

## Farklı Akvaryum Yemlerinin Kırmızı Kıskaçlı Yengeçlerde (*Perisesarma bidens*) Büyüme ve Yaşama Oranı Üzerine Etkileri

Gürel TÜRKMEN Onur KARADAL

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik ABD, İzmir  
e-posta: gurel.turkmen@ege.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 27.08.2012

**Özet:** Son yıllarda akvaryumlarda alternatif türlere olan ilgi oldukça artmıştır. Özellikle eklembacaklı türleri tatlısu akvaryumlarında popüler gruplar arasındadır. Kırmızı kıskaçlı yengeç (*Perisesarma bidens*) ise ticareti en fazla yapılan yengeç türüdür. Bu çalışmada, farklı formlarda (pul, çubuk, granül) akvaryum yemlerinin kırmızı kıskaçlı yengeçlerde büyüme ve yaşama oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma 3 tekrarlı olarak 9 adet cam akvaryumda yürütülmüştür. Her bir akvaryuma ortalama  $2\pm 0.05$  g ağırlığında 10 adet birey konulmuştur. Gruplar 60 gün boyunca ad libitum şeklinde beslenmiştir. Çalışma sonunda, istatistiksel olarak en iyi ağırlık artışı granül yem ile beslenen grupta bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Gruplar arasında yaşama oranlarında ise istatistiksel fark bulunmamıştır ( $P>0.01$ ).

**Anahtar sözcükler:** Yengeç, Akvaryum, Besleme, *Perisesarma bidens*.

### Effects of Different Aquarium Feeds on Growth and Survival Rate of Red Claw Crab (*Perisesarma bidens*)

**Abstract:** In recent years, interest in alternative species in aquariums has increased considerably. Especially, decapod species are popular group among the freshwater species. Red claw crab (*Perisesarma bidens*) is the most traded crab species. In this study, effects of feeds in different forms (flake, stick, granule) on growth and survival of red claw crabs were investigated. The study was carried out in nine glass aquariums with three replicates. A group of ten juveniles (average  $2\pm 0.05$  g of body weight) were placed in each aquarium. The experiment groups were fed with ad libitum for 60 days. At the end of the study, the best weight gain was found on granule diet group statistically ( $P<0.01$ ). There was no significant difference in survival rates among experimental groups ( $P>0.01$ ).

**Key Word:** Crab, Aquarium, Feeding, *Perisesarma bidens*.

## 1. GİRİŞ

Akvaryum, dünyada milyonlarca meraklısı olan popüler hobiler arasında yer almaktadır. Günümüzde akvaryum sektörü, yaklaşık 4500 tür tatlısu balığı, 1450 tür deniz balığı ve 650 omurgasız türünün ele alındığı küresel sanayi haline gelmiştir (Miller-Morgan, 2010). Balıklar, akvaryumlarda ele alınan türlerin başında gelmesine karşın farklı canlı gruplarına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Omurgasız türleri bu anlamda en çok ele alınan canlılardır. Bu canlılar arasında ise karides, kerevit ve yengeç gibi eklembacaklı türleri ön plana çıkmaktadır. Karides ve kerevit türlerine olan ilginin daha uzun bir geçmişi olmasına karşın son yıllarda yengeçlere olan ilginin arttığı görülmektedir. Yengeçler, taksonomik olarak decapoda (on ayaklılar) takımında yer alan sucul eklembacaklılardır. Doğada yaklaşık 4500 civarında yengeç türü bulunurken bunların yaklaşık 850 kadarı tatlısu veya yarı-sucul habitatlarda dağılım gösterirler. Akvaryum sektöründe yengeçlere ilgi duyulmasının birçok sebebi vardır. Yengeçler balık ve bitki ölümlerini ve yem artıklarını tüketerek akvaryumun su kalitesinin korunmasına önemli oranda katkı sağlarlar. Ayrıca farklı renk, görünüş ve davranış biçimleri ile dikkat çekerler. Akvaryum severler tarafından *Uca tangeri*, *Limnopilos*

*naiyanetri*, *Sesarmops intermedium*, *Perisesarma bidens*, *Cardisoma armatum*, *Geosesarma bicolor* ve *Gecarcinus quadratus* gibi daha çok egzotik ve renkli türler tercih edilmektedir (Wingerter, 2011).

