

Batı Ege'de yeni bir çift kabuklu türü; Asya kum midyesi *Corbicula fluminea* (Müller, 1774)

A new bivalvia species in the West Aegean; Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774)

Serpil Serdar

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova-İzmir
serpil.serdar@ege.edu.tr

Received date: 02.08.2016

Accepted date: 22.08.2016

How to cite this paper:

Serdar, S. (2016). A new bivalvia species in the West Aegean; Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (in Turkish with English abstract). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33(4): 329-334. doi: 10.12714/egejfas.2016.33.4.04

Öz: Asya kum midyesi, *Corbicula fluminea* Uzak Doğu kökenli bir tür olup, 1930'lu yıllardan itibaren Amerika ve Avrupa'da da görülmeye başlanmıştır. Birçok ülkede istilacı tür olarak nitelendirilen bu canlı özellikle Çin, Japonya ve Kore gibi Uzak Doğu ülkelerinde sevilerek tüketilmektedir. Ülkemizde Seyhan, Ceyhan, Asi, Dicle Nehri ve civarında canlı olarak, ayrıca Kahramanmaraş'ta kurutulmuş olan Gavur Gölü'nde de ölü kabukları tespit edilmiş olmasına rağmen, Batı bölgelerimizdeki akarsu ve göllerde henüz bu türe ait bir bildirim yapılmamıştır. Bu çalışma ile *Corbicula fluminea*'nin canlı bireyleri ilk defa Aydın Çine Çayı'nda tespit edilmiş ve bu türe ait bazı biyometrik parametreler saptanmıştır. Elde edilen bireylerin boyları 16.11 mm ile 26.16 mm arasında ölçülürken, ağırlıkları ise 2.05 g ile 8.7 g arasında bulunmuştur. Bu türün boy-ağırlık ilişkisi ($W = 0,0013L^{2,6934}$ $r = 0,99$) ise negatif allometrik olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Asya kum midyesi, *Corbicula fluminea*, Çine Çayı, Aydın

Abstract: The Asian clam *Corbicula fluminea* is a bivalve originated from the Far East and also this species was introduced to America and Europe in 1930's. It is declared as an invasive species in many countries, however, it is fondly consumed in the China, Japan and Korea. In Turkey, although it is found Seyhan, Ceyhan, Asi and Tigris rivers and also its shells in dried Gavur Lake, there is no report for this species in the rivers and lakes of the West Regions. In this study, it is firstly recorded in the Çine Stream, Aydın, and also some biometric parameters have been investigated. As a result of this study shell lengths were measured between 16.11 mm and 26.16 mm and also weight were distributed between 2.05 and 8.7 gr, respectively. The relationship between shell length – weight of this species ($W = 0,0013L^{2,6934}$ $r = 0,99$) was determined as negative allometric.

Keywords: Asian clam, *Corbicula fluminea*, Çine Stream, Aydın

GİRİŞ

Asya kum midyesi *Corbicula fluminea* tatlı su alanlarının bentik bölgelerinde yaşayan yumuşakçaların-çift kabuklu türlerinden biridir (Cheng, 2015). Bununla birlikte zaman zaman acı sularda görüldüğü bilinmekte ve hatta tuzluluk değerinin ‰ 13'e yükseldiği sularda bile kısa bir süre için yaşayabilmektedirler (Morton ve Tong 1985). Bu tür ekolojik ve ekonomik olarak büyük öneme sahip olup, istilacı tür olarak da bilinmektedir (Ilarri vd., 2012). Tüm büyüklükteki bireyleri kum, mil, çamur ve çakıl olan alanlarda yaşamını sürdürse de, ince kum, kil ve kaba kum dip yapısına sahip göl, gölet ve akarsuları tercih etmektedir (Sousa vd., 2008). Oksijen miktarı yüksek sularda ve su sıcaklığının 2-36 °C arasında olduğu geniş sıcaklık değerlerinde yaşamlarını sürdürürler. Üreme için ise 16 °C ve üzeri su sıcaklığına ihtiyaç duyarlar (Balcom, 1994; Lucy vd., 2012).

