

## Yumurtalı Penaeid Karides (*Marsupenaeus japonicus* Bate, 1888 ve *Penaeus semisulcatus* de Hann, 1844) Anaçlarının İki Farklı Yöntem ile Canlı Nakli

\*Gürel Türkmen, Osman Özden, Hülya Saygı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, İzmir, Türkiye  
\*E mail: gurel.turkmen@ege.edu.tr

**Abstract:** Live transport of gravid penaeid shrimp (*Marsupenaeus japonicus* Bate, 1888 and *Penaeus semisulcatus* de Hann, 1844) broodstock with two different methods. Correct and consistent transportation of Penaeid shrimp broodstock is an important factor to supply stress-free quality broodstock and for healthy hatchery postlarvae output. In this study, live transport of gravid *Marsupenaeus japonicus* and *Penaeus semisulcatus* broodstock were tested in open tank at a density of 20 broodstock/100 L and at three different stocking densities (3, 4, and 5 broodstock 5 L<sup>-1</sup>) in double polyethylene bags held in styrofoam boxes (40x50x30 cm) within 12 hours. After transportation in open tank system, the rate of survival and absorption of eggs for *M. japonicus* were 90% and 17%, while these figures for *P. semisulcatus* were 75% and 40%. As the stocking density increased, the dissolved oxygen concentration and pH decreased in both species in polyethylene bags transportation. Although survival rate was recorded as 100% and absorption of eggs rate was lower at densities 3 and 4 broodstock 5 L<sup>-1</sup> in comparison with that of 5 broodstock 5 L<sup>-1</sup>. There was no significant (P < 0.05) difference between each density and two species.

**Key Words:** Live transport, gravid broodstock, *Marsupenaeus japonicus*, *Penaeus semisulcatus*.

**Özet:** Penaeid karides anaçlarının doğru ve uygun nakli, stresten uzak kaliteli anaç temini ve sağlıklı kuluçkahane postlarva üretiminde önemli bir faktördür. Bu çalışmada, yumurtalı *Marsupenaeus japonicus* ve *Penaeus semisulcatus* anaçlarının açık tanklarda 20 anaç/100 lt yoğunluğunda ve çift polietilen torbalarda strafor kutular (40x50x30 cm) içinde üç farklı (3, 4 ve 5 anaç/5 lt) stok yoğunluğunda 12 saatlik canlı nakilleri araştırılmıştır. Kuluçkahaneye alındıktan sonra, açık tank naklinde yaşama ve yumurtalarını absorbe edenlerin oranı *M. japonicus* için %90 ve %17 olurken bu oranlar *P. semisulcatus* için %75 ve %40 olarak gerçekleşmiştir. Polietilen torbalarla yapılan nakilde her iki türde de stok yoğunluğu arttıkça çözünmüş oksijen konsantrasyonu ve pH düşmüştür. 3 ve 4 anaç/5 lt stok yoğunluklarında yaşama oranının %100 olarak kaydedilmesine ve yumurtalarını absorbe edenlerin oranlarının 5 anaç/5 lt stok yoğunluğundakilerden düşük olmasına rağmen tür içi ve türler arası yoğunluklarda yeterli (P < 0.05) fark bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Canlı nakil, yumurtalı anaç, *Marsupenaeus japonicus*, *Penaeus semisulcatus*.

