

1-1-1999

Some Biological Characteristics of *Artemia salina* (L., 1758) in Tuz Lake

YASEMİN BAŞBUĞ

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology>



Part of the [Zooology Commons](#)

Recommended Citation

BAŞBUĞ, YASEMİN (1999) "Some Biological Characteristics of *Artemia salina* (L., 1758) in Tuz Lake," *Turkish Journal of Zoology*. Vol. 23: No. 6, Article 18. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/vol23/iss6/18>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Zoology by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Tuz Gölü'nde Yaşayan *Artemia salina* (L., 1758)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri

Yasemin BAŞBUĞ

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06532, Beytepe, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.11.1996

Özet : Bu çalışmada Tuz Gölü'nde yaşayan *Artemia salina* (L., 1758)'nin 1995 yılında yoğunluğu ve populasyon yapısında meydana gelen değişimler, kuşak sayısı, üreme karakteristikleri ve üreme dönemi saptanmış, belirlenen istasyonlarda göl suyunun bazı fiziksel parametreleri düzenli olarak tespit edilmiştir.

Tuz Gölü'nde *A. salina*'nın gölün doğu yakasında yer alan Devekonağı ve Çalören arasındaki 10 km'lik kıyı şeridi boyunca yayılım gösterdiği, 1995 yılında üreme döneminin nisan-temmuz ayları arasında olduğu ve *A. salina* populasyonunun iki kuşak ile temsil edildiği gözlenmiştir. Tuz Gölü'nde *A. salina* populasyonunun yalnızca dişi bireylerden meydana geldiği ve partenogenetik olarak ovipar tarzda ürettiği tespit edilmiştir. Ancak 1995 yılında haziran ayında yakalanan bireylerin çok az bir kısmının ise partenogenetik tarzda ovovivipar olarak ürettiği gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : Tuz Gölü, *Artemia salina*, yoğunluk, populasyon yapısı

Some Biological Characteristics of *Artemia salina* (L., 1758) in Tuz Lake

Abstract : In this study, the periodic changes in density and population structure, the generation number, reproduction characteristic and reproduction period of *Artemia salina* (L., 1758) living in Tuz Lake in 1995 have been investigated. Some physical parameters of lake water at the certain stations have been determined.

It has been observed that *A. salina* is distributed near the coastline of 10 kilometers between the stations Devekonağı and Çalören in the east side of Tuz Lake. Its reproduction period was between April-July and *A. salina* population consisted two generation in 1995. It has been detected that *A. salina* population in Tuz Lake consist only female individuals and reproduces oviparity as a parthenogenetic. But it is noticed that a small part of the individuals caught in June was reproduced ovoviviparity in 1995.

Key Words : Tuz Lake, *Artemia salina*, abundance, population structure

Giriş

Artemia salina Crustacea alt şubesi, Branchiopoda sınıfı, Anostraca takımına bağlı primitif kabuklular arasında yer almaktadır. İlk kez Seale (1933), Gross (1937) ve Rolfe (1939) yumurtadan yeni çıkan *Artemia* naupliuslarının balık larvaları için mükemmel bir besin kaynağı olduğunu tespit etmişler, bundan sonra larval kültürlerde naupliusların kullanımı son derece yaygınlaşmıştır (1).

A sınıfı sulak alanlar içerisinde yer alan Tuz Gölü tuz üretiminin yanısıra flamingo (*Phoenicopterus ruber*), su-na (*Tadorna tadorna*), bataklık kırlangıcı (*Glaerola prancicola*), martı (*Larus sp.*) gibi su kuşlarının konaklama ve kuluçka alanıdır (2). Bunun yanı sıra Tuz Gölü, günümüzde dünya kültür balıkçılığında en yaygın canlı yem olarak kullanılan *Artemia*'yı doğal stok halinde bulundurması ne-

deniyle biyolojik açıdan da son derece önemli bir konumdadır. Tuz Gölü'nde konaklayan ve kuluçkaya yatan su kuşlarının besin zincirinde *Artemia* vazgeçilmez bir halkayı oluşturmakta ve bu kuş türleri *Artemia* ile beslenmektedirler.

Ülkemizde özellikle Ayvalık ve İzmir Çamaltı Tuzlalarında yayılım gösteren *Artemia* populasyonları üzerinde biyolojik verileri içeren çalışmalar yapılmıştır. Uysal (1973) Çamaltı Tuzlalarında bulunan *Artemia*'da doğal beta gross aktivitesinin tespiti ve ortamın ekolojik koşullarının mevsimsel varyasyonları konusunda (3), Koray (1980) İzmir Çamaltı Tuzlası *Artemia* bireylerinin büyümesi üzerinde ortam tuzluluğunun etkileri konusunda (4), Uçal ve Ergen (1994) ise Çamaltı ve Ayvalık Tuzlalarında *Artemia*'nın yumurta ve larval büyüme yönünden karşıla-

tırılması konusunda çalışmalar yapmışlardır (5). Doğal bir stok oluşturmasına karşın bugüne değin Tuz Gölü'nde yaşayan *Artemia salina*'nın biyolojisi ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır.