Asya kum midyesinde kabuğun dış kısmı genellikle üçgen veya yuvarlak şekilli olup, umbo dorsal kenar boyunca merkezi bir konuma sahip ve tipik olarak şişkindir. Bu türde kabuk üzerinde eşit aralıklı konsantrik çizgiler de belirgindir. Kabuk uzunluğu genellikle 25 mm den küçük olsada 50-65 mm boya kadar büyüeyebilen bireyleri de mevcuttur (McMahon 2002). Kabuk rengi çok çeşitlilik göstermekte olup genellikle soluk kahverengi ile sarımsı kahverengi ya da koyu yeşilden siyaha kadar değişen tonlarda renklere rastlamak mümkündür. Renk çeşitliliği yaşadığı bölgenin özelliğine göre de değişiklik göstermektedir (Britton ve Morton. 1986; Qiu vd., 2001).

C. fluminea bireyleri diğer tatlı su midyelerine oranla daha hızlı filtrasyon ve sindirim gerçekleştirdikleri için büyümeleri hızlıdır. Filtrasyon ve sindiriminin küçük bir kısmı (%29) solunum için kullanılırken, diğer kısım (%71) büyüme ve üreme

için kullanıldığı bildirilmektedir (McMahon 1999). Bu bireyler yaşamın ilk yılında 15-30 mm boy uzunluğuna ulaşırken, 3. ve 4. yıllarda 35-50 mm boya ulaşır (McMahon 2002).

C. fluminea türü Afrika kıtası, Rusya, Tayland, Çin, Kore, Japonya, Filipinler, Endonezya ve Malezya gibi Asya ülkelerini içine alan bölge ile Yeni Gine ve Doğu Avustralya'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinin doğal türü olarak dağılım göstermektedir (Ciutti ve Cappelletti 2009; Karatayev vd., 2007). Amerika kıtasının kuzey bölgesinde 1930'lu yıllarda görüldükten sonra kıtanın diğer bölgelerine hızla yayılmış ve 1970'lerde Güney Amerika'da kayıt edilmiştir (Lucy vd., 2012). Avrupa'da ise ilk kez 1970'li yıllarda görülmüş ve Portekiz'den doğuya doğru hızla yayıldığı rapor edilmiştir. Fransa (Marescaux vd. 2010), Almanya, Belçika, Hollanda (McMahon 1999), İspanya (Lois 2010), Macaristan (Csanyi 1998), Moldova (Munjiu ve Shubernetski 2010), Sırbistan (Paunović vd. 2007), Britanya (Howlett ve Baker 1999) ve 2010 yılında İrlanda'da (Sweeney 2009) ilk defa tespit edilmiştir. Ülkemizde *Corbicula fluminea* Seyhan, Ceyhan, Asi, Habur, Cağ-Cağ Irmakları (DSI, 2005) ve Dicle Nehri'nde (Ekin vd., 2012) dağılım gösterdiği bu bölgelerden yapılmış çalışmalarda rapor edilmiştir. Ayrıca Kahramanmaraş'ta kurutulmuş olan Gavur Gölü'nde de bu türün sadece kabukları tespit edilmiştir (Kara ve Şimşekli, 2009).

Asya kum midyesi birçok ülkenin doğal su ekosisteminde dağılım göstermesinin yanında, hızlı bir şekilde diğer bölgelere yayılması ve birçok ülke için yabancı bir tür olmasından dolayı çok sayıda bilim adamının dikkatini çekmiş ve çalışmalarının konusunu teşkil etmiştir (Cianfanelli vd., 2007). Bugüne kadar Batı Ege ve civarındaki göl, gölet ve akarsularda bu türün var olduğuna dair basılı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ülkemizin çift kabuklu tür zenginliğine katkı sağlamak amacıyla Batı Ege'de ilk defa tespit edilen yeni bir tür *Corbicula fluminea* 'ya yer verilmiş ve bu türe ait bazı biyometrik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Örnekler Aydın Çine Çayı'ndan Mayıs 2013 tarihinde sediment içinden el ile toplanarak çıkarılmış, herhangi bir av araç-gereci kullanılmamıştır. Elde edilen *Corbicula fluminea* örneklerinin tümü canlı birey olup gerekli ölçüler alındıktan sonra tekrar doğal ortamlarına bırakılmıştır (Şekil 1).