Türkiye’de akvaryum 50-60 senelik bir geçmişe sahiptir. Popüler anlamda ise akvaryum merakı, 1980’li yıllarda oldukça artmıştır. Bu dönemden sonra akvaryum bitkisi, balık ve diğer canlı türlerinin ithalatında önemli bir artış görülmüştür (Türkmen ve Alpbaz, 2001). Ülkemizde de dünyaya paralel olarak akvaryum sektöründe balık haricinde diğer canlı gruplarına olan ilgi son yıllarda artmaya başlamıştır (Celik vd., 2010). Bu gruplar arasında karides, kerevit ve yengeç türleri başta gelmektedir. *Perisesarma bidens* türü kırmızı kiskaçlı yengeçler doğal yaşam alanları Singapur ve Tayland acı su mangrov alanları olan ve Türkiye’ye akvaryum ticareti amacıyla ithal edilen 4 yengeç türünden birisidir (Türkmen ve Karadal, 2012).

Bir canlının beslenme davranışı, hem beslenme statüsünün belirlenmesi hem de büyüme ve üreme faaliyetleri açısından oldukça önemlidir (Hughes, 1993), fakat aynı zamanda canlının besin zincirindeki yeriyle ilgili bilgi de vermektedir (Poon vd., 2010). Sesarmin yengeçler genel olarak omnivor veya detritivor olarak beslenirler. Bu sebeple doğada birçok ekosistemin besin zincirinde önemli rol oynamaktadırlar (Lee ve Kwok, 2002). Ticari öneme sahip yengeç türleriyle yapılan birçok yem çalışması (Mu et al., 1998; Sheen ve Wu, 1999; Ashton, 2002; Wen vd., 2002; Epelbaum ve Kovatcheva, 2005) olmasına karşın, kırmızı kiskaçlı yengeçlerle yapılan yem çalışmaları daha kısıtlıdır (Poon vd., 2010; Mchenga ve Tsuchiya, 2011). Ticari amaç dışında hobi olarak akvaryumlarda ele alınan canlılar doğal yaşam şartlarına kıyasla daha kısıtlı alan ve beslenme koşulları ile karşı karşıya kalırlar. Çoğu kez farklı formda ve içerikte yemler ile beslenirler. Akvaryum koşullarında balıklar üzerinde farklı formda kullanılan yemlerin etkileri üzerine çalışmalar (Harpaz vd., 2005; Bahadır Koca vd., 2009; Siccardi vd., 2009) olmasına karşın yengeçler ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kırmızı kiskaçlı yengeçler son yıllarda akvaryumlarda en çok ele alınan yengeç türlerinin başında gelmektedir. Çalışmada akvaryum koşullarında farklı formlardaki akvaryum yemlerinin *Perisesarma bidens* türü tatlısu yengeçlerinde büyüme ve yaşama oranı üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

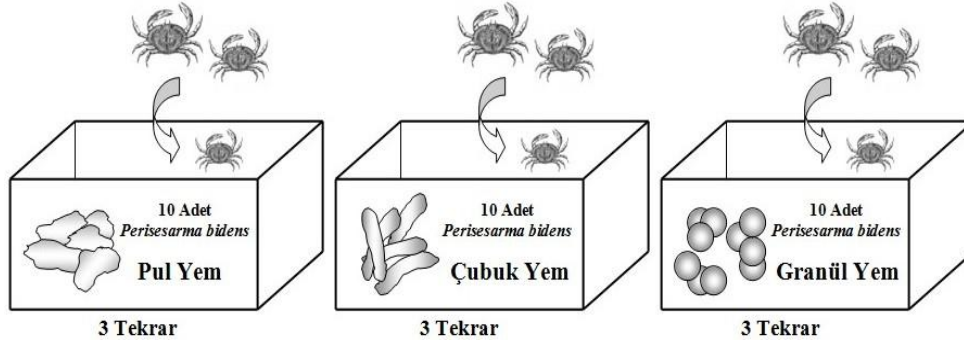
## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada özel bir işletmeden temin edilen *Perisesarma bidens* türü tatlısu yengeçleri kullanılmıştır. Çalışma başlangıcında ortalama  $2\pm 0.05$  g ağırlığa sahip *P. bidens* türü yengeçler 3 farklı akvaryum yemi ile 60 gün boyunca beslenerek büyüme, gelişme ve yaşama oranları araştırılmıştır. Yengeçleri beslemede TetraMin® tropikal granül yem, TetraMin® pul yem ve Tetra® Pond çubuk yem kullanılmıştır (Tablo 1). Besleme günde 1 kez ad libitum şeklinde yapılmıştır. Tüketilmeyen yemler ortamdaki sifon yardımı ile alınmıştır. Çalışmada 47x31x34 cm boyutlarında cam akvaryumlar kullanılmış ve su seviyesi 10 cm’de tutulmuştur. Her bir akvaryuma 10 adet birey konulmuştur. Akvaryumların içerisine sığınmak olarak birey sayısı kadar PVC boru yerleştirilmiştir. Deneme 3 tekrar ile yürütülmüştür (Şekil 1). Su sıcaklığı  $25\pm 1$  °C ve fotoperiyod 14:10 saat (aydınlık:karanlık) şeklinde uygulanmıştır. Akvaryumlarda haftada 2 kez %30 su değişimi yapılmıştır. Su değişiminden sonra tüm akvaryumlara sürekli havalandırılan klorsuz musluk suyu ilave edilmiştir. Her akvaryumdaki çözünmüş oksijen (WTW-Oxi 315), pH (Sartorius PT-10), amonyak (HANNA C205), su sertliği (Aquamerck® 114652 toplam sertlik test kiti) ve alkalilik (Aquamerck® 111109 alkalilik test kiti) değerleri deney başlangıcında, su değişimlerinde ve deney sonunda ölçülmüştür. Karapas uzunluğu ölçümleri kumpas, ağırlık ölçümleri ise Sartorius BL610 (0,01g) marka terazi ile yapılmıştır. Tüm canlılar kağıt havlu ile kurularak kuru ölçümleri alınmıştır.

