

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş: 19 Aralık 2022 | Kabul: 26 Ocak 2023

Yabancı Tür *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839)'ın Mersin-Anamur Tatlısu Sistemlerinde Dağılım Durumu ile Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi

Mehmet Ali Eldeleklioğlu , Nuray Çiftçi* , Deniz Ayas 

Mersin Üniversitesi Su Ürünleri, Mersin, Türkiye

*Corresponding author e-mail: nsciftci@gmail.com

ÖZET

Araştırmada yabancı bir tür olan *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839)'ın Mersin-Anamur Tatlısu sistemlerinde dağılım durumu ile örneklenen bireylerin morfometrik ölçümlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türün Mamure Kalesi ve Alyanak Sulak alanında dağılımı yumurtlama öncesi ve yumurtlama sonrası dönemde izlenmiştir. Her iki örnekleme döneminde toplam 40 adet birey sadece Mamure Kalesi'nden örneklenebilmiştir. Alyanak sulak alanında ise sadece yumurtlama öncesi dönemde 6 adet birey gözlenmiş, sulak alanın büyüklüğü, suyun derinliği ve bulanıklık durumu, bireylerin saklanmasına olanak veren vejetasyonun yoğunluğu, bireylerin hızı, ekibin su kaplumbağası yakalama deneyimi gibi sebeplerle herhangi bir birey alandan örneklenebilmiştir. Çalışmada *T. scripta elegans* bireylerinin ilk kez Mamure Kalesi hendek alanı dışında ve hendek alanı ile direk bağlantısı bulunmayan bir alan olan Alyanak Sulak alanında varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada Mamure Kalesi hendek alanında yumurtlama öncesi ve sonrasında örneklenen birey sayısı, dişi erkek oranı, olgunlaşma durumu tespit edilmiştir. Mamure Kalesi hendek alanından yumurtlama öncesi ve yumurtlama sonrası dönemde örneklenen bireylerin morfometrik özellikleri ölçülerek, olgunlaşma ve eşeye bağlı oluşan farklılıklar tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Yabancı tür, *Trachemys scripta elegans*, Morfometri, Mersin-Anamur, Tatlısu rezervleri

Determination of Distribution Status of Non-native Species *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839) in Mersin-Anamur Freshwater Systems

ABSTRACT

This study aimed to determine the distribution status of *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839), a non-native species, in the Mersin-Anamur Freshwater systems. The distribution of the species in Mamure Castle and Alyanak Wetland was observed in the pre-spawning and post-spawning periods. In both sampling periods, 40 individuals could be sampled from Mamure Castle. In the Alyanak wetland, only six individuals were observed in the pre-spawning period. No individuals could be sampled due to the wetland's size, the water's depth and turbidity, the density of the vegetation that allows the individuals to hide, the speed of the individuals, and the team's experience of catching freshwater turtles. In the study, the individuals of *T. scripta elegans* were detected for the first time outside the moat area of Mamure Castle and in Alyanak Wetland, a place without connection with the moat area. In addition, the number of individuals sampled from the moat of Mamure Castle before and after the spawning period, female-male ratio, and maturation status was determined. The morphometric characteristics of the sampled individuals were measured, and differences depending on maturation and sex were determined.

KEYWORDS: Non-native species, *Trachemys scripta elegans*, Distribution, Mersin-Anamur, Freshwater Reservoirs

How to cite this article: Eldeleklioğlu, M.A., Çiftçi, N., Ayas, D. (2023) Yabancı Tür *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839)'ın Mersin-Anamur Tatlısu Sistemlerinde Dağılım Durumu ile Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi. *MedFAR*, 6(1):10-25

1. Giriş

Gelişen ulaşım teknolojisi ile çeşitli coğrafik bölgeler arasında yeni koridorlar kurulması, birçok canlının bir ekosistemden diğerine geçme hızını belirgin ölçüde artırmıştır. Egzotik türler doğal toplulukların yaşama alanlarını işgal ettikçe (biyoistila), bu yayılma ile başa çıkamayan yerel türler yok olmaya başlamışlardır (Taylor ve ark., 1984; Coblentz, 1990; Lodge, 1993; Aca Townsend, 2003; Özdemir ve Ceylan, 2007).

Yabancı türler yeni habitatlarına yerleştikleri andan itibaren beklenenin aksine hemen dominant hale gelmezler. Bu türlerin sayıları zaman içerisinde artış gösterir ve daha sonra aniden yayılış alanları ve sayıları çoğalır. Lag fazı olarak bilinen bu süreçte türler arasında hibridizasyon ve adaptasyon gerçekleşmektedir. Hibridizasyonla birlikte yabancı türler aynı türün yerel popülasyonlarından daha fazla genetik çeşitliliğe sahip olurlar. Gözlenen yabancı tür sayısı az olmasına rağmen bu türün yerel türler üzerindeki genetik etkisi oldukça önemlidir (Echelle ve Echelle, 1997). Günümüzde çeşitli türlerin sebep oldukları istilaları destekleyen bilgiler yok olmanın sebebi olarak birçok durumda tahmini ve sınırlı gözlemlere dayanmaktadır (Gurevitch ve Padilla, 2004).

Dünya çapında; tatlı su ekosistemleri, acı su bölgeleri ve Akdeniz ikliminin etkili olduğu alanlar, yabancı türlerin yerleşmesine en açık olan bölgeler olarak değerlendirilmiştir. Anavatanı Amerika ve Meksika olan kırmızı yanaklı tatlı su kaplumbağalarının (*T. scripta elegans* Wied-Neuwied, 1839), evcil hayvan olarak ilgi görmeye başlaması yarım asrı geçmiştir. Evcil hayvan olarak Kırmızı yanaklı su kaplumbağalarına olan talebin çarpıcı bir şekilde artması, ABD’de ticari kaplumbağa çiftliklerinin kurulmasına ve birçok ülkeye ihracatına yol açmıştır (Bringsøe, 2006). Şimdiye kadar, bu kaplumbağa Avrupa, Afrika, Okyanusya, Asya ve Amerika’da 70’den fazla ülke ve bölgeye yayılmıştır (Kraus, 2009; Rhodin vd., 2017; Global Invasive Species Database, 2020).

Kırmızı yanaklı su kaplumbağası güçlü bir rekabet kabiliyetine sahip fırsatçı bir omnivordur. Bu kaplumbağa, göller, rezervuarlar veya çamurlu havuzlar, hendekler hatta haliçteki acı sular olmak üzere, çeşitli ortamlara uyum sağlayabilir (Bringsøe, 2006); onları neredeyse tüm kirli ve temiz sularda görebiliriz. Bu nedenle dünyanın en tehlikeli 100 istilacı türünden biri haline gelmiştir. *T. scripta elegans* geniş bir nişe, farklı ekolojik faktörlere toleranslı çeşitli fizyolojik aktivitelere ve hatta bazı çevresel streslere karşı dirençlidir. Türün güçlü bir davranışsal adaptasyon ve esnekliğe sahip olması, çeşitli çevre koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olur (Global Invasive Species Database, 2020). *T. scripta elegans* yaşam alanı olarak, yumuşak zemini, su bitkileri ve uygun güneşlenme bölgeleri olan büyük durgun su kütlelerini tercih eder (Bringsøe, 2006; Ernst ve Lovich, 2009). Bu tür zamanını yoğun bitki örtüsüne sahip su kaynaklarında besin arayarak veya kütükler üzerinde güneşlenerek geçirir. (Global Invasive Species Database, 2020).