Asya kum midyelerinin boy, en ve kalınlık ölçümleri dijital kumpas kullanılarak yapılmış, ağırlık ölçümleri ise yine çalışma alanında hassas terazi (0.01 g) yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Boy uzunluğu anterior-posterior eksen hattındaki en geniş noktadan alınmış, genişlik umbodan dikey olarak alınan ölçü ve kalınlık ise iki kabuk bir araya geldiğinde en yüksek noktadan alınmış değerdir. *C. fluminea* bireylerinin boy-ağırlık, ağırlık- genişlik, ağırlık-kalınlık, boy- genişlik ve boy-kalınlık ilişkilerinin belirlenmesinde $W=aL^b$ denkleminde yararlanılmıştır (Ricker, 1975). "W" total ağırlık, "L" boy uzunluğu (anterior-posterior eksen), "a" ve "b" katsayıları büyüme parametrelerini ifade etmektedir. Bulunan b değeri 3'e eşit ise izometri, b<3 ise

negatif allometri ve b>3 olduğunda da pozitif allometri olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca parametreler arasındaki kuvveti belirlemek için "r" (korelasyon katsayısı) değeri hesaplanmıştır. Biyometrik ölçülerin incelenmesi ve boyutlar arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için Microsoft Excel Office 2010 programı kullanılmıştır.



Şekil 1. Aydın Çine Çayı'ndan toplanan *Corbicula fluminea* türü çift kabuklu

Figure 1. *Corbicula fluminea* species collected from Aydın Çine Stream

Türün sistematigi

Kingdom	: Animale	
Subkingdom	: Bilateria	
Infrakingdom	: Protostomia	
Superphylum	: Lophozoa	
Phylum	: Mollusca	
Class	: Bivalvia	Linnaeus, 1758
Subclass	: Heterodonta	Neumayr, 1884
Order	: Veneroida	H.Adams and A. Adams, 1856
Superfamily	: Corbiculoidea	J. E. Gray, 1847
Family	: Corbiculidae	Gray, 1847
Genus	: Corbicula	Megerle von Mühlfeld, 1811
Species	: <i>Corbicula fluminea</i>	O. F. Müller, 1774

(www.itis.usda.gov)

Sinonimleri: *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) *Corbicula leana* (Prime, 1864) *Corbicula manilensis* (Philippi, 1884)

BULGULAR

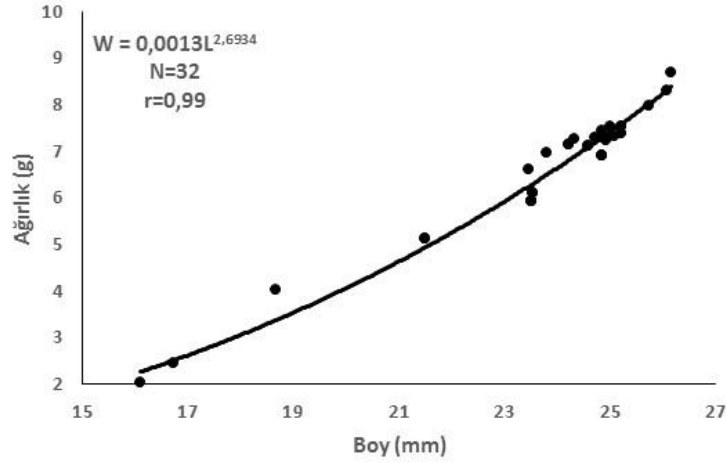
Örnekleme süresince toplam olarak 32 canlı birey bulunmuştur. Elde edilen bireylerde en küçük boy 16.11 mm ölçülürken en büyük birey 26.16 mm olarak tespit edilmiştir. Asya kum midyesi bireylerinin en küçük genişliği 14.87 mm iken, en geniş birey ise 24.98 mm olarak ölçülmüştür. Bireylerin kalınlığı 10.32 mm ile 18.71 mm arasında tespit edilmiştir. *C. fluminea* bireylerinin ortalama ağırlığı 6.58 g ölçülürken, en düşük ağırlık 2.05 g ve en yüksek ağırlık ise 8.70 g tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. *C. fluminea* bireylerinin biyometrik ölçümleri**Table 1.** Biometric measures of *C. fluminea*

