

## Üç Farklı Canlı Yemin Akdeniz Karidesi (*Penaeus kerathurus* Forskal)'nin Mysis Larval Döneminde Gelişim ve Yaşama Oranına Etkisi Üzerine Bir Araştırma

Osman Özden, Gürel Türkmen

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Yetiştiricilik Ana Bilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye.

**Abstract:** *The study on effects of three different live foods for the growth and survival rate of Mediterranean Shrimp (Penaeus kerathurus Forskal) larvae at mysis stage.* Three different live foods were tested to determine their effects on the growth and survival of penaeid shrimp (*P. kerathurus*) larvae at mysis stage. The study was carried out using the facilities Aquaculture Unit in Fisheries Faculty at Ege University in Izmir. The live food types were *Artemia salina*, *Brachionus plicatilis* and *Daphnia magna*. At the end of feeding experiment, the best survival (81%) and growth (CL: 1.378±0.015 mm., TL: 4.396±0.012 mm.) from M<sub>1</sub> to PL<sub>1</sub> were obtained using *Artemia salina*.

**Key Words:** *Penaeus kerathurus*, mysis, *Artemia salina*, *Brachionus plicatilis*, *Daphnia magna*

**Özet:** Üç farklı canlı yemin penaeid karides (*P. kerathurus*) mysis larval döneminde gelişim ve yaşama oranları üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma İzmir'de Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin Akuakültür Tesisleri'nde gerçekleştirilmiştir. Canlı yem olarak *Artemia salina*, *Brachionus plicatilis* ve *Daphnia magna* kullanılmıştır. Besleme denemeleri sonunda M<sub>1</sub> - PL<sub>1</sub> dönemleri arasında en iyi yaşama oranı (%81) ve gelişim (CL: 1.378±0.015 mm., TL: 4.396±0.012 mm.) ile *Artemia salina* ile beslenen larvalarda elde edilmiştir.

**Ahahtar Kelimeler:** *Penaeus kerathurus*, mysis, *Artemia salina*, *Brachionus plicatilis*, *Daphnia magna*

### Giriş

Karideslerin larval yetiştiriciliği üzerine olan çalışmalar 60 yıla yakın bir süre önce *Penaeus japonicus* Bate türü karidesin larva yetiştiriciliğinde elde edilen başarı ile başlamıştır (Hudinaga, 1942). Bu gelişmeden sonra canlı mikroalg ve *Artemia* nauplii penaeid türü karideslerin larval yetiştiriciliğinde besleme programlarında başlıca kullanılan besinler olarak yer almaya başlamıştır. Günümüzde de yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.(Cook ve Murphy 1966, Simon 1978, Tobias-Qunitio and Villegas 1982).

Karides larva yetiştiriciliğinde Japon ve Galveston Yöntemleri'nde rotifer ve *Artemia* sp. yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Mysis döneminde larvalar zoea dönemine göre daha aktif olup, beslenme rejimleri herbivordan omnivora doğru bir seyir izlemektedir. Bu dönemde daha çok rotifer yerine *Artemia* sp. tercih edilmektedir(Boonyaratpalin ve diğ. 1980, Roengphanic 1986, Alikunhi ve Ali 1990, Yosedra ve diğ. 1996). Su piresi (*Daphnia* sp.)'nin karides larvalarında canlı yem olarak kullanımı ile ilgili detaylı bir çalışmaya rastlanamamasına karşın New (1980), su piresinin canlı yem olarak kullanımından

söz etmektedir.

Araştırmada *P. kerathurus* türü karidesin mysis larval aşamasında yoğun bir şekilde kullanılan *Artemia* sp. ve rotiferin yanısıra su piresinin de gelişim, yaşama oranı ve postlarval döneme geçişteki etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma E. Ü., Su Ürünleri Fak., Urla Akuakültür Tesisleri'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, tesiste üretilen ve Mysis I (M<sub>1</sub>) aşamasına yeni geçmiş *P. kerathurus* larvaları kullanılmıştır. Larvalara, üç farklı canlı yem olarak yumurtadan yeni çıkmış *Artemia* sp. nauplii (*Artemia salina*, Great Salt Lake-Utah orijin), rotifer (*Brachionus plicatilis*) ve su piresi (*Daphnia magna*) verilerek bu canlı yemlerin M<sub>1</sub>-PL<sub>1</sub> dönemleri arasında gelişim, yaşama oranı ve postlarval