Çalışma Alanının Tanımı

Tuz Gölü tektonik kökenli bir göldür (6) ve yaklaşık olarak 16.000 km²'lik bir beslenme havzasına sahiptir (7). Tuz Gölü'nün yüzey alanı mevsimlere bağlı olarak 1200-1960 km² arasında değişmekle birlikte ortalama olarak 1600 km²'dir (8).

Tuz Gölü havzası İç Anadolu bölgesinin en az yağış alan bölümü olup yıllık yağış miktarı ortalama olarak 300 mm'dir. Tuz Gölü'ne sularını direkt olarak boşaltan iki önemli akarsu bulunmaktadır. Bunlar Ulurmak ve Peçeneközü'dür. Peçeneközü sularını kuzey-doğuda Şereflikoçhisar'dan, Ulurmak ise güney-doğuda Aksaray bölgesinden göle boşaltmaktadır. Konya ovasındaki DSİ Drenaj

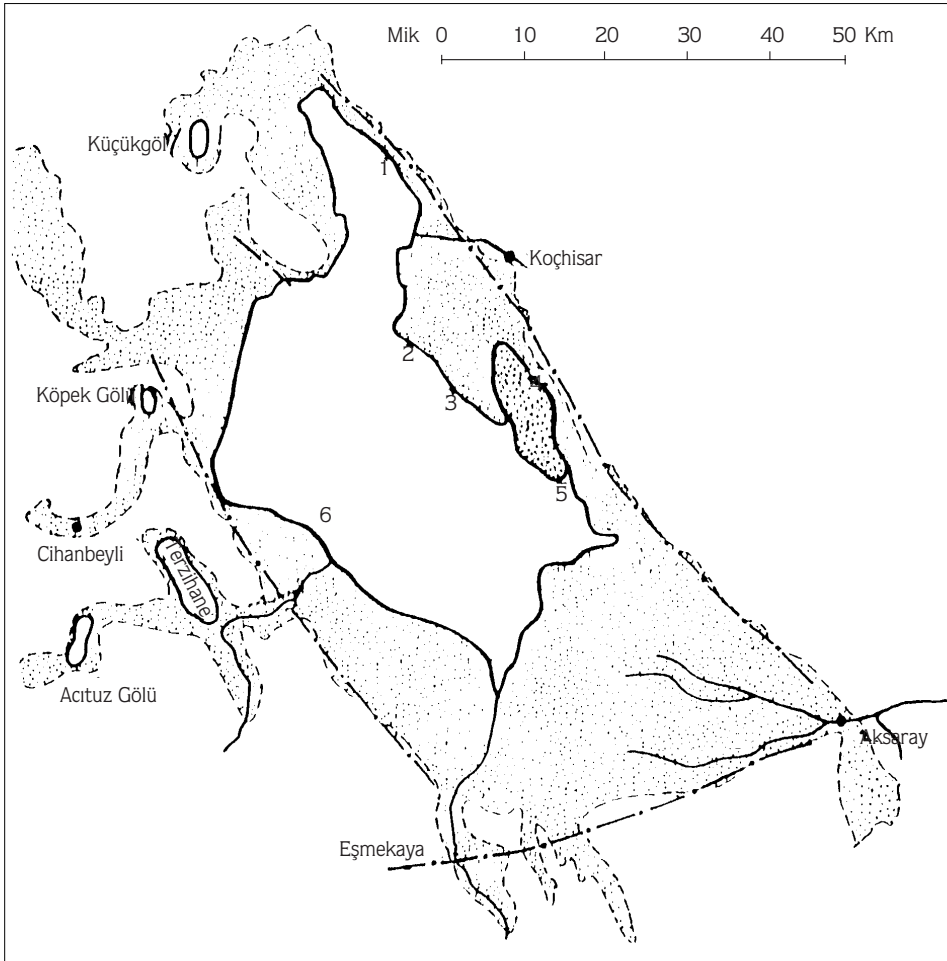
Kanalı, Konya ilinin evsel ve sanayi artıklarını taşıması nedeniyle gölde kirlilik artmaya başlamıştır (8).

Tuz Gölü iki farklı bölgeden meydana gelmiştir. Doğuda Şereflikoçhisar'ın güneyinde İnceburundan güneye doğru uzanan ve üzerinde bazı adacıkların da yer aldığı bir eşik anagöl ile derin bölgeyi birbirinden ayırmaktadır. İki bölge arasında suyun bileşimi yönünden oldukça büyük farklılıklar vardır (7).