### Giriş

Karides larva yetiştiriciliğinde yumurta alımı ve buna bağlı başarılı bir postlarva üretimi her şeyden önce uygun, kaliteli ve stresten uzak anaçların temini ile mümkündür (Babu ve Marian 1998). Doğal olarak karides türünün yaşadığı denize yakın kurulan işletmeler, balıkçılardan temin ettikleri anaçları genellikle 1-2 saat gibi kısa bir sürede kuluçkahanelerine naklederler. Buna karşın, işletmelere uzak bölge ve denizlerde yaşayan türlerinin üretimi söz konusu olduğunda anaç karideslerin çok daha uzun süreli canlı nakilleri gerekir. Nispeten karides larva ve yavrularının canlı nakli ile ilgili çalışmalar olmasına karşın karides anaçlarının özellikle de yumurtalı anaçların canlı nakli üzerine yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır (Johnson ve diğ. 1984, Robertson ve diğ. 1987, Babu ve Marian 1998). *Marsupenaeus japonicus* türü anaç ve karideslerin Japonya'da soğutulmuş talaş içinde canlı nakilleri uzun yıllardır yapılmasına (Shigueno 1992) karşın *Penaeus semisulcatus* türüne ait anaç karideslerin deniz suyunda canlı nakli ile ilgili kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Türkiye'de karides yetiştiriciliği ile ilgili ticari girişimler 1990'lı yıllarda başlanmış olup ilk olarak Adana'da *P. semisulcatus* türü daha sonra Antalya'da *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* türünün ticari üretimi gerçekleştirilmiştir (Türkmen 2001). Ayrıca Kumlu ve diğ. (2003), Adana'da *P. semisulcatus* türünün yetiştiriciliği üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir. Akdeniz sahil bandında gerçekleşen bu çalışmalarda anaç temini ve canlı nakilleri nispeten kolaydır. Çünkü *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* karides türleri ülkemizde İskenderun'dan Fethiye sahillerine kadar olan bölgede doğal olarak bulunurlar (Kocataş ve diğ. 1991). Buna karşın doğal olarak Ege Denizi'nde dağılım göstermeyen bu türlerin ülkemizin batısında ilk kez 2002 yılında üretimi söz konusu olduğunda anaç temini ve canlı nakilleri gündeme gelmiştir (Türkmen 2005a).

E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü bünyesinde yürütülen proje kapsamında 2003 ve 2004 yıllarında gerçekleştirilen çalışmalarda *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* türü karides anaçları sistemli ve kapsamlı canlı nakil koşullarına bakılmaksızın 2-3 adet anaç/5 lt stok yoğunluğunda polietilen torbalarda strafor kutu içinde yaklaşık

10 saat süre içinde canlı nakilleri yapılmıştır (Türkmen 2005b). Bu nakillerde anaçların başlangıç ve varış taşıma su sıcaklıkları arasında önemli farklar ve özellikle nakil sonrası anaçların önemli ölçüde yumurtalarını absorbe ettikleri gözlenmiştir. Bunun sonucunda bu çalışma ile *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* anaçlarının uygun yöntem ve stok yoğunluklarında canlı nakillerinin ve sonuçlarının kapsamlı bir şekilde belirlenmesi hedeflenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma 2005 yılının Mayıs ayında yürütülmüştür. Çalışmada yeni kabuk değiştirmemiş, sert kabuklu ve gonadları III-IV aşamada oldukları tespit edilen (Rao ve diğ. 1995) ortalama  $53.6 \pm 7.6$  g ağırlığındaki *M. japonicus* ve ortalama  $55.8 \pm 7.8$  g ağırlığındaki *P. semisulcatus* anaçlarının canlı nakilleri araştırılmıştır. Karides anaçları, Aksu nehrinin denize döküldüğü yerde (Kumköy-Antalya) bulunun balıkçılardan temin edilip İldır (Çeşme-İzmir)'da bulunan Pınar Deniz Ürünleri kuluçkahanesine 12 saatlik süre içinde canlı nakledilmişlerdir. Araştırmada karides anaçlarının açık (tanklarda) ve kapalı (polietilen torbalarda strafor kutu içinde) iki farklı sistemde canlı nakilleri çalışılırken sadece kapalı sistemde üç farklı stok yoğunluğu denenmiştir. Her iki yöntemde de anaçların bulunduğu su sıcaklığı yakalandıkları deniz suyu sıcaklığı olan  $22^\circ\text{C}$ 'den yaklaşık 1 saat içinde  $18^\circ\text{C}$ 'ye düşürülmüştür (Anonim 2005). Su sıcaklığının düşürülmesinde, buz polietilen torba içinde kullanılarak, oluşabilecek tuzluluk değişimleri engellenmiştir. Canlı nakil aşamalarının tamamında karides anaçlarının yakalandıkları bölgeden alınan deniz suyu kullanılmıştır.

