

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(DOKTORA TEZİ)

FARKLI STOK YOĞUNLUKLARINDA
KURUMA KARİDESİ (*Penaeus japonicus* Bate, 1888)'nin
TOPRAK HAVUZLARDA GELİŞİMİ

Gürel TÜRKMEN

96480

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 10.7777.1000.000

Sunum Tarihi: 11-07-2000

Tez Danışmanı: Prof Dr. Atilla ALPBAZ

Bornova – İZMİR

EC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Sayın Gürel TÜRKMEN tarafından DOKTORA TEZİ olarak sunulan “Farklı Stok Yoğunluklarında Kuruma Karidesi (*Penaeus japonicus* Bate, 1888)’nin Toprak Havuzlarda Gelişimi” adlı bu çalışma “Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmelięi” nin 24. Madde (c) ve (d) bentleri ve enstitüsü yönergesinin ilgili hükümleri dikkate alınarak tarafımızdan değerlendirilmiş olup yapılan sözlü savunma sınavında aday oy ..b..v.. ile başarılı bulunmuştur. Bu nedenle Gürel TÜRKMEN’nin sunduğu metnin doktora tezi olarak kabulüne oy ..b..v.. ile karar verilmiştir.

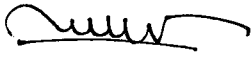
..11../07../2000

Başkan : Prof. Dr. Atilla ALPBAZ

Üye : Prof. Dr. Osman ÖZDEN

Üye : Prof. Dr. Şükran CİRİK

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 14/8/2000 gün ve 32/31.....Sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Dr. Süleyman BORUZANLI
Enstitü Sekreteri


Prof. Dr. Alaettin TAYSUN
Enstitü Müdürü

ÖZET

**FARKLI STOK YOĞUNLUKLARINDA
KURUMA KARİDESİ (*Penaeus japonicus* Bate, 1888)'nin
TOPRAK HAVUZLARDA GELİŞİMİ**

TÜRKMEN Gürel

Doktora Tezi, Su Ürünleri ABD.

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Atilla ALPBAZ

Temmuz 2000, 152 sayfa

Bu çalışmada, farklı stok yoğunluklarının kuruma karidesi (*Penaeus japonicus* Bate, 1888)'nin gelişimi, yaşama oranı, yemden yararlanma oranı ve biomas artışı üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma Antalya İli'nde PALMAR A.Ş.'nde yapılmıştır.

Çalışmada üç adet dikdörtgen (ölçüleri 6000, 7560, 6480 m², su derinliği 1.5 m) toprak havuz 20 cm kalınlığında kum ile kaplanarak kullanılmıştır. Havuzlara PL₂₇ aşamasındaki karides yavruları 15, 20 ve 25 karides/m² oranlarında stoklanmıştır. Sıcaklık ve oksijen (DO) ölçümleri günde iki kez, pH ve turbidite günde bir kez ve tuzluluk ölçümleri ise haftada bir kez yapılmıştır. Su değişim oranı üç havuz için günlük % 0-10 arasında uygulanmıştır. Yemleme sıklığı günde 6-3 kez arasında değişmiştir. Gübre olarak Amonyum nitrat kullanılmıştır. Havuzlardan ayda üç kez karides örneği alınıp ölçümleri yapılmıştır.

150 gün sonunda havuzlarda sırasıyla hasat ağırlıkları 16.11, 14.87 ve 12.49 g, yaşama oranları % 77.16, 73.36 ve 64.25, FCR 3.31, 3.49 ve 4.17 ve toplam biomas 1118, 1654 ve 1298 kg olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Penaeus japonicus*, stok yoğunluğu, büyüme, FCR

III

ABSTRACT

GROWTH OF KURUMA SHRIMP (*Penaeus japonicus* Bate, 1888) IN PONDS AT DIFFERENT STOCKING RATES

TÜRKMEN, Gürel

Thesis of Ph.D., Department of Aquaculture

Supervisor: Prof Dr. Atilla ALPBAZ

July 2000, 152 pages

In this study, it was aimed that to search the effects of different stocking rates on the growth, survival rate, feed efficiency (FCR) and biomass gain of kuruma shrimp (*Penaeus japonicus* Bate, 1888). The study was carried out at PALMAR CO. in Antalya.

Three rectangular ponds (size 6000, 7560, 6480 m², water depth 1.5 m) were used. Prior to use, the ponds were covered with 20 cm-thick sand. The ponds were seeded with juvenile shrimp (PL₂₇) at the rates of 15, 20 and 25 m²/shrimp. The temperature and oxygen (DO) were measured and recorded twice a day, pH and turbidity once a day and salinity once a week. The water exchange rates were 0-10 % daily for all ponds. Feeding frequency was changed from 6 to 3 times daily. Nitric Amonium was used as a fertilizer. Stocks were sampled three times in a month to determine the size.

At the end of day 150, average final weights in the ponds were 16.11, 14.87 and 12.49 g; survival rates 77.16 %, 73.36 and 64.25; FCR 3.31, 3.49 and 4.17; and total biomass were found to be 1118, 1654 and 1298 kg, respectively.