Materyal ve Metod

1. Fiziksel Parametrelerin Saptanması

Tuz Gölü'nde yapılan alan çalışmalarında öncelikle *A. salina* yayılım gösterdiği bölgeler tespit edilmiştir. Bu canlıların yayılım gösterdiği ve göstermediği alanlar arasındaki fiziki koşulların karşılaştırılması amacıyla *A. salina*'nın bulunmadığı bölgelerde dahil olmak üzere toplam 6 istas-



Şekil 1. Tuz Gölü, Çalışma Alanın Haritası ve İstasyonlar.

yonda alan çalışması yapılmıştır (Şekil 1.). Tuz Gölü'nde arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği dönem süresince, göl suyunun bazı fiziksel özelliklerini saptamak amacıyla çözülmüş oksijen, tuzluluk, iletkenlik, pH, su sıcaklığı ve ortalama su derinliği gibi fiziksel parametreler tespit edilen istasyonlarda arazi çalışmaları sırasında periyodik olarak ölçülmüştür.

2. Biyolojik Örneklerin Alınması ve Saklanması

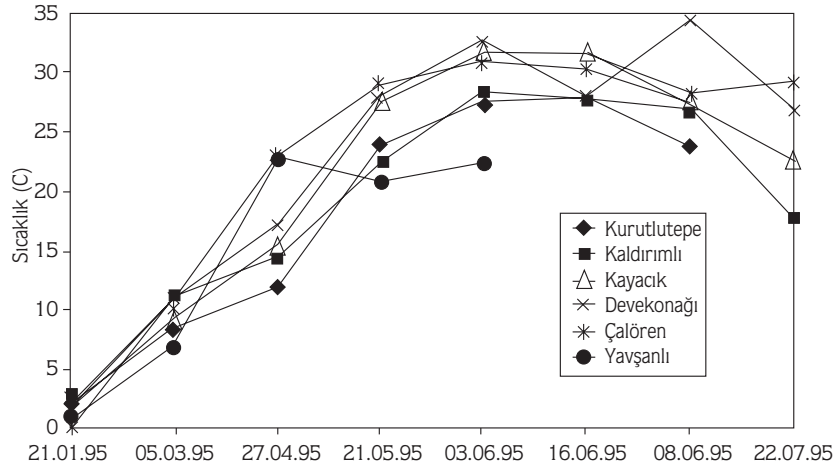
Tuz Gölü'nde kış ve sonbahar döneminde aylık periyotlarla, bahar ve yaz döneminde ise 15 günlük periyotlarla arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. *A. salina*'nın yayılım gösterdiği bölgelerde örneklemeler 55 µm por çapına sahip plankton keşesi yardımıyla yapılmış ve araziden toplanan örnekler % 4'lük formol ile muamele edilerek incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Araziden toplanan örneklerden populasyon yoğunluğu ve nauplius, metanauplius, genç ve ergin dönemdeki bireylerin popu-

lasyon içindeki oranları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen tüm bulguların standart sapmaları hesaplanmış ve veriler ANOVA analizlerine tabi tutulmuştur.

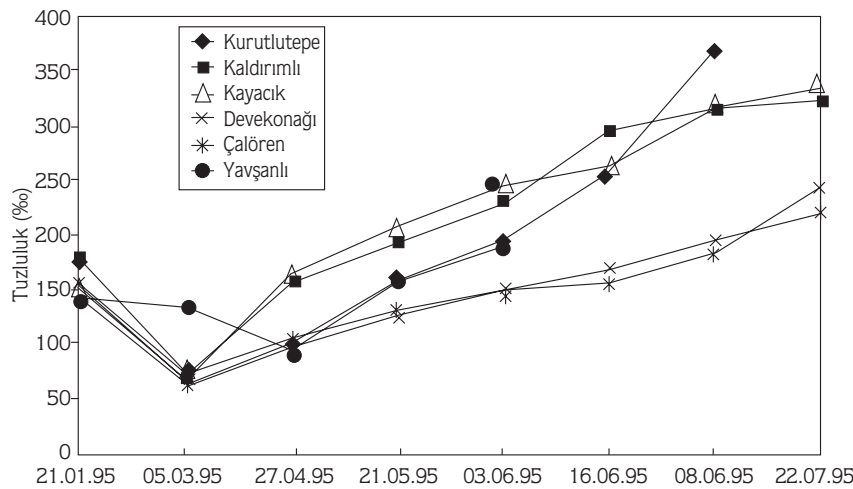
Bulgular

Tuz Gölü'nde *A. salina*'nın yalnızca Devekonağı ve Çalören istasyonlarında yayılım gösterdiği, Kurutlutepe, Kaldırımlı, Kayacak ve Yavşanlı istasyonlarında yayılım göstermediği gözlenmiş, bu canlının bulunduğu ve bulunmadığı istasyonlar arasında özellikle sıcaklık, total tuzluluk ve iletkenlik açısından farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular Şekil 2, 3, 4, 5, 6 ve Tablo 1'de verilmiştir.