Tanklarda açık nakilde  $50 \times 70 \times 50$  cm boyutlarında iki polyester tank kullanılmıştır. Her iki tankta da 20 anaç/100 lt deniz suyu ( $18^\circ\text{C}$ ) stok yoğunluğu uygulanmıştır. Nakil sırasında polietilen torba içinde buz desteği sağlanarak su sıcaklığının nakil boyunca  $18^\circ\text{C}$ 'de kalmasına çalışılmıştır. Nakil süresince 2 saatte bir yapılan kontrollerde anaçlar ve havalandırma sistemi kontrol edilirken tank suyu sıcaklıkları (civalı termometre), oksijen (Hana, HI 9143) ve pH (Hana, 8314) değerleri ölçülmüştür. Kuluçkahaneye gelindiğinde anaçlar türlerine göre 1.5 tonluk tanklara konularak,  $22^\circ\text{C}$  su sıcaklığına adaptasyonları sağlanmıştır. Günlük su değişim oranı %300/gün olarak uygulanmıştır. Tanklara yerleştirilen karideslerin yaşama oranları saptanmış ve yumurtalarını kısmen veya tamamen absorbe eden bireyler tespit edilmiştir

(Babu ve Marian 1998). İki türün yaşama ve yumurtalarını absorbe etme oranları Ki-Kare testi uygulanarak karşılaştırılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

Polietilen torbalarda strafor kutu içinde kapalı nakilde *M. japonicus* türü için 32.2, 42.9, 53.6 g/lt *P. semisulcatus* türü için ise 33.5, 44.6, 55.8 g/lt yoğunluklarında olmak üzere her iki tür için de 3 farklı stok yoğunluğu (3, 4 ve 5 adet anaç/5 lt) denenmiştir. Anaçlar çift polietilen torbalara konduktan sonra suyun içine oksijen değeri 8 mg/lt oluncaya kadar oksijen verilmiş torbaların 1/3'ü su 2/3'ü hava olacak şekilde ağız kapatılmıştır. Kontrol grubu olarak aynı su özelliklerinde içerisinde anaç bulunmayan torbalar hazırlanmıştır. Torbalar  $40 \times 50 \times 30$  cm boyutlarında strafor kolilere konulmuş ve torbaların üzerine yaklaşık 2 kg buz desteği sağlanıp koliler bantlanmıştır (Robertson ve diğ. 1987). Her grup kendi içinde 3 kez tekrarlanırken kontrol grubunda anaç kullanılmamıştır. Torbalar 12 saatin sonunda açıldığında su sıcaklığı, oksijen ve pH değerleri kaydedilmiştir. Her stok yoğunluğunu temsil eden gruplar ayrı ayrı olacak şekilde anaçlar 1'er tonluk tanklara alınarak  $22^\circ\text{C}$ 'ye adaptasyonları sağlanmıştır. Üç gün sonra yaşama ve yumurtalarını kısmen veya tamamen absorbe edenlerin oranları belirlenmiştir (Babu ve Marian 1998). Çalışmada varyansların homojenliği Levene testi ile normal dağılım Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiş, parametrik test varsayımları yerine geldiğinden, iki yönlü varyans analizi uygulanarak gruplar arası farklılıklar Duncan testi ile ortaya konmuştur. (Zar 1996).

