                                                                                                                        | 26 |
| <b>Görsel 4.7.</b> Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2022).....                                                                                                           | 27 |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Görsel 4.8.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mart 2023).....                                                                                                                                                            | 27 |
| <b>Görsel 4.9.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Nisan 2023) .....                                                                                                                                                          | 27 |
| <b>Görsel 4.10.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs 2023).....                                                                                                                                                          | 28 |
| <b>Görsel 4.11.</b> Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2023).....                                                                                                                                                              | 28 |
| <b>Görsel 4.12.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mart 2024).....                                                                                                                                                           | 28 |
| <b>Görsel 4.13.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs 2024).....                                                                                                                                                          | 29 |
| <b>Görsel 4.14.</b> Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs, 2024).....                                                                                                                                                         | 29 |
| <b>Görsel 4.15.</b> Kolu olmayan bir dişi birey .....                                                                                                                                                                                               | 41 |
| <b>Görsel 4.16.</b> Kuyruk anomalisi görülen bir birey .....                                                                                                                                                                                        | 42 |
| <b>Görsel 4.17.</b> Erkek bir bireye ait fotoğraf.....                                                                                                                                                                                              | 43 |
| <b>Görsel 4.18.</b> Dişi bir bireye ait fotoğraf .....                                                                                                                                                                                              | 43 |
| <b>Görsel 4.19.</b> Juvenil bir bireye ait fotoğraf.....                                                                                                                                                                                            | 44 |
| <b>Görsel 4.20.</b> <i>S. inframaculata</i> dorsal desen tipleri; X: Dağınık lekeli, Y: İki sıralı, Z:<br>Tek sıralı desen tipi .....                                                                                                               | 44 |
| <b>Görsel 4.21.</b> <i>S. inframaculata</i> baş üzerindeki desen tipleri dokuz gruba ayrılmıştır .....                                                                                                                                              | 45 |
| <b>Görsel 4.22.</b> İncelediğimiz örneklerin baş altı ve ventral görüntüleri (Solda ventral<br>bölgesinde benek bulunmayan bireylere ait görüntü) .....                                                                                             | 46 |
| <b>Görsel 4.23.</b> Juvenil bir bireyin 3 yıl boyunca görüntülenmesi [a'da (27.11.2021) ilk defa<br>toplandığı fotoğrafı, b'de ikinci defa (08.11.2022) ve c'de üçüncü defa<br>toplandığında çekilen fotoğrafı (08.04.2024) .....                   | 47 |
| <b>Görsel 4.24.</b> 12 yaşındaki erkek ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan<br>enine kesitin görüntüsü (BGU=125 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar<br>(►): Lag çizgileri.....                                                   | 65 |
| <b>Görsel 4.25.</b> 14 yaşındaki dişi ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan<br>enine kesitin görüntüsü (BGU=126 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar<br>(►): Lag çizgileri, e.r: endosteal resorpsiyon, e.k: endosteal kemik)..... | 65 |
| <b>Görsel 4.26.</b> 3 yaşındaki juvenil ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan<br>enine kesitin görüntüsü (BGU=70 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar (►):<br>Lag çizgileri).....                                                  | 66 |
| <b>Görsel 4.27.</b> 12 yaşındaki erkek ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan<br>enine kesitin görüntüsü (BGU=120 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar<br>(►): Lag çizgileri, e.r: endosteal resorpsiyon) .....                     | 66 |
| <b>Görsel 4.28.</b> Bir bireyin yuvadan çıkış yaptığı görüntü (12.11.2022) .....                                                                                                                                                                    | 69 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Görsel 4.29.</b> Bir bireyin yuvaya giriş yaptığı görüntü (12.11.2022)..... | 69 |
| <b>Görsel 4.30.</b> Larvaların gözlemlendiği habitat .....                     | 70 |
| <b>Görsel 4.31.</b> 14 Nisan 2023’ te gözlemlenen larva .....                  | 71 |
| <b>Görsel 4.32.</b> 30 Nisan 2024’ te gözlemlenen larvalar .....               | 71 |
| <b>Görsel 5.1.</b> Alanın suya inen kısımlarının tıraşlanması.....             | 88 |
| <b>Görsel 5.2.</b> 3 yıl boyunca larvaların gözlemlendiği habitat.....         | 88 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

|         |                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------|
| (.)     | : Null modeli                                          |
| (t)     | : Zamana bağlı değişim modeli                          |
| ♀♀      | : Dişiler                                              |
| ♂♂      | : Erkekler                                             |
| B*      | : Süper popülasyona eklenen birey sayısı               |
| B       | : Popülasyona eklenen birey sayısı                     |
| CI      | : % 95 güven aralığı                                   |
| A       | : Ağırlık (gr)                                         |
| mm      | : milimetre                                            |
| AICc    | : En küçük örnekleme için Akaike Bilgilendirme Kriteri |
| AICc W  | : AIC ağırlıkları                                      |
| BGU     | : Baş+Gövde Uzunluğu                                   |
| CJS     | : Cormack-Jolly-Seber Modeli                           |
| Df      | : Serbestlik derecesi                                  |
| GOF     | : Uygunluk testi                                       |
| J       | : Örnekleme                                            |
| JS      | : Jolly-Seber Modeli                                   |
| Lag     | : Dinlenme çizgisi                                     |
| m(i)    | : Markalı hayvan sayısı                                |
| M(j)    | : Toplam hayvan sayısı                                 |
| Maks    | : En büyük değer                                       |
| Min     | : En küçük değer                                       |
| ML      | : Maksimum olasılık                                    |
| n(j)    | : Yakalanan toplam hayvan sayısı                       |
| n       | : Örnek sayısı                                         |
| N       | : Popülasyon büyüklüğü                                 |
| N*      | : Süper popülasyon büyüklüğü                           |
| Ort     | : Ortalama                                             |
| ve ark. | : Ve arkadaşları                                       |

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| $P$           | : Parametre                         |
| $P$           | : istatistiksel önem derecesi       |
| $P$           | : Yakalanma olasılığı               |
| PENT          | : Populasyona katılan birey sayısı  |
| SS            | : Standart sapma                    |
| SH            | : Standart hata                     |
| $u(j)$        | : Markasız birey sayısı             |
| $\chi^2$      | : Ki-kare tablo değeri              |
| $\Delta AICc$ | : AICc değerleri arasındaki değişim |
| $\lambda$     | : Populasyondaki değişim oranı      |
| $\Phi$        | : Hayatta kalma oranı               |

## 1. GİRİŞ

Kurbağalar tropik yağmur ormanlarından kurak çöller kadar çok çeşitli ekosistemlerde bulunurlar [1]. Yeryüzünde 8,810 kurbağa türü yaşamaktadır [2]. Kurbağalar hem insanlar hem de ekosistem için kritik bir öneme sahiptir. Bu canlılar, bulundukları ekosistemin dengesini korumaya yardımcı olur, sivrisinek kaynaklı hastalıkların yayılmasını önlemede önemli bir rol oynar ve aynı zamanda çevresel hastalıkların göstergesi olarak işlev görür. Bu nedenle biyoindikatör canlılar olarak adlandırılırlar [3]. Kurbağaların önemli bir biyoindikatör olmalarının temel nedeni çevrelerine karşı duyarlılıklarıdır. Larval safhalarında su ortamında yaşayan bu canlılar, birçok türün ergin bireyleriyle karada da yaşamaktadır. Bu özellik, kurbağaları diğer indikatör canlılardan ayıran önemli bir faktördür.

Kurbağalar, çevrelerinde meydana gelen değişimlerden hızlı etkilenmekte ve değişimlere hızlı tepkiler vermektedirler [3-7]. Sürekli neme ihtiyaç duyan hassas derileri nedeniyle sadece su ve toprak değil, aynı zamanda havadan gelen etkilere de oldukça duyarlıdır. Bu yüzden kurbağaların sağlığı bulundukları çevrenin pek çok parametresinin bileşimini yansıtmaktadır [5].

Dünyanın biyoçeşitlilik zenginliği ciddi bir düşüşte ve kurbağalar, özellikle çevresel değişikliklere karşı hassas olduklarından dolayı bu durumdan en çok etkilenen hayvan grupları arasındadır [8-11]. Kuşlardan ve memelilerden daha hızlı azalıyorlar ve bugün kurbağaların neredeyse % 41'i tehlike altında veya yok olma eğilimindedir [12]. Birçok çalışma, son 30 yılda dünya genelindeki kurbağa popülasyonlarındaki düşüşü belgelemektedir [5, 8, 13].

Kurbağa popülasyonlarındaki bu azalmanın en önemli faktörleri, habitat tahribatı değişimi ve parçalanmasıdır [12]. Habitat tahribatı, lokal veya bölgesel bir ekosistemin eski biyolojik işlevinin tamamen ortadan kaldırılması olarak bilinmektedir [14-17]. Habitat değişimi, tamamen veya kalıcı olmasa da çevrede yapılan ve ekosistem işlevini olumsuz yönde etkileyen değişikliklerdir [14]. Bunun bir örneği, kurbağalar ve su ortamlarında yaşayan diğer organizmalar için ciddi bir sorun olan hayvan otlatmadır. Sığır hayvancılığı, sudaki bitki örtüsünü ezerek kıyı erozyonunu (özellikle akarsularda) hızlandırabilir ve bu durum, kurbağalar için uygun olmayan yaşam alanlarının oluşmasına neden olabilir. Habitat parçalanması, habitat tahribatının ikincil bir etkisidir. Birincil etki, peyzajın tahrip edilen kısmında bireylerin veya popülasyonların ortadan kalkması, ikincil etki ise habitat

parçalanması sonucunda habitat parçaları arasındaki bağlantılar yok edildiğinden kalan populasyonların izole olmasıyla ortaya çıkar.

Birçok kurbağa populasyonu, daha geniş bir coğrafi alanda birbirine bağlı bir populasyon dizisi olarak mevcut olan bir metapopulasyon yapısı sergiler [18]. Metapopulasyon modelleri, izole edilmiş popülasyonların uzun vadede neslinin tükenme ihtimalinin, birbirine bağlı popülasyonlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir [19].

Zamanla, habitat parçalanması genetik çeşitliliğin azalmasına yol açabilir ve bu da bir populasyonun çevresel değişikliklere tepki verme yeteneğini etkileyebilir. Habitat tahribatının yanı sıra istilacı türler, çevresel asidite ve toksit maddeler, gübre ve pestisit gibi kimyasal kirleticiler, iklim değişikliği ve bulaşıcı hastalıklar önemli diğer tehditlerdir [6, 20-22].

Antropojenik etkiler ve iklim değişiklikleri, kurbağa populasyonlarının azalmasına veya yok olmasına neden olmaktadır [6, 23]. Bu etkilere bağlı olumsuz faktörlerin belirlenmesi için kurbağa populasyonlarındaki dalgalanmaların incelenmesini gerektirmektedir [24-26]. Temel demografik parametrelerin tahmini, kurbağaların populasyon dinamikleri ve yaşam öykülerinin anlaşılması için gereklidir [27]. Demografik parametreler arasında fekundite (üreme başarısı), hayatta kalma oranı ve yaşa bağlı varyasyonların hesaplanması, doğal populasyonların yönetimi ve korunması açısından son derece önemlidir [28].

Populasyon büyüklüğü, yakalanma olasılıkları, hayatta kalma oranı, populasyona katılan birey sayısı ve populasyon yapısı gibi demografik parametreleri doğru bir şekilde tahmin etmek amacıyla markalama-tekrar-yakalama modelleri kullanılmaktadır. Bu populasyon modelleme analizi, populasyon eğilimlerini belirlemek için önemli araçlar sağlayarak son zamanlarda birçok çalışmada kullanılmıştır [29-39].

Bir populasyonun yaş yapısının belirlenmesi, üreme oranı, ölüm oranı ve gelişim hızı gibi faktörlerin yanı sıra yaşam döngüsü ve diğer demografik parametrelerin tespiti son derece önemlidir [37]. Kurbağa ve sürüngenlerin yaş tespiti için kullanılan en gelişmiş ve en yaygın metot dekalsifiye edilmiş dokularda bulunan halkaların sayılmasına dayanan “skeletochronology (iskelet kronolojisi)” adı verilen metottur [41, 42].

Kurbağaların yıllık yaşam döngüsü, kemik dokusundaki büyüme halkalarının işaretlerinden çıkarılabilir [43, 44]. Yıllık büyüme halkaları, ilkbahar ve yaz dönemlerinde metabolizmanın hızlanması nedeniyle kemik dokusunda daha geniş ve açık renkli bir yaz halkası, sonbahar ve kış dönemlerinde ise büyümenin yavaşlamasıyla daha dar ve koyu

renkte bir kış halkası oluşmasıyla şekillenir. Kış halkası dinlenme çizgisi olarak da bilinir [44]. İskelet kronolojisi yönteminde kurbağanın parmak kemikleri kullanılır. Böylelikle kurbağa populasyonları etkilenmeden yaş çalışmaları yapılmaktadır [44-47]. Son yıllarda kurbağalarda iskelet kronoloji yöntemi oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [47-52].

Kuyruklu kurbağaların kemik dokuları yapı olarak çok basittir ve büyüme halkası genellikle çok nettir ve kolayca incelenmektedir. Caetano ve Castanet [53] Salamandroidea alt takımının bazı türlerinde büyüme halkası oluşumunu incelemiştir. Semender türlerinin yaş kompozisyonu hakkında epeyce araştırma yapılmıştır [54-60]. Bu çalışmaların sonuçları, büyüme çizgileri belirgin olan semenderlerde yaş tayininin nispeten kolay olduğunu gösterirken, bazı pletodontid türleri daha az net çizgilere sahip olduğundan, bu türlerde yaş belirlenmesi için özel hesaplama prosedürleri gerekmektedir [56].

Ülkemizde yaşayan bazı kurbağa türlerinin populasyon büyüklüğüyle ilgili kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Çiçek ve ark. [35] *Rana macrocnemis*'in Uludağ populasyonları, Yıldız ve Göçmen [36] *R. holtzi* Karagöl populasyonu, Başkale ve Kaya [61] *Pelophylax bedriagae*'nin Ege Bölgesinde populasyonları, Çapar ve Başkale [38] *Rana tavasensis* Çakıroluk (Denizli) populasyonu, Yangın ve ark. [62] Saklıgöl'de (Denizli) *Pelophylax bedriagae* populasyonu ve Oğuzkan [63] Çıldır Gölü (Ardahan)'nde yaşayan kurbağa türlerinin populasyonları üzerine kapsamlı çalışmalar yapmıştır.

Salamandridae ailesi, 21 cins ve 142 tanınmış türden oluşan mevcut semenderlerin en çeşitli gruplarından birini temsil eder. Semenderler; Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın Holarktık kıtaları boyunca uzanan küçük ve yakın zamanda Kuzey Afrika'ya kadar yayılmıştır [2, 64].

Ülkemizde 36 kurbağa türü yaşamaktadır [65-67]. Bunlardan 20 tanesi kuyruklu kurbağadır. Kuyruklu kurbağaların (Caudata) tamamı tek bir aile (Salamandridae) altında sınıflandırılmış yedi cins [*Lissotriton* (3 tür), *Lyciasalamandra* (6 tür), *Mertensiella* (1 tür), *Neurergus* (3 tür), *Ommatotriton* (3 tür), *Salamandra* (1 tür), *Triturus* (3 tür)] ve 20 tür ile temsil edilmektedir. Kuyruksuz kurbağalar (Anura) altı aileye [Bombinatoridae (2 tür) Pelobatidae (1 tür) Pelodytidae (1 tür) Hylidae (2 tür) Bufonidae (4 tür) Ranidae (6 tür)] ve sekiz cins [*Bombina* (2 tür), *Pelobates* (1 tür), *Pelodytes* (1 tür), *Hyla* (2 tür), *Bufo* (2 tür), *Bufo* (2 tür), *Pelophylax* (3 tür), *Rana* (4 tür)] ile temsil edilmektedir (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1. Ülkemizde dağılışı gösteren kurbağa türleri**

| AİLE           | CİNS                   | TÜR                                                                            |
|----------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Salamandridae  | <i>Salamandra</i>      | <i>Salamandra infraimmaculata</i> Martens, 1885                                |
|                | <i>Lyciasalamandra</i> | <i>Lyciasalamandra antalyana</i> (Başoğlu & Baran, 1976)                       |
|                |                        | <i>Lyciasalamandra atifi</i> (Başoğlu, 1967)                                   |
|                |                        | <i>Lyciasalamandra billae</i> (Franzen & Klewen, 1987)                         |
|                |                        | <i>Lyciasalamandra fazilae</i> (Başoğlu & Atatür, 1974)                        |
|                |                        | <i>Lyciasalamandra flavimembris</i> (Mutz & Steinfartz, 1995)                  |
|                |                        | <i>Lyciasalamandra luschni</i> (Steindachner, 1891)                            |
|                | <i>Mertensiella</i>    | <i>Mertensiella caucasica</i> (Waga, 1876)                                     |
|                | <i>Neurergus</i>       | <i>Neurergus crocatus</i> Cope, 1862                                           |
|                |                        | <i>Neurergus barani</i> (Öz, 1994)                                             |
|                |                        | <i>Neurergus strauchii</i> (Steindachner, 1887)                                |
|                | <i>Lissotriton</i>     | <i>Lissotriton kosswigi</i> (Freytag, 1955)                                    |
|                |                        | <i>Lissotriton schmidtleri</i> (Raxworthy, 1988)                               |
|                |                        | <i>Lissotriton lantzi</i> (Wolterstorff, 1914)                                 |
|                | <i>Ommatotriton</i>    | <i>Ommatotriton nesterovi</i> (Litvinchuk, Zuiderwijk, Borkin & Rosanov, 2005) |
|                |                        | <i>Ommatotriton ophryticus</i> (Berthold, 1846)                                |
|                |                        | <i>Ommatotriton vittatus</i> (Gray, 1835)                                      |
|                | <i>Triturus</i>        | <i>Triturus ivanbureschi</i> Arntzen & Wielstra, 2013                          |
|                |                        | <i>Triturus anaticus</i> Wielstra & Arntzen, 2016                              |
|                |                        | <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870)                                      |
| Bombinatoridae | <i>Bombina</i>         | <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761)                                        |
|                |                        | <i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)                                      |
| Pelobatidae    | <i>Pelobates</i>       | <i>Pelobates syriacus</i> Boettger, 1889                                       |
| Pelodytidae    | <i>Pelodytes</i>       | <i>Pelodytes caucasicus</i> Boulenger, 1896                                    |
| Ranidae        | <i>Rana</i>            | <i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1838                                          |
|                |                        | <i>Rana holtzi</i> Werner, 1898                                                |
|                |                        | <i>Rana macrocnemis</i> Boulenger, 1885                                        |
|                |                        | <i>Rana tavasensis</i> Baran & Atatür, 1986                                    |
|                | <i>Pelophylax</i>      | <i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)                                    |
|                |                        | <i>Pelophylax caralitanus</i> (Arkan, 1988)                                    |
| Bufonidae      | <i>Bufo</i>            | <i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)                                              |
|                |                        | <i>Bufo verrucosissimus</i> (Pallas, 1814)                                     |
|                | <i>Bufotes</i>         | <i>Bufotes sitibundus</i> Pallas, 1771                                         |
|                |                        | <i>Bufotes viridis</i> (Laurenti, 1768)                                        |
| Hylidae        | <i>Hyla</i>            | <i>Hyla savignyi</i> (Audouin, 1827)                                           |
|                |                        | <i>Hyla orientalis</i> (Bedriaga, 1890)                                        |

*Salamandra* cinsi ülkemizde yaşayan *Lyciasalamandra* cinsinden Geç Miyosen döneminde ayrılmıştır [68]. Cins Avrupa, Kuzey Afrika ve Batı Asya'da yaşayan 6 türü barındırmaktadır [69, 70]. Cezayir ateş semenderi [*Salamandra algira* Bedriaga 1883] Cezayir, Fas, İspanyada; Alpin semenderi [*Salamandra atra* Laurenti 1768] İsviçre, Avusturya ve Almanya'da orta, doğu ve Dinar Alpleri'nde; Korsika ateş semenderi [*Salamandra corsica* Savi 1838] sadece Korsika adasında; Lanza'nın alpin semenderi

[*Salamandra lanzai* Nascetti vd. 1988] Fransa ve İtalya'da; ateş semenderi [*Salamandra salamandra* Linnaeus 1758] güney ve orta Avrupa'da; Yakın doğu ateş semenderi/Lekeli semender/Türk Semenderi [*Salamandra infraimmaculata* Mertens 1885] Türkiye, İran, Irak, Suriye, İsrail, Lübnan'da dağılışı göstermektedir [70].

Ateş semenderi ülkemizde de ilk olarak *Salamandra salamandra* olarak tanımlanmıştır [71-76]. Daha sonra Joger ve Steinfartz [77] *S. s. infraimmaculata* alt türünü tür seviyesine çıkararak Türkiye'deki popülasyonları yeni türe dahil etmiştir. *S. infraimmaculata*; İç Anadolu Bölgesi'nin doğu ve güneydoğu kesimlerinde (Konya, Kayseri, Niğde ve Sivas illeri), Akdeniz Bölgesi'nin doğu kesiminde (Mersin, Adana, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Hatay illeri), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Diyarbakır, Adıyaman, Şanlıurfa, Şırnak ve Hakkâri illeri), Doğu Anadolu Bölgesi (Malatya, Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl, Hakkari ve Bitlis illeri) bulunmaktadır. Kuzeybatı İran'da (Kürdistan), Kuzey Irak'ta (Süleymaniye), Lübnan (Lübnan Dağı ve Doğu Lübnan Sıradağları), Batı Suriye ve İsrail (Tel Dan, Yukarı ve Aşağı Celile ve Carmel Dağı)'de ve yükseklik olarak 180 ve 2000 metre arasında dağılışı gösterdiği bilinmektedir [75, 78-95].

Ateş semenderi tepe veya dağlık bölgelerde bulunan rutubetli orman veya ağaçlık yerlerde yaşar. Buralarda daha çok ıslak yere düşmüş yapraklar altında, kökler arasında, oyuk içlerinde bulunur. Gündüzleri gizlenip gece aktiftirler. Ama yağışlı havalarda gündüz de görülebilir [96, 97]. Ateş semenderi 2023 yılına kadar IUCN (The International Union for Conservation of Nature) tarafından tehlikeye yakın (Near Threatened, NT) kategorisinde listeleniyordu ancak son yapılan değerlendirmeler sonucunda IUCN tarafından az endişe (Least Concern, LC) kategorisinde listelenmiştir [12].

Bu çalışmada, *Salamandra infraimmaculata*'nın Sugözü (Besni-Adıyaman) popülasyonunun markala-tekrar yakala yöntemi ile büyüklüğü, yapısı, yaşı, cinsiyet oranı, eşey olgunluk yaşı ve ortam koşulları belirlenerek popülasyon için alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ateş semenderinin populasyon dinamiği ile ilgili şu ana kadar yapılan çalışmalardan bazı örnekler: Degani ve Warburg [98] İsrail’de Sasa ve Hammama’da *Salamandra salamandra* populasyon büyüklüğünü hesaplamıştır. Ergin bireylerin 17,50-167,00 gram ağırlığında, toplam vücut uzunluğunun 140,00-295,00 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Erkek bireylerin dişi bireylerden daha küçük olduğunu ve ekim-aralık döneminde erkeklerin daha aktif olduğunu, dişi bireylerin ise ocak-mart aylarında daha aktif olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada, Sasa’da (3 hektar) populasyon büyüklüğü  $58,36 \pm 22,07$  (Standart Hata, SH) 37-101 (minumum- maksimum) ve Hammama’da (0,1 hektar)  $50,09 \pm 20,25$  (33-91) birey olduğu bildirilmiştir.

Andreone ve ark. [99] İtalya’da (Pellice Vadi ve Germanucsa Vadi) *Salamandra lanzai* Pellice Vadi populasyonunun büyüklüğünü  $252 \pm 75$  birey, Germanusca populasyonunu  $733 \pm 88$  birey olarak hesaplamıştır. Hem Pellice hem de Germanusca populasyonlarında dişi bireylerin erkek bireylere göre daha büyük olduğunu belirtmiştir. Pellice populasyonunda erkek bireylerde baş+gövde uzunluğunu (BGU)  $83,90 \pm 13,30$  mm (Standart Sapma, SS), dişi bireylerde  $87,30 \pm 8,90$  mm (SS) olarak vermiştir. Germanusca populasyonunda erkek bireyler  $83,90 \pm 9,10$  mm (SS) ve dişilerde ise  $85,00 \pm 11,80$  mm (SS) olarak vermiştir. Cinsiyet oranını Pellice Vadi populasyonunda 2,54:1, Germanucsa Vadi populasyonunda 0,95:1 olarak hesaplanmıştır (cinsiyet oranı; erkek:dişi)

Grafe ve ark. [100] Kuzeydoğu Fildişi Sahili’nde Comoé Ulusal Park’ında, Mart 1997-Nisan-2002 tarihleri arasında 6 yıl boyunca *Hemius marmoratus* (Marbled Snout-burrower)’un populasyon dinamiğini çalışmıştır. Çalışma sonucunda 821 birey (497 erkek, 324 dişi) markalanmış ve bu bireylerden en az 74 birey yıllar arasında bir kez daha toplanmıştır. Yıllar arası ergin bireylerin hayatta kalma oranı erkek bireyler için 0,06-0,53; dişi bireylerde ise 0,07-0,41 olarak rapor edilmiştir. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yıllık yağış miktarının azalmasının ergin bireylerin hayatta kalma oranları üzerinde önemli derecede etkili olduğunu belirtmiştir.

Lukanov ve ark. [101] *Triturus ivanbureschi* Bulgaristan’ın Sofya yakınlarında 150 m<sup>2</sup>’lik alana sahip bir göl de, 21 Aralık 2020- Mart-2021 tarihleri arasında markalama çalışmaları gerçekleştirmiştir. Örnekler fotoğraflanarak markalanmıştır. Çalışma sonucunda 153 birey (103 erkek, 50 dişi) markalanmıştır. 153 birey için cinsiyet oranı 2:1 olarak verilmiştir (cinsiyet oranı; erkek:dişi). Populasyonun erkek eğilimli olduğu bildirilmiştir.

153 bireyden 79'u (% 51,63) en az bir kez tekrar toplanmıştır. Erkek bireylerde populasyon büyüklüğü  $142 \pm 9$  (SH), 125-159 (minumum- maksimum), dişi bireylerde populasyon büyüklüğü  $94 \pm 13$  (69-118) olarak hesaplanmıştır.

Amat ve ark., [102] Barcelona'nın kuzeyinde Montsery'de dağılışı gösteren ve endemik bir tür olan *Calotriton arnoldi* (Montseny Brook Newt) türünün iki farklı lokalitede populasyonlarını incelemiştir. Doğu populasyonunda 164 birey (79 erkek, 85 dişi), batı populasyonunda 67 birey (43 erkek, 24 dişi) markalamıştır. Cinsiyet oranını doğu populasyonunda 0,52:1 batı populasyonunda 0,48:1 olarak hesaplamıştır. Bu çalışma ile ilk kez Montsery dere semenderinin demografik parametreleri belirlenmiştir.

Karimi ve ark. [103] İran-Irak Zagros Dağları'nda dağılışı gösteren *Neurergus derjugini derjugini* alttürünün populasyon büyüklüğünü markala-tekrar yakala yöntemi ile 3 istasyonda çalışmıştır. 22 Nisan-17 Mayıs tarihleri arasında 6 örneklem sonucunda populasyon büyüklüğünü 1165-2877 birey olarak rapor etmiştir.

Güler ve ark. [104] *Lissotriton schmidtleri* (Cüce Semender)'nin iki farklı yükseklikten (Efes, 5 m ve Karagöl, 816 rakım) elde edilen populasyonunun yaş yapısı ve vücut ölçülerini karşılaştırmıştır. Her iki populasyonda dişi eğilimli eşeysel dimorfizm gözlenmiştir. Bireylerin 2 yaşında cinsel olgunluğa ulaştığı ve erkeklerin maksimum ömrünün 10 yıl, dişilerin ise 8 yıl olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, Efes populasyonunun Karagöl populasyonuna göre daha genç olduğu ve her iki cinsiyette de yaş ile büyüklük arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğunu rapor etmiştir.

Luiselli ve ark. [105] *Salamandra atra atra*'nın ekolojisi ve populasyon yapısı 1996 yılında Kuzey İtalya Alpleri'nde (Sella Nevea, İtalya, rakım 1100 m) analiz etmiştir. Toplam da 148 semender bulmuştur. Erkek bireyler %51,7 dişi bireyler ise % 48,3 olarak verilmiştir. Erkek bireylerde BGU  $74,90 \pm 27,50$  mm, dişilerde ise  $76,00 \pm 27,00$  mm olduğunu rapor etmiştir.

Bülow ve Kupfer [106] Dorsten'in kuzeyinde yer alan bir gölette *Triturus cristatus* (Great Crested Newt)'un hayatta kalma oranlarını belirlemek amacıyla 19 yıl (1998-2016) toplamda 3,017 semender yakalamış, bunlardan 945'i (% 51,1) erkek birey, 841'i (% 45,4) dişi birey ve 45 (% 2,4) juvenil birey markalamıştır. Ergin bireylerin hayatta kalma oranı % 18-% 98 arasında değişmekte olduğunu ve cinsiyetler arasında herhangi bir fark bulunmadığı ve dört yaşından büyük bireylerin hayatta kalma oranlarının daha yüksek olduğunu rapor etmiştir.

Beşer ve ark. [107], Türkiye’de yüksek rakımda yaşayan *Mertensiella caucasica* popülasyonun yaş yapısını incelemek için iskelet kronolojisi yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırma sonucunda, popülasyondaki erkeklerin dişilere göre daha yaşlı olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin yaş aralığı 5-11 yıl, dişilerin 4-8 yıl ve juvenillerin ise 1-3 yıl olarak belirlenmiştir. Ayrıca, popülasyondaki bireylerin vücut büyüklüğü erkeklerde 64,24 mm, dişilerde 58,45 mm ve juvenillerde 44,60 mm olarak rapor edilmiştir.

Altunışık [58], *Ommatotriton vittatus*’un Tarsus’taki (Mersin) popülasyonunda yaş ve bazı büyüme parametreleri araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem dişi hem de erkek bireylerin maksimum ömrü 8 yıl olarak belirlenmiştir. Cinsel olgunluğa ulaşma yaşı ise erkekler için 3 yıl, dişiler için 4 yıl olarak tespit edilmiştir. Cinsiyetler arasında ortalama yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, erkeklerin vücut boyunun (BGU) dişilere göre daha büyük olduğu bildirilmiştir.

Ülkemizdeki en eski kayıtlara göre ateş semenderi; Sebil Bolkar Dağları [108] Toroslar [109], Adana [110], Gülek Boğazı [111], Adana [112], Namrun Çamlıyayla [113], Aslantepe Malatya [71], Beytüşşebap [78], Bitlis [72] ve Kemaliye [114]’den rapor edilmiştir. Boettger [115] Uludağ’dan, Boettger, [109] İzmir Dağları, Eiselt [94], Eskişehir’den ateş semenderini rapor etmiş olsa da Öz [73] İzmir, Eskişehir ve Uludağ bölgelerinde yaptığı detaylı çalışmalar sonucunda türe rastlamadığını rapor etmiştir. Ayrıca ifade edilen bölgelerde günümüze kadar yapılan hiçbir çalışmada tür tespit edilmediğinden, bu kayıtların hatalı olduğu düşünülmektedir.

Mertens [112], Adana örneklerini *S. s. infraimmaculata* alttürüne dâhil etmiştir. Eiselt [71] Malatya yakınlarındaki Aslantepe’den temin ettiği iki örneği *S. s. semenovi* alt türüne dahil etmiştir. Eiselt [71], Adana, Mersin ve Antakya (Hatay) popülasyonlarını nominant ırka dahil etmiştir. Schmidtler ve Schmidtler [72], Bitlis ili civarından *S. s. salamandra*’nın kaydını vermiştir.

Öz [73] Anadolu’daki *S. salamandra*’nın biyolojisi, taksonomisi ve dağılışlarını araştırmış, *S. salamandra* popülasyonlarını üç alttüre ayırmıştır. Mersin, Adana ve Erzincan popülasyonlarını nominant ırka, Hatay örneklerini *S. s. infraimmaculata* alttürüne, Malatya örneklerini ise *S. s. semenovi* alttürüne dâhil etmiştir. Alttürlerden *S. s. semenovi*’nin Doğu Anadolu’dan batıya doğru geniş bir alanda yayılış gösterdiğini belirtmiştir.

Joger ve Steinfartz [77] Yunanistan, Türkiye, İsrail, Cezayir ve Batı Avrupa’daki *Salamandra* popülasyonlarına ait kan örneklerini poliakrilamid jel elektroforezi yöntemiyle karşılaştırmıştır. Bu araştırma sonucunda, Türkiye’deki *S. salamandra* örnekleri *S.*

*infraimmaculata* olarak tanımlanmış, Avrupa'daki örnekler ise *S. salamandra* olarak kalmıştır. Kemaliye ve Bitlis örnekleri *S. i. semonovi* alt türüne, Mersin, Adana ve Malatya örnekleri *S. i. orientalis* alt türüne, Hatay örnekleri ise nominant ırka dahil edilmiştir.

Böhme ve ark. [83] ateş semenderinin morfolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada, *S. i. orientalis* alttürü ile nominat alttürün büyük parçalar halinde genişçe beneklere sahip olduğunu, *S. i. semenovi* alttürüne ait örneklerin ise tipik olarak, at nalı şeklinde kıvrılmış, sarı halkalı desenlere sahip olduğunu rapor etmiştir.

Çoşkun ve ark. [116] *Salamandra infraimmaculata*'yı Ergani (Diyarbakır)- Maden (Elazığ) arasında Dicle nehrinin kollarını oluşturan derelerde rapor etmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ile ateş semenderi Adıyaman [86] ve Van [117] illerinde ilk kez rapor edilmiştir. Olgun ve ark. [118] *S. infraimmaculata*'yı Şanlıurfa ve Tunceli illerinden kaydettikleri çalışmada, bu türün üç alt türle temsil edildiğini belirtmişlerdir. Hatay, Suriye, Lübnan ve Kuzey İsrail'deki populasyonlar *S. i. infraimmaculata* alt türüne, Türkiye'nin güneydoğusundaki populasyonlar *S. i. orientalis* alt türüne, Türkiye'nin doğusundaki ile Kuzey Irak ve Batı İran'daki populasyonlar ise *S. i. semenovi* alt türüne dahil edilmiştir.

Altunışık [119] ateş semenderinde hem BGU hem de bazı ekstremiteler (örneğin kol ve bacak uzunluğu, kol çapı, kloak oranları) açısından cinsiyetler arasında önemli bir fark olduğunu belirtmiştir. Dişi bireylerin BGU değerinin erkek bireylere göre daha uzun olduğunu fakat diğer ekstremitelerinde (kol uzunluğu, kol çapı, kloak uzunluğu ve genişliği gibi) erkek bireylerin dişi bireylerden daha büyük olduğunu rapor etmiştir.

Altunışık [59] *Salamandra infraimmaculata* üzerinde gerçekleştirilen yaş analizi çalışması sonucunda, dişilerin ömrünün maksimum on iki yıl, erkeklerin ise on bir yıl olduğu bildirilmiştir. Cinsel olgunluğa ulaşma yaşı hem dişi hem de erkek bireylerde 3-4 yıl olarak tespit edilmiştir. Dişilerin vücut büyüklüğünün erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük olduğu rapor edilmiştir.

Çiçek ve ark. [120] ateş semenderine ait Bingöl'den topladığı 28 bireyden (14 juvenil, 7 erkek ve 7 dişi) 139 besin içeriği tespit etmiş ve besin bileşimi hakkında veriler sunmuştur. Besin bileşiminde cinsiyetler arasında önemli bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Ateş semenderinin böcekler, böcek larvaları, solucan ve örümcekler gibi omurgasız hayvan grupları ile beslendiğini rapor etmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 30.09.2021 tarih ve 2021/035 sayılı onayı ve Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü 18.11.2021 tarih ve 37890 sayılı izni sonrasında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Adıyaman ilinin Besni ilçesi sınırları içinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat bölümünde, Fırat Nehri Havzası'nda yer almaktadır. Adıyaman merkezinin 45 km batısında bulunan ilçenin kuzeyinde Tut, batısında ve kuzeybatısında Gölbaşı, güneybatısında Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesi, güneyinde Gaziantep'in Araban ilçesi ve Şanlıurfa'nın Halfeti ilçesi, güneydoğusunda ise Bozova ilçesi bulunmaktadır. Besni, denizden ortalama 930 m yükseklikte olup, yıllık sıcaklık ortalaması 15,71 °C, yıllık yağış miktarı ise yaklaşık 636 mm'dir. Kuzeydeki Güneydoğu Toroslar silsilesinde yer alan Aladağlar, ilçede sert rüzgârların esmesine neden olur. İklim koşullarının etkisiyle, ilçenin yüksek ve alçak platolarında meşe ormanları görülürken, tarıma uygun ovalarda ise meşe topluluklarının tahribi sonucu oluşan antropojenik bozkırlara rastlanmaktadır.

Çalışma alanı Besni ilçe sınırları içerisinde yer alan Sugözü Köyü'ne bağlı Sugözü Mesire Alanı'nda bulunmaktadır. Çalışma alanımız 11,301 metrekare (1,13 hektar) büyüklüğünde, 278 metre uzunluğunda 780 m yüksekliğindedir (Görsel 3.1 ve Görsel 3.2).



**Görsel 3.1.** Çalışma alanımız Sugözü'nün uydudan görüntüsü



**Görsel 3.2.** *Sugözü'nün piknik alanı olarak değerlendirilen kısımlarına ait genel bir görünüm (30 Nisan 2023)*

Çalışma alanının sahip olduğu bitki örtüsü ve bitki türleri, alanında uzman bir öğretim üyesinin yardımıyla teşhis edilmiştir. Aynı zamanda alanda yaşayan diğer simpatrik kurbağa ve sürüngen türleri de arazi çalışmaları esnasında belirlenmiştir.