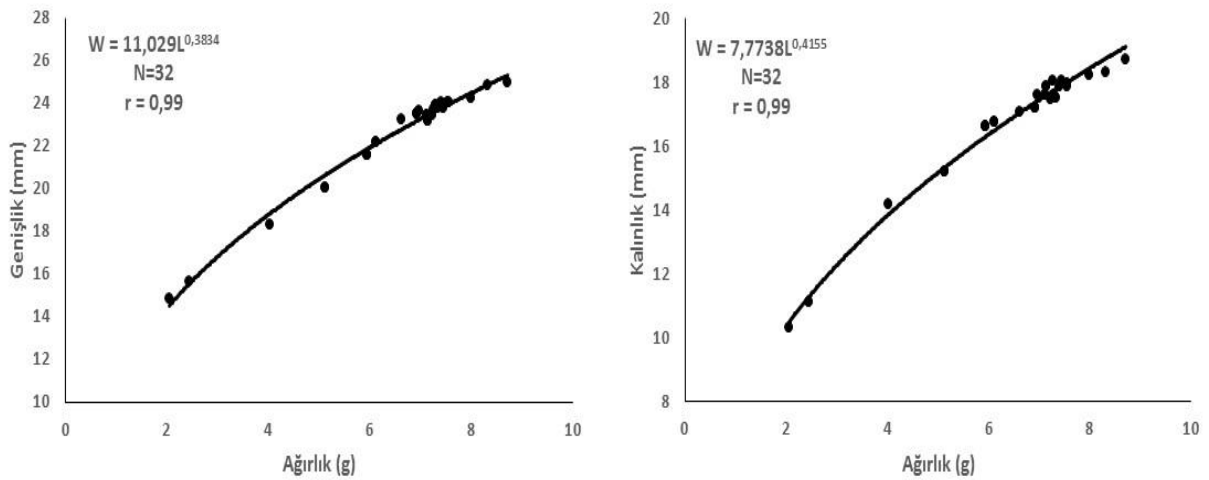
	N	Ortalama±SH	Minimum	Maksimum	Varyans
Boy (mm)	32	23,71±0,42	16,11	26,16	5,77
En (mm)	32	22,53±0,42	14,87	24,98	5,77
Kalınlık (mm)	32	16,86±0,33	10,32	18,71	3,51
Ağırlık (g)	32	6,58±0,26	2,05	8,70	2,19

C. fluminea bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi üssel olarak incelenmiş ve b değerinin 3' ten küçük olması negatif allometrinin var olduğunu göstermiştir (Şekil 2). Tüm biyometrik parametrelerin ilişkisi karşılaştırıldığında ise korelasyon

