

Mersin Körfezinde *Penaeus semiculatis*'un Dokularında Ağır Metal Konsantrasyonları

Hikmet Y. ÇOĞUN*, Mehmet ŞAHİN*, Ahmet TOPALBEKİROĞLU*, Gönül URAS*,
Özgür FIRAT**, Utku GÜNER***, Tüzün A. YÜZEREROĞLU****,
Gülbin GÖK****, Ferit KARGIN****

* Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kilis, TÜRKİYE

** Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Adıyaman, TÜRKİYE

*** Trakya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Edirne, TÜRKİYE

**** Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Adana, TÜRKİYE

Sorumlu yazar: hcogun@kilis.edu.tr

Özet

Mersin körfezinde *P. semiculatis* kas solungaç ve hepatopankreas dokularında kadmiyum, bakır, çinko ve kurşun düzeyleri mevsimsel olarak belirlenmiştir. *P. semiculatis* dokularındaki ağır metaller atomik absorpsiyon spektrofotometrik (AAS) yöntemle belirlenmiştir. Metal düzeyleri solungaç ve kas dokusu karşılaştırıldığında en fazla hepatopankreastadır. Sonuçlar göstermiştir ki dört metal tüm dokularda fazladır, fakat kurşun *P. semiculatis* solungaç dokusunda daha artmıştır. Araştırılan bu dört metal düzeyleri diğer mevsimlerle karşılaştırıldığında yaz ayında daha fazla artmıştır.

Anahtar Kelimeler: *P. semiculatis*, Ağır metal, Mersin Körfezi, Mevsimsel, Birikim

Concentration of heavy metals in *Penaeus semiculatis* Tissue at Mersin Gulf

Abstract

Levels of cadmium, copper, zinc and lead were determined seasonally in muscle, gill and hepatopancreas tissues of *P. semiculatis* from Mersin Gulf of Turkey. *P. semiculatis* tissues were analysed by atomic absorption spectroscopy (AAS). Metal levels were higher in hepatopancreas compared with the gill and muscle tissues. The results showed that the four metals increased all tissues, but lead levels increased gill tissues of *P. semiculatis*. Investigation of the four metal levels increased in summer compared with other seasons.

Key words: *P. semiculatis*, Heavy metal, Mersin Gulf, Seasonal, Accumulation

GİRİŞ

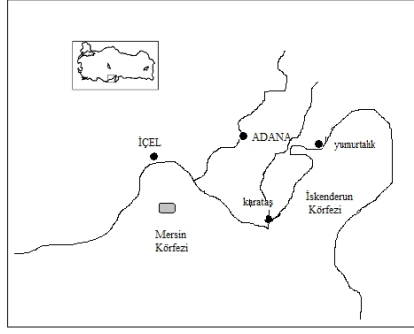
Nüfus artışı ve endüstriyel gelişime bağlı olarak her geçen yıl denizlerde metal kirliliğinde artış olmaktadır (Zhou ve ark. 2001). Ağır metaller karides ve balıkların organlarında besin zinciri yoluyla yüksek konsantrasyonlara ulaşabilirler. Dolayısıyla bu organizmalar denizlerde ağır metal kirliliği çalışmaları için iyi birer indikatördürler (Heath, 1987).

Yapılan birçok araştırmada göstermiştir ki metaller deniz organizmaları tarafından solungaç ve besin yoluyla alınmaktadır (Uysal ve Tuncer, 1984; Medina ve ark., 1986; Nabawi ve ark., 1987). Deniz organizmalarında ağır metal derişimleri, suyun sıcaklığı, tuzluluğu, balığın yaşı, büyüklüğü ve beslenme alışkanlığı gibi faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir (Regoli ve Orlando, 1984; Romeo ve ark., 1999; Eastwood ve Couture, 2001; Cogun ve ark., 2003).