**Tablo 1.** Çalışmada Kullanılan Yemlerin İçerikleri

İçerik	TetraMin® Pul Yem	Tetra® Pond Çubuk Yem	TetraMin® Granül Yem
Ham Protein (%)	46	46	47,5
Ham Yağ (%)	8	8	8,8
Ham Selüloz (%)	2	2	2
Ham Kül (%)	10	10	10
Nem (%)	6	6	8

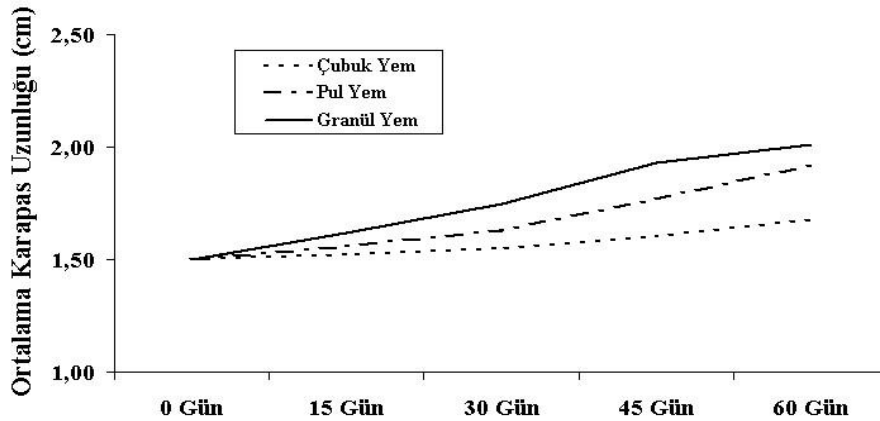
Büyüme verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Test varsayımlarının geçerliliği için veriler arasındaki homojen dağılımın tespitinde Levene testi ve normallik analizinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Farklılık ortaya çıktığında karşılaştırmada ise Student-Newman-Keuls (SNK) testinden yararlanılmıştır. Yaşama oranı verilerinin istatistiksel değerlendirmesi ise one-tail Fisher testi ile yapılmıştır. Verilerin bilgisayar ortamında istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 15.0 paket programıyla sağlanmış ve grafikler MS Office Excel programıyla oluşturulmuştur. Tüm testlerde yanılma düzeyi  $P<0.01$  olarak kabul edilmiştir.