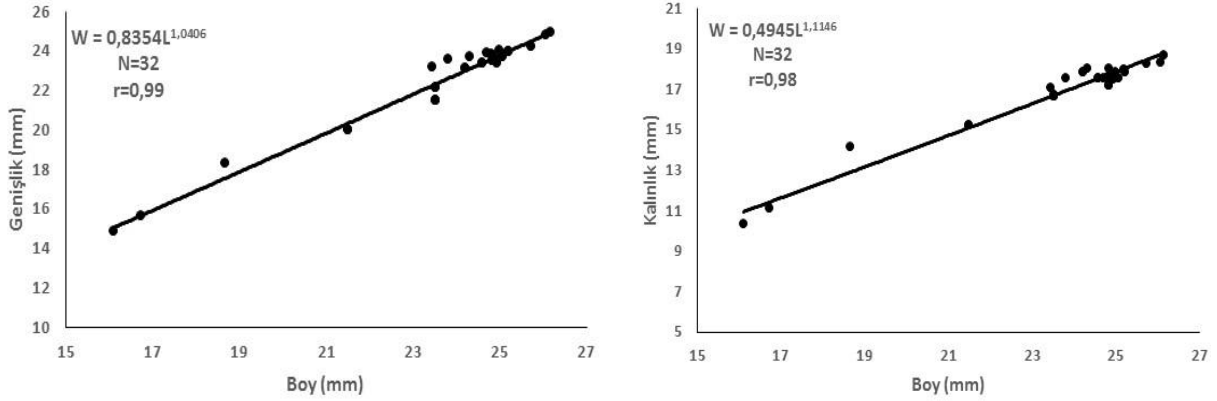
katsayısı $r = 0,98$ ve $r = 0,99$ değerlerinde tespit edilmiştir. Bu durumda bireylerin boy-ağırlık, ağırlık-genişlik, ağırlık-kalınlık, boy- genişlik ve boy-kalınlık ölçüleri arasında ki ilişkinin kuvvetli olduğu saptanmıştır (Şekil 3, 4).



Şekil 2. *C. fluminea* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi
Figure 2. Length- weight relationship of *C. fluminea*



Şekil 3. *C. fluminea* bireylerinin ağırlık-genişlik ve ağırlık-kalınlık ilişkisi
Figure 3. Weight – width and weight-height relationship of *C. fluminea*



Şekil 4. *C. fluminea* bireylerinin boy- genişlik ve boy-kalınlık ilişkisi
Figure 4. Length - width and length – height relationship of *C. fluminea*

TARTIŞMA VE SONUÇ

Aydın Çine Çayı'nın su sıcaklığı yıl boyunca 9.8 °C ile 24.0 °C arasında değişmekte olup (Serdar vd., 2015), *C. fluminea* türünün yaşam gösterdiği değerler arasında seyretmektedir (Balcom, 1994). Portekiz'in Mondego Lagünü'nde dağılım gösteren *C. fluminea*'nin populasyonu üzerine yapılan çalışmada bu lagünde ki su sıcaklığının 10.1 °C ile 25.4 °C arasında değiştiği bildirilmiştir (Franco vd., 2012). Benzer enlemde olan bu iki bölgede tespit edilen su sıcaklıkları da benzer değerlerdedir. Bu durumda *C. fluminea*'nin Aydın Çine Çayı'nda populasyon oluşturabilmesi için su sıcaklığının uygun olduğu düşünülmektedir.

İtalya'nın Maggiore Gölü'nde yapılan çalışmada *C. fluminea*'nin 1.yılda 15.0-22.5 mm, ikinci yılda 23.5–27.0 mm arasında olduğu bildirilmiştir (Kamburska vd., 2013). Bulgaristan'da Tuna Nehri'nde yapılan çalışmada ise *C. fluminea*'nin maksimum boy uzunluğunun 40.79 mm, genişliğinin 37.79 mm ve kalınlığının ise 24.32 mm boyutlarında olduğu rapor edilmiştir (Hubenov vd., 2013). Bu çalışmada elde edilen bireylerin maksimum boyları İtalya'nın Maggiore Gölü'nde 2.yılda ölçülen bireyler ile benzer olduğu görülürken, Bulgaristan'da Tuna Nehri'nde dağılım gösteren bireylerden ise daha küçük olduğu belirlenmiştir. Su sıcaklığı, klorofil ve seston gibi çevresel faktörler bölgeden bölgeye değişiklik gösterir, bu durumda çift kabukluların büyüme ve gelişmesi de bölgesel özelliklere göre farklılık göstermektedir.

