



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

SICAKLIK VE TUZLULUĞUN BENEKLİ KARİDES, *Metapenaeus monoceros*
(FABRICIUS)'UN YUMURTA İKÜBASYONU VE LARVAL GELİŞİM
ÜZERİNE ETKİLERİ

NURAN ÇAVDAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Antakya/HATAY
OCAK-2009

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SICAKLIK VE TUZLULUĞUN BENEKLİ KARİDES,
Metapenaeus monoceros (FABRİCİUS)'UN YUMURTA İNKÜBASYONU
VE LARVAL GELİŞİM ÜZERİNE ETKİLERİ

NURAN ÇAVDAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Doç.Dr. Mevlüt AKTAŞ danışmanlığında, Nuran ÇAVDAR tarafından hazırlanan bu tez 06/01/2009 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Mevlüt AKTAŞ Doç.Dr. Ercüment GENÇ Yrd.Doç. Dr.Sevda PEHLİVANLAR
Başkan Üye Üye

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Necat AĞCA

Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynakgösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Türle İlgili Bilgiler.....	4
2.2. Sıcaklık ve Tuzluluğun Etkileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Karideslerin Seçilmesi ve Yumurtlatılması.....	14
3.2.2. Deneme Düzenineğinin Oluşturulması.....	16
3.2.3. Denemeler Süresince Yürütülen ve Gerçekleştirilen Diğer Faaliyetler.....	17
3.2.4. İstatistiki Hesaplamalar.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Araştırma Bulguları.....	19
4.1.1. Döllülük Oranı	19
4.1.2. Açılma Oranları	20
4.1.3. Açılma Süresi	22
4.1.4. Larval Aktivite.....	23
4.1.5. Protozoa'ya Geçiş Oranı.....	23
4.1.6. Protozoa'ya Geçiş Süresi.....	26
4.2. Tartışma.....	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR.....	33
TEŞEKKÜR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	36

ÖZET**SICAKLIK VE TUZLULUĞUN BENEKLİ KARİDES,
Metapenaeus monoceros (FABRICIUS)'UN YUMURTA İNKÜBASYONU
VE LARVAL GELİŞİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

Üç farklı su sıcaklığı (24, 28°C ve 32°C) ve tuzluluk (%35, 40 ve %45) seviyesinin benekli karides, *Metapenaeus monoceros* (Fabricius)'un yumurtalarının açılma oranı ve açılma süresi, larval aktivite ve protozoal aşamaya geçiş oranı üzerine etkileri kontrollü laboratuvar koşulları altında araştırılmıştır. Döllü yumurtalar doğadan dördüncü gonad aşamasında yakalanmış ve laboratuvarımızda yumurtlatılmış dişilerden elde edilmiştir. Döllü yumurtalar 9 tuzluluk ve sıcaklık kombinasyonundan oluşan 2 litre kapasiteli deneme düzeneğinden birine 100 adet/litre olacak şekilde stoklanmışlardır.

Tüm muamelelerde açılma gerçekleşmiştir. Su sıcaklığı, tuzluluk ve her ikisinin birlikte yumurta açılımı üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Açılma oranı tuzluluk seviyesi artışına bağlı olarak azalmış, %45 tuzlulukta tüm sıcaklık düzeylerinde en düşük olmuştur. Açılma oranı bakımından en iyi kombinasyon %35 tuzluluk ve 32 °C (%91,67), %35 tuzluluk ve 28 °C (%89,17) bulunmuştur. Yumurta açılma süresi 32°C de (11 saat) 28 °C (13.5 saat) ve 24°C (18 saat) ile karşılaştırıldığında en kısa sürmüştür. Naupli aşamasından protozoal döneme geçiş oranı en iyi %35 tuzlulukta 32 ve 28 °C elde edilmiştir. Larval aktivitenin %35 – 40 tuzluluk ve 28–32 °C su sıcaklığı kombinasyonlarında en iyi olduğu belirlenmiştir.

2009, 36 sayfa

Anahtar kelimeler: *Metapenaeus monoceros*, Sıcaklık, Tuzluluk, İnkübasyon, Larva

ABSTRACT

**THE EFFECTS OF SALINITY AND TEMPERATURE
ON EGG INCUBATION AND LARVAL DEVELOPMENT OF *Metapenaeus
monoceros* (FABRICIUS)**

The combined effects of three different temperature (24, 28°C and 32°C) and salinity (35, 40 and 45ppt) levels on egg hatching rate, incubation time, larval activity and the *reaching rate until protozoal (PZ) stage* of *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) were investigated under controlled laboratory conditions. Fertilised eggs obtained from a female caught from the nature and spawned in our laboratory. The eggs were stocked in 2-L glass larval culture flasks and received one of nine salinity and temperature combinations in three replicates.

The eggs hatched in all treatments. Temperature and salinity and their interaction had significant influences on hatching rate of eggs ($P < 0.05$). The hatching rate decreased as salinity increased and was lowest at 45 ppt in all temperature levels. In regards of hatching rate, the best combinations were obtained at 35 ppt and 32°C (91.67%) and 35ppt 28 °C (89.17%). The incubation time was shorter at 32°C (11 h) than 28 °C (13.5 h) or 24°C (18 h). Development rate from the naupliar stage to the protozoal stage was the best at 35 ppt in 28 and 32°C. Larval activity was the best at 28 and 32 °C in 35 and 40 ppt as compared to that at 24 °C in all salinity levels

2009, 36 pages

Keywords: *Metapenaeus monoceros*, Temperature, Salinity, Incubation, Larvae

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simge**

Y	Yumurta
N	Naupli
PZ	Protozoa
M	Mysis
°C	Santigrat Derece
Cm	Santimetre
µm	Mikron
m	Metre
v.b.	Ve Benzeri
‰	Binde
ppt	Gram Bölü Litre
h	Saat
%	Yüzde

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. <i>Penaeus</i> , <i>Metapenaeus</i> , <i>Parapenaepsis</i> ve <i>Parapenaus</i> türlerinin farklı sıcaklık değerlerinde yumurtalarının açılma, PZ ve M evresine geçiş süreleri (DALL ve ark.,1990).....	6
Çizelge 3.1. Denemede uygulanan tuzluluk ve sıcaklık rejimleri.....	16
Çizelge 4.1. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık ve tuzluluk şartlarının açılma oranı, açılma süresi ve larval gelişme üzerine etkileri.....	20
Çizelge 4.2. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık ve tuzluluk seviyelerinin PZ aşamasına geçiş süresi, oranı ve larval aktivite üzerine etkileri. (P<0.05).....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. <i>Metapenaeus monoceros</i> (fabricius).....	4
Şekil 3.1. Yumurta hasat etmek amacıyla kullanılan elek.....	13
Şekil 3.2. Dördüncü gonad aşamasındaki <i>Metapenaeus monuceros</i> (Fabricius) anaçları.....	15
Şekil 3.3. Denemenin gerçekleştirileceği üç farklı sıcaklık düzeneklerinden biri.....	17
Şekil 4.1. <i>Metapenaeus monoceros</i> yumurtaları (yumurtlamadan 1 saat sonra).....	19
Şekil4.2. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) yumurtalarının farklı tuzluluk değerlerinde açılma oranları.....	21
Şekil4.3. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık değerlerinde oranları.....	21
Şekil4.4. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde oranları.....	22
Şekil4.5. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık değerlerindeki yumurta açılma süreleri.....	23
Şekil4.6. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranı	24
Şekil4.7. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) nauplilerinin farklı tuzluluk değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranı.....	25
Şekil4.8. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranları.....	26
Şekil4.9. <i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık değerlerindeki protozoal evreye geçiş süresi.....	27
Şekil 4.10. Değişik emriyonik dönemlerdeki karides yumurtaları, yumurtadan çıkan naupli ve PZI safhasındaki larva.....	28

1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğine yönelik üretim faaliyetleri yaklaşık otuz yıldan beri yalnızca tropikal bölgelerde değil, dünyanın hemen her yerinde hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir. Ülkemizde ise gerek bilimsel gerekse ticari boyutta yetiştiriciliğe yönelik faaliyetler son yirmi yıldır artarak devam etmektedir. Ticari ölçekte yetiştiricilik alabalık, çipura ve levrek üzerine yoğunlaşmıştır. Diğer yandan kabuklu ve bivalvia kültürü ile ilgili aktiviteler henüz yetersiz olup yalnızca araştırmalar ile sınırlıdır.

Kabuklular (Dekapod) içerisinde dünyada en fazla üretimi yapılan grup deniz karidesleridir. İlk olarak, ilkel acı su ve deniz havuzlarında yetiştiricilik yapıldığı ve bunun da Akdeniz’de ve Endonezya’da 15. yüzyıla kadar dayandığı belirtilmektedir (Ling, 1977). Karides üretimi, son 15 yılda başta Tayland, Çin, Tayvan, Ekvador, Endonezya, Hindistan ve Filipinler olmak üzere, özellikle de tropik ve yarı tropik bölgelerde hızlı bir artış göstermiştir. 1999–2000 yılları arasında üretimin bir önceki yıla göre % 6,8 oranında arttığı, 2004 yılında ise bu üretimin yaklaşık % 20 oranında artarak 1.600.000 ton civarına kadar yükseldiği belirtilmektedir. Diğer yandan su ürünleri üretiminin gıda üretim sektörü içerisinde de artan bir orana sahip olduğu söylenebilir (FAO, 2006). 2004 yılında dünya genelinde yetiştiricilik ile elde edilen su ürünleri üretim miktarı 59,4 milyon tona çıkmış olup, bunun maddi değeri yaklaşık olarak 70 milyar Amerikan dolarıdır. Toplam yetiştiricilik içerisindeki üretimin %6,2’lik dilimini oluşturan krustaseler, üretimin ekonomik değeri bakımından %20,4’ünü oluşturmaktadır (FAO, 2006).

Denizlerimizde, özellikle Akdeniz’de, dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan birçok karides türü mevcuttur. Buna ilaveten sub-tropik iklim özelliklerine sahip bölgemizde karidesleri pazar ağırlığı olan 20 grama kadar yetiştirecek gerekli zaman olduğu daha önce yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Sahillerimiz de yetiştiricilik için ihtiyaç duyulan temiz su ve arazi potansiyeline sahiptir. Ancak bu imkanlarımız yetiştiricilik amacıyla yeterince kullanılmamaktadır.

Ticari ölçekte karides yetiştiriciliği yapmanın temel unsurlarından birisi, semirtme havuzlarına stoklamak için yeterli ve düzenli miktarda postlarva (PL) üretmektir. Yeterli ve kaliteli sayıda PL üretebilmek için iyi bir anaç stokuna (doğadan veya üretimden) ihtiyaç vardır. Mevcut anaç karideslerinde larval üretim için optimum

koşullara sahip ortamda yumurtlatılması, yumurtaların açtırılması ve larval yetiştiriciliğinin yapılabilmesi gereklidir.