Key words: *Penaeus japonicus*, stocking rate, growth, FCR

IV

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın her aşamasında candan bir samimiyet, ilgi ve yol göstericiliğiyle katkıda bulunan danışmanım sayın Prof. Dr. Atilla ALPBAZ'a, çalışmanın yapılmasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen PALMAR A.Ş.'ne ve işletmede yeralan Su Ürünleri Mühendislerinden Ahmet Faik BAŞPEHLİVAN, Sami YILDIZ, Hüseyin ve Gülnur CANBAZ, Yalçın YAVUZ, Yavuz ERCAN ve Fazıl ÇAĞLAR'a, çalışmalarında destek ve katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Osman ÖZDEN'e, her zaman ilgisini esirgemeyen Prof. Dr. Belgin HOŞSU'ya, çalışmanın altyapı hazırlıkları sırasında olaylara yaklaşım ve katılımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Aynur LÖK, Yrd. Doç. Dr. Şahin SAKA, Yrd. Doç. Dr. Kürşat FIRAT ve Yrd. Doç. Dr. Ali Yıldırım KORKUT'a, çalışmamda elde edilen verilerin düzenlenmesi ve istatistiksel analizlerin yapılmasında değerli yardımlarından dolayı Uzman Hülya SAYGILI ve Araş. Gör. Okan AKYOL'a, tez yazım aşamasında destek ve katkılarından dolayı Araş. Gör. Aykut CİHANER ve Tolga TOLON'a, dostluk ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Araştırma Görevlileri Halil ŞEN, Okan KAMACI, Cüneyt SÜZER, Fatih BAŞARAN, Deniz ÇOBAN, Serpil SERDAR, Sefa YOLKOLU ve Yük. Su Ürün. Müh. Aysun KÖSE'ye, teşekkür ederim.

Ayrıca bana bütün hayatım boyunca maddi ve manevi destek olan, babam Muzaffer TÜRKMEN, sevgili annem Melek TÜRKMEN ve biricik kardeşim Tülay ASLAN'a, her zaman yanımda gördüğüm sabır ve sevgisini esirgemeyen canım eşim Aslı KORKUTER TÜRKMEN'e ve değerli varlığım oğlum Üner TÜRKMEN'e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. KURUMA KARİDESİ (<i>Penaeus japonicus</i> Bate, 1888)'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ ve YETİŞTİRİCİLİĞİ.....	9
2.1 Sistematikteki Yeri.....	9
2.2 Morfolojik Özellikleri	11
2.3 Biyo-Ekolojik Özellikleri.....	13
2.4 Renk	15
2.5 Doğal Yayılım Alanı	15
2.6 Beslenme Biyolojisi	16
2.7 Japonya'daki Yetiştiriciliği	18

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.7.1 Tarihsel gelişimi	18
2.7.2. Yetiştiricilik sistemleri	20
2.8 Dünyada <i>Penaeus japonicus</i> Üretimi	21
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	24
3.1 Genel Çalışmalar	24
3.2 Stok Yoğunluğuyla İlgili Çalışmalar	30
3.3 Beslemeyle İlgili Çalışmalar	33
3.4 Büyüme ve Gelişimle İlgili Çalışmalar	35
3.5 Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	42
4. MATERYAL VE YÖNTEMLER	45
4.1 Materyal	45
4.1.1 Çalışmanın yapıldığı yer	45
4.1.2 Çalışmada kullanılan postlarva (PL)’lar	46
4.1.3 Çalışmanın yapıldığı havuzlar	47
4.1.4 Çalışmada kullanılan aeratörler	48
4.1.5 Çalışmada kullanılan yemler	48
4.2 Yöntemler	49
4.2.1 Havuzların hazırlanması	49
4.2.2 Postlarvaların transferi ve stoklanması	50
4.2.3 Aeratör çalışma programı ve gübreleme	51
4.2.4 Su değişimi.....	51
4.2.5 Fiziko-Kimyasal parametrelerin ölçümü.....	52
4.2.6 Havuzlardan örnek alınması	52
4.2.7 Yemleme	53
4.2.8 Yaşama oranı ve yemden yararlanma oranı (FCR)	55

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
4.2.9 İstatistiksel analizler	55
5. BULGULAR	57
5.1 Fiziko-Kimyasal Parametreler	57
5.1.1 Sıcaklık	57
5.1.2 Oksijen	59
5.1.3 Sıcaklık-Oksijen ilişkisi	62
5.1.4 pH	64
5.1.5 Turbidite	66
5.1.6 pH-Turbidite ilişkisi	68
5.1.7 Tuzluluk	70
5.2 Büyüme	72
5.2.1 Ağırlık artışı	72
5.2.2 Karapas Boyu artışı	74
5.2.3 Total Boy artışı	76
5.2.4 Ağırlıkça ve Boyca (karapas boyu/total boy) oransal büyüme	78
5.3 Morfometrik Ölçümler	82
5.3.1 Karapas Boyu-Ağırlık ilişkisi	82
5.3.2 Total Boy-Ağırlık ilişkisi	84
5.3.3 Karapas Boyu-Total Boy ilişkisi	86
5.4 Yemleme	88
5.4.1 Yemleme Programı	88
5.4.2 Verilen Yem Miktarı	91
5.5 Yemden Yararlanma Oranı (FCR)	94
5.6 Yaşama Oranı	95
5.7 Kullanılan Gübre ve Aurace-M Miktarı	96

VIII

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
5.8 Varyans Analiz Sonuçları	96
6. TARTIŞMA	99
6.1 Havuz Yapısı ve Hazırlanması	99
6.2 Aeratör Kullanımı	101
6.3 Gübre ve Aurace-M Kullanımı	104
6.4 Yemleme	106
6.5 Stok Yoğunluğu	109
6.6 Büyüme ve Gelişim	111
6.7 Hasat	114
6.8 FCR ve Yaşama Oranı	116
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	119
8. KAYNAKLAR DİZİNİ	123
EKLER	146
Ek 1. Çalışmada kullanılan Aeratörler.....	147
Ek 2 Çalışmada Kullanılan Yemler.....	148
Ek 3 120. Günde Havuzlardan Alınan Örnekler.....	150
Ek 4. Hasat Sonunda Havuzlardan Alınan Örnekler.....	151
ÖZGEÇMİŞ.....	152