### **3.2. Arazi Çalışmaları**

#### **3.2.1. Markalama çalışmaları**

Populasyon büyüklüğünü hesaplamak için markalama çalışmaları 2021-2024 yılları arasında ilkbahar [hibernasyon sonrası ve üreme dönemi olmak üzere 2 örnekleme periyodu] ve sonbahar [hibernasyon öncesi 1 örnekleme periyodu] dönemlerinde 3'er örnekleme periyodu olarak gerçekleştirilmiştir. Her örnekleme periyodunda arka arkaya 3'er defa örnekleme yapılarak her bir istasyonda bir yılda 3 dönem x 3 örnekleme = 9; üç yılda ise  $9 \times 3 \text{ yıl} = 27$  örnekleme yapılmıştır. Markalama dönemleri haricinde aktivasyon dönemlerini belirlemek amaçlı birer günlük arazi çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Sonbahar dönemindeki markalamalar ekim-kasım aylarında yağışların başlamasıyla yapılmaktadır. İlkbahar dönemi için uygun sıcaklık ve yağış durumuna göre şubat ayının son haftası ve mayıs ayının ilk haftalarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Markalama çalışmalarında Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemi (RFID) temelli PIT (Passive integrated Transponders) mikroçip etiketler kullanılmıştır (Görsel 3.3). Bu markalama tekniğinde örneklere steril PIT mikroçipler, enjeksiyon yöntemi ile deri altına yerleştirilmektedir. Bu mikroçiplerin her biri benzersiz sayılardan oluşan 15 haneli bir koda sahip olup PIT okuyucu ile çok hızlı ve pratik bir şekilde okunabilmektedir. Markalama yapmadan önce Anestol pomad (% 5'lik lidokoin

HCI, Sandoz İlaç San. ve Tic. Aş.) ile markanın takılacağı bölge lokal olarak uyuşturulduktan sonra markalar takılmış ve sonrasında kontaminasyona karşı antibiyotik, Fucidin H Krem (Fusidik aist hidrokortizon asetat, Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. Aş.) uygulanmıştır (Görsel 3.4). Markalar bireylerin ventralinde sol arka ayağın anterior bölgesine deri altına enjekte edilmiştir (Görsel 3.5). Ayrıca markalanan tüm bireylerin hem dorsali hem de ventralleri desen değerlendirmeleri için fotoğraflanmıştır. Markalama ve tüm diğer işlemlerden sonra örnekler doğal habitatına geri bırakılmıştır.



**Görsel 3.3.** Markalama çalışmalarında kullanılan Radyo Frekanslı Tanımlama Sistemi (RFID) temelli PIT (Passive integrated Transponders) mikroçip (solda) ve mikroçip okuyucu (sağda)



**Görsel 3.4.** Mikroçipin enjekte edilmesinden önce bireylere enjeksiyon yapılacak olan bölgeye Anestol pomad uygulanması



**Görsel 3.5.** Bireylerin ventralinde sol arka ayağın anterior bölgesine deri altına mikroçipin enjekte edilmesi

### 3.2.2. Morfolojik verilerin belirlenmesi

Marka takılan tüm bireyler cinsiyetlere göre ayrılmıştır [121]. Baş+gövde uzunluğu (burun ucu ile kloak çizgisinin bitiş noktası ile arasındaki mesafe, mm) ve kuyruk uzunluğu (kloak çizgisinin bitiş çizgisinden kuyruk ucuna kadar olan mesafe: KU) cetvel ile ölçülmüştür. BGU ve KU dışındaki diğer morfolojik özellikler ise Mitutuyo 500-181 U model 0,02 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüştür. Örneklerin ağırlıkları (A, gr) Precisa marka BJ 410 C model 0,01 gram hassasiyetli terazi ile tartılmıştır.

80 bireyin (35 ♂♂, 35 ♂♂ ve 10 juvenil) aşağıda detaylı olarak verilen tüm morfolojik özellikleri ölçülmüştür. Ölçülen morfolojik karakterler; burun belikleri arası mesafe (BDM), burun göz arası mesafe (BGM), iki göz arası mesafe (İGAM), göz çapı (GÇ), baş uzunluğu (BU), baş genişliği (BG), paratoid uzunluğu (PU), paratoid genişliği (PG), iki paratoid arası mesafe (PAM), ön ekstremiter uzunluğu (ÖEU), arka ekstremiter uzunluğu (AEU), ön ve arka ekstremiterler arası mesafe (ÖAM), kloak uzunluğu (KLU), gövde uzunluğu (GU), baş+gövde uzunluğu (BGU), kuyruk uzunluğu (KU), toplam vücut uzunluğu (TVU). Ölçülen bu karakterlerden elde edilen oranlar: Kuyruk uzunluğu/baş+gövde uzunluğu (KU/BGU), ön ve arka ekstremiterler arası mesafe/baş+gövde uzunluğu (ÖAM/BGU), paratoid uzunluğu/baş uzunluğu (PU/BU), paratoid genişliği/baş genişliği (PG/BG), paratoid genişliği/paratoid uzunluğu (PG/PU), baş genişliği/paratoid uzunluğu (BG/PU), kuyruk uzunluğu/baş+gövde uzunluğu (KU/BGU), burun delikleri arası mesafe/baş genişliği (BDM/BG), ön ekstremiter uzunluğu/arka ekstremiter uzunluğu (ÖEU/AEU), ön ekstremiter uzunluğu/baş+gövde uzunluğu (ÖEU/BGU), kuyruk uzunluğu/baş+gövde uzunluğu indeksi (KU/BGU\*100), kuyruk uzunluğu/toplam vücut uzunluğu indeksi (KU/TVU\*100), baş uzunluğu/gövde uzunluğu indeksi (BU/GU\*100), baş genişliği/baş uzunluğu indeksi (BG/BU\*100), ön ekstremiter uzunluğu/baş+gövde uzunluğu indeksi (ÖEU/BGU\*100), arka ekstremiter uzunluğu/baş+gövde uzunluğu indeksi (AEU/BGU\*100). Ölçümler bireylerin sol tarafından alınmıştır.

Analizlere başlamadan önce, ham verilerin normal dağılıma uygunluğunu sağlamak amacıyla metrik ölçümler  $\text{Log}_{10}(X+1)$  olarak hesaplanmış, oranlar ise arctanjant değerleriyle belirlenmiştir. Elde edilen vücut ölçümleri (metrik), bu ölçümlerden türetilen oranlar ve PERCRA (Rostrum-Anus uzunluğunun yüzdesi) indeksi (Karakter/Baş+Gövde uzunluğu X 100) [122] için tanımlayıcı istatistikler, SPSS 15.00 ve Microsoft Office Excel yazılımları kullanılarak hesaplanmıştır. Populasyondaki erkek ve dişi bireyler arasındaki metrik ölçümlerden elde edilen oranlar ve PERCRA indeksi değerleri açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için student t testi uygulanmıştır. Bu testlerin sonuçlarına göre,  $P \leq 0,05$  olan değerler “anlamlı farklılık” olarak değerlendirilmiştir. Cinsiyet oranı, bir erkek bireye karşılık gelen dişi birey sayısı olarak hesaplanmış ve dönemler arası cinsiyet oranlarının karşılaştırılmasında Khi-kare testi kullanılmıştır. Lovich ve Gibbon [123] tarafından önerilen eşeyssel dimorfizm indeksi (SDI) formülü ile dişi ve erkek bireyler arasındaki vücut büyüklüğü farkı hesaplanmıştır. Bu formül şu şekildedir:

SDI = (en büyük cinsiyetin ortalama uzunluğu / en küçük cinsiyetin ortalama uzunluğu)  $\pm$  1. Eğer erkekler daha büyükse +1 kullanılır ve negatif olarak tanımlanır; dişiler daha büyükse -1 kullanılır ve pozitif olarak tanımlanır. SDI>0 ise dişi bireylerin erkek bireylerden daha büyük olduğu kabul edilir.

### 3.2.3. Meteorolojik verilerin belirlenmesi

Sugözü'ne en yakın bulunan meteoroloji istasyonundan (İstasyon Adı/No: Besni/18181, 37°40'56.3"N 37°49'23.2"E) Ekim 2021-Mayıs 2024 yılları arası iklim verileri (sıcaklık, nispi nem, yağış ve rüzgâr) alınmıştır. Ayrıca örnekleme çalışmaları yapılırken data logger (PCE THB-40) kullanılarak nem, sıcaklık ve basınç verileri ölçülmüştür.

### 3.3. Populasyon Yaş Çalışmaları

Populasyonun yaşını belirlemek için toplamda 72 birey (24 ♂♂, 24 ♀♀ ve 24 juvenil) incelenmiştir. Markalama çalışmaları sırasında örneklerin sağ arka ayak dördüncü parmağı makas yardımı ile kesilmiş ve ependorf tüplerine konularak, % 70 etil alkolde saklanmıştır (Görsel 3.6). Stereo mikroskop altında bistüri ve makas yardımıyla kemiğin etrafındaki deri ve kas dokusu uzaklaştırılmıştır (Görsel 3.7). Kemik kesitlerin histolojik olarak hazırlanması Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜSAM) laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalara başlamadan önce dokulardaki etil alkolü uzaklaştırmak amacıyla örnekler 1 gece petri kabında çeşme suyunda bekletilmiştir (Görsel 3.8). Alkolü uzaklaştırılan kemik dokuları 4 saat % 5'lik nitrik asitte (HNO<sub>3</sub>) bekletilerek dekalsifiye olması sağlanmıştır (Görsel 3.9). Daha sonra tekrar bir gece suda bekletilerek kesit almaya hazır hale getirilen kemikler dondurmalı (LEICA CM1520) mikrotom kullanılarak -22°C ile -25°C'de arasındaki sıcaklıkta kemiğin diyafiz bölgesinden 14-18 µm kalınlığında kesitler alınmıştır (Görsel 3.10). Alınan kesitlere dokunulmadan lam üzerine alınıp, lam üzerindeki suyun oda sıcaklığında (25°C) buharlaşması beklenerek kesitler boyanmaya hazır hale getirilmiştir.



**Görsel 3.6.** İçerisinde kemik doku ve etil alkol bulunan etiketlenmiş ependorf tüpleri içerisinde örnekler



**Görsel 3.7.** Stereo mikroskop altında bistüri ve makas yardımıyla kemiğin etrafındaki deri ve kas dokusunun uzaklaştırılması



**Görsel 3.8.** Dokulardaki alkoliün uzaklaştırılması için kemik dokuların petri kaplarında suda bekletilirken



**Görsel 3.9.** Kemik dokularda dekalsifikasyon için % 5'lik nitrik asit ( $HNO_3$ ) havuzlarında bekletilmesi



**Görsel 3.10.** Kesitlerin alındığı LEICA CM1520 marka mikrotom cihazı

Kesitlerdeki yaş halkalarının görünür hale gelmesi için 15 dk boyunca Erlich's Hematoksilen ile boyanmış, ışık mikroskopunda incelenmek üzere preparatlar entellan damlatılarak lamel ile kapatılmıştır (Görsel 3.11 ve Görsel 3.12). Periosteal kemikte her yıl oluşan biri belirgin ve açık renkli olan yaz ve daha ince ve koyu olan kış halkaları (LAG: Line of Arrested Growth) ışık mikroskobu (Olympus CX23) ile sayılmıştır.



**Görsel 3.11.** Kesitlerin Erlich's Hematoksilen boyanma işlemi



**Görsel 3.12.** Boyama işlemi bittikten sonra preparatların kurumaya bırakılması

Kemik iliğinin çevresinde başlayan endosteal kemik oluşumu, periosteal kemiğin rezorpsiyonuna yol açar ve bu durum, periosteal kemikteki yaş halkaları ile metamorfoz çizgisinin kaybolmasına neden olur. Endosteal rezorpsiyondan kaynaklanabilecek hataları en aza indirmek amacıyla kemik kesitleri, kemik iliğinin en dar ve periosteal kemiğin en geniş olduğu diyafiz bölgesinden alınmıştır [43].

Tüm verilerin istatistiksel analizi, SPSS 15.0 programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Populasyon içindeki cinsiyetler arası yaş ve vücut büyüklüğü karşılaştırmaları için, verilerin normal dağılım gösterdiği (Kolmogorov-Smirnov Testi,  $p > 0,05$ ) dikkate alınarak parametrik bir test olan Student t testi kullanılmıştır.

### 3.4. Populasyon Büyüklüğü Hesaplamaları

Populasyonun büyüklüğü ile ilgili parametrelerin hesaplanması ve modellemeler için Pollock ve ark. [124], Lebreton ve ark. [30], Thompson ve ark. [125], Williams ve ark. [126] ve Cooch ve White [32] tarafından oluşturulmuş yöntem kullanılmıştır.

Markalama çalışmaları sırasında, daha önceki örneklemelerde toplanan markalı bireyler belirlenmiş ve bu bireylerin daha önce hangi tarihlerde yakalandıkları tespit edilmiştir. Elde edilen bu verilerden bireylerin yakalanıp yakalanmadığını “1” ve “0” ile gösteren bir matris oluşturulmuş ve hesaplamalarda kullanılmıştır. Hesaplamalar yapılırken iki farklı yol izlenmiştir. Bunlardan birincisi: her dönem (sonbahar, ilkbahar-1 ve ilkbahar-2) markalama çalışmaları üç gün art arda yapıldığından, populasyon kapalı bir populasyon olarak değerlendirilmiştir. Kapalı populasyon, doğum veya içe göçün olmadığı, ayrıca ölüm ve dışa göçün de gerçekleşmediği bir grup olarak tanımlanır. Bu tür kapalı populasyonlar için populasyon büyüklüğü ( $N$ ), yakalanma olasılığı ( $p$ ) ve standart hata ( $SH$ ) Capture programı kullanılarak hesaplanmıştır [124, 127]. Kapalı populasyonlarda populasyon büyüklüğünün hesaplanmasında en uygun modelin Model (h: heterojenlik) olduğu tespit edilmiştir. Analiz sırasında en yüksek olasılık yöntemi kullanılmıştır. Model (h), bireylerin yaş, cinsiyet ve sosyal baskınlık gibi faktörlere bağlı olarak her birinin kendine özgü bir yakalanma olasılığına sahip olduğunu, örnekleme dönemlerinde zamana bağlı değişiklikler olabileceğini ve bireylerin markalanma veya yakalanma konusunda davranışsal bir tepki göstermediğini varsayar [126, 127].

Model (h) için iki farklı tahmin edici bulunmaktadır: Jackknife (h) ve Chao (h). Jackknife (h), istatistiksel olarak daha güvenilir olduğu için daha sık tercih edilmektedir. Bu nedenle, dönemsel populasyon büyüklüğü hesaplamaları Jackknife (h) tahmin edicisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Yıllık populasyon büyüklüğü hesaplamalarında örneklemeler arasındaki zamanın uzunluğu ve yüksek örnekleme sayısı nedeniyle populasyon açık bir yapı olarak değerlendirilmiştir. Açık populasyon, doğum ve içe göç ile birlikte ölüm ve dışa göçün de mevcut olduğu bir populasyon olarak tanımlanır. Bu hesaplamalarda Jolly-Seber (JS) ve Cormack-Jolly-Seber formülleri kullanılmıştır. JS formülü, her bir örnekleme için ayrı populasyon büyüklüğü ( $N$ ) hesaplamasının yanı sıra, tüm örneklemeleri dikkate alarak süper populasyon büyüklüğünü ( $N^*$ ), her örnekleme için hayatta kalma oranını ( $\Phi$ ), yakalanma olasılığı ( $p$ ) ve popülasyona katılım oranını (PENT) belirler. Jolly-Seber formülü, tüm bireylerin örneklemeler sırasında eşit yakalanma olasılığına sahip olduğunu, markalanan

bireylerin bir sonraki markalama tarihine kadar aynı hayatta kalma oranını koruduğunu, marka kaybı olmadığını ve markalanan bireylerin doğal ortamlarına hemen salındığını varsayar [32].

Cormack-Jolly-Seber (CJS) formülü, yalnızca markalı bireylerin hayatta kalma oranları, yakalanma olasılıkları ve standart hatalarını hesaplamak için kullanılır [30, 128, 129]. Bu formül, hayatta kalma oranı açısından markalı ve markasız bireylerin eşit olduğunu, markalamanın anında yapıldığını, markaların hatasız bir şekilde okunduğunu ve örnekleme alanının sabit kaldığını varsaymaktadır [32].

Schwarz ve Arnason [130], JS formülüne alternatif bir ölçülebilirlik formülü geliştirmiş ve bunu ilk kez POPAN adlı bir bilgisayar yazılımı ile uygulamaya koymuşlardır. POPAN, klasik JS formülüne ek olarak bir süper populasyon ( $N^*$ ) varlığını kabul etmektedir. Bu süper populasyon büyüklüğü, araştırma süresince popülasyona katılan tüm hayvanların toplam sayısı olarak değerlendirilebilir ve belirli bir anda mevcut olan bireylerin sayısını yansıtmaz [32]. MARK programında, POPAN bir alt modül olarak entegre edilmiş ve populasyon büyüklüğü hesaplamalarında bu modül kullanılmıştır.

Populasyon büyüklüğü hesaplamalarında tamamen zamana bağlı bir modelin kullanılabilmesi için GOF testinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması ( $P>0.05$ ) gerekmektedir. Ardından, Mark programı aracılığıyla CJS formülüne uygun model analizi gerçekleştirilmiştir. Uygun modelin belirlenmesinde, GOF testi sonuçlarının yanı sıra en küçük örneklem Akaike Bilgilendirme Kriteri (Akaike Information Criterion  $\Delta AICc$ ) dikkate alınmıştır. En düşük  $\Delta AICc$  değeri, en uygun modeli temsil eder [32, 131]. Bu nedenle model seçimi en düşük  $\Delta AICc$  değerine göre yapılmıştır.

Uygun model belirlendikten sonra, bu model için hesaplanan markalı popülasyonların hayatta kalma oranları, yakalanma olasılıkları ve standart hataları elde edilmiştir. Seçilen model, Popan programında uygulanarak JS formülünde her markalama için ayrı popülasyon büyüklüğü ( $N$ ), tüm örneklemeleri dikkate alarak hesaplanan süper popülasyon büyüklüğü ( $N^*$ ), her örnekleme için ayrı hayatta kalma oranı ( $\Phi$ ), yakalanma olasılığı ( $p$ ) ve popülasyona katılım oranı (PENT) hesaplanmıştır.

### 3.4.1. Populasyonun yıllara göre değişim oranları

Populasyon değişim oranı ( $\lambda$ ) ise normalize edilmiş popülasyon büyüklüklerinin farkı alınarak hesaplanmıştır  $\lambda = \text{Log}(N(i+1)+1) - \text{Log}(N(i)+1)$  [132].

### 3.5. Fotokapan Çalışmaları

11 Kasım 2022’de *Salamandra infraimmaculata*’nın aktivasyonunu ve davranışlarını gözlemek amacıyla daha önceden belirlediğimiz yuvaların karşısına 2 fotokapan kurulmuştur (Görsel 3.13 ve Görsel 3.14). Örneklem çalışması yapılırken, bazı bireyler yuva girişinde beklerken gözlemlenmiştir. Bu şekilde yuvaların aktif şekilde kullanıldığı tespit edilmiştir. Fotokapan verileri belirli zaman aralıklarıyla kontrol edilmiştir.



**Görsel 3.13.** *Aktif kullanıldığı bilinen bir yuvanın karşısına fotokapan yerleştirilirken (11.11.2022)*



**Görsel 3.14.** *Yuvanın karşısına kurulan fotokapan*

## 4. BULGULAR

### 4.1. Çalışma Alanı ve Bitki Örtüsü

Çalışma sahasında tespit edilen bitki türleri aşağıda verilmiştir. *Platanus orientalis* (Çınar ağacı), *Pistacia terebinthus* (Menengiç ağacı), *Amygdalus orientalis* (Payam) ve durgun su kenarlarında ve yüzeylerinde ise *Vitex agnus-castus* (Hayıt), *Potamogeton nodosus* (Düğmeli suotu), *Juncus inflexus* (Sazak) oldukça yaygındır. Çalışma alanında endemik olarak *Campanula adiyamanensis* (Adıyaman çanı) bulunmaktadır [133]. *Scilla mesopotamica* (Hoş sümbül) lokal endemik bir bitki türüdür. Dağılışı gösteren diğer bitki türlerin tamamı Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Alanda dağılışı gösteren bitki türleri

| Familiya        | Takson Adı                     | Türkçe Adı      | Fitocoğrafik Bölgesi        | Endemizm      | IUCN | BERN       | CITES      |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|------|------------|------------|
| Anacardiaceae   | <i>Cotinus coggygia</i>        | Boyacı Sumağı   | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Anacardiaceae   | <i>Pistacia terebinthus</i>    | Menengiç        | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Anacardiaceae   | <i>Rhus coriaria</i>           | Sumak           | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | VU   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Apocynaceae     | <i>Nerium oleander</i>         | Zakkum          | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Araceae         | <i>Lemna minor</i>             | Su mercimeği    | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asparagaceae    | <i>Scilla mesopotamica</i>     | Hoş Sümbül      | İran-Turan                  | Endemik       | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Carduus pycnocephalus</i>   | Soymaç          | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Centaurea iberica</i>       | Deligöz dikenli | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Crepis sancta</i>           | Yaban Kısıksı   | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Gundelia tournefortii</i>   | Kenger          | İran-Turan                  | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Notobasis syriaca</i>       | Yavan kenger    | Akdeniz                     | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Asteraceae      | <i>Senecio vernalis</i>        | Kanaryaotu      | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Brassicaceae    | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | Çoban çantası   | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Brassicaceae    | <i>Clypeola jonthlaspi</i>     | Akçeotu         | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Caprifoliaceae  | <i>Valerianella vesicaria</i>  | Kuzu gevreği    | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Caryophyllaceae | <i>Holosteum umbellatum</i>    | Şeytan küpesi   | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Cupressaceae    | <i>Juniperus oxycedrus</i>     | Katran ardıcı   | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Fabaceae        | <i>Anagyris foetida</i>        | Zivircik        | Akdeniz                     | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Fabaceae        | <i>Trifolium stellatum</i>     | Yıldız yonca    | Çok bölgeli veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |

**Çizelge 4.1. (Devam) Alanda dağılış gösteren bitki türleri**

| Familya          | Takson Adı                    | Türkçe Adı      | Fitocoğrafik Bölgesi        | Endemizm      | IUCN | BERN       | CITES      |
|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|------|------------|------------|
| Fagaceae         | <i>Quercus coccifera</i>      | Kermes meşesi   | Akdeniz                     | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Geraniaceae      | <i>Erodium cicutarium</i>     | İğnelik         | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Geraniaceae      | <i>Geranium tuberosum</i>     | Çakmuz          | İran-Turan                  | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| İridaceae        | <i>Crocus chrysanthus</i>     | Sarı çiğdem     | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| İridaceae        | <i>Crocus graveolens</i>      | Yel çiğdemi     | Akdeniz                     | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| İridaceae        | <i>Iris persica</i>           | Buzala          | İran-Turan                  | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Juncaceae        | <i>Juncus inflexus</i>        | Sazak           | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Lamiaceae        | <i>Vitex agnus-castus</i>     | Hayıt           | Akdeniz                     | Endemik Değil | DD   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Oleaceae         | <i>Jasminum fruticans</i>     | Boruk           | Akdeniz                     | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Plantaginaceae   | <i>Plantago lanceolata</i>    | Damarlıca       | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Platanaceae      | <i>Platanus orientalis</i>    | Çınar           | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | DD   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Poaceae          | <i>Phragmites australis</i>   | Kamış           | Avrupa-Sibirya              | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Potamogetonaceae | <i>Potamogeton nodosus</i>    | Düğmeli suotu   | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Ranunculaceae    | <i>Anemone coronaria</i>      | Manisa lâlesi   | Akdeniz                     | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rhamnaceae       | <i>Paliurus spina-christi</i> | Karaçalı        | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Amygdalus arabica</i>      | Arap bademi     | İran-Turan                  | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Amygdalus orientalis</i>   | Payam           | İran-Turan                  | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Crataegus monogyna</i>     | Yemişen         | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Rosa canina</i>            | Kuşburnu        | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Rubus sanctus</i>          | Böğürtlen       | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Rosaceae         | <i>Sanguisorba minör</i>      | Çayırdüğmesi    | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Salicaceae       | <i>Salix triandra</i>         | Bağ söğüdü      | Avrupa-Sibirya              | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Tamaricaceae     | <i>Tamarix smyrnensis</i>     | İlgın           | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | LC   | Liste Dışı | Liste Dışı |
| Urticaceae       | <i>Parietaria judaica</i>     | Duvar fesleğeni | Çok bölgesi veya bilinmeyen | Endemik Değil | NE   | Liste Dışı | Liste Dışı |

Çalışma alanının her yıl hem markalama çalışmalarına başlamadan önce hem de uygun aralıklar ile ziyaret edilip genel habitat fotoğrafları çekilmiştir (Görsel 4.1-Görsel 4.14)



**Görsel 4.1.** Çalışma alanının sonbahar görüntüsü (Kasım 2021)



**Görsel 4.2.** Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2021)



**Görsel 4.3.** Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Şubat 2022)



**Görsel 4.4.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Nisan 2022)



**Görsel 4.5.** Çalışma alanının yaz aylarına ait bir görüntüsü (Haziran 2022)



**Görsel 4.6.** Çalışma alanının Sonbahar görüntüsü (Kasım 2022)



**Görsel 4.7.** Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2022)



**Görsel 4.8.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mart 2023)



**Görsel 4.9.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Nisan 2023)



**Görsel 4.10.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs 2023)



**Görsel 4.11.** Çalışma alanının kış aylarına ait bir görüntüsü (Aralık 2023)



**Görsel 4.12.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mart 2024)



**Görsel 4.13.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs 2024)



**Görsel 4.14.** Çalışma alanının ilkbahar aylarına ait bir görüntüsü (Mayıs, 2024)

Sugözü’nde arazi çalışmaları esnasında ateş semenderi ile simpatrik yaşadığı tespit edilen türler; *Pelophylax ridibundus*, *Hyla savignyi*, *Bufo viridis*, *Testudo graeca*, *Blanus alexandri*, *Ablepharus chernovi*, *Ophisops elegans*, *Apathya cappadocica*, *Mediodactylus heterocercus*, *Laudakia stellio*, *Heremites vittatus*, *Xerotyplops vermicularis*, *Dolichophis jugularis* ve *Macrovipera lebetinus*.

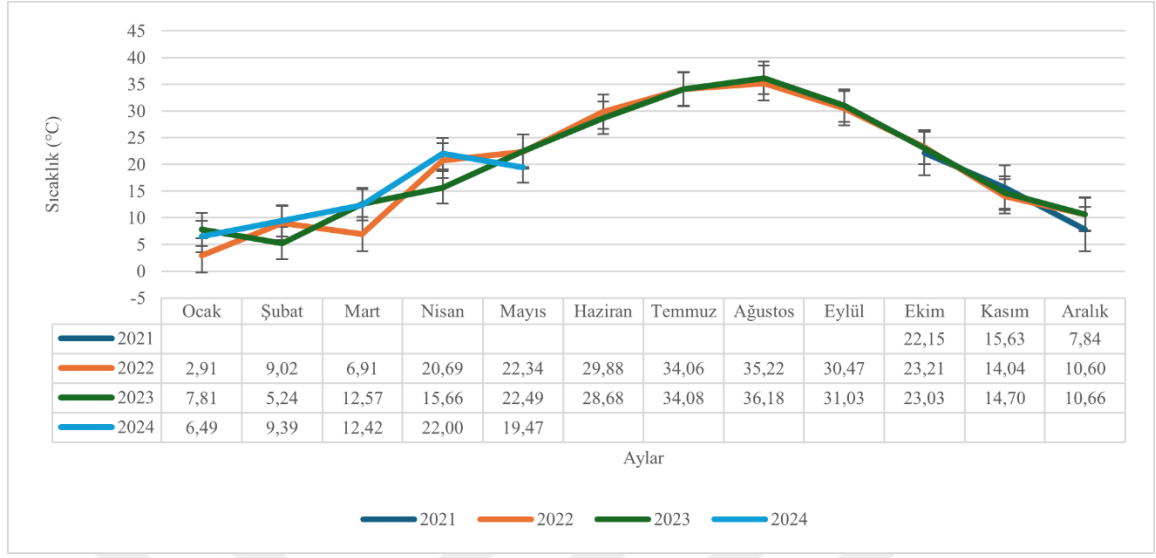
#### 4.2. Meteorolojik Veriler

Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre Besni ilçesinde Ekim 2021-Mayıs 2024 tarihleri arasında ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay ağustos, en düşük olduğu ay ise ocak ayıdır (Şekil 4.1-Şekil 4.3). En nemli aylar ise ocak, şubat ve mart ayları olduğu

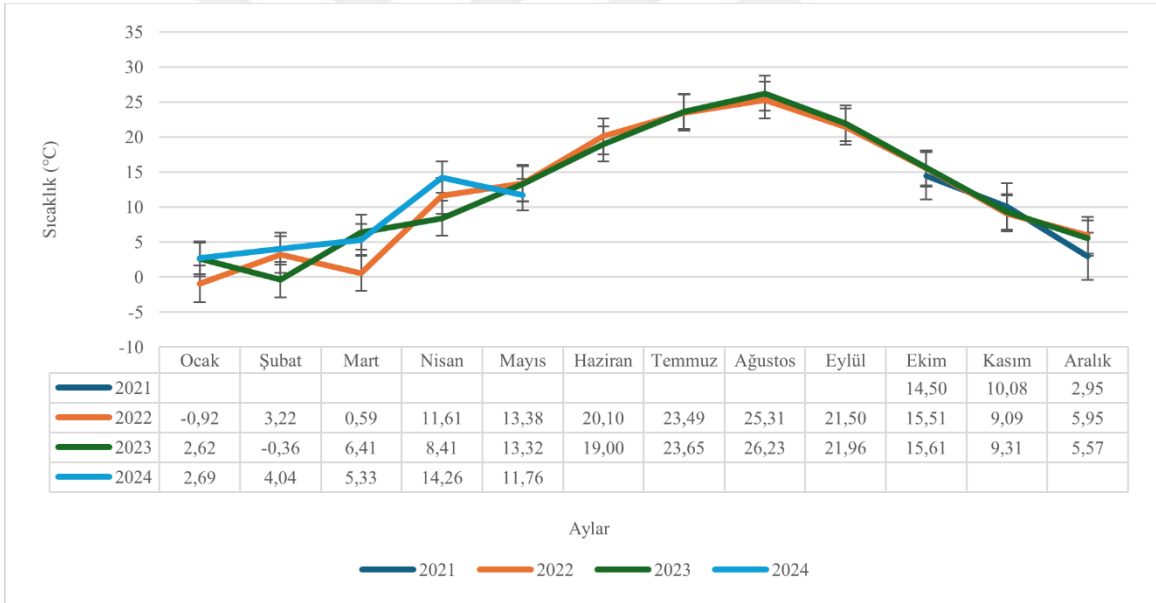
görülmektedir (Şekil 4.4- Şekil 4.6). Günlük yağış miktarlarına bakıldığında en fazla yağışlar mart ayında düşmektedir (Şekil 4.7). En rüzgârlı ay ise temmuz ayı olduğu görülmektedir (Şekil 4.8) Örnekleme çalışmaları sırasında data logger (PCE THB-40) kullanılarak nem, sıcaklık ve basınç ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2. Örnekleme çalışmaları yapılacağı anda alınan nem ve sıcaklık verileri**

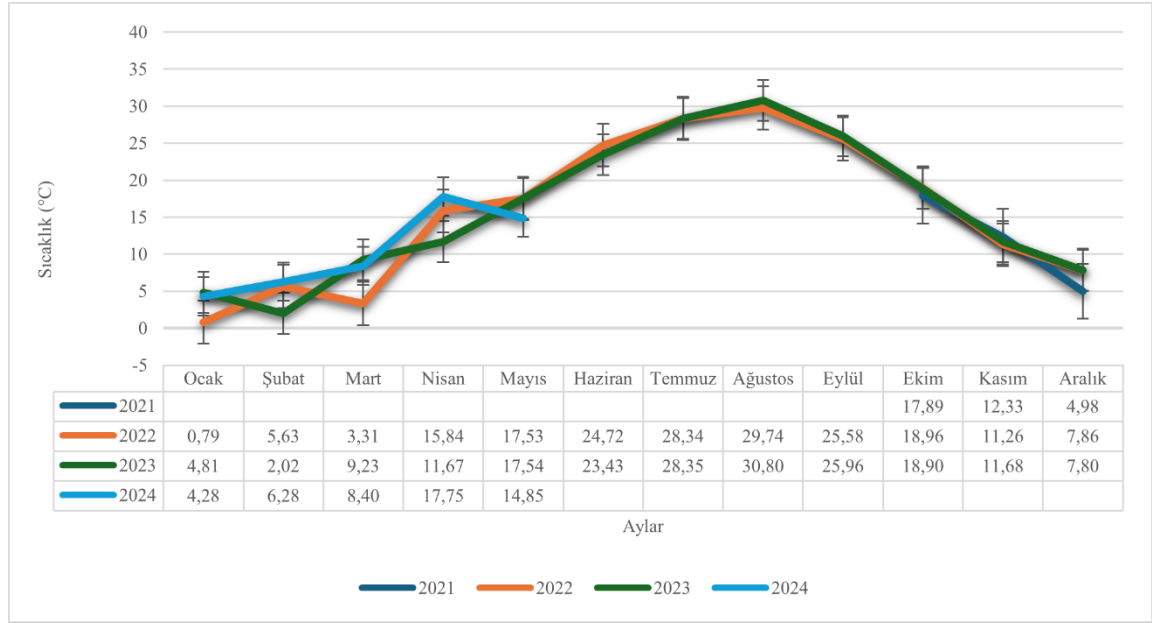
| Tarih      | Nem (% RH) | Sıcaklık(°C) | Basınç (hPa) |
|------------|------------|--------------|--------------|
| 26.11.2021 | 73,2       | 19,53        | 933,7        |
| 27.11.2021 | 87,9       | 12,17        | 930,8        |
| 28.11.2021 | 88,4       | 10,83        | 925,5        |
| 26.02.2022 | 86,8       | 11,32        | 937,7        |
| 27.02.2022 | 83,4       | 10,02        | 932,4        |
| 28.02.2022 | 76,7       | 10,22        | 934,9        |
| 1.04.2022  | 57,9       | 14,74        | 922,7        |
| 2.04.2022  | 49,2       | 16,05        | 925,4        |
| 3.04.2022  | 41,52      | 17,938       | 927,1        |
| 8.11.2022  | 82,4       | 11,6         | 933,3        |
| 9.11.2022  | 75         | 11           | 925,4        |
| 10.11.2022 | 66,08      | 10,77        | 924,7        |
| 17.03.2023 | 85,2       | 10           | 931,3        |
| 18.03.2023 | 61,3       | 17,1         | 925,4        |
| 19.03.2023 | 66,7       | 14,2         | 924,7        |
| 13.04.2023 | 81,5       | 8,3          | 931,7        |
| 14.04.2023 | 75,9       | 11,1         | 937,5        |
| 29.04.2023 | 56,7       | 25,1         | 934,7        |
| 18.11.2023 | 89,6       | 12,4         | 936,9        |
| 19.11.2023 | 81,6       | 11,6         | 919,5        |
| 20.11.2023 | 83,9       | 10,9         | 925,5        |
| 8.04.2024  | 74,2       | 9,8          | 929,9        |
| 9.04.2024  | 77,7       | 10,5         | 934,4        |
| 10.04.2024 | 56,6       | 10,5         | 932,3        |
| 1.05.2024  | 69,9       | 19,6         | 927,1        |
| 2.05.2024  | 70,5       | 20,7         | 922,2        |
| 3.05.2024  | 68,5       | 20,5         | 924,7        |



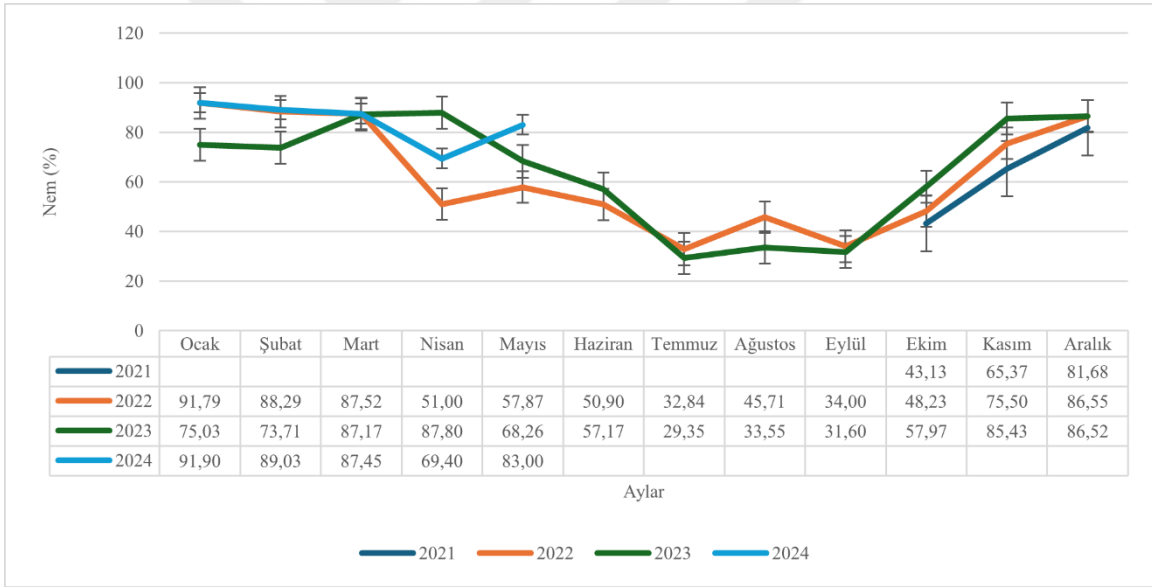
**Şekil 4.1. 2021-2024 yıllarına ait aylık maksimum sıcaklık verileri**