aşamaya geçiş oranları üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır

Bu amaçla karides larvaları, % 37'lik 5 µ'luk kartuş filtrelerden geçirilmiş deniz suyu ile doldurulmuş 30 x 25 x 15 cm. boyutlarında 3 adet cam akvaryuma 50 M<sub>1</sub> / l. olacak şekilde 5'er l.'ye 250'ar adet stoklanmış ve yeter derecede havalandırma 3 cm çaplı küresel hava taşı ile sağlanmış. Her gün sifon yapılarak akvaryumların tabanı temizlenirken suyun %50'si değiştirilerek yeni su ilave edilmiştir. Su sıcaklığı sabah 06:00'da ve öğleden sonra 15:00'de olacak şekilde günde 2 defa ölçülmüştür. Beslemede kullanılan canlı yemler diğer çalışmalar veya rutin üretilen yemler olup, su pireleri 450 µ'luk plankton bezinden geçirildikten sonra larvalara verilmiştir. Larvalara günde 4 defa 6 saatte bir yem verilmiş ve yemlemeden önce ortamdaki yem konsantrasyonlarına bakılmıştır. Çalışma boyunca ön görülen yemleme programı Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Araştırmada uygulanan canlı yem programı

Besleme Programı (birey/ml.)	Mysis I	Mysis II	Mysis III
<i>Artemia</i> ( <i>Artemia salina</i> )	1	2	3
Rotifer ( <i>Brachionus plicatilis</i> )	5-6	8-10	12-14
Su piresi ( <i>Daphnia magna</i> )	1-2	2-3	3-4

Araştırma *P. kerathurus* türü için normal şartlarda Mysis döneminin tamamlandığı 4. günün bitiminde sona erdirilmiştir. Larvaların karapas boy (CL) ve total boy (TL) ölçümleri çalışmanın başlangıcında M<sub>1</sub> döneminde ve çalışmanın sonunda PL<sub>1</sub> döneminde yapılmıştır. Larvanın boy ölçümleri 20 adet birey üzerinden Euromex HWF model mikroskop altında mikrometrik oküler kullanılarak yapılmıştır. Karapas boy olarak rostrum ucundan karapas sonuna kadar olan mesafe, total boy olarak ise rostrum ucundan telson sonuna kadar olan mesafe dikkate alınmıştır (Motoh, 1979). Elde edilen verilerin

tanımlayıcı istatistikleri Microsoft Excel 97 Programı'ndan yararlanılarak yapılmıştır. Ayrıca çalışma sonunda her gruptan 30 birey incelenerek postlarval döneme geçiş oranları belirlenmiştir.

### Bulgular

Araştırmada sabahleyin ölçülen su sıcaklıkları 26±1°C ve öğleden sonra ölçülen su sıcaklıkları ise 29±1°C olarak kaydedilmiştir. Çalışmanın başlangıcında akvaryumlara konulan M<sub>1</sub> aşamasındaki bireylerin ortalama karapas boyu 1.196 ± 0.008 mm. ve ortalama total boyu 3.340 ± 0.019 mm. olarak bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Mysis I dönemindeki larvaların boy ölçümleri (mm.)

Mysis I	N	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	V (%)	Min.	Max.
Karapas boyu (CL)	20	1.196 ± 0.008	3.34	1.120	1.260
Total boy (TL)	20	3.340 ± 0.019	2.54	3.200	3.480

*Artemia* sp. ile beslenen grupta yapılan sayım sonunda toplam 204 adet birey, rotifer ile beslenen grupta toplam 173 birey ve su piresi ile beslenen grupta ise toplam 71 adet birey tespit edilmiştir. Buna göre, *Artemia* sp. ile beslenen bireylerde yaşama oranının %81, rotifer ile beslenen bireylerde %69 ve su piresi ile beslenen bireylerde ise %28 olduğu belirlenmiştir. Postlarval döneme geçiş bakımından 30'ar birey incelendiğinde *Artemia* sp. ile beslenen grupta 26 adet PL<sub>1</sub> ve 4 adet M<sub>3</sub>, rotifer ile beslenen grupta 21 adet PL<sub>1</sub> ve 9 adet M<sub>3</sub> ve su piresi ile beslenen grupta ise 6 adet PL<sub>1</sub>, 14 adet M<sub>3</sub> ve 10 adet M<sub>2</sub> aşamasında

birey tespit edilmiştir. Buna göre *Artemia* sp. ile beslenen bireylerin %86'sının, rotifer ile beslenenlerin %70'inin ve su piresi ile beslenenlerin ise %20'sinin PL<sub>1</sub> dönemine geçtiği belirlenmiştir.