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Sayfa

Şekil 1.1 1984-1997 Yılları Arası Dünya Karides Üretimi	4
Şekil 1.2 1982-1997 Yılları Arası Türkiye Karides Üretimi	5
Şekil 2.1 <i>Penaeus japonicus</i> Bate, 1888	11
Şekil 2.2 <i>Penaeus japonicus</i> 'un Doğal Yayılım Alanları	16
Şekil 2.3 Dünya <i>Penaeus japonicus</i> Üretimi	22
Şekil 4.1 Çalışmanın Gerçekleştirildiği PALMAR A.Ş.....	46
Şekil 4.2 Çalışmada Kullanılan Postlarvalar	47
Şekil 4.3 Çalışmada Kullanılan Havuzlar.....	50
Şekil 5.1 Havuz 1'in Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri (°C)...	58
Şekil 5.2 Havuz 2'nin Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri(°C)...	58
Şekil 5.3 Havuz 3'ün Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri (°C)...	59
Şekil 5.4 Havuz 1'de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)...	60
Şekil 5.5 Havuz 2'de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)....	61
Şekil 5.6 Havuz 3'de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)....	61
Şekil 5.7 Havuz 1'de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki	62
Şekil 5.8 Havuz 2'de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki	63
Şekil 5.9 Havuz 3'de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki	63
Şekil 5.10 Havuz 1'deki pH Değişimleri	64
Şekil 5.11 Havuz 2'deki pH Değişimleri	65
Şekil 5.12 Havuz 3'deki pH Değişimleri	65
Şekil 5.13 Havuz 1'deki Turbidite Değişimleri	66
Şekil 5.14 Havuz 2'deki Turbidite Değişimleri	67
Şekil 5.15 Havuz 3'deki Turbidite Değişimleri	67

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

ŞEKİL

Sayfa

Şekil 5.16 Havuz 1’de pH-Turbidite Arasındaki İlişki	68
Şekil 5.17 Havuz 2’de pH-Turbidite Arasındaki İlişki	69
Şekil 5.18 Havuz 3’de pH-Turbidite Arasındaki İlişki	69
Şekil 5.19 Havuz 1’deki Tuzluluk Değişimi	70
Şekil 5.20 Havuz 2’deki Tuzluluk Değişimi	71
Şekil 5.21 Havuz 3’deki Tuzluluk Değişimi	71
Şekil 5.22 Havuz 1,2,3’deki Ağırlık Artışları	74
Şekil 5.23 Havuz 1,2,3’deki Karapas Boyu Artışları	76
Şekil 5.24 Havuz 1,2,3’deki Total Boy Artışları	78
Şekil 5.25 Havuz 1.’deki Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi	82
Şekil 5.26 Havuz 2.’deki Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi	83
Şekil 5.27 Havuz 3.’deki Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi	83
Şekil 5.28 Havuz 1.’deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi	84
Şekil 5.29 Havuz 2.’deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi	85
Şekil 5.30 Havuz 3.’deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi	85
Şekil 5.31 Havuz 1.’deki Karapas Boyu- Total Boy İlişkisi.....	86
Şekil 5.32 Havuz 2.’deki Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi	87
Şekil 5.33 Havuz 3.’deki Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi	87

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünyada Uygulanan Karides Yetiştiricilik Modelleri	2
Çizelge 1.2 Ülkelere Göre Dünya Karides Yetiştiriciliği	4
Çizelge 2.1 Dünyada <i>P. japonicus</i> Yetiştiriciliği (ton).....	23
Çizelge 4.1 Çalışmada Uygulanan Yemleme Programı	54
Çizelge 5.1 Havuzlardaki Su Sıcaklıkları Ortalama Değerleri (°C).....	57
Çizelge 5.2 Havuzlardaki Ortalama O ₂ Değerleri (mg/lt).....	60
Çizelge 5.3 Havuzlardaki Ortalama pH Değerleri	64
Çizelge 5.4 Havuzlardaki Ortalama Turbidite Değerleri (cm)	66
Çizelge 5.5 Havuzlardaki Ortalama Tuzluluk Değerleri (‰)	70
Çizelge 5.6 Havuzlardaki Ortalama Ağırlık Artışları (g).....	73
Çizelge 5.7 Havuzlardaki Ortalama Karapas Boy Artışları (cm).....	75
Çizelge 5.8 Havuzlarda Ortalama Total Boy Artışları (cm).....	77
Çizelge 5.9 Havuzlardaki Ağırlıkça Oransal Büyüme	79
Çizelge 5.10 Karapas Boyca Oransal Büyüme	80
Çizelge 5.11 Total Boyca Oransal Büyüme	81
Çizelge 5.12 Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi	82
Çizelge 5.13 Total Boy-Ağırlık İlişkisi	84
Çizelge 5.14 Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi	86
Çizelge 5.15 1 Nolu Havuzun Yemleme Programı	88
Çizelge 5.16 2 Nolu Havuzun Yemleme Programı	89
Çizelge 5.17 3 Nolu Havuzun Yemleme Programı	90
Çizelge 5.18 1Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı	92
Çizelge 5.19 2 Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı	93

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)**ÇİZELGE****Sayfa**

Çizelge 5.20 3 Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı 94

Çizelge 5.21 Havuzlar Arası Karapas Boyu Varyans Analiz

Sonuçları 97

Çizelge 5.22 Havuzlar Arası Total Boy Varyans Analiz Sonuçları 97

Çizelge 5.23 Havuzlar Arası Ağırlık Gelişimi Varyans Analiz

Sonuçları 98



1. GİRİŞ

Karides yetiştiriciliği, M.S. 1400 yıllarında Endonezya'dan Filipinlere kadar uzanan coğrafyada başlangıçta sel ve su baskınları sonucunda oluşan su birikintilerinden sadece hasat yapılarak başlamış daha sonraları ise doğadan yavru toplanarak kontrollü üretim sürecine geçilmiştir. Günümüzde insan eli altında yetiştirme teknikleri geliştirilerek, karides yetiştiriciliği ekonomik ve uygulanabilir bir teknik durumuna getirilmiştir (Alpbaz, 1993; Primavera, 1994).