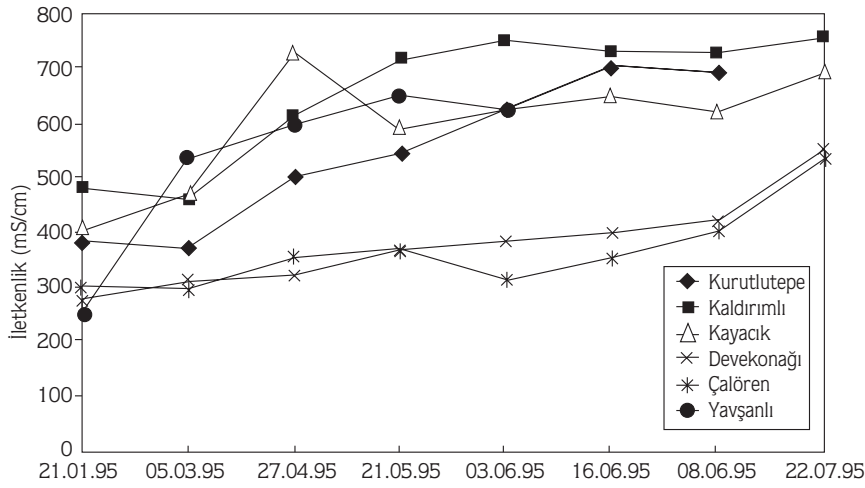
Tuz Gölü'nde *A. salina* populasyonunun periyodik olarak yoğunluğunda meydana gelen değişimler, kuşak sayı-



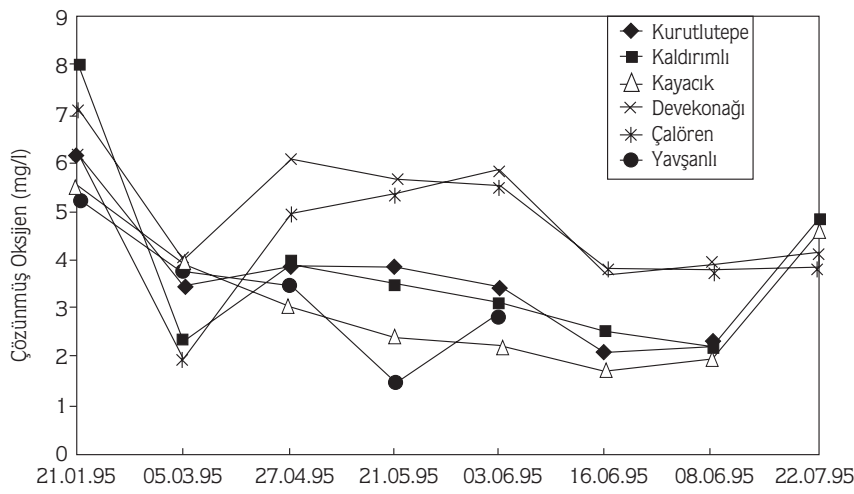
Şekil 2. Tuz Gölü, 1995 yılı, sıcaklığın aylara ve istasyonlara göre dağılımı.



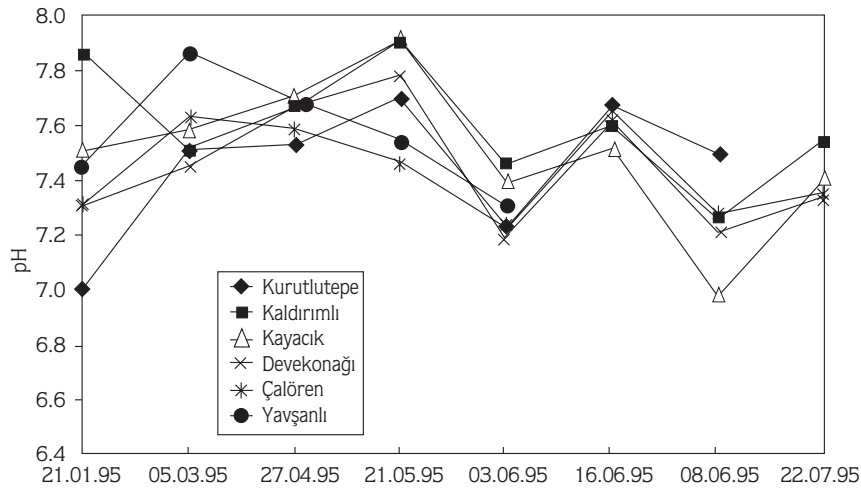
Şekil 3. Tuz Gölü, 1995 yılı, tuzluluğun aylara ve istasyonlara göre dağılımı.