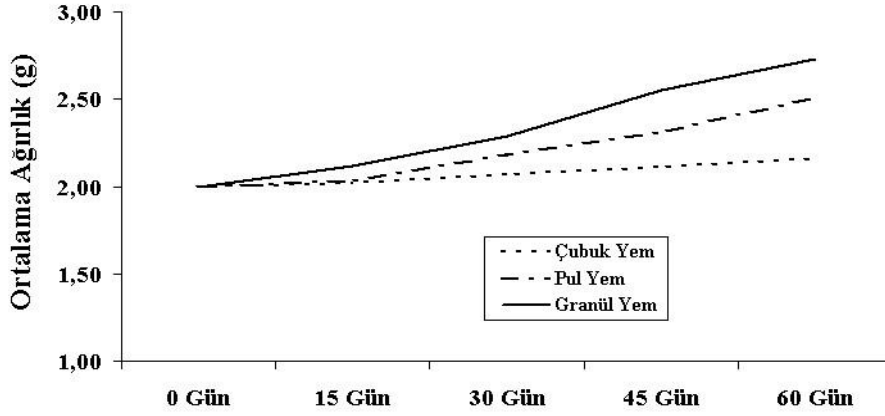
Şekil 1. Çalışma Düzenegi

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

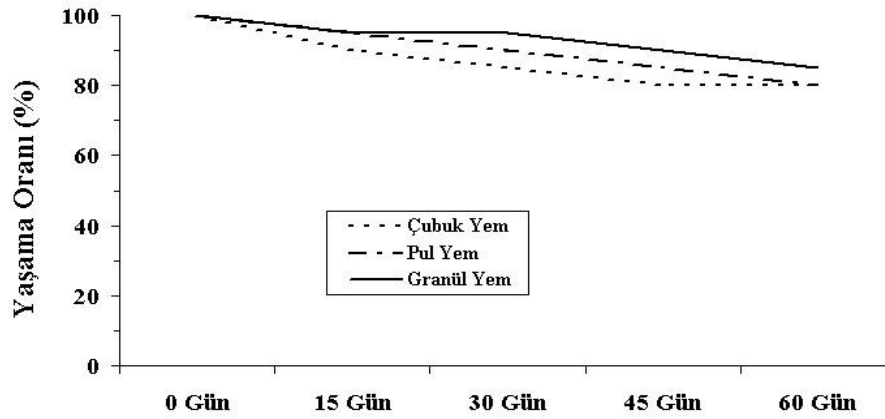
Deneme sonunda karapas uzunlukları ve ağırlıklar kullanılan yem tipine bağlı olarak etkilmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Boyca artış incelendiğinde en iyi sonuç granül yem ile beslenen grupta elde edilmesine karşın istatistiksel olarak pul yem ile beslenen grup arasında fark bulunmamıştır. Deneme sonunda ortalama karapas uzunlukları granül yem ile beslenen grupta  $2.01\pm0.15$  cm, pul yem ile beslenen grupta  $1.92\pm0.11$  cm ve çubuk yem ile beslenen grupta ise  $1.68\pm0.18$  cm olarak kaydedilmiştir. Boyca artışta, Granül Yem  $\approx$  Pul Yem > Çubuk Yem sıralaması gözlenmiştir (Şekil 2). Ağırlık artışı incelendiğinde ise en iyi sonuç granül yem ile beslenen grupta elde edilmiş ve bunu sırası ile pul yem ve çubuk yem takip etmiştir. Başlangıçta  $2\pm0.05$  g olan bireylerin ortalama ağırlıkları granül yem ile beslenen grupta  $2.73\pm0.22$  g, pul yem ile beslenen grupta  $2.51\pm0.18$  g ve çubuk yem ile beslenen grupta ise  $2.16\pm0.25$  g'a ulaşmıştır. İstatistiksel olarak ağırlıkça artışta Granül Yem > Pul Yem > Çubuk Yem sıralaması gözlenmiştir (Şekil 3). Gruplar arasındaki karapas uzunluğu ve ağırlık artışlarında gözlenen farklılıklar 45. günden sonra belirginleşmiştir. Çalışma sonunda granül yem ile beslenen grupta yaşama oranı %85 bulunurken, pul yem ve çubuk yem ile beslenen gruplarda bu oran %80 olarak elde edilmiştir. Buna karşın gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır (Şekil 4).



Şekil 2. Gruplar arasındaki ortalama karapas uzunluklarının deneme süresince değişimi.



Şekil 3. Gruplar arasındaki ortalama ağırlıkların deneme süresi boyunca değişimi.



Şekil 4. Gruplar arasındaki yaşama oranlarının deneme süresi boyunca değişimi.

Çalışma boyunca ölçülen su parametreleri çözülmüş oksijen için 5-6 mg/l, pH için 7.2-8.0, amonyak için 0.08 mg/l'nin altında, alkalinite için 85-95 mg/l, sertlik için 115-125 mg/l ve nitrit için 0-0.02 mg/l aralıklarında gözlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın bulguları; akvaryumlarda ele alınan kırmızı kiskaçlı yengeçlerde (*Perisesarma bidens*) granül yemle beslenenlerin en iyi ve en hızlı büyüme ve gelişime sahip olduklarını göstermiştir. Granül yemle beslenen grupta en fazla ağırlık artışı, granül ve pul yemle beslenen gruplarda ise en fazla karapas uzunluğu artışı olduğu görülmüştür. Grupların yaşama oranlarında istatistiksel bir farklılık oluşmasa da en fazla yaşama oranına sahip grubun granül yemle beslenen grup olduğu görülmüştür.