Kara ve Şimşekli (2009) kurutulmuş olan Gavur Gölü'nde (Kahramanmaraş) *C. fluminea*'nin sadece kabuklarını tespit etmişler maalesef göl kurutulduğu için canlı bireylerine rastlayamamışlardır. Yapılan ölçümler neticesinde Gavur Gölü'nde ki kuru kabukların 5.27 mm ile 24.82 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ölçülen bireyler Gavur Gölü'nde bulunan kuru kabuk boyları ile benzerlik göstermesine rağmen, 5.27 mm civarında olan birey elde edilememiştir. Bu durum Çine Çayı'nda yapılan örnekleme sırasında *C. fluminea* bireylerinin canlı olarak su içerisinde el ile toplandığı için küçük bireylere rastlanamamış olma ihtimali ile açıklanabilir.

Çek Cumhuriyeti, Elbe Nehri'nde en büyük Asya kum midyesinin (boş kabuk) 36 mm ölçüldüğü fakat bu durumun olağan dışı olduğu belirtilmiştir (Beran, 2006). Almanya'da bulunan populasyonlarda bireylerin genellikle 20 ile 36 mm arasında dağılım gösterdiğini, Amerika'da ki populasyonlarda ise 25 mm nin üzerinde ki bireylerin çok yaygın olmadığı, 50 mm ile 65 mm boy uzunluğunda bireylerin nadirde olsa tespit edilmiş olduğu Beran (2006)'ın makalesinde bildirilmiştir. Bu çalışmada maksimum birey 26.16 mm boyunda ölçülmüş ve diğer bölgelerden rapor edilen değerler ile benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0013L^{2,6934}$ $r = 0.99$, boy-genişlik ilişkisi $W = 0,8354L^{1,0406}$ $r=0.99$ olarak bulunmuştur. Kara ve Şimşekli (2009)'nin Gavur Gölünde yaptığı çalışmada *C. fluminea*'nin kuru kabuklarında ki boy-kabuk ağırlığı ($W=0.0009L^{2,6525}$ $r=0.94$) ve boy-kabuk genişliği ($G=1.0755L^{0,9944}$ $r=0.96$) ilişkisinde ki "b" değeri bu çalışmadaki sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Fakat bu çalışmada elde edilen "r" değeri Kara ve Şimşekli (2009) nin çalışmasında elde edilen "r" değerinden daha yüksektir. Dolayısı ile korelasyon katsayısının büyük bulunması bizim çalışmamızda ki boy-ağırlık, ağırlık-genişlik, ağırlık-kalınlık, boy- genişlik ve boy-kalınlık parametreleri arasında ki ilişkinin daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bu durum bu çalışmadaki bireylerin canlı olması, Kara ve Şimşekli (2009)'nin çalışmasındaki bireylerin ise boş kabuk olmasına bağlı olarak farklılaşma ihtimalinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

C. fluminea türü denizlerde dağılım gösteren *Venus (Chamelea) gallina* türü kum midyesi ile morfolojik olarak benzerlik göstermektedir. Batı Marmara'da dağılım gösteren *C. gallina* türü üzerine Çolakoğlu ve Tokaç (2014)'in yapmış oldukları çalışmada boy-ağırlık, yükseklik-ağırlık ve en-ağırlık ilişkilerini incelemişler ve "b" değerinin 3'den küçük olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarında *C. gallina* da ki büyümenin negatif allometrik olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da "b" değeri 3'den küçük bulunmuş ve büyümenin negatif allometrik olduğu saptanmıştır. Dolayısı ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar,

Çolakoğlu ve Tokaç (2014)'ın rapor ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak Asya kum midyesi su içerisinde asılı olarak bulunan organik ve inorganik maddeleri süzmesi, aynı zamanda tatlı sularda dağılım gösteren eklembacaklı, balık ve kuşların besinini oluşturması nedeniyle ekolojik olarak önemli bir canlıdır. Aynı zamanda bu tür özellikle Uzakdoğu'da sevilerek tüketildiği için ekonomik olarak da önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Asya kum midyesi Batı Ege'de ilk defa tespit edilmiştir. *C. fluminea* türü için öncelikli olarak bu bölgede ve dağılım gösterdiği diğer alanlarda mevcut