Şekil 4. Tuz Gölü, 1995 yılı, iletkenliğin aylara ve istasyonlara göre dağılımı.



Şekil 5. Tuz Gölü, 1995 yılı, çözünmüş oksijenin aylara ve istasyonlara göre dağılımı.



Şekil 6. Tuz Gölü, 1995 yılı, pH'nın aylara ve istasyonlara göre dağılımı.

sı, nauplius, metanauplius, genç ve ergin bireylerin popülasyon içindeki oranları ile ilgili tüm bulgular Şekil 7, 8 ve 9'da verilmiştir.

Tartışma

Artemia tropikal, subtropikal ve ılıman zonda deniz kı-

yı hattı boyunca bulunan lagünlerde ve karasal olarak lokalize olan tuzlu göllerde yayılım göstermektedir (9). Tuz Gölü karasal olarak lokalize olan tektonik kökenli bir göl olup (6), göl suyunda yüksek oranda NaCl bulunmaktadır (7). Genel olarak karasal *Artemia* biyotopları Athalassohalin, kıyasal olanları ise, Thalassohalin olarak isimlendirilmesine karşın Thalassohalin terimi NaCl'nin yoğun olarak bulunduğu karasal tuzlu göller içinde kullanılmaktadır (9). Bu tanıma göre Tuz Gölü Thalassohalin hiperhalin göller grubunda yer almaktadır.

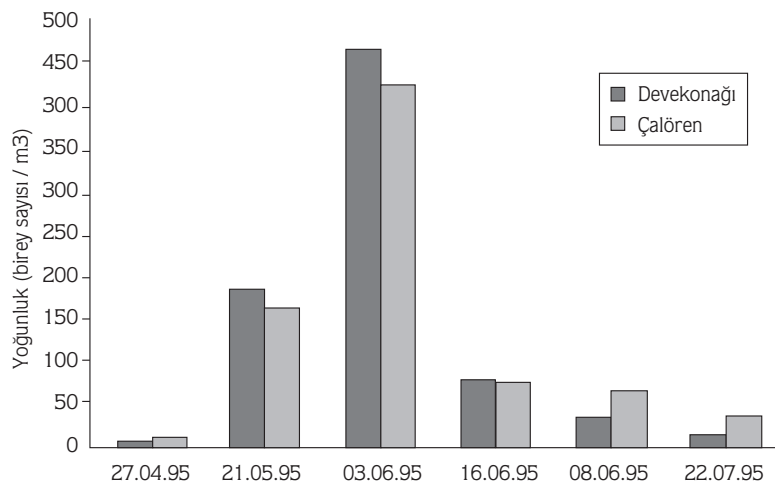
Tablo 1. Tuz Gölü, 1995 yılı, derinliğin cm aylara ve istasyonlara göre dağılımı.

Tarih	Kurulutepe	Kaldırımlı	Kayacık	Çalören	Devekonağı	Yavşanlı
21.01.95	15-20	50-60	25-30	25-30	25-30	15-20
05.03.95	30-40	80-90	20-25	50-60	30-40	20-25
27.04.95	35-40	40-50	25-30	40-60	40-50	10-15
21.05.95	25-30	40-50	10-20	50-60	40-50	5-10
03.06.95	15-20	30-40	5-10	60-70	50-70	5-10
16.06.95	10	30-40	5-10	60-70	40-50	**
08.07.95	5-10	25-30	10-15	40-50	40-50	**
22.07.95	**	50*	15-20	35-40	25-30	**

* : Ölçüm drenaj pompalarının yakınındaki su birikintisinde yapılmıştır.

** : Kuraklık deneniyle ölçüm yapılamamıştır.

Tuz Gölü'nde yaptığımız alan çalışmalarında *A. salina*'nın Devkonağı ve Çalören arasındaki 10 km'lik kıyı şeridi boyunca yayılım gösterdiği, örnekleme yapılan diğer istasyonlarda yayılım göstermediği (Şekil 1), ortalama su derinliğinin 30-40 cm arasında değiştiği saptanmıştır

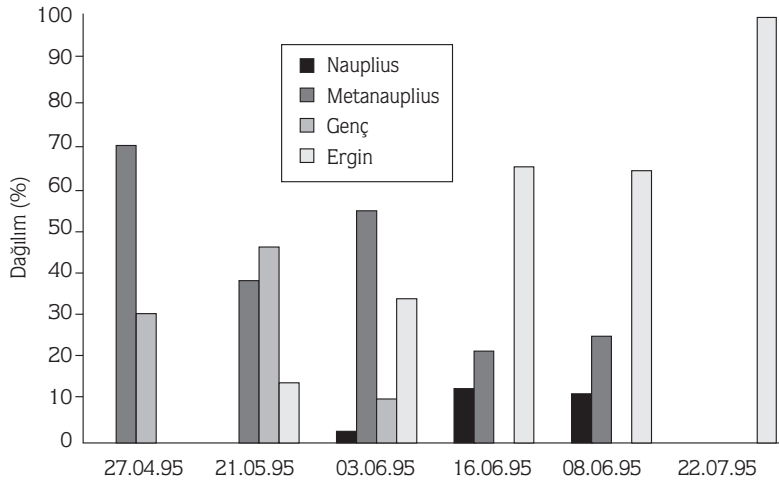


Şekil 7. Tuz Gölü, 1995 yılı, Devkonağı ve Çalören istasyonları, *A. salina*'nın yoğunluğunda meydana gelen değişimler.

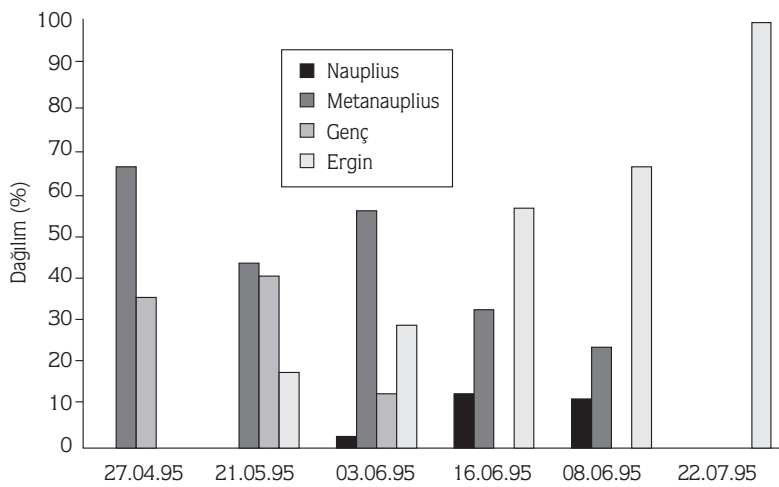
(Tablo 1). Bu nedenle Tuz Gölü'nde fiziksel ve biyolojik açıdan tabakalaşma olmadığı, göl suyunun fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişimlerin büyük olduğu tespit edilmiştir. *A. salina* populasyonunun yayılım gösterdiği ve göstermediği istasyonlar arasında özellikle sıcaklık, tuzluluk ve iletkenlik değerleri arasında büyük farklılıklar olduğu, yağış miktarına bağlı olarak su derinliğinin kış-bahar aylarında arttığı, yaz-sonbahar aylarında ise azaldığı ve gölün büyük kısmının kuruduğu gözlenmiştir.

Artemia'nın yayılımını ve ekolojik özelliklerini etkileyen çevresel koşulların başında sıcaklık ve tuzluluk gelmektedir (10). Tuz Gölü'nde yaptığımız çalışmalar sonucunda Devkonağı ve Çalören İstasyonlarında tuzluluk ve iletkenliğin (Yavşanlı hariç) diğer istasyonlara göre daha düşük olduğu, yüksek sıcaklık, tuzluluk ve iletkenlik nedeniyle Kurulutepe, Kaldırımlı ve Kayacık istasyonlarında *Artemia*'nın bulunmadığı tespit edilmiştir. Yavşanlı istasyonu ise gerek sıcaklık gerekse tuzluluk açısından *A. salina*'nın yayılımı için uygun olmasına karşın bu istasyonda *A. salina*'nın üreme döneminde su derinliğinin hızla azaldığı, haziran ayından itibaren bölgenin tamamen kuruduğu gözlenmiş; bu nedenle bu bölgede *A. salina*'nın yayılım göstermediği saptanmıştır.

Tuz Gölü'nde 1995 yılında *A. salina*'nın üreme dönemi olan 27 Nisan ve 22 Temmuz tarihleri arasında Devkonağı ve Çalören istasyonlarında tuzluluğun ‰ 98-241, iletkenliğin ise 322-543 mS/cm arasında değişim gösterdiği, diğer istasyonlarda tuzluluğun ‰ 94-368, iletkenliğin 497-747 mS/cm arasında bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 3 ve 4).



Şekil 8. Tuz Gölü, 1995 yılı, Devekonağı istasyonu, nauplius, metanauplius, genç ve ergin bireylerin populasyon içindeki yüzdeleri.



Şekil 9. Tuz Gölü, 1995 yılı, Çalören istasyonu, nauplius, metanauplius, genç ve ergin bireylerin populasyon içindeki yüzdeleri.

Coğrafik ırklara bağlı olarak değişmekle birlikte *Artemia*'nin tolere edebildiği tuzluluk değeri ‰ 45-340 arasında değişim göstermektedir (9). Çalışmalarımız sonucunda elde ettiğimiz verilere göre Tuz Gölü'nde yaşayan *A. salina* populasyonu için tuz konsantrasyonu tolerans sınırı yaklaşık olarak ‰ 98-241 arasında değişim göstermektedir.

Tuz Gölü'nde 1995 yılındaki gözlemlerimize göre I. kuşağın nisan ayı ortalarında ortaya çıktığı, mayıs ayı sonunda ve haziran başında populasyondaki bireylerin bir kısmının ergin döneme ulaştığı gözlenmiştir. II. kuşağın ise haziranda ortaya çıktığı ve temmuz ayında populasyonun tamamen ergin bireylerden meydana geldiği saptanmıştır. Şekil 8 ve 9'da da görüldüğü gibi nisan ayında Devekonağı istasyonunda *Artemia* populasyonunun % 69'unu metanauplius, % 30'unu genç bireyler, Çalören istasyonunda ise % 65'ini metanauplius, % 35'ini genç dö-

nemdeki bireyler meydana getirmektedir. Haziran ayı ortalarında Devekonağı'nda *Artemia* populasyonunun % 13'ünü nauplius, % 21'ini metanauplius, % 66'sını ergin; Çalören istasyonunda ise % 12'sini nauplius, % 32'ünü metanauplius, % 56'sını ise ergin bireyler teşkil etmektedir. Temmuz ayının sonunda ise her iki istasyonda *Artemia* populasyonunun tamamen ergin bireylerden meydana geldiği saptanmıştır. Nisan ve temmuz ayları dışında yaptığımız örneklemelerde yalnızca diyapozlu yumurtalar toplanmış, nauplius, metanauplius, genç ve ergin bireylere rastlanmamıştır.

Çevresel koşullara bağlı olarak *Artemia*'nin yaşam döngüsü ve ekolojik özellikleri oldukça değişmektedir. Örneğin Mono Gölü'nde Lenz ve Dana (1987)'nin yaptığı çalışmalarda diyapozlu yumurtaların bahar başında açılmaya başladığı, populasyonda mayıs ayında genç bireylerin baskın olduğu saptanmıştır. Mono Gölü'nde II. kuşağın hazi-

ran ayında ortaya çıktığı ve temmuz ayında ergin döneme ulaştığı, eylül ayında popülasyonun % 90'ından fazlasının ergin dönemdeki bireylerden meydana geldiği tespit edilmiştir (11).

Tuz Gölü'nde *A. salina* popülasyonunun yalnızca dişi bireylerden meydana geldiği, partenogenetik olarak ovipar tarzda ürediği tespit edilmiştir. Ancak haziran ayında yapılan örneklemelerde popülasyondaki bireylerin çok az bir kısmının ovovivipar tarzda da çoğaldığı gözlenmiştir. Ovipar üreme tarzında *Artemia* olumsuz çevre koşullarına dayanıklı olan dirençli yumurtalar üretmektedir. Yumurta etrafında kalın kahverengi bir kabuk bulunduğu halde ovaryum kesesinden dışarı atılmaktadır. Ovovivipar üreme de ise yumurtalar ovaryum kesesinde açılır ve naupliular dış ortama bırakılmaktadır (12).

Popülasyon yoğunluğu belli bir alanda belli bir zamanda bulunan birey sayısı olarak ifade edilmektedir (13). Devkonağı ve Çalören istasyonlarında haziran ayının başında yoğunluğun pik oluşturduğu ve birim hacime (m³) düşen birey sayısının Devkonağında 468, Çalörende 425 olduğu saptanmıştır. Ancak haziran ayı sonunda tuzluluğun artması nedeniyle yoğunluğun hızlı bir şekilde düştüğü görülmektedir. Temmuz ayı sonunda yoğunluk Devkonağı'nda 16 birey/m³, Çalören'de ise 38 birey/m³ olarak saptanmıştır (Şekil 7). Tuticorin (Hindistan) Tuz Gölü'nde 1978-1979 yılları arasında yapılan çalışmalarda yoğunluk nisan ayında 1.9 birey/l, ağustos ayında 15 birey/l olarak tespit edilmiştir (14). Shuabil Tuz Gölü (İran)'nde yoğunluk temmuz ayında 65 birey/l, kasım ayında ise 2 birey/l olarak bulunmuştur (15). Elde edilen verilerin ışığı altında genel bir değerlendirme yapıldığında Tuz Gölü'ndeki *A. salina* popülasyon yoğunluğunun, farklı habitatlarda yaşayan diğer *Artemia* popülasyonlarının yoğunluğundan oldukça düşük olduğu görülmektedir. Tuz

Gölü'nde *A. salina*'nın üreme dönemi oldukça kısadır ve Tuz Gölü havzası Türkiye'nin en az yağış alan bölgelerinden birisidir. Yaz aylarında sıcaklık buna bağlı olarak tuzluluk olağanüstü artmaktadır ve *Artemia* popülasyonunda yüksek mortalite nedeniyle yoğunluğun düşmesine neden olmaktadır.

Artemia günümüzde kültür balıkçılığı yapılan işletmelerde canlı balık yemi olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Yumurtalarından laboratuvar koşullarında basit yöntemlerle larva elde edilmesi nedeniyle bu tip işletmelerde diğer canlı yemlere göre daha fazla tercih edilmekte ve bu canlının ticari değeri giderek artmaktadır. *Artemia*'nın pilot projeler kapsamında Brezilya, Tayland gibi ülkelerde yetiştiriciliği başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Tuz Gölü'nde *A. salina*'nın bulunduğu Devkonağı ve Çalören arasındaki bölgede geliştirilecek pilot projeler kapsamında canlının kültüre alınarak kontrollü üretiminin yapılması, canlı balık yemi ihtiyacımızın karşılanması ve yumurtalarının pazarlanarak gelir elde edilmesi ekonomik açıdan son derece yararlı olacaktır. Ancak Tuz Gölü'nde son yıllarda yapılan çalışmalarda Konya DSI Drenaj Kanalının taşıdığı evsel ve sanayi atıklarının uzun vadede gölde kirliliği tehlikeli düzeye getireceği sonucu ortaya çıkmıştır (8). Bu nedenle kirliliğin gölde konaklayan kuş türleri ve *A. salina*'nın geleceğini olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma sırasında Proje yürütücülüğünü yapan Sayın Hocam Doç. Dr. F. Yıldız Demirkalp'e ve projemizi destekleyen TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubuna teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. Leger, Ph., Bengston, P.A., Simpson, K.L., Sorgeloos, P. (1986) The use and nutritional value of *Artemia* as a food source. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 24: 521-623.
2. Erdem, O. (1994) Türkiye'nin Kuş Cennetleri. T.C. Çevre Bakanlığı yayınları, Yeşil Seri : 4, 104.
3. Uysal, H. (1973) Çamaltı Tuzlası ve civarında bulunan *Artemia salina* 'da tabii beta gross aktivitesinin tepiti ve ortamın ekolojik şartları hakkında araştırmalar. E.Ü. İlmî Raporlar Serisi, 11.
4. Koray, T. (1980) Tuzla karidesi *Artemia* sp. Üzerine ortam tuzluluğunun etkileri. TÜBİTAK yayınları, No: 545, TBAG Seri No: 32, 231-240.
5. Uçal, K., Ergen, Z. (1994) Çamaltı (İzmir) ve Ayvalık (Balıkesir) Tuzlularında *Artemia* 'nın yumurta ve larval büyüme yönünden karşılaştırılması. *Tr.J. of Zoology*, (TÜBİTAK), 18: 19-24.
6. Lahn, E. (1948) Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında bir Etüd. MTA Enstitüsü yayınları, Seri B, No: 12, 178.
7. Uygun, A., Şen, E. (1978) Tuz Gölü havzası ve doğal kaynakları. *Türk Jeoloji kurumu Bülteni*, 21: 113-120.
8. Anonymous (1990) KİT Üst Komisyonu için hazırlanan Tuz Gölü raporu, DPT Müsteşarlığı, 20.

9. Persoone, G., Sorgeloos, P. (1980) General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia*. In: The Brine Shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture (G. Persoone, P.Sorgeloos, O.Roels and E.Jaspers eds.), Univ.Press, Wetteren, Belgium, 3-24.
10. Lenz, P. (1980) Ecology of an alkali adapted variety of *Artemia* from Mono Lake, California. In: The Brine Shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture (G. Persoone, P.Sorgeloos, O.Roels and E.Jaspers eds.), Univ.Press, Wetteren, Belgium, 79-96.
11. Lenz, P., Dana, G. (1987) Life cycle studies in *Artemia* a comparison between a subtropical and temperate population. In: *Artemia* Research and Its Application. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture (P.Sorgeloos, D.A. Bengston, W. Declair and E.Jaspers eds.), Univ.Press, Wetteren, Belgium, 89-100.
12. Geddes, M.C. (1981) The brine shrimp *Artemia* and *Parartemia*. *Hydrobiologia*, 81:169-176.
13. Şişli, M.N. (1996) Çevre Bilim Ekolojisi, Yeni fersa matbaası, 492.
14. Ramamoorthi, K., Thangaraj, G.S. (1980) Ecology of *Artemia* in the salt pans of Tuticorin South India. In: The Brine Shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture (G. Persoone, P.Sorgeloos, O.Roels and E.Jaspers eds.), Univ.Press, Wetteren, Belgium, 3-24.
15. Ahmadi, M.S. (1987) First report of *Artemia* occurrence in Shurabil Lake (Iran). In: *Artemia* Research and Its Application. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture (P.Sorgeloos, D.A. Bengston, W. Declair and E.Jaspers eds.), Univ.Press, Wetteren, Belgium, 143.