Mamure Kalesi, 3. Yüzyılda Romalılar tarafından Mersin’in Anamur İlçesi (36°4’51”K 32°53’40”D) kıyılarında, Akdeniz ve Kilikya ticaret yollarını gözetlemek ve ticaret gemilerini korumak amacıyla inşa edilmiş tarihi bir kaledir. Yüzölçümü 23500 m² olan kalenin çevresi 10 metre genişliğindeki savunma amaçlı hendekle çevrilidir. Kale duvarlarının önündeki hendek, 1.5-2 m derinliğinde, 3 m genişliğinde, 500 m² büyüklüğündedir. Kalenin çevresindeki hendekler bölgede var olan ve farklı faktörler etkisinde taşınan pek çok türe özel habitat oluşturmuştur. Hendek alanı *Pharagmytes australis*, *Juncus sp.*, *Lemna minor* gibi akuatik vejetasyon ile kaplıdır. Yerli tatlısu kaplumbağası türlerinden *Mauremys rivulata*, *Emys orbicularis* ve yabancı tür olan *T. scripta elegans*’a ev sahipliği yapmaktadır (Çiçek ve Ayaz, 2015).

Alyanak Sulak Alanı Mamure Kalesine 1 km uzaklıktadır. *P. australis*, *L. minor*, *Juncus sp.* gibi akuatik bitkilerle kaplı olan sulak alanın denizle bağlantı kanalı sahil

morfolojisindeki değişimlere bağlı olarak bazen açık, bazen kapalı konumdadır. Suyun genel karakteristiği tatlısu karakterinde olup tuzluluğu mevsimsel olarak ‰ 3-5 arasında değişmektedir. Çok sayıda yerli kuş türü bulunması yanında göç zamanlarında göçmen kuşlar için de geçici konaklama ve savunma alanı niteliğindedir. Sulak alanda her mevsim tatlısu girişi olmakta ve kısmi su kütlesinde değişimler görülmektedir. Yine de mevsimsel alg patlamaları görülebilmektedir. Bunun nedeni hem su sirkülasyonunun yavaş olması hem de tarımsal faaliyetlerden kaynaklı dere suyu ile taşınan azot ve fosfor yükünden kaynaklıdır. En derin yeri 70 cm olan sulak alanın ortalama derinliği 45 cm'dir. Sulak alan yabancı bir tür olan *T. scripta elegans*'a da ev sahipliği yapmaktadır.

Bir türün taksonomik olarak incelenmesi, popülasyon dinamiğinin ve ekolojik etkilerinin belirlenmesinde morfometrik araştırmalar önem taşır. Bu çalışmada,

Mersin İli Anamur ilçesinde yer alan tatlısu sistemlerine yerleşen yabancı tatlı su kaplumbağası *T. scripta elegans*'ın biyolojik ve morfometrik özelliklerinin incelenmesi ve tatlısu ekosisteminde dağılım durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, materyalini Mersin-Anamur tatlı su sistemlerinde dağılım gösteren yabancı bir tatlı su kaplumbağası türü olan *T. scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839) oluşturmaktadır. Araştırma süresince türün birey sayısı, dişi erkek oranı, olgunlaşma durumunu belirlemek amacıyla örnekleme, çıplak gözle ve dürbün ile izleme çalışması yapılmış, fotoğraf ve video kayıtlarından oluşan bir veri seti oluşturulmuştur. Ayrıca örneklenen bireylerin morfometrik özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sahasına ait koordinat bilgileri ve örnekleme noktaları Şekil 1'de gösterilmiştir



Şekil 1. Çalışma sahası (Kırmızı oklar örnekleme ve gözlem noktalarını gösterir).

Şekil 1 tür izlemesinin yapıldığı alanları göstermektedir. Alanın köşe koordinatları: 36°04'28.5"N 32°52'38.2"E, 36°04'51.9"N 32°53'42.4"E, 36°04'39.6"N 32°53'09.0"E, 36°05'03.3"N 32°53'03.3"E, 36°04'54.9"N 32°52'14.3"E'dir.

Örnekleme ve izleme çalışmaları türün yumurtlama öncesi (Nisan-2022) ve yumurtlama sonrası (Kasım-2021) olmak üzere 2 dönem yapılmıştır. Anamur Kalesi ve Alyanak Sulak Alanlarından yumurtlama öncesi toplam 15, yumurtlama sonrası 57 adet *T. scripta elegans* bireyi gözlemlenmiş olup, gözlemlenen bireylerden toplam 40 adet birey örneklenerek morfometrik ölçümler için taşıma kapları ile Mersin Üniversitesi Deniz Canlıları Müzesine getirilerek önceden hazırlanan 5x10 m boyutlarındaki toprak havuza yerleştirilmişlerdir. Toprak havuz türün gereksinimini karşılayacak özellikte hazırlanmış olup, havuz ortasında ve kenarlarında güneşlenmek üzere çıkabilecekleri doğal taş ve kayalardan tepeler oluşturulmuştur. Bireyler havuz içerisinde güneşlenme ve saklanma gibi biyolojik isteklerini doğal ortamda olduğu gibi sağlayabilmişlerdir. Bireyler günlük olarak biomasın %2'si kadar pelet yem (AHM Gammarus Turtle 1000 mL-Kaplumbağa Yemi) ile beslenmiştir.

Ortama uyum sağlaması amacı ile havuzda on beş gün tutulan bireyler bu süre sonunda havuzdan çıkarılarak her bireye ait morfometrik ölçümler yapılmıştır. Yabancı tür *T. scripta elegans* ait bireyler tekrar doğal ortama bırakılmamış, Mersin Üniversitesi Deniz Canlıları Müzesinin bahçesinde yer alan havuzda tutulmaya devam etmektedir. Morfometrik ölçümler belirlendikten sonra elde edilen verilerden bazı indeksler oluşturulmuştur. İndeksler olgunlaşma durumu ve cinsiyet farklılıkları üzerinden karşılaştırılmıştır (Gradela ve ark. 2017).

3. Bulgular

T. scripta elegans bireyleri Mamure Kalesi ve Alyanak Sulak alanında yumurtlama öncesi ve yumurtlama sonrası

dönemde izlenerek, iki ayrı örnekleme döneminde toplam 40 adet birey Mamure Kalesi'nden yakalanmış, Alyanak Sulak alanından tespit edilen bireylerin hiçbirisi dağılım gösterilen alanın şartları nedeni ile yakalanmamıştır. Örneklerin 8 adeti yumurtlama sonrası, 32 adeti ise yumurtlama öncesi hendek alanından örneklendirilmiştir. Yumurtlama sonrası dönemde ergin olmayan birey yakalanmamıştır. Yumurtlama öncesi dönemde ise ergin olmayan birey sayısı 10 adettir. Yumurtlama sonrası yakalanan 8 bireyin 3'ü dişi 5'i erkek iken yumurtlama öncesi yakalanan 32 bireyin 12 tanesi dişi 20 tanesi erkekti. Yumurtlama sonrası dönemde Mamure kalesi hendek alanında toplam 15 birey gözlemlenmiş bunun sadece 8 adet bireyi örneklenebilmiştir. Yumurtlama öncesi dönemde ise Mamure Kalesi hendek alanında 51 adet birey gözlemlenmiş, bunun 32 adeti örneklenebilmiştir. Alyanak sulak alanında sadece yumurtlama öncesi dönemde 6 adet birey gözlenmiş, sulak alanın büyüklüğü, suyun derinliği ve bulanıklığı, bireylerin saklanması için ortam sağlayan *Juncus sp.*, *P. australis* gibi bitki türlerinin ortamdaki yoğunluğu, bireylerin hızı, ekibin su kaplumbağası yakalama deneyimi gibi sebepler ile herhangi bir birey yakalanmamıştır (Tablo 2).