Yetiştiricilik ortamında türün üretimini etkileyen başlıca dört önemli çevresel parametre vardır. Bunlar su sıcaklığı, tuzluluk, sudaki çözünmüş oksijen miktarı ve türbidite ya da sudaki alg yoğunluğudur. Penaeid karides yetiştiriciliğinde su sıcaklığı optimum seviyeden daha düşükse büyüme durur ve hatta sıcaklığın belirli bir değerin altına inmesi durumunda ölümlerin başlaması kaçınılmaz olur. Sıcaklık kadar önemli olan bir diğer çevresel parametrede suyun tuzluluğudur. Tuzluluk değerinin optimum seviyede olmaması, yetiştiriciliği yapılan canlının osmoregülasyon kapasitesini etkileyecek, elde edilen enerjinin büyüme için değil de vücudun tuz konsantrasyonu ve kompozisyonunun devamlılığını sağlamak için harcanmasına neden olacaktır. Buda karideslerin yaşama ve büyüme oranını önemli derecede etkilemiş olacaktır. Bu nedenle Penaeid karideslerde yem alımı, metabolizma, kabuk değişimi ve büyümeyi etkileyen çevresel faktörlerin en önemlilerinden birisinin su sıcaklığı değerinin de tuzluluk olduğu söylenebilir.

Yaşamını büyük bir dönemini tuzlu sularda geçiren penaeid karideslerinde başarılı bir larval yetiştiricilik için yumurta inkübasyonunda optimum çevresel parametrelerin iyi bilinmesi ve tür için uygun olan seviyede ayarlanması gerekmektedir. Sıcaklık yumurtaların açılma oranına ve süresine etki eden önemli faktörlerden birisidir. Penaeid karideslerin doğal ortamda yumurtlaması ve larval safhaları genellikle sıcaklık ve tuzluluğun düzensiz olmadığı oseanik özelliklere sahip olan deniz suyunda gerçekleşir. Penaeid karides yumurtaları 20–25 °C su sıcaklığında 12–17 saatte açılır. Bununla beraber, su sıcaklığının Penaeid yumurtalarının açılma oranına etkileri türler bazında bilinmemektedir ve bu değerler farklı türlere göre değişim göstermektedir (Kumlu ve ark.,2000).

Metapenaeus monoceros (Fabricius); Doğu Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren, dünyanın çeşitli yerlerinde ticari olarak avcılığı ve yetiştiriciliği yapılan, Süveyş Kanalı vasıtası ile Akdeniz'e geçerek popülasyonlar oluşturmuş indo-pasifik kökenli bir karides türüdür. Türün yetiştiriciliğine yönelik yumurta ve larval dönemleri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmış olmasına karşın, Su sıcaklığının ve tuzluluğunun birlikte, yumurtaların açılımı ve protozoae dönemine kadar olan etkileri hakkında çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma türün yetiştiricilik koşullarında

yumurtlatılarak, elde edilen yumurtaların açılma oranı, üretilen naupli miktarı, larval aktivite ve protozoeye geçiş oranının hangi tuzluluk ve sıcaklık kombinasyonunda optimum olduğunun belirlenmesine yönelik olarak planlanmıştır. Diğer bir ifadeyle bu çalışmayla larval üretim için gerekli olan optimum sıcaklık ve tuzluluk koşulların ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Türle İlgili Bilgiler

Metapenaeus monoceros (Fabricius) Doğu Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren, dünyanın çeşitli yerlerinde ticari olarak avcılığı ve yetiştiriciliği yapılan, Süveyş Kanalı vasıtası ile Akdeniz'e geçerek popülasyonlar oluşturan İndo-Pasifik kökenli bir karides türüdür. Mısır, İsrail, Kıbrıs ve Doğu Akdeniz'de avlanmaktadır. *M. monoceros*, 60 m' ye kadar olan derinliklerde, çoğunlukla da 10–30 m derinliklerde, kum ve çamurlu alanlarda yaşamaktadır. Erginler %5 ile %30 tuzluluğa sahip kıyıları tercih etmektedirler. Bu karides Doğu Akdeniz'de balıkçılar tarafından yanlış olarak 'erkek karidesi' diye adlandırılmıştır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılabilecek olan türlerden birisidir (Kumlu, 2001).



Şekil 2.1. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius)(Orijinal)

Vücut yüzeyleri tüylerle ve küçük beneklerle kaplıdır. Rostrum ventralinde dış bulunmamaktadır. Göz sapları kısadır. I. Antenlerin kaide pulları rostrumdan uzun olup, uçlarında kısa fakat genişçe iki flagellum ihtiva ederler. II. antenler vücut boyundan iki misli daha uzundur. Renkleri portakal sarımsı ve mor pembemsi olup daha koyu lekelerle süslüdür. Erkeklerin V. çift pereopodlarının merusunun kaidesinde bir çıkıntı ve bir seri tüberkül bulunmaktadır. Türe özgü değişik yapıda eksternal cinsiyet organları vardır. Maksimum boy 19.5 cm olarak kaydedilmiştir (Dall ve ark.,1990).

2.2. Sıcaklık ve Tuzluluğun Etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar

Penaeid karideslerinin; yaşamlarının belli dönemlerinde açık deniz, kıyı suları ve acı sular arasında göç ettikleri bilinmektedir. Karideslerin önemli bir kısmı da açık denizlerde yumurtlar ve yumurtadan çıkan larvalar akıntılar ve dalgaların etkisiyle farklı sıcaklık ve tuzluluktaki sulara sürüklenirler. Bu da; penaeid karideslerin yaşam dönemlerinin ilk safhalarında larvalar için son derece önemli olan sıcaklık ve tuzluluk gibi iki önemli çevresel parametrenin ani değişikliğine maruz kalmalarına neden olmaktadır (Raj ve Raj, 1982). Acı su bölgelerinde yaşayan canlılar çok geniş tuzluluk değişimlerini, kendi iç sıvılarının osmotik dengesini değiştirerek ayarlamaya çalışırlar. Öyrihalin canlılar ise kendi iç sıvılarını deniz suyu konsantrasyonuna çok yakın bir seviyede tutabilme yeteneğine sahiptirler (Mantel ve Farmer, 1983).

Farklı araştırmacılar tarafından ticari öneme sahip türler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Türlerde başarılı bir yumurta inkübasyonunu yakalamak için uygun olan sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonu belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda; *P. kerathurus* (Klaoudatos, 1978), *M. ensis* (Chu ve So, 1987) ve *P. monodon* (Parado-Estepa ve ark., 1993) türleri için sıcaklığın 27-29 °C, tuzluluğunda %30-35 değerleri arasında olması durumunda uygun kaliteye sahip yumurta ve larva elde edilebileceği bildirilmektedir. Ayrıca bu değerlerin naupli safhasında en iyi yaşama oranı sağlanması içinde gerekli olduğu tespit edilmiştir.

Yetiştiricilikte iyi ve karlı bir ürün elde edilmesi için son derece önemli olan bir diğer koşulda yumurta verimliliğidir. Yumurta verimliliği; yumurtlama tanklarından alınan örneklerin mikroskop altında sayılması ile tespit edilebilmektedir. Bu işlem

yumurtlama tank suyundan, homojen olarak karıştırıldıktan sonra, 50 -100 ml örneğin alınıp mikroskop altında sayılması ve döllülük oranının tespit edilmesi şeklinde yapılmaktadır. Döllülük oranı %40'ın altında ise yumurtaların kullanılmaması önerilir (Kumlu, 1998).

Başarılı bir haçeri üretimi için, optimum yumurta inkübasyon koşullarının bilinmesi son derece önemlidir. Tuzluluk ve sıcaklık yumurtlama zamanını ve yumurtaların inkübasyon süresini etkileyen iki önemli çevresel faktördür. Penaeid karideslerin; yumurtlama, haçeri ve larval safhaları genellikle deniz suyunun oseanik karekterde olduğu ortamlarda gerçekleşmektedir. Penaeid karideslerde yumurta inkübasyonu sıcaklığın 25-28 °C' de olduğu oseanik sularda 12-17 saatte gerçekleştiği kabul edilmektedir (Aktaş ve ark., 2004).

Penaeus, *Metapenaeus*, *Parapenaeopsis* ve *Parapenaeus* türlerinin yumurtalarının açılma süresi, naupli(N), protozoa(PZ) ve mysis(M) dönemlerinin farklı sıcaklıklar altındaki gelişim süreleri ile ilgili yapılan çalışmalar Çizelge 2.1.'de özetlenmiştir (DALL ve ark.,1990).

Çizelge 2.1. *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Parapenaeopsis* ve *Parapenaeus* türlerinin farklı sıcaklık değerlerinde yumurtalarının açılma, PZ ve M evresine geçiş süreleri (Dall ve ark.,1990)

	Y	N	PZ	M	Sıcaklık (°C)	Kaynak
METAPENAEUS						
<i>M. affinis</i>	0.58	2.12	5.67	6.88	27.5	Hassan(1980)
<i>M. affinis</i>	0.36	1.84	4.88	5.48	29.8	Thomas ve ark.(1974c)
<i>M. affinis</i>	0.45	2.55	7.50	6.75	30.0	Tirmizi ve ark. (1981)
<i>M. bennettiae</i>	0.62	2.00	5.70	8.75	26.0	Preston (1985a)
<i>M. brevicornis</i>	0.48	1.48	8.73	12.81	27.0	Teng (1971)
<i>M. dobsoni</i>	0.35	1.45	5.60	5.96	30.0	Thomas ve ark. (1974b)
<i>M. ensis</i>	-----	4	5	6	?	Vanitchkul (1970)
<i>M. joyneri</i>	0.79	2.58	9.00	10.50	22.5	Lee ve Lee(1968)
<i>M. joyneri</i>	-----	-----	-----	10	24.0	Lee ve Lee (1969)
<i>M. macleayi*</i>	0.67	1.62	5.50	8.25	26.0	Preston (1985a)
<i>M. monoceros</i>	0.58	1.58	4.50	-----	28.5	Courties (1976)
<i>M. monoceros</i>	-----	1.48	-----	-----	27.5	Hudinaga (1941)
<i>M. monoceros</i>	0.88	1.04	6.67	7.71	?	Raje ve Ranade (1972b)
<i>M. moyebi</i> (= <i>burkenroadi</i>)	-----	-----	4	7	26.5	Kurata ve Vanitchkul (1974)

PARAPENAEOPS
İS

<i>P. acclivirostris</i>	0.33	1.58	----	----	?	Thomas ve ark.(1974a)
<i>P. stylifera</i>	0.38	2.21	5.71	7.12	25.0	Hassan (1984)
<i>P. stylifera</i>	0.29	1.58	9.25	----	30.9	Thomas ve ark.(1974)

PARAPENAEUS

<i>P. longirostris</i>	2.25	----	----	----	16.0	Heldt (1938)
	0.80	----	----	----	24.2	Heldt (1938)