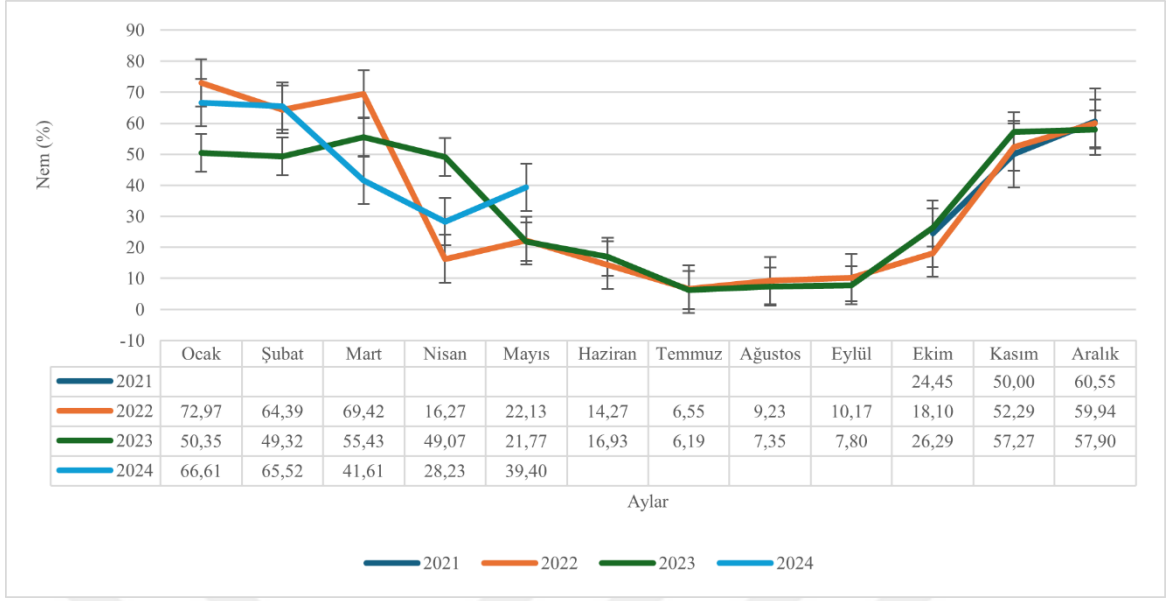
**Şekil 4.2. 2021-2024 yıllarına ait aylık minimum sıcaklık verileri**



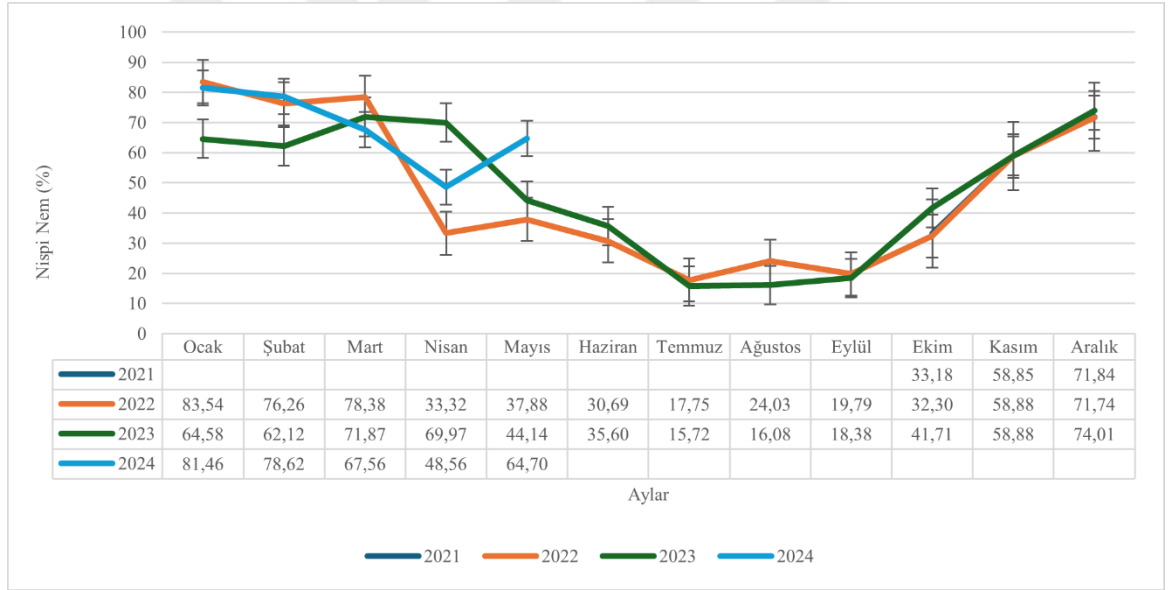
**Şekil 4.3.** 2021-2024 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık verileri



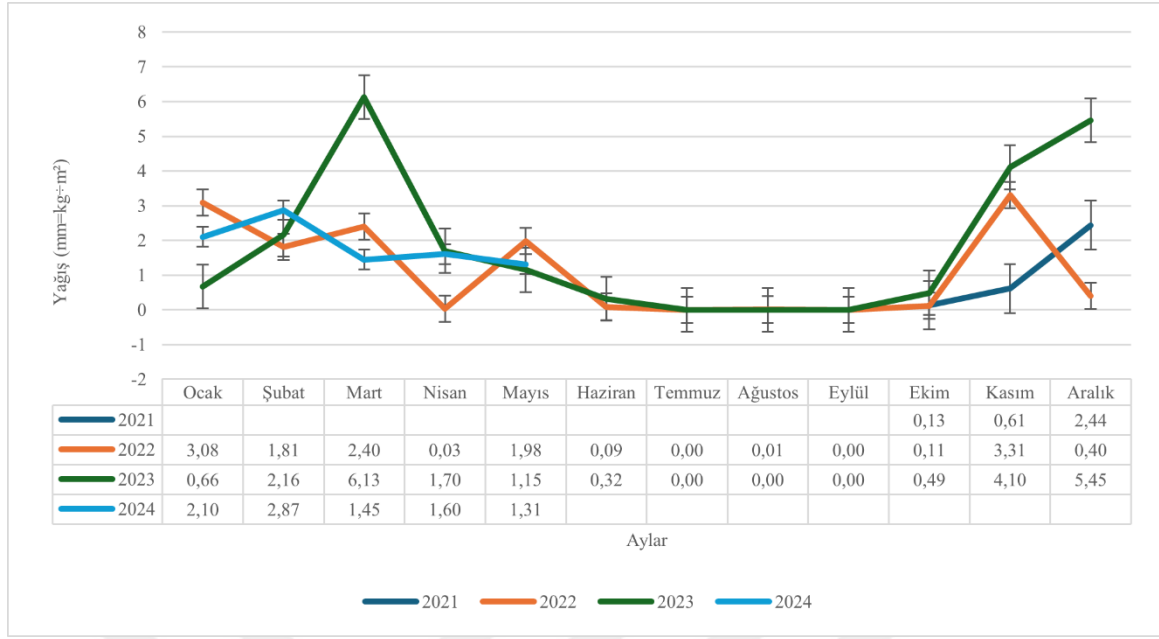
**Şekil 4.4.** 2021-2024 yıllarına ait aylık maksimum nispi nem verileri



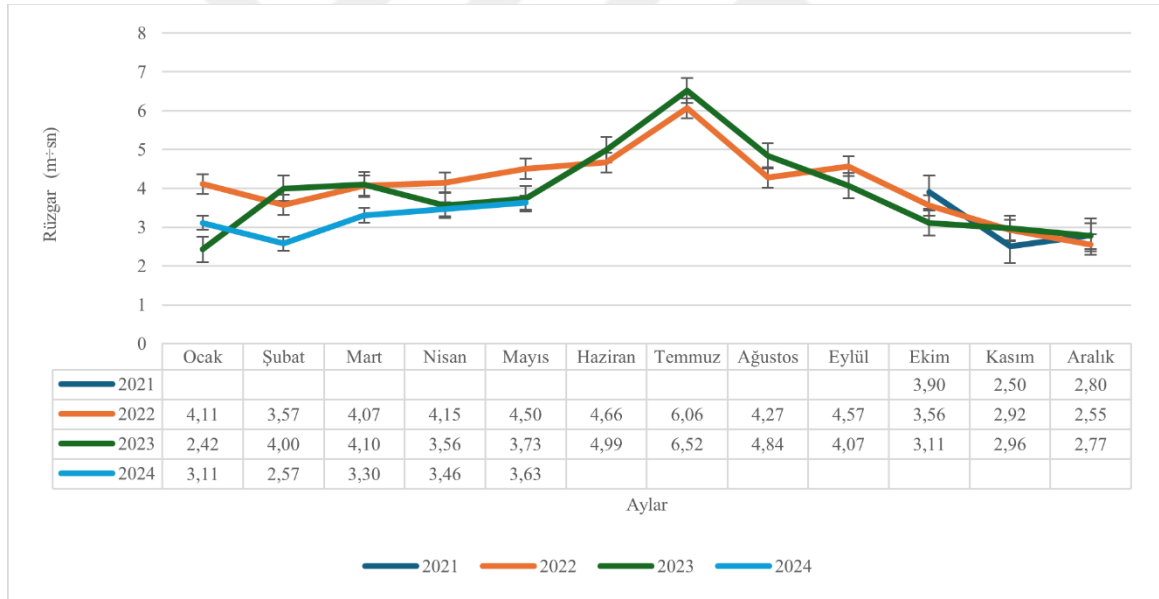
Şekil 4.5. 2021-2024 yıllarına ait aylık minimum nispi nem verileri



Şekil 4.6. 2021-2024 yıllarına ait aylık ortalama nispi nem verileri



**Şekil 4.7.** 2021-2024 yıllarına ait günlük toplam yağış ( $\text{mm}=\text{kg}\div\text{m}^2$ ) miktarı



**Şekil 4.8.** 2021-2024 yıllarına ait günlük ortalama rüzgâr hızı ( $\text{m}\div\text{sn}$ )

### 4.3. Morfolojik Veriler

Sugözü'nde markalanan 288 bireyin (156 ♂♂, 105 ♀♀ ve 27 juvenil), ağırlık (A), baş+gövde uzunluğu (BGU) ve kuyruk uzunluğu (KU) alınmıştır. Bu bireylerden 80 tanesinin (35 ♂♂, 35 ♂♂ ve 10 juvenil) ise tüm vücut ölçümleri incelenerek elde edilen ham verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. PERCRA indeks değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ergin ve juvenil olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Uygulanan Student t-testi sonucunda, bazı karakterler, oranlar ve PERCRA indeks değerleri açısından cinsiyetler arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Bu yüzden incelenen karakterlerde dişi ve erkek arasındaki farkı göstermek amacıyla önce ayrı ayrı, ardından birlikte değerlendirilmiş; juvenil bireylere ait veriler ise ayrıca sunulmuştur (Çizelge 4.4).

Sugözü popülasyonunda erkek bireylerin (n=156) 9,30-68,84 (min-maks) gram arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın  $36,47 \pm 11,30$  (ort: Ortalama, SS: Standart Sapma) olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerin (n=105) 8,81-79,84 gram arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $41,24 \pm 15,48$  gram olduğu saptanmıştır. Tüm ergin bireylerin 8,81-(38,39)-79,84 gram arasında dağılış gösterdiği tespit edilmiştir. Sugözü popülasyonunda dişi bireylerin (ort  $41,24 \pm 15,48$  gr) erkek bireylerden (ort:  $36,47 \pm 11,30$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha ağır olduğu tespit edilmiştir ( $P=0,008$ ) (Çizelge 4.3). Juvenil bireylerin (n=27) ağırlık dağılımı incelendiğinde, 1,67-17,70 gram arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $6,92 \pm 3,85$  olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Erkek bireylerde (n=156) BGU, 74,00-139,00 mm arasında olduğu, ortalamanın ise  $117,05 \pm 13,77$  mm olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerin (n=105) BGU değerleri incelendiğinde 65,00-140,00 mm arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $116,43 \pm 16,17$  mm olduğu saptanmıştır. Juvenil bireylerin (n=27) BGU değerleri incelendiğinde 40,00-84,00 mm arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $64,44 \pm 12,19$  mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Erkek bireylerde (n=156) KU 43,00-100,00 mm arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $77,31 \pm 11,64$  mm olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerde (n=105) KU değeri 47,00-100,00 mm arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $75,05 \pm 11,64$  mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3). Juvenil bireylerde (n=27) KU 15,00-55,00 mm arasında dağılış gösterdiği, ortalamanın ise  $39,26 \pm 8,55$  mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Erkek bireylerin ortalama baş+gövde uzunluğu ve kuyruk uzunluğu bakımından dişi bireylerden daha büyük olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Karakterlerin PERCRA indeks değerleri göz önüne alındığında erkek bireylerin ÖEU (P=0,017), AEU (P=0,025) ve GU (P=0,023) değerleri dişi bireyelerine göre daha uzun olduğu görölmektedir. PAM değeri bakımından ise dişi bireyelerin erkek bireylere göre daha uzun olduğu görölmektedir (P=0,026).

Erkek bireyelerin ÖEU/BGU (P=0,020), ÖEU/BGU\*100 (P=0,030) ve AEU/BGU\*100 (P=0,023) karakterleri bakımından dişi bireylere göre uzun olduğu görölmektedir (Çizelge 4.3). Erkek ve dişi bireyelerin toplam ortalama değerleri ve juvenil bireylere ait değerlerde ayrıca verilmiştir (Çizelge 4.4)

**Çizelge 4.3.** *Morfolojik karakterleri alınan S. infraimmaculata örneklerine ait özet istatistik ve Student t testi sonuçları tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata)*

| Grup     |   | Erkek |        |        |        |       |      | T-Test       | Dişi |        |        |        |       |      |
|----------|---|-------|--------|--------|--------|-------|------|--------------|------|--------|--------|--------|-------|------|
| Karakter |   | N     | Ort.   | Min.   | Maks.  | SS    | SH   | P değeri     | N    | Ort.   | Min.   | Maks.  | SS    | SH   |
| Ağırlık  | 1 | 156   | 36,47  | 9,3    | 68,84  | 11,39 | 0,91 | <b>0,008</b> | 105  | 41,24  | 8,81   | 79,84  | 15,48 | 1,51 |
| BGU      | 1 | 156   | 117,05 | 74,00  | 139,00 | 13,77 | 1,10 | 0,644        | 105  | 116,43 | 65,00  | 140,00 | 16,17 | 1,58 |
| TVU      | 1 | 156   | 194,36 | 123,00 | 230,00 | 24,43 | 1,96 | 0,375        | 105  | 191,48 | 113,00 | 240,00 | 26,48 | 2,58 |
|          | 2 | 156   | 165,95 | 149,60 | 178,13 | 5,34  | 0,43 | 0,051        | 105  | 164,58 | 145,45 | 173,91 | 5,60  | 0,55 |
| KU       | 1 | 156   | 77,31  | 43,00  | 100,00 | 11,64 | 0,93 | 0,155        | 105  | 75,05  | 47,00  | 100,00 | 11,64 | 1,14 |
|          | 2 | 156   | 65,95  | 49,6   | 78,13  | 5,34  | 0,43 | 0,051        | 105  | 64,58  | 45,45  | 73,91  | 5,60  | 0,55 |
| ÖAM      | 1 | 35    | 54,34  | 34,92  | 64,93  | 6,11  | 1,03 | 0,422        | 35   | 56,10  | 36,56  | 70,87  | 7,74  | 1,31 |
|          | 2 | 35    | 45,11  | 36,70  | 54,47  | 4,75  | 0,80 | 0,298        | 35   | 46,27  | 34,61  | 53,57  | 4,50  | 0,76 |
| ÖEU      | 1 | 35    | 31,41  | 19,27  | 39,05  | 4,35  | 0,73 | 0,150        | 35   | 29,80  | 19,59  | 37,43  | 4,60  | 0,78 |
|          | 2 | 35    | 25,94  | 19,99  | 32,22  | 2,46  | 0,42 | <b>0,017</b> | 35   | 24,52  | 18,16  | 31,20  | 2,40  | 0,41 |
| AEU      | 1 | 35    | 34,49  | 20,96  | 40,71  | 3,84  | 0,65 | 0,107        | 35   | 32,79  | 25,01  | 38,75  | 3,90  | 0,66 |
|          | 2 | 35    | 28,61  | 20,40  | 34,05  | 2,80  | 0,47 | <b>0,025</b> | 35   | 27,12  | 22,38  | 34,34  | 2,63  | 0,45 |
| BU       | 1 | 35    | 28,73  | 17,15  | 32,12  | 3,06  | 0,52 | 0,980        | 35   | 28,67  | 22,67  | 33,07  | 2,90  | 0,49 |
|          | 2 | 35    | 23,75  | 21,44  | 25,96  | 1,24  | 0,21 | 0,796        | 35   | 23,68  | 21,28  | 26,64  | 1,25  | 0,21 |
| BG       | 1 | 35    | 21,81  | 14,19  | 25,37  | 2,47  | 0,42 | 1,00         | 35   | 21,79  | 16,10  | 28,12  | 2,42  | 0,41 |
|          | 2 | 35    | 18,03  | 15,70  | 20,01  | 1,11  | 0,19 | 0,854        | 35   | 17,98  | 16,41  | 20,09  | 1,12  | 0,19 |
| PU       | 1 | 35    | 14,77  | 9,32   | 26,59  | 3,25  | 0,55 | 0,319        | 35   | 14,06  | 8,56   | 16,91  | 1,74  | 0,29 |
|          | 2 | 35    | 12,19  | 10,32  | 20,77  | 2,17  | 0,37 | 0,184        | 35   | 11,62  | 9,52   | 13,83  | 1,25  | 0,21 |
| PG       | 1 | 35    | 6,36   | 4,52   | 7,90   | 0,78  | 0,13 | 0,512        | 35   | 6,51   | 4,52   | 8,17   | 0,83  | 0,14 |
|          | 2 | 35    | 5,27   | 4,46   | 6,50   | 0,46  | 0,08 | 0,348        | 35   | 5,37   | 4,30   | 6,60   | 0,50  | 0,08 |
| PAM      | 1 | 35    | 9,76   | 5,54   | 11,76  | 1,41  | 0,24 | 0,107        | 35   | 10,27  | 6,78   | 12,60  | 1,26  | 0,21 |
|          | 2 | 35    | 8,05   | 6,23   | 9,31   | 0,73  | 0,12 | <b>0,026</b> | 35   | 8,50   | 6,96   | 10,40  | 0,89  | 0,15 |
| BDM      | 1 | 35    | 8,50   | 4,75   | 10,26  | 1,06  | 0,18 | 0,983        | 35   | 8,50   | 5,23   | 10,15  | 1,13  | 0,19 |
|          | 2 | 35    | 7,02   | 5,93   | 8,39   | 0,61  | 0,10 | 0,960        | 35   | 7,03   | 5,47   | 9,32   | 0,84  | 0,14 |
| BGM      | 1 | 35    | 4,16   | 2,64   | 5,46   | 0,73  | 0,12 | 0,339        | 35   | 4,41   | 2,22   | 6,84   | 1,04  | 0,18 |
|          | 2 | 35    | 3,45   | 2,25   | 4,73   | 0,55  | 0,09 | 0,254        | 35   | 3,63   | 2,36   | 5,26   | 0,80  | 0,14 |
| İGAM     | 1 | 35    | 7,17   | 3,53   | 9,14   | 1,30  | 0,22 | 0,344        | 35   | 6,84   | 4,94   | 8,84   | 0,92  | 0,16 |
|          | 2 | 35    | 5,90   | 4,41   | 7,07   | 0,81  | 0,14 | 0,282        | 35   | 5,69   | 3,74   | 7,49   | 0,85  | 0,14 |

**Çizelge 4.3.** (Devam) Morfolojik karakterleri alınan *S. infraimmaculata* örneklerine ait özet istatistik ve Student t testi sonuçları tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata)

| Grup        |   | Erkek |        |       |        |       |      | T-Test       | Dişi |        |       |        |       |      |
|-------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|------|--------------|------|--------|-------|--------|-------|------|
| Karakter    |   | N     | Ort.   | Min.  | Maks.  | SS    | SH   | P değeri     | N    | Ort.   | Min.  | Maks.  | SS    | SH   |
| GÇ          | 1 | 35    | 7,15   | 4,09  | 8,65   | 0,98  | 0,17 | 0,83         | 35   | 7,21   | 4,58  | 8,92   | 1,14  | 0,19 |
|             | 2 | 35    | 5,90   | 4,71  | 6,98   | 0,54  | 0,09 | 0,861        | 35   | 5,93   | 4,95  | 7,82   | 0,64  | 0,11 |
| GU          | 1 | 35    | 112,59 | 73,9  | 123,67 | 10,69 | 1,81 | 0,799        | 35   | 113,46 | 79,30 | 131,13 | 13,38 | 2,26 |
|             | 2 | 35    | 93,10  | 90,11 | 95,87  | 0,99  | 0,17 | <b>0,023</b> | 35   | 93,38  | 89,84 | 94,81  | 0,93  | 0,16 |
| KLU         | 1 | 35    | 8,48   | 4,21  | 10,07  | 1,15  | 0,19 | 0,113        | 35   | 7,98   | 6,10  | 10,38  | 1,13  | 0,19 |
|             | 2 | 35    | 7,03   | 4,13  | 9,89   | 0,92  | 0,16 | 0,062        | 35   | 6,61   | 5,19  | 10,16  | 0,93  | 0,16 |
| KU/BGU      | 1 | 156   | 0,66   | 0,50  | 0,78   | 0,05  | 0,00 | 0,06         | 105  | 0,65   | 0,45  | 0,74   | 0,06  | 0,01 |
| ÖAM/BGU     | 1 | 35    | 0,45   | 0,37  | 0,54   | 0,05  | 0,01 | 0,344        | 35   | 0,46   | 0,35  | 0,54   | 0,05  | 0,01 |
| PU/BU       | 1 | 35    | 0,51   | 0,45  | 0,89   | 0,09  | 0,02 | 0,19         | 35   | 0,49   | 0,38  | 0,59   | 0,05  | 0,01 |
| PG/BG       | 1 | 35    | 0,29   | 0,24  | 0,35   | 0,03  | 0,01 | 0,372        | 35   | 0,30   | 0,25  | 0,34   | 0,03  | 0,00 |
| PG/PU       | 1 | 35    | 0,44   | 0,27  | 0,54   | 0,05  | 0,01 | 0,59         | 35   | 0,47   | 0,35  | 0,60   | 0,06  | 0,01 |
| BG/BU       | 1 | 35    | 0,76   | 0,69  | 0,85   | 0,04  | 0,01 | 0,964        | 35   | 0,76   | 0,69  | 0,85   | 0,04  | 0,01 |
| BDM/BG      | 1 | 35    | 0,39   | 0,32  | 0,46   | 0,03  | 0,01 | 0,889        | 35   | 0,39   | 0,32  | 0,47   | 0,04  | 0,01 |
| ÖEU/AEU     | 1 | 35    | 0,91   | 0,70  | 1,10   | 0,10  | 0,02 | 0,836        | 35   | 0,91   | 0,75  | 1,14   | 0,09  | 0,02 |
| ÖEU/BGU     | 1 | 35    | 0,26   | 0,20  | 0,32   | 0,02  | 0,00 | <b>0,020</b> | 35   | 0,24   | 0,18  | 0,31   | 0,02  | 0,00 |
| KU/BGU*100  | 1 | 156   | 65,95  | 49,6  | 78,13  | 5,34  | 0,43 | 0,052        | 105  | 64,58  | 45,45 | 73,91  | 5,60  | 0,55 |
| KU/TVU*100  | 1 | 156   | 39,68  | 33,16 | 43,86  | 1,96  | 0,16 | 0,052        | 105  | 39,17  | 31,25 | 42,5   | 2,14  | 0,21 |
| BU/GU*100   | 1 | 35    | 25,52  | 23,01 | 27,82  | 1,41  | 0,24 | 0,757        | 35   | 25,36  | 22,72 | 29,66  | 1,49  | 0,25 |
| BG/BU*100   | 1 | 35    | 75,99  | 68,77 | 84,83  | 4,33  | 0,73 | 0,979        | 35   | 76,02  | 68,76 | 85,29  | 3,85  | 0,65 |
| ÖEU/BGU*100 | 1 | 35    | 25,94  | 19,99 | 32,22  | 2,46  | 0,42 | <b>0,030</b> | 35   | 24,52  | 18,16 | 31,2   | 2,40  | 0,41 |
| AEU/BGU*100 | 1 | 35    | 28,61  | 20,40 | 34,05  | 2,80  | 0,47 | <b>0,023</b> | 35   | 27,12  | 22,38 | 34,34  | 2,63  | 0,45 |

**Çizelge 4.4.** Morfolojik karakterleri alınan *S. infraimmaculata* örneklerinin toplam ve juvenil bireylere ait istatistik değerleri, tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata)

| Grup     |   | Toplam |        |        |        |       |      | Juvenil |        |        |        |       |      |
|----------|---|--------|--------|--------|--------|-------|------|---------|--------|--------|--------|-------|------|
| Karakter |   | N      | Ort.   | Min.   | Maks.  | SS    | SH   | N       | Ort.   | Min.   | Maks.  | SS    | SH   |
| Ağırlık  | 1 | 261    | 38,39  | 8,81   | 79,84  | 13,37 | 0,83 | 27      | 6,92   | 1,67   | 17,70  | 3,85  | 0,74 |
| BGU      | 1 | 261    | 116,80 | 65,00  | 140,00 | 14,76 | 0,91 | 27      | 64,44  | 40,00  | 84,00  | 12,19 | 2,35 |
| TVU      | 1 | 261    | 193,20 | 113,00 | 240,00 | 25,26 | 1,56 | 27      | 103,70 | 60,00  | 139,00 | 19,94 | 3,84 |
|          | 2 | 261    | 165,4  | 145,45 | 178,13 | 5,48  | 0,34 | 27      | 161,02 | 133,33 | 182,50 | 8,62  | 1,66 |
| KU       | 1 | 261    | 76,40  | 43,00  | 100,00 | 11,67 | 0,72 | 27      | 39,26  | 15,00  | 55,00  | 8,55  | 1,64 |
|          | 2 | 261    | 65,40  | 45,45  | 78,13  | 5,48  | 0,34 | 27      | 61,02  | 33,33  | 82,50  | 8,62  | 1,66 |
| ÖAM      | 1 | 70     | 55,22  | 34,92  | 70,87  | 6,98  | 0,83 | 10      | 28,03  | 21,07  | 31,04  | 3,86  | 1,22 |
|          | 2 | 70     | 45,69  | 34,61  | 54,47  | 4,63  | 0,55 | 10      | 47,22  | 41,65  | 55,18  | 4,18  | 1,32 |

**Çizelge 4.4. (Devam) Morfolojik karakterleri alınan *S. infraimmaculata* örneklerinin toplam ve juvenil bireylere ait istatistik değerleri, tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata)**

| Grup       |   | Toplam |        |       |        |       |      | Juvenil |       |       |       |       |      |
|------------|---|--------|--------|-------|--------|-------|------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| Karakter   |   | N      | Ort.   | Min.  | Maks.  | SS    | SH   | N       | Ort.  | Min.  | Maks. | SS    | SH   |
| ÖEU        | 1 | 70     | 30,61  | 19,27 | 39,05  | 4,51  | 0,54 | 10      | 14,47 | 10,58 | 16,50 | 2,28  | 0,72 |
|            | 2 | 70     | 25,23  | 18,16 | 32,22  | 2,52  | 0,3  | 10      | 24,29 | 22,07 | 27,76 | 2,03  | 0,64 |
| AEU        | 1 | 70     | 33,64  | 20,96 | 40,71  | 3,94  | 0,47 | 10      | 16,09 | 11,40 | 19,01 | 2,99  | 0,95 |
|            | 2 | 70     | 27,86  | 20,40 | 34,34  | 2,80  | 0,33 | 10      | 26,88 | 22,51 | 30,79 | 2,16  | 0,68 |
| BU         | 1 | 70     | 28,70  | 17,15 | 33,07  | 2,96  | 0,35 | 10      | 15,39 | 11,01 | 19,89 | 3,01  | 0,95 |
|            | 2 | 70     | 23,71  | 21,28 | 26,64  | 1,24  | 0,15 | 10      | 25,70 | 23,34 | 32,08 | 2,60  | 0,82 |
| BG         | 1 | 70     | 21,80  | 14,19 | 28,12  | 2,43  | 0,29 | 10      | 11,55 | 8,14  | 13,54 | 2,15  | 0,68 |
|            | 2 | 70     | 18,01  | 15,70 | 20,09  | 1,10  | 0,13 | 10      | 19,27 | 17,89 | 21,35 | 1,11  | 0,35 |
| PU         | 1 | 70     | 14,42  | 8,56  | 26,59  | 2,62  | 0,31 | 10      | 7,53  | 3,59  | 13,41 | 2,73  | 0,86 |
|            | 2 | 70     | 11,91  | 9,52  | 20,77  | 1,78  | 0,21 | 10      | 13,09 | 8,26  | 33,53 | 7,34  | 2,32 |
| PG         | 1 | 70     | 6,43   | 4,52  | 8,17   | 0,80  | 0,10 | 10      | 3,14  | 2,01  | 3,85  | 0,72  | 0,23 |
|            | 2 | 70     | 5,32   | 4,30  | 6,60   | 0,48  | 0,06 | 10      | 5,19  | 4,56  | 5,73  | 0,43  | 0,14 |
| PAM        | 1 | 70     | 10,02  | 5,54  | 12,60  | 1,35  | 0,16 | 10      | 4,73  | 4,01  | 5,16  | 0,42  | 0,13 |
|            | 2 | 70     | 8,28   | 6,23  | 10,40  | 0,84  | 0,10 | 10      | 8,20  | 5,58  | 12,45 | 2,04  | 0,64 |
| BDM        | 1 | 70     | 8,50   | 4,75  | 10,26  | 1,08  | 0,13 | 10      | 4,34  | 2,99  | 5,07  | 0,83  | 0,26 |
|            | 2 | 70     | 7,03   | 5,47  | 9,32   | 0,73  | 0,09 | 10      | 7,24  | 6,58  | 8,030 | 0,45  | 0,14 |
| BGM        | 1 | 70     | 4,28   | 2,22  | 6,84   | 0,90  | 0,11 | 10      | 2,22  | 1,56  | 2,62  | 0,36  | 0,11 |
|            | 2 | 70     | 3,54   | 2,25  | 5,26   | 0,69  | 0,08 | 10      | 3,74  | 3,33  | 4,73  | 0,41  | 0,13 |
| İGAM       | 1 | 70     | 7,01   | 3,53  | 9,14   | 1,13  | 0,13 | 10      | 3,45  | 2,80  | 3,95  | 0,44  | 0,14 |
|            | 2 | 70     | 5,80   | 3,74  | 7,49   | 0,83  | 0,10 | 10      | 5,84  | 5,17  | 7,48  | 0,76  | 0,24 |
| GÇ         | 1 | 70     | 7,18   | 4,09  | 8,92   | 1,06  | 0,13 | 10      | 3,96  | 2,78  | 4,46  | 0,64  | 0,2  |
|            | 2 | 70     | 5,92   | 4,71  | 7,82   | 0,59  | 0,07 | 10      | 6,64  | 5,85  | 7,78  | 0,57  | 0,18 |
| GU         | 1 | 70     | 113,03 | 73,90 | 131,13 | 12,03 | 1,44 | 10      | 55,29 | 38,11 | 63,67 | 10,03 | 3,17 |
|            | 2 | 70     | 93,24  | 89,84 | 95,87  | 0,96  | 0,12 | 10      | 92,19 | 88,1  | 96,08 | 2,74  | 0,87 |
| KLU        | 1 | 70     | 8,23   | 4,21  | 10,38  | 1,16  | 0,14 | 10      | 4,91  | 1,89  | 8,57  | 2,34  | 0,74 |
|            | 2 | 70     | 6,82   | 4,13  | 10,16  | 0,94  | 0,11 | 10      | 7,81  | 3,92  | 11,90 | 2,74  | 0,87 |
| KU/BGU     | 1 | 261    | 0,65   | 0,45  | 0,78   | 0,05  | 0,00 | 27      | 0,61  | 0,33  | 0,83  | 0,09  | 0,02 |
| ÖAM/BGU    | 1 | 70     | 0,46   | 0,35  | 0,54   | 0,05  | 0,01 | 10      | 0,47  | 0,42  | 0,55  | 0,04  | 0,01 |
| PU/BU      | 1 | 70     | 0,50   | 0,38  | 0,89   | 0,07  | 0,01 | 10      | 0,51  | 0,32  | 1,21  | 0,26  | 0,08 |
| PG/BG      | 1 | 70     | 0,30   | 0,24  | 0,35   | 0,03  | 0,00 | 10      | 0,27  | 0,24  | 0,30  | 0,02  | 0,01 |
| PG/PU      | 1 | 70     | 0,45   | 0,27  | 0,60   | 0,06  | 0,01 | 10      | 0,45  | 0,16  | 0,67  | 0,13  | 0,04 |
| BG/BU      | 1 | 70     | 0,76   | 0,69  | 0,85   | 0,04  | 0,00 | 10      | 0,75  | 0,67  | 0,80  | 0,04  | 0,01 |
| BDM/BG     | 1 | 70     | 0,39   | 0,32  | 0,47   | 0,04  | 0,00 | 10      | 0,38  | 0,37  | 0,40  | 0,01  | 0,00 |
| ÖEU/AEU    | 1 | 70     | 0,91   | 0,70  | 1,14   | 0,09  | 0,01 | 10      | 0,91  | 0,83  | 0,98  | 0,05  | 0,02 |
| ÖEU/BGU    | 1 | 70     | 0,25   | 0,18  | 0,32   | 0,03  | 0    | 10      | 0,25  | 0,22  | 0,28  | 0,02  | 0,01 |
| KU/BGU*100 | 1 | 261    | 65,4   | 45,45 | 78,13  | 5,48  | 0,34 | 27      | 61,02 | 33,33 | 82,5  | 8,62  | 1,66 |
| KU/TVU*100 | 1 | 261    | 39,47  | 31,25 | 43,86  | 2,05  | 0,13 | 27      | 37,72 | 25,00 | 45,21 | 3,51  | 0,68 |

**Çizelge 4.4.** (Devam) Morfolojik karakterleri alınan *S. infraimmaculata* örneklerinin toplam ve juvenil bireylere ait istatistik değerleri, tüm karakterin açıklamaları materyal ve yöntem kısmında verilmiştir (1: Ham veri, 2: Percra, N: Birey sayısı, Ort: Ortalama, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SS: Standart Sapma, SH: Standart Hata)

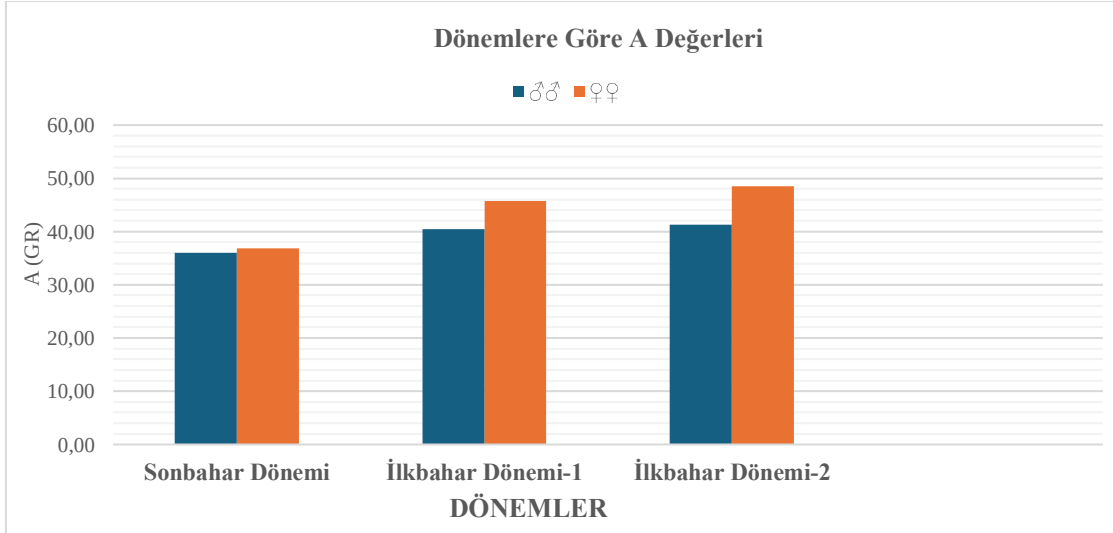
| Grup        |   | Toplam |       |       |       |      |      |    | Juvenil |       |       |      |      |
|-------------|---|--------|-------|-------|-------|------|------|----|---------|-------|-------|------|------|
| Karakter    |   | N      | Ort.  | Min.  | Maks. | SS   | SH   | N  | Ort.    | Min.  | Maks. | SS   | SH   |
| BG/BU*100   | 1 | 70     | 76,01 | 68,76 | 85,29 | 4,07 | 0,49 | 10 | 75,30   | 66,57 | 80,12 | 4,29 | 1,36 |
| ÖEU/BGU*100 | 1 | 70     | 25,23 | 18,16 | 32,22 | 2,52 | 0,3  | 10 | 24,29   | 22,07 | 27,76 | 2,03 | 0,64 |
| AEU/BGU*100 | 1 | 70     | 27,86 | 20,40 | 34,34 | 2,80 | 0,33 | 10 | 26,88   | 22,51 | 30,79 | 2,16 | 0,68 |

Bireylerin dönemlere göre ortalama ağırlık değerlerine bakıldığında erkek bireylerde yaz aylarından sonra estivasyon döneminde ağırlıklarının azaldığı görülmektedir. İlkbahar-1 döneminde beslenme ile ağırlıklarında artış olduğu ve bu artışın ilkbahar-2 döneminde de devam ettiği gözlenmiştir (Çizelge 4.5). Dişi bireylerinde aynı şekilde estivasyon döneminde ağırlıklarının azaldığı görülmektedir. İlkbahar-1 döneminde ağırlıklarında artış olduğu ve bu artışın ilkbahar-2 döneminde de devam ettiği ve maksimum seviyede olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.5).