### Bulgular

Tanklarda açık nakil çalışmasında her iki türde de su sıcaklıklarının nakil süresince minimum ve maksimum değerleri arasında  $5-6^\circ\text{C}$ 'lik bir fark kaydedilmiştir. Oksijen ve pH değerlerinde başlangıçtaki değerlere oranla sürekli düşüş gözlenmiştir. Kuluçkahanedeki 3. gün sonunda *M. japonicus* türünde toplam 2 anaçın öldüğü buna göre yaşama oranı %90, *P. semisulcatus* türünde ise toplam 5 anaçın öldüğü ve yaşama oranının %75 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. *M. japonicus* türünün hayatta kalan bireylerinin %17'sinde yumurtaların kısmen veya tamamen absorbe edildiği *P. semisulcatus* türünde ise bu oranın %40 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Buna karşın iki tür arasında ne yaşama oranı [ $\chi^2_{\text{hesap}} = 1.556 < \chi^2_{0.05, (1)} = 3.841$ ] ne de yumurtaların absorbe edilme oranları [ $\chi^2_{\text{hesap}} = 1.236 < \chi^2_{0.05, (1)} = 3.841$ ] arasında istatistiksel anlamda fark görülmemiştir.

**Tablo 1.** Yumurtalı *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* karides anaçlarının tanklarda açık nakli çalışma sonuçları.

Tür	Yoğunluk (g/lt)	Anaç (n)	Sıcaklık ( $^\circ\text{C}$ )	O <sub>2</sub> (mg/lt)	pH	Absorbe (%)	Yaşama (%)
Başlangıç			18	6.2	8.09		
<i>M. japonicus</i>	10.7	20	$20.7 \pm 2.0$ (17.8-23.4)	$5.6 \pm 0.5$ (5.0-6.4)	$7.13 \pm 0.7$ (6.23-8.01)	17	90
<i>P. semisulcatus</i>	11.2	20	$20.5 \pm 2.1$ (17.5-23.1)	$5.9 \pm 0.5$ (5.3-6.8)	$7.22 \pm 0.7$ (6.33-8.02)	40	75

Polietilen torbada strofor kutu içinde kapalı nakil çalışmasında, her iki türde de su sıcaklığının korunarak  $18^\circ\text{C}$ 'ye yakın değerlerde kaldığı görülmüştür. Buna karşın oksijen ve pH değerleri stok yoğunluğu arttıkça ters orantılı düşerken her türün kendi içinde yoğunluklar arasında

istatistiksel olarak fark ( $P < 0.05$ ) görülmüştür. Buna göre her iki tür için en düşük oksijen ve pH değerleri 5 anaç/5 lt yoğunlukta kaydedilirken tür bazında en düşük değerler 5.8 mg/lt ve 6.31 ile *M. japonicus*'ta kaydedilmiştir (Tablo 2). Her iki tür için çalışma sonunda 3 ve 4 anaç/5 lt. stok

yoğunluğundaki gruplarda ölüm görülmezken yaşama oranı *M. japonicus* türünde 5 anaç/5 lt stok yoğunluğunda %93.3, *P. semisulcatus* türünde ise %86.7 olarak kaydedilmiştir. *M. japonicus* türünde 3 anaç/5 lt yoğunluğunda yumurtalarını absorbe eden birey görülmezken 4 ve 5 anaç/5 lt yoğunluklarında absorbe oranı sırasıyla %8.3 ve %11.1 olarak gerçekleşmiştir. *P. semisulcatus* türünde her üç yoğunlukta da

yumurtalarını absorbe eden bireyler görünmesine karşın en fazla absorbe oranı %26.7 5 anaç/5 lt stok yoğunluğunda görülmüştür. Buna rağmen yaşama ve yumurtalarını absorbe edenlerin oranları hem tür bazında üç farklı stok yoğunlukları arasında hem de türler arasında ve üç farklı stok yoğunluklarında karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $P > 0.05$ ) bulunmamıştır.

**Tablo 2.** Yumurtalı *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* karides anaçlarının polietilen torbada strafor kutularda farklı stok yoğunluklarda kapalı nakli çalışma sonuçları.