PENAEUS

<i>P. aztecus</i>	0.50	1.54	----	----	30.2	Kitani (1986c)
<i>P. californiensis</i>	0.61	1.71	4.54	4.58	29.0	Kitani ve Alvarado (1982)
<i>P. chinensis</i>	1.56	4.60	8.41	6.71	19.6	Oka (1967)
<i>P. duorarum</i>	0.58	----	----	----	28.0	Dobkin (1961)
<i>P. duorarum</i>	----	1.81	4.55	3.47	30.0	Kitani (1985)
<i>P. esculentus</i>	0.54	----	----	----	26.4	Fielder ve ark. (1975)
<i>P. indicus</i>	0.58	1.58	4.50	----	28.5	Courties (1976)
<i>P. indicus</i>	0.69	1.87	5.50	5.50	25.6	Muthu ve ark. (1979)
<i>P. japonicus</i>	0.58	1.54	5.00	5.00	28.0	Hudinaga (1942)
	1.38	----	----	----	20.0	Heldt (1938)
<i>P. kerathurus</i>	0.85	----	----	----	24.0	Heldt (1938)
	0.75	----	----	----	25.2	Heldt (1938)
<i>P. latisulcatus</i>	0.52	1.52	2.96	3.00	29.2	Shokita (1984)
<i>P. kerathurus</i>	----	4.42	----	----	20.0	Lumare and Gozzo (1973)
	----	2.08	----	----	27.0	Lumare and Gozzo (1973)
<i>P. merguensis</i>	0.88	----	----	----	?	Raje ve Ranade (1972a)
<i>P. merguensis</i>	0.48	----	----	----	27.0	Teng (1971)
<i>P. monodon</i>	0.68	1.98	5.25	4.50	27.5	Silas ve ark (1978)
<i>P. monodon</i>	0.50	2.10	6	4	28.8	Villaluz ve ark. (1969)
<i>P. plebejus*</i>	0.73	2.00	5.54	8.21	26.0	Preston (1985a)
<i>P. schmitti</i>	----	----	----	----	28.5	Garcia-Pinto ve Ewald (1974)
<i>P. semisulcatus</i>	0.58	1.75	4.50	----	28.5	Courties (1976)
<i>P. semisulcatus</i>	0.58	2.38	5.88	7.21	28.0	Hassan (1982)
<i>P. semisulcatus</i>	0.75	2.17	5.08	4.00	25.5	Kungvankij ve ark.(1972)
<i>P. stilyrostris</i>	0.57	1.50	----	----	29.0	Kitani (1986a)
<i>P. vannamei</i>	0.52	1.03	----	---	29.5	Kitani (1986b)

Penaeid karideslerin optimum tuzluluk ve sıcaklık isteklerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan diğer önemli çalışmaların bir kısmı da aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

P. aztecus juvenillerinde yapılan bir çalışmada; tuzluluğun ‰8,5-‰47,6 aralığında olduğu tüm test koşullarında yaşama oranının %75'i geçtiği gözlenmiştir. %100 mortalite ise tuzluluğun ‰59, ‰5, ‰1,7 ve ‰0.34 olduğu durumda ortaya

çıkmiştir. Karideslerin düşük tuzluluk değerinde, düşük ve yüksek sıcaklığa toleranslarının daha iyi olduğunu, beslenmenin ve metabolik atıkların daha fazla olduğu dönemde toleransın azaldığı belirtilmiştir (Venkataramiah ve ark.,1974).

P. marginatus ile yapılan bir araştırmada naupli döneminde canlı dışarıdan beslenmediği için, büyüme ve gelişme oranını abiotik faktörlerin belirlediği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra; larva protozoal safhaya geçmesiyle birlikte dışardan beslenmesi başlayacağından dolayı büyüme ve gelişme oranını sıcaklık ve tuzluluğa ek olarak dışardan aldığı besinler tarafından belirleneceğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda bu iki türün, protozoa safhasında, mysis safhasına göre tuzluluk değişimlerine daha az toleranslı olduklarını bildirmişlerdir (Gopalakrishnan, 1976).

Primavera (1984), tuzluluğun türler üzerindeki etkilerini araştırdığı bir diğer çalışmada; *P. indicus*' un semirtme döneminde yetiştiricilik şartlarındaki tuzluluk değişimlerinden kaynaklanan toplu ölümlerin, tuzluluğun ‰10'un altına indiği durumlarda gerçekleştiğini bildirmiştir.

Browdy ve Samocha (1985) tarafından yapılan bir başka çalışmada, doğadan elde edilen *P. semisulcatus* anaçlarının yumurtlatılmasından elde edilen yumurtaların 22.4 °C ve 27.5 °C' de ‰38 tuzlulukta ‰90.3 açılma oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

P. indicus, *P. monodon*, *M. dobsoni* ve *Parapenaeopsis stylifera*'da tuzluluğun ‰30–33 ve sıcaklığın 28,5–30,2 °C'ye ulaştığı zaman gonad gelişiminin hızlandığı bildirilmiştir. ‰22, 32, ve ‰42'lik tuzluluğa sahip tanklarda tutulan *P. indicus*'un olgunlaşma oranında fazla değişiklik olmadığını ancak ‰32 tuzluluğa sahip deniz suyunda olgunlaşan dişilerin yumurta verimliliğinin ve yumurtaların açılma oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Primavera,1985).

Reyes (1985), *P. monodon* yumurtalarında başarılı bir haçeri üretimi için optimal olabilecek sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonunu belirlemeye yönelik yapmış olduğu çalışma sonucunda, yumurtalar için 28 °C sıcaklık ve ‰33 tuzluluğun iyi bir kombinasyon oluşturduğunu bildirmiştir. Çalışmanın devamında da; naupli safhasından protozoal safhaya geçişteki yaşama oranını belirlemek isteyen araştırmacı bu türün yaşama oranının en iyi olduğu sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonunu sırasıyla 28°C sıcaklık ve ‰33 tuzluluk, bunu takibinde 33 °C su sıcaklığı ve ‰33 tuzluluk, 23 °C su sıcaklığı ve ‰33 tuzluluk olduğunu bildirmiştir.

Primavera (1985), *P. monodon*'un yumurta inkübasyonunda uygun sıcaklık değerlerini belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada; sıcaklığın 26–29 °C olmasının tür için optimum bir sıcaklık değeri olduğunu belirtmiştir. Sıcaklığın 23 °C' den 28 °C' ye ya da 33°C ye çıkarılmasının inkübasyon periyodunu önemli derecede azalttığı, fakat yumurtaların açılma oranına etkisi üzerine bu durumun herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Penaeid karideslerden *P. plebejus*, *M. macleayi* ve *M. bennettiae* türlerinde sıcaklık ve tuzluluğun etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; %20, 25, 30, 35 ve %40 olarak beş farklı tuzluluk ve 19, 24, 29 °C ve 34 °C olmak üzere dört sıcaklık değerinin etkileri test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; türlerin her biri için yumurtaların inkübasyon safhasında sıcaklığın birincil etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Başarılı bir inkübasyon için; *P. plebejus*' ta sıcaklığın 19 - 24 °C, *M. macleayi* için 24–29 °C arasında olması gerektiğini, *M. bennettiae* yumurtalarının inkübasyonu için ise 19–20 °C 'de ve düşük tuzlulukta daha iyi bir açılma gösterdiğini belirlemişlerdir. Bununla beraber 24–29 °C' de de yumurtaların iyi bir açılma oranı sergilediği belirtilmiştir. Ayrıca *M. bennettiae* larvalarında maksimum yaşama oranı sıcaklığın ilk dönemlerde 24 °C de, sonraki dönemlerde ise 29 °C 'ye yükseltilmesiyle elde edilmiştir. Bu türün yumurtaları için sıcaklığın 29 °C gibi yüksek sıcaklıkta tutulması larvanın hayatta kalması ve büyümesi için iyi bir sıcaklıktır. Bu türler içerisinde sıcaklığın etkisini *M. bennettiae*' nin yumurta ve larvalarında daha kuvvetli gösterdiği belirtilmiştir (Preston, 1985).

Crocos ve Kerr (1986), *P. esculentus* anaçlarının yumurta olgunlaşması ve yumurtlamaları için uygun sıcaklığın araştırdıkları bir çalışmada; su sıcaklığını 26 °C olduğunda ve uzun günlerde yumurtaların daha rahat olgunlaşip yumurtladığı gözlemlenmiştir. Ancak su sıcaklığının 20 °C' nin altına indiği durumlarda ise olgunlaşma ve yumurtlamanın meydana gelmediği gözlenmiştir.

Tuzluluk, yumurta inkübasyonunda ve inkübasyondan sonra larvanın hayatta kalma oranı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu durum *M. ensis* üzerinde yapılan bir çalışmada vurgulanmıştır. Yapılan deneyde 29°C' De %10–%15 tuzlulukta yumurtalarda açılma gözlenmemiştir. Yumurtalarda açılmanın ancak %20 tuzlulukta gerçekleştiği ve tuzluluğun %25'e yükseltilmesiyle açılma oranının % 35' e yükseldiği, yumurtalarda %70 gibi iyi bir açılma oranının ise tuzluluğun %30'a yükseltilmesiyle

elde edildiği gözlenmiştir. Fakat tuzluluğun %35'e yükseltildiği durumda ise yumurtalardaki açılma oranının % 50'ye düştüğü gözlenmiştir (Fast ve Lester, 1992).

Yapılan bir başka çalışmada %40 tuzlulukta *P. semisulcatus*'un yumurtlayabildiği ve %45 gibi yüksek tuzluluk değerinde bile çiftleşebildikleri belirtilmektedir. Ancak %45 gibi yüksek tuzlulukta çiftleşen karideslerin dış iskeletinin normal rengini alması ve yumurtlamanın gerçekleşmesi için 3–5 hafta süreyle %35 tuzlulukta bekletilmeleri gerekmektedir. Genellikle, yüksek tuzluluk değerlerinin muhtemelen zararsız olduğu ve belki de bu tür sucul canlılar için, doğal yaşama alanları olan Akdeniz gibi yüksek tuzluluğa sahip suların faydalı olabileceği belirtilmektedir (Fast ve Lester, 1992).

P. indicus larvalarının optimum tuzluluk isteklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, besin kaynağını yeni tüketmiş larvalar 4 farklı tuzluluk düzeyine (%20,25,30 ve %35) iki saatlik bir alıştırma periyodundan sonra transfer edilmiş ve sonuçta, normal deniz tuzluluğunda yetiştirilen larvaların yaşama oranının, daha düşük tuzluluklarda yetiştirilen larvaların yaşama oranından daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Kumlu, 1998). Deneme sonunda elde edilen en iyi yaşama oranının %20 tuzlulukta, en iyi büyüme oranının ise %25'te elde edildiği tespit edilmiştir. Bu türün larva yetiştiriciliğinde en iyi büyüme ve hayatta kalma oranını elde edebilmek için uygulanması gereken tuzluluk ve sıcaklık kombinasyonunun 27–28 °C' de %20–25 olduğu bildirilmiştir.

Göz sapı kesimi yapılarak yetiştiricilik koşullarında olgunlaştırılıp, yumurtlatılan *P. semisulcatus*'un yumurtalarının açılma oranının belirlendiği bir diğer çalışmada; %38 tuzluluk ve 28 °C su sıcaklığında açılma oranı %47.82 olarak bildirilmiştir (Aktaş, 1999).

Diğer tüm araştırmacılar gibi, bir türün optimum tuzluluk isteklerinin bilinmesinin yetiştiricilik açısından son derece önemli olduğunu düşünen Nisa ve Ahmed (2000), tuzluluğun %35 olduğu bölgelerde *F. merguensis*, *F. penicillatus*, *M. affinis* ve *P. stylifera*'nın yumurtalarında iyi bir açılma oranı gözlemlenmiştir. *P. stylifera*'da ise tuzluluğun kademeli olarak azaltıldığı durumda yumurtalardaki açılma oranında azalma ve %20–25 olduğu durumda ise yumurtalarda hiç açılma gözlenmemiştir.