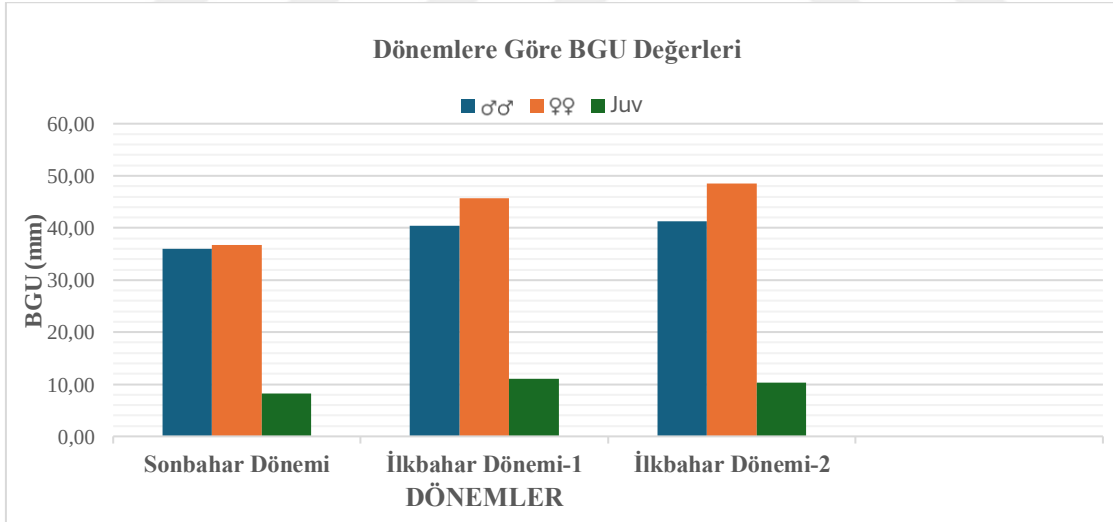
**Çizelge 4.5.** Dönemlere göre *S. infraimmaculata* örneklerinden elde edilen BGU (mm), KU (mm) ve Ağırlık (gr) değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler

|         |       | Sonbahar Dönemi |        |       | İlkbahar Dönemi-1 |        |        | İlkbahar Dönemi-2 |        |        |
|---------|-------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
|         |       | A               | BGU    | KU    | A                 | BGU    | KU     | A                 | BGU    | KU     |
| ♂♂      | N     | 175             | 159    | 159   | 130               | 93     | 93     | 82                | 63     | 63     |
|         | Ort.  | 35,98           | 119,75 | 79,32 | 40,44             | 116,86 | 78,02  | 41,28             | 117,4  | 79,25  |
|         | SS    | 8,85            | 11,71  | 10,43 | 10,71             | 16,75  | 10,97  | 11,76             | 13,34  | 12,45  |
|         | SH    | 0,67            | 0,93   | 0,83  | 0,94              | 1,74   | 1,14   | 1,30              | 1,68   | 1,57   |
|         | Min.  | 9,30            | 74,00  | 49,00 | 12,89             | 12,00  | 48,00  | 13,15             | 80,00  | 43,00  |
|         | Maks. | 54,88           | 140,00 | 97,00 | 68,84             | 135,00 | 94,00  | 68,84             | 134,00 | 100,00 |
| ♀♀      | N     | 66              | 61     | 61    | 106               | 85     | 85     | 64                | 45     | 45     |
|         | Ort.  | 36,79           | 112,31 | 72,79 | 45,69             | 118,59 | 76,27  | 48,49             | 119,96 | 76,69  |
|         | SS    | 14,53           | 18,63  | 12,25 | 13,89             | 13,92  | 10,5   | 13,35             | 16,88  | 11,61  |
|         | SH    | 1,79            | 2,39   | 1,57  | 1,35              | 1,51   | 1,14   | 1,67              | 2,52   | 1,73   |
|         | Min.  | 8,81            | 65,00  | 48,00 | 11,54             | 80,00  | 47,00  | 19,32             | 45,00  | 54,00  |
|         | Maks. | 70,53           | 140,00 | 92,00 | 72,80             | 140,00 | 100,00 | 79,84             | 140,00 | 100,00 |
| Juvenil | N     | 16              | 15     | 15    | 11                | 11     | 11     | 10                | 10     | 10     |
|         | Ort.  | 8,28            | 65,87  | 40,80 | 11,09             | 75,00  | 44,64  | 10,29             | 67,40  | 42,00  |
|         | SS    | 4,06            | 13,77  | 9,89  | 8,02              | 16,07  | 11,64  | 4,48              | 23,61  | 15,20  |
|         | SH    | 1,02            | 3,55   | 2,55  | 2,42              | 4,85   | 3,51   | 1,35              | 7,47   | 4,81   |
|         | Min.  | 1,67            | 40,00  | 15,00 | 2,65              | 50,00  | 30,00  | 2,70              | 50,00  | 30,00  |
|         | Maks. | 18,89           | 82,00  | 52,00 | 26,12             | 100,00 | 64,00  | 17,70             | 85,00  | 58,00  |

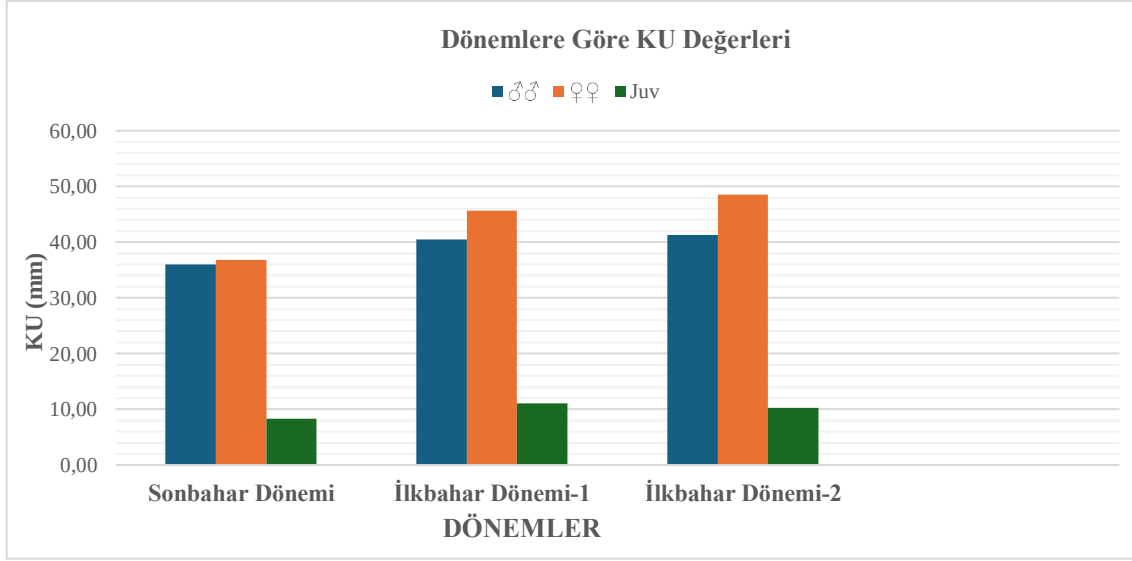
Dönemlere göre dişi ve erkek bireylerin ağırlıkları kıyaslandığında dişi bireyler erkek bireylerden her dönem daha ağır olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Baş+gövde uzunluğu ve kuyruk uzunluğu bakımından kıyaslandığında erkek birey her üç dönemde dişilere oranla daha uzun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10 ve Şekil 4.11).



**Şekil 4.9.** Dönemlere göre *S. infraimmaculata* örneklerinden elde edilen Ağırlık (gr) ortalama değerleri



**Şekil 4.10.** Dönemlere göre *S. infraimmaculata* örneklerinden elde edilen BGU (mm) ortalama değerleri



**Şekil 4.11.** *Dönemlere göre S. inframaculata örneklerinden elde edilen KU (mm) ortalama değerleri*

Markalama çalışmaları esnasında bir dişi bireyin sol ön bacağına tamamen olmadığı gözlemlenmiştir (Görsel 4.15). Detaylı incelediğinde herhangi bir yaralanma belirtisi görülmemiştir. İncelediğimiz örneklerden 5 bireyin (2♂♂, 3 ♀♀) kuyruk uçlarında anormallikler görülmüştür (Görsel 4.16)



**Görsel 4.15.** *Kolu olmayan bir dişi birey*



**Görsel 4.16.** *Kuyruk anomalisi görülen bir birey*

#### **4.3.1. Renk ve desen özellikleri**

Bireylerin tamamında başın üzerinde başlayıp kuyruk ucuna kadar sırt tarafında siyah parlak zemin üzerinde dağınık veya şeritler halinde sarı lekeler bulunmaktadır (Görsel 4.17, Görsel 4.18 ve Görsel 4.19). Sırttaki lekelerin dizilişi ve şekline göre desen tipleri 3'e ayrılmıştır (Görsel 4.20). Baş üzerinde lekelerin sayısı ve dizilişine göre de 9 desen tipi belirlenmiştir (Görsel 4.21). Desen tiplerinin belirlenmesi amacıyla 150 ergin birey (75♂♂, 75 ♀♀) incelenmiştir

**X Tipi Desen:** Sırt tarafındaki lekeler dağınık bir şekildedir. Sırt kısmının her tarafına yayılmıştır. Nispeten bu lekeler daha küçüktür. İncelenen örneklerden % 57,33'ü (41 ♂♂, 45 ♀♀) X desen tipine sahiptir (Görsel 4.20).

**Y Tipi Desen:** Sırt tarafındaki lekeler iki sıra halinde dağılmıştır. İncelenen örneklerden % 9,33'ü (10 ♂♂, 4 ♀♀) Y desen tipine sahiptir (Görsel 4.20).

**Z Tipi Desen:** Sırt tarafındaki lekeler tek sıra halindedir. Bu lekeler X desen tipine göre daha büyüktür. Sırt kısmının parlak zemin rengi daha dikkat çekicidir. İncelenen örneklerden % 33,33'ü (24 ♂♂, 26 ♀♀) Z desen tipine sahiptir (Görsel 4.20).



**Görsel 4.17.** *Erkek bir bireye ait fotoğraf*



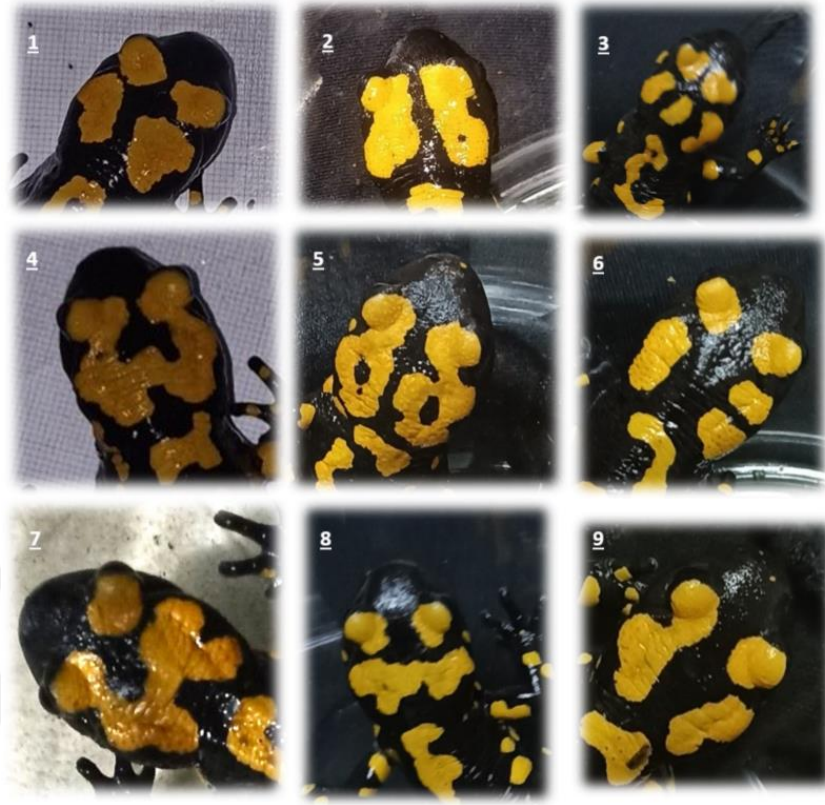
**Görsel 4.18.** *Dişi bir bireye ait fotoğraf*



**Görsel 4.19.** *Juvenil bir bireye ait fotoğraf*



**Görsel 4.20.** *S. inframaculata* dorsal desen tipleri; X: Dağınık lekeli, Y: İki sıralı, Z: Tek sıralı desen tipi



**Görsel 4.21.** *S. inframaculata* baş üzerindeki desen tipleri dokuz gruba ayrılmıştır

1. Desen Tipi: İncelenen örneklerden baş üzerindeki supraorbital lekeler ve paratoid lekeler ayrı ayrı 4 leke halinde bir desen oluşturmuştur. Bireylerin % 40,66'sında (27 ♂♂, 34 ♀♀) görülmüştür.

2. Desen Tipi: Baş üzerindeki supraorbital lekeler ve paratoidler lekeler tek parça halinde birleşerek bir desen oluşturmuştur. Bu desen tipi bireylerin % 14, 66'sında (12 ♂♂, 10 ♀♀) görülmüştür.

3. Desen Tipi: Baş üzerinde 5 veya daha fazla leke görülmektedir. Bireylerin %7,33'ünde (3 ♂♂, 8 ♀♀) görülmüştür.

4. Desen Tipi: Baş üzerindeki supraorbital lekeler ve paratoid lekeler her iki tarafta tek parça halinde olup, paratoid lekeler kendi aralarında birleşerek bir desen oluşturmuştur. Bu desen, bireylerin % 5,33'ünde (6 ♂♂, ♀♀) görülmüştür.

5. Desen Tipi: Baş üzerindeki supraorbital lekeler ve paratoid lekeler tek parça halinde birleşerek bir desen oluşturmuş ve paratoid lekelerin her ikisinin ortası boşluklu olup, içerisinde siyah zemin rengi bulunmaktadır. Bu desen, bireylerin % 2,66'sında (4 ♂♂) görülmüştür.

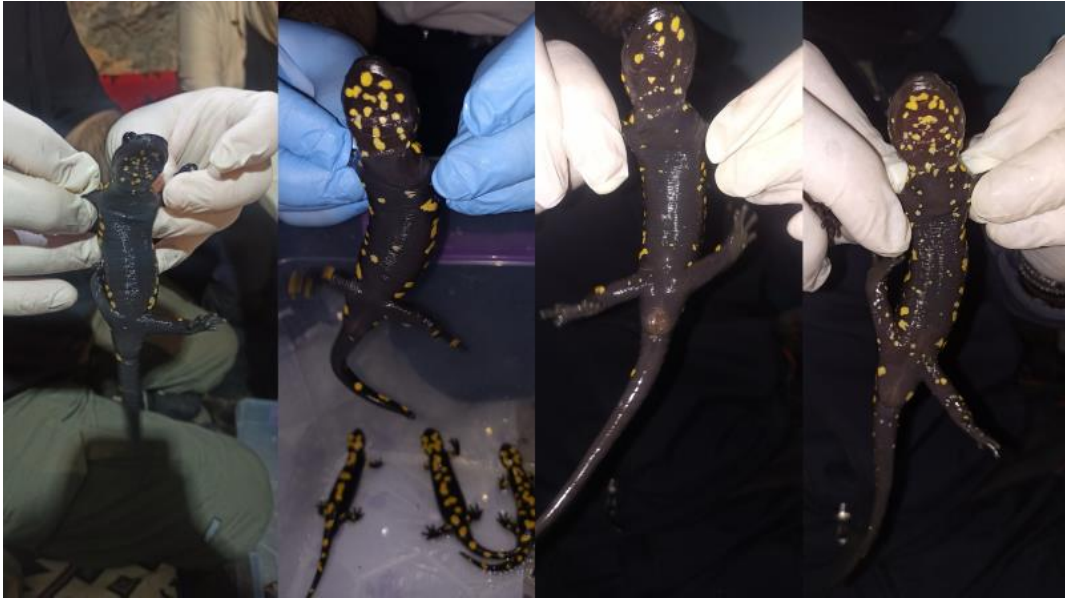
6. Desen Tipi: Başın bir tarafında supraorbital leke tek parça halinde iken, paratoid leke iki ayrı parçadan oluşmuştur. Bu desen, bireylerin % 3,33'ünde (5 ♂♂) görülmüştür

7. Desen Tipi: Sol supraorbital leke ve paratoid leke, sağ paratoid leke ile birleşmiş; sağ supraorbital leke ise ayrı bir leke olarak bir desen tipi oluşturmuştur. Bu desen, bireylerin % 2,66'sında (3 ♂♂, 1 ♀) görülmüştür.

8. Desen Tipi: Sol paratoid leke ve sağ paratoid leke baş üzerinde birleşmiştir. Supraorbital lekeler ise baş üzerinde ayrı lekeler şeklinde yer almıştır. Bu desen, bireylerin % 8,66'sında (7 ♂♂, 6 ♀♀) görülmüştür.

9. Desen Tipi: Başın bir tarafında supraorbital leke ve paratoid lekeler ayrı ayrı iken, diğer tarafında bu iki leke birleşerek bir bütün oluşturmuştur. Bu desen, bireylerin %14,66'sında (13 ♂♂, 9 ♀♀) görülmüştür.

İncelenen bireylerin tamamında ön ve arka ekstremitelerde sarı lekeler bulunmaktadır. İncelenen örneklerin tümünde baş altında benekler bulunmaktadır. Ventralleri incelediğinde 108 bireyde (59 ♂♂, 49 ♀♀) benekler bulunurken 42 bireyde (16 ♂♂, 26 ♀♀) benekler bulunmamaktadır (Görsel 4.22). Cinsiyetler arasında renk-desen bakımından bir farklılık bulunmamaktadır. Juvenil bireyler erginleştiklerinde desen yapılarının değişmediği görülmektedir (Görsel 4.23).



**Görsel 4.22.** İncelediğimiz örneklerin baş altı ve ventral görüntüleri (Solda ventral bölgesinde benek bulunmayan bireylere ait görüntü)



**Görsel 4.23.** Juvenil bir bireyin 3 yıl boyunca görüntülenmesi [a'da (27.11.2021) ilk defa toplandığı fotoğrafı, b'de ikinci defa (08.11.2022) ve c'de üçüncü defa toplandığında çekilen fotoğrafı (08.04.2024)]

#### 4.4. Populasyon Büyüklüğü ile İlgili Parametreler

Arazi çalışmaları sonucunda 1. yılda 147 birey (76 ♂♂, 56 ♀♀ ve 15 juvenil) ve 2. yılın sonunda 102 birey (58 ♂♂, 34 ♀♀ ve 10 juvenil) ve 3. yıl 39 birey (22 ♂♂, 15 ♀♀ ve 2 juvenil) olmak üzere üç yıl boyunca 288 birey (156 ♂♂, 105 ♀♀ ve 27 juvenil) markalanmıştır (Çizelge 4.6). Elde edilen veriler her dönem (sonbahar, ilkbahar-1, ilkbahar-2) ve her yıl için ayrı ayrı incelenmiştir. Juvenil bireyler populasyon büyüklüğü hesaplamalarına dahil edilmemiştir. Son olarak, üç yıl boyunca toplanan tüm markalama verileri bir araya getirilerek toplam populasyon büyüklüğü hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.6.** Üç yıl boyunca markalanan bireylere ait yakalanma geçmişi [j= örnekleme, u(j)= markasız birey sayısı, m(j)= markalı birey sayısı, n(j)= u(j)+m(j)= toplanan toplam birey sayısı]

|        | n(j) |     |         |        | m(j) |     |         |        | u(j) |     |         |        |
|--------|------|-----|---------|--------|------|-----|---------|--------|------|-----|---------|--------|
|        | ♂♂   | ♀♀  | Juvenil | Toplam | ♂♂   | ♀♀  | Juvenil | Toplam | ♂♂   | ♀♀  | Juvenil | Toplam |
| 1.YIL  | 121  | 87  | 16      | 224    | 45   | 31  | 1       | 77     | 76   | 56  | 15      | 147    |
| 2.YIL  | 209  | 129 | 14      | 352    | 151  | 95  | 4       | 250    | 58   | 34  | 10      | 102    |
| 3.YIL  | 147  | 85  | 5       | 237    | 128  | 67  | 3       | 198    | 22   | 15  | 2       | 39     |
| Toplam | 477  | 301 | 35      | 813    | 324  | 193 | 8       | 525    | 156  | 105 | 27      | 288    |

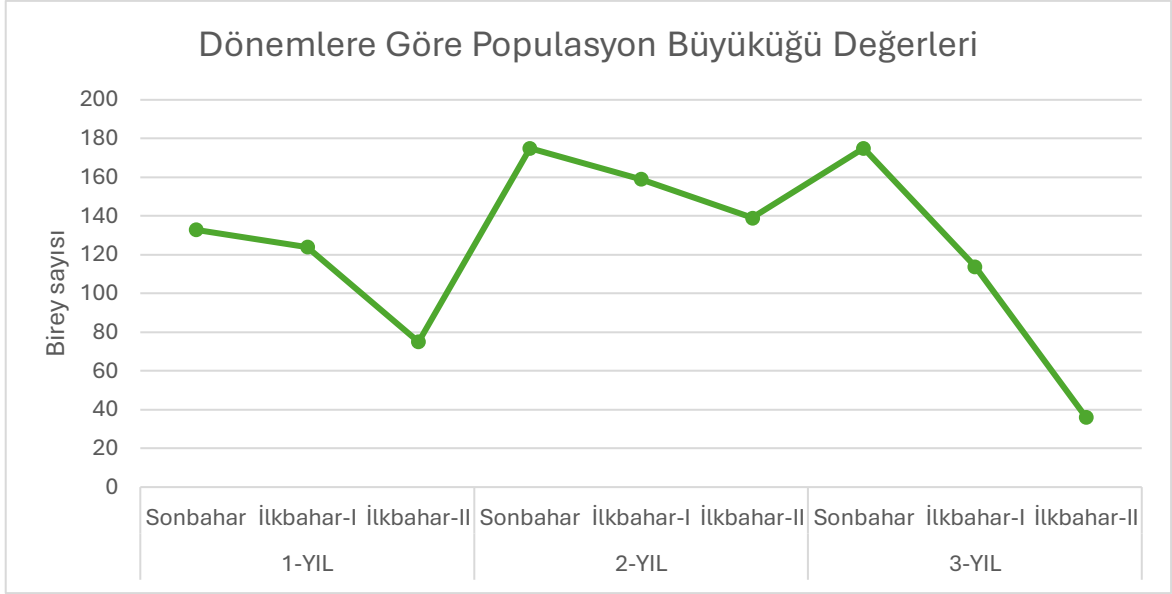
#### 4.4.1. Sugözü’nde dönemler arası elde edilen populasyon parametrelerinin hesaplanması

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda populasyon büyüklüğü 1. yılın sonbahar döneminde 133 birey, ilkbahar döneminin birinci arazisinde 124 birey ve ilkbahar döneminin ikinci arazisinde 75 birey olarak hesaplanmıştır. Yakalanma olasılığı (p) sırasıyla 0,20, 0,26 ve 0,19 olarak hesaplanmıştır. Populasyon büyüklüğü 2. yılın sonbahar döneminde 175 birey, ilkbahar döneminin birinci arazisinde 159 birey ve ilkbahar döneminin ikinci arazisinde 139 birey olarak hesaplanmıştır. Yakalanma olasılığı (p) sırasıyla 0,25, 0,28 ve 0,20 olarak hesaplanmıştır. Populasyon büyüklüğü 3. yılın sonbahar döneminde 175 birey, ilkbahar döneminin birinci arazisinde 114 birey ve ilkbahar döneminin ikinci arazisinde 36 birey olarak hesaplanmıştır. Yakalanma olasılığı (p) sırasıyla 0,25, 0,23 ve 0,21 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Yıllara göre sonbahar ve ilkbahar dönemlerine ait program CAPTURE ile Model (h) ye göre hesaplanan populasyon büyüklüğü tahminleri (N), standart hata (SH), % 95 güven aralığı (CI) ve yakalanma olasılıkları (p)

|       | Dönemler   | N   | SH    | CI      | p    |
|-------|------------|-----|-------|---------|------|
| 1.YIL | Sonbahar   | 133 | 11,16 | 115-159 | 0,2  |
|       | İlkbahar-1 | 124 | 10,13 | 108-148 | 0,26 |
|       | İlkbahar-2 | 75  | 8,45  | 62-95   | 0,19 |
| 2.YIL | Sonbahar   | 175 | 12,3  | 155-203 | 0,25 |
|       | İlkbahar-1 | 159 | 11,29 | 142-185 | 0,28 |
|       | İlkbahar-2 | 139 | 11,45 | 120-165 | 0,2  |
| 3.YIL | Sonbahar   | 175 | 12,17 | 155-202 | 0,25 |
|       | İlkbahar-1 | 114 | 9,99  | 98-137  | 0,23 |
|       | İlkbahar-2 | 36  | 5,79  | 29-51   | 0,21 |

Dönemler arası populasyon büyüklükleri karşılaştırdığında sonbahar dönemlerinde daha fazla bireyin gözlemlendiği tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Uzun bir estivasyon döneminden sonra sonbahar yağmurlarıyla birlikte daha fazla bireyin aktifleştiği düşünülmektedir. En düşük birey sayıları ise ilkbahar-2 döneminde gözlemlenmiştir. İlkbahar-2 dönemin birey sayılarının düşüklüğü; ilkbahar-1 döneminden itibaren ateş semenderlerinin aktif olduğu ve gerekli beslenme veya üreme davranışlarını gerçekleştirdiği bu nedenle toplu bir şekilde aktif olmadıkları ayrıca havaların ısınması ve nem oranının düşmesinden dolayı birey sayısının düştüğü düşünülmektedir.



**Şekil 4.12.** Yıllar boyunca her dönem için CAPTURE programı kullanılarak belirlenen populasyon büyüklüğü hesaplamaları

#### 4.4.2. Yıllar arası populasyon parametrelerinin hesaplanması

Bir yıl içerisindeki yapılan üç örnekleme (her dönem kendi içerisinde 3 örneklemden oluşmaktadır) birleştirilerek toplamda 9 örnekleme bir matris oluşturulmuştur. Oluşturulan matrisler MARK programı kullanılarak, Cormack–Jolly-Seber (CJS) ve Jolly-Seber (JS) formülleri ile populasyon büyüklüğü (N), yakalanma olasılığı (p), hayatta kalma oranı ( $\Phi$ ) ve popülasyona katılım oranları (PENT) hesaplanmış, ayrıca RELEASE programı ile uygunluk testi (Goodness of Fit GOF) gerçekleştirilmiştir.

#### 4.4.3. Birinci yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması

İlk yıl 224 birey (121 ♂♂, 87 ♀♀ ve 16 juvenil) toplanmıştır (Çizelge 4.8). Toplanan 77 birey (45 ♂♂, 31 ♀♀ ve 7 juvenil) yıl içindeki markalı bireyler olup bir yıl boyunca 147 birey (76 ♂♂, 56 ♀♀ ve 15 juvenil) markalanmıştır.

**Çizelge 4.8.** 1. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmişi [j: örnekleme, u(j): markasız birey sayısı, m(j): markalı birey sayısı, n(j)= u(j)+m(j): Toplanan toplam birey sayısı]

|      | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | Toplam |
|------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|--------|
| n(j) | 28 | 31 | 22  | 30 | 34 | 35 | 10  | 27   | 7  | 224    |
| u(j) | 28 | 27 | 17  | 27 | 18 | 11 | 5   | 13   | 1  | 147    |
| m(j) |    | 4  | 5   | 3  | 16 | 24 | 5   | 14   | 6  | 77     |

Birinci yılın verileri, RELEASE programı kullanılarak uygunluk testi (Goodness of Fit, GOF) için değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Test 2 + Test 3 ( $X^2=23,4331$ ,  $df=21$ ,  $P=0,3213$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yani tamamen zamana bağlı bir model  $[\{\Phi(t) p(t)\}]$  kullanılabilir. Cormack Jolly Seber (CJS) ve Jolly Seber (JS) formülleri ile hesaplamalara geçmeden önce, AICc kriterine dayanan model seçim analizi, hayatta kalma oranının zamana bağlı olarak değişmediğini  $[\Phi(.)]$ , yakalanma olasılığının ise zamana bağlı olarak değiştiği  $[p(t)]$  modeli önermiştir. Bu nedenle en küçük AICc'ye göre model seçimi yapılmıştır (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** CJS formülü için uygulanan model seçim analizi [ $\Phi$ : hayatta kalma oranı,  $p$ : yakalanma olasılığı,  $(t)$ : zamana bağlı değişim modeli,  $(.)$ : null modeli, AICc: en küçük örneklem Akaike Bilgilendirme Kriteri,  $\Delta$  AICc: AIC arasındaki değişim; AICc W: AIC ağırlıkları, ML: Maksimum olasılık, NP: Parametre sayısı, D: Sapma, koyu olan model seçilen modeldir]

| Model               | AICc          | $\Delta$ AICc | AICc W      | ML       | NP       | D             |
|---------------------|---------------|---------------|-------------|----------|----------|---------------|
| $\{\Phi (.) p(t)\}$ | <b>457,45</b> | <b>0</b>      | <b>0,93</b> | <b>1</b> | <b>9</b> | <b>115,04</b> |
| $\{\Phi (t) p(t)\}$ | 463,19        | 5,73          | 0,05        | 0,05     | 15       | 107,24        |
| $\{\Phi (t) p(.)\}$ | 467,12        | 9,67          | 0           | 0        | 9        | 124,71        |
| $\{\Phi (.) p(.)\}$ | 475,06        | 17,61         | 0           | 0        | 2        | 147,48        |

İlk yılın verilerine dayanarak, Sugözü populasyonundaki hayatta kalma oranı ortalama 0,91 (0,76–0,97) olarak belirlenmişken, yakalanma olasılığı 0,04 ile 0,21 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama değeri 0,13 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanacak olan model belirlenmiştir (Çizelge 4.11). JS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,19 ile 1 arasında değişirken, ortalama değeri 0,85 olarak tespit edilmiştir. Yakalanma olasılığı ise 0,05 ile 0,62 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama olarak 0,20 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). Ayrıca, JS formülüne göre birinci yıl için populasyon büyüklüğü 285 birey ( $SH=40,29$ ,  $Min-Maks=217-376$ ) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.10.** 1 yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre  $\{\Phi (.) p (t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma ( $\Phi$ ) ve yakalanma olasılıkları ( $p$ ) [ $P$ : Parametre,  $H$ : Hesaplama,  $SH$ : Standart hata,  $Min$ : Minimum değer,  $Maks$ : Maksimum değer]

| P      | H    | SH    | Min. | Maks. |
|--------|------|-------|------|-------|
| $\Phi$ | 0,91 | 0,048 | 0,76 | 0,97  |
| $P1$   | 0,16 | 0,076 | 0,06 | 0,37  |
| $P2$   | 0,12 | 0,050 | 0,05 | 0,26  |
| $P3$   | 0,06 | 0,033 | 0,02 | 0,17  |
| $P4$   | 0,21 | 0,053 | 0,12 | 0,33  |
| $P5$   | 0,28 | 0,064 | 0,17 | 0,42  |

**Çizelge 4.10.** (Devam) 1 yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre  $\{\Phi(.) p(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma ( $\Phi$ ) ve yakalanma olasılıkları ( $p$ ) [P: Parametre, H: Hesaplama, SH: Standart hata, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer]

| P  | H    | SH    | Min. | Maks. |
|----|------|-------|------|-------|
| P6 | 0,05 | 0,025 | 0,02 | 0,13  |
| P7 | 0,16 | 0,052 | 0,08 | 0,29  |
| P8 | 0,04 | 0,025 | 0,02 | 0,13  |

**Çizelge 4.11.** 1.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model

| Model                             | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc W | ML   | NP    | D       |
|-----------------------------------|--------|---------------|--------|------|-------|---------|
| $\{\Phi(.) p(t), PENT(t), N(t)\}$ | 508,70 | 0,00          | 1,00   | 1,00 | 15,00 | -443,88 |

**Çizelge 4.12.** 1. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P              | H     | SH     | Min. | Maks. |
|----------------|-------|--------|------|-------|
| $\Phi_1$       | 1,00  | 0,000  | 1,00 | 1,00  |
| $\Phi_2$       | 0,63  | 0,123  | 0,38 | 0,83  |
| $\Phi_3$       | 1,00  | 0,001  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi_4$       | 1,00  | 0,001  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi_5$       | 1,00  | 0,003  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi_6$       | 1,00  | 0,000  | 1,00 | 1,00  |
| $\Phi_7$       | 0,19  | 0,087  | 0,07 | 0,42  |
| $\Phi_8$       | 1,00  | 0,000  | 1,00 | 1,00  |
| p <sub>1</sub> | 0,20  | 5,070  | 0,00 | 1,00  |
| p <sub>2</sub> | 0,15  | 0,048  | 0,07 | 0,27  |
| p <sub>3</sub> | 0,16  | 0,062  | 0,07 | 0,32  |
| p <sub>4</sub> | 0,17  | 0,035  | 0,11 | 0,25  |
| p <sub>5</sub> | 0,18  | 0,036  | 0,12 | 0,26  |
| p <sub>6</sub> | 0,24  | 0,044  | 0,16 | 0,33  |
| p <sub>7</sub> | 0,05  | 0,017  | 0,02 | 0,09  |
| p <sub>8</sub> | 0,62  | 0,274  | 0,14 | 0,94  |
| p <sub>9</sub> | 0,12  | 0,065  | 0,04 | 0,31  |
| PENT1          | 0,17  | 12,394 | 0,00 | 1,00  |
| PENT2          | 0,00  | 0,000  | 0,00 | 0,00  |
| PENT3          | 0,22  | 0,146  | 0,05 | 0,60  |
| PENT4          | <0,01 | <0,001 | 0,00 | 1,00  |

**Çizelge 4.12.** (Devam) 1. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P     | H    | SH     | Min.  | Maks. |
|-------|------|--------|-------|-------|
| PENT5 | 0,00 | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| PENT6 | 0,10 | 0,119  | 0,01  | 0,61  |
| PENT7 | 0,00 | <0,001 | <0,01 | <0,01 |
| PENT8 | 0,03 | 0,050  | 0,00  | 0,41  |

**Çizelge 4.13.** 1. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre,  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç (B) ve popülasyon büyüklüğü hesabı [J: Örneklem, B\*: Süper popülasyona eklenen birey sayısı, B: Popülasyona eklenen birey sayısı, N: Popülasyon büyüklüğü, N\*: Süper popülasyon büyüklüğü] [Üzeri çizili değerler hesaplanamamıştır]

| J    | B*     | SH       | Min.   | Maks.    |
|------|--------|----------|--------|----------|
| I    | 47,45  | 3542,548 | 0,15   | 15005,73 |
| II   | <0,01  | 0,000    | <0,01  | <0,01    |
| III  | 64,11  | 38,066   | 21,83  | 188,24   |
| IV   | <0,01  | 0,038    | <0,01  | 0,14     |
| V    | <0,01  | 0,000    | <0,01  | <0,01    |
| VI   | 27,35  | 36,270   | 3,80   | 196,98   |
| VII  | <0,01  | <0,001   | <0,01  | <0,01    |
| VIII | 9,59   | 14,482   | 1,13   | 81,20    |
| J    | B      | SH       | Min.   | Maks.    |
| I    | 47,45  | 3542,564 | 0,15   | 15005,77 |
| II   | <0,01  | 0,000    | <0,01  | <0,01    |
| III  | 64,11  | 38,065   | 21,83  | 188,23   |
| IV   | <0,01  | 0,038    | <0,01  | 0,14     |
| V    | <0,01  | 0,000    | <0,01  | <0,01    |
| VI   | 27,35  | 36,270   | 3,80   | 196,98   |
| VII  | <0,01  | <0,001   | <0,01  | <0,01    |
| VIII | 9,59   | 14,482   | 1,13   | 81,20    |
| J    | N      | SH       | Min.   | Maks.    |
| I    | 137,35 | 3542,568 | 0,93   | 20337,08 |
| II   | 184,79 | 51,162   | 108,48 | 314,79   |
| III  | 116,69 | 37,860   | 62,76  | 216,93   |
| IV   | 180,79 | 24,273   | 139,13 | 234,94   |
| V    | 180,79 | 24,273   | 139,12 | 234,94   |
| VI   | 180,79 | 24,279   | 139,11 | 234,95   |
| VII  | 208,14 | 32,527   | 153,51 | 282,21   |
| VIII | 40,15  | 17,960   | 17,38  | 92,73    |
| IX   | 49,74  | 19,905   | 23,37  | 105,87   |
| N*   | 285,84 | 40,286   | 217,14 | 376,27   |

#### 4.4.4. İkinci yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması

İkinci yıl 352 birey (209 ♂♂, 129 ♀♀ ve 14 juvenil) toplanmıştır (Çizelge 4.14). Toplanan 250 birey (151 ♂♂, 95 ♀♀ ve 4 juvenil) yıl içindeki markalı bireyler olup bir yıl boyunca 102 birey (58 ♂♂, 34 ♀♀ ve 10 juvenil) ilk kez markalanmıştır.