*Artemia* sp. ile beslenen grupta postlarva dönemine geçmiş bireylerin ortalama karapas boyları 1.378±0.015 mm., total boyları 4.396 ± 0.022 mm., rotifer ile beslenen grupta sırası ile karapas ve total boyları 1.312±0.012 mm. ve 4.302±0.017 mm. ve su piresi ile beslenen grupta ise sırası ile karapas ve total boyları 1.260± 0.011 mm. ve 1.260±0.011 mm. olarak belirlenmiştir. Araştırmanın genel sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Araştırmanın genel sonuçları

PL <sub>1</sub>	CL	TL	Yaşama Oranı (%)	PL'ya Geçiş Oranı (%)
<i>Artemia</i> sp.	1.378 ± 0.015	4.396 ± 0.022	81	86
Rotifer	1.312 ± 0.012	4.302 ± 0.017	69	70
Su piresi	1.260± 0.011	4.130± 0.019	28	20

### Tartışma ve Sonuç

Karides larvaları mysis döneminde zoea dönemlerine göre daha güçlü ve aktiftirler. Buna bağlı olarak beslenme alışkanlıkları değişirken rotifer ve *Artemia* sp. tüketmeye başlarlar (Roengphanich 1986). Boonyaratpalin ve diğ. (1980) Japonya'da Kagoshima Mariculture Center'da *Penaeus japonicus* türü karides larvasının besleme programında zoea döneminde *Chaetoceros* sp. ile birlikte rotiferin kullanıldığını, Mysis – PL<sub>2</sub> dönemleri arasında da Brine shrimp ile birlikte rotiferin kullanıldığını bildirmişlerdir. Alikunhi ve Ali (1990) karides larva kültüründe Japon ve Galveston

yönteminde larval aşamada rotifer ve *Artemia* sp.'nin besleme programlarında kullanıldığını kaydetmişlerdir.

Sudarsanam ve Felix (1990), karideslerin larval aşamada gelişimleri ve yaşama oranlarının artırılmasında beslenmede *Artemia* sp. kullanımının büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir. Yoseda ve diğ. (1996) yaptıkları çalışmada, *Penaeus japonicus* larvalarına N<sub>6</sub>-PL<sub>1</sub> dönemlerinde mikropartikül yem yanında 4 farklı canlı yem olarak *Chaetoceros gracilis*, *Tetraselmis* sp., *Brachionus plicatilis* ve *Artemia* sp. sp. vermişlerdir. Sonuç olarak mikropartikül yemin diğer yemleri yerine bir ölçüde kullanılabilceği fakat *Artemia* sp.'nin yerine kullanılamayacağı belirlenmiştir.

Ayrıca *Artemia* sp. verilen kombinasyonlarda yaşama oranı %76-98.7 arasında değişirken *Artemia* sp. verilmeyen besleme rejiminde yaşama oranı %47.8 olarak tespit edilmiş ve *Artemia* sp. verilen rejimlerde PL<sub>1</sub> aşamasına geçiş süresi 7-8 gün arasında değişirken *Artemia* sp. verilmeyen rejimde bu süre 9 gün olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Rahman (1996), yaptığı çalışmada dört farklı besin kullanarak *Penaeus japonicus* larvalarında gelişim ve yaşama oranı üzerine araştırma yapmış sonuç olarak en iyi yaşama oranını canlı diatom, canlı maya ve M II aşamasından sonra *Artemia* sp. verilen bireylerde olduğunu belirlemiştir. Bu verilere paralel olarak çalışma sonunda en iyi yaşama oranı %81 ile *Artemia* sp. ile beslenen bireylerde gözlenirken, postlarval döneme geçiş oranı %86 ile en iyi sonuç olarak yine *Artemia* sp. ile beslenen bireylerde belirlenmiştir.