Tür	Yoğunluk (g/lt)	Anaç (n)	Sıcaklık (°C)	O <sub>2</sub> (mg/lt)	pH	Absorbe (%)	Yaşama(%)
Başlangıç			18	8	8.05		
Kontrol	-	-	17.2±0.7	11.2±1.8	8.01	-	-
<i>M. japonicus</i>	32.2	3	17.6±0.7	8.9±1.6 <sup>a</sup>	6.78±0.26 <sup>a</sup>	-	100
	42.9	4	18.5±0.5	7.8±1.3 <sup>ab</sup>	6.58±0.13 <sup>ab</sup>	8.3	100
	53.6	5	17.5±0.5	5.8±0.9 <sup>b</sup>	6.31±0.08 <sup>b</sup>	11.1	93.3
<i>P. semisulcatus</i>	33.5	3	17.2±0.2	9.5±1.3 <sup>a</sup>	6.95±0.09 <sup>a</sup>	11.1	100
	44.6	4	17.8±1.0	7.3±0.4 <sup>b</sup>	6.72±0.15 <sup>a</sup>	16.7	100
	55.8	5	18.2±1.0	6.8±0.3 <sup>b</sup>	6.46±0.13 <sup>b</sup>	26.7	86.7

a ve b değerleri arasında istatistiksel fark vardır.

## Tartışma ve Sonuç

Genellikle karides anaçlarının canlı nakillerinde uygulanacak prosedür bu konuda yapılmış kapsamlı çalışmalardan çok yetiştiricilerin birbirlerine aktardıkları tecrübeler dayanmaktadır (Robertson ve diğ. 1987). Literatür bilgilerine bakıldığında da çoğunlukla genel ifadeler yer almaktadır. Primavera (1989) *Penaeus monodon* anaçlarının havalandırmanın yapıldığı tanklarda 400 adet/1 ton stok yoğunluğunda 1 saat ve daha kısa süreli canlı nakillerinin yapılabileceğini, canlı naklin 4–5 saat sürmesi durumunda anaç sayısının 200 adetten fazla olmaması gerektiğini bildirmiştir. Rao ve diğ. (1995) açık tanklarda kısa süreli canlı nakillerde 20–30 karides anaçının 200 lt'lik tankta taşınabileceğini ve ölüm görülmediğini bildirmektedir. Buna karşın uzun süreli nakillerde (süre verilmemiş) oksijen destekli polietilen torbalarda kapalı şekilde 1 anaç/5 lt yoğunlukta taşınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tanklarda açık olarak yapılan nakil için her ne kadar nakil süresi ile ilgili kesin bir ifade yukarıdaki çalışmalarda kullanılmamasına karşın çalışmada uygulanan 20 anaç/100 lt stok yoğunluğu 12 saat süre için uygun görünmektedir. Babu ve Marian (1998) tanklarda bu şekilde yapılan nakilde anaçların taşınma sırasında birbirleriyle temasları ve vücutlarını dengede tutmak için harcadıkları enerji yüzünden strese girdiklerini bildirmektedir. *Penaeus indicus* türü anaçlar ile yaptıkları çalışmada karides anaçları pvc borular içinde 10 anaç/100 lt. stok yoğunluğunda 48 saat süreli canlı nakle tabii tutulmuşlardır. Canlı nakli takiben 3 gün sonunda yaşama oranı %44 ve hayatta kalanların içinde yumurtalarını absorbe eden bireylerin oranının ise %7 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada 12 saatlik canlı nakli takiben 3 gün sonunda *M. japonicus* türünde yaşama oranının %90 *P. semisulcatus* türünde ise %75 olduğu gözlenmiştir. Hayatta kalan bireyler arasında yumurtalarını absorbe eden bireylerin oranı *M. japonicus* türü için %17 ve *P. semisulcatus* türünde %40 gibi yüksek değerlerde kaydedilmiştir. Yukarıda

da belirtildiği gibi bu sonuçların görülmesinde nakil yönteminden kaynaklanabilecek stres faktörlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca nakil sırasında su sıcaklığının sabit değerlerde kalmayıp, minimum ve maksimum değerler arasında yaklaşık 6 °C'lik farkın oluşması, bir diğer önemli etken olarak görülmektedir. Bununla ilgili olarak James ve diğ. (1991) canlı nakil sırasında su sıcaklık değişimlerinin yaşama ve yumurtanın absorbe edilme oranları üzerinde büyük rol oynadığını belirtmişlerdir.