**Çizelge 4.14.** 2. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmiş

|             | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | Toplam |
|-------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|--------|
| <b>n(j)</b> | 56 | 47 | 29  | 43 | 57 | 36 | 39  | 14   | 31 | 352    |
| <b>u(j)</b> | 22 | 16 | 6   | 18 | 11 | 9  | 8   | 2    | 10 | 102    |
| <b>m(j)</b> | 34 | 31 | 23  | 25 | 46 | 27 | 31  | 12   | 21 | 250    |

İkinci yılın sonunda elde edilen verilere dayanarak, RELEASE programı kullanılarak bir uygunluk testi (Goodness of Fit, GOF) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Test 2 + Test 3 ( $X^2=28,5432$ ,  $df=26$ ,  $P=0,3323$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yani tamamen zamana bağlı bir model [ $\{\Phi(t) p(t)\}$ ] kullanılabilir. Cormack Jolly Seber (CJS) ve Jolly Seber (JS) formülleri ile hesaplamalara geçmeden önce, AICc kriterine göre yapılan model seçim analizi, hayatta kalma oranının zamana bağlı olarak değişmediğini [ $\Phi(\cdot)$ ], yakalanma olasılığının ise zamana bağlı olarak değiştiği [ $p(t)$ ] modeli önermiştir. Bu nedenle en küçük AICc'ye göre model seçimi yapılmıştır (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15.** CJS formülü için uygulanan model seçim analizi

| Model                      | AICc          | $\Delta$ AICc | AICc W      | ML          | NP          | D             |
|----------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| $\{\Phi(\cdot) p(t)\}$     | <b>546,51</b> | <b>0,00</b>   | <b>0,57</b> | <b>1,00</b> | <b>9,00</b> | <b>135,15</b> |
| $\{\Phi(t) p(\cdot)\}$     | 547,23        | 0,71          | 0,40        | 0,69        | 9,00        | 150,65        |
| $\{\Phi(t) p(t)\}$         | 553,17        | 6,65          | 0,02        | 0,03        | 9,00        | 141,81        |
| $\{\Phi(\cdot) p(\cdot)\}$ | 558,01        | 11,50         | 0,00        | 0,00        | 15,00       | 133,19        |

İkinci yılın verilerine göre, Sugözü populasyonundaki hayatta kalma oranı 0,84 (0,75-0,90) olarak belirlenmişken, yakalanma olasılığı 0,09 ile 0,35 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama değeri 0,19 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.16). JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanacak olan model belirlenmiştir (Çizelge 4.17). JS formülüne dayanarak, hayatta kalma oranı 0,18 ile 1 arasında değişirken, ortalama değeri 0,74 olarak tespit edilmiştir. Yakalanma olasılığı ise 0,12 ile 1 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama olarak 0,38 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Ayrıca, JS formülüne göre bir

yıl için populasyon büyüklüğü 298 birey (SH=30,74, Min-Maks= 244–365) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19).

**Çizelge 4.16.** 2. yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre  $\{\Phi(.) p(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma oranı ve yakalanma olasılıkları

| P      | H    | SH    | Min. | Maks. |
|--------|------|-------|------|-------|
| $\Phi$ | 0,84 | 0,039 | 0,75 | 0,90  |
| p1     | 0,09 | 0,060 | 0,02 | 0,30  |
| p2     | 0,15 | 0,054 | 0,07 | 0,29  |
| p3     | 0,21 | 0,061 | 0,11 | 0,35  |
| p4     | 0,35 | 0,069 | 0,23 | 0,50  |
| p5     | 0,18 | 0,052 | 0,10 | 0,30  |
| p6     | 0,26 | 0,066 | 0,16 | 0,41  |
| p7     | 0,11 | 0,043 | 0,05 | 0,23  |
| p8     | 0,20 | 0,065 | 0,10 | 0,35  |

**Çizelge 4.17.** 2.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model

| Model                             | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc W | ML   | NP | D       |
|-----------------------------------|--------|---------------|--------|------|----|---------|
| $\{\Phi(.) p(t), PENT(t), N(t)\}$ | 617,35 | 0,00          | 1,00   | 1,00 | 22 | -492,78 |

**Çizelge 4.18.** 2. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P        | H    | SH    | Min. | Maks. |
|----------|------|-------|------|-------|
| $\Phi 1$ | 0,75 | 0,192 | 0,29 | 0,96  |
| $\Phi 2$ | 0,96 | 0,265 | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi 3$ | 0,69 | 0,178 | 0,30 | 0,92  |
| $\Phi 4$ | 1,00 | 0,000 | 1,00 | 1,00  |
| $\Phi 5$ | 0,80 | 0,223 | 0,20 | 0,98  |
| $\Phi 6$ | 0,70 | 0,253 | 0,18 | 0,96  |
| $\Phi 7$ | 0,86 | 0,564 | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi 8$ | 0,18 | 0,116 | 0,05 | 0,51  |
| p1       | 1,00 | 0,000 | 1,00 | 1,00  |
| p2       | 0,18 | 0,041 | 0,11 | 0,27  |
| p3       | 0,10 | 0,034 | 0,05 | 0,19  |
| p4       | 0,28 | 0,057 | 0,18 | 0,40  |
| p5       | 0,31 | 0,061 | 0,20 | 0,44  |
| p6       | 0,18 | 0,055 | 0,10 | 0,31  |
| p7       | 0,31 | 0,099 | 0,16 | 0,53  |
| p8       | 0,12 | 0,083 | 0,03 | 0,39  |

**Çizelge 4.18.** (Devam) 2. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P     | H    | SH    | Min. | Maks. |
|-------|------|-------|------|-------|
| p9    | 1,00 | 0,000 | 1,00 | 1,00  |
| Pent1 | 0,66 | 0,077 | 0,50 | 0,79  |
| Pent2 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00  |
| Pent3 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00  |
| Pent4 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00  |
| Pent5 | 0,19 | 0,077 | 0,08 | 0,39  |
| Pent6 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00  |
| Pent7 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00  |
| Pent8 | 0,04 | 0,018 | 0,02 | 0,09  |

**Çizelge 4.19.** 2.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre,  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve popülasyon büyüklüğü hesabı

| J    | B*     | SH     | Min.   | Maks.  |
|------|--------|--------|--------|--------|
| I    | 195,64 | 31,735 | 142,65 | 268,31 |
| II   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| III  | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| IV   | 0,00   | <0,001 | 0,00   | 0,00   |
| V    | 54,02  | 21,999 | 25,07  | 116,41 |
| VI   | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VII  | 0,00   | <0,001 | 0,00   | 0,00   |
| VIII | 22,05  | 10,291 | 9,24   | 52,63  |
| J    | B      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 169,68 | 29,793 | 120,59 | 238,76 |
| II   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| III  | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| IV   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| V    | 48,54  | 21,176 | 21,42  | 110,00 |
| VI   | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VII  | 0,00   | <0,001 | 0,00   | 0,00   |
| VIII | 10,58  | 4,279  | 4,94   | 22,69  |
| J    | N      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 27,00  | 4,914  | 18,95  | 38,46  |
| II   | 189,85 | 32,276 | 136,37 | 264,29 |
| III  | 181,96 | 44,279 | 113,71 | 291,17 |
| IV   | 125,96 | 20,086 | 92,33  | 171,84 |
| V    | 125,96 | 20,086 | 92,33  | 171,84 |
| VI   | 149,80 | 38,220 | 91,57  | 245,06 |
| VII  | 104,85 | 30,236 | 60,25  | 182,45 |
| VIII | 90,30  | 56,877 | 29,08  | 280,37 |
| IX   | 27,00  | 4,914  | 18,95  | 38,46  |
| N*   | 298,71 | 30,742 | 244,27 | 365,28 |

#### 4.4.5. Üçüncü yıla ait populasyon parametrelerinin hesaplanması

Üçüncü yıl 237 birey (147 ♂♂, 85♀♀ ve 5 juvenil) toplanmıştır (Çizelge 4.20). Toplanan 198 birey (128 ♂♂, 67♀♀ ve 3 juvenil) yıl içindeki markalı bireyler olup bir yıl boyunca 39 birey (22 ♂♂, 15♀♀ ve 2 juvenil) markalanmıştır.

**Çizelge 4.20.** 3. yılın markalama çalışmalarında yakalanma geçmişi

|             | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | Toplam |
|-------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|--------|
| <b>n(j)</b> | 59 | 45 | 29  | 12 | 39 | 30 | 10  | 6    | 7  | 237    |
| <b>u(j)</b> | 13 | 6  | 7   | 1  | 5  | 4  | 1   | 0    | 2  | 39     |
| <b>m(j)</b> | 46 | 39 | 22  | 11 | 34 | 26 | 9   | 6    | 5  | 198    |

Üçüncü yılın sonunda elde edilen verilere dayanarak, RELEASE programı ile bir uygunluk testi (Goodness of Fit, GOF) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Test 2 + Test 3 ( $X^2=13,3721$ ,  $df=19$ ,  $P=0,8190$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yani tamamen zamana bağlı bir model [ $\{\Phi(t) p(t)\}$ ] kullanılabilir. Cormack Jolly Seber (CJS) ve Jolly Seber (JS) formülleri ile hesaplamalara geçmeden önce, AICc kriterine göre yapılan model seçim analizi, hayatta kalma oranının zamana bağlı olarak değişmediğini [ $\Phi(\cdot)$ ], yakalanma olasılığının ise zamana bağlı olarak değiştiğini [ $p(t)$ ] önermiştir. Bu nedenle en küçük AICc'ye göre model seçimi yapılmıştır (Çizelge 4.21).

**Çizelge 4.21.** CJS formülü için uygulanan model seçim analizi

| Model                      | AICc   | $\Delta AICc$ | AICc W | ML   | NP    | D      |
|----------------------------|--------|---------------|--------|------|-------|--------|
| $\{\Phi(\cdot) p(t)\}$     | 514,72 | 0,00          | 0,98   | 1,00 | 9,00  | 495,77 |
| $\{\Phi(t) p(t)\}$         | 523,01 | 8,29          | 0,02   | 0,02 | 15,00 | 490,76 |
| $\{\Phi(t) p(\cdot)\}$     | 526,03 | 11,31         | 11,31  | 0,00 | 9,00  | 507,21 |
| $\{\Phi(\cdot) p(\cdot)\}$ | 536,25 | 21,53         | 21,53  | 0,00 | 2,00  | 532,20 |

Üçüncü yılın verilerine göre, Sugözü populasyonundaki hayatta kalma oranı 0,89 (0,74–0,96) olarak belirlenmişken, yakalanma olasılığı 0,04 ile 0,32 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama değeri 0,14 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22). JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanacak olan model belirlenmiştir (Çizelge 4.23). JS formülüne göre, hayatta kalma oranı 0,10 ile 1 arasında değişirken, ortalama değeri 0,74 olarak tespit edilmiştir. Yakalanma olasılığı ise 0,07 ile 1 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama olarak 0,29 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Ayrıca, JS formülüne

dayanarak, yıl için populasyon büyüklüğü 260 birey (SH=40,29, Min–Maks= 216–312) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.25).

**Çizelge 4.22.** 3. yılın örneklemelerine ait CJS formülüne göre  $\{\Phi(.) p(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma oranları ve yakalanma olasılıkları

| P      | H    | SH    | Min. | Maks. |
|--------|------|-------|------|-------|
| $\Phi$ | 0,89 | 0,053 | 0,74 | 0,96  |
| p1     | 0,32 | 0,067 | 0,20 | 0,46  |
| p2     | 0,17 | 0,046 | 0,09 | 0,28  |
| p3     | 0,04 | 0,022 | 0,01 | 0,11  |
| p4     | 0,20 | 0,058 | 0,11 | 0,34  |
| p5     | 0,21 | 0,059 | 0,12 | 0,35  |
| p6     | 0,08 | 0,034 | 0,03 | 0,17  |
| p7     | 0,06 | 0,031 | 0,02 | 0,16  |
| p8     | 0,04 | 0,026 | 0,01 | 0,14  |

**Çizelge 4.23.** 3. yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model

| Model                             | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc W | ML   | NP | D       |
|-----------------------------------|--------|---------------|--------|------|----|---------|
| $\{\Phi(.) p(t), PENT(t), N(t)\}$ | 563,81 | 0,00          | 1,00   | 1,00 | 16 | -415,94 |

**Çizelge 4.24.** 3. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P        | H    | SH     | Min. | Maks. |
|----------|------|--------|------|-------|
| $\Phi 1$ | 1,00 | 0,000  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi 2$ | 1,00 | <0,001 | 1,00 | 1,00  |
| $\Phi 3$ | 0,65 | 0,225  | 0,21 | 0,93  |
| $\Phi 4$ | 0,93 | 0,354  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi 5$ | 1,00 | 0,006  | 0,00 | 1,00  |
| $\Phi 6$ | 0,24 | 0,127  | 0,08 | 0,55  |
| $\Phi 7$ | 1,00 | <0,001 | 1,00 | 1,00  |
| $\Phi 8$ | 0,10 | 0,067  | 0,02 | 0,32  |
| p1       | 0,39 | 0,000  | 0,39 | 0,39  |
| p2       | 0,29 | 0,059  | 0,19 | 0,42  |
| p3       | 0,14 | 0,037  | 0,08 | 0,23  |
| p4       | 0,07 | 0,030  | 0,03 | 0,16  |
| p5       | 0,25 | 0,061  | 0,15 | 0,39  |
| p6       | 0,19 | 0,050  | 0,11 | 0,31  |
| p7       | 0,26 | 0,141  | 0,08 | 0,60  |
| p8       | 0,16 | 0,094  | 0,04 | 0,43  |
| p9       | 1,00 | 0,062  | 0,00 | 1,00  |
| Pent1    | 0,02 | 0,000  | 0,02 | 0,02  |
| Pent2    | 0,21 | 0,190  | 0,03 | 0,72  |

**Çizelge 4.24.** (Devam) 3. yıl örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P     | H    | SH     | Min.  | Maks. |
|-------|------|--------|-------|-------|
| Pent3 | 0,14 | 0,137  | 0,02  | 0,60  |
| Pent4 | 0,00 | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| Pent5 | 0,00 | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| Pent6 | 0,00 | <0,001 | <0,01 | <0,01 |
| Pent7 | 0,00 | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| Pent8 | 0,01 | 0,009  | 0,00  | 0,05  |

**Çizelge 4.25.** 3.yılın örneklemelerine ait JS formülüne göre,  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve popülasyon büyüklüğü hesabı

| J    | B*     | SH     | Min.   | Maks.  |
|------|--------|--------|--------|--------|
| I    | 4,28   | 0,000  | 4,28   | 4,28   |
| II   | 51,90  | 49,507 | 10,73  | 251,13 |
| III  | 43,71  | 40,995 | 9,21   | 207,39 |
| IV   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| V    | <0,01  | <0,001 | 0,00   | <0,01  |
| VI   | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VII  | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VIII | 8,16   | 5,788  | 2,34   | 28,52  |
| J    | B      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 4,28   | 0,000  | 4,28   | 4,28   |
| II   | 51,90  | 49,507 | 10,73  | 251,13 |
| III  | 35,44  | 33,516 | 7,40   | 169,77 |
| IV   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| V    | <0,01  | <0,001 | 0,00   | <0,01  |
| VI   | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VII  | <0,01  | <0,001 | <0,01  | <0,01  |
| VIII | 3,19   | 2,082  | 0,99   | 10,25  |
| J    | N      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 151,89 | 0,000  | 151,89 | 151,89 |
| II   | 156,18 | 26,322 | 112,50 | 216,81 |
| III  | 208,08 | 42,508 | 139,99 | 309,27 |
| IV   | 170,15 | 55,511 | 91,22  | 317,35 |
| V    | 157,52 | 33,228 | 104,65 | 237,11 |
| VI   | 157,52 | 33,236 | 104,64 | 237,13 |
| VII  | 38,36  | 18,775 | 15,46  | 95,13  |
| VIII | 38,36  | 18,775 | 15,46  | 95,13  |
| IX   | 7,00   | 2,644  | 3,42   | 14,32  |
| N*   | 259,95 | 24,533 | 216,14 | 312,64 |

#### 4.4.6. Üç yıllık populasyon parametrelerinin hesabı

Üç yıllık populasyon parametrelerinin hesaplanması amacıyla, her yıl sonbahar, İlkbahar-1 ve ilkbahar-2 dönemlerinde gerçekleştirilen üç markalama çalışması bir araya getirilerek tek bir markalama olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, birinci yılda yapılan dokuz markalama çalışması üç, ikinci yılda yapılan dokuz çalışma da üç, üçüncü yılda gerçekleştirilen dokuz çalışma ise yine üç markalama olarak kabul edilmiştir. Böylece üç yıl boyunca dokuz örneklemden oluşan bir matris oluşturulmuştur. Üç yılın sonunda toplamda 813 birey (477♂♂, 301 ♀♀ ve 35 juvenil) toplanmıştır. Bu bireylerin 525'i (324 ♂♂, 193 ♀♀ ve 8 juvenil) üç yıl içerisinde farklı zamanlarda markalanmış bireylerden oluşmaktadır. Sonuç olarak toplamda üç yıl içinde 288 birey markalanmıştır.

Üç yıl boyunca toplanan veriler, RELEASE programı aracılığıyla analiz edilmiş ve uygunluk testi (Goodness of Fit, GOF) açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Test 2 + Test 3 ( $X^2 = 54,9274$ ,  $df = 27$ ,  $P = 0,0012$ ) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, bu da populasyon büyüklüğü hesaplamalarında tamamen zamana bağlı modelin  $[\Phi(t), p(t)]$  kullanılamayacağını göstermiştir. Elde edilen verilerle gerçekleştirilen analizler sonucunda istatistiksel olarak en uygun modelin hayatta kalma oranı için zamana bağlı değişmeyen  $[\Phi(.)]$  ve yakalanma olasılığı için zamana bağlı değişen  $[p(t)]$  modeli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

**Çizelge 4.26.** Üç yılın örneklemelerine ait CJS formülü için uygulanan model seçim analizi

| Model              | AICc    | $\Delta AICc$ | AICc W | ML   | NP    | D       |
|--------------------|---------|---------------|--------|------|-------|---------|
| $\{\Phi(.) p(t)\}$ | 1572,29 | 0,00          | 1,00   | 1,00 | 9,00  | 314,10  |
| $\{\Phi(t) p(t)\}$ | 1583,13 | 10,83         | 0,00   | 0,00 | 15,00 | 1552,33 |
| $\{\Phi(t) p(.)\}$ | 1603,20 | 30,90         | 0,00   | 0,00 | 9,00  | 1584,91 |
| $\{\Phi(.) p(.)\}$ | 1651,12 | 78,82         | 0,00   | 0,00 | 2,00  | 1647,20 |

Üç yılın verilerine göre markalı bireylerin hayatta kalma oranı 0,95 (0,91–0,79) olarak belirlenmişken, yakalanma olasılığı 0,09 ile 0,45 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama değeri 0,28 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.27). JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanacak olan model belirlenmiştir (Çizelge 4.28). JS formülüne dayanarak, hayatta kalma oranı 0,08 ile 1 arasında değişirken, ortalama değeri 0,83 olarak tespit edilmiştir. Yakalanma olasılığı ise 0,25 ile 1 arasında değişmiş ve ortalama olarak 0,46 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Ayrıca, JS formülüne göre bir yıl için populasyon

büyüklüğü 348 birey (SH=14,4982, Min–Maks= 321-378) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.30).

**Çizelge 4.27.** 3 yılın tamamına ait CJS formülüne göre  $\{\Phi(.) p(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma oranı ve yakalanma olasılıkları

| P      | H    | SH    | Min. | Maks. |
|--------|------|-------|------|-------|
| $\Phi$ | 0,95 | 0,015 | 0,91 | 0,97  |
| p1     | 0,27 | 0,056 | 0,17 | 0,39  |
| p2     | 0,16 | 0,035 | 0,11 | 0,24  |
| p3     | 0,45 | 0,046 | 0,36 | 0,54  |
| p4     | 0,38 | 0,040 | 0,30 | 0,46  |
| p5     | 0,26 | 0,034 | 0,20 | 0,33  |
| p6     | 0,41 | 0,041 | 0,33 | 0,49  |
| p7     | 0,25 | 0,033 | 0,19 | 0,32  |
| p8     | 0,09 | 0,020 | 0,05 | 0,14  |

**Çizelge 4.28.** 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre populasyon büyüklüğü hesaplamaları için uygulanan model

| Model                             | AICc    | $\Delta$ AICc | AICc W | ML   | NP | D       |
|-----------------------------------|---------|---------------|--------|------|----|---------|
| $\{\Phi(.) p(t), PENT(t), N(t)\}$ | 1689,49 | 0,00          | 1,00   | 1,00 | 21 | -776,70 |

**Çizelge 4.29.** 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

| P        | H    | SH    | Min.            | Maks. |
|----------|------|-------|-----------------|-------|
| $\Phi 1$ | 0,97 | 0,073 | 0,28            | 1,00  |
| $\Phi 2$ | 0,93 | 0,086 | 0,52            | 0,99  |
| $\Phi 3$ | 0,92 | 0,082 | 0,55            | 0,99  |
| $\Phi 4$ | 0,95 | 0,067 | 0,55            | 1,00  |
| $\Phi 5$ | 1,00 | 0,000 | 1,00            | 1,00  |
| $\Phi 6$ | 0,91 | 0,121 | 0,35            | 1,00  |
| $\Phi 7$ | 0,95 | 0,372 | <del>0,04</del> | 1,00  |
| $\Phi 8$ | 0,08 | 0,044 | 0,03            | 0,22  |
| p1       | 1,00 | 0,000 | 1,00            | 1,00  |
| p2       | 0,29 | 0,036 | 0,23            | 0,37  |
| p3       | 0,16 | 0,028 | 0,11            | 0,22  |
| p4       | 0,45 | 0,048 | 0,36            | 0,55  |
| p5       | 0,38 | 0,044 | 0,30            | 0,47  |
| p6       | 0,25 | 0,033 | 0,19            | 0,32  |
| p7       | 0,41 | 0,061 | 0,29            | 0,53  |
| p8       | 0,25 | 0,097 | 0,10            | 0,48  |
| p9       | 1,00 | 0,332 | 0,00            | 1,00  |
| Pent1    | 0,57 | 0,052 | 0,47            | 0,67  |

**Çizelge 4.29.** (Devam) 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı hayatta kalma, yakalanma ve popülasyona katılım oranları

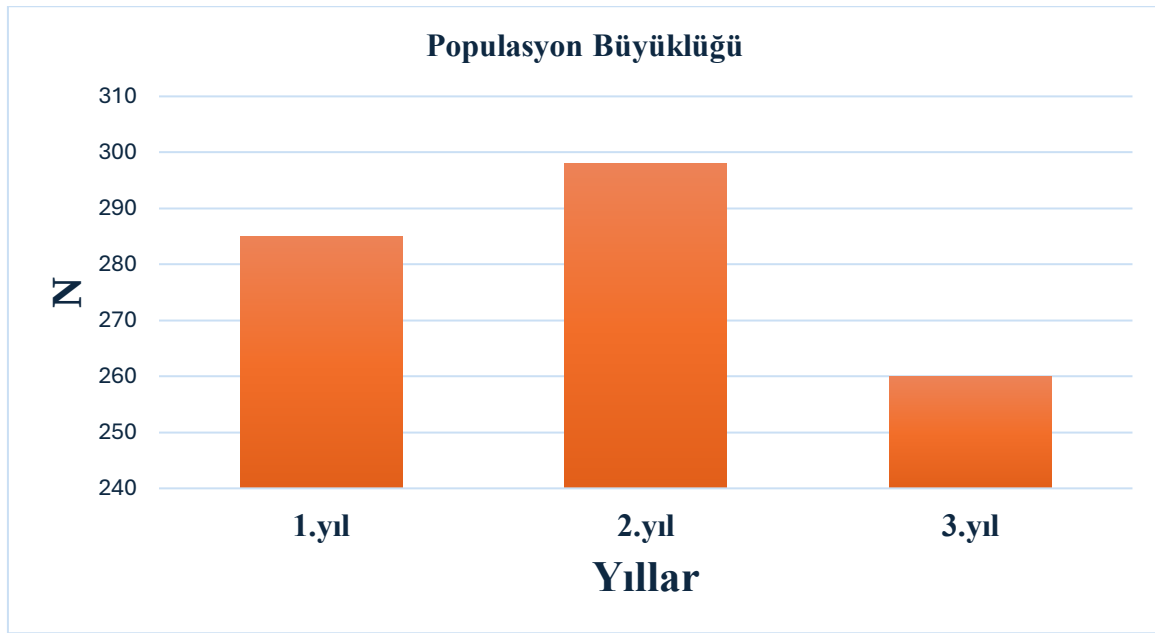
| P     | H     | SH     | Min.  | Maks. |
|-------|-------|--------|-------|-------|
| Pent2 | 0,00  | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| Pent3 | 0,00  | 0,000  | 0,00  | 0,00  |
| Pent4 | 0,14  | 0,064  | 0,05  | 0,32  |
| Pent5 | 0,05  | 0,072  | <0,01 | 0,50  |
| Pent6 | 0,03  | 0,059  | <0,01 | 0,65  |
| Pent7 | 0,01  | 0,048  | <0,01 | 0,97  |
| Pent8 | <0,01 | <0,001 | <0,01 | 0,67  |

**Çizelge 4.30.** 3 yılın tamamının örneklemelerine ait JS formülüne göre,  $\{\Phi(.), p(t), PENT(t), N(t)\}$  modelinin hesapladığı toplam doğum+içe göç ve popülasyon büyüklüğü hesabı

| J    | B*     | SH     | Min.   | Maks.  |
|------|--------|--------|--------|--------|
| I    | 198,85 | 18,840 | 165,22 | 239,33 |
| II   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| III  | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| IV   | 49,42  | 22,046 | 21,44  | 113,90 |
| V    | 17,33  | 24,678 | 2,20   | 136,38 |
| VI   | 10,40  | 21,197 | 0,84   | 127,96 |
| VII  | 4,27   | 16,894 | 0,16   | 114,29 |
| VIII | 1,55   | 5,587  | 0,06   | 37,42  |
| J    | B      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 195,42 | 19,439 | 160,88 | 237,37 |
| II   | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| III  | 0,00   | 0,000  | 0,00   | 0,00   |
| IV   | 48,16  | 21,693 | 20,74  | 111,83 |
| V    | 17,33  | 24,678 | 2,20   | 136,38 |
| VI   | 9,93   | 20,275 | 0,81   | 122,43 |
| VII  | 4,15   | 16,494 | 0,15   | 111,63 |
| VIII | 0,57   | 2,045  | 0,02   | 13,70  |
| J    | N      | SH     | Min.   | Maks.  |
| I    | 67,00  | 7,341  | 54,09  | 83,00  |
| II   | 260,12 | 20,907 | 222,26 | 304,42 |
| III  | 240,72 | 23,796 | 198,41 | 292,05 |
| IV   | 222,66 | 19,223 | 188,06 | 263,63 |
| V    | 259,57 | 23,462 | 217,50 | 309,77 |
| VI   | 276,90 | 23,306 | 234,85 | 326,47 |
| VII  | 262,54 | 35,190 | 202,12 | 341,02 |
| VIII | 252,30 | 96,377 | 122,39 | 520,08 |
| IX   | 21,01  | 8,280  | 9,98   | 44,25  |
| N*   | 348,81 | 14,498 | 321,53 | 378,40 |

#### 4.4.7. Sugözü populasyonunda yıllara göre değişim oranları

Sugözü populasyonundaki yıllara göre değişim oranları, gerçekleştirilen çalışmalarla elde edilen populasyon büyüklüklerinin karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir (Şekil 4.13). En yüksek populasyonun gözlemlendiği yıl ikinci yıl, en düşük populasyonun ise üçüncü yıl olduğu saptanmıştır. Birinci yıl ile ikinci yıl arasında 0,021’lik bir artış yaşanırken, birinci ve üçüncü yıl arasında -0,038, üçüncü yıl ile ikinci yıl arasında ise -0,058’lik bir düşüş kaydedilmiştir (Çizelge 4.31).



Şekil 4.13. Sugözü populasyonunda yıllara göre populasyon büyüklükleri (N)

Çizelge 4.31. Sugözü populasyonunda yıllara göre hesaplanan değişim oranları

| Yıllar         | Değişim Oranları |
|----------------|------------------|
| 1.yıl ve 2.yıl | 0,021            |
| 2.yıl ve 3.yıl | -0,058           |
| 1.yıl ve 3.yıl | -0,038           |

#### 4.4.8. Populasyon yapısı

*Salamandra infraimmaculata*’nın Sugözü populasyonunun cinsiyet dağılımı, %58,67 erkek, %37,02 dişi ve %4,31 juvenil bireylerden oluşmaktadır (Çizelge 4.32, Çizelge 4.33). Dönemsel olarak elde edilen cinsiyet verileri, istatistiksel anlamlılık düzeyini belirlemek amacıyla Khi-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Üç yıl boyunca elde edilen veriler ile

populasyonun genellikle erkek eğilimli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34). Bu durum, erkeklerin sayısının daha fazla olabileceğini ve dişilerin erkeklere kıyasla daha gizli bir yaşam tarzı benimsediklerini ortaya koymaktadır. Dönemlere göre bakıldığında erkek bireyler her zaman dişi bireylerden daha fazla olması ile sadece 3.yılın ilkbahar-2 döneminde dişiler erkek bireylerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yıllara göre sonbahar dönemlerinde cinsiyet oranlarına bakıldığında erkek bireylerin her zaman daha fazla olduğu ilkbahar-1 ve ilkbahar-2 dönemlerinde ise cinsiyet oranlarına bakıldığında dengede veya erkek eğilimli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.35).

**Çizelge 4.32.** Sugözü'nde çalışma boyunca toplanan  $n(j) = (u(j) + m(i))$  birey sayıları

|        | Sonbahar |    |     | İlkbahar-1 |     |     | İlkbahar-2 |    |     | Toplam |     |     |        |
|--------|----------|----|-----|------------|-----|-----|------------|----|-----|--------|-----|-----|--------|
|        | ♂♂       | ♀♀ | Juv | ♂♂         | ♀♀  | Juv | ♂♂         | ♀♀ | Juv | ♂♂     | ♀♀  | Juv | Toplam |
| 1.YIL  | 48       | 25 | 8   | 50         | 45  | 4   | 23         | 17 | 4   | 121    | 87  | 16  | 224    |
| 2.YIL  | 93       | 35 | 4   | 71         | 60  | 5   | 45         | 34 | 5   | 209    | 129 | 14  | 352    |
| 3.YIL  | 91       | 37 | 5   | 47         | 34  | 0   | 9          | 14 | 0   | 147    | 85  | 5   | 237    |
| Toplam | 232      | 97 | 17  | 168        | 139 | 9   | 77         | 65 | 9   | 477    | 301 | 35  | 813    |

**Çizelge 4.33.** Sugözü'nde çalışma boyunca toplanan  $[n(j) = (u(j) + m(i))]$  bireylerin yüzdesel (%) dağılımı

|        | Sonbahar |       |      | İlkbahar-1 |       |      | İlkbahar-2 |       |      | Toplam |       |      |
|--------|----------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|--------|-------|------|
|        | ♂♂       | ♀♀    | Juv  | ♂♂         | ♀♀    | Juv  | ♂♂         | ♀♀    | Juv  | ♂♂     | ♀♀    | Juv  |
| 1.YIL  | 59,26    | 30,86 | 9,88 | 50,51      | 45,45 | 4,04 | 52,27      | 38,64 | 9,09 | 54,02  | 38,84 | 7,14 |
| 2.YIL  | 70,45    | 26,52 | 3,03 | 52,21      | 44,12 | 3,68 | 53,57      | 40,48 | 5,95 | 59,38  | 36,65 | 3,98 |
| 3.YIL  | 68,42    | 27,82 | 3,76 | 58,02      | 41,98 | 0,00 | 39,13      | 60,87 | 0,00 | 62,03  | 35,86 | 2,11 |
| Toplam | 67,05    | 28,03 | 4,91 | 53,16      | 43,99 | 2,85 | 50,99      | 43,05 | 5,96 | 58,67  | 37,02 | 4,31 |

Sugözü populasyonundaki juvenil birey oranının, erkek ve dişi bireylere kıyasla oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu düşük juvenil oranı, populasyonun azaldığını ve bireylerin yaşam sürelerinin uzun olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.34.** Yıllara göre cinsiyet oranları (erkek:dişi)

|        | Sonbahar | İlkbahar-1 | İlkbahar-2 | Toplam |
|--------|----------|------------|------------|--------|
| 1.YIL  | 1,92:1   | 1,11:1     | 1,35:1     | 1,39:1 |
| 2.YIL  | 2,66:1   | 1,18:1     | 1,32:1     | 1,62:1 |
| 3.YIL  | 2,46:1   | 1,38:1     | 0,64:1     | 1,73:1 |
| Toplam | 2,39:1   | 1,21:1     | 1,18:1     | 1,58:1 |

**Çizelge 4.35.** Dönemlere ve yıllara ait cinsiyet sayılarının Khi-kare testi ile karşılaştırılması ( $X^2$ : Khi-kare tablo değeri,  $df$ : Serbestlik derecesi,  $P$ : Anlamlılık düzeyi)

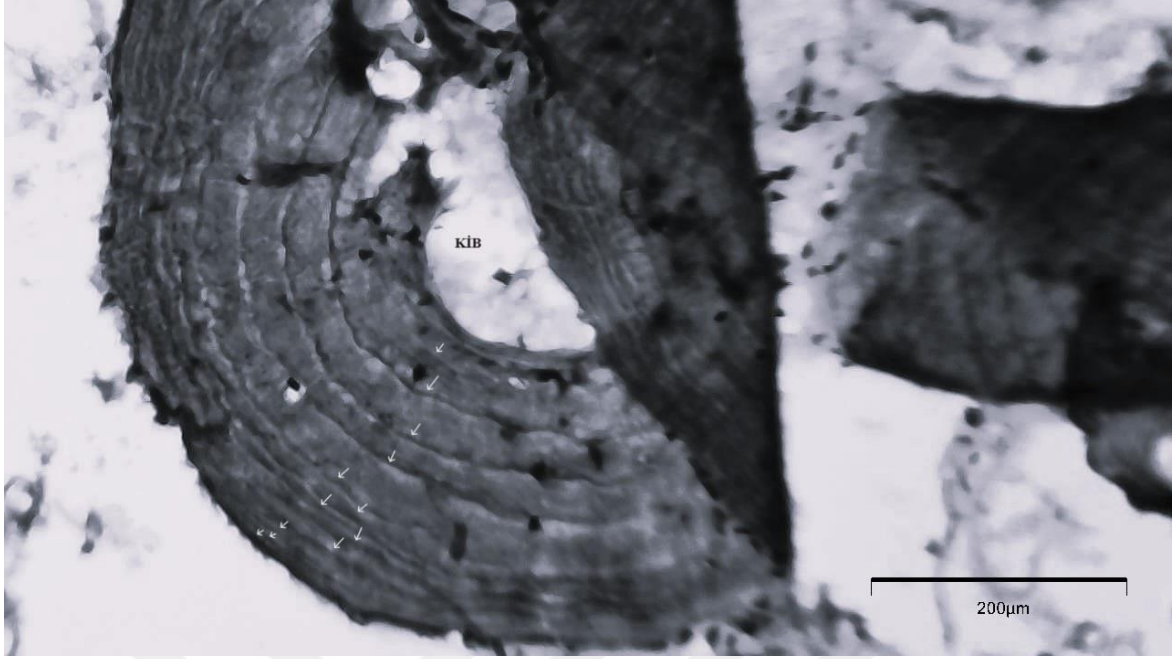
|        |    | Sonbahar | İlkbahar-1 | İlkbahar-2 | Toplam |
|--------|----|----------|------------|------------|--------|
| 1. YIL | X  | 7,25     | 0,26       | 0,90       | 5,56   |
|        | df | 1        | 1          | 1          | 1      |
|        | P  | 0,007    | 0,608      | 0,343      | 0,018  |
| 2. YIL | X  | 26,28    | 0,92       | 1,53       | 18,94  |
|        | df | 1        | 1          | 1          | 1      |
|        | P  | 0,000    | 0,337      | 0,216      | 0,000  |
| 3. YIL | X  | 22,78    | 2,09       | 1,09       | 16,57  |
|        | df | 1        | 1          | 1          | 1      |
|        | P  | 0,000    | 0,149      | 0,297      | 0,000  |
| Toplam | X  | 55,40    | 2,74       | 1,01       | 39,82  |
|        | df | 1        | 1          | 1          | 1      |
|        | P  | 0,000    | 0,098      | 0,314      | 0,000  |

#### 4.5. Populasyon Yaşı

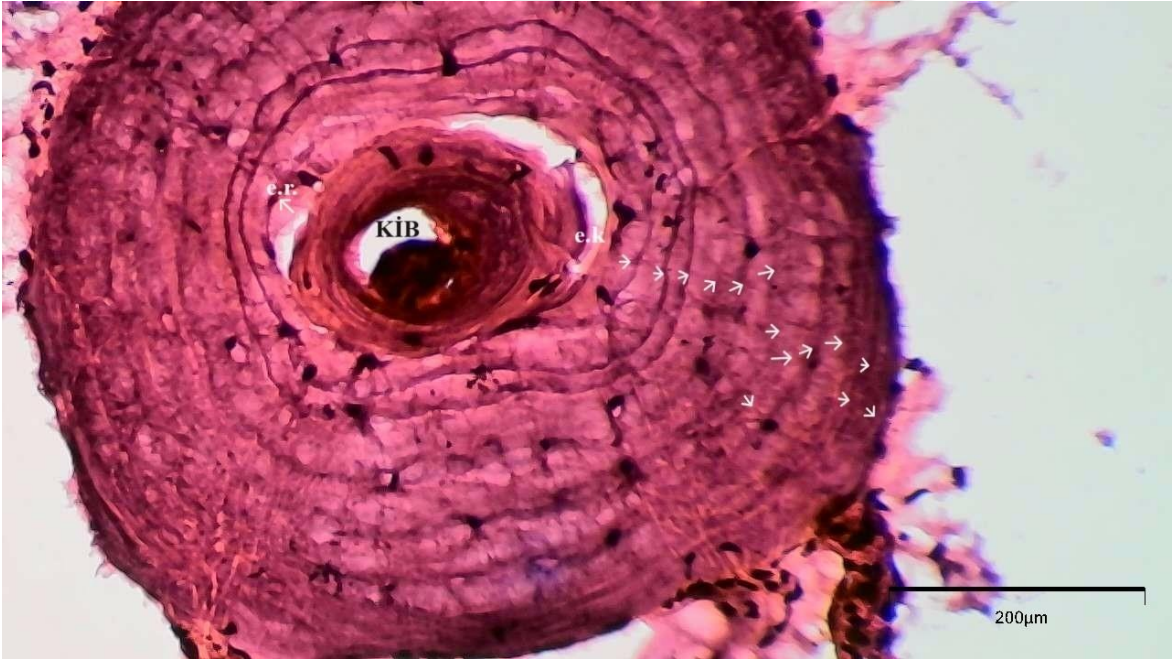
Sugözü populasyonun yaş dağılımını belirlemek için, *Salamandra infraimmaculata* 'ya ait 72 birey (24 ♂♂, 24 ♀♀ ve 24 juvenil) incelenmiştir. Yaş çalışmaları için sağ arka ayak 4. parmağının 2. kemiğinden alınan kesitler kullanılmış ve kemiklerin diyafiz bölgesinin ortasından alınan kesitlerde büyüme halkaları incelenmiştir. İncelenen örnekler göre erkeklerde ortalama yaş 10,62 (min-maks: 5-13) yıl, dişilerde 11,29 (5–14), juvenil bireylerde 3,00 (1–4) yıl olarak bulunmuştur (Çizelge 4.36). Yaş tayini yapılan preparatlara ilişkin örnekler Görsel 4.24 ve Görsel 4.27 arasında verilmiştir.