Mersin kıyıları tarımsal, evsel ve endüstriyel atıkların tasfiye edildiği, özellikle yaz aylarında antropojenik ve turizm aktivitelerinin yoğun olduğu bölgelerdendir. Bu çalışmada Mersin kıyılarından toplanan, ekonomik öneme sahip olan ve çok tüketilen *Penaeus semiculatus* (karides)'un hepatopankreas, solungaç ve kas dokularında Cd, Pb, Cu ve Zn düzeyleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Mersin kıyılarından (Şekil 1) 2010 yılının kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde toplanan karidesler (Şekil 2) buz içerisinde laboratuara getirilerek ortalama boyları ve ağırlıkları 13.1 ± 1.17 cm ve 41.2 ± 4.20 g. olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Karides toplama bölgesi

Şekil 2. *Penaeus semiculatus*

Her mevsim için 10'ar adet karidesin hepatopankreas, solungaç ve kas dokuları disekte edilerek örnekler 105°C'de 48 saat süreyle etüvde kurutulmaya bırakılmıştır. Kuru ağırlıkları alınan örnekler 2:1 oranında nitrik asit ve perklorik asit ile 120°C'de 3 saat süreyle yakıldıktan sonra tüplere konularak üzerleri saf su ile 5 mL'ye tamamlanmıştır (Küçüksezgin ve ark., 2001).

Dokulardaki metal içeriği Perkin-Elmer AAS 3100 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresiyle ölçülmüştür. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri Student Neuman Keuls (SNK) testi ile yapılmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Deniz mahsulleri ile beslenmenin yoğun olduğu bölgelerde ağır metal izleme (biyomonitöring) çalışmaları: su, sediment ve balıklarda metallerin birikimlerini izlemek son derece önemlidir. 2010 yılının kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde karidesler toplanmış, metal analizleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Şekil 3-6'da verilmiştir. Bu çalışmada toplanan *P. semiculatus* dokularındaki metal birikimi incelendiğinde çalışılan tüm metallerin en az kas dokusunda biriktiği gözlenirken; Zn, Cu ve Cd metallerinin en fazla hepatopankreasta,

Pb'nin ise solungaç dokusunda biriktiği saptanmıştır. Hepatopankreas ve solungaç dokuları ağır metallerin alınımında ve depolanmasında aktiftir. Özellikle hepatopankreas esas düzenleyici organdır ve metallerin birincil depolama ve detoksifikasyon yeridir (Al-Yousufve ark., 2000).

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar tüm mevsimler ve tüm dokular karşılaştırmalı olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *P. semuculatis* dokularında ağır metallere ve mevsimlere göre dağılımları

Mevsimler	Dokular	Metaller ve düzeyleri ($\mu\text{g./g}$)			
		Cu	Pb	Cd	Zn
Kış	Kas	1.3±0.1	3.0±1.1	10.1±0.1	11.1±1.2
	Solungaç	3.1±1.0	120±5.3 *	20.4±1.1 *	33.4±1.3 *
	Hepatopankreas	6.2±1.2 *	54.3±3.1	31.1±1.2 *	91.1±5.2 *
İlkbahar	Kas	1.2±0.1	8.7±1.1	21.2±0.1	16.2±3.5
	Solungaç	3.2±1.1	90±3.1 *	32.2±0.1	33.2±3.6 *
	Hepatopankreas	5.9±1.1 *	48±2.2	51.9±2.2 *	101.9±6.2 *
Yaz	Kas	1.1±0.1	9.1±0.1	30.0±1.1	19.0±2.1
	Solungaç	3.4±0.2	99.5±2.1 *	52.8±1.2	46.9±3.2 *
	Hepatopankreas	6.1±0.1 *	77.9±1.1	90.1±3.1 *	120.1±6.8 *
Sonbahar	Kas	2.0±0.1	2.1±1.3	11.3±1.1	19.3±3.1
	Solungaç	4.9±1.1	96.0±2.0 *	31.1±0.1 *	36.1±4.5 *
	Hepatopankreas	8.1±1.1 *	50.8±2.1	63.2±2.1 *	111.2±8.8 *

* Doku ve organlar arasında istatistiksel olarak fark vardır ($P<0.05$)