Türün ana popülasyonu Mamure Kalesinde olup alanda türe ait birey sayısının 51-66 birey arasında olduğu gözlenmiştir. Alyanak sulak alanında 6 bireyin dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Mamure Kalesi hendek alanında örneklenen toplam 40 bireyin %75'inin ergin, %25'inin ergin olmayan bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Aynı zamanda örneklenen bireylerin %37,5'inin dişi, %62,5'inin erkek olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Alyanak sulak alanında yumurtlama öncesi dönemde gözlenen 6 bireyin tamamının ergin birey olduğu, Alyanak sulak alanında dağılım gösteren bireyler arasında ergin olmayan bireylerin bulunmadığı gözlenmiştir. Bu durum yumurtlama dönemi öncesinde ergin bireylerin Alyanak sulak alanına üreme amacı ile geldiklerini düşündürmüştür.

Tablo 2. *T. scripta elegans* bireylerinin örnekleme ve gözlem verileri

| | Yumurtlama sonrası (Kasım 2021) | | Yumurtlama öncesi (Nisan 2022) | | Toplam |
|--|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------|
| | Mamure Kalesi | Alyanak Sulak Alanı | Mamure Kalesi | Alyanak Sulak Alanı | |
| Örneklenen Birey sayısı | 8 | - | 32 | - | 40 |
| Ergin olmayan/Ergin | 0/8 | - | 10/22 | - | 10/30 |
| Ergin olmayan/ Toplam birey sayısı | 0/8 | - | 10/32 | - | 10/40 |
| Ergin olmayan / Toplam birey sayısı (%) | 0 | - | 31,25 | - | 25 |
| Ergin/ Toplam birey sayısı | 8/8 | - | 22/32 | - | 30/40 |
| Ergin/ Toplam birey sayısı (%) | 100 | - | 68,75 | - | 75 |
| Dişi/Erkek | 3/5 | - | 12/20 | - | 15/25 |
| Dişi/Toplambirey sayısı | 3/8 | - | 12/32 | - | 15/40 |
| Dişi / Toplam birey sayısı (%) | 37,5 | - | 37,5 | - | 37,5 |
| Erkek/Toplam birey sayısı | 5/8 | - | 20/32 | - | 25/40 |
| Erkek / Toplam birey sayısı (%) | 62,5 | - | 62,5 | - | 62,5 |
| Gözlemlenen Birey Sayısı | 15 | 0 | 51 | 6 | 72 |

Mamure Kalesi popülasyonunda ergin olmayan bireylerin bulunması, Alyanak sulak alanını sadece ergin bireylerin tercih etmesi, türün hendek alanı dışında Alyanak

sulak alanını da üreme alanı olarak seçtiğini göstermektedir. Mamure Kalesi hendek alanından örneklenen bireylere ait morfometrik analizler Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Mamure Kalesi hendek alanından örneklenen *T. scripta elegans* bireylerinin morfometrik ölçümleri

| Morfometrik özellikler (cm) | | Yumurtlama öncesi $\bar{x} \pm s_x$ | Yumurtlama sonrası $\bar{x} \pm s_x$ | Eşey |
|-------------------------------------|---|--|---|------|
| Düz karapaks uzunluğu (SCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 13,10 ± 1,27 | - | ♂ |
| | M | 18,5±1,05 | 21,5± 2,12 | ♀ |
| | | 16,00± 0,09 | 19,00±2,03 | ♂ |
| Düz karapaks genişliği (SCW) | I | - | - | ♀ |
| | | 10,35±0,92 | - | ♂ |
| | M | 14,00±0,45 | 15,75±1,77 | ♀ |
| | | 12,75±0,35 | 14,5±0,75 | ♂ |
| Kavisli karapaks uzunluğu (MCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 14,65±1,12 | - | ♂ |
| | M | 23,3±2,05 | 23,35±1,63 | ♀ |
| | | 17,5±0,71 | 21,00±1,4 | ♂ |
| Kavisli karapaks genişliği (MCW) | I | - | - | ♀ |
| | | 13,00± 1,41 | - | ♂ |
| | M | 21,00±0,85 | 21,5±2,12 | ♀ |
| | | 16,25±0,35 | 20,00±1,9 | ♂ |

| Morfometrik özellikler (cm) | | Yumurtlama öncesi $\bar{x} \pm s_x$ | Yumurtlama sonrası $\bar{x} \pm s_x$ | Eşey |
|---|---|--|---|------|
| Orta hat plostron uzunluğu (MPL) | I | - | - | ♀ |
| | | 12,8±2,4 | - | ♂ |
| | M | 19,5±1,39 | 20,25±1,06 | ♀ |
| | | 14,00±1,41 | 19,00±0,86 | ♂ |
| Orta hat plostron genişliği (MPW) | I | - | - | ♀ |
| | | 7,2±1,84 | - | ♂ |
| | M | 10,5±0,54 | 10,25±1,06 | ♀ |
| | | 7,75±0,35 | 9,8±0,82 | ♂ |
| Düz plostron genişliği (SPW) | I | - | - | ♀ |
| | | 8,30±1,13 | - | ♂ |
| | M | 12,3±0,48 | 13,25±1,34 | ♀ |
| | | 10,3±0,42 | 12,00±0,25 | ♂ |
| Plostron maksimum uzunluğu (PLmax) | I | - | - | ♀ |
| | | 12,35±1,20 | - | ♂ |
| | M | 19,7±1,32 | 20,75±1,77 | ♀ |
| | | 14,5±0,71 | 19,5±1,68 | ♂ |
| Plostron minimum uzunluğu (PLm) | I | - | - | ♀ |
| | | 9,35±0,49 | - | ♂ |
| | M | 14,5±1,00 | 15,3±0,99 | ♀ |
| | | 10,8±0,71 | 15,00±1,06 | ♂ |
| Düz vücut yüksekliği (SBH) | I | - | - | ♀ |
| | | 4,95±0,64 | - | ♂ |
| | M | 8,00±0,13 | 8,9±0,85 | ♀ |
| | | 5,9±0,14 | 8,00±0,82 | ♂ |
| Köprü genişliği (BW) | I | - | - | ♀ |
| | | 4,25±0,21 | - | ♂ |
| | M | 6,9±0,04 | 6,85±1,06 | ♀ |
| | | 5,03±0,03 | 5,9±0,07 | ♂ |
| Geçiş yumurtaları ve kuyruk hareketleri için en kısıtlayıcı boyut (E) | I | - | - | ♀ |
| | | 4,08±0,04 | - | ♂ |
| | M | 5,95±0,23 | 5,88±0,39 | ♀ |
| | | 4,8±0,14 | 5,7±0,30 | ♂ |
| Plastronun ucu ile kloak arasındaki uzunluk (PCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,00±0,14 | - | ♂ |
| | M | 1,65±0,02 | 1,93±0,53 | ♀ |
| | | 1,2±0,00 | 1,9±0,08 | ♂ |
| Kloak ile kuyruk ucu arasındaki uzunluk (CETL) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,90±0,42 | - | ♂ |
| | M | 3,3±0,06 | 3,45±0,64 | ♀ |
| | | 2,35±0,07 | 2,9±0,09 | ♂ |
| Marjinal genişlik (MW) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,63±0,25 | - | ♂ |
| | M | 2,2±0,01 | 2,25±0,21 | ♀ |
| | | 1,83±0,04 | 2,00±0,05 | ♂ |