KAYNAKÇA

- Balcan, N.C. (1994). Aquatic immigrants of the Northeast, No. 4: Asian clam, *Corbicula fluminea*. Connecticut Sea Grant College Program, University of Connecticut, Groton, CT.
- Beran, L. (2006). Spreading expansion of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Heldia*, 6: 187–192.
- Britton, J.C., & Morton, B. (1986). Polymorphism in *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculoidea) from North America. *Malacological Review*, 19(1/2): 1–44.
- Cheng, K. M. (2015). The Asian Clam *Corbicula fluminea*: Seasonal Filtration Rates of Representative Populations in Two Tributaries of the Delaware River. Master of Science Thesis, Drexel University, Environmental Science, pp 126.
- Cianfanelli, S., Lori, E., & Bodon, M., (2007). Non-indigenous freshwater molluscs and their distribution in Italy. In: F. Gherardi (Ed.), Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats. Invading Nature. Springer Series in Invasion Ecology, Springer, Dordrecht, The Netherlands: 103–121. doi:10.1007/978-1-4020-6029-8_5
- Ciutti, F., & Cappelletti, C. (2009). First record of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in Lake Garda (Italy), living in sympatry with *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). *Journal of Limnology*, 68(1): 162–165. doi:10.4081/jlimnol.2009.162
- Csanyi, B. (1998) Spreading invaders along the Danubian highway: first record of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) and *C. fluminea* (O.F. Müller, 1774) in Hungary (Mollusca: Bivalvia). *Folia Historica Naturalia Musei Matraensis* 23: 343–345.
- Çolakoğlu, S., & Tokaç, A. (2014). Properties Growth of Populations The Striped Venus (*Chamelea gallina* L., 1758) and The Wedge Clam (*Donax trunculus* L., 1758) in The West Marmara Sea (in Turkish with English abstract). *Journal of Fisheries Sciences.com* (e-dergi), Cilt 8, ss 27–41.
- DSI, (2005). Researches on problem created by Dreissena mussel lived in Hydroelectric Power Plant. T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara, 170 sayfa
- Ekin, I., Başhan, M., & Şeşen, R. (2012). Fatty acid composition of lipid classes in two mussel populations (*Anodonta piscinalis* and *Corbicula fluminea*) living in Tigris River. *Türk Biyokimya Dergisi (Turkish Journal of Biochemistry-Turk J Biochem)*; 37; 196–203. doi:10.5505/tjb.2012.46330
- Franco, J.N., Ceia, F. R., Patricio, J., Modesto, V., Thompson, J., Marques, J. C., & Neto, J. M., (2012). Population dynamics of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in mesohaline and oligohaline habitats: Invasion success in a Southern Europe estuary. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 112: 31–39. doi:10.1016/j.ecss.2011.07.014
- Howlett, D., & Baker, R. (1999). *Corbicula fluminea* (Müller): New to UK. *Journal of Conchology* 36: 83
- Hubenov, Z., Trichkova, T., Kenderov, L., & Kozuharov, D. (2013). Distribution of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Corbiculidae) over an eleven-year period of its invasion in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 65(3): 315–326
- Ilari, M. I., Freitas, F., Costa-Dias, S., Antunes, C., Guilhermino, L., & Sousa, R. (2012). Associated macrozoobenthos with the invasive Asian clam *Corbicula fluminea*. *Journal of Sea Research*. 72, 113–120. doi:10.1016/j.seares.2011.10.002
- ITIS (Integrated Taxonomic Information System), (2016, June 01). Homepage. </www.itis.usda.gov/itis/index.html>
- Kamburska, L., Lauceri, R., Beltrami, M., Boggero, A., Cardecchia, A., Guameri, I., Manca, M., & Riccardi, N. (2013). Establishment of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) in Lake Maggiore: a spatial approach to trace the invasion dynamics. *BiolInvasions Records*, 2 (2): 105–117. doi:10.3391/bir.2013.2.2.03
- Kara, C., & Şimşekli, M. (2009). Some Morphometrical Properties of *Corbicula fluminea* Müller, 1774 Lived in Gavur Lake (Kahramanmaraş) (in Turkish with English abstract). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*. 12 (1); 9–13.
- Karatayev, A. Y., Padilla, D. K., Minchin, D., Boltovskoy, D., & Burlakova, L. E. (2007). Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biological Invasions* 9:161–180. doi:10.1007/s10530-006-9013-9
- Lois, S. (2010). New records of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in Galicia (Northwest of the Iberian Peninsula): Mero, Sil and Deva rivers. *Aquatic Invasions*, 5 (Suppl. 1): 17–20. doi:10.3391/ai.2010.5.S1.005
- Lucy, F., Karatayev, A., & Burlakova, L. (2012). Predictions for the spread, population density, and impacts of *Corbicula fluminea* in Ireland. *Aquatic Invasions*, 7 (4): 465–474. doi:10.3391/ai.2012.7.4.003
- Marescaux, J., Pigneur, L. M., & Van Doninck, K. (2010). New records of *Corbicula* clams in French rivers. *Aquatic Invasions*, 5 (Suppl. 1): S35–S39. doi:10.3391/ai.2010.5.S1.009
- McMahon, R. F. (1999). Invasive characteristics of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea*. In: Claudi R, Leach JH (eds), Nonindigenous Freshwater Organisms. Vectors, Biology, and Impacts, Lewis Publishers, pp 315–343
- McMahon, R. F. (2002). Evolutionary and physiological adaptations of aquatic invasive animals: r selection versus resistance. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 59: 1235–1244. doi:10.1139/f02-105
- Morton, B., & Tong, K. Y. (1985). The salinity tolerance of *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae) from Hong Kong. *Malacological Review*, 18:91–95
- Munjiu, O., & Shubermetski, I. (2010). First record of Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the Republic of Moldova. *Aquatic Invasions*, 5 (Suppl. 1): S67–S70. doi:10.3391/ai.2010.5.S1.015
- Paunović, M., Csányi, B., Knežević, S., Simić, V., Nenadić, D., Jakovčević-Todorović, D., Stojanović, B., & Cakić, P. (2007). Distribution of Asian clams *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) and *C. fluminea* (Müller, 1774) in Serbia. *Aquatic Invasions*, 2: 99–106. doi:10.3391/ai.2007.2.2.3
- Qiu, A., Shi, A., & Komaru, A. (2001). Yellow and brown shell color morphs of *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae) from Sichuan Province, China, are triploids and tetraploids. *Journal of Shellfish Research*, 20:323–328.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 191: 382p.