**Çizelge 4.36.** Tespit edilen yaşlara ait tanımlayıcı istatistikler

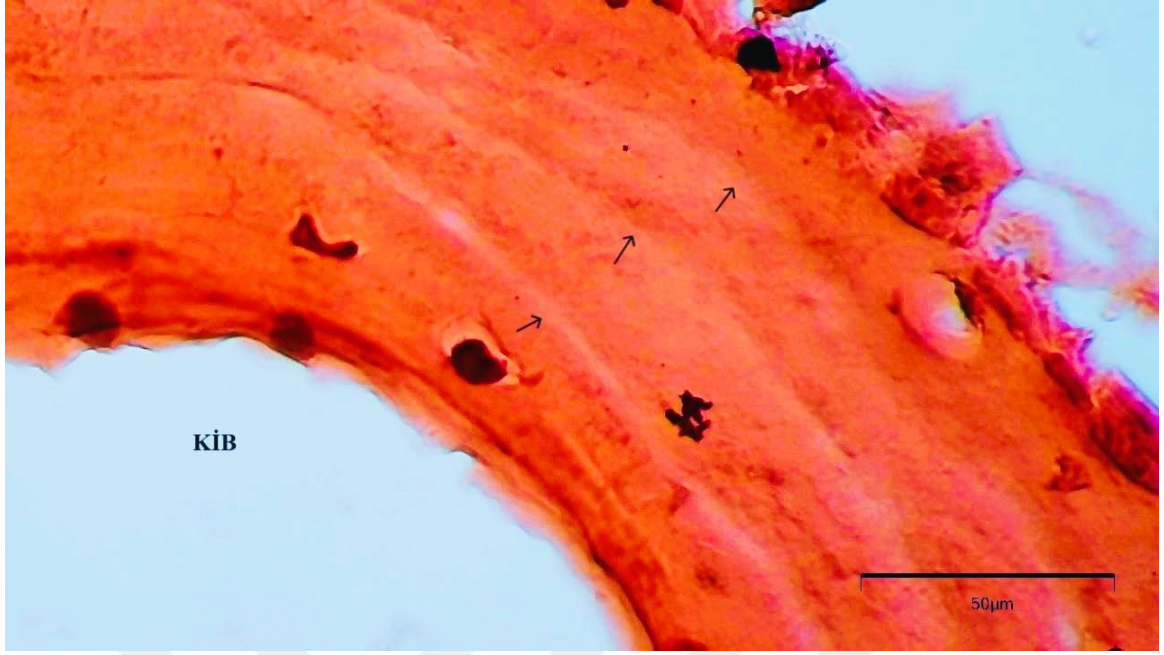
| Cinsiyet | n  | Ort   | SH    | SS   | Min | Maks |
|----------|----|-------|-------|------|-----|------|
| ♂♂       | 24 | 10,62 | 0,544 | 2,66 | 5   | 13   |
| ♀♀       | 24 | 11,29 | 0,540 | 2,64 | 5   | 14   |
| Juvenil  | 24 | 3,00  | 0,159 | 0,78 | 1   | 4    |
| TOPLAM   | 72 | 8,30  | 0,515 | 4,37 | 1   | 14   |



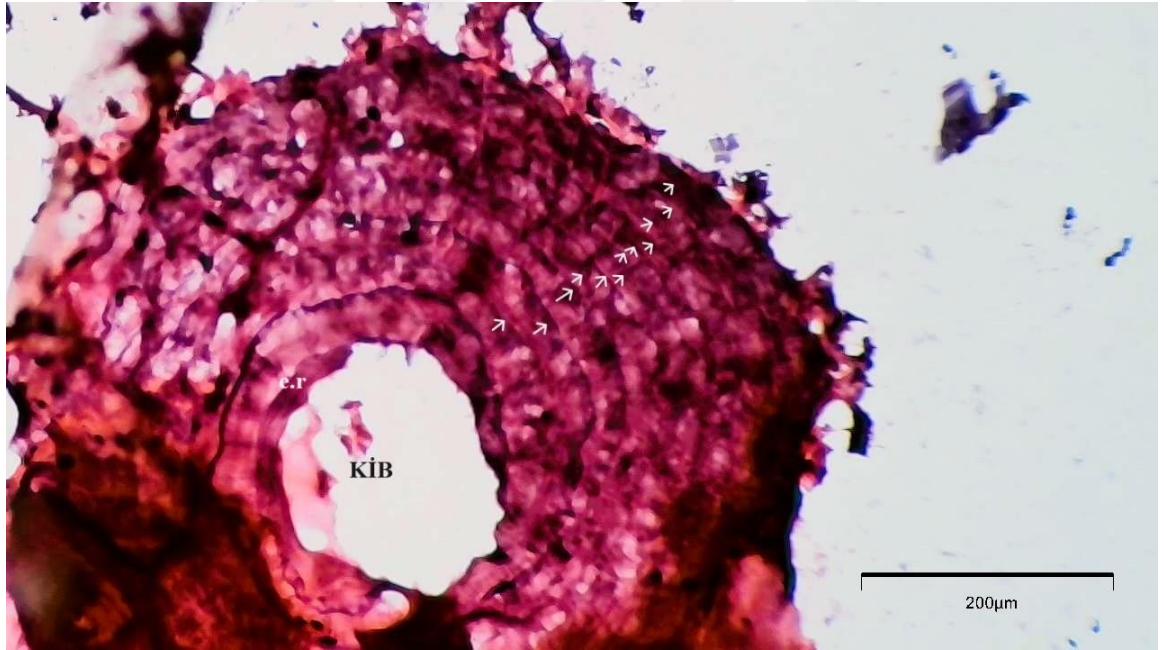
**Görsel 4.24.** 12 yaşındaki erkek ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan enine kesitin görüntüsü (BGU=125 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar (►): Lag çizgileri



**Görsel 4.25.** 14 yaşındaki dişi ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan enine kesitin görüntüsü (BGU=126 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar (►): Lag çizgileri, e.r: endosteal resorpsiyon, e.k: endosteal kemik)



**Görsel 4.26.** 3 yaşındaki juvenil ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan enine kesitin görüntüsü (BGU=70 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar (►): Lag çizgileri)



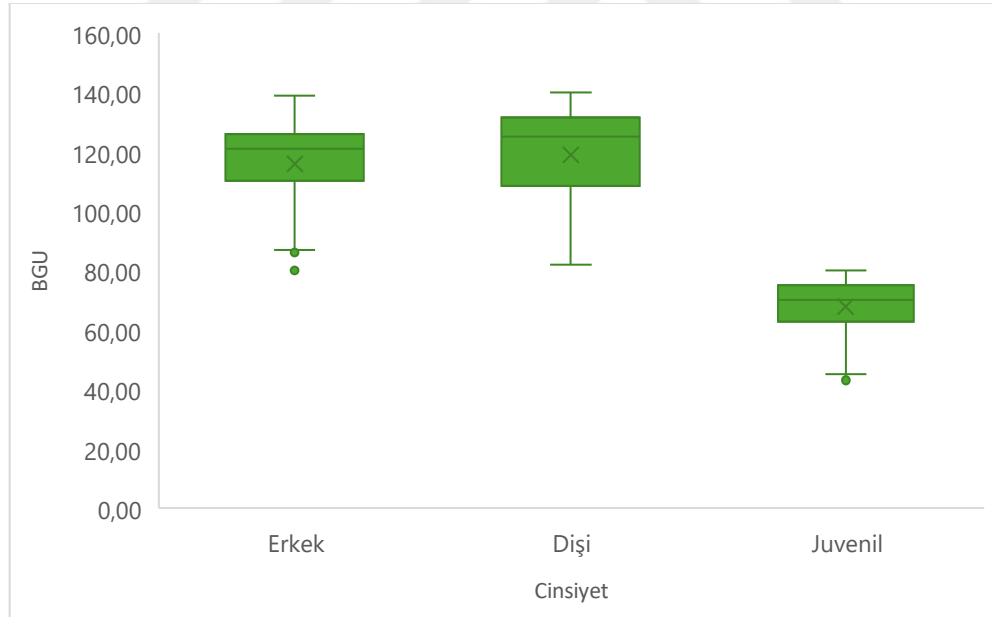
**Görsel 4.27.** 12 yaşındaki erkek ateş semenderi bireyine ait 4. parmak kemiğinden alınan enine kesitin görüntüsü (BGU=120 mm) KİB: Kemik iliği boşluğu, oklar (►): Lag çizgileri, e.r: endosteal resorpsiyon)

Yaşı belirlenen erkek bireylerin BGU ortalaması  $115,25 \pm 15,92$  mm olup 81,00-139,00 mm arasında dağılış gösterir. Dişi bireylerde BGU ortalaması  $119,29 \pm 17,72$  mm olup 82,00-140,00 mm arasında dağılış gösterir. Juvenil bireylerde BGU ortalaması  $67,88 \pm 10,19$  mm olup 43,00-80,00 mm arasında dağılış gösterir (Çizelge 4.37).

**Çizelge 4.37.** BGU (mm) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri

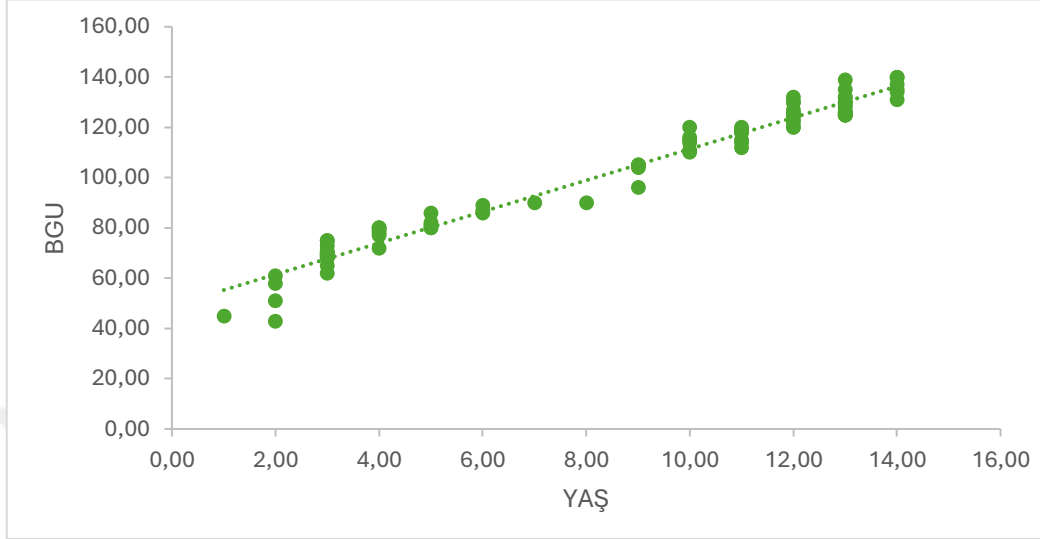
| Cinsiyet | n  | Ort.   | SS    | SH    | Min   | Maks   |
|----------|----|--------|-------|-------|-------|--------|
| ♂♂       | 24 | 115,25 | 15,92 | 3,251 | 81,00 | 139,00 |
| ♀♀       | 24 | 119,29 | 17,77 | 3,628 | 82,00 | 140,00 |
| Juvenil  | 24 | 67,88  | 10,19 | 2,080 | 43,00 | 80,00  |

BGU değerleri karşılaştırıldığında eşeyssel dimorfizm indeksi (SDI) 0,026 olarak hesaplanmış olup populasyon içinde dişi eğilimli eşeyssel dimorfizm tespit edilmiştir. Cinsiyetler arasındaki vücut büyüklüğü (BGU) ( $t = -0,737$ ,  $df = 63$ ,  $p = 0,464$ ) ve yaşları bakımından ( $t = 1,079$ ,  $df = 63$ ,  $p = 0,285$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermemektedir (Şekil 4.14).



**Şekil 4.14.** Ateş semenderi populasyonunda cinsiyetler arasındaki BGU dağılımını gösteren grafik

Populasyondaki tüm bireylerde yaş-boy arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $r=0.9706$ ,  $p<0,05$ , Şekil 4.15)



**Şekil 4.15.** *Ateş semenderi* populasyonunda BGU ve YAŞ arasındaki korelasyon grafiği

#### 4.6. Fotokapan Sonuçları

Fotokapan görüntüleri 09 Kasım 2022 de incelediğimizde türe ait tek bir birey fotoğrafta tespit edilmiştir. Birey 12.11.2022 saat 00:35'te yuvadan çıkış yapmış ve 01:45'te tekrardan yuvaya giriş yapmıştır (Görsel 4.28 ve Görsel 4.29). Görüntülerde çıkıştaki fotoğrafta fare, girişte ise kaya sansarı ile aynı karede görüntülenmiştir. Tek başına tür fotoğrafı tespit edilememiştir. Bunun sebebi türün hareketlerinin yavaş olması olarak düşünülmektedir. 9 Aralık'ta fotokapan farklı yuvaların önüne tekrardan yerleştirilmiştir. Fotokapan cihazındaki görüntüler 17 Mart 2023'te incelendiğinde türe ait fotoğraflara rastlanılmamıştır.



**Görsel 4.28.** *Bir bireyin yuvadan çıkış yaptığı görüntü (12.11.2022)*

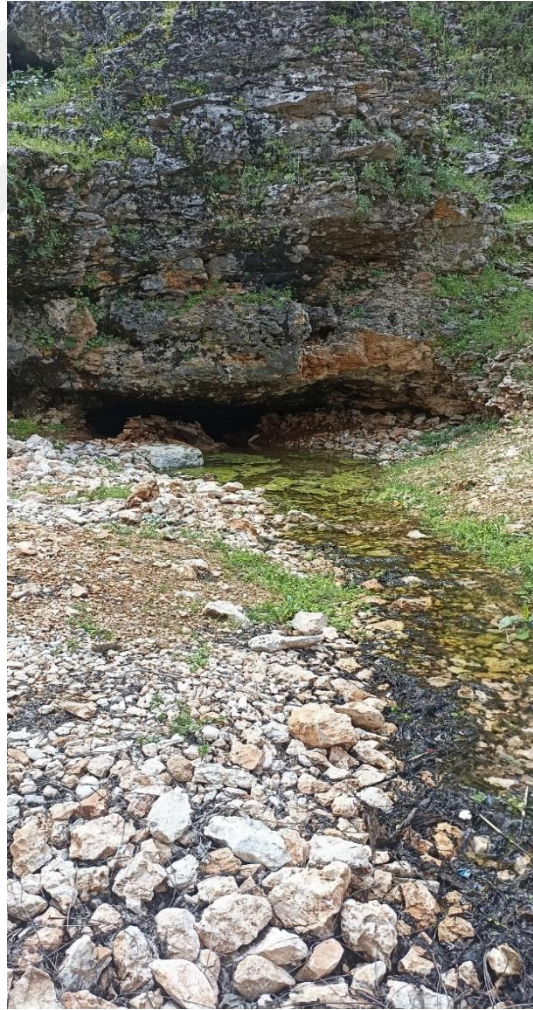


**Görsel 4.29.** *Bir bireyin yuvaya giriş yaptığı görüntü (12.11.2022)*

#### 4.7. Ateş Semenderinin Aktivasyon Dönemi

Üç yıllık çalışma sonucunda Sugözü popülasyonunun aktivasyon döneminin şubatın son haftası, mart, nisan, mayıs (ilk haftası) ve ekim, kasım, aralık ayları olduğu; estivasyon zamanlarının mayıs ile ekim ayları arasında kalan aylar olduğu; hibernasyon zamanlarının ise aralık ve şubatın son haftası arasında kalan zamanlar olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda kasım ve aralık ayında üreme aktivitesi gözlemlenmiştir. Sugözü popülasyonunda dönemlerdeki birey sayılarını karşılaştırdığımızda en çok sonbahar döneminde (kasım) türün aktif olduğu görülmektedir.

Çalışma alanında larvaları tek bir noktada görülmüştür (Görsel 4.30). Mart-Haziran ayları arasında larvaları görüntüleyebilmek için alan kontrol edilmiştir. Bu alanın oldukça küçük ve suyunun geçici olduğu görülmüştür. Görüntülenen larvaların su içerisinde fotoğrafları çekilmiştir (Görsel 4.31). 30 Nisan 2024'te 40'a yakın larva gözlemlenmiştir (Görsel 4.32).



**Görsel 4.30.** Larvaların gözlemlendiği habitat



**Görsel 4.31.** 14 Nisan 2023'te gözlemlenen larva



**Görsel 4.32.** 30 Nisan 2024'te gözlemlenen larvalar

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1. Dağılışı ve Morfoloji

*Salamandra infraimmaculata* Türkiye, Suriye, Lübnan, Kuzey İsrail, Kuzey Irak ve Batı İran'dan bilinmektedir. Üç alttüre ayrılmıştır. Bunlar: *S. i. infraimmaculata* Martens, 1885, *S. i. orientalis* Wolterstorff, 1925 ve *S. i. semenovi* Nesterov, 1917 [77, 80]. Türkiye'de Hatay ilinde (*S. i. infraimmaculata*); Adıyaman, Adana, Mersin, Sivas, Malatya ve Konya illerinde (*S. i. orientalis*); ve Bitlis ve Erzincan illerinde (*S. i. semenovi*) bulunur.

Degani ve Warburg [98] İsrail'de *Salamandra salamandra*'nın Sasa (108 birey) ve Carmel popülasyonunda (20 birey) erkek bireylerin 17,50-91,00 gram, dişi bireylerin 40,50-167,50 gram ağırlığında olduğunu bildirmiştir. Warburg [134], İsrail'in Carmel Dağı'ndaki *S. salamandra* popülasyonunda erkek bireylerde (42 birey) ortalama ağırlığı 57,33 gr, dişilerde (30 birey) ise 90,79 gr olarak bildirmiştir. Dişi bireylerin erkek bireylerden önemli derecede ağır olduğunu rapor etmiştir ( $P<0,001$ ). Bogaerts ve ark. [82] Batı Suriye'de bir dişi örnekte ağırlık 32,70 gr olduğunu rapor etmiştir. Herman [135], Lübnan popülasyonunda erkek bireylerde ağırlık 55,00 gr ve dişilerde 115,00 gr olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada erkek bireylerde (156 birey) ortalama ağırlık 36,47 (minimum-maksimum: 9,30-68,84) gr, dişilerde (105 birey) 41,24 (8,81-79,84) gr olarak saptanmıştır. Cinsiyetler arasında ağırlık bakımından önemli derecede farklılık bulunmaktadır ( $P<0,008$ ). Dişi bireyler erkek bireylere oranla daha ağırdır. Çalışma sonuçlarının önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir (Çizelge 5.1).

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde (2 ♂♂, 5 ♀♀) BGU değerini ortalama  $83,25 \pm 12,23$  (SS) (62,68-97,29) mm olduğunu rapor etmiştir. Bogaerts ve ark. [82] Batı Suriye'de bir dişi örnekte BGU değerini 115,00 mm olduğunu rapor etmiştir. Çoşkun ve ark. [116], Ergani-Soğuksu arasında bir ergin bireyde BGU değerini 105,30 mm olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde BGU değeri; erkeklerde ( $n=2$ )  $110,80 \pm 9,8$  mm (104,00–118,00), dişilerde ( $n=10$ )  $114,30 \pm 10,03$  mm (98,00–132,00) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde (1 ♀) BGU değerini 130,30 mm olarak rapor etmiştir. Altunışık [119], Mersin (Mezitli) popülasyonunda erkek bireylerde ( $n=14$ ) BGU ortalama 114,88 (108-123,87) mm, dişi bireylerde ( $n=16$ ) 118,52 (110,00-126,46) mm olduğunu rapor etmiştir. Çiçek ve ark. [120], Bingöl popülasyonunda erkek bireylerde ( $n=7$ ) BGU ortalama  $83,10 \pm 8,46$  (75,30–95,40) mm, dişi bireylerde ( $n=7$ )  $81,80 \pm 6,70$  (76,00–95,70) mm olduğunu rapor etmiştir. Cinsiyetler arasında BGU bakımından önemli bir farklılık bulunmadığını rapor etmiştir.

Herman [135], Lübnan populasyonunda erkeklerde BGU uzunluğunu 115,00 mm dişilerde 121,00 mm olduğunu rapor etmiştir. Candan [137] Konya örneklerinde (1 ♂, 1 ♀) BGU değerini erkek bireyde 134,92 mm, dişi bireyde 99,25 mm olarak vermiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz verilere göre Sugözü populasyonunda BGU değeri; erkeklerde (n=156)  $117,05 \pm 13,85$  mm (74,00–140,00), dişilerde (n=105)  $115,91 \pm 6,03$  mm (65,00–140,00) ortalama değerinde olduğu tespit edilmiştir. Eşeyler arasında BGU değerleri karşılaştırıldığında erkekler ve dişiler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Literatürde rapor edilen birey sayıları her ne kadar az olsa da bu çalışmada elde edilen BGU verilerinin aralığında kalmaktadır.

Degani ve Warburg [98] İsrail’de Sasa populasyonunda erkek bireylerde TVU değerini 145,00-290,00 mm ve dişi bireylerde 193,00-295,00 mm olduğunu bildirmiştir. Öz [73], Erzincan populasyonunda (24 ♂♂, 10 ♀♀) TVU değerini ortalama  $184,70 \pm 23,30$  (132,50-211,50) mm aralığında, Malatya populasyonunda (11 ♂♂, 11 ♀♀)  $191,60 \pm 24,1$  (146,60-230,70) mm; Hatay populasyonunda (5 ♂♂, 5 ♀♀)  $150,80 \pm 27,20$  (116,90-189,30) mm; Adana-Mersin populasyonunda (10 ♂♂, 13 ♀♀)  $180,60 \pm 25,2$  (123,30-212,20) mm olduğu rapor edilmiştir. Çoşkun ve ark. [116], Ergani-Soğuksu arasında bir ergin bireyde TVU değerini 183,30 mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde TVU değeri; erkeklerde  $187,60 \pm 20,30$  mm (172,00–202,00), dişilerde  $183,50 \pm 17,10$  mm (159,00–220,00) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde TVU değerini 222,60 mm olarak rapor etmiştir. Çiçek ve ark. [120], Bingöl populasyonunda erkek bireylerde TVU değerini  $144,70 \pm 14,67$  (134,30–167,80) mm, dişilerde  $144,80 \pm 12,60$  (133,00–171,30) mm olarak rapor etmiştir. Candan [137] TVU değerini erkek bireyde 226,83 mm, dişi bireyde 155,85 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü populasyonunda TVU erkek bireylerde (n=156)  $194,36 \pm 24,43$  mm (123,00-230,00), dişilerde (n=105)  $191,48 \pm 26,48$  mm (113,00-240,00) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen birey sayıları her ne kadar az olsa da bu çalışmada elde edilen TVU değerleri aralığında kalmaktadır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran populasyonunda ergin bireylerde KU değerini  $57,56 \pm 9,83$  (40,92-68,33) mm olduğunu rapor etmiştir. Bogaerts ve ark. [82] Batı Suriye’de bir dişi örnekte KU 70,00 mm olduğunu rapor etmiştir. Çoşkun ve ark. [116], Ergani-Soğuksu KU 78,00 mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde KU değeri; erkeklerde  $76,70 \pm 4,0$  mm (69,80–84,00), dişilerde  $69,80 \pm 7,60$  mm (60,00–88,00) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde KU

değerini 92,30 mm olarak rapor etmiştir. Herman [135], Lübnan popülasyonunda KU değerini erkeklerde 90,00 mm ve dişilerde 132,00 mm olduğunu rapor etmiştir. Candan [137] erkek bireyde KU değerini 91,91 mm dişî bireyde 56,60 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda KU erkek bireylerde (n=156)  $77,31 \pm 11,64$  mm (43,00-100,00), dişilerde (n=105)  $75,05 \pm 11,64$  mm (47,00-100,00) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen birey sayıları her ne kadar az olsa da bu çalışmada elde edilen KU değerleri aralığında kalmaktadır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde ÖAM değerini  $41,41 \pm 5,65$  (32,50-49,06) mm olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde ÖAM değeri; erkeklerde  $46,60 \pm 0,40$  mm (46,30-46,90), dişilerde  $58,00 \pm 5,00$  mm (49,10-64,20) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde ÖAM değerini 73,30 mm olarak rapor etmiştir. Candan [137] ÖAM değerini erkek bireylerde 70,09 mm ve dişî bireylerde 54,71 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonlarında erkek bireylerde (n=35)  $54,34 \pm 6,11$  mm (34,92-64,93), dişilerde (n=35)  $56,10 \pm 7,74$  mm (36,56-70,87) olarak tespit edilmiştir. Her ne kadar literatürde sınırlı sayıda veri olsa da elde edilen veriler literatür verileri ile büyük oranda uyum içerisindedir.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde ÖEU değerini  $26,61 \pm 3,96$  (20,80-31,37) mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde ÖEU değeri; erkeklerde  $34,60 \pm 4,00$  mm (31,80-37,50), dişilerde  $32,40 \pm 3,60$  mm (27,30-37,70) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde ÖEU değerini 35,10 mm olarak rapor etmiştir. Candan [137] ÖEU değerini erkek bireyde 43,08 mm ve dişî bireylerde 31,88 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonlarında erkek bireylerde ÖEU erkek bireylerde (n=35)  $31,41 \pm 4,35$  mm (19,27-39,05), dişilerde (n=35)  $29,80 \pm 4,60$  mm (19,59-37,43) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler İran popülasyonundan büyüktür. Tunceli ve Halfeti bireyleri ile uyum içerisinde olsa da literatürde yeterli birey sayısı bulunmadığından sağlıklı bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde AEU değerini  $29,87 \pm 3,94$  (23,00-34,69) mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde AEU değeri; erkeklerde  $34,00 \pm 3,40$  mm (31,60-36,30), dişilerde  $34,70 \pm 2,50$  mm (31,20-38,90) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde AEU değerini 37,30 mm olarak rapor etmiştir. Candan [137] AEU değerini erkek bireyde 44,19 mm ve dişî bireyde 32,51 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda erkek bireylerde AEU değeri (n=35)  $34,49 \pm 3,84$  mm (20,96-40,71), dişilerde (n=35)

32,79±3,90 mm (25,01-38,75) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen AEU değerleri bu çalışmada elde edilen AEU değerleri aralığında kalmaktadır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde BU değerini 19,82±2,33 (16,52-23,10) mm olarak rapor etmiştir. Çoşkun ve ark. [116], Ergani-Soğuksu arasında bir ergin bireyde BU 16,00 mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde BU değeri; erkeklerde 28,40±2,40 mm (26,7–30,2), dişilerde 25,20±1,80 mm (22,80–28,50) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde BU değerini 22,00 olarak rapor etmiştir. Candan [137] BU değerini erkek bireyde 31,66 mm ve dişi bireyde 23,46 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda BU erkek bireylerde (n=35) 28,73±3,06 mm (17,15-32,12), dişilerde (n=35) 28,67±2,90 mm (22,67-33,07) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen BU değerleri bu çalışmada elde edilen BU değerleri aralığında kalmaktadır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde BG değerini 17,12±2,19 (13,80-20,14) mm olarak rapor etmiştir. Çoşkun ve ark. [116], Ergani-Soğuksu arasında bir ergin bireyde BG 18,50 mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde BG değeri; erkeklerde 22,30±2,10 mm (20,80–23,70), dişilerde 20,60±1,80 mm (18,00–23,00) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde BG değerini 24,00 olarak rapor etmiştir. Candan [137] BG değerini erkek bireyde 24,98 mm ve dişi bireyde 20,06 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda BG erkek bireylerde (n=35) 21,81±2,47 mm (14,19-25,37), dişilerde (n=35) 21,79±2,42 mm (16,10-28,12) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen BG değerleri bu çalışmada elde edilen BG değerleri aralığında kalmaktadır.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde PU değerini 11,81±2,04 (8,50-13,80) mm olarak rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PU değeri; erkeklerde 16,80±0,60 mm (16,40–17,20), dişilerde 15,30±1,70 mm (11,30–17,70) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PU değerini 16,80 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PU değerini erkek bireyde 16,70 mm ve dişi bireyde 13,31 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PU erkek bireylerde (n=35) 14,77±3,25 mm (9,32-26,59), dişilerde (n=35) 14,06±1,74 mm (8,56-16,91) olarak tespit edilmiştir. Literatürde rapor edilen PU değerleri büyük oranda bu çalışmada elde edilen PU değerleri aralığında kalmaktadır.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PG değeri; erkeklerde 5,60±0,81 mm (5,00–6,20), dişilerde 6,00±0,90mm (4,30–7,70) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir.

Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PG değerini 6,1 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PG değerini erkek bireyde 7,64 mm ve dişi bireyde 5,60 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PG erkek bireylerde (n=35)  $6,36 \pm 0,78$  mm (4,52-7,90), dişilerde (n=35)  $6,51 \pm 0,83$  mm (4,52-8,17) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Tunceli popülasyonuna ait veriler ile uyumludur.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PAM değeri; erkeklerde  $13,40 \pm 0,70$  mm (12,90–13,90), dişilerde  $13,40 \pm 0,10$  mm (11,90–15,20) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PAM değerini 15,90 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PAM değerini erkek bireyde 13,46 mm ve dişi bireyde 12,11 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PAM erkek bireylerde (n=35)  $9,76 \pm 1,41$  mm (5,54-11,76), dişilerde (n=35)  $10,27 \pm 1,26$  mm (6,78-12,60) olarak tespit edilmiştir. Sugözü popülasyonunda iki paratoid arasındaki mesafe literatür verilerine göre daha küçük olduğu görülmektedir.

Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde GÇ değeri  $2,67 \pm 1,30$  (3,91-7,81) olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda GÇ erkek bireylerde (n=35)  $7,15 \pm 0,98$  mm (4,09-8,65), dişilerde (n=35)  $7,21 \pm 1,14$  mm (4,58-8,92) olarak tespit edilmiştir. Rastegar-Pouyani ve Faizi [136], İran popülasyonunda ergin bireylerde KLU değerini  $5,51 \pm 0,74$  (4,38-6,73) mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda KLU erkek bireylerde (n=35)  $8,48 \pm 1,15$  mm (4,21-10,07), dişilerde (n=35)  $7,98 \pm 1,13$  mm (6,10-10,38) olarak tespit edilmiştir. Göz çapı ve kloak uzunluğu bakımından Sugözü örnekleri İran örneklerine oranla daha büyük olduğu görülmektedir.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde GU değeri; erkeklerde  $102,50 \pm 8,50$  mm (99,00–109,00), dişilerde  $106,50 \pm 10,70$  mm (90,00–125,00) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde GU değerini 121,20 olarak rapor etmiştir. Candan [137] GU değerini erkek bireyde 107,01 mm ve dişi bireyde 79,23 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda GU erkek bireylerde (n=35)  $112,59 \pm 10,69$  mm (73,90-123,67), dişilerde (n=35)  $113,46 \pm 13,38$  mm (79,30-131,13) olarak tespit edilmiştir. Literatürde verilen gövde uzunluğu ölçümleri, Sugözü popülasyonu GU ölçümleri aralığında kalmaktadır.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde ÖAM/BGU oranı erkeklerde  $0,42 \pm 0,04$  mm (0,39–0,45), dişilerde  $0,51 \pm 0,03$  mm (0,45-0,57) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde ÖAM/BGU oranı 0,56 olarak rapor etmiştir. Candan [137] ÖAM/BGU oranı erkek bireyde 0,55 mm ve dişi bireyde 0,52 mm olarak rapor

etmiştir. Sugözü popülasyonunda ÖAM/BGU oranı erkek bireylerde (n=35)  $0,45\pm0,05$  mm (0,37-0,54), dişilerde (n=35)  $0,46\pm0,05$ mm (0,35-0,54) olarak tespit edilmiştir. Literatürde verilen ÖAM/BGU oranı, Su gözü popülasyonu ÖAM/BGU oranı aralığında kalmaktadır.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PU/BU oranı erkeklerde  $0,42\pm0,04$  mm (0,39-0,45), dişilerde  $0,51\pm0,03$  mm (0,45-0,57) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PU/BU oranı 0,56 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PU/BU oranı erkek bireyde 0,55 mm ve dişî bireyde 0,52 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PU/BU oranı erkek bireylerde (n=35)  $0,51\pm0,09$  mm (0,45-0,89), dişilerde (n=35)  $0,49\pm0,05$ mm (0,38-0,59) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler literatürdeki veriler ile uyumludur.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PG/BG oranı erkeklerde  $0,42\pm0,04$  mm (0,39-0,45), dişilerde  $0,51\pm0,03$  mm (0,45-0,57) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PG/BG oranı 0,56 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PG/BG oranı erkek bireyde 0,55 mm ve dişî bireyde 0,52 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PG/BG oranı erkek bireylerde (n=35)  $0,29\pm0,03$  mm (0,24-0,35), dişilerde (n=35)  $0,30\pm0,03$ mm (0,24-0,34) olarak tespit edilmiştir. Sugözü popülasyonunda paratoid genişliğinin baş genişliğine oranla literatüre göre daha dar olduğu tespit edilmiştir.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde PG/PU oranı erkeklerde  $0,42\pm0,04$  mm (0,39-0,45), dişilerde  $0,51\pm0,03$  mm (0,45-0,57) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde PG/PU oranı 0,56 olarak rapor etmiştir. Candan [137] PG/PU oranı erkek bireyde 0,55 mm ve dişî bireyde 0,52 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda PG/PU oranı erkek bireylerde (n=35)  $0,44\pm0,05$  mm (0,27-0,54), dişilerde (n=35)  $0,47\pm0,06$ mm (0,35-0,60) olarak tespit edilmiştir. Literatürde ölçülen birey sayısı sınırlı olsa da Sugözü popülasyonunda paratoid bezlerinin nispeten daha dar olduğu tespit edilmiştir.

Olgun ve ark. [118] Tunceli örneklerinde BG/BU oranı erkeklerde (n=2)  $0,42\pm0,04$  mm (0,39-0,45), dişilerde (n=10)  $0,51\pm0,03$  mm (0,45-0,57) ortalama değerinde olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde BG/BU oranı 0,56 olarak rapor etmiştir. Candan [137] BG/BU oranı erkek bireyde 0,55 mm ve dişî bireyde 0,52 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda BG/BU oranı erkek bireylerde (n=35)  $0,76\pm0,04$  mm (0,69-0,85), dişilerde (n=35)  $0,76\pm0,04$ mm (0,69-0,85) olarak tespit edilmiştir. Su gözü popülasyonundaki bireylerin daha geniş bir başa sahip olduğu görülmüştür.

Candan [137] ÖEU/BGU oranı erkek bireyde 0,33 mm ve dişi bireyde 0,32 mm olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda ÖEU/BGU oranı erkek bireylerde (n=35) 0,26±0,02 mm (0,20-0,32), dişilerde (n=35) 0,24±0,02 mm (0,18-0,31) mm olarak tespit edilmiştir. Literatürde ölçülen birey sayısı sınırlı olsa da ÖEU/BGU değerleri bakımından literatür ile uyumludur.