| Morfometrik özellikler (cm) | | Yumurtlama öncesi $\bar{x} \pm s_x$ | Yumurtlama sonrası $\bar{x} \pm s_x$ | Eşey |
|-------------------------------|---|--|---|------|
| Nukal karapaks uzunluğu (NCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 0,40±0,14 | - | ♂ |
| | M | 0,75±0,04 | 1,3±0,71 | ♀ |
| | | 0,55±0,07 | 0,07±0,02 | ♂ |
| Prekloakal uzunluk (PreCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,00±0,14 | - | ♂ |
| | M | 1,65±0,03 | 1,93±0,53 | ♀ |
| | | 1,2±0,00 | 1,4±0,08 | ♂ |
| Postkloakal uzunluk (POCL) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,90±0,42 | - | ♂ |
| | M | 3,5±0,56 | 3,65±0,35 | ♀ |
| | | 2,7±0,57 | 3,2±0,34 | ♂ |
| Kuyruk uzunluğu (TL) | I | - | - | ♀ |
| | | 2,70±0,28 | - | ♂ |
| | M | 7,2±0,84 | 7,35±1,20 | ♀ |
| | | 3,6±0,28 | 4,3±0,48 | ♂ |
| Baş uzunluğu (HL) | I | - | - | ♀ |
| | | 3,75±0,35 | - | ♂ |
| | M | 6,8±0,2 | 7,6±1,56 | ♀ |
| | | 5,00±0,00 | 6,2±1,50 | ♂ |
| Baş genişliği (HW) | I | - | - | ♀ |
| | | 2,25±0,21 | - | ♂ |
| | M | 2,95±0,05 | 3,03±0,46 | ♀ |
| | | 2,23±0,04 | 2,78±0,34 | ♂ |
| Baş yüksekliği (HH) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,40±0,28 | - | ♂ |
| | M | 2,47±0,03 | 2,54±0,21 | ♀ |
| | | 1,85±0,07 | 2,24±0,02 | ♂ |
| Ağız genişliği (MW) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,65±0,07 | - | ♂ |
| | M | 2,65±0,21 | 2,7±0,28 | ♀ |
| | | 1,88±0,11 | 2,48±0,32 | ♂ |
| Ön ayak uzunluğu (FLL) | I | - | - | ♀ |
| | | 4,93±0,81 | - | ♂ |
| | M | 9,5±0,23 | 9,4±0,57 | ♀ |
| | | 6,6±0,14 | 8,00±0,87 | ♂ |
| Arka ayak uzunluğu (HLL) | I | - | - | ♀ |
| | | 6,30±0,14 | - | ♂ |
| | M | 10,5±0,72 | 10,5±0,71 | ♀ |
| | | 7,75±0,21 | 9,2±0,64 | ♂ |
| Tırnak uzunluğu (NL) | I | - | - | ♀ |
| | | 1,30±0,14 | - | ♂ |
| | M | 1,3±0,3 | 1,08±0,11 | ♀ |
| | | 1,6±0,28 | 0,9±0,09 | ♂ |

| Morfometrik özellikler (cm) | | Yumurtlama öncesi | Yumurtlama sonrası | Eşey |
|-----------------------------|---|-------------------|--------------------|------|
| | | $\bar{x} \pm s_x$ | $\bar{x} \pm s_x$ | |
| Baş çevresi (HC) | I | - | - | ♀ |
| | | 6,00±0,71 | - | ♀ |
| | M | 9,1±0,45 | 8,8±1,13 | ♀ |
| | | 7,3±0,42 | 7,5±0,19 | ♂ |
| Toplam ağırlık (TW, g) | I | - | - | ♀ |
| | | 383,00±151,32 | - | ♀ |
| | M | 1424,00±55,90 | 1534,00±350,72 | ♀ |
| | | 583,00±12,73 | 1118,00±89,05 | ♂ |

T. scripta elegans'ın belirlenen (Tablo 4) ve eşeye bağlı (Tablo 5) olarak morfometrik özelliklerin düz karapaks hesaplanarak indeks oluşturulmuştur. uzunluğu (SCL) na oranı olgunlaşma

Tablo 4. *T. scripta elegans*'ın ergin (M) ve ergin olmayan (I) bireylerine ait morfometrik özelliklerin aritmetik ortalamalarının düz karapaks uzunluğuna oranının yüzde indeksi

| Morfometrik özellikler (cm) | | Ortalama | Standart hata | Min-Mak | İndeks |
|-----------------------------|---|----------|---------------|-------------|--------|
| SCL | I | 14,95 | 1,00 | 13,5-16,0 | 100 |
| | M | 21,46 | 1,79 | 19,92-23,72 | 100 |
| SCW | I | 11,64 | 0,61 | 11,05-12,5 | 77,86 |
| | M | 16,22 | 1,72 | 14,53-18,06 | 75,58 |
| MCL | I | 16,59 | 0,72 | 15,95-17,5 | 110,94 |
| | M | 22,92 | 0,83 | 21,96-23,98 | 106,83 |
| MCW | I | 15,16 | 1,03 | 14,0-16,25 | 101,39 |
| | M | 21,05 | 0,51 | 20,49-21,73 | 98,10 |
| MPL | I | 13,50 | 0,38 | 13,08-14,0 | 90,27 |
| | M | 20,08 | 0,93 | 18,92-21,0 | 93,56 |
| MPW | I | 7,40 | 0,43 | 7,07-7,98 | 49,52 |
| | M | 10,50 | 0,57 | 9,85-11,05 | 48,92 |
| SPW | I | 9,51 | 1,01 | 8,21-10,6 | 63,60 |
| | M | 13,12 | 1,04 | 11,88-14,2 | 61,14 |
| PLmax | I | 13,74 | 0,66 | 13,0-14,5 | 91,91 |
| | M | 20,97 | 1,10 | 19,91-22,2 | 97,74 |
| PLm | I | 10,51 | 0,49 | 10,08-11,09 | 70,30 |
| | M | 15,44 | 1,03 | 14,21-16,56 | 71,93 |
| SBH | I | 5,34 | 0,36 | 4,91-5,77 | 35,69 |
| | M | 8,59 | 0,75 | 7,68-9,5 | 40,01 |
| BW | I | 4,65 | 0,49 | 3,96-5,05 | 31,12 |
| | M | 6,98 | 0,55 | 6,42-7,6 | 32,54 |
| E | I | 4,48 | 0,37 | 4,0-4,91 | 29,93 |
| | M | 5,90 | 0,28 | 5,52-6,15 | 27,48 |
| PCL | I | 1,10 | 0,08 | 1,0-1,2 | 7,36 |
| | M | 2,00 | 0,24 | 1,76-2,3 | 9,31 |
| CETL | I | 2,18 | 0,13 | 2,05-2,35 | 14,57 |
| | M | 3,54 | 0,36 | 3,17-3,9 | 16,47 |