potansiyelin belirlenmesi gerekmektedir. Sonraki çalışmalarda ise bu türün değerlendirilme aşamasına geçilmesi ve aynı zamanda yetiştiricilik çalışmalarının da başlatılması önerilmektedir. Böylece yeni bir türün ülkemiz ekonomisine kazandırılması da sağlanmış olacaktır.

TEŞEKKÜR

Arazi çalışması sırasındaki yardımlarından dolayı Su Ür. Müh. Melike EDEN, Su Ür. Müh. Hazal BULUT ve Su Ür. Müh. Yusuf ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

- Sousa, R., Antunes, C., & Guilhermino, L. (2008). Ecology of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in aquatic ecosystems: an overview. *Annales de Limnologie -International Journal of Limnology*, 44 (2), 85-94. doi:[10.1051/limn:2008017](https://doi.org/10.1051/limn:2008017)
- Serdar, S., Bulut, H., Eden, M., & Özdemir, Y. (2015). Determination of Meat Yield and Shell Rates of Freshwater Mussel (*Unio crassus* Philipsson, 1788) in Aydın Çine Stream.XVIII. National Fisheries Congress Book, (in Turkish) 1-4 September 2015, İzmir.
- Sweeney, P. (2009). First record of Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in Ireland. *Irish Naturalists' Journal* 30 (2): 147–148