Mysis döneminde ihtiyaç duyulan *Artemia* sp. ve rotifer miktarları türlere göre değişmektedir. Kungvankij (1976), Kungvankij ve diğ. (1986) *Penaeus monodon* larva üretiminde mysis döneminde canlı yem olarak *B. plicatilis* verildiğini ve bir larvanın günde 100-200 adet rotifer yada 20-50 *Artemia* sp. tükettiğini kaydetmişlerdir. Chu ve Shing (1986), *Metapenaeus ensis* türünün Mysis I ve Mysis II'de günde 10 adet, Mysis III'de ise günde 10-20 adet *Artemia* sp. nauplii tükettiklerini bildirmişlerdir. Buna karşın bu türün diğer penaeid karideslere oranla daha küçük bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Yufera ve diğ. (1984) *Penaeus kerathurus* türünün Mysis II-III döneminde günde ortalama 56 *Artemia* sp. nauplii tükettiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmada volümetrik kriterlere göre canlı yem verilmiştir. Örneğin; Mysis III döneminde ortamda ml.'de 3 adet *Artemia* sp. olması ön görülmüştür. Diğer bir ifade ile akvaryumdaki 5 l. deniz suyunda 15

000 adet *Artemia* sp. var demektir. Bu rakamın toplam larva sayısı olan 250'ye bölündüğünde günlük 60 adet *Artemia* sp.nın larvalara verildiği görülecektir. Bu kriterler dikkate alınarak verilmesi gereken canlı yem miktarı rotifer ve *Artemia* sp. için belirlenmiş olup, su piresi için vücut ölçüleri dikkate alınarak miktar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Magan ve Canavate (1990), yaptıkları çalışmada Mysis I aşamasında ve ortalama 3.120 ± 156 mm boyundaki *Penaeus japonicus* larvalarına sadece *Artemia* sp. sp., *Artemia* sp. + Mikrokapsül yem ve sadece Mikrokapsül yem olmak üzere üç farklı besleme programı uygulamışlar sonuçta PL 1 aşamasında 1. gruptaki bireylerin ortalama 4.424 ± 285 mm., 2. gruptaki bireylerin 3.865 ± 244 mm. ve 3. gruptaki bireylerin 3.829 ± 112 mm. boya ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Yaptığımız araştırma sonunda, *Artemia* sp. ile beslenen grupta M<sub>1</sub> döneminde ve ortalama 3.340 mm olan larvaların PL<sub>1</sub> döneminde ortalama 4.396 mm total boya ulaştıkları belirlenmiştir.

Kanazawa ve diğ. (1977) yemlerinin içine 20:5w3 ve 22:6w3 yağ asitleri ilave edilen *Penaeus japonicus* türü karideslerde yaşama oranlarının yükseldiğini tespit etmişlerdir. Kanazawa ve diğ. (1979 a,b) yemlerin içersine yağ asitlerinden 18:2w6 ve 18:3w3 ilavesi yapıldığında ise ağırlık artışının arttığını belirlemişlerdir. Kanazawa ve Teshima (1977) aynı tür için diyetlerine 18:3w3-20:5w3 ve 22:6w3 yağ asitleri ilavesinde ise boyca uzamanın arttığını tespit etmişlerdir. Bu yağ asitleri oransal olarak çalışmada kullanılan Utah orijinli *Artemia* sp. ve rotiferde incelendiğinde en büyük farkın 18: 3w3 yağ asidinde gözlenirken *Artemia* sp.da bu grubun 1 g.'da 31.46 mg bulunurken rotiferde bu miktar 4.0 mg. olarak bulunmaktadır (Tablo 4).

Çalışma sonunda larval gelişim, yaşama oranı ve postlarval döneme geçiş

oranları bakımından en iyi sonuçlar *Artemia* sp. ile beslenen gruptan elde edilmiştir. Bu sonucu destekler nitelikte, New (1980) karides larva yemleri arasında şimdiye kadar kullanılan *Brachionus* sp., balık yumurtaları, *Daphnia* sp., istiridye larvaları ve diğ. bunlardan başka hiçbir yapay yemin *Artemia* sp.nın yerini alamadığını kaydetmiştir.

**Tablo 4.** *Artemia* sp. ve rotiferin yağ asit kompozisyonları McConaugh (1985)

Yağ Asidi Kompo.	<i>Artemia</i> sp. (Utah)	Rotifer ( <i>B.plicatilis</i> )
14:0	0.93	1.3
14:1	1.45	-
15:0	0.11	-
15:1	0.37	-
16:0	11.78	15.4
16:1	5.64	2.8
16:2w7	-	-
16:3w4	2.90	-
18:0	4.07	4.1
18:1w9	28.58	-
18:2w6	4.60	5.0
18:3w3	31.46	4.0
18:4w3	3.10	Trace
20:1w9	0.37	-
20:2w6/w9	0.09	0.7
20:3w6	0.48	1.3
20:3w3	-	-
20:5w3	3.55	1.2
22:6w3	-	1.0