| Morfometrik özellikler (cm) | | Ortalama | Standart hata | Min-Mak | İndeks |
|-----------------------------|---|----------|---------------|------------|--------|
| MW | I | 1,67 | 0,27 | 1,28-1,89 | 11,14 |
| | M | 2,23 | 0,15 | 2,04-2,4 | 10,38 |
| NCL | I | 0,49 | 0,09 | 0,36-0,58 | 3,24 |
| | M | 1,34 | 0,39 | 1,01-1,8 | 6,26 |
| PreCL | I | 1,14 | 0,07 | 1,07-1,2 | 7,64 |
| | M | 1,97 | 0,31 | 1,69-2,3 | 9,18 |
| POCL | I | 2,40 | 0,33 | 2,01-2,8 | 16,07 |
| | M | 3,64 | 0,21 | 3,43-3,9 | 16,95 |
| TL | I | 3,53 | 0,50 | 3,06-4,02 | 23,63 |
| | M | 7,15 | 0,94 | 6,19-8,2 | 33,32 |
| HL | I | 4,67 | 0,44 | 4,21-5,05 | 31,24 |
| | M | 7,74 | 0,85 | 7,01-8,7 | 36,08 |
| HW | I | 2,37 | 0,17 | 2,22-2,59 | 15,85 |
| | M | 3,11 | 0,22 | 2,89-3,35 | 14,49 |
| HH | I | 1,68 | 0,13 | 1,55-1,85 | 11,22 |
| | M | 2,53 | 0,13 | 2,39-2,69 | 11,78 |
| MW | I | 1,76 | 0,15 | 1,59-1,95 | 11,77 |
| | M | 2,77 | 0,13 | 2,63-2,95 | 12,89 |
| FLL | I | 5,96 | 0,62 | 5,19-6,62 | 39,88 |
| | M | 9,39 | 0,44 | 8,95-9,8 | 43,76 |
| HLL | I | 6,57 | 0,39 | 6,06-6,93 | 43,91 |
| | M | 10,52 | 0,52 | 9,98-11,01 | 49,04 |
| NL | I | 1,53 | 0,19 | 1,37-1,8 | 10,23 |
| | M | 1,14 | 0,08 | 1,08-1,25 | 5,32 |
| HC | I | 7,02 | 0,52 | 6,5-7,56 | 46,92 |
| | M | 9,00 | 0,68 | 8,28-9,6 | 41,92 |

Tablo 5. *T. scripta elegans*'ın Dişi (♀) ve Erkek (♂) bireylerine ait morfometrik özelliklerin aritmetik ortalamalarının düz karapak uzunluğuna oranının yüzde indeksi.

| Morfometrik özellikler (cm) | Eşey | Ortalama | Standart hata | Min-Mak | İndeks |
|-----------------------------|------|----------|---------------|-------------|--------|
| SCL | ♀ | 18,75 | 0,35 | 18,5-19,0 | 100 |
| | ♂ | 16,87 | 4,27 | 13,10-21,5 | 100 |
| SCW | ♀ | 14,25 | 0,35 | 14-14,5 | 76 |
| | ♂ | 12,95 | 2,71 | 10,35-15,75 | 77 |
| MCL | ♀ | 22,15 | 1,63 | 21,00-23,00 | 118 |
| | ♂ | 18,50 | 4,44 | 14,65-23,35 | 110 |
| MCW | ♀ | 20,5 | 0,71 | 20,00-21,00 | 109 |
| | ♂ | 16,92 | 4,29 | 13-21,5 | 100 |
| MPL | ♀ | 19,25 | 0,35 | 19,00-19,50 | 103 |
| | ♂ | 15,68 | 4 | 12,8-20,25 | 93 |
| MPW | ♀ | 10,15 | 0,49 | 9,80-10,5 | 54 |
| | ♂ | 8,4 | 1,63 | 7,2-10,25 | 50 |
| SPW | ♀ | 12,15 | 0,21 | 12-12,3 | 65 |
| | ♂ | 10,62 | 2,49 | 8,30-13,25 | 63 |

| Morfometrik özellikler (cm) | Eşey | Ortalama | Standart hata | Min-Mak | İndeks |
|-----------------------------|------|----------|---------------|-------------|--------|
| PLmax | ♀ | 19,6 | 0,14 | 19,5-19,7 | 105 |
| | ♂ | 15,87 | 4,36 | 12,35-20,75 | 94 |
| PLm | ♀ | 14,75 | 0,35 | 14,5-15 | 79 |
| | ♂ | 11,82 | 3,10 | 9,35-15,3 | 70 |
| SBH | ♀ | 8 | 0,00 | 8-8 | 43 |
| | ♂ | 6,58 | 2,06 | 4,95-8,9 | 39 |
| BW | ♀ | 6,40 | 0,71 | 5,9-6,9 | 34 |
| | ♂ | 5,38 | 1,33 | 4,25-6,85 | 32 |
| E | ♀ | 5,83 | 0,18 | 5,7-5,95 | 31 |
| | ♂ | 4,92 | 0,91 | 4,08-5,88 | 29 |
| PCL | ♀ | 1,78 | 0,18 | 1,65-1,9 | 9 |
| | ♂ | 1,38 | 0,49 | 1-1,93 | 8 |
| CETL | ♀ | 3,1 | 0,28 | 2,9-3,3 | 17 |
| | ♂ | 2,57 | 0,8 | 1,9-3,45 | 15 |
| MW | ♀ | 2,1 | 0,14 | 2-2,2 | 11 |
| | ♂ | 1,9 | 0,32 | 1,63-2,25 | 11 |
| NCL | ♀ | 0,73 | 0,04 | 0,7-0,75 | 4 |
| | ♂ | 0,75 | 0,48 | 0,40-1,3 | 4 |
| PreCL | ♀ | 1,53 | 0,18 | 1,4-1,65 | 8 |
| | ♂ | 1,38 | 0,49 | 1-1,93 | 8 |
| POCL | ♀ | 3,35 | 0,21 | 3,2-3,5 | 18 |
| | ♂ | 2,75 | 0,88 | 1,90-3,65 | 16 |
| TL | ♀ | 5,75 | 2,05 | 4,3-7,2 | 31 |
| | ♂ | 4,55 | 2,47 | 2,7-7,35 | 27 |
| HL | ♀ | 6,5 | 0,42 | 6,2-6,8 | 35 |
| | ♂ | 5,45 | 1,96 | 3,75-7,6 | 32 |
| HW | ♀ | 2,87 | 0,12 | 2,78-2,95 | 15 |
| | ♂ | 2,5 | 0,45 | 2,23-3,03 | 15 |
| HH | ♀ | 2,36 | 0,16 | 2,24-2,47 | 13 |
| | ♂ | 1,93 | 0,57 | 1,4-2,54 | 11 |
| MW | ♀ | 2,57 | 0,12 | 2,48-2,65 | 14 |
| | ♂ | 2,08 | 0,55 | 1,65-2,70 | 12 |
| FLL | ♀ | 8,75 | 1,06 | 8-9,5 | 47 |
| | ♂ | 6,98 | 2,26 | 4,93-9,40 | 41 |
| HLL | ♀ | 9,85 | 0,92 | 9,2-10,5 | 53 |
| | ♂ | 8,18 | 2,13 | 6,30-10,5 | 49 |
| NL | ♀ | 1,1 | 0,28 | 0,9-1,3 | 6 |
| | ♂ | 1,33 | 0,26 | 1,08-1,6 | 8 |
| HC | ♀ | 8,3 | 1,13 | 7,5-9,1 | 44 |
| | ♂ | 7,37 | 1,4 | 6-8,8 | 44 |