Kumlu ve ark., (2000), *P. semisulcatus*'un PZ I' den PL I aşamasına kadar olan üretimde, dört farklı sıcaklık (22 ,26 ,30 °C ve 34 °C) ve üç ayrı tuzluluğun (%25, 30 ve %35) büyüme yaşama oranı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yapılan bu çalışmada

en düşük sıcaklık olan 22°C’ de larvanın %69 ile en yüksek yaşama oranını gösterdiklerini, 26, 30 °C ve 34°C sıcaklıklarda ise, yaşama oranları sırasıyla %61, %44 ve %12 olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, optimal sıcaklıkla karşılaştırıldığında, 22°C’ de larva gelişiminin yavaşladığını ve yaklaşık 2–4 gün geciktiğini belirtmişlerdir. 30°C’ de büyüme oranının (0.44–0.48 mm/gün), 22 °C’ dekinden (0.22–0.25 mm/gün) yaklaşık iki kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada da; *P. semisulcatus*’un larval gelişim sürecinde düşük sıcaklığı, yüksek sıcaklıktan daha iyi tolere ettiğini, larval üretim için optimal su sıcaklığının 30 °C olduğunu, larval gelişim sırasında, sıcaklığın büyüme ve yaşama oranı üzerindeki etkisinin tuzluluktan daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Zacharia ve Kakati (2004), *P. merguiensis*’in; larval dönemlerdeki gelişimi, yaşama oranı ve haçerideki başarı oranına sıcaklık ve tuzluluğun kombine etkisini bulmaya çalışmışlardır. Araştırmada iki farklı sıcaklık (29±1 ve 33±0.5 °C) ve dört farklı tuzluluk değeri (%25, 30, 35 ve %40) kullanmışlardır. Yapılan denemeler sonucunda; en iyi açılma oranını, 33°C’ de ve %35 tuzlulukta %87, bunu takiben de 29 °C’ de %35 tuzlulukta %82 olarak elde etmişlerdir. Yine buna benzer olarak, naupli aşamasındaki en yüksek yaşama oranını 33°C’ de ve %35 tuzlulukta %89 olarak bulmuşlardır. PL 1 safhasındaki gelişmeyi ise; tuzluluk ne olursa olsun 33°C’ de (7–8 gün) 29 °C’ ye (8–10 gün) göre daha hızlı olduğunu gözlemlemişlerdir. Protozoal safhalar süresince maksimum yaşama oranının %35 tuzlulukta olduğunu belirtirken bu oran 33 °C’ de %48 ve 29 °C’ de %45’tir. Sonuç olarak; larvanın gelişim ve yaşama oranı üzerine tuzluluğun sıcaklıktan daha önemli bir etkiye sahip olduğunu ve *P. merguiensis* larvaları için en ideal sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonunun 33°C’ de ve %35 tuzluluk olduğunu bildirmişlerdir.

Aktaş ve ark. (2004), *P. semisulcatus* yumurtalarının inkübasyon oranı ve süresine sıcaklık ve tuzluluğun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; 24 °C, 28 °C ve 32 °C olmak üzere üç farklı sıcaklık, %30, %35 ve %40 olarak ta üç farklı tuzluluk kullanmışlardır. Tüm muamelelerde yumurtalarda açılma gözlenmiştir fakat en iyi açılma oranının gözlendiği sıcaklık ve tuzluluk kombinasyonları sırasıyla 24°C’ de %40, 32°C’ de %40 ve 28°C’ de %40 tuzlulukta gerçekleşmiştir. Bununla beraber inkübasyon süresinde sıcaklık arttıkça azalma gözlenmiş ve açılma süreleri; 24°C’ de 17,5 saat, 28 °C’ de 14,5 saat, 32°C’ de ise 11,5 saat olarak tespit edilmiştir. Araştırma

sonucunda ise; sıcaklık ve tuzluluğun yumurtalardaki açılma oranına önemli derecede etki eden iki önemli faktör olduğunu ancak, tuzluluğun açılma oranı üzerine daha büyük bir etkide bulunduğunu, sıcaklığın ise inkübasyon süresini belirleyen bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir.

3.MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Deneme Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Kale Köyü, Deniz Balıkları Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yürütülmüştür. Denemede 4. gonad aşamasında doğadan yakalanan *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) anaçları kullanılmıştır.

Anaç karidesler yumurtlatılıncaya kadar 4 m çaplı fiberglas tanklar, yumurtlatma aşamasında ise tabanı 40 cm çaplı ve ağız açıklığı 75 cm olan 100 litre kapasiteli yuvarlak koyu renkli plastik tanklar kullanılmıştır.

Yumurtaların yumurtlama tanklarından yoğunlaştırılarak toplanmasında ve larvaların sayısının belirlenmesine 100µm göz açıklığına sahip plankton bezinden yapılmış küçük eleklerden yararlanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Yumurta hasat etmek amacıyla kullanılan elek (Orijinal)

Denemeler 2 litre kapasiteye sahip yuvarlak, tabanı düz cam kavanozlarda yürütülmüştür. Deneme için planlanan su sıcaklığı rejimlerinin sürdürülebilmesi için ise üç adet termostatik olarak kontrol edilen su tankından yararlanılmıştır. Deneme düzeneğindeki kaplar bireysel olarak akvaryum hortumu ile havalandırılmıştır.

Yumurtlatma tanklarında ve denemelerin gerçekleştirildiği ortamda denizden pompa ile alınan ve depo tankına aktarılarak dinlendirilen buradan da kum filtresi ve bir dizi kartuj filtreden (10, 5, 1 µm) geçirilerek kaba olarak filtre edilen deniz suyu kullanılmıştır. Kaba olarak filtre edilen deniz suyu kullanmadan önce UV' den geçirilerek sterilize edilmiştir.

Deneme için arzu edilen tuzluluk rejimlerinin hazırlanmasında steril doğal deniz tuzu (Instant Ocean, USA) ve tuzlulukların azaltılmasında daha önceden tanka alınıp, dinlendirilen köy içme suyu (Kaynak suyu)ndan yararlanılmıştır. Yumurtlatma tankında ve deneme ortamının havalandırılmasında otomatik zaman ayarlı hava üfleyicisi, pH, çözünmüş oksijen içeriği ve tuzlulukların ölçülmesinde arazi tipi YSI marka dijital cihazdan yararlanılmıştır.

Denemelerin kurulması ve sürdürülmesi boyunca küçük el lambası, ışık mikroskobu, ışık kutusu, oksijen tüpü v.b. materyal kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Karideslerin Seçilmesi ve Yumurtlatılması

Denemede kullanılan karides anaçları İskenderun Körfezi'nde uzatma ağı kullanarak avcılık yapan balıkçılardan elde edilmiştir. Anaç karidesler, karides ağı ile avlanan balıkçılar ile denize gidilerek seçilmiştir. Bu amaç için ağlardan 4 gonad aşamasına ulaşan karidesler seçilerek oksijen destekli taşıma tankına alınmış ve hızlı bir şekilde Fakültemiz tesislerine transfer edilmiştir. Tesislerde anaç karidesler 27-28°C su sıcaklığına sahip 4 metre çaplı tankta yumurtlatılacağı saate kadar bekletilmiştir. Büyük tanklarda tutulan karideslerden iki tanesi seçilerek tartılmış, karapaks boyu ve toplam boy bireysel olarak ölçülmüştür (Şekil 3.2.).

Daha sonra karidesler 75 litre kapasiteye sahip yumurtlatma tanklarına yerleştirilmişlerdir. Yumurtlamayı teşvik etmek amacıyla bu tanklardaki su önceden hazırlanmış ve sıcaklığı 29°C' ye ayarlanmıştır. Bunlara ilaveten tank içerisinde akvaryum hortumu ile uygun bir havalandırma yapılmıştır.



Şekil 3.2. Dördüncü gonad aşamasındaki *Metapenaeus monuceros* (Fabricius) anaçları (Orijinal)

Yumurtlamanın gerçekleşmesini takiben anaç karidesler yumurtlama tankından alınmışlardır. Bu aşamadan sonra ilk yarım saat içerisinde yumurtalarının döllülük oranı ve yumurta miktarı mikroskop altında belirlenmiştir. Döllülük oranı belirlenen yumurtaların denemeler kurulurken tuzluluğa adaptasyonda problem oluşmaması için bir kısmı %37 tuzluluğa sahip deniz suyuna bir kısmı da %42 tuzluluğa sahip deniz suyuna transfer edilmişlerdir.

3.2.2. Deneme Düzenine Oluşturulması

Deneme planında belirtilen %40 ve %45 tuzlulukların oluşturulması için bir miktar steril doğal deniz tuzu alınmış ve normal tuzluluğa sahip deniz suyu içerisinde eritilmiştir. Hazırlanan deniz suyunun tuzluluk oranı salinometre yardımıyla %40 ve %45'e ayarlanmıştır. %35 tuzluluğa sahip deniz suyunun hazırlanması için ise önceden hazırlanmış ve havalandırılarak dinlendirilmiş tatlısudan bir miktar alınarak deniz suyuna ilave edilmiş ve salinometre yardımıyla tuzluluk %35'e ayarlanmıştır. Böylece üç farklı tuzluluğa sahip (%35, 40 ve %45) su stokları hazırlanmıştır. Hazırlanan su 2 litre hacimli cam kavanozlara doldurulmuştur. Hazırlanan bu kavanozlar da üç tekerrürlü olacak şekilde 3 farklı su sıcaklığına sahip, sıcaklığı 150 vatlık ısıtıcılar ve klima yardımıyla kontrol edilen tanklar içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla 3 farklı su sıcaklığına ve tuzluluğuna sahip deneme ortamı aşağıdaki gibi kurgulanmıştır (Çizelge.3.1 ve Şekil 3.3.).

Çizelge 3.1. Denemede uygulanan tuzluluk ve sıcaklık rejimleri

Tank no	Su sıcaklığı (°C)	Tuzluluk (%)	Tekerrür sayısı
1	24	35	3
		40	3
		45	3
2	28	35	3
		40	3
		45	3
3	32	35	3
		40	3
		45	3

Daha önceden normal deniz suyu tuzluluğundan farklı tuzluluklara transfer edilerek aklimize edilen yumurtalar 100 µm göz açıklığına sahip hasat kaplarına nazik bir şekilde yoğunlaştırılmıştır. Hasat kaplarında yoğunlaştırılan yumurtalardan her kavanoza 100 adet /litre olacak şekilde stoklama yapılmış ve kavanozlar farklı sıcaklıklarda önceden hazırlanan tanklara (termostatlı banyolara) transfer edilmişlerdir.

Her bir kavanoz akvaryum hortumu ile bireysel olarak havalandırılmıştır ve açılma gerçekleşene kadar düzenli olarak kontrol edilmişlerdir.



Şekil 3.3. Denemenin gerçekleştirileceği üç farklı sıcaklık düzeneklerinden biri(orijinal)

3.2.3. Denemeler Süresince Yürütülen ve Gerçekleştirilen Diğer Faaliyetler

Açılma süresinin hesaplanmasında yumurtlama anından kavanozlardaki yumurtaların %50' sinden fazlasının açıldığı ana kadar geçen süre dikkate alınmıştır.

Açılma oran yani üretilen nauplius miktarının ve protozoeaya geçiş oranlarının hesaplanmasında:

$$\text{Açılma oranı(\%)} = \frac{\text{Toplam naupli miktarı}}{\text{Döllü yumurta miktarı}} \times 100$$

Protozoeaya geçiş oranının hesaplanmasında ise;

$$\text{Protozoa oranı(\%)} = \frac{\text{Toplam protozoa miktarı}}{\text{Toplam nauplius miktarı}} \times 100$$

formüllerini kullanılmıştır.

Larval aktivitenin belirlenmesi:

Larval aktiviteyi belirlemek amacıyla karanlık ortamda, kavanozların bir noktasından ışık kaynağı tutularak bir dakika içerisinde larvaların ışığa verdiği yönelme hareketleri ve tepkiler görsel olarak zayıf veya iyi şekilde yorumlanmıştır.