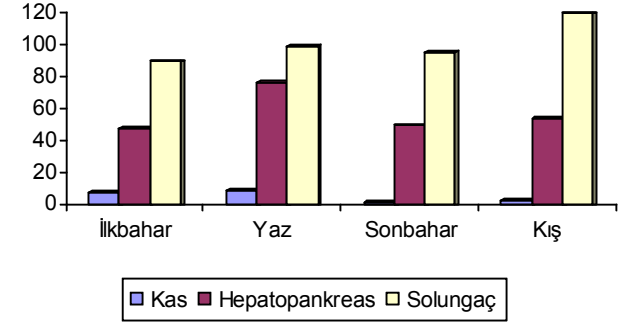
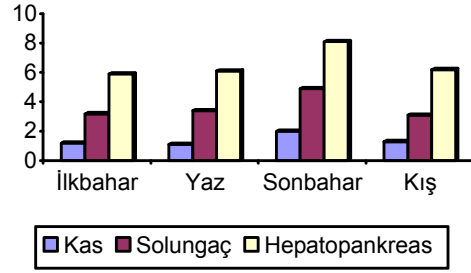
Mevsimsel olarak karşılaştırıldığında genel olarak toplanan *P. semiculatus* dokularındaki metal birikimlerinin en yüksek düzeylerinin yaz aylarında olduğu gözlenmiştir. Bu durum muhtemelen bu bölgelerde yaz aylarında artan zirai faaliyetler ve insan aktivitelerinden kaynaklanabilir. Metal konsantrasyonlarındaki benzer artışlar Akdeniz omurgasızlarında (Mzimela ve ark., 2003) ve balıklarında (Karginve ark., 2001) yaz ayları boyunca gözlenmiştir. Bu durumun, sıcaklık artışı ve dolayısıyla organizmanın metabolizmasının hızlanmasıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 2003).

P. semiculatus hepatopankreas ve solungaç dokularındaki Zn ve Cu birikiminin Pb ve Cd birikiminden çok daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu durum zirai ve endüstriyel faaliyetler sonucunda bu metallerin fazla miktarda açığa çıkmasıyla ilişkili olabilir.

Balık dolularında yaz mevsimine göre seçilen kabul edilebilir metal düzeyleri Tablo 2’de verilmiştir (Bernhard,1976). Elde ettiğimiz verilere göre Mersin körfezinden toplanan *P. semiculatus* kas dokularındaki metal düzeyleri kabul edilebilir metal düzeyleri açısından düşük düzeyde olduğu saptanmıştır.

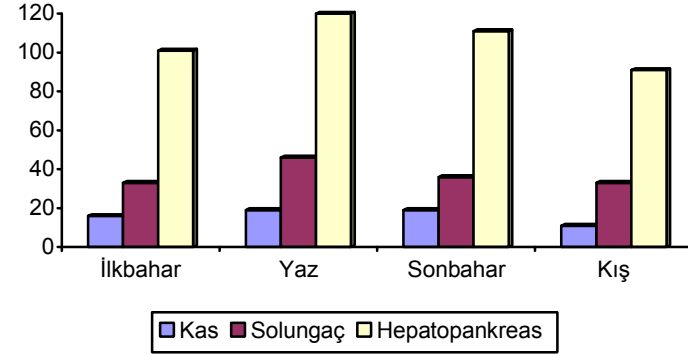
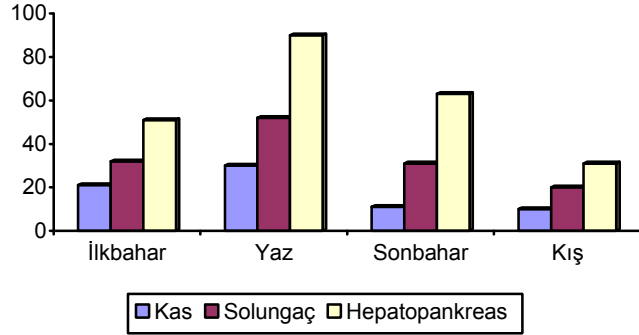
Tablo 2. Kas Dokusu Metal Düzeyleri $\mu\text{g./g.}$ yaş ağırlık (Bernhard,1976)

	Kabul Edilebilir Düzeyleri ($\mu\text{g./g.}$)	Mersin Körfezi ($\mu\text{g./g.}$)
Cu	150.0	0.10-0.13
Pb	10.0	8.7-9.0
Cd	10.0	10.1-30.1
Zn	150.0	11.2-19.9



Şekil 3. Mersin körfezindeki *P. semiculatus*'un dokularındaki Cu'nun mevsimsel birikimi

Şekil 4. Mersin körfezindeki *P. semiculatus*'un dokularındaki Pb'nin mevsimsel birikimi



Şekil 5. Mersin körfezindeki *P. semiculatus*'un dokularındaki Zn'nin mevsimsel birikimi

Şekil 6. Mersin körfezindeki *P. semiculatus*'un dokularındaki Cd'nin mevsimsel birikimi