Öz [73] KU/BGU\*100 indeksini Erzincan 81,68±4,91 (74,80-95,99), Malatya popülasyonunda 82,92± 2,95 (76,16-89,24), Hatay 73,55±5,45 (64,18- 84,00), Adana-Mersin popülasyonunda 77,1±4,46 (68,45-87,11) olduğunu bildirmiştir. Candan [137] KU/BGU\*100 indeksini erkek bireyde 68,12 dişi bireyde 57,02 olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda erkek bireylerde (n=156) 65,95±5,34 mm (49,60-78,13), dişilerde (n=105) 64,58±5,60 mm (45,45-73-91) olarak tespit edilmiştir. Sugözü popülasyonunda kuyruğun vücuda oranla daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

Öz [73] BU/GU\*100 indeksini Erzincan 32,15±1,98 (28,30-36,87), Malatya popülasyonunda 29,53± 2,61 (24,41-34,95), Hatay 33,03±2,77 (30,30 – 37,13), Adana-Mersin popülasyonunda 32,46±2,34 (29,27 – 37,26) olduğunu bildirmiştir. Candan [137] BU/GU\*100 indeksini erkek bireyde 30,00 dişi bireyde 30,00 olarak rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda BU/GU\*100 erkek bireylerde (n=35) 25,52±1,41 mm (23,01-27,82) dişilerde (n=35) 25,36±1,49 mm (22,72-29,66) olarak tespit edilmiştir. Sugözü popülasyonunun gövdeye oranla daha kısa bir baş uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Bu çalışmada ergin bireylerden elde edilen metrik ölçümler, oranlar ve indeks değerlerin daha önce yapılan bazı çalışmalar ile karşılaştırılması: Erzincan, Malatya, Hatay, Adana-Mersin [73], Bitlis [74], Tunceli, Şanlıurfa [118], Konya [137], Mersin [59], Bingöl [120], Ergani-Soğuksu [116], İran [136]. 1) Bu çalışma 2) Erzincan, 3) Malatya, 4) Hatay, 5) Adana/Mersin, 6) Bitlis, 7) Tunceli (Erkek/Dişi), 8) Şanlıurfa, 9) Konya (Erkek/dişi), 10) Mersin (Erkek/dişi) 11) Bingöl (Erkek/dişi), 12) Ergani-Soğuksu, 13) İran. (1: Ham veri, 2: Percra)

|     |   | 1                 | 2           | 3           | 4     | 5           | 6     | 7                | 8     | 9                 | 10                | 11              | 12    | 13     |
|-----|---|-------------------|-------------|-------------|-------|-------------|-------|------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------------|-------|--------|
|     |   | Ort.              | n=24/<br>10 | n=11/<br>11 | n=5/5 | n=10/<br>13 | n=7/9 | n=2/<br>10       | n=1   | n=1/1             | n=14/16           | n=7/7           | n=1   | n=6    |
| A   | 1 | 36,47/4<br>1,24   | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | ---              | ---   | ---               | ---               | ---             | ---   | ---    |
| BGU | 1 | 117,05/<br>116,43 | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | 110,80<br>/114,3 | 130,3 | 134,92/<br>99,25  | 114,88/<br>118,52 | 83,1/<br>81,9   | 105,3 | 83,25  |
| TVU | 1 | 194,36/<br>191,48 | 184,7       | 191,6       | 150,8 | 180,6       | 172,6 | 187,60<br>/183,5 | 222,6 | 226,83/<br>155,85 | ---               | 144,7/<br>114,8 | 183,3 | 140,81 |
|     | 2 | 165,95/<br>164,58 | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | 169,1/<br>161,4  | 170,9 | ---               | ---               | ---             | ---   | ---    |
| KU  | 1 | 77,31/<br>75,05   | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | 76,70/<br>69,80  | 92,3  | 91,91/<br>56,60   | ---               | ---             | 78    | 57,56  |
|     | 2 | 65,95/<br>64,58   | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | 69,1/<br>61,4    | 70,9  | ---               | ---               | ---             | ---   | ---    |
| ÖAM | 1 | 54,34/<br>56,1    | ---         | ---         | ---   | ---         | ---   | 46,60/<br>58,00  | 73,3  | 70,09/<br>54,71   | ---               | ---             | ---   | 41,41  |

**Çizelge 5.1.** (Devam) Bu çalışmada ergin bireylerden elde edilen metrik ölçümler, oranlar ve indeks değerlerin daha önce yapılan bazı çalışmalar ile karşılaştırılması: Erzincan, Malatya, Hatay, Adana-Mersin [73], Bitlis [74], Tunceli, Şanlıurfa [118], Konya [137], Mersin [59], Bingöl [120], Ergani-Soğuksu [116], İran [136]. 1) Bu çalışma 2)Erzincan, 3) Malatya, 4) Hatay, 5) Adana/Mersin, 6) Bitlis, 7) Tunceli (Erkek/Dişi), 8) Şanlıurfa, 9) Konya (Erkek/dişi), 10) Mersin (Erkek/dişi) 11) Bingöl(Erkek/dişi), 12) Ergani-Soğuksu, 13) İran. (1: Ham veri, 2: Percra)

|             |   | 1             | 2     | 3     | 4     | 5     | 6    | 7             | 8     | 9            | 10  | 11  | 12   | 13    |
|-------------|---|---------------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|-------|--------------|-----|-----|------|-------|
|             | 2 | 45,11/46,27   |       |       |       |       |      | 42,6/50,9     | 56,3  |              |     |     |      |       |
| ÖEU         | 1 | 31,41/29,8    | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 34,60/32,40   | 35,1  | 43,08/31,88  | --- | --- | ---  | 26,61 |
|             | 2 | 25,94/24,52   |       |       |       |       |      | 31,2/28,5     | 26,9  | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| AEU         | 1 | 34,49/32,79   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 34,00/34,70   | 37,3  | 44,19/32,51  | --- | --- | ---  | 29,87 |
|             | 2 | 28,61/27,12   |       |       |       |       |      | 30,6/30,5     | 28,6  | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| BU          | 1 | 28,73/28,67   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 28,40/25,20   | 22    | 31,66/23,46  | --- | --- | 16   | 19,82 |
|             | 2 | 23,75/23,68   |       |       |       |       |      | 25,7/22,2     | 16,9  | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| BG          | 1 | 21,81/21,79   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 22,30/20,60   | 24    | 24,98/20,06  | --- | --- | 18,5 | 17,12 |
|             | 2 | 18,03/17,98   |       |       |       |       |      | 20,1/18,0     | 18,4  | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| PU          | 1 | 14,77/14,06   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 16,80/15,30   | 16,8  | 16,70/13,31  | --- | --- | ---  | 11,81 |
|             | 2 | 12,19/11,62   |       |       |       |       |      | 15,2/13,4     | 12,9  | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| PG          | 1 | 6,36/6,51     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 5,60/6,00     | 6,1   | 7,64/5,60    | --- | --- | ---  | ---   |
|             | 2 | 5,27/5,37     |       |       |       |       |      | 5,1/5,2       | 4,7   | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| PAM         | 1 | 9,76/10,27    | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 13,40/13,40   | 15,9  | 13,46/12,11  | --- | --- | ---  | ---   |
|             | 2 | 8,05/8,5      | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 12,1/11,8     | 12,2  |              | --- | --- | ---  | ---   |
| GÇ          | 1 | 7,15/7,21     |       |       |       |       |      |               |       |              |     | --- | ---  | 2,67  |
| GU          | 1 | 112,59/113,46 | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 102,50/106,50 | 121,2 | 107,01/79,23 | --- | --- | ---  | ---   |
|             | 2 | 93,1/93,38    | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 92,5-93,1     | 93    | ---          | --- | --- | ---  | ---   |
| KLU         | 1 | 8,48/7,98     |       |       |       |       |      |               |       |              |     | --- | ---  | 5,51  |
| ÖAM/BGU     | 1 | 0,45/0,46     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 0,42/0,51     | 0,56  | 0,55/0,52    | --- | --- | ---  | ---   |
| PU/BU       | 1 | 0,51/0,49     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 0,60/0,61     | 0,76  | 0,57/0,53    | --- | --- | ---  | ---   |
| PG/BG       | 1 | 0,29/0,3      | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 0,25/0,29     | 0,26  | 0,31/0,28    | --- | --- | ---  | ---   |
| PG/PU       | 1 | 0,44/0,47     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 0,33/0,39     | 0,37  | 0,46/0,42    | --- | --- | ---  | ---   |
| BG/BU       | 1 | 0,76/0,76     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | 0,78/0,82     | 1,09  | 0,86/0,79    | --- | --- | ---  | ---   |
| ÖEU/BGU     | 1 | 0,26/0,24     | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | ---           | ---   | 0,33/0,32    | --- | --- | ---  | ---   |
| KU/BGU*100  | 1 | 65,95/64,58   | 81,68 | 82,92 | 73,55 | 77,1  | 79,3 | ---           | ---   | 68,12/57,02  | --- | --- | ---  | ---   |
| KU/TVU*100  | 1 | 39,68/39,17   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | ---           | ---   | 40,52/36,32  | --- | --- | ---  | ---   |
| BU/GU*100   | 1 | 25,52/25,36   | 32,15 | 29,53 | 33,03 | 32,46 | 31,3 | ---           | ---   | 30,00/30,00  | --- | --- | ---  | ---   |
| BG/BU*100   | 1 | 75,99/76,02   | 77,65 | 87,6  | 78,52 | 80,08 | 83,9 | ---           | ---   | 86,00/79,00  | --- | --- | ---  | ---   |
| ÖEU/BGU*100 | 1 | 25,94/24,52   | 30,92 | 30,81 | 29,35 | 31,11 | 31,7 | ---           | ---   | 33,00/32,00  | --- | --- | ---  | ---   |
| AEU/BGU*100 | 1 | 28,61/27,12   | 32,85 | 32,81 | 31,67 | 33,67 | 33,3 | ---           | ---   | 33,00/32,75  | --- | --- | ---  | ---   |

Bu çalışmada incelenen juvenil bireylerin BGU, KU, BU, BG, PG, GU değerleri ve BG/BU oranları Tunceli örneklerinden elde edilen veriler ile örtüşmektedir (Çizelge 5.2). Juvenil bireylere ait vücut ölçümleri; ÖAM değeri Sugözü popülasyonunda ortalama 28,030 (21,07-31,04) mm ile Sivas (ort: 39,59; 33,71-42,11 mm) ve Tunceli (32,40; 24,00-43,00 mm) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. ÖEU, Sugözü popülasyonunda ortalama 14,47 (10,58-16,5) ile Sivas (20,91; 18,42-42,11 mm) ve Tunceli (16,5; 24,00-43,00 mm) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. AEU, Sugözü popülasyonunda ortalama 16,09 (11,40-19,01) mm ile Sivas (24,43; 21,51-26,75 mm) ve Tunceli (18,90; 13,50-26,90 mm) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. PU Sugözü popülasyonunda ortalama 7,53 (3,59-13,41) mm ile Sivas (11,41; 9,79-12,12) ve Tunceli (9,10; 6,30-12,80 mm) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. PAM Sugözü popülasyonunda ortalama 4,73 (4,01-5,16) mm ile Sivas (9,67; 8,62-10,08 mm) ve Tunceli (7,70; 5,90-10,06 mm) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. GU Sugözü popülasyonunda ortalama 55,29 (38,11-63,67) mm ile Sivas (70,48; 60,02-74,27 mm) ve Tunceli (55,30; 42,50-74,30) verilerine göre daha kısa olduğu görülmektedir. ÖAM/BGU oranı bakımından Sugözü popülasyonunda ortalama 0,47 (0,42-0,55) mm ile Sivas (0,53; 0,53-0,54 mm) ve Tunceli (0,54; 0,53-0,57 mm) verilerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. PU/BU, oranı bakımından Sugözü popülasyonunda ortalama 0,51 (0,32-1,21) mm ile Sivas (0,57; 0,56-0,58 mm) ve Tunceli (0,56; 0,52-0,60 mm) verilerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. PG/BG oranı bakımından Sugözü popülasyonunda ortalama 0,27 (0,24-0,30) mm ile Sivas (0,36; 0,35-0,38 mm) ve Tunceli (0,32; 0,25-0,41 mm) verilerine göre daha düşük olduğu görülmektedir.

KU/BGU oranı bakımından Sugözü popülasyonunda ortalama 0,65 (0,54-0,83) mm ile Sivas verilerine (0,43; 0,39-0,52 mm) göre daha büyük olduğu görülmektedir. PG/PU, oranı bakımından Sugözü popülasyonunda ortalama 0,45 (0,16-0,67) mm ile Sivas verileri (0,43; 0,42-0,46 mm) ve Tunceli (0,43; 0,30-0,60 mm) verilerine göre daha büyük olduğu görülmektedir.

**Çizelge 5.2.** Bu çalışmada juvenil bireylerden elde edilen metrik ölçümler, oranlar ve indeks değerlerin daha önce yapılan bazı çalışmalar ile karşılaştırılması: Sivas,[95] Tunceli [118], Mersin [59], Bingöl [120] (1: Ham veri, 2: Percra)

|          |   | Sugözü (n=10 juvenil) |              | Yoncabayırı, Sivas (n=5) |              | Tunceli (n=4) |             | Mezitli, Mersin |             | Bingöl |            |
|----------|---|-----------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| Karakter |   | Ort.                  | Min-maks     | Ort.                     | Min-maks     | Ort.          | Min-maks    | Ort.            | Min-maks    | Ort.   | Min-maks   |
| Ağırlık  | 1 | 6,057                 | 2,16-11,34   | ---                      | ---          | ---           | ---         | ---             | ---         | ---    | ---        |
| BGU      | 1 | 60,2                  | 40-72        | 73,988                   | 63,14-78,43  | 59,7          | 45,6-79,4   | 65,9            | 53,38-78,42 | 45,17  | 24,2-64,8  |
| TVU      | 1 | 98,8                  | 70-120       | 106,288                  | 96,18-113,52 | 96,4          | 74,5-129    | ---             | ---         | 81,2   | 61,5-109,8 |
|          | 2 | 164,73                | 154,41-182,5 | ---                      | ---          | 161,5         | 157,3-163,4 | ---             | ---         | ---    | ---        |
| KU       | 1 | 38,6                  | 27-50        | 32,3                     | 29,54-35,09  | 36,7          | 28,9-49,7   | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 64,73                 | 54,41-82,50  | ---                      | ---          | 61,5          | 57,3-63,4   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| ÖAM      | 1 | 28,03                 | 21,07-31,04  | 39,59                    | 33,77-42,11  | 32,4          | 24-43       | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 47,22                 | 41,65-55,18  | ---                      | ---          | 54,2          | 52,7-56,8   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| ÖEU      | 1 | 14,47                 | 10,58-16,50  | 20,91                    | 18,42-22,62  | 16,5          | 10,4-23,7   | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 24,29                 | 22,07-27,76  | ---                      | ---          | 27,1          | 22,8-29,9   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| AEU      | 1 | 16,091                | 11,40-19,01  | 24,43                    | 21,51-26,75  | 18,9          | 13,5-26,9   | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 26,88                 | 22,51-30,79  | ---                      | ---          | 31,2          | 27,6-33,9   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| BU       | 1 | 15,386                | 11,01-19,89  | 19,996                   | 16,96-21,63  | 16,1          | 12,1-22,4   | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 25,7                  | 23,34-32,08  | ---                      | ---          | 26,9          | 12,1-22,4   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| BG       | 1 | 11,554                | 8,14-13,54   | 13,712                   | 11,82-14,68  | 11,7          | 9,2-14,9    | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 19,27                 | 17,89-21,35  | ---                      | ---          | 19,7          | 18,7-21,1   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PU       | 1 | 7,53                  | 3,59-13,41   | 11,41                    | 9,79-12,12   | 9,1           | 6,3-12,8    | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 13,09                 | 8,26-33,53   | ---                      | ---          | 15,1          | 13,9-16,1   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PG       | 1 | 3,14                  | 2,01-3,85    | 4,9                      | 4,52-5,13    | 3,8           | 2,6-5,4     | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 5,19                  | 4,56-5,73    | ---                      | ---          | 6,3           | 4,8-8,3     | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PAM      | 1 | 4,73                  | 4,01-5,16    | 9,67                     | 8,62-10,08   | 7,7           | 5,9-10,6    | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 8,19                  | 5,58-12,45   | ---                      | ---          | 12,8          | 11,2-13,7   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| GU       | 1 | 55,29                 | 38,11-63,67  | 70,482                   | 60,02-74,27  | 55,3          | 42,5-74,3   | ---             | ---         | ---    | ---        |
|          | 2 | 92,19                 | 88,1-96,08   | ---                      | ---          | 92,5          | 91,1-93,6   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| KU/BGU   | 1 | 0,65                  | 0,54-0,83    | 0,43                     | 0,39-0,52    | ---           | ---         | ---             | ---         | ---    | ---        |
| ÖAM/BGU  | 1 | 0,47                  | 0,42-0,55    | 0,53                     | 0,53-0,54    | 0,54          | 0,53-0,57   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PU/BU    | 1 | 0,51                  | 0,32-1,21    | 0,57                     | 0,56-0,58    | 0,56          | 0,52-0,60   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PG/BG    | 1 | 0,27                  | 0,24-0,30    | 0,36                     | 0,35-0,38    | 0,32          | 0,25-0,41   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| PG/PU    | 1 | 0,45                  | 0,16-0,67    | 0,43                     | 0,42-0,46    | 0,43          | 0,30-0,60   | ---             | ---         | ---    | ---        |
| BG/BU    | 1 | 0,75                  | 0,67-0,80    | 0,686                    | 0,68-0,70    | 0,74          | 0,65-0,87   | ---             | ---         | ---    | ---        |

Öz [73], Erzincan populasyonunda (34 örnek; 24 ♂♂, 10♀♀) siyah zemin üzerinde sarı lekeler bulunduğunu, populasyonun % 85’inde sırttaki lekelerin sık olduğunu %15’inde seyrek olduğunu bildirilmiştir. Öz [73] Malatya populasyonunu (22 örnek; 11 ♂♂, 11♀♀) sırttaki lekelerle göre 3’e ayırmıştır. 18 örnekte (% 85)’inde lekelerin aynı büyüklükte olduğunu, 3 örnekte (%11) sarı lekelerin şekil olarak parçalı ve ortalarında siyah küçük lekelerin bulunduğunu ve sadece tek bir örnekte ise (%4) lekelerin sırt üzerinde birleşerek çubuk şeklinde yapılar oluşturduğunu rapor etmiştir. Öz [73] Hatay populasyonunda (10 örnek; 5 ♂♂, 5♀♀) sırttaki lekelerin vertebral bölgede tek sıra halinde olduğunu ve bu lekelerin bazen birleşerek daha uzun sarı lekeler meydana getirdiğini rapor etmiştir. Öz [73] Adana-Mersin populasyonunda (23 örnek; 10 ♂♂, 13♀♀) sırttaki lekeleri ikiye ayırmış % 68’inde lekeler dağınık ve tek tek, %32’sinde lekelerin birbiri ile birleşerek daha büyük lekeler meydana getirdiğini rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118], Tunceli populasyonlarında (2 ♂♂, 10♀♀), sırt zemin renginin siyah ve üzerinde çeşitli formlarda lekelerin olduğunu, lekelerin hem lateralde hem de kuyruk ucuna doğru devam ettiğini ve sırt lekelerinin küçük ve içlerinde siyah lekelerin olduğunu rapor etmiştir. Olgun ve ark. [118], Eski Halfeti örneğinde, sırt renklenmesi ve deseninin Tunceli ile aynı olduğunu lateraldeki lekelerin Tunceli örneklerine göre daha küçük olduğunu bildirmiştir. Candan [137] Konya örneklerinde (1♂, 1♀) siyah zemin üzerinde sarı lekelerin dağınık bir desenle oluşturduğunu, erkek bireylerde bu sarı lekelerin birbiri ile temas ederken, dişi bireyler lekelerin birbiri ile temas etmediğini bildirmiştir. Özkan ve Bülbül [95] Sivas örneklerinde (5 juvenil) sırt desenlerinin birbirinden farklılık gösterdiğini, desenlerin bazı bireylerde sırtın tamamında birleşirken bazılarında temas etmediği rapor edilmiştir. Sugözü populasyonunda sırt desenleri bakımından literatürdeki veriler ile uyumluluk göstermektedir.

Öz [73], Erzincan populasyonunda başın üzerindeki supraorbital lekelerin 20 örnekte ayrı ayrı diğer 14 örnekte paratoid lekeler ile tek taraflı ya da çift taraflı birleştiğini rapor etmiştir. Öz [73], Malatya örneklerinde baş üzerindeki lekelerin bir örnekte sağ paratoid leke ve sağ supraorbital lekenin birleştiğini, bir örnekte sol paratoid leke ve sağ supraorbital lekenin birleştiğini ve 20 örnekte ise supraorbital leke ve paratoid lekelerin birbirinden ayrı olduğunu rapor etmiştir. 12 örnekte baş üzerindeki leke sayısı 4 iken, 10 örnekte 4 leke dışında lekelerin olduğunu bildirmiştir. Öz [73], Hatay populasyonunda supraorbital ve paratoid lekeler % 72,2’sinde ayrı ayrı iken %11’inde birleşmiş, %11,2’sinde sağ paratoid leke arkadaki sırt lekesiyle birleşmiş ve %5,6’sında ise sadece sol supraorbital leke ile sol paratoid lekenin birleştiğini rapor etmiştir. Öz [73], Adana-Mersin populasyonunda

supraorbital ve parotid lekelerin dağılımını şu şekilde rapor etmiştir: 7 örnekte (% 28) supraorbital ve parotid lekeler ayrı ayrı bulunmuştur. 7 örnekte (% 28) sağ ve sol supraorbital lekeler, sağ ve sol parotid lekeler ile birleşik olarak gözlemlenmiştir. 3 örnekte (% 12) sol supraorbital leke, sol parotid leke ile bitişik, sağdaki lekeler ise ayrı ayrı bulunmuştur. 1 örnekte (% 4) sağ supraorbital leke ve sağ parotid leke birleşik, soldakiler ise ayrı olarak rapor edilmiştir. 5 örnekte (% 20) ise sağ ve sol supraorbital lekeler hem birbirleriyle hem de parotid lekeler ile birleşik olduğunu bildirmiştir.

Olgun ve ark. [118] Tunceli popülasyonunda paratoid ve supraorbital lekelerin birbiriyle temas etmediğini, ventralde ve kuyruğun alt tarafında herhangi bir leke olmadığını bildirmiştir. Olgun ve ark. [118] Halfeti örneğinde (1♀) baş üzerinde 6 yuvarlağımsı lekenin olduğunu ve bunların birbiri ile temas etmediğini rapor etmiştir. Candan [137], Konya örneklerinde (1♂, 1♀) supraorbital lekelerin paratoid lekeler ile birleştiğini bildirmiştir. Her iki örnekte supraorbital ve paratoid lekenin birleştiğini dişi bireyde supraorbital lekelerin birbiri ile temas ederken erkek bireyde temas etmediğini rapor etmiştir. Özkan ve Bülbül [95] Sivas örnekleri (5 juvenil) için supraorbital lekelerin birbiri ile ve paratoid lekelerin supraorbital lekeler ile temas etmediğini rapor etmiştir. Sugözü popülasyonunda baş üzerindeki lekeler, sayısı ve dizilişi bakımından literatürdeki veriler ile uyumluluk göstermektedir.

Öz [73], Erzincan örneklerinin tümünde baş altında sarı beneklerin mevcut olduğunu ve ventraldeki benekler bakımından örneklerin % 44'ü sık benekli, % 53'ü seyrek benekli sadece tek bir örneğin (%3) ise beneksiz olduğunu rapor etmiştir. Öz [73], Malatya örneklerinin % 56'sında baş altında sarı beneklerin bulunduğunu %44'ünde ise benek bulunmadığını rapor etmiştir. Ventraldeki benekler bakımından örneklerin % 96'sının beneksiz sadece tek bir örnekte benek olduğu rapor edilmiştir. Öz [73], Hatay örneklerinde baş altında ve ventral de benekler görülmemiştir. Öz [73] Adana-Mersin örneklerinde baş altındaki beneklerin varlığı bakımından % 46'sında seyrek lekeli, %42'sinde sık lekeli olduğu %12'sinde ise benek bulunmadığı bildirilmiştir. Ventraldeki benekleri bakımından 3 gruba ayırmıştır. Bunlardan % 12'sinin sık benekli, %59'unun seyrek benekli ve %29'u beneksiz olduğu rapor edilmiştir. Olgun ve ark. [118] Tunceli ve Halfeti örneklerinde ventralde ve baş altında küçük ve çok sayıda benek olduğunu bildirmiştir. Candan [137] her iki örnekte de baş altında beneklerin bulunduğunu ve erkek bireyde ventral bölgede sarı küçük benekler bulunurken dişi bireyde benek bulunmadığını rapor etmiştir. Sugözü

populasyonu baş altındaki ve ventraldeki benekler bakımından literatürdeki veriler ile uyumluluk göstermektedir.

## 5.2. Populasyon Yapısı ve Dinamiği

Ateş semenderinin karasal yaşam alanı, bulunduğu yayılış alanına göre değişiklik göstermektedir. İran'da, meşe ormanlarından bilinmektedir [87]. Türkiye ve Lübnan'da dağlık-tepelik bölgelerde, nemli ormanlarda suya uzak olmayan yaprakların, ağaç köklerinin ve taşların altında sığındığı bilinmektedir [97, 135]. Türe ait bireyler genel olarak yağmurlu gecelerde aktiftir, ancak yağmur yağdığında gündüzleri de görülebilmektedir. Gebe dişiler, geçici ve kalıcı lentik göletlere, geçici vadilerdeki kaya göletlerine, kalıcı akarsulara çeşitli sucul yaşam alanlarına larvalarını bırakmaktadırlar [138]. Bu tür, yağmurlar durduğunda derin çatlaklara ve yer altı mağaralarına çekilirler (mayıs-ekim). Ergin bireyler, yağmurların başlamasıyla (ekim-kasım) estivasyon alanlarından çıkar ve aktivitelerine devam ederler. Ergin bireyler karasal olduklarından sadece dişi bireyler olgunluğa eriştikten sonra larvalarını suya bırakmak için birkaç saatliğine suya girerler [139]. Dişiler birkaç saatte larvalarını suya bırakırlar. Larvalar ise 3-4 ay suda kalır ve metamorfoz dönemini tamamladıktan sonra sudan ayrılırlar. Ergin bireyler üreme alanlarında üreme mevsimi boyunca 10-12 hafta (ekim, kasım ve ocak ortalarına kadar) kalmaktadırlar [139]. Yani bir ergin birey yaşamı boyunca sadece %1,25 ini suda geçirmekte geriye kalan tüm yaşamını karada geçirmektedir [139]. Erkek bireyler bir daha suya girmezler. Salamandalarda çoklu babalık görülmektedir [140]. Erkek bireyler bir üreme sezonunda farklı dişi bireylerle çiftleşebilmektedirler [141]. Dişi bireyler uzun süreli sperm depolama yeteneğine sahiptir ve bu nedenle her yıl çiftleşme ile üremek zorunda kalmayabilirler [142]. Dişi bireylerin uzun süreli sperm depolama ve tekrar kullanma yeteneği olduğu göz önüne alındığında, erkeklerin dişilere kıyasla üreme alanına daha uzun süre kalması beklenir [142]. Sugözü populasyonunda üreme davranışları kasım ve aralık aylarında görülmüştür. Larvalar ise ilk olarak nisan ayının ilk haftasında görülmüştür.

Degani ve Warburg [98] İsrail'de *Salamandra salamandra* populasyon büyüklüğünü Sasa'da (3 hektar) 58,36 (37-101) birey ve Hammama'da (0,1 hektar) 50,09 (33-91) birey olduğunu bildirmiştir. Göçmen ve ark. [143], Türkiye'den *Lissotriton vulgaris* ve *Triturus ivanbureschi* türlerinin populasyon büyüklüklerini üç gölette hesaplamışlardır. *L. vulgaris* için populasyon büyüklüklerinin sırasıyla 228 (204-285), 19 (14-68), 162 (92-507) olarak ve *T. ivanbureschi* için ise 11 (11-21), 34 (24-103), 52 (35-160) olduğunu rapor etmiştir.

Niemiller ve ark. [144] Tennessee Eyaleti'nde (ABD), *Gyrinophilus pallaeucus necturoide* semenderinin populasyon büyüklüğünü 76,3 (21,4-104,0) birey olarak rapor etmiştir. Arslan ve ark. [39] *Lycisalamandra flavimembris* populasyon dinamiği çalışmasında Marmaris'te 5 farklı bölgede populasyon büyüklüğünü sırasıyla Çiçekli'de 2018 yılında 152, 2019 yılında 127; Turunç'ta 2018 yılında 210 ve 2019 da 225; Cennet Adası'nda 2018 yılında 178 ve 2019 da 74; Bayır'da 2019 yılında 295 ve Selimiye'de 2019 yılında 199 birey olarak bildirmiştir. Kiss ve ark. [145] Budapeşte'de bir *Salamandra salamandra* türünün populasyon büyüklüğünü erkek bireylerde 995,75; dişilerde 853,94 ve juvenillerde 533,61 birey olarak rapor etmiştir. Sugözü'nde bulunan *S. infraimmaculata* türünün populasyon büyüklüğü 3 yıllık çalışma sonunda 348 (321-378) birey olarak hesaplanmıştır.

Schmidt ve ark. [146] *S. salamandra*'nın İsviçre populasyonunda yıllık yetişkin bireylerin hayatta kalma oranı 0,86 (0,733-0,937) ve aylık hayatta kalma oranı 0,98-0,99 ve yakalanma olasılığını sonbahar döneminde 0,037 (0,013-0,099) ilkbahar döneminde 0,079 (0,036-0,162) olarak rapor etmiştir. Almanya'daki bir *S. salamandra* populasyonunda hayatta kalma oranı 0,87 ila 0,89 arasında olduğu rapor edilmiştir [147]. Arslan ve ark. [39] *L. flavimembris* populasyon dinamiği çalışmasında Marmaris'te 5 farklı bölgede bireylerin hayatta kalma oranı ve yakalanma olasılıklarını hesaplamıştır. Hayatta kalma oranlarını Çiçekli'de 2018 yılında 0,53 ve 2019 da 0,75; Turunç'ta 2018 yılında 0,75 ve 2019 da 0,74; Cennet Adasında 2018 yılında 0,86 ve 2019 da 0,56; Bayır da 2019 yılında 0,75; Selimiye de 2019 yılında 0,57 olarak bildirmiştir. Yakalanma olasılığı Çiçekli de 0,54-0,34; Turunç'ta 0,31-0,15; Cennet Adasında 0,21-0,50; Bayır'da 0,35 ve Selimiye'de 0,48 olarak bildirmiştir. Niemiller ve ark. [144], hayatta kalma oranını 0,79 (0,57-1,00) olarak rapor etmiştir. Kiss ve ark. [145] hayatta kalma oranını erkek bireylerde 0,914 (0,892-0,936); dişi bireylerde 0,835 (0,801-0,868); juvenillerde 0,230 (0,175-0,290) olarak bildirmiştir. Populasyonda yakalanma olasılıklarını erkeklerde 0,036 (0,033-0,039); dişilerde 0,028 (0,024- 0,031) ve juvenillerde 0,014 (0,010-0,021) olarak rapor etmiştir. Ateş semenderinin hayatta kalma oranları; birinci yılda 0,85, ikinci yılda 0,74 ve üçüncü yılda da 0,74 olarak belirlenmiş, ortalama hayatta kalma oranı ise 0,83 olarak tespit edilmiştir. Bu, bireylerin %83'ünün bir sonraki yıl hayatta kaldığını göstermektedir. Yakalanma olasılığı ise birinci yılda 0,20, ikinci yılda 0,38 ve üçüncü yılda 0,29 olarak hesaplanmış, ortalama değeri ise 0,46 olarak bulunmuştur. Sugözü popülasyonunda populasyona katılım oranları, birinci yıl için ortalama 0,065 (0,00-0,22), ikinci yıl için 0,11 (0,00-0,66), üçüncü yıl için 0,047 (0,00-0,21) ve üç yılın ortalaması olarak 0,10 (0,00-0,57) olarak belirlenmiştir.

Degani ve Warburg [98] Sasa'da populasyonun % 46,34'ünün ve Hammama populasyonunun %52,48'inin erkek bireylerden oluştuğunu popülasyonda erkek dişi oranının aynı olduğunu (1:1) rapor etmiştir. Warburg [134], İsrail'in Carmel Dağı'ndaki *S. infraimmaculata* popülasyonunda eşey oranının erkek eğilimli (1,4:1) olduğunu rapor etmiştir. Yeniden yakalanan bireylerde erkek sayısının dişi bireylerden daha fazla olduğu bildirilmiştir (erkek 42, dişi 30). Erkek bireylerin üreme alanları yakınlarında daha uzun sürelerde görüldüğünü rapor etmiştir. Erkek bireylerin dişi bireylere göre daha aktif olduğunu bildirmiştir. Göçmen ve ark. [143], *L. vulgaris* için dişi ağırlıklı bir cinsiyet oranı gözlenirken (0,5) *T. ivanbureschi* için dengeli bir cinsiyet oranı (1:1) gözlemlendiğini bildirmiştir. Arslan ve ark. [39] *L. flavimembris* popülasyonunun % 36'sı juvenil, % 27,9'u erkek ve % 35,9'u dişilerden oluştuğunu; cinsiyet oranının dişi eğilimli olduğu (erkek:dişi= 0,77) rapor edilmiştir. Sugözü popülasyonun % 58,67'sini erkek, % 37,02'inin dişi ve % 4,31'ini juvenil bireyler oluşturmaktadır. Sugözü popülasyonun erkek eğilimli bir cinsiyete sahip olduğu (1,58:1) bulunmuştur. Her üç yılda da popülasyonun erkek eğilimli olduğu ve dönemler içerisinde yeniden yakalanan bireylerin çoğunluğunu erkek bireylerin oluşturduğu görülmektedir. Erkek bireylerin dişi bireylere göre daha aktif olduğu gözlemlenmiştir. Bazı kuyruklu kurbağaların dişileri genellikle erkeklerden çok daha gizli yaşar ve bu nedenle üreme göletlerinin yakınında daha kısa süre kaldığı bilinmektedir[148-150]

Sugözü popülasyon büyüklüğünün en büyük olduğu yıl 2.yıl, en düşük olduğu yılın ise 3.yıl olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl ile ikinci yıl arasında 0,021 bir artış görülürken birinci ve üçüncü yıl arasında -0,038 ve üçüncü yıl ile ikinci yıl arasında -0,058'lik bir düşüş yaşanmıştır. Sugözü popülasyonundaki tüm bireyleri değerlendirdiğimizde juvenil oranının erkek ve dişilere göre çok düşük olduğu görülmüştür. Juvenil oranının düşük olması popülasyonun azaldığını ve bireylerin ömrünün uzun olduğunu göstermektedir.

### 5.3. Popülasyon Yaşı

Warburg [151], İsrail'de Ateş semenderlerinin 18 yıla kadar yaşadığını bildirmiştir. Warburg [149], *Salamandra infraimmaculata* türüne ait Carmel Dağları popülasyonunda erkeklerin 22-23 yıl, dişilerin ise ortalama 20-21 yaşlarına kadar yaşadıklarını bildirmiştir. Altunışık [59], *Salamandra infraimmaculata* üzerinde yaptığı yaş analizi çalışması sonucunda maksimum yaşı dişilerde 12 yıl, erkeklerde 11 yıl olarak rapor etmiştir. Dişilerin ortalama 8,06 yaşında (4-12) ve erkeklerin ortalama 7,21 yaşında (3-11) yaşında olduğu bildirilmiştir. Sugözü popülasyonundaki kesitlerden elde edilen verilere göre bireyler 1-14

yaş aralığında olup, en büyük dişinin 14 yaşında olduğu belirlenmiştir. Erkeklerde ortalama yaş 10,62 (min-maks: 5-13) yıl, dişilerde 11,29 (5-14), juvenil bireylerde 3,00 (1-4) yıl olarak tespit edilmiştir. Belirlenen yaşlar daha önce yapılan çalışmalara oranla Sugözü popülasyonunun İsrail popülasyonuna göre daha genç iken Türkiye'deki Mersin popülasyonuna göre daha yaşlı bir nüfusa sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmalar sonucunda *S. infraimmaculata* Sugözü popülasyonunda bireylerin 3-4 yaşlar arasında eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir. Semender maksimum uzunluğa ve ağırlığa 9-10 yaşında ulaştığı görülmektedir [139, 150]. Büyüme hızının 3-4 yaşına kadar daha hızlı olduğu ve daha sonraki yıllarda yavaşladığı gözlemlenmiştir. Büyümedeki yavaşlama eşeyssel olgunluğa erişmeyi ifade etmektedir [152].

Bu çalışma sonucunda dişiler ve erkekler arasında ortalama yaş açısından önemli bir farklılık görülmemektedir ( $p = 0,285$ ). Genel olarak kurbağalar potansiyel olarak sınırsız büyüme yeteneğine sahiptir [153, 154]. Ancak büyüme hızı cinsel olgunluğa ulaşıncaya genellikle azalmaktadır [153, 155, 156]. Çok sayıda çalışma hem dişi hem de erkek bireylerin aynı yaşta cinsel olgunluğa eriştiğini [57, 157] belirtirken bazı çalışmalarda ise dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha geç olgunlaştığı rapor edilmiştir [158].

#### **5.4. Türü Tehdit Eden veya Etkileyen Etmenler**

Sugözü popülasyonunda 3 yıl boyunca juvenil bireyler az gözlemlenmiştir. Bunun en büyük sebeplerinden biri alanın mesire alanı olarak düzenlenirken suya inen kısımlarının tıraşlanmasıdır (Görsel 5.1). Bu sebepten ergin dişi bireylerin larvalarını suya bırakmak için inebilecekleri noktalar sınırlandırılmıştır. Çalışma alanına en yakın su birikintisinin bir tane olduğu gözlemlendi. Bu alan oldukça küçüktür (Görsel 5.2). Buna önlem olarak geçici göletler oluşturulabilir. Bu göletler daha büyük yapılsa daha fazla larvanın gelişimi ve büyümesi sağlanacaktır. Larvalarını bırakmak için ergin bireylerin larva bıraktığı dönemler haricinde yaşadığı karasal alan ile larvalarını bıraktığı sular arasındaki peyzaj bağlantısı oldukça önemlidir. Bar-David ve ark. [159] habitat tahribatına ve peyzaj bağlantısının önemine dikkat çekmiştir. Schmidt ve ark. [147], *S. salamandra* popülasyonlarında ergin bireylerin hayatta kalmalarındaki düşümlere bağlı olarak karasal ortamda meydana gelen değişikliklerin önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.



**Görsel 5.1.** *Alanın suya inen kısımlarının tıraşlanması*



**Görsel 5.2.** *3 yıl boyunca larvaların gözlemlendiği habitat*

Son araştırmalar yolların ölüm oranlarını artırarak kurbağaların üzerinde önemli önemli ve olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir [18, 160]. Bizim çalışma alanımız mesire alanı olarak kullanıldığından havaların ısınmasıyla hem bölge halkı hem de

evre illerden ziyaretçiler çok fazla gelmektedir. Geceleri yola çıkan bireylerin maalesef araçlar tarafından ezildiği grlmektedir (Görsel 5.3). Alan, insanlar tarafından hem gündüz hem de geceleri kullanmakta ve bazen de alanda ise kamp yapıldığı bilinmektedir (Görsel 5.4). Bu nedenle evre kirliliği, insan faaliyetleri türü olumsuz yönde etkilemektedir.