Polietilen torbalarda strafor kutular içinde yapılan kapalı nakil çalışmasında, *P. monodon* türünden daha küçük olan *M. japonicus* ve *P. semisulcatus* anaçları kullanıldığından çalışmada 3, 4 ve 5 anaç/5 lt stok yoğunluğu uygun görülmüştür. Bununla ilgili olarak Quintio ve diğ. (1989) *Penaeus monodon* türünün 5 cm çaplı ve 30 cm uzunluğunda pvc borular içinde polietilen torbalar içinde 3 anaç/5–6 lt. stok yoğunluğunda canlı naklin yapılabileceğini (süre verilmemiş) bildirmişlerdir. *M. japonicus* türü karideslerin canlı nakillerde diğer türlere oranla daha dayanıklı oldukları bilinmesine karşın (Samet ve Nakamura 1997), çalışma sonunda polietilen torbalarda farklı yoğunluklarda ve türler arasında istatistiksel anlamda fark görülmemiştir. Çalışmada 3 ve 4 anaç/5 lt. stok yoğunluklarında her iki türde de %100 yaşama oranı görülmüştür. 5 anaç/5 lt stok yoğunluğunda toplamda *M. japonicus* türünde 1 *P. semisulcatus* türünde 2 anaç ölmüştür. Yine yumurtalarını absorbe eden bireylerin oranı stok yoğunluğu ile birlikte artış gösterse de istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Buna karşın oksijen ve pH değerlerinin stok yoğunluğu artıkça düştüğü gözlenmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 2). Robertson ve diğ. (1987), *Penaeus setiferus* türünde yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Canlı nakil sırasında taşıma su sıcaklığının çok fazla değişim göstermeden başlangıç sıcaklığına (nakil başında) yakın değerlerde korunması özellikle anaç naklinde önemle durulması gereken konuların başında gelmektedir. Bu amaçla, yaptığımız çalışmada strafor koli içinde 2 kg buz desteği ön

görülmüş, çalışma sonunda başlangıç sıcaklığına oranla ortalama 0.5–0.8 °C'lik gibi çok küçük sapmalar kaydedilmiştir. Bu veriler ışığında buz desteğinin gerekli olduğu söylenebilir. Robertson ve diğ. (1987) *Penaeus setiferus* ile yaptıkları çalışmada çift polietilen torbada strafor koli içinde yaklaşık 3 kg buz aküsü kullanarak farklı yoğunluklarda 24 saat canlı nakle tabi tutmuşlardır. 18-19 °C'lik olan başlangıç su sıcaklığı çalışma sonunda 19.3-20.6 arasında değişmiştir.

Araştırma sonuçlarına baktığımızda polietilen torbada strafor kutu içinde kapalı naklin su sıcaklığı, stres, yoğunluk bakımından tanklarda açık nakil ile karşılaştırıldığında daha uygun olduğu söylenebilir. Polietilen torbada strafor kutu içinde yapılan çalışmada üç farklı yoğunlukta ve türler arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Buna rağmen *P. semisulcatus* türü *M. japonicus* türüne göre canlı nakilde daha hassas görünmektedir. Yetiştirme koşullarında ideal su sıcaklıkları karşılaştırıldığında *M. japonicus* türü için 22-30 °C geniş bir aralık verilirken *P. semisulcatus* türü 28-32 °C için daha yüksek sıcaklıkta ve dar bir aralık verilmektedir (Lumare 1998). Ueda ve diğ. (1999) *M. japonicus* ile yaptıkları çalışmada 15–18 °C arasında değişen sıcaklıklarda 8 saat canlı nakil yapmışlardır. Bu sonuçlara göre *M. japonicus* türü anaçların tür özellikleri bakımından nakil sürecinde düşük sıcaklıklara daha toleranslı olduğu buna karşı *P. semisulcatus* türünde toleransın daha düşük olabileceği öngörülebilir. Nakil yoğunlukları bakımından konuyu irdelediğimizde uygulamada kaliteli anaç nakli ve daha fazla yumurta temini bakımından 3-4 anaç/5 lt stok yoğunluğunun her iki tür için uygun görüldüğü kanısındayız.