3.2.4. İstatistiksel Hesaplamalar

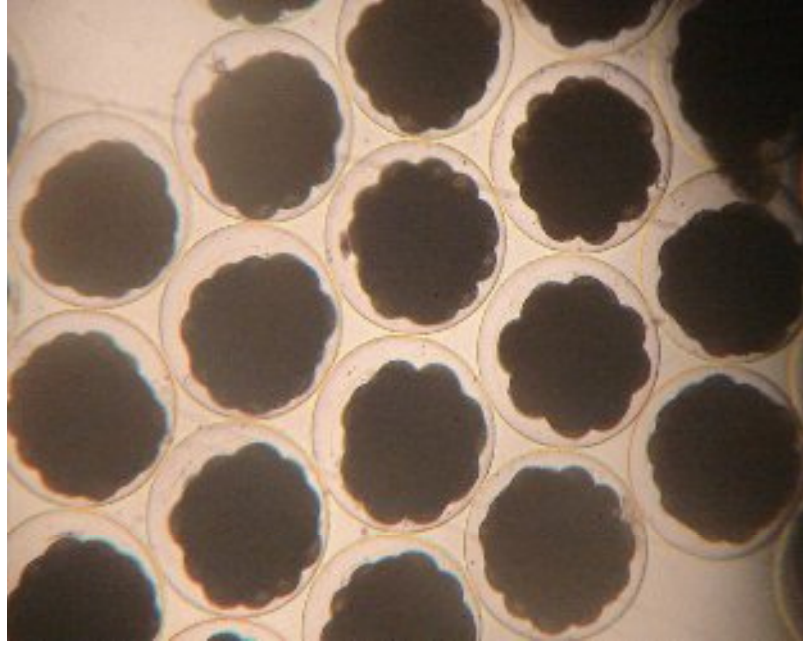
Bu çalışmada elde edilen veriler normalite ve homojenlikleri kontrol edildikten sonra SAS paket programındaki ANOVA (varyans analizi) ile analiz edilmişlerdir. Önemli farklılıklar elde edildiği durumlarda Tukey Çoklu Karşılaştırma Testleri ile karşılaştırılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 önem düzeyinde test edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Döllölük Oranı

Mikroskop altında döllölük oranının belirlenmesi için alınan örneklerde dölşüz yumurtaya rastlanmamıŐtır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Metapenaeus monoceros* yumurtaları (Yumurtlamadan 1 saat sonra, Orijinal)

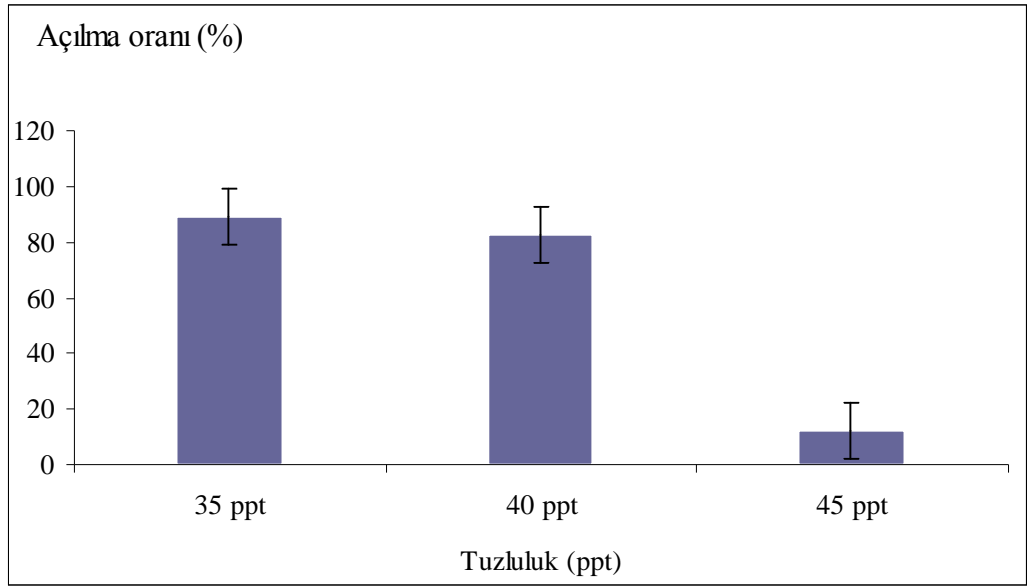
4.1.2. Açılma Oranları

Metapenaeus monoceros'un yumurtalarının açılımı üzerine su sıcaklığının, tuzluluğunun ve her ikisinin birlikte önemli etkileri olmasına rağmen, bu çalışma da belirleyici faktör tuzluluk olmuştur (Çizelge 4.1). Su sıcaklığı göz önüne alınmaksızın, ‰35, ‰40 ve ‰ 45 tuzlulukta yumurtaların ortalama açılma oranları sırasıyla % 89.39, % 82.77 ve % 12.17 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.2.). Gruplar arasındaki fark istatistikî olarak önemli çıkmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 4.1. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık ve tuzluluk şartlarının açılma oranı, açılma süresi ve larval gelişme üzerine etkileri

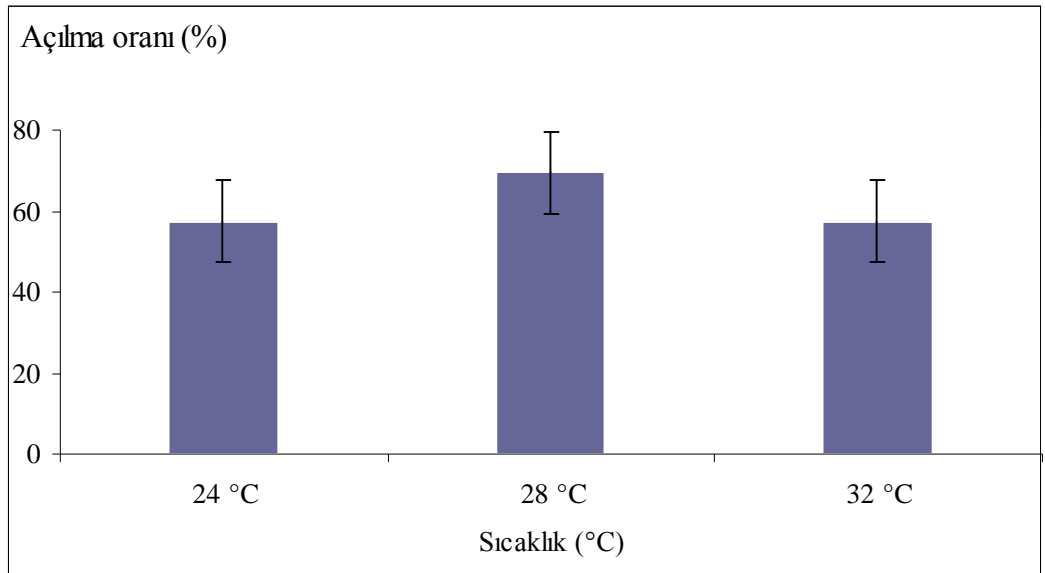
Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Açılma oranı (%)	Açılma süresi (saat)	Larval aktivite
	35	87,33±1,97 ^a	18	orta
24	40	85,00±1,44 ^a	18	orta
	45	0,00±0,00 ^b	18	zayıf
	35	89,17±2,21 ^a	13.5	iyi
28	40	83,33±4,41 ^a	13.5	iyi
	45	35,83±3,63 ^c	13.5	zayıf
	35	91,67±2,21 ^a	11	iyi
32	40	80,00±2,89 ^a	11	iyi
	45	0,67±0,44 ^b	11	zayıf

Ortalamalar üç tekerrürlüdür (n=3). Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş değerler istatistikî olarak farklıdır



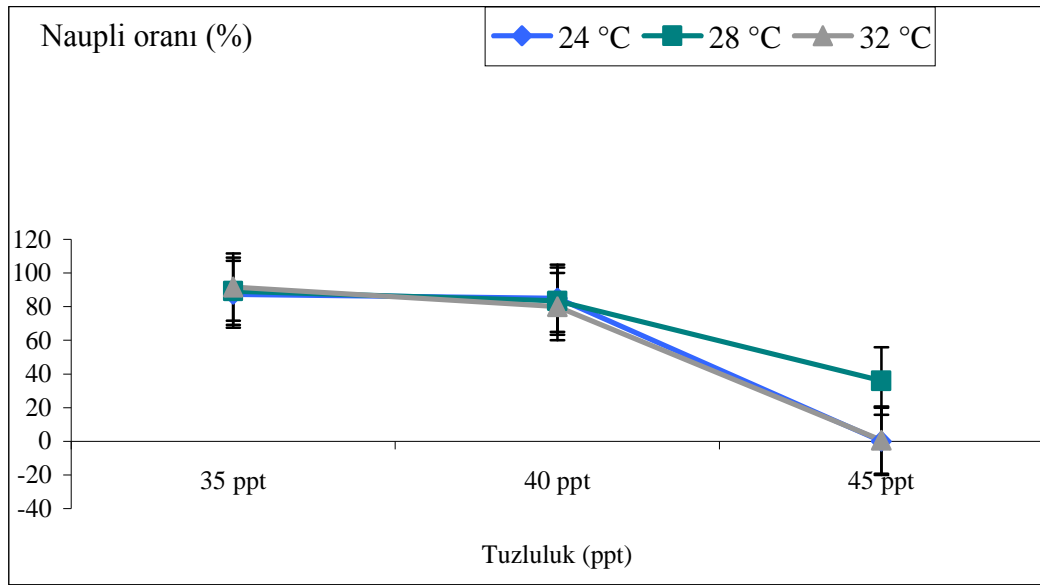
Şekil 4.2. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) yumurtalarının farklı tuzluluk değerlerinde açılma oranları.

Su sıcaklığı dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise en iyi açılma oranının 28°C’de gerçekleştiği görülmektedir ($P < 0.05$). Tuzluluğa bakılmaksızın 28°C’ de ortalama açılma oranı %69.45, 24 ve 32 °C’ de ise %57.45 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık değerlerinde açılma oranları.

Su sıcaklığının ve tuzluluğunun her ikisinin etkisi göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirme sonucuna göre; en yüksek açılma oranları sırasıyla 32 °C su sıcaklığı %35 tuzluluk (%91.67), 28°C su sıcaklığı ve %35 tuzluluk (%89.17) olarak bulunmuştur (Şekil 4.4.). En düşük açılma oranı ise tüm sıcaklık değerlerinde %45 tuzlulukta elde edilmiştir ($p<0.05$).