Bugün dünya üzerinde 50'den fazla ülkede karides yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ekvator, Endonezya ve Tayland'da karides yetiştiriciliğinden yılda yaklaşık olarak 500 milyon-1 milyar \$ dolayında gelir elde edilmektedir. Bu ülkelere ilaveten Hindistan, Çin, Tayvan, Bangladeş, Sri Lanka ve Filipinler büyük miktarda karides yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerdir. Vietnam, Burma, Nikaragua ve Küba'da karides yetiştiriciliğinin yapıldığı çok sayıda çiftlik bulunmaktadır. Ayrıca Orta ve Güney Amerika'nın büyük bir kesiminde karides yetiştiriciliğini görmek mümkündür. Panama, Kolombiya, Venezuela, Peru, Guatemala ve Brezilya'da daha küçük ve az sayıda çiftlik olmasına karşın Honduras ve Meksika'da karides yetiştiriciliğinin yapıldığı daha büyük işletmeler bulunmaktadır. ABD, Batı Avrupa Ülkeleri ve Japonya yüksek teknolojinin kullanıldığı entansif karides yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmelere sahip olmalarına rağmen yeterli miktarda üretim yapamadıklarından karides ithal eden ülkelerin başında gelmektedirler (Rosenberry, 1996).

Ülkemizde karides yetiştiriciliği çok yeni olup, 1994 yılında ilk çalışmalar başlamıştır. Karides yetiştiriciliği ilk olarak Adana İlinde kurulan AKUVATUR adlı bir özel işletme tarafından denenmiştir. Bu çalışmada *Penaeus semisulcatus* türünün yetiştiriciliği yapılmıştır. Daha sonra 1995 yılında kurulan ve bu çalışmanın gerçekleştirildiği PALMAR A.Ş. Antalya İlinde karides yetiştiriciliğinde ilk deneme üretimine geçmiştir. İşletmede bu güne kadar *Penaeus japonicus*, *P. semisulcatus* ve *P. monodon* türlerinin yetiştiriciliği yapılmıştır.

Bugün dünya üzerinde karides yetiştiriciliğinde uygulanan dört tip üretim modeli bulunmaktadır. Bunlar; ekstansif, yarı-entansif, entansif ve süper-entansif modelleridir. Ekstansif üretim modelinden süper-entansif üretim modeline gidildikçe stok yoğunluğu artarken üretim aşamasında uygulanan yetiştiriciliğin dinamikleri de değişmektedir (Lee and Wickins, 1992; Fast, 1992), (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Dünyada Uygulanan Karides Yetiştiricilik Modelleri

İçerikler	Ekstansif	Yarı-Entansif	Entansif	Süper-Entansif
Üretim (ton/hek./türün)	< 0.1-0.3	0.5-2.5	5-15	10-30
Stok. Oranı (#/m ² /türün)	0.2-5	5-20	15-50	50-250
Yaşama Oranı (%)	< 60	60-80	80-90	80-90
Yavru Kaynağı	Doğa	Doğa+Kulçahane	Kulçahane	Kulçahane
Besin	Doğal	Doğal+Suni	Suni	Suni
Gübre Kullanımı	Yok/Organik	Org./İnorg.	Org./İnorg.	-
FCR (kg yem/kg karides)	0	< 1-1.5	1.5-2.0	> 2.0
Havuz Ölçüleri (hek.)	> 5	1-2.0	0.25-2	< 0.25
Su Derinliği (m)	0.4-1	0.7-1.5	1.5-2.0	Değişken
Su Değişimi	Gel-Git/Mpom	Motopomp	Motopomp	Motopomp
Su Değ. Oranı (%/gün)	< 5	5-20	10-20	> 100
Havalandırma ve Aeratör	Doğ./Su Değ.	Su Değişimi	Aeratör	Aer./Su Değ.
Enerji İhtiyacı (HP/hek.)	0-2	2-5	15-20	> 25
Ürün Sayısı (yıl)	1-2	2-3	2.5-3	> 3
Karides Boyutu (g)	10-50	15-40	15-40	15-25

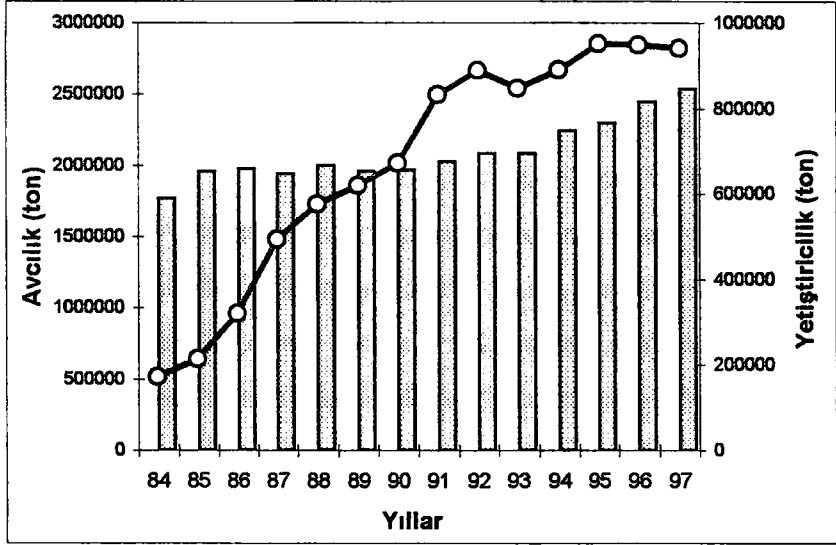
Üretim modellerinden süper-entansif yetiştiricilik modeli *P. japonicus* yetiştiriciliğinde ilk olarak Japonya'da geliştirilmiş olup, uygulanmakta olan bu yetiştiricilik model sonucunda 3 kg/m² ürün alınabilmektedir (Yano, 1993).