### Kaynakça

Anonim, 2005. Better Management Practices (BMP) Manual for Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) Hatcheries in Vietnam. NACA, 59s.  
 Babu, M.M., and M.P. Marian. 1998. Live transport of gravid *Penaeus indicus* using coconut mesocarp dust. *Aquaculture Engineering*, 18: 149-155.  
 James A., J. Wyban, N. Sweeney. 1991. Production of postlarvae: preparing shrimp for shipping. *The Oceanic Institute Shrimp Manual*, USA, p.67.

Johnson, S.K., C.E. Cichra, G.W. Chamberlian. 1984. Wet transport of mature marine shrimp in sealed containers. Texas A&M University Extension Fish Disease Diagnostic Laboratory Publication FDDL-S14. Texas A&M University, College Station. Texas, USA.  
 Kocatas, A., T. Katagan, O. Ucal, H.A. Benli. 1991. Turkish Shrimp and Shrimp Aquaculture (in Turkish). T.C. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Mudurluğu, Bodrum. Yayın No. 4, 143s.  
 Kumlu, M., M. Aktas, O.T. Eroldogan. 2003. Pond Culture of *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) in Sub-tropical Conditions of Türkiye. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(3-4): 367–372.  
 Lumare, F. 1998. Crostacei Peneidi Tecnica E Gestione Dell'Allevamento. *Manual Di Divulgazione Serie Acquacoltura*, 4. ESAV, Roma. 187p.  
 Primavera, J.H. 1989. Broodstock of Sugpo (*Penaeus monodon* Fabricius). *Aquaculture Extension Manual No. 7*, SEAFDEC, Philippines. 26p.  
 Quintio, E.T., P.G. Gabasa, F.P. Sunaz, E.P. Reyes, D.I.D. Pena. 1989. Prawn Hatchery Design and Operation. *Aquaculture Extension Manual No. 9*, SEAFDEC, Philippines. 32p.  
 Rao, L.H., M. Kathirvel, P. Ravichandran, S. Sivagnanam. 1995. Development of Broodstock and Maturation of Tiger Prawn *Penaeus monodon* in Captivity. *CIBA Bulletin No. 6*, Madras, India. 10p.  
 Robertson, L., W.A. Bray, A.L. Lawrence. 1987. Shipping of Penaeid Broodstock: Water Quality Limitations and Control During 24 Hour Shipments. *Journal of The World Aquaculture Society*, 18(2): 45-56.  
 Samet, M., and K. Nakamura. 1997. Relative Humidity Effects on Tolerance of the Kuruma Prawn Exposed to 14 °C Air. *Fisheries Science*, 63(2): 194–198.  
 Shigueno, K. 1992. Shrimp culture industry in Japan. In: *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices* (eds. A.W. Fast & J.L. Lester) pp. 641-652. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.  
 Sumbuloglu K. ve K. Sumbuloglu. 2000. *Biostatistics* (in Turkish), 9. Baskı. Hatiboglu Yayınları, Ankara, 269.  
 Turkmen, G. 2001. Still potential for Turkish shrimp. *Fish Farming International*, June, 41-42.  
 Turkmen, G. 2005a. The First Test Shrimp Culture Results from Izmir-Turkey. Conference on International Agricultural Research for Development. Tropentag 2005, Stuttgart-Hohenheim, October 11-13, 2005. 4 p.  
 Turkmen G. 2005b. The Research on Shrimp (*Penaeus semisulcatus* and *Penaeus japonicus*) Culture under Different Methods at SUFA Lagoon of Fisheries Faculty of Ege University (in Turkish). E.U. Research Project, Final Report, Project No: 02-BIL-13, Bornova-Izmir, 38p.  
 Ueda, R., H. Sugita, Y. Deguchi. 1999. Effect of transportation on the serum bactericidal activity of *Penaeus japonicus* and *Ovalipes punctatus*. *Aquaculture*, 171: 221-225.  
 Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*, 3rd ed. Prentice Hall. New Jersey, 662p.