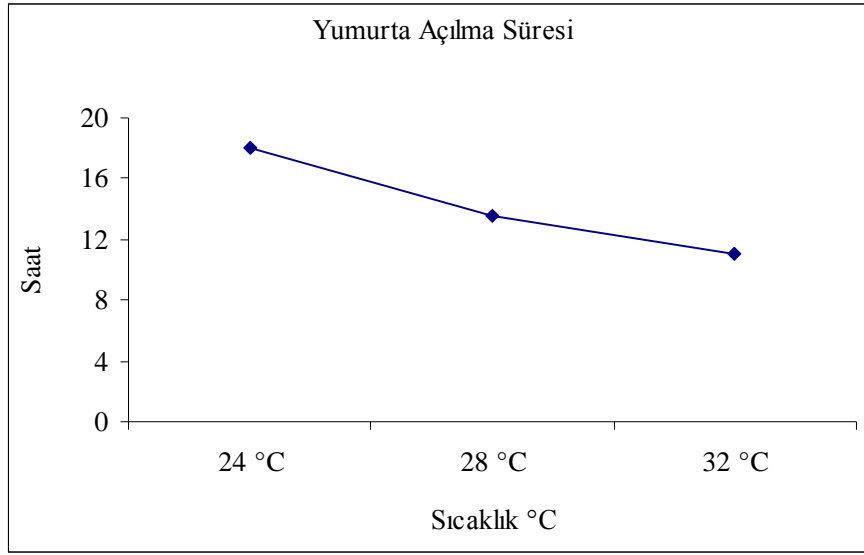


Şekil 4.4. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde % olarak açılma oranları.

Çalışmamızda elde edilen bulgular *M. monoceros* yumurtalarının geniş bir tuzluluk ve sıcaklık aralığında inkübe edilebileceğini, ancak uygulanan su sıcaklığı ve tuzluluk parametreleri sınırlarında tuzluluğun daha belirleyici bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz.

4.1.3. Açılma Süresi

Açılma süresi üzerinde asıl belirleyici faktör su sıcaklığı olmuştur. Su sıcaklığına bakılmaksızın, tüm tuzluluk seviyelerinde açılma süresi fazla değişmemiştir. 24, 28 ve 32°C su sıcaklığında yumurtaların açılma süreleri sırasıyla 18, 13.5 ve 11 saat olarak bulunmuştur (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) yumurtalarının farklı sıcaklık değerlerindeki yumurta açılma süreleri

4.1.4. Larval Aktivite

Tüm sıcaklık düzeylerindeki larval aktivitenin %45 tuzlulukta diğer iki tuzluluk değerlerine göre kötü olduğu gözlemlenmiştir. 28°C ve 32°C su sıcaklıklarında % 35–40 tuzluluklarda larvaların daha aktif hareketle sahip olduğu, ışık kaynağına doğru daha hızlı hareket ettikleri tespit edilmiştir.

4.1.5. Protozoa'ya Geçiş Oranı

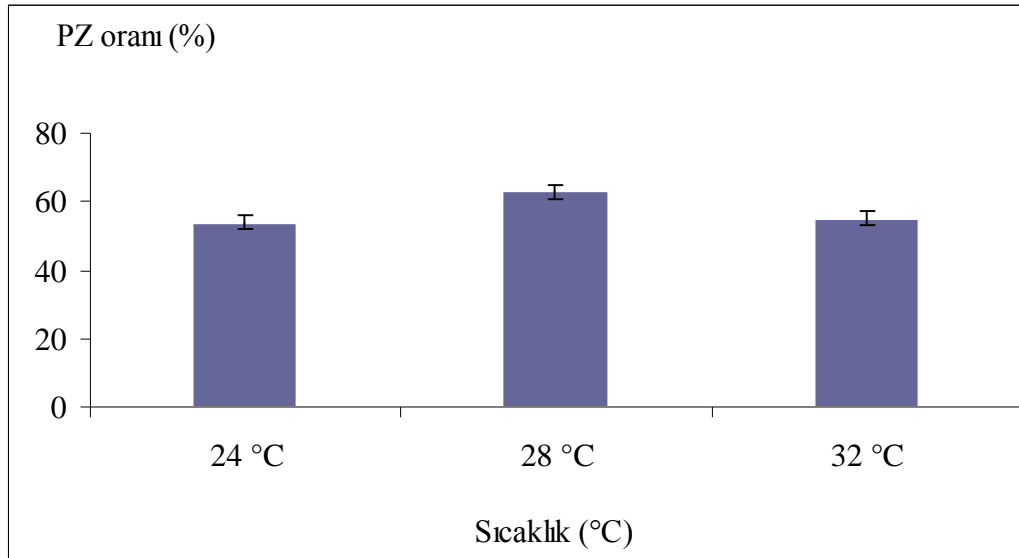
Nauplilerin farklı su sıcaklıkları ve tuzluluk seviyelerinde protozoal döneme geçiş oranları da açılma oranlarına benzer bir seyir izlemiştir. Suyun tuzluluğu, sıcaklığı ve her ikisinin birlikte interaksyonu protozoal döneme geçiş üzerine önemli etkilerde bulunmuştur (Çizelge 4.2). Su sıcaklığı dikkate alınarak yapılan değerlendirme de; 28 °C nauplilerin % 62.64' ünün, 32 °C de % 55.5' inin ve 24 °C de %54.4' ünün protozoa aşamasına geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 4.6.). Bu sonuçlara göre tuzluluğa

bakılmaksızın 28 °C su sıcaklığında protozoal aşamaya geçiş en iyi gerçekleşmiştir (P<0.05).

Çizelge 4.2. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık ve tuzluluk seviyelerinin PZ aşamasına geçiş süresi, oranı ve larval aktivite üzerine etkileri. (P<0.05)

Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	PZ'ye geçiş süresi		
		(saat)	Larval Aktivite	Protozoa (%)
24	35	83.5	orta	81,50±2,00 ^a
	40	83.5	orta	80,16±1,44 ^a
	45	83.5	zayıf	0,00±0,00 ^b
28	35	61	iyi	88,63±4,10 ^a
	40	61	iyi	79,16±10,23 ^a
	45	61	zayıf	21,00±7,05 ^c
32	35	58	iyi	89,81±3,81 ^a
	40	58	iyi	75,33±7,3 ^a
	45	58	zayıf	0,00±0,00 ^b

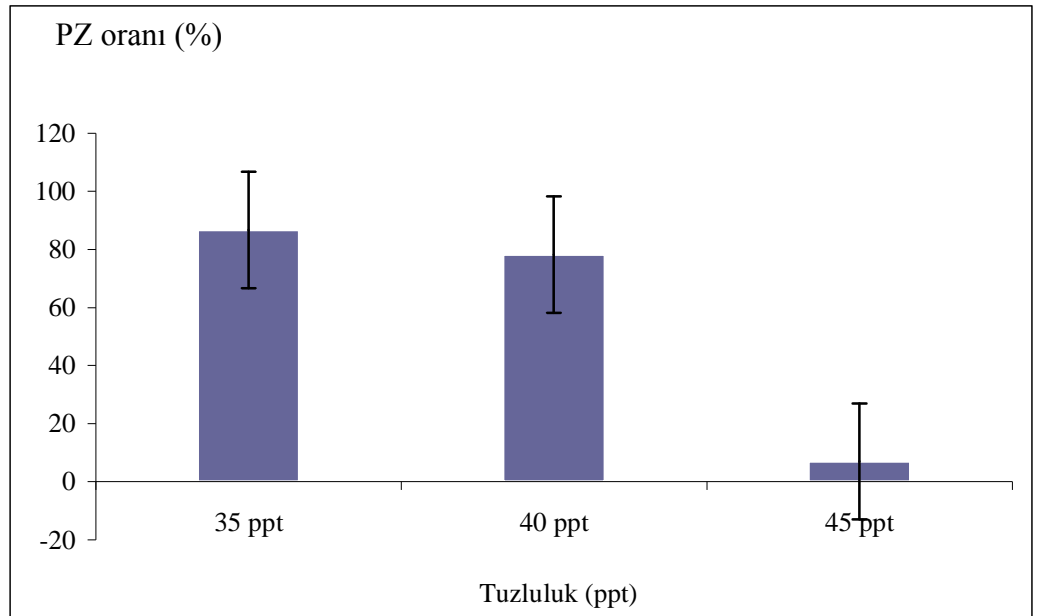
Ortalamalar üç tekrürlüdür (n=3). Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş değerler istatistikî olarak farklıdır



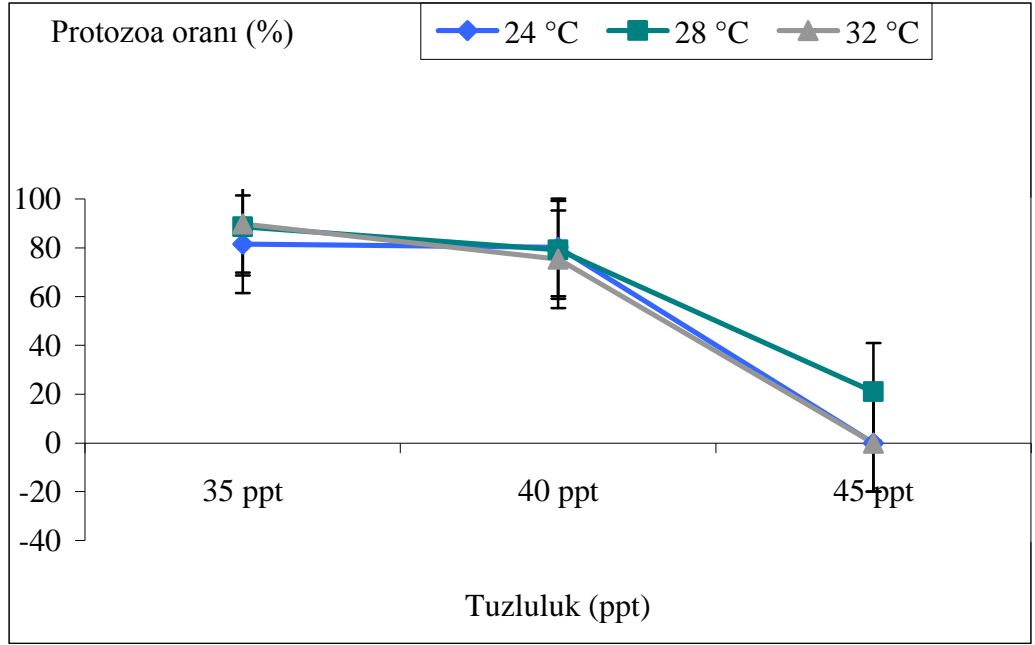
Şekil 4.6. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranı.

Tuzluluk dikkate alınarak yapılan değerlendirmede ise, her üç tuzluluk seviyesinde protozoal döneme geçiş oranı istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). ‰ 35 tuzlulukta larvaların ‰86.65'i protozoal aşamaya ulaşmıştır. Bunu ‰78.22 oranı ile ‰ 40 tuzluluk ve ‰7.0 ile ‰ 45 tuzluluk izlemiştir (şekil 4.7).

Su sıcaklığının ve tuzluluğunun her ikisinin etkisi göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirme sonucuna göre; en yüksek protozoe'ya geçiş oranı ‰ 35 tuzlulukta 32 °C ve 28 °C (‰89.83, ‰88.75) de geręekleřmiřtir (şekil 4.8.)