Ayrıca genel anlamda toprak havuzlarda yapılan karides yetiştiriciliğinden farklı olarak deniz içersinde belli bir bölgenin çok küçük göz açıklığına sahip ağlar yardımı ile çevrilmesiyle oluşturulan alanlarda da karides yetiştiriciliği yapılmaktadır (Natarajan et al., 1987).

Dünya karides üretimi, avcılık ve yetiştiricilik olmak üzere iki kaynaktan sağlanmaktadır. 1970'li yıllarda sektör olarak oluşmaya başlayan karides yetiştiriciliğinin toplam üretimdeki payı 1992 yılında % 28'iken 1998 yılında % 30 düzeyine erişmiştir (Weidner and Rosenberry; Browdy, 1998).

Rosenberry'e (1999) göre dünya üzerinde karides yetiştiriciliği yapan toplam 171 327 adet çiftlik ve 4 175 adet kuluçkahane bulunmakta ve yaklaşık 1 milyonu aşkın insan sektörde çeşitli kademelerde çalışmaktadır. Ratafia (1995), Dünyada karides yemi üreten 407 adet yem fabrikası olduğunu ve Ekvator'da karides sektöründe yaklaşık 140 000 kişinin yeraldığını kaydetmektedir.

1984 yılında 1 942 468 ton olan toplam üretim 1997 yılında 3 477 141 tona ulaşmıştır. Aynı yıllar arasında, avcılık yolu ile sağlanan üretim miktarı 1 770 176 ton'dan % 43.2 oranında artışla 2 535 327 ton'a yükselirken; yetiştiricilikten elde edilen üretim miktarı ise avcılık üretimine oranla daha fazla oranda artış göstermiş ve 172 292 ton'dan % 546.6 oranında artarak 941 814 ton'a erişmiştir (FAO, 1999; Rana and Immink, 1999), (Şekil 1.1).



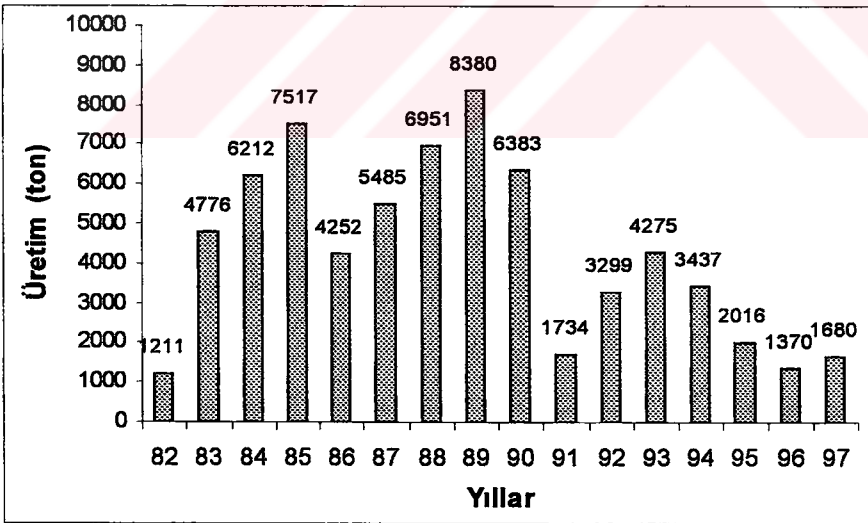
Şekil 1.1 1984-1997 Yılları Arası Dünya Karides Üretimi

Dünya karides yetiştiriciliğinde Tayland ilk sırayı alırken ikinci sırada Endonezya ve üçüncü sırada Ekvator yer almaktadır. Geçmiş yıllarda Çin'in üretim miktarı yüksek olmasına karşın daha sonraki yıllarda düşme görülmüştür (FAO, 1999), (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2 Ülkelere Göre Dünya Karides Yetiştiriciliği

Ülke/Yıllar	90	91	92	93	94	95	96	97
Tayland	119 510	162 051	184 884	225 515	265 524	260 713	224 836	215 000
Endonezya	107 295	140 131	141 690	138 806	135 058	146 608	151 759	159 480
Ekvator	76 420	105 238	113 137	83 404	88 731	105 597	107 920	132 709
Çin	184 817	219 571	206 866	87 856	63 872	78 416	88 851	102 923
Vietnam	31 000	35 600	37 800	42 000	45 000	52 000	65 000	80 000
Bangladeş	18 624	19 555	21 000	28 525	28 763	34 030	49 260	56 480
Hindistan	29 985	35 500	40 000	72 200	91 168	97 539	95 152	54 647
Filipinler	53 989	51 434	78 396	95 816	92 647	90 491	78 067	41 610
Meksika	4 371	5 111	8 326	11 500	13 454	15 867	13 315	17 422
Honduras	3 269	4 032	5 500	8 124	8 850	7 029	9 833	9 833

Türkiye’de, karides üretiminin tamamı avcılık yolu ile sağlanmaktadır. 1994 yılından itibaren başlayan yetiştiricilik çalışmaları istenilen düzeylere erişemediğinden üretim miktarları toplam üretimde yok denecek kadar azdır. Bu yüzden sadece avcılık değerleri dikkate alınmıştır. 1976-1997 yılları arasındaki üretim incelendiğinde ortalama olarak avcılığın % 64’ü Marmara Denizi’nden, % 22’si Akdeniz’den, % 8’i Ege Denizi’nden ve geri kalan % 6’lık kısmının Karadeniz’den elde edildiği görülmektedir (DİE, 1982-1997; FAO, 1999). 1982-1997 yılları arasındaki üretime bakıldığında yıllara göre toplam üretimde dalgalanmaların olduğu görülmektedir. Örneğin; 1982 yılında üretim 1211 ton’iken 1985 yılında 7517, 1986 yılında 4252, 1989 yılında 8380, 1991 yılında 1734, 1993 yılında 4275, 1996 yılında 1370 ve 1997 yılında 1680 ton olarak gerçekleşmiştir (DİE, 1982-1997), (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 1982-1997 Yılları Arası Türkiye Karides Üretimi

Karides, pekçok dünya ülkesi için çok değerli ve eti lezzetli kabul edilen bir insan gıdasıdır. Bu yüzden, su ürünleri arasında her zaman diğer türlere nazaran yüksek fiyatlardan pazarlanmaktadır. 1996 yılı Dünya su ürünleri üretiminde karideslerin önemli bir bölümünü oluşturduğu crustacea'lerin toplam üretim içerisindeki payı % 3 olmasına karşın; toplam üretimden elde edilen gelirler içerisindeki payı % 16'dır. Bu oranlar aynı yıl için deniz balıkları üretiminde % 2, gelirler kaleminde ise % 7 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Japonya'da kişi başına yıllık karides tüketimi 4 kg, Tayland'a 2.8 kg, Amerika ve Tayvan'da 2 kg, Hong Kong ve Singapur'da 1.5 kg, Avrupa'da 1.2 kg, Filipinler'de 1.08 kg, Malezya'da 1 kg ve Endonezya'da 0.65 kg'dır (Chong, 1990; Josupeit, 1999).

Bazı ülkeler için karides ihracatı, çok önemli bir gelir kaynağı ve döviz girdisi sağlamaktadır. Ekvator'da petrol satışından sonra 2. önemli kalemi karides ihracatı oluşturmakta ve toplam karides üretiminin % 60'ı yetiştiricilik yolu ile sağlanmaktadır. Yetiştirilen karideslerin % 55'i Amerika'ya, % 25'i Avrupa'ya ve % 5'i de Asya ülkelerine satılmaktadır. Benzer bir şekilde Bangladeş'te ihracat gelirlerinde 3. sırada karides ihracatı yerilirken su ürünleri ihracat gelirlerinin de % 90'ını da karides ihracatı oluşturmaktadır. (Landesman, 1994; FAO, 1998b; Romo, 1998).

Dünyada 3 büyük karides pazarı bulunmaktadır ve yıllık toplam 8 milyar \$'ın üstünde işlem hacmi söz konusudur. Bunlar; Japonya, Amerika ve Avrupa olup toplam pazarın % 85'ini oluşturmaktadırlar. Geri kalan % 15'lik kısım Avustralya, Singapur ve HongKong pazarında ve üretici ülkelerde tüketilmektedir. Amerika'da tüketilen su ürünlerinin

% 25'ini karides oluşturmaktadır (Lee and Wickins, 1992; Filose, 1995; Hagler, 1997; Aquanews, 1998).

Önceki yıllarda karides pazarında Japonya ilk sırada Amerika ikinci ve Avrupa üçüncü sırada yerilirken son yıllarda sıralama tersine dönerek Avrupa birinci sırada yeralmaktadır. 1998 yılında Avrupa, toplam 382 115 ton karides ithalatı gerçekleştirirken Amerika, 1998 yılında 315 400 ton, 1999 yılında 331 700 ton ve Japonya, 1998 yılında 238 900 ton ve 1999 yılında ise 247 300 ton karides ithalatı gerçekleştirmiştir. Değer bakımından Amerika, 1998 yılında toplam 3.1 milyar \$ hacmine sahip karides ithalatı gerçekleştirmiştir (G.A.A., 1999; Josupeit, 1999; Globefish, 2000a).

Penaeus japonicus türü, Dünya karides pazarında sadece Japonya ile sınırlıdır. Bununla birlikte Japonya'da kesinlikle pazar sorunu olmayıp canlı olarak lüks restoranlarda çok yüksek fiyatlardan satılmaktadır. Bu türün Japonya'da üretimi sınırlı olup, tüketimin büyük bir bölümü ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Noguchi (1990), Japonya'nın ithal ettiği karideslerin % 45'inin yetiştiricilik kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Lee and Wickins'a (1992) göre bu tür, Japonya pazarında canlı olarak 25-60 \$/kg arasında satılmaktadır. Liao and Chien (1994), ise 1993 yılında Japonya pazarında *P. japonicus* fiyatlarının 250 \$/kg'a kadar çıktığını kaydetmiştir. Akdeniz Ülkeleri'nden İtalya'da ve Türkiye Denizleri'nde bulunan *Penaeus kerathurus* türüne benzemesi ile İtalya pazarında az da olsa Pazar bulma şansı vardır. Globefish'e (2000b) göre İtalya pazarında *P. kerathurus* türü karidesin fiyatı 11.71-14.52 \$/kg arasında değişmektedir.

Bütün bu bilgiler sonucunda karides yetiştiriciliğinin su ürünleri yetiştiriciliği içerisinde büyük bir sektör olduğu görülmektedir. Karidesin her zaman aranan ve lüks tüketilen bir insan gıdası olması da büyük bir avantajdır. Bu açıdan genel anlamda pazar sorunu yoktur.

Türkiye sadece Akdeniz ve Ege Denizi'nde toplam 4328 km kıyusal alana sahip ve karides yetiştiriciliğine uygun iklim kuşağında yer alan bir ülkedir. Çalışmada ele alınan *P. japonicus* türü İskenderun Körfezi ile Fethiye Körfezi arasında doğal olarak yayılım göstermekte ve yetiştiricilik için anaç problemi bulunmamaktadır.

Araştırmada, *P. japonicus* türünün toprak havuzlarda 15, 20 ve 25/m² stok yoğunluklarında gelişmelerinin izlenmesi, bu süreç içerisinde yetiştiriciliği etkileyen faktörlerin araştırılması ve bu türün ülkemiz koşullarında yetiştiriciliğinde dikkat edilecek konuların ortaya konması amaçlanmıştır.

Bu araştırma sonuçlarının, ülkemizde başlanmış olan karides yetiştiriciliğine yararlı olmasının yanısıra diğer karides türlerinin yetiştiriciliği açısından da katkılarının olacağını düşünmekteyiz. Yaptığımız bu doktora çalışmasının sonuçlarının hem girişimcilere hemde bundan sonra konu ile ilgili yapılacak araştırmalara ışık tutacağını umuyoruz.

2. KURUMA KARİDESİ (*Penaeus japonicus* Bate, 1888)' NİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Penaeus japonicus türü dünyada ilk olarak insan kontrolü altında başarılı bir şekilde larva ve yavru üretimi yapılan karides türüdür (Şekil 2.1). Bu çalışma Japon bilim adamı Fujinaga tarafından 1934 yılında gerçekleştirilmiş ve günümüzde uygulanan yetiştiricilik çalışmalarına yön vermiştir (Alpbaz, 1978,1993).

Dünyada geniş bir alanda yayılım gösteren bu tür küçük ölekte de olsa Havai, Brezilya, Singapur, Fransa, Fas, Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan, Kıbrıs ve İsrail'de yetiştiriciliği yapılmaktadır. *P. japonicus* türü Japonya, Kore ve Tayvan'da önemli bir karides türüdür. Yetiştiricilik teknikleri Japonya'da geliştirilmiş olup, 1964 yılından itibaren büyük ölekte üretimine başlanmıştır (Main and Fulks, 1990).

2.1 Sistematikteki Yeri

Filum	: Arthropoda
Klassis	: Crustacea
Subklassis	: Malacostraca
Seri	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Seksiyo	: Natantia
Subordo	: Penaeidea
Familya	: Penaeidae
Genus	: <i>Penaeus</i> (<i>Marsupenaeus</i>)
Species	: <i>japonicus</i> (Bate, 1888)

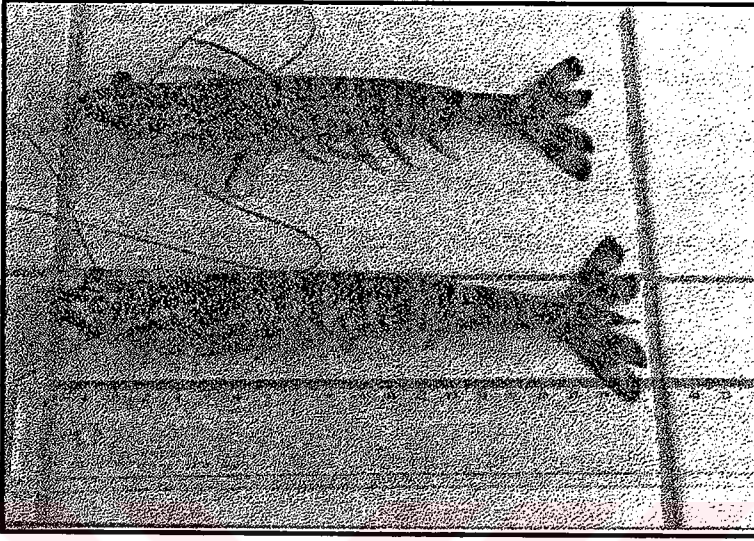
FAO'daki İsimleri:

İngilizce:	Kuruma prawn
Fransızca:	Crevette kuruma
İspanyolca:	Camaron kuruma

Genel ve Ticari İsimleri:

Avustralya:	Japanese king prawn, Tiger prawn
Burma:	Japan pazun, Thae pazun
Hong Kong:	Flower prawn, Fa ha
Japan:	Kuruma-ebi, Saimaki-ebi (sadece genç bireyler)
Kenya:	Tiger prawn, Kamba, Kamba ndogo
Kore:	Oriental brown shrimp
Pakistan:	Kalri
Filipinler:	Hipon buti
Güney Afrika:	Ginger prawn
Tayvan:	Banded prawn
Türkiye:	Karabüke, İskenderiye, Jumbo, Kuruma, Çil Mavi Karides
Vietnam:	Tom bac can
USA:	Kuruma prawn

(Motoh, 1977; Atay, 1984; Dore and Frimodt, 1987; Holthuis, 1987; Kocataş vd., 1991; Alpbaz, 1993).



Şekil 2.1 *Penaeus japonicus* Bate, 1888

2.2 Morfolojik Özellikleri

Vücutları baş ile göğüsün birlikte bulunduğu sefalotoraks ile karın (abdomen) olmak üzere iki ana kısımdan oluşur. Vücut asıl maddesi kitin olan sert bir tabaka ile örtülüdür. Vücut üsten ve alttan bütün halinde veya parçalı olabilen karapas diye adlandırılan bir kabuk ile örtülüdür.

Sefalotoraks bölgesinde I. Anten, II. Anten (antennül), Mandibul, Maksil (I, II), Maksilliped (I, II, III) çiftleri ile 5 çift Pereipod (yürüme bacakları) bulunur. Bu ekstremiteler genellikle 7 parçadan oluşur. Bunlar sırası ile; koksa, basis, iskiüm, merus, karp, propod ve daktil'dir. Dişilerin 4. ve 5. çift pereipodları arasında "reseptekulum seminis"

bulunur. Erkek bireyler spermlerini çiftleşme sırasında buraya boşaltır, spermatoforların tespit olduğu bu yapıya “Telikum” adı verilir.

Abdomen kısmı 6 segmentten oluşmuştur. Abdomen segmenti sırtta “tergit”, karında “sternit” ve her iki yanda “pleuron” adlarını alan kemerli iskelet plakalar ile örtülüdür. İlk 5 segment “Pleopod” (yüzme bacağı) adı verilen ekstremiteleri taşır. Son segment ekstremitersiz olup, ucunda “Telson” adı verilen üçgenimsi bir uzantı ve bunun her iki yanında “Üropod” adı verilen birer çift uzantı bulunur. Erkeklerde I. ve II. Pleopodların endopoditleri değişerek I. çift “Petesma” adı verilen kopulasyon (çiftleşme) organı, II. Çift uç parçasıda “Apendiks Masculina” adı verilen organı oluşturur. Bu organın bulunuşu veya bulunmayışı ile erkek ve dişi bireyler birbirlerinde kolayca ayırd edilir.

Karapas düz ve pürüzsüz parlak olup, baş kısmı yandan basıktır. Rostrum horizontal fakat aşağıya doğru açıktır. Rostrum dorsalde 9-11, ventralde ise 1 diş bulundurmaktadır. İlk üç pereipod kıskacıdır. Adrostral çıkıntı ve oluk hemen hemen karapas gerisine kadar uzanır fakat sonuna erişmez. Adrostral oluk postrostral karinadan daha dardır. Gastrofrontal oluk ve çıkıntı mevcuttur. İlk iki çift pereipodun kaide kısımlarında 2 diken bulunur, III. çift pereipod diken taşımaz. Anten ve hepatik diken mevcuttur. I. Antenin boyu rostrumu biraz geçer, II. Antenin kaide pulları rostrum ucuna kadar ve flegellumları ise abdomenin son segmentine kadar erişir. Telson kenarlarında 3 çift hareketli diken bulunur. Petasma simetrikaldır, telikum tübular yapıda ve anteriyöründeki plaka yuvarlak şekillidir. Maksimum boy erkek bireylerde 19 cm, dişi bireylerde 22.5 cm kadar olabilir. Nadiren doğadan yakalanan bireylere göre 30 cm’ye kadar büyüyebildikleri görülmüştür.

Maksimum 130 g ağırlığa ulaşabilirler (Grey et al., 1983; Kafuka and Ikenoue, 1983; Atay, 1984; Burukovskii, 1985; Dore and Frimodt, 1987; Holthuis, 1987; Kocataş vd., 1991; Bailey-Brock and Moss, 1992; Lumare., 1998; Kumlu, 1998; Anonim, 1999).

2.3. Biyo-Ekolojik Özellikleri

Demersal olan bu tür 90 m'ye kadar olan kumlu-çamurlu veya çamurlu diplerde bulunsalar da genellikle dibi kumlu 10-40 m derinliklerde bulunurlar. Kışın 20 m civarındaki derinliklerde yoğun olarak yaşarlar. Gece aktif olan canlılardır, gündüzleri kuma gömülü olarak geçirirler beslenme ve yumurta bırakma gece gerçekleşir. Karnivor bir tür olup küçük omurgasızlarla birlikte organik parçaları da besin olarak alırlar. Yetiştiricilikte yemlerinde daha çok hayvansal proteine ihtiyaç duyarlar. Tuzluluk bakımından ‰ 5-50 sınırları arasında yaşayabilmelerine rağmen maksimum büyüme ‰ 20-35 tuzlulukta gözlenir. Düşük tuzluluktan ve ani tuzluluk değişimlerinden hoşlanmazlar. Sıcaklık olarak 12-35 °C aralığında yaşayabilirler fakat büyüme için optimum su sıcaklığı 22-30 °C arasında olup, 18 °C ve altında büyüme yavaşlar, 15 °C'de yem alması durur.

Biyolojik olgunluğa minumum vücut boyu ve ağırlık olarak erkek bireylerde 12-13 cm ve 20-25 g'da dişilerde ise 15 cm vücut uzunluğunda ve 38 g ağırlığında erişirler. Bu tür daha çok ılıksu akıntılarının etkili olduğu körfez ve kıyısız alanlarda yaşarlar. Dişiler kapalı telikuma sahiptirler ve çiftleşme kabuk değişiminden sonra olur ve dişiler erkekten aldıkları spermleri telikum altında saklayabilirler.

Yumurtalarını geceleyin nispeten daha derin ve tuzlu ortamda bırakırlar. Yumurtalar bırakılırken aynı zamanda döllenirler. 17 cm vücut uzunluğundaki bir dişi birey bir defada yaklaşık 700 000 yumurta bırakabilir. Yumurtalar ortalama 0.26-0.28 mm çapında olup 27 °C'de 14 saat sonra açılırlar. Larval dönemde ilk olarak nauplius dönemi görülür ve 6 kez kabuk değişiminden sonra 36-37 saat içinde zoea safhasına geçilir. Zoea safhasında ilk olarak dışarıdan yem almaya başlayan bireyler ortamdaki planktonu ve özellikle diatom türlerini besin olarak tüketirler. Zoea safhasında 3 kez kabuk değişimi görülür bu dönem yaklaşık 4-5 gün sürer ve daha sonra mysis safhasına geçilir. Bu safhada yaklaşık 5 gün içerisinde 3 kez kabuk değiştiren birey postlarva safhasına geçer. Bu dönem esnasında larvalar derin sulardan daha sığ ve tuzlulukça daha az tuzlu sulara doğru akıntılar yardımı ile hareket eder ve demersal bir yaşama geçerler. Böylece yavru karideslerin planktonik yaşamı biter sedenter yaşamı başlar. Bu dönemde karidesler bentik canlılar, detritus ve alg ile beslenirler. Yavrular 2.5 cm vücut uzunluğuna geldiklerinde gece aktif olmaya başlar ve gündüzleri zamanlarının büyük bir kısmını kuma gömülü olarak geçirirler güneşin batışı ile kumdan çıkarak yem aramaya başlarlar. Bu dönemin başlaması ile birlikte karidesler sığ sulardan yavaş yavaş daha derin sulara doğru göç etmeye başlarlar. 10 cm vücut uzunluğuna erişildiğinde yetişkin olan bireyler daha çok 5-6 m derinliklerde yoğunlaşırlar. Derinlere iniş yavaş yavaş devam ederken yaklaşık 20 cm vücut uzunluğunda 8-9 m derinlikler beslenme alanı olarak tercih edilmektedir. Suların soğumaya başladığı kış mevsimi ile birlikte daha derinlere 30 m ve üzeri derinlere göç ederler. Genellikle erkek bireylerin yaşam süresi 2 yıl iken dişi bireyler 3 yıl