Çalışmada besin içerikleri aynı ya da çok yakın üç farklı formda akvaryum sektöründe en çok tercih edilen yemler kullanılmıştır. Yemlerdeki ham protein oranı %46-47.5 arasında değişirken ham yağ oranı %8-8.8 arasındadır. Mu vd. (1998) yaptıkları çalışmada yengeçlerde kullanılan yemlerdeki protein oranının %39'un üzerinde olması gerektiğini, Sheen ve Wu (1999) *Scylla serrata* (Çamur Yengeci) ile yaptıkları çalışmada yemdeki yağ oranlarını araştırmışlardır. Yengeç yemindeki yağ oranlarının %5.3-13.8 arasında değişebileceğini düşük yağ oranlarına sahip yemler ile beslenen yengeçlerde ağırlık artışının düşük olduğu ve kabuk değiştirme oranının düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmada kullanılan yemler incelendiğinde protein ve yağ içerikleri bakımından oldukça uygun oldukları görülmektedir.

Yengeçlerin beslenme alışkanlıkları, biyolojileri ve fiziksel çevreleri ile şekillenir (Poon vd., 2010). Bu canlılar ergin evrelerini deniz ve tatlısu ekosistemlerinde dip bölgesinde

geçirirler. Dahdouh-Guesbas vd. (1999) ve Meziane vd. (2002) yaptıkları çalışmalarda yengeçlerin besin seçim tercihlerinin besin değeri, çeşitliliği ve ortamda bulunabilirliğine bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu yüzden yengeçlerin beslenme alışkanlıkları dip bölgesine göre şekillenmiştir. Su içerisinde serbest bir hareketleri olmamasından dolayı batan yemlerle beslenen yengeçler daha pozitif gelişim göstermektedir. Birçok uygulamada yengeçler için batma özelliğine sahip karides yemleri önerilmektedir (Anonim, 2011). Çubuk yem yüzme özelliğine sahip bir yem iken pul yem bir süre yüzeyde kalma ve daha sonra batma özelliği taşır. Granül yem ise suya atıldığında batan bir özellik göstermektedir. Yengeçler bu özelliğinden dolayı yeme daha çabuk ulaşırlar. Yengeçlerin biyo-ekolojik özellikleri ve yemde aranan özellikler çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Akvaryumlarda kullanılan farklı formlardaki yemlerin büyüme ve yaşama oranı üzerine etkileri daha çok akvaryum balıkları üzerinde araştırılmıştır. Harpaz vd. (2005), lepistes (*Poecilia reticulata*) yavrularının beslenmesinde farklı formlardaki toz yem ve pul yemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonunda büyüme ve gelişimde toz yem pul yeme oranla daha iyi sonuç vermiştir. Bahadır Koca vd. (2009), melek balıklarıyla (*Pterophyllum scalare*) yaptıkları çalışmada farklı yemlerin büyüme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada canlı yem kullanılırken, farklı formlarda pul ve pelet yem de kullanılmıştır. Çalışma sonunda en iyi ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı pelet yemle beslenen gruplarda görülmüştür. Siccardi vd. (2009), zebra balıkları (*Danio rerio*) ile yaptıkları çalışmada, beslemede pelet, pul ve çubuk yemleri kullanmışlardır. Çalışma sonucunda büyüme ve gelişimde alınan en iyi sonuçların sırası ile pelet > pul > çubuk yemi ile beslenen gruplarda gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar ışığında elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında çok yakın paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, *Perisesarma bidens* türü yengeçlerin akvaryumlarda bakımı dikkate alındığında en iyi büyüme ve gelişimi göstermeleri açısından granül yem kullanılması önerilir. Ele alınan canlıya göre doğru formdaki yem seçiminin öncelikle canlı açısından önemli bir gereksinimdir. Aksi halde yanlış yem kullanımının olumsuz etkileri canlıdan başka özelliklerle ortamdaki su kalitesi üzerinde görülecektir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların, akvaryumlarda ele alınan yengeç türleri üzerine ileriye dönük farklı formülasyondaki granül yem çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim. 2011. How to care for Freshwater Crayfish and Crabs. Ornamental Aquatic Trade Association. Tropical Freshwater, 51.
- Ashton, E.C. 2002. Mangrove sesarimid crab feeding experiments in Peninsular Malaysia. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 273: 97-119.
- Bahadır Koca, S., Diler, İ., Dulluc, A., Yiğit, N.Ö., and Bayrak, H. 2009. Effect of Different Feed Types on Growth and Feed Conversation Ratio of Angel Fish (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823). Journal of Applied Biological Sciences, 3(2): 07-11.
- Celik, I., Yılmaz, S., Celik, P., Saygı, H., Onal, U., and Bashan, T. 2010. The General Profile of Aquarium Sector in İstanbul (Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(23): 2973-2978.
- Dahdouh-Guebas, F., Giuggioli, M., Oluoch, A., Vannini, M., and Cannicci, S. 1999. Feeding habits of non-ocypodid crabs from two mangrove forests in Kenya. Bulletin of Marine Science, 64(2): 291-297.
- Epelbaum, A.B., and Kovatcheva, N.P. 2005. Daily food intakes and optimal food concentrations for red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) larvae fed *Artemia* nauplii under laboratory conditions. Aquaculture Nutrition, 11: 455-461.
- Harpaz, S., Slosman, T., and Segev, R. 2005. Effect of feeding guppy fish fry (*Poecilia reticulata*) diets in the form of powder versus flakes. Aquaculture Research, 36: 996-1000.
- Hughes, R. N., 1993. Introduction. In Hughes, R. N. (ed.), Diet Selection: An Interdisciplinary Approach to Foraging Behaviour. Blackwell Scientific Publications, London: 1-9.
- Lee, S.Y., and Kwok, P.W. 2002. The importance of mangrove species association to the population biology of the sesarimine crabs *Parasesarma affinis* and *Perisesarma bidens*. Wetlands Ecology and Management, 10: 215-226.
- Mchenga, I.S.S., and Tsuchiya, M. 2011. Do fatty acid profiles help to explain sesarimid crabs food choice? EurAsian Journal of BioSciences, 5: 91-102.