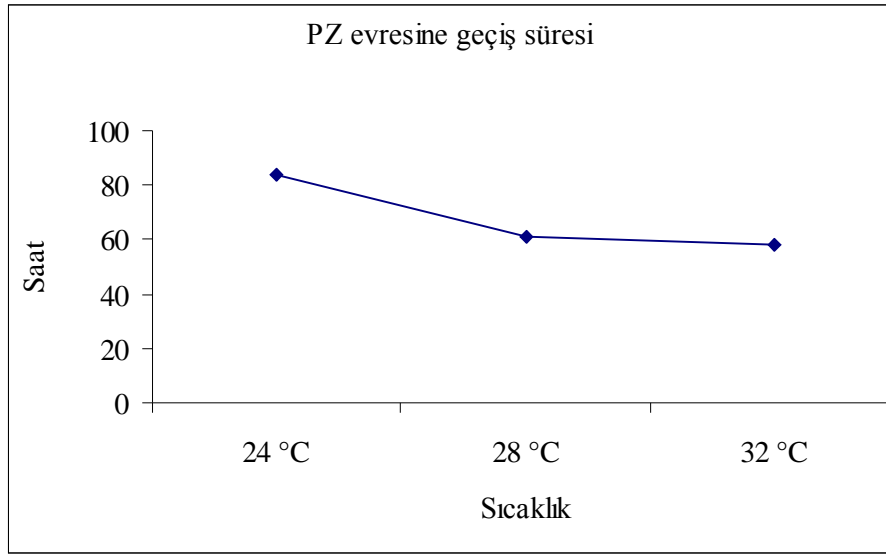
şekil 4.7. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) nauplilerinin farklı tuzluluk değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranı.



Şekil 4.8. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde protozoal safhaya geçiş oranları

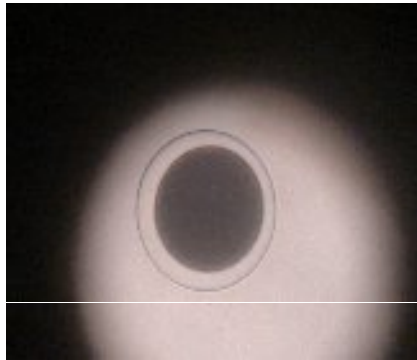
4.1.6. Protozoa'ya Geçiş Süresi

Metapenaeus monoceros yumurtalarının 24, 28 ve 32 °C de ve üç tuzluluk seviyesinde (%35, 40 ve 45) yumurtaların bırakılmasından itibaren, sırasıyla 83.5, 61 ve 58 saatte protozoal aşamaya ulaştıkları belirlenmiştir (Şekil 4.9.).

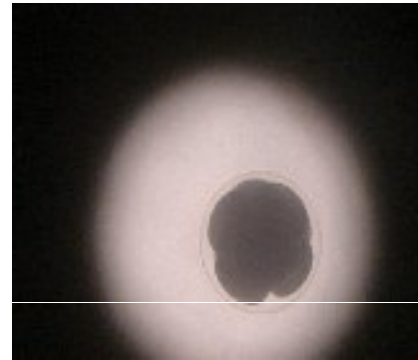


Şekil 4.9. *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) nauplilerinin farklı sıcaklık değerlerindeki protozoal evreye geçiş süresi

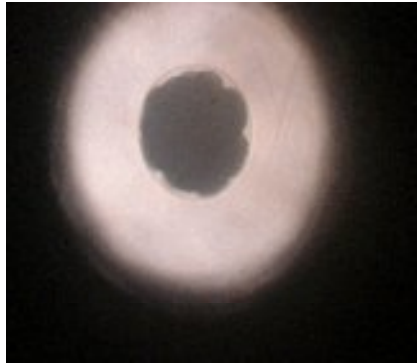
Yumurtadan protozoal aşamaya kadar gelişim aşamaları ile ilgili fotoğraflar Şekil 4.10'da verilmiştir.



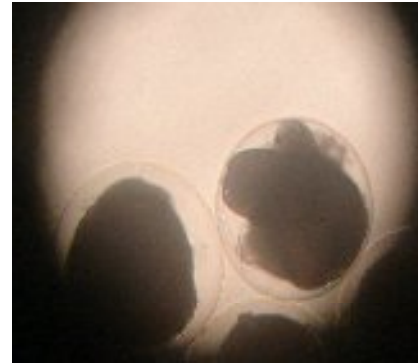
A: Henüz yumurtlanmış



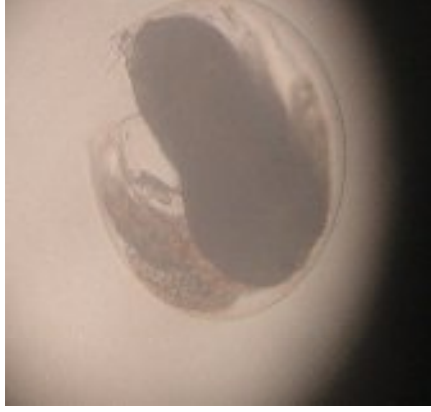
B: Yumurtlamadan bir saat sonra



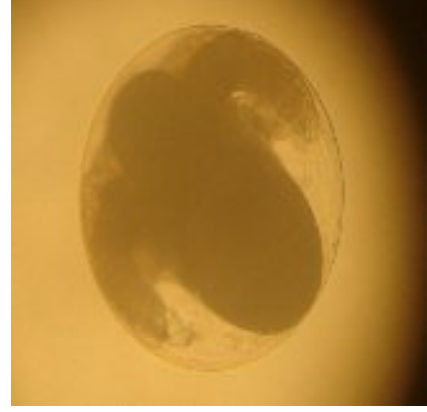
C: Morulla aşaması



D: İlk naupli embriyosu



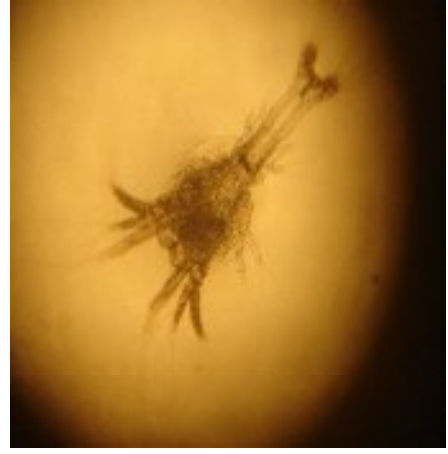
E: Gelişimini tamamlamak üzere olan naupli



F: Gelişimini tamamlamış naupli



G: Yumurtadan çıkan naupli



H: Protozoa

Şekil 4.10. Değişik emriyonik dönemlerdeki karides yumurtaları, yumurtadan çıkan naupli ve PZI safhasındaki larva (orijinal)

4.2. Tartışma

Yetiştiricilik koşullarında bir türün yaşam döngüsünün tamamlanması o türün içerisinde yaşamış olduğu su sıcaklığı ve tuzluluğundaki değişimleri tolere edebilmesiyle yakından ilgilidir. Benekli karidesin yumurtalarının açılımı ve ilk larval dönemlerdeki gelişim süreci aynı cinsin diğer türlerine benzer bir özellik sergilemiştir. Roberts (1971), her türün embriyonik gelişimi, yumurtaların açılımı ve larval gelişim için optimum olan tek bir tuzluluk değerine sahip olduğunu belirtmiştir. Nitekim test edilen su sıcaklıklarında açılma oranları, üretilen naupli miktarı ve protozoal aşamaya geçiş oranı tuzluluğa bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

Bu çalışmada benekli karides, *Metapenaeus monoceros* yumurtalarının açılımı ve protozoal aşamaya kadar ulaşmasında, su sıcaklığının, tuzluluğunun ve hem de her ikisinin birlikte önemli etkileri olmuştur. En iyi açılma oranı 28 ve 32 °C de %35 tuzluluk olarak gerçekleşmiştir. Nisa ve Ahmed (2000) altı farklı tuzluluk oranının (% 20–45) dört penaeid karides türünde (*P. merguensis*, *F. penicillatus*, *P. stylifera*, *M. affinus*) yumurta açılımı üzerine etkilerini araştırmışlar ve tüm türler için %35 tuzluluğun optimum olduğunu belirtmişlerdir. Zacharia ve Kakati (2004), *P. merguensis*'in yumurta açılımı için optimum tuzluluğu 33°C ve 29°C de % 35 olarak belirtmişlerdir. Yumurta inkübasyonu üzerine sıcaklık ve tuzluluğun etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada *P. semisulcatus* için optimum tuzluluk ve sıcaklık kombinasyonu % 35-40 tuzluluk ve 28 °C su sıcaklığı verilmiştir (Aktaş ve ark., 2004) Preston (1985) % 20-40 arasındaki tuzlulukta *P. plebejus*, *M. macleayi* ve *M. bennettiae* türlerinin yumurta inkübasyonunu değerlendirmişler, en düşük (%20) ve en yüksek (%40) tuzluluklarda açılma oranının en kötü olduğunu belirtmişlerdir. *P. indicus* yumurtalarının % 20–25 tuzlulukta su alıp patlayarak kısa sürede bozulduğunu belirtilmiştir (Tseng ve Cheng, 1981; Primavera, 1985'ten). Yumurta inkübasyonu ile ilgili olarak mevcut araştırma bulgularımız, literatür bilgileri ile değerlendirildiğinde; optimal tuzluluğun % 35 olduğu söylenebilir. Yumurtaların açılımı için bu çalışmada kullanılan üç tuzluluk seviyesinden % 45 tuzluluğun en kötü olduğu açıktır. Ancak alt tuzluluk sınırı mevcut imkânlar içerisinde belirlenememiştir.

Daha önceden de belirtildiği gibi yumurtlama, yumurta inkübasyonu ve larval dönemler penaeid karideslerin çoğunda ozeanik özelliklere sahip (~% 35) deniz

suyunda gerçekleşir. Özetle açılma oranının düşük olması, normal olarak deniz suyunun ozeanik özelliklerden sapmaya başlamasıyla ortaya çıkar. Mevcut çalışmamızda ‰ 45 tuzluluk, tüm sıcaklık seviyelerinde en düşük açılma oranına sahip olmuştur. Dolayısıyla buradan üretilen larvaların aktivitesinin de düşük olmasını bu durum ile açıklayabiliriz. Reyes (1985), *P. monodon* için düşük tuzluluk seviyelerinde aynı durumdan söz etmiş ve düşük sıcaklık ve tuzluluk seviyelerinde üretilen larvaların aktivitesinin kötü olduğunu belirtmiştir (Primavera, 1985).

Bu çalışmada yumurtaların inkübasyon süresi temel olarak su sıcaklığından etkilenmiştir. 24°C su sıcaklığında açılma süresi yaklaşık olarak 18 saat sürerken, 32 °C’de bu süre 7 saat kadar daha kısa sürmüştür. Literatürde de benzer sonuçlar bulunmaktadır. *P. monodon*’un yumurtalarının inkübasyonunda su sıcaklığının 23 °C’den 32°C’ ye çıkartılmasının açılma periyodunu önemli derecede kısalttığı (Primavera, 1985), *P. merguensis*’te inkübasyon süresini su sıcaklığının belirlediği (Zacharia ve Kakati, 2004) bildirilmiştir. En son *P. semisulcatus* ile yapılan ve bu çalışmamızda kullanılan su sıcaklıklarının etkilerinin araştırılmış olduğu çalışmada da inkübasyon süresi 11.5 saat ile 17 saat arasında değişmiştir (Aktaş ve ark, 2004). Literatürde bildirilen ve çalışmamızdan elde edilen sonuçlar yumurta inkübasyon süresinin su sıcaklığı ile yakından ilgili olduğu ve açılma süresinin su sıcaklığının artmasına bağlı olarak kısaldığını söyleyebiliriz.