4. Tartışma

Bu çalışmada yabancı bir tür olan *T. scripta elegans*'in Mersin Anamur Tatlısu Sistemlerinde daha önceden dağılımı belirlenmiş olan Mamure Kalesi popülasyonu ile ilgili yumurtlama öncesi ve sonrası birey sayısı, dişi erkek oranı, olgunlaşma durumu ile ilgili veriler toplanmıştır. Alyanak sulak alanında yumurtlama dönemi öncesi türün 6 adet bireyi gözlemlenmiştir. Alyanak sulak alanı Anamur'da türün doğrulanmış ikinci dağılım alanı olarak tespit edilmiştir. Yapılan drenaj, sulama kanalları, Dragon Çayı ve bağlantılı derelerde yürütülen arazi çalışmalarında kırmızı yanaklı tatlı su kaplumbağası bireylerine rastlanılmamıştır. Mamure Kalesi'ne en yakın su sistemi olan Alyanak sulak alanında bu türün dağılımı türün Mamure Kalesi hendek alanı dışında da yerleşme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çiçek ve Ayaz (2015), 2005 yılında Mamure Kalesi'nde 500 m² alan içerisinde 20 adet *E. orbicularis* ve 400 adet *M. rivulata*'nın varlığını bildirirken *T. scripta elegans*'in sadece 10-15 bireyini kaydetmişlerdir. Çalışmada 10-15 adet arasında *T. scripta elegans* bireyi bildirilirken bizim çalışmamızda Mamure kalesinde 51 adet Alyanak sulak alanında 6 adet gözlenmiştir. *T. scripta elegans*'in Mamure Kalesi popülasyonunda birey sayısının artış eğiliminde olduğu aynı zamanda Alyanak sulak alanına da yerleşme eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Yerel halkın Mamure Kalesi hendek alanı dışında herhangi bir *T. scripta elegans* bireyini görmediklerini ifade etmelerine rağmen türün yaklaşık 1 km uzaklıktaki Alyanak sulak alanında bireyleri ile karşılaşmıştır. Ayrıca 2005 yılında Çiçek ve Ayaz (2015) tarafından bildirilen birey sayısının bizim çalışmamızda belirlenen birey sayısı ile karşılaştığımızda türün birey sayısındaki artışın fazla olmadığı görülmektedir. Bu durumun Mamure Kalesi'nde kırmızı yanaklı kaplumbağaların satış amaçlı illegal yollarla kısmi oranda ortamdaki çekildiği ya da diğer tatlısu kaplumbağası türlerinin kırmızı

yanaklı kaplumbağalar ile rekabeti nedeni ile popülasyonlarının denge altında tutulduğu şeklinde değerlendirme yapılmıştır. Kırmızı yanaklı kaplumbağalar ve iki yerel türün beslenme, güneşlenme ve yumurtlama alanları açısından rekabete girdiği bu durumun hem yerel türler hem de yabancı türün popülasyonlarını denge altında tutabileceği değerlendirilmiştir. Üzerlerinde herhangi bir predatör baskısı bulunmayan korunaklı bir alanda yaşam sürdüren yabancı türünün toplam birey sayılarının çok fazla artmaması kırmızı yanaklı kaplumbağa ile bu iki tür arasındaki rekabetin şiddetini göstermektedir. Alyanak Sulak alanında yürütülen izleme çalışmasında, kırmızı yanaklı kaplumbağaların 6 adet bireyine rastlanmış olup, Mamure Kalesine yaklaşık 1 km uzaklıkta bulunan bu sulak alana bireylerin ana popülasyonun bulunduğu sınırlı imkanların var olduğu hendek alanındaki tür içi ve türler arası rekabet ilişkilerinin azaltılmasına yönelik yeni yaşam alanı bulma amacıyla gittikleri düşünülmektedir. Daha önce yapılan bir çalışmada türün 2-6 m uzaklıkta Mamure Kalesi içi ya da 1,6 km uzaklıkta uygun yumurtlama alanlarına hareket ettikleri vurgulanmıştır (Çiçek ve Ayaz, 2015). Alyanak sulak alanı ana popülasyonun bulunduğu alandan yaklaşık 1 km uzaklıkta olup araştırmacıların bildirdiği mesafe sınırları içinde türün bireylerinin dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu durum *T. scripta elegans*'in bölgede var olan diğer tatlısu kaplumbağa türleri ile yumurtlama alanları için rekabeti sonucunda Alyanak Sulak Alanına yerleşmeye başladığı şeklinde değerlendirilmiştir.

T. scripta elegans'in dişi bireylerinin 3-4 yaşında cinsel olgunluğa eriştiği, 5 yaşında ise üremeye başladığı, üreme büyüklüğüne ulaşan bireylerin düz karapaks uzunluğunun >160mm olduğu bilinmektedir (Perez-Santigosa ve ark. 2008). Bu çalışmada Mamure Kalesi hendek alanında üreme öncesi ve sonrası örneklemede ergin olmayan ve ergin toplam 40 adet birey toplanmıştır. Örnekleme sürecinde, Mamure Kalesinde türe ait birey sayısının yaklaşık 51

birey olduğu tahmini yapılmıştır. Alyanak Sulak Alanında ise 6 birey gözlemlenmiştir. Bu durum türün ana popülasyonunun bulunduğu Mamure Kalesi'nden yeni bir alana yerleşme sürecinde olduğunu göstermektedir.

Yabancı türler katıldıkları ekosistemin yerel türleri ile oldukça büyük rekabet göstermektedirler. Beslenme, üreme ve yaşam alanı oluşturma amacıyla türler arasındaki bu rekabet genellikle yerel türlerin baskılanması ile sonuçlanmaktadır. Bunun en büyük nedeni ise yabancı türlerin genetik ve karakteristik olarak yerel türlerden daha baskın özelliklere sahip olmalarıdır. Bu durum genellikle yerel tür popülasyonunun bolluk olarak azalması ile sonuçlanır. *T. scripta elegans*'ın, *E. orbicularis* ve *M. leprosa* ile yemek, güneşlenme ve yuvalama alanları için rekabet ettiği bildirilmiştir (Cadi ve Joly 2003, 2004; Ficotola ve ark., 2012). Mamure Kalesinde yürütülen bu çalışmada *T. scripta elegans*'ın bölgede yaşayan yerel tür, *E. orbicularis* ve *M. rivulata* ile beslenme, güneşlenme ve yaşam alanı oluşturma amacıyla rekabette bulunmasının yanısıra bu rekabetten kaçınmak için yeni yerleşim alanlarına yerleşmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu Çiçek ve Ayaz (2015) ile uyumludur.

Bir ekosistemde yabancı tür ile yerel türler arasındaki rekabet o ekosistemin besin zinciri üzerinde etkili olmaktadır. Yabancı türün beslenme şekli, diyetini oluşturan türlerin popülasyonunu da etkilemektedir. *T. scripta elegans* omnivor bir tür olduğundan katıldığı ekosistemin makroalg, makrozoobentoz ve amfibi toplulukları üzerinden beslenmekte olup besinini oluşturan tür popülasyonunun yoğunluğunu etkileyebilmektedir (Teillac-Deschamps ve Prevot-Julliard, 2006). Hem yabancı tür hem de yerel tatlı su kaplumbağa türleri tarafından sınırlı bir alan olan hendek alanında oluşturulan besinsel rekabet ve aşırı sömürü yabancı türü nisbeten daha yoğun makroalg, tatlısu bitkileri, makrozoobentoz barındıran Alyanak sulak alanına doğru yönlendirdiği değerlendirmiştir. Bu durum yabancı türün Anamur tatlısu sistemlerinde