- Meziane, T., Sanabe, M.C., and Tsuchiya, M. 2002. Role of fiddler crabs of a subtropical intertidal flat on the fate of sedimentary fatty acids. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 270(2): 191-201.
- Miller-Morgan, T. 2010. A Brief Overview of the Ornamental Fish Industry and Hobby. In: *Fundamentals of Ornamental Fish Health*. 2010, (ed., HE Roberts), Blackwell Publishing, USA, pp. 25-32.
- Mu, Y.Y., Shim, K.F., and Guo, J.Y. 1998. Effects of protein level in isocaloric diets on growth performance of the juvenile Chinese hairy crab, *Eriocheir sinensis*. *Aquaculture*, 165: 139-148.
- Poon, D.Y.N., Chan, B.K.K., and Williams, G.A. 2010. Spatial and temporal variation in diets of the crabs *Metopograpsus frontalis* (Grapsidae) and *Perisesarma bidens* (Sesarmidae): implications for mangrove food webs. *Hydrobiologia*, 638: 29-40.
- Sheen, S.S., and Wu, S.W. 1999. The effects of dietary lipid levels on the growth response of juvenile mud crab *Scylla serrata*. *Aquaculture*, 175: 143-153.
- Siccardi, A.J., Garris, H.W., Jones, W.T., Moseley, D.B., D'Abramo, L.R., and Watts, S.A. 2009. Growth and Survival of Zebrafish (*Danio rerio*) Fed Different Commercial and Laboratory Diets. *Zebrafish*, 6(3): 275-280.
- Türkmen, G., ve Albaz, A. 2001. Türkiye'ye İthal Edilen Akvaryum Balıkları ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar. *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 18(3-4): 483-493.
- Turkmen, G., and Karadal, O. 2012. The Survey of the Imported Freshwater Decapod Species via the Ornamental Aquarium Trade in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 11(15): 2824-2827.
- Wen, X.B., Chen, L.Q., Zhou, Z.L., Ai, C.X., and Deng, G.Y. 2002. Reproduction response of Chinese mitten-handed crab (*Eriocheir sinensis*) fed different sources of dietary lipid. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 131: 675-681.
- Wingerter, K. 2011. *Freshwater Crustaceans, Part Two: Crayfishes & Crabs*. TFH Magazine, May 2011, pp 82-84.