Her türün farklı su sıcaklıkları ve tuzluluklarına göstermiş oldukları tepki larval dönemler boyunca farklılık göstermektedir (Gopalakrishnan, 1976; Preston, 1985). Larvanın dışarıdan ilk yem aldığı dönem penaeid karidesler için protozoal dönemin başıdır. *P. japonicus* (Hudinaga, 1942), *P. marginatus* (Gopalakrishnan, 1976), *M. bennettiae* (Preston, 1985) ve *P. merguensis* larvalarıyla yapılan çalışmalarda (Zacharia ve Kakati, 2004) larval dönem başlangıcında yoğun kayıplar olduğu bildirilmektedir. Çalışmamız PZ1 döneminde tamamlandığı için bu döneme kadar yaşama oranında herhangi bir düşüş söz konusu olmamıştır. Dolayısıyla protozoal döneme geçiş oranı oldukça yüksek gerçekleşmiştir. Bu oran su sıcaklığı, tuzluluğu ve bu parametrelerin her ikisinin birlikte etkisi göz önüne alındığında önemli istatistikî farklılıklar ortaya çıkmıştır. 9 tuzluluk ve sıcaklık kombinasyonu içerisinde en yüksek protozoe üretimi ‰ 35 tuzlulukta 28 (%87.1) ve 32°C’ de elde edilmiştir. Bunun yanı sıra tuzluluğun sıcaklıktan larval gelişim üzerine daha önemli bir etkide bulunduğunu söyleyebiliriz. Su

sıcaklığı larval yaşama oranı diğer bir ifade ile protozoel aşamaya geçiş oranı üzerine fazla bir etkide bulunmasa da, gelişme hızı 28°C ve 32°C' de 24°C su sıcaklığı ile kıyaslandığında oldukça kısa sürmüştür. Literatürde Staples ve Heales (1991), O'brien (1994), Parado-Estepa(1998), Zacharia ve Kakati (2004) ve Aktaş ve ark. (2004) tarafından çeşitli penaeid karides türlerinde su sıcaklığının larval gelişimi hızlandırdığı belirtilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut çalışmada, İskenderun Körfezi'nde avcılığı yapılan, dünyanın çeşitli yerlerinde de yetiştiriciliği yapılan benekli karides *Metapenaeus monoceros*'un laboratuvar koşullarında yumurtlatılarak, yumurtaların açılımı, açılma süresi, larval aktivite ve protozoal döneme kadar ki yaşama oranı üzerine üç farklı su sıcaklığı ve tuzluluğunun birlikte etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları dikkate alındığında;

Metapenaeus monoceros, benekli karidesin yumurta inkübasyonu ve larval yetiştiriciliğinin ilk dönemlerinde en iyi su sıcaklığı ve tuzluluk kombinasyonu için % 35 tuzluluk, 28 ve 32°C su sıcaklığı olduğunu söyleyebiliriz. Bu sıcaklık ve tuzluluk değerlerinde açılma oranı, larval aktivite ve protozoal döneme kadarki yaşama oranı en iyi gerçekleşmiştir. 24 °C Su sıcaklığı ve %35, 40 tuzluluklar da yumurtaların açılımı gerçekleşmiş olsa da larval aktivite zayıf bulunmuş, bu durum su sıcaklığının bu tür canlıların aktiviteleri ile yakından ilgili olduğunu doğrulamıştır. Diğer yandan su sıcaklığının düşük olduğu tüm tuzluluk seviyelerinde protozoal aşamaya geçiş süresi uzamıştır. Larval yetiştiricilik süresinin uzaması yaşama oranı ile yakından ilgilidir. Diğer bir ifade ile larval dönem süresinin uzaması yaşama oranının düşmesine neden olmaktadır.

Yapılan çalışmada en düşük tuzluluk seviyesi olarak % 35 en yüksek ise % 45 denenmiştir. %45 tuzlulukta yaşama oranı en kötü olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla üst sınırın %40 civarında olduğunu söyleyebiliriz. Denemede kullanılan en düşük % 35 tuzlulukta iyi sonuçlar alındığından ve bu seviyenin altındaki tuzluluklar test edilmediğinden, bundan sonraki çalışmalarda alt sınırın da tespit edilmesi gerekmektedir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına bakılarak bölgemizde dolayısıyla ülkemizde benekli karides karides yetiştiriciliğinin (*Metapenaeus monoceros*) ilk dönemlerinde, (protozoal aşamaya kadarki dönem) oseanik özelliklere sahip deniz suyu kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, M., Eroldoğan, O.T. and Kumlu, M., 2004. Combined Effects of Temperature and Salinity on Egg Hatching Rate and Incubation Time of *Penaeus semisulcatus* (Penaeidae:Decapoda).**The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh** 56(2), 2004,124-128.
- Aktaş, M.,1999.*P.semisulcatus*'un (Penaeidae:Decapoda) Gözsapı Kesimiyle Olgunlaştırılıp Yumurtlatılması. **Yüksek Lisans Tezi**. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Browdy, C. L. ve Samocha, T. M. 1985. The effects of eyestalk ablation on spawning, molting and mating of *Penaeus semisulcatus* De Haan. **Aquaculture**, 49: 19-29.
- Chu, K.H., So, B.S.H., 1987. Changes in salinity tolerance during larval development of the shrimp *Metapeneus ensis* (De Haan). **Asian Mar. Biol.** 4, 41-48.
- Crococ. P. J. and KERR, J.D., 1986. Factors Affecting Induction of Maturation and Spawning of the Tiger Prawn, *Penaeus esculentus* (Haswell), Under Laboratory Conditions.**Aquaculture**, 58:203-214.
- Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, P.C. And Staples, D.J. 1990. The Biology of the Penaeidae. **In: Advances in Marine Biology J.H.S. Blaxter, and A.J. Southward (Eds.)**, Academic Press, 488p.
- FAO., 2006. Fishstat plus website:<http://www.Fao.org / fi / statist /fistat /FISHPLUS.asp>
- Fast, A. W., Lester, L.J., 1992. Marine Shrimp Culture:Principles and Practices, **Elsevier Science**, 862p.
- Gopalakrishnan, K., 1976. Larval rearing of red shrimp *Penaeus marginatus* (Crustacea). *Aquaculture* 9, 145- 154. Hudinaga, M., 1942. Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus* Bate. **Jpn. J. Zool.** 10 (2),305-393.
- Hudinaga, M., 1942. Reproduction, Development and Rearing of *Penaeus japonicus* Bate. **Japan. J. Zool.** 10(2): 309-395.
- Klaoudatos, S., 1978. Breeding of *Penaeus kerathurus* in the laboratory as a proposition to culture them on a commercial scale. **Thalassographica** 2 (1), 99- 113.
- Kumlu, M., 2001. **Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği**. Ders kitabı, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No:6.
- Kumlu, M., Eroldoğan, O.T. ve Aktaş, M., 2000. Effects of Temperature and Salinity on Larval Growth, Survival and Development of *Penaeus semisulcatus*. **Aquaculture**, 188(1/2): 167-173.
- Kumlu, M., 1998. The effects of salinity on larval growth and survival of *Penaeus indicus*. **Turkish Journal of Zoology**, 22: 163-167.
- Ling, S. H., 1977. **Aquaculture in Southeast Asia: a Historical Overview**. Univ. Washington Pres, Saatile, Washington 108 pp.
- Mantel, L., Farmer. L., 1983. Osmotic and ionic regulation. **The Biology of Crustacea**. Vol.5 Academic Pres, New York, NY. pp. 53-161.
- Nisa, Z. and M. Ahmed, 2000. Hatching and larval survival of important penaeid shrimps of Pakistan in different salinities. **Pakistan J. Zool.**, 32(2): 139-143.

- O'Brien, C. J., 1994. The effects of temperature and salinity on growth and survival of juvenile tiger prawn *Penaeus esculentus*. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 183(1), 133-145.
- Parado-Esteva, F.D., Llobrera, J.A., Villaluz, A., Salde, R., 1993. Survival and metamorphosis of *Penaeus monodon* larvae at different salinity levels. **Isr. J. Aquac.-Bamidgeh** 45 (1), 3– 7.
- Parado-Esteva, F.D., 1998. Survival of *Penaeus monodon* postlarvae and juveniles at different salinity and temperature levels. **Isr. J. Aquac.-Bamidgeh** 50 (4), 174–183.
- Preston, N., 1985. The effects of temperature and salinity on survival and growth of larval *Penaeus plebejus*, *Metapenaeus macleayi* and *M. bennettiae*. P. 31-40. In: Rothlisberg, P. C., B. J. Hill and D. J. Staples (eds.), **Second Australian Prawn Seminar, Kooralbyn, Queensland, Australia**, Oct. 22-26, 1984. 368 pp.
- Primavera, J.H., 1985. A Review of Maturation and Reproduction in Closed Thelycum Penaeids. **Proceedings of the International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps**. Iloilo City, Philippines.
- Primavera, J. H., 1984. Potentials of Putain. **Asian Aquaculture**. 64: 175-184.
- Raj, R.P. and RAJ, P.J.S., 1982. Effects of salinity on growth and survival of three species of Penaeid prawns. **Proc. Symp. Coastal Aquaculture**. 1:236-243.
- Reyes, E.P., 1985. Effect of temperature and salinity on the hatching of eggs and larval development of sugpo *Penaeus monodon*. **Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns Shrimps, Iloilo City, Philippines, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Centre, Iloilo, Philippines**, Dec. 4 –7, 1984, pp. 177–178.
- Roberts, M., 1971. Larval development of *Pagurus longicarpus* (Say) reared in the laboratory: II. Effects of reduced salinity on larval development. **Biol. Bull.** 140, 104– 116.
- Staples, D.J., Heales, D. S., 1991. Temperature and salinity optima for growth and survival of juvenile banana prawn *Penaeus merguensis*. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 154, 251-274.
- Venkataramiah, A., Lakshmi, G.J. and Gunter, G., 1974. Studies on the effects of salinity and temperature on the commercial shrimp *Penaeus aztecus*. Contr. Rep. H-72-2, U.S. Army **Engineer Waterways Exper. Sta.**, Vicksburg, Miss. 134pp.
- Zacharia, S., and Kakati, V. S. (2004). Optimal salinity and temperature for early developmental stages of *Penaeus merguensis* De man. **Aquaculture**, 232: 373-382.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programımın başından itibaren çalışmalarımın kurulmasında ve yürütülmesinde sonsuz destek ve yardımlarından dolayı değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Mevlüt AKTAŞ' a, yüksek öğrenimime başladığımdan beri her zaman özveri ile yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ayçe GENÇ, Doç. Dr. Ercüment GENÇ' e ve Yrd. Doç. Dr. Yavuz MAZLUM' a, Kale Köyü Deniz Balıkları Araştırma ve Uygulama Birimi'nin altyapısının oluşturulmasını sağlayan Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı' na, arazi çalışmalarımın tamamlanması boyunca her zaman yanımda olan çok değerli arkadaşlarım doktora öğrencisi Cavit EROL ve yüksek lisans öğrencisi Egemen KONAŐ' a sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

Yaşamım boyunca her zaman sevgi, hoşgörü ve desteklerinden dolayı; ebediyete intikal etmiş çok değerli babam Muhittin ÇAVDAR' a, kıymetli annem Remziye ÇAVDAR' a, ablalarım Ülkü ve Nuray ÇAVDAR'a, ağabeyim İlker ÇAVDAR 'a, yengem Nuran ÇAVDAR' a ve aramıza katıldığı günden beri hayatımıza güzellik katan Elanas ÇAVDAR' a teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Osmaniye’de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Osmaniye’de tamamladıktan sonra 2002 yılında lisans programıma başladığım Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden 2006 yılında Su Ürünleri Mühendisi ünvanıyla mezun oldum. Aynı yıl Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimime başladım ve halen devam etmekteyim.