dağılımı açısından bir itici güç olabilir. Yapılan bir başka çalışmada *T. scripta elegans*'ın, bulunduğu habitatta suyun pH, iletkenlik siltasyon artışı ve yaprak çöpünün ayrıştırılması sonucu kimyasal parametrelerde değişime ve nutrient girdisine katkı sağlayarak omurgasız türlerin bolluk ve biyokütlece artmasına yol açtığı belirtilmiştir (Lindsay vd., 2013). Araştırma bulguları istilacı olarak tanımlanan bu türün besin ağı kurulmasında ve stabilitesini sağlamada oynadığı ekolojik rolün yeni bir ekosistemin oluşmasına ve de işleyişini etkileme potansiyeline sahip olduğunu ispatlamaktadır. Diğer yandan *T. scripta elegans*'ın rekabetçi karakteri yerel türler üzerinde habitat baskısı oluşturarak katıldıkları ekosistemde değişime neden olabilirler. Dolayısıyla bu türlerin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem işleyişi üzerindeki ekolojik etkilerinin anlaşılması oldukça önemlidir (Lindsay ve ark., 2013). Yabancı türün ekosistemde üstlendiği işlevsel rol tam olarak anlaşılmadan türün istilacı ve tehlikeli olarak tanımlanması ve alınabilecek önlemler yeni oluşan ekosistem işleyişinin engelleyebilecek en büyük tehdit olarak değerlendirilmiştir. Doğal bir sulak alan olan Alyanak sulak alanında türün besin zincirinde kazandığı işlevsel rol üzerine çalışılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Güneydoğu Amerika'nın yerel türü olan *T. scripta elegans* evcil hayvan ticareti yoluyla pek çok ülkeye taşınmış olup bugün Antarktika dışında tüm kıtalarda yayılım gösterdiği bildirilmektedir. Dünya genelinde dağılım gösteren bu türün biyolojik ya da ekolojik özelliklerini bildiren çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmaların da daha çok anavatani üzerinde yürütüldüğü belirtilmiştir (Ramsay vd., 2007). Her ne kadar tür ile ilgili çalışmaların az olduğu bildirilse de *T. scripta elegans*'ın hem anavatani hem de anavatani dışındaki doğal sucül alanlardaki dağılımı çalışılmaktadır. Büyük Göller Havzası'nda (Great Lake Bölgesinde) *T. scripta elegans*'ın mevcut dağılımı ile gelecekte öngörülen dağılım oranının incelendiği bir çalışmada Büyük Göller Havzasındaki birey sayısındaki artışın

%26'dan %50'ye ulaşabilecekken Erie Gölü daha büyük risk oranına sahiptir. İklim değişikliği nedeniyle *T.scripta elegans* için uygun alanın kuzeye doğru kayması Erie Gölü kadar Superior Gölü'nün de risk altına gireceğini göstermektedir (Spear ve ark., 2018). Yabancı istilacı tatlı su kaplumbağası *T. scripta elegans*'in yerel tür *E. orbicularis* arasındaki rekabetin kapsamının anlaşılması amacıyla Kuzey İtalya'da her iki türün bireyleri örneklenerek azot ve karbon kararlı izotop analizi yapılmıştır ($\delta 15 N$ ve $\delta 13 C$). Pençe örnekleme allokon bir tür olan *T. scripta elegans* ile otokon tür olan *E. orbicularis*'in yetişkinlerinde diyet bileşenleri bakımından kısa ve uzun vadede bir ayırım saptanırken, yetişkin allokonlar ile genç otokonlar arasında bir örtüşme saptanmıştır. Aynı araştırmada kan örnekleme bulguları türler arasında kısmi örtüşmenin bulunduğu dolayısı ile *T. scripta elegans*'in yerel tür *E. orbicularis* üzerinde kısmi rekabeti kanıtlanmıştır. Bu araştırmada yerel türün popülasyonu üzerinde yerel olmayan tür rekabetinin azaltılması amacıyla yerel türün belirli yaşam evrelerinde korunmasının gerekli olduğu belirtilmiştir (Balzani vd., 2016). Taiwan'da yapılan bir araştırmada, *T. scripta elegans*'in her ne kadar yerel türler üzerine baskısı kanıtlanmasa da özellikle kuzey ve orta bölgelerde yaygın olarak buldukları ve özellikle, Keelung Nehri'nde popülasyon kurdukları belirtilirken, Shuanglian Rezervuarı, Banciao, Lujhu, Yangmei ve Wurih gibi bazı habitatlarda araştırma sırasında gözlenen juvenil bireyler bu bölgelerde de kısmen üreme popülasyonlarının kurulduğunu gösterebilir. Her ne kadar Avrupa'da türün yerel türler üzerine baskısı kanıtlanırsa da Taiwan'da *T. scripta elegans* popülasyonunun yerel türler üzerine baskı kurabilecek büyüklüğe ulaşmadığı belirtilmekte olup türün yerel türlerle birlikte güneşlenme davranışları bildirilmiştir (Chen, 2006). Önceki çalışmalar *T. scripta elegans*'in kentsel alanlarda daha fazla dağılımı bulunduğunu bildirmektedir. Kuzey Kaliforniya'nın Sacramento Nehri havzasında türün drenaj

boyunca dağılım gösterdiği ancak yerel tür *E. marmorata*'nın bulunduğu habitat içerisinde sınırlı sayıda gözlemlendikleri belirtilmiştir (Thompson ve ark., 2010). Bunun nedeni türün evcil hayvan olarak beslenmesi ve yine insanlar tarafından kent içerisindeki sucul alanlara bırakılmasından kaynaklanabilir. Son yıllarda yabancı türlerin yerel türler üzerindeki etkileri ve var olan ekosistemleri değiştirme potansiyelinin anlaşılmasına başlanması bu türler üzerinde çalışmaların artmasına yol açmıştır. Bizim çalışmamızda Mamure Kalesi hendek alanında popülasyon kuran *T. scripta elegans*'in yakın çevredeki çok sayıda sucul alanlarda varlık yokluk durumunun belirlenmesine çalışılmış, türün sadece 1 km uzaklıktaki Alyanak sulak alanında bulunduğu tespit edilmiştir. Uzun zamandan beri Mamure kalesinde bulunan bu yabancı türün yakınında çok sayıda sucul alan olmasına rağmen Alyanak sulak alanı dışında dağılımının bulunmaması dikkat çekicidir. Yabancı türün diğer sucul alanlara dağılmasını engelleyen faktörlerin incelenmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Mamure Kalesi hendek alanından örneklenen *T. scripta elegans*'in morfometrik özellikleri olgunlaşma ve eşeye bağlı olarak çalışılmıştır. Yumurtlama sonrası örneklenen bireylerin yumurtlama öncesi dönemde örneklenen bireylerden daha büyük oldukları belirlenmiştir. Araştırmada dişi bireylerin erkek bireylerden daha iri oldukları saptanmıştır (Tablo 3). *T. scripta elegans*'in ABD Texas tatlısu sistemlerinden örneklenen bireylerinde karapaks uzunluğu (CL) 171 mm (30-328 mm), karapaks genişliği (CW) 129 mm (31-220), plostron uzunluğu (PL) 157 mm (29-267 mm), pektoral scute plastron genişliği (PW) 102 mm (21-175 mm), maksimum vücut derinliği (BD) 70 mm (13-122 mm) olarak belirlenirken vücut ağırlığı (W) 913 g olarak ölçülmüştür. Hindistan'ın Goa kentinde istilacı bir tür olan *T. scripta elegans*'in kuzeyde Khandepar Nehri'nde bir dişi, güneyde Taleigao bölgesinde ise bir dişi ve bir erkek bireyinin kırsal ve banliyö alanlarında gözlemlendiği bildirilmiştir.

Yapılan morfometrik ölçümler yakalanan bireylerin yetişkin olduğunu göstermektedir. Güneyden örneklenen bir erkek ve bir dişi bireye ait bazı morfometrik ölçümler sırasıyla CL: 20,6 – 22 cm; CW: 17,5 – 21,5 cm; CH: 6 - 6,4 cm; PL: 19,8 – 21 cm; PW: 14- 15 cm; TTL: 7 – 5 cm ve W: 1402 g olarak, kuzeyden örneklenen bir dişi bireye ait morfometrik ölçümler ise CL: 21,2 cm; CW: 19,5 cm; CH: 6,3 cm; PL: 19,8 cm; PW: 14,7 cm; TTL: 5,6 cm ve W: 1625 g olarak belirlenmiştir (Jadhav ve ark., 2018). Her iki araştırma da bildirilen sonuçlar ile bizim çalışmamızda örneklenen bireylerin morfometrik ölçümlerinin benzer olduğu görülmektedir.

5. Sonuçlar ve Öneriler

Doğal yaşam alanından farklı bir ekosisteme katılarak dağılım gösteren türler olarak tanımlanan yabancı türler, yeni yaşam alanlarında rekabete dayalı olarak flora ve fauna üzerinde baskı oluşturabilirler. Bu durum o ekosistemin biyoçeşitliliği üzerinde etkili olabilir. Besin ve üreme alanına ortak olma yerel tür popülasyonlarının dinamiğini değiştirerek onların azalmalarına, yok olmalarına ya da habitat değiştirmelerine yol açabilirken, av-avcı ilişkisi besin zincirinin diğer halkalarını oluşturan türlerin popülasyonlarının dengesi üzerinde önemli role sahiptir. Yabancı olarak adlandırılan yerel olmayan türlerin yeni katıldıkları ekosistemdeki ekonomik ve ekolojik etkileri olumlu ya da olumsuz olabilirken nötr etkiye de sahip olabilir.

T. scripta elegans, evcil hayvan olarak pek çok yerde uygun fiyatla satılmakta ve evcil olarak büyütülen bu hayvanlar, bakım ve kontrolünün sağlanamaması nedeniyle büyüdükten sonra doğaya bırakılmakta, doğada geniş dağılım alanı bulabilmektedir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBS 2015), yerli olmayan türler için üç aşamalı hiyerarşik bir yaklaşım önermiş olup Bunlar; 1) önleme, tespit/gözetim ve hızlı müdahale, 2) kontrol ve 3) yok etme. Yabancı türlerin dağılımı belirtilen antropojenik etkiler nedeniyle dinamik bir yapı göstermekte olup

ekolojik ve ekonomik olumsuz etkilerin önlenmesi ve kontrol edilebilmesi için çevre izleme çalışmalarının sürdürülebilir olması önemlidir.

Mersin İli Anamur ilçesi ve ülkemizde dağılımı bulunan diğer tatlısu sistemlerinde, Kırmızı yanaklı tatlı su kaplumbağasının demografik özellikleri (yoğunluk, büyüme oranı, hayatta kalma oranı, yaş kompozisyonu, cinsiyet oranı, difüzyon vb.), üreme ve dağılım potansiyeli hakkında kapsamlı olarak yürütülecek çalışmalara gereksinim bulunmaktadır. Yabancı türlerin popülasyonlarının zamansal ve mekânsal değişimlerini uzun vadede izlemek ekosistemde üstlendikleri ekolojik rolün belirlenmesi için önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma Mersin Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından BAP-2021-2-TP2-4525 Proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Aca Townsend, C.R. (2003) Individual, population, community, and ecosystem consequences of a fish invader in New Zealand streams. *Conservation Biology* 17: 38-47.

Balzani, P., Vizzini, S., Santini, G., Masoni, A., Ciofi, C., Ricevuto, E., Chelazzi, G. (2016) Stable isotope analysis of trophic niche in two co-occurring native and invasive terrapins, *Emys orbicularis* and *Trachemys scripta elegans*. *Biological Invasions* 18: 3611-3621.

Bringsøe, H. (2006) NOBANIS. Invasive Alien Species Fact Sheet *Trachemys scripta*, <http://www.nobanis.org/files/factsheets/Trachemys_scripta.pdf>. Accessed: 27 February 2015.

Cadi, A., Joly, P. (2004) Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation* 13: 2511-2518.

- Chen, T-H. (2006) Distribution and status of the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Taiwan, in: Koike, F., Clout, M.N., Kawamichi, M., De Poorter, M., Iwatsuki, K. (Eds.), *Assessment and Control of Biological Invasion Risks*, Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland, pp. 187-195.
- Coblentz, B.E. (1990) Exotic organisms: a dilemma for conservation biology. *Conservation Biology* 4: 261-265.
- Çiçek, K., Ayaz, D. (2015) Does the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) breed in Turkey? *Hyla* 1: 4-10.
- Echelle, A.A., Echelle, A.F. (1997) Genetic introgression of endemic taxa by non-natives: a case study with leon springs pupfish and sheepshead minnow. *Conservation Biology* 11: 153-161.
- Ernst, C.H., Lovich, J.E. (2009) *Turtles of the United States and Canada*. Maryland, USA: Johns Hopkins University Press, 840 pp.
- Ficetola, G.F., Rödder D., Padoa-Schioppa, E. (2012) *Trachemys scripta* (Slider terrapin), in: Francis, R. (Eds.), *Handbook of global freshwater invasive species*, Earthscan, Taylor & Francis Group Abingdon, UK., pp. 331-339.
- Global Invasive Species Database, (2020) www. Document available at <<http://www.issg.org/database/>>
- Gradela, A., Santiago, T. O. C., Pires, I. C., Silva, A. de C. S., Souza, L. C. de, Faria, M. D. de, Neto, J. P., Milanelo, L. (2017) Sexual Dimorphism in Red-Eared Sliders (*Trachemys scripta elegans*) from the Wild Animal Triage Center of the Tiete Ecological Park, São Paulo, Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45(1): 10.
- Gurevitch, J., Padilla, K.D. (2004) Are invasive species a major cause of extinctions? *Trends in Ecology and Evolution* 19(9): 470-474.
- Jadhav, T., Sawan, N., Shyama, S.K. (2018) First report on presence and status of introduced invasive species Red-eared Slider, *Trachemys scripta elegans* in Goa, India. *An International Journal of Environment and Biodiversity* 9(2): 177-179.
- Kraus, F. (2009) *Alien Reptiles and Amphibians: a Scientific Compendium and Analysis (Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology)*, Springer-Verlag.
- Lindsay, M.K., Zhang, Y., Forstner, M.R.J., Hahn, D. (2013) Effects of the freshwater turtle *Trachemys scripta elegans* on ecosystem functioning: an approach in experimental ponds. *Amphibia-Reptilia* 34: 75-84.
- Lodge, D.M. (1993) Biological Invasions: Lessons for Ecology. *Tree*, 8(4): 133-136.
- Özdemir, G., Ceylan, B. (2007) Biyolojik istila ve Karadeniz'deki istilacı türler. *SÜMAE Yunus Araştırma Bulteni* 3: 1-5.
- Ramsay, N.F., Ng, P.K.A., O'Riordan, R.M., Chou, L.M. (2007) The red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Asia: a review, in: Francesca Gherardi (Eds.), *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*, Springer, pp. 161-174.
- Rhodin, A., Iverson, J., Bour, R., Fritz, U., Georges, A., Shaffer, H.B., Dijk, P.P.V. (2017) *Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8th Ed.)*, in: Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Pritchard, P.C.H., Mittermeier, R.A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs 7, pp. 1-292. doi: 10.3854/crm.7.checklist.atlas.v8.2017.

Perez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., Hidalgo-Vila, J. (2008) The reproductive ecology of exotic *Trachemys scripta elegans* in an invaded area of southern Europe. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 1302–1310.

Spear, M.J., Elgin, A.K., Grey, E.K. (2018) Current and Projected Distribution of the Red-Eared Slider Turtle, *Trachemys scripta elegans*, in the Great Lakes Basin. *The American Midland Naturalist* 179: 191-221.

Taylor, J.N.W.R., Courtenay, Jr., McCann, J.A. (1984) Known impacts of exotic fishes in the continental United States, in: Courtenay Jr.W.R, Stauffer, J.R. (Eds.) *Distribution, biology and management of exotic fishes*. Johns Hopkins Univ. Press., Baltimore. MD. pp. 322-373.

Teillac-Deschamps, P., Prevot-Julliard, A.C. (2006) Impact of exotic slider turtles on freshwater communities: an experimental approach. In: *First European congress of conservation biology, book of abstracts*. Society for Conservation Biology, pp. 162-163.