#### Kaynaklar

- Alikunhi, K. H. and Ali, K. H. 1990. Desings For Penaeid Shrimp Hatcheries Using Crustacean Tissue Suspensions As Exclusive Larval Feed. Crescent Prawn/Fish Hatcheries and Farms. Kerala, India. 13p.
- Boonyaratpalin, M., Vorasayan, P., Suksucheep, V. and Taechajunta, K. 1980. Shrimp Nutrition In Japan A Study Tour Report. Baggagong, Chacheongsao Thailand, 12 p.
- Chu, K. H. and Shing, C. K. 1986. Feeding Behavior of the Shrimp, *Metapenaeus ensis*, on *Artemia* sp. Nauplii. Aquaculture. 58: 175-184.
- Cook, H. L. and Murphy, M. A. 1966. Rearing penaeid shrimp from eggs to post larvae, p. 283-288. In Proc. 19th Ann. Conf. S. E. Assoc. Webb, J.W. (ed.)
- Hudinaga, M. 1942. Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus* Bate. Jap. J. Zool. 10: 305-393.
- Kanazawa, A. and Teshima, S. 1977. Biosynthesis of fatty acids from acetate in the prawn, *Penaeus japonicus*. Mem. Fac. Fiish., Kogoshima Univ. 26: 49-53.
- Kanazawa, A., Teshima, S. and Tokiwa, S. 1977. Nutritional requirements of prawn – VII. Effect of dietary lipids on growth. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 43: 849-856.
- Kanazawa, A., Teshima, S., Tokiwa, S., Kayama, M. and Hirata, M. 1979a. Essential fatty acids in the diet of prawn-II. Effect of docosahexaenoic acid on growth. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 45:1151-1153.
- Kanazawa, A., Teshima, S. and Ono, K. 1979b. Relationship between essential fatty acid requirements of aquatic animals and the capacity for bioconversion of linolenic acid to highly unsaturated fatty acids. Comp. Biochem. Physiol. 63B: 295-298.
- Kungvankij, P. 1976. On the Mass Production and Rearing Methods of the Larvae of Jumbo Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricus). Phuket Fisheries Station, Thailand. 11p.
- Kungvankij, P., Pudadera, J.R., Tech, E.T., Tiro, L.B., Borlongan, E. and Chua, T.E. 1986. A Prototype Warm Water Shrimp Hatchery. NACA Technology Series No:4. Thailand. 32p.
- Magan, V. M. and Canavate, J.P. 1990. Efecto De La Alimentacion Con Dietas Microencapsuladas En El Desarrollo Larvario De *P. japonicus* En Cultivo. Actas III Congreso Nac. Acuicult.: 331-336.
- McConaugh, J. R. 1985. Nutrition And Larval Growth, 127-154. In A.M. Wenner (ed.), Crustacean Issues Larval Growth. University of California, Santa Barbara.
- Motoh, H., 1979. Larvae of decapod Crustacea of the Philippines-III. Larval development of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon*

- reared in the laboratory. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 45: 1201-1216.
- New, M. B. 1980. The Diet Of Prawns. FAO/UNDP/THA/75/008. Bangkok, Thailand. 20p.
- Rahman, S. H. A. 1996. Evaluation of various diets for the optimum growth and survival of larvae of the penaeid prawn *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture Nutrition 2: 151-155.
- Roengphanic, N. 1986. Breeding and Nursing of Penaeid Shrimps. SEAFDEC, SEC/SM/39. Bangkok, Thailand. 33p.
- Simon, C. M. 1978. The culture of diatom, *Chaetoceros gracilis* and its use as a food for penaeid protozoal larvae. Aquaculture. 14: 105-113.
- Sudarsanam, K. and Felix, S. 1990. Brine shrimp for profitable shrimp hatchery management. Seafood Export J., 22(3): 15-20.
- Tobias-Qunitio, E. and Villegas, C.T. 1982. Growth, survival and macronutrient composition of *Penaeus monodon* Fabricius larvae fed with *Chaetoceros calcitrans* and *Tetraselmis chuii*. Aquaculture. 29: 253-260.
- Yoseda, K., Ashidate, M., Murakami, N. and Kanazawa, A. 1996. Mass Seed Production of *Penaeus japonicus* Bate with a Microparticulate Diet. Suisanzoshoku. 44(4): 503-510.
- Yufera, M., Rodriguez, A. And Lubian, L.M. 1984. Zooplankton ingestion and feeding behavior of *Penaeus kerathurus* larvae reared in the laboratory. Aquaculture. 42: 217-224.