Sonuç olarak Mersin kıyılarında *P. semiculatus* dokularındaki ağır metal düzeylerinin daha önceki çalışmalara oranla yükselmiş olduğu saptanmıştır (Kargın, 1996; Kargın ve ark., 2001; Canlı ve Atlı, 2003). Bu sonuçlar bizlere bölgede nüfus artışına bağlı olarak zirayi aktivite gibi faaliyetlerin sonucu olarak su, sediment ve organizmalarda ağır metallerin birikiminin arttığını göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Al-Yousuf, M. H., El-Shahawi, M.S. and Al-Ghais, S.M. 2000. Trace metal in liver, skin and Muscle of *Lethrinus lentjan* fish species in relation to body length and sex. *Sci. Total. Environ.* 256: 87-94.
- Bernhard, M. 1976. Manual of methods in aquatic environment research, Part. 3: Sampling and analyses of biological material. *FAO Fish. Tec. Pap.*, No. 158, UNEP, Rome.
- Canlı, M. And Atlı, G. 2003. The relationships between heavy metal (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. *Environmental Pollution* 121, 129-136.
- Cogun, H.Y., Yuzereroglu, T.A. and Kargın, F. 2003. Accumulation of copper and cadmium in small and large nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 71: 1265-1271.

- Eastwood, S. and Couture, P. 2002. Seasonal variations in condition and liver metal concentrations of yellow perch (*Perca flavescens*) from a metal-contaminated environment. *Aquat. Toxicol.* 58: 43-56.
- Heath, A.G. 1987. *Water Pollution and Fish Physiology*. CRC. Press.; 245 pp. Florida USA.
- Kargin, F. 1996. Seasonal Changes in Levels of Heavy Metals in Tissues of *Mullus barbatus* and *Sparus aurata* Collected from Iskenderun Gulf (Turkey). *Water, Air, and Soil Pollution*, 90:557-562.
- Kargin, F., Dönmez, A. and Çoğun, H.Y. 2001. Distribution of heavy metals in different tissues of the shrimp *Penaeus semiculatus* and *Metapenaeus monocerus* from the Iskenderun Gulf, Turkey; Seasonal Variation. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 66, 102-109.
- Kargin, F., Dönmez, A. and Çoğun, H. Y. 2001. Distribution of heavy metals in different tissues of the shrimp *Penaeus semiculatus* and *Metapenaeus monocerus* from the Iskenderun Gulf, Turkey; Seasonal Variation. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 66: 102-109.
- Küçüksezgin, F., Altay, O., Uluturhan, E. ve Konaş, A. 2001. Trace metal and organochlorine residue levels in red mullet (*Mullus barbatus*) from the Eastern Aegean, Turkey. *Water Research* 35: 2327-2332.
- Mzimela, H. M. Wepener, V. and Cyrus, D.P. 2003. Seasonal variation of selected metals in sediments, water and tissues of the groovy mullet, *Liza dumerelii* (Mugilidae) from the Mhlathuze Estuary, South Africa. *Mar. Pollut. Bull.* 46: 659-676.

- Nabawi, El A. Heinzow, B. and Kruse, H. 1987. Residue levels of organochlorine chemicals and polychlorinated biphenyls in fish from the Alexandria region, Egypt. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 16, 6: 689-696.
- Regoli, F. and Orlando, E. 1994. Seasonal variation of trace metal concentrations in digestive gland of the mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*: compaision between a polluted and a non-polluted site. *Arch. Environ Contam. Toxicol* 27: 36-43.
- Romeo, M., Siau, Y. Sidoumou, Z. and Gnassia-Barelli, M. 1999. Heavy metal distribution in different fish species from the Mauritania coast. *Sci Total Environ* 232: 169-175.
- Medina, J., Hernandez, F., Pastor, A., Beferfull, J.B. and Barbera, J.C. 1986. Determination of mercury, cadmium, chromium and lead in marine organisms by flameless atomic absorption spectrophotometry. *Mar Pollut Bull* 17:41-44.
- Uysal, H. and Tuncer, S. 1982. Levels of heavy metals in some commercial food species in the Bay of Izmir. *VI Journees Etud Pollutions Cannes, CIESM*, 323.
- Yılmaz, A. B. 2003. Levels of heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Pb, and Zn) in tissue of *Mugil cephalus* and *Trachurus mediterraneus* from Iskenderun Bay, Turkey. *Environ. Resarch*. 92: 277-281.
- Zhou, J.L., Salvador, S.M., Liu, Y.P., 2001. Sequeria Heavy metals in the tissues of common dolphins (*Delphinus delphis*) stranded on the Portuguese coast. *Sci Total Environ*. 273: 61-76.