**Görsel 5.3.** *Arazi alışmaları dönüşünde suya yakın asfalt yolda araçlar tarafından ezilen bir birey*



**Görsel 5.4.** *1 Mayıs 2024'te piknik yapmak için gelen ziyaretçiler*

Sugözü bölgesinde bulunan ateş semenderi populasyonunun korunması hem ekosistem dengesi hem de bu türün sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda mesire alanının girişine ve belirli noktalara, ateş semenderinin özelliklerini ve korunma gereksinimlerini tanıtan bilgilendirici levhalar yerleştirilmesi önerilmektedir. Bu

levhalar, ziyaretçilere semenderlerin ekolojik rolü hakkında bilgi vererek, farkındalık yaratacak ve koruma çabalarına destek sağlayacaktır. Ayrıca, Sugözü'nün bağlı olduğu belediye ile görüşülerek, mesire alanında daha fazla habitat tahribatı yapılmaması için gerekli önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmalıdır. Bu görüşmelerde, yerel yönetimlerin ve toplulukların, doğal yaşam alanlarının korunmasına yönelik sorumlulukları ve katkıları üzerinde durulmalıdır. Böylece hem yerel halkın hem de ziyaretçilerin bu konuda bilinçlenmesi sağlanabilir. Ek olarak, karasal habitat ile üreme alanları arasında ekolojik köprüler inşa edilmesi, semenderlerin güvenli bir şekilde hareket etmelerini sağlayacaktır. Bu köprüler, semenderlerin doğal yaşam alanları arasında geçiş yapmalarını kolaylaştırarak, genetik çeşitliliği artıracak ve populasyonlar arasındaki etkileşimi güçlendirecektir. Böylece, türün uzun vadeli sağlığı ve sürdürülebilirliği için kritik bir adım atılmış olacaktır. Sonuç olarak, bu önerilerin hayata geçirilmesi, ateş semenderi populasyonunun korunmasına katkıda bulunacak ve bölgenin ekolojik dengesinin sağlanmasına yardımcı olacaktır. Doğal yaşam alanlarının korunması, sadece bu tür için değil, aynı zamanda bölgedeki diğer canlılar için de hayati öneme sahiptir.

## KAYNAKÇA

- [1] Stebbins R.C. and Cohen, N.W. (1995). “A natural history of amphibians”. Princeton Universty Press, Princeton.
- [2] AmphibiaWeb. (2024). “Newly Described Species By Year” <https://amphibiaweb.org/amphibian/newspecies.html> University of California, Berkeley, CA, USA. Erişim Tarihi 19.12.2024.
- [3] Blaustein, A.R., Hoffman, P.D., Hokit, D.G., Kiesecker, J.M., Walls, S.C., and Hays, J.B. (1994). “UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to population declines?”. Proceedings of the National Academy of Sciences, 91 (5), 1791–1795.
- [4] Wake, D.B. (1991). “Declining Amphibian Populations”. Science, 253 (5022), 860–860.
- [5] Blaustein, A.R., and Wake, D. (1995). “The Puzzle of Declining Amphibian Populations”. Scientific American, a Division of Nature America, 272 (4), 52–57.
- [6] Alford, R.A. and Richards, S.J. (1999). “Global amphibian declines: A problem in applied ecology”. Annual Review of Ecology and Systematics, 30, 133–165.
- [7] Blaustein, A.R., and Kiesecker, J.M. (2002). “Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations”. Ecology Letters, 5 (4), 597–608.
- [8] Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S., Fischman, D. L., and Waller, R. W. (2004). “Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide”. Science, 306 (5702), 1783-1786.
- [9] Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O., Swartz, B., Quental, T. B., and Ferrer, E.A. (2011). “Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived?”. Nature, 471 (7336), 51-57.
- [10] Jetz, W., and Pyron, R. A. (2018). “The interplay of past diversification and evolutionary isolation with present imperilment across the amphibian tree of life”. Nature Ecology and Evolution, 2(5), 850–858.
- [11] Ashrafzadeh, M.R., Naghipour, A.A., Haidarian, M., Kusza, S., and Pilliod, D.S. (2019). “Effects of climate change on habitat and connectivity for populations of a vulnerable, endemic salamander in Iran”. Global Ecology and Conservation, 19, e00637.
- [12] IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2023). *Salamandra infraimmaculata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T59466A175607822. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T59466A175607822.en>. Erişim Tarihi: 19.12. 2024.
- [13] Halliday, T. (2005). “Diverse phenomena influencing amphibian population declines”. Amphibian declines: the conservation status of United States species, 3-6.
- [14] Dodd, C.K. Jr., and Smith, L.L. (2003). “Habitat destruction and alteration: historical trends and future prospects for amphibians”. See Semlitsch, 94–112.

- [15] Fisher, R.N., and Shaffer, H.B. (1996). "The decline of amphibians in California's Great Central Valley". *Conservation Biology*, 10, 1387–1397.
- [16] Davidson, C., Shaffer, H.B., and Jennings, M.R. (2001). "Declines of The California Red-Legged Frog: Climate, Uv-B, Habitat, And Pesticides Hypotheses". *Ecological Applications*, 11 (2), 464–479.
- [17] Hendrickx, F., Maelfait, J. P., Van Wingerden, W., Schweiger, O., Speelmans, M., Aviron, S., Augenstein, I., Billeter, R., Bailey, D., Bukacek, R., Burel, F., Diekötter, T., Dirksen, J., Herzog, F., Liira, J., Roubalova, M., Vandomme, V., and Bugter, R. (2007). "How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes". *Journal of Applied Ecology*, 44 (2), 340–351.
- [18] Marsh, D.M., and Trenham, P.C. (2001). "Metapopulation Dynamics and Amphibian Conservation". *Conservation Biology*, 15 (1), 40–49.
- [19] Hanski, I., and Gilpin, M. (1991). "Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain". *Biological journal of the Linnean Society*, 42 (1/2), 3-16.
- [20] Daszak, P., Cunningham, A. A., and Hyatt, A.D. (2003). "Infectious disease and amphibian population declines". *Diversity and Distributions*, 9 (2), 141–150.
- [21] Lips, K. R., Burrowes, P. A., Mendelson III, J. R., and Parra-Olea, G. (2005). "Amphibian population declines in Latin America: a synthesis 1". *Biotropica: The Journal of Biology and Conservation*, 37 (2), 222-226.
- [22] Wake, D.B., and Vredenburg, V.T. (2008). "Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105 (1), 11466–11473.
- [23] Lawler, J.J., Shafer, S.L., Bancroft, B.A., and Blaustein, A.R. (2010). "Projected Climate Impacts for the Amphibians of the Western Hemisphere". *Conservation Biology*, 24 (1), 38–50.
- [24] Gardner, T., and Gardner, T. (2001). "Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology". *Animal Biodiversity and Conservation*, 24 (2), 25–44.
- [25] Lettink, M., and Armstrong, D. P. (2003). "An introduction to using mark-recapture analysis for monitoring threatened species". *Department of Conservation Technical Series A*, 28, 5-32.
- [26] Measey, J., Measey, G.J., Gower, D.J., Oommen, O.V, and Wilkinson, M. (2006). "A mark-recapture study of the caecilian amphibian *Gegeneophis ramaswamii* (Amphibia: Gymnophiona: Caeciliidae) in southern India". *Article in Journal of Zoology*, 261, 129–133.
- [27] Schmidt, B.R., Schaub, M., and Anholt, B.R. (2002). "Forum Why you should use capture-recapture methods when estimating survival and breeding probabilities: on bias, temporary emigration, overdispersion, and common toads". *Amphibia-Reptilia*, 23 (3), 375–388.

- [28] Sandercock, B. K. (2006). "Estimation of demographic parameters from live-encounter data: a summary review". *The Journal of Wildlife Management*, 70 (6), 1504-1520.
- [29] Bailey, N.T.J. (1951). "On Estimating the size of mobile populations from recapture Data". *Biometrika*, 38 (3/4), 293.
- [30] 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 (1), 67–118.
- [31] Donnelly, M. A., Guyer, C., Juterbock, E. J., and Alford, R. A. (1994). "Techniques for marking amphibians. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians". *Smithsonian Institution Press*, 277-284.
- [32] Cooch, E., and White, G. (2024). *Program MARK: A gentle introduction*.
- [33] Bailey, L.L., and Nichols, J.D. (2010). "Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques". *Oxford University Press*, New York, 447-463.
- [34] Griffiths, R.A., Sewell, D., and McCrea, R.S. (2010). "Dynamics of a declining amphibian metapopulation: Survival, dispersal and the impact of climate". *Biological Conservation*, 143 (2), 485–491.
- [35] Çiçek, K., Mermer, A., and Tok, C.V. (2011). "Population dynamics of *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 at Uludağ, Western Turkey". *Zoology in the Middle East*, 53 (1), 41–60.
- [36] Yildiz, M. Z., and Göcmen, B. (2012). "Population dynamics, reproduction, and life history traits of Taurus frog, *Rana holtzi* Werner, 1898 (Anura: Ranidae) in Karagöl (Ulukışla, Niğde), Turkey". *Herpetologica Romanica*, 6, 1–40.
- [37] E Başkale, E., Yildirim, E., Çevik, I.E., and Kaya, U. (2013). "Population size and age structure of metamorphic and pedomorphic forms of *Ommatotriton ophryticus* (Berthold, 1846) in the Northwestern Black Sea Region of Turkey". *Journal of Herpetology*, 47 (2), 270–276.
- [38] Çapar, D., and Başkale, E. (2016). "Population size of endemic *Rana tavasensis* in its terra typica, Turkey". *Turkish Journal of Zoology*, 40 (5), 729–733.
- [39] Arslan, D., Yaşar, Ç., Çiçek, K., and Akin, İ. (2020). "Assessing population status and conservation of endangered Marmaris salamander, *Lycisalamandra flavimembris* (Mutz and Steinfartz, 1995), in Southwestern Turkey". *Herpetology Notes*, 13, 531–541.
- [40] Lande, R. (1988). "Genetics and Demography in Biological Conservation". *Science*, 241 (4872), 1455–1460.
- [41] Caetano, M. H. (1990). "Use and results of skeletochronology in some urodeles (*Triturus marmoratus*, Latreille 1800 and *Triturus boscai*, Lataste 1879). In *Annales des sciences naturelles*". *Zoologie et Biologie Animale*, 11 (4), 197–199.
- [42] Cogalniceanu, D., and Miaud, C. (2003). "Population age structure and growth in four syntopic amphibian species inhabiting a large river floodplain". *Canadian Journal of Zoology*, 81 (6), 1096–1106.

- [43] Castanet, J., and Smirina, E. (1990). "Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles". In *Annales des sciences naturelles. Zoologie et biologie animale*, 11 (4), 191-196.
- [44] Smirina, E.M. (1994). "Age Determination and Longevity in Amphibians". *Gerontology*, 40 (2/4), 133-146.
- [45] Khonsue, W., Matsui, M., Hirai, T., and Misawa, Y. (2001). "A Comparison of Age Structures in Two Populations of a Pond Frog *Rana nigromaculata* (Amphibia: Anura)". *Zoological Science*, 18 (4), 597-603.
- [46] Guarino, F.M., and Erismis, U.C. (2008). "Age determination and growth by skeletochronology of *Rana holtzi* an endemic frog from Turkey". *Italian Journal of Zoology*, 75 (3), 237-242.
- [47] de Bionda, C.L., Kost, S., Salas, N.E., Lajmanovich, R.C., Sinsch, U., Martino, A.L., Pozo, E., and Fe, S. (2015). "Age structure, growth and longevity in the common toad, *Rhinella arenarum*, from Argentina". *Acta Herpetologica*, 10 (1), 55-62.
- [48] Gül, S., Özdemir, N., Üzümlü, N., Olgun, K., and Kutrup, B. (2011). "Body size and age structure of *Pelophylax ridibundus* populations from two different altitudes in Turkey". *Amphibia-Reptilia*, 32 (2), 287-292.
- [49] Özdemir, N., Altunsk, A., Ergül, T., Gül, S., Tosunoğlu, M., Cadeddu, G., and Giacoma, C. (2012). "Variation in body size and age structure among three Turkish populations of the treefrog *Hyla arborea*". *Amphibia-Reptilia*, 33 (1), 25-35.
- [50] Reinhard, S., Renner, S., and Kupfer, A. (2015). "Sexual dimorphism and age of Mediterranean salamanders". *Zoology*, 118 (1), 19-26.
- [51] Lukanov, S., and Tzankov, N. (2016). "Life history, age and normal development of the Balkan-Anatolian crested newt (*Triturus ivanbureschi* Arntzen and Wielstra, 2013) from Sofia district". *North-Western Journal of Zoology*, 12 (1), 22-32.
- [52] Genç, Ö., and Tok, V. (2021). "Çevik Kurbağa (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) (Anura: Ranidae) Örneklerinde Yaş Tayini ve Bazı Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma". *Commagene Journal of Biology*, 59-62.
- [53] Caetano, M.H., and Castanet, J. (1987). "Experimental data on bone growth and age in *Triturus marmoratus* (Amphibia, Urodela)". *Proc Fourth Ord Gen Meet SEH Nijmegen*, 87-90.
- [54] Flageole, S., and Leclair Jr, R. (1992). "Étude démographique d'une population de salamandres *Ambystoma maculatum* à l'aide de la méthode squelette-chronologique". *Canadian Journal of Zoology*, 70 (4), 740-749.
- [55] Caetano, M.H., and Castanet, J. (1993). "Variability and microevolutionary patterns in *Triturus marmoratus* from Portugal: age, size, longevity and individual growth". *Amphibia-Reptilia*, 14 (2), 117-129.
- [56] Castanet, J., Francillon-Vieillot, H., and Bruce, R.C. (1996). "Age estimation in desmognathine salamanders assessed by skeletochronology". *Herpetologica*, 52, 160-171.

- [57] Altunışık, A., Ergül Kalaycı, T., Gül, Ç., Özdemir, N., and Tosunoğlu, M. (2014). “A skeletochronological study of the smooth newt *Lissotriton vulgaris* (Amphibia: Urodela) from an island and a mainland population in Turkey”. *Italian Journal of Zoology*, 81 (3), 381–388.
- [58] Altunışık, A. (2018). “The first demographic data and body size of the southern banded newt, *Ommatotriton vittatus* (Caudata: Salamandridae)”. *Acta Herpetologica*, 13 (1), 13–19.
- [59] Altunışık, A. (2018). “Age, Survivorship and Life Expectancy in Near Eastern Fire Salamander, *Salamandra infraimmaculata* (Caudata: Salamandridae)”. *Russian Journal of Ecology*, 49 (2), 166–171.
- [60] Özyılmaz, Y., and Başkale, E. (2021). “Age determination and growth parameters of *Triturus anaticus* (Caudata: Salamandridae)”. *Nature Conservation Research*, 6 (3), 1–8.
- [61] Başkale, E., and Kaya, U. (2012). “Decline of the Levantine Frog, *Pelophylax bedriagae* Camerano, 1882, in the western Aegean Region of Turkey changes in population size and implications for conservation: (Amphibia: Ranidae)”. *Zoology in the Middle East*, 57 (1), 69–76.
- [62] Yangın, H., Çapar, D., Dilbe, Ö., and Başkale, E. (2017). “Saklıgöl (Denizli) Population Size of *Pelophylax bedriagae* (Levantine frog) Species”. *Commagene Journal of Biology*, 1 (1), 12–15.
- [63] Cumhuriyet, O. (2020). Çıldır Gölü (Ardahan) amfibilerinin izlenmesi. Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [64] Weisrock, D. W., Papenfuss, T. J., Macey, J. R., Litvinchuk, S. N., Polymeni, R., Ugurtas, I. H., Zhao, E., Jowkar, H., Larson, A., and Weisrock, D. W. (2006). “A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family Salamandridae (Amphibia, Caudata)”. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41, 368-383.
- [65] Kurnaz, M. (2020). “Species list of Amphibians and Reptiles from Turkey”. *Journal of Animal Diversity*, 2 (4), 10-32.
- [66] Akman, B., and Yıldız, M. Z. (2021). Reptilia: Sürüngenler. İçinde Sinop İlinin Biyoçeşitliliği (In: Almas, E. (Ed.), ss. 335-372). Dumat Ofset Matbaacılık, ISBN 978-605-80320-8-8.
- [67] Yaşar, Ç., Çiçek, K., Mulder, J., and Tok, C. V. (2021). “The distribution and biogeography of amphibians and reptiles in Turkey”. *North-Western Journal of Zoology*, 17 (2), 232-275.
- [68] Weisrock, D. W., Macey, J. R., Ugurtas, I. H., Larson, A., and Papenfuss, T. J. (2001). “Molecular Phylogenetics and Historical Biogeography among Salamandrids of the “True” Salamander Clade: Rapid Branching of Numerous Highly Divergent Lineages in *Mertensiella luschni* Associated with the Rise of Anatolia”. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18 (3), 434-448.

- [69] Speybroeck, J., Beukema, W., and Crochet, P. A. (2010). "A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) an update". *Zootaxa*, 2492 (1), 1-27.
- [70] Sparreboom, M. (2014). *Salamanders of the Old World*. Knnv Publishing, Zeiss.
- [71] Eiselt, J. (1966). "Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: Amphibia caudata". *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 427-445.
- [72] Schmidtler, J.J., and Schmidtler, J.F. (1970). "Morphologie, Biologie und Verwandtschaftsbeziehungen von *Neurergus strauchii* aus der Türkei". *Senckenbergiana biologica*, 51 (1/2), 41-53.
- [73] Öz, M. (1987). "Anadolu'daki *Salamandra salamandra*'nın Taksonomi, Biyoloji ve Dağılışı Üzerine Araştırmalar". *Doğa Turkish Journal of Zoology*, 11 (3), 136-154.
- [74] Öz, M., ve Arıkan, H. (1990). "Bitlis çevresindeki *Salamandra salamandra* (Urodela, Salamandridae) popülasyonu üzerinde taksonomik araştırmalar". *Turkish Journal of Zoology*, 14, 195-199.
- [75] Baran, I., and Öz, M. (1994). "*Salamandra salamandra* of Anatolia". *Mertensiella*, 4, 25-32.
- [76] Arıkan, H., Özeti, N., ve Öz, M. (1990). "Doğu Anadolu'dan Bitlis *Salamandra salamandra* (Urodela, Salamandridae) Popülasyonlarının Serum Proteinleri Üzerinde Bir Ön Çalışma". *Doğa-Turkish journal of Zoology*, 14, 188-194.
- [77] Joger, U., and Steinfartz, S. (1995). "Protein electrophoretic data on taxonomic problems in East Mediterranean *Salamandra* (Urodela: Salamandridae)," in: G. A. Llorente, A. Montori, X. Santos, M. A. Carretero (eds.). *Scientia Herpetologica (SEH)*, 33-36.
- [78] Freytag, G. E. (1955). "Feuersalamander und Alpensalamander. Wittenberg, Germany, Ziemsen Verlag.
- [79] Schmidtler, J. F. (1997). "Die zwergnattern (*Eirenis modestus*-Komplex) des Antitaurus in Süd-Anatolien und ihre geographischen Beziehungen zur begleitenden Herpetofauna". *Salamandra*, 33 (1), 33-60.
- [80] Steinfartz, S., Veith, M., and Tautz, D. (2000). "Mitochondrial sequence analysis of *Salamandra* taxa suggests old splits of major lineages and postglacial recolonizations of Central Europe from distinct source populations of *Salamandra salamandra*". *Molecular Ecology*, 9 (4), 397-410.
- [81] Hraoui-Bloquet, S., Sadek, R. A., Sindaco, R., and Venchi, A. (2002). "The herpetofauna of Lebanon: new data on distribution". *Zoology in the Middle East*, 27 (1), 35-46.
- [82] Bogaerts, S., Sparreboom, M., Pasmans, F., Almasri, A., Beukema, W., Shehab, A., and Amr, Z. S. (2013). "Distribution, ecology and conservation of *Ommatotriton vittatus* and *Salamandra infraimmaculata* in Syria". *Salamandra*, 49, 87-96.
- [83] Böhme, W., Hartmann, T., Fleck, J., and Schöttler, T. (2013). "Miscellaneous notes on Oriental Fire Salamanders (*Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885),

- (Lissamphibia: Urodela: Salamandridae)". Russian Journal of Herpetology, 20 (1), 66-72.
- [84] Sarıkaya, B., Yıldız, M. Z., and Sezen, G. (2017). "The Herpetofauna of Adana Province (Turkey)". Commagene Journal of Biology, 1 (1), 1-11.
- [85] Avci, A., Üzümlü, N., Bozkurt, E., and Olgun, K. (2018). "The Herpetofauna of Poorly Known Tunceli Province (Turkey)". Russian Journal of Herpetology, 25 (1), 17-24.
- [86] Sami, E., and Yıldız, M. Z. (2018). "Amphibians of Adıyaman/ Turkey Province". Biological Diversity and Conservation, 11 (1), 1-12.
- [87] Ahsani, N., Kaboli, M., Rastegar-Pouyani, E., Karami, M., and Kamangar, B.B. (2018). "Habitat suitability prediction for *Salamandra infraimmaculata* (Caudata: Amphibia) in western Iran based on species distribution modeling". Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 11 (2), 203-205.
- [88] Akman, B., Yıldız, M.Z., Özcan, A.F., Bozkurt, M.A., İğci, N., and Göçmen, B. (2018). "On the herpetofauna of the East Anatolian Province of Bitlis (Turkey). Herpetozoa". 31 (1/2), 69-82.
- [89] Degani, G., Grosman, U., Goldberg, T., and Hanegbi, N. (2019)." Damage to *Salamandra infraimmaculata* Populations by Human Activity in Creating Water Pits Is a Death Trap in Semi-Arid Habitats". Journal of Animal Sciences, 9, 23-34.
- [90] Sinai, I., Segev, O., Weil, G., Oron, T., Merilä, J., Templeton, A. R., Blaustein, L., Greenbaum, G., and Blank, L. (2019). "The role of landscape and history on the genetic structure of peripheral populations of the Near Eastern fire salamander, *Salamandra infraimmaculata*, in Northern Israel". Conservation Genetics, 20 (4), 875-889.
- [91] Yıldız, M. Z., Sarıkaya, B., and Bozkurt, M. A. (2019). "Hatay İlinin Herpetofaunası (Doğu Akdeniz Bölgesi, Türkiye)". Biological Diversity and Conservation, 12 (2), 197-205.
- [92] Khwarahm, N. R., Ararat, K., Qader, S., and Sabir, D. K. (2021). "Modeling the distribution of the Near Eastern fire salamander (*Salamandra infraimmaculata*) and Kurdistan newt (*Neurergus derjugini*) under current and future climate conditions in Iraq". Ecological Informatics, 63, 101309.
- [93] Şimşek, E. (2021). Sivas İli Herpetofaunası. Doktora Tezi. Tokat: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [94] Eiselt, J. (1958). "Der Feuersalamander *Salamandra salamandra* (L.): Beiträge zu Einer Taxonomischen Synthese". Museum für Kulturgeschichte.
- [95] Özkan, H., and Bülbül, U. (2024)." Northernmost Locality Record of the Near Eastern Fire Salamander, *Salamandra infraimmaculata* (Martens, 1885) (Amphibia: Salamandridae) in Türkiye". Cumhuriyet Science Journal, 45 (2), 210-215.
- [96] Budak, A., and Göçmen, B. (2008). Herpetoloji. İzmir. Ege Üniversitesi.
- [97] Baran, I., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Olgun, K., and Ilgaz, Ç. (2021). Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. Ankara. Palme Yayınları.

- [98] Degani, G., and Warburg, M. R. (1978). "Population Structure and Seasonal Activity of the Adult *Salamandra salamandra* (L.) (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in Israel". *Journal of Herpetology*, 12 (4), 437.
- [99] Andreone, F., Miaud, C., Bergó, P., Bovero, S., Doglio, S., Guyétant, R., Ribéron Alexandre, and Stocco, P. (2002). "Research and conservation activity on *Salamandra lanzai* in Italy and France (Urodela, Salamandridae)". *Atti Del Terzo Convegno*, 9-19.
- [100] Grafe, T. U., Kaminsky, S. K., Bitz, J. H., Lüssow, H., and Linsenmair, K.E. (2004). "Demographic dynamics of the afro-tropical pig-nosed frog, *Hemissus marmoratus*: effects of climate and predation on survival and recruitment". *Oecologia*, 141 (1), 40-46.
- [101] Lukanov, S., Lazarkevich, I., and Dimitrova, B. (2022). "Persistent Winter Activity in *Triturus ivanbureschi* Arntzen and Wielstra, 2013 (Amphibia: Caudata)". *Aquatic Ecology Research Article Acta Zool. Bulg.*, 74 (2), 281-285.
- [102] Amat, F., Fernández-Guiberteau, D., Montori, A., and Oro, D. (2021). "Spatial heterogeneity in the demography of the critically endangered Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*)". *Salamandra*, 57 (3), 309-316.
- [103] Karimi, P., Ghaffari, H., and Kaboodvandpour, S. (2021). "Population size and habitat requirements of Derjugin's Mountain Newt (*Neurergus derjugini derjugini*) in Mirisour, western Iran". *Salamandra*, 57 (4), 541-546.
- [104] Güler, H., Üzümlü, N., Olgun, K., ve Avcı, A. (2023). "Cüce Semender, *Lissotriton schmidtleri* (Raxworthy, 1988) (Amphibia: Urodela)'nin Farklı Yüksekliklerde Yaşayan İki Populasyonunda Yaş ve Büyüklük Karşılaştırması". *Commagene Journal of Biology*, 7 (1), 24-30.
- [105] Luiselli, L., Andreone, F., Capizzi, D., and Anibaldi, C. (2001). "Body size, population structure and fecundity traits of a *Salamandra atra atra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) population from the northeastern Italian Alps". *Italian Journal of Zoology*, 68 (2), 125-130.
- [106] von Bülow, B., and Kupfer, A. (2019). "Monitoring population dynamics and survival of Northern Crested Newts (*Triturus cristatus*) for 19 years at a pond in Central Europe". *Salamandra*, 55 (2), 97-102.
- [107] Beşer, N., Avcı, A., Ilgaz, Ç., Tunıyev, S. B., Tunıyev, B. S., and Üzümlü, N. (2017). "Age Structure and Body Size of *Mertensiella caucasica* (Waga, 1876) (Caudata: Salamandridae) in a Population from Turkey". *Russian Journal of Herpetology*, 24 (3), 202-208.
- [108] Boulenger, G. A. (1882). *Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the Collection of the British Museum*. London Taylor and Francis.
- [109] Böettger, O. (1892). *Katalog der Batrachier-Sammlung im museum der senckenbergischen naturforschenden gesellschaft in Frankfurt am Main: Von Prof. Dr. O. Boettger*. Druck von Gebrüder Knauer.

- [110] Werner, F. (1905). "Über Reptilien und Batrachier aus Westasien (Anatolien und Persien)". Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 19, 329-346.
- [111] Wolterstorff, W. (1932). "Über eine interessante Form des Feuersalamanders aus Vorderasien, *Salamandra maculosa f. orientalis* Wolt". Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, 43 (3), 41-43.
- [112] Mertens, R. (1953). "Weiteres zur Kenntnis der Herpetofauna der asiatischen Türkei". Sciences Naturelles, 3 (4), 373-375.
- [113] Eiselt, J. (1965). "Einige Amphibien und Reptilien aus der nordöstlichen Türkei, gesammelt von Herrn H. Steiner". Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 67, 387-389.
- [114] Fachbach, G. (1971). "Zur Klärung verwandtschaftlicher Beziehungen bei Vertretern der Gattung *Salamandra* mit Hilfe der Polyacrylamid-Disk-Elektrophorese II". Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung, 9, 181-187.
- [115] Böettger, O. (1888). "Verzeichniss der von Hr. E. von Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier und Reptilien". Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften Berlin, 139-186.
- [116] Coşkun, Y., Kaya, A., ve Kaya, C. (2013). "*Salamandra infraimmaculata* (Mertens, 1948) ve *Neurergus strauchii* (Steindachner, 1887) (Caudata: Salamandridae) için Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden yeni kayıtlar". Journal of Anatolian Natural Sciences, 4, 1-5.
- [117] Yıldız, M. Z., İğci, N., and Akman, B. (2021). "Herpetofaunal Inventory of Van Province, Eastern Anatolia, Turkey". Journal of Threatened Taxa, 13 (2), 17670-17683.
- [118] Olgun, K., Avcı, A., Bozkurt, E., Üzümlü, N., Tural, M., and Fırat Olgun, M. (2015). "Range Extensions of Two Salamanders [*Neurergus Strauchii* (Steindachner, 1887) and *Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885] (Caudata: Salamandridae) From Anatolia, Turkey". Russian Journal of Herpetology, 22 (4), 289-296.
- [119] Altunışık, A. (2017). "Sexual size and shape dimorphism in the Near Eastern fire salamander, *Salamandra infraimmaculata* (Caudata: Salamandridae)". Animal Biology, 67 (1), 29-40.
- [120] Çiçek, K., Koyun, M., and Tok, C. V. (2017). "Food composition of the near eastern fire salamander, *Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885 (Amphibia: Urodela: Salamandridae) from eastern Anatolia". Zoology in the Middle East, 63 (2), 130-135.
- [121] Başoğlu, M., ve Özeti, N. (1973). Türkiye amfibileri. İzmir. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi.
- [122] Werner, Y. L. (1971). "Some Suggestions for the Standard Expression of Measurements". Systematic Zoology, 20 (2), 249.
- [123] Lovich, J. E., and Gibbons, J. W. (1992). "A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism". Growth Development and Aging, 56, 269-282.

- [124] Pollock, K. H., Nichols, J. D., Brownie, C., and Hines, J. E. (1990). "Statistical inference for capture-recapture experiments". Wildlife monographs, 3-97, 3-97.
- [125] Thompson, M. A., Ransom, D. G., Pratt, S. J., MacLennan, H., Kieran, M. W., Detrich, I. H. W., Vail, B., Huber, T. L., Paw, B., Brownlie, A. J., Oates, A. C., Fritz, A., Gates, M., Amores, A., Bahary, N., Talbot, W. S., Her, H., Beier, D. R., Postlethwait, J. H., and Zon, L. I. (1998). "The cloche and spadetail genes differentially affect hematopoiesis and vasculogenesis". Developmental Biology, 197, 248-269.
- [126] Williams, B. K., Nichols, J. D., and Conroy, M. J. (2002). "Analysis and Management of Animal Populations". Academic Press.
- [127] 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, 3-135.
- [128] Cormack, R. M. (1964). "Estimates of survival from the sighting of marked animals". Biometrika, 51, 429-438.
- [129] Jolly, G. M. (1965). "Explicit estimates for capture-recapture data with both death and immigrationstochastic model". Biometrika, 52, 225-247.
- [130] Schwarz, C. J., and Arnason, A. N. (1996). "A general methodology for the analysis of open-model capture recapture experiments". Biometrics, 52, 860-873.
- [131] Burnham, K. P., and Anderson, D. R. (2002). "Model Selection and Inference: A Practical Information-Theoretic Approach". Springer- Verlag.
- [132] Houlahan, J. E., Findlay, C. S., Schmidt, B. R., Meyer, A. H., and Kuzmin, S. L. (2000). "Quantitative evidence for global amphibian population declines". Nature, 404, 752-755.
- [133] Özcan, Ş., and Yıldırım, H. (2022). "*Campanula adiyamanensis* (Campanulaceae), a New Species from East Anatolia, Turkey". Annales Botanici Fennici, 59(1).
- [134] Warburg, M. R. (1986). "A relic population of *Salamandra salamandra* on Mt. Carmel: a tenyear study". Herpetologica, 42, 174-179.
- [135] Herman, A. J. (2021). Natural history notes on the Lebanese Fire salamander, *Salamandra infraimmaculata* (Salamandridae). Podarcis, 12 (1), 4-15.
- [136] Rastegar-Pouyani, N., and Faizi, H. (2006). "On a collection of the Near Eastern Fire Salamander, *Salamandra infraimmaculata semenovi* (Salamandridae), from Kurdistan Province, Western Iran". Zoology in the Middle East, 37 (1), 115-117.
- [137] Candan, K. (2022). "Distribution range expansion of *Salamandra infraimmaculata* Martens, 1885 (Caudata: Salamandridae) in Anatolia, Turkey, with a new locality record". Amphibian Reptile Conservation, 16 (1), 136-174.
- [138] Degani, G. (1996). *Salamandra Salamandra: At the Southern Limit of Its Distribution*. Jerusalem, Israel: Laser Pages Publishing.
- [139] Warburg, M. R. (2007). "Longevity in *Salamandra infraimmaculata* from Israel with a partial review of life expectancy in urodeles". Salamandra 43 (1), 21-34.

- [140] Steinfartz, S., Stemshorn, K., Kuesters, D., and Tautz, D. (2006). Patterns of multiple paternity within and between annual reproduction cycles of the fire salamander (*Salamandra salamandra*) under natural conditions". *Journal of Zoology*, 268 (1), 1-8.
- [141] Adams, E. M., Jones, A. G., And Arnold, S. J. (2005). "Multiple paternity in a natural population of a salamander with long-term sperm storage". *Molecular Ecology*, 14(6), 1803-1810.
- [142] Sever, D. M. (2002). "Female sperm storage in amphibians". *Journal of Experimental Zoology*, 292 (2), 165-179.
- [143] Göçmen, B., Çiçek, K., Akman, B., Yalçinkaya, D., and Oğuz, M. A. (2015). "Population size estimates of *Lissotriton vulgaris* (L., 1758) and *Triturus ivanbureschi* Arntzen and Wielstra 2013 (Caudata: Salamandridae) from Edirne, European part of Turkey". *North-Western Journal of Zoology*, 11 (2), 342-346.
- [144] Niemiller, M. L., Glorioso, B. M., Fenolio, D. B., Reynolds, R. G., Taylor, S. J., and Miller, B. T. (2016). "Growth, Survival, Longevity, and Population Size of the Big Mouth Cave Salamander (*Gyrinophilus palleucus necturoides*) from the Type Locality in Grundy County, Tennessee, USA". *Copeia*, 104 (1), 35-41.
- [145] Kiss, I., Hamer, A. J., and Vörös, J. (2021). "Life history modelling reveals trends in fitness and apparent survival of an isolated *Salamandra salamandra* population in an urbanised landscape". *European Journal of Wildlife Research*, 67 (4), 76.
- [146] Schmidt, B. R., Itin, E., and Schaub, M. (2014). "Seasonal and Annual Survival of the Salamander *Salamandra salamandra salamandra*". *Journal of Herpetology*, 48 (1), 20-23.
- [147] Schmidt, B. R., Feldmann, R., And Schaub, M. (2005). "Demographic Processes Underlying Population Growth And Decline In *Salamandra Salamandra*". *Conservation Biology*, 19 (4), 1149-1156.
- [148] Warburg M. R. (2006). "Breeding site tenacity during a quarter of a century, in a rare xeric-inhabiting *Salamandra* within an isolated metapopulation". *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 118, 1-18.
- [149] Warburg, M. R. (2007). "The phenology of a rare salamander (*Salamandra infraimmaculata*) in a population breeding under unpredictable ambient conditions: a 25 year study". *Acta Herpetologica*, 2 (2), 147-157.
- [150] M Warburg, M. R. (2008). "Changes in Recapture Rate of a Rare Salamander in an Isolated Metapopulation Studied for 25 Years". *Russian Journal of Herpetology*, 15 (1), 11-18.
- [151] Warburg, M. R. (1994). "Population ecology, breeding activity, longevity, and reproductive strategies of *Salamandra salamandra* during an 18-year long study of an isolated population on Mt. Carmel, Israel". *Mertensiella*, 4, 399-421.
- [152] Castanet, J., and Smirina, E. M. (1990). "Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles". *Anneles des Sciences Naturelles Zoologie*, 11, 191-196.

- [153] Halliday, T. R., and Verrell, P. A. (1988). "Body Size and Age in Amphibians and Reptiles". *Journal of Herpetology*, 22 (3), 253.
- [154] Kupfer, A. (2007). "Sexual size dimorphism in amphibians: an overview. Sex, size and gender roles: evolutionary studies of sexual size dimorphism". Oxford University Press Oxford, 5, 50-60.
- [155] Miaud, C., Guyétant, R., and Faber, H. (2000). "Age, size, and growth of the alpine newt, *Triturus alpestris* (Urodela: Salamandridae), at high altitude and a review of life-history trait variation throughout its range". *Herpetologica*, 135-144.
- [156] Miaud, C., Andreone, F., Âron, A. R., De Michelis, S., Clima, V., Castanet, J., Âle, H., Francillon-Vieillot, Â., and Âtant, R. G. (2001). "Variations in age, size at maturity and gestation duration among two neighbouring populations of the alpine salamander (*Salamandra lanzai*)". *The Zoological Society of London*, 254, 251-260.
- [157] Kutrup, B., Bülbul, U., and Yılmaz, N. (2005). "Age structure in two populations of *Triturus vittatus ophryticus* at different altitudes". *Amphibia Reptilia*, 26 (1), 49-54.
- [158] Altunışık, A., and Özdemir, N. (2013). Body size and age structure of a highland population of *Hyla orientalis* Bedriaga, 1890, in Northern Turkey". *Herpetozoa*, 26 (1/2), 49-55.
- [159] Bar-David, S., Segev, O., Peleg, N., Hill, N., Templeton, A. R., Schultz, C. B., and Blaustein, L. (2007). "Long-Distance Movements by Fire Salamanders (*Salamandra infraimmaculata*) and Implications for Habitat Fragmentation". *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 53 (2), 143-159.
- [160] Cushman, S. A. (2006). "Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus". *Biological conservation*, 128 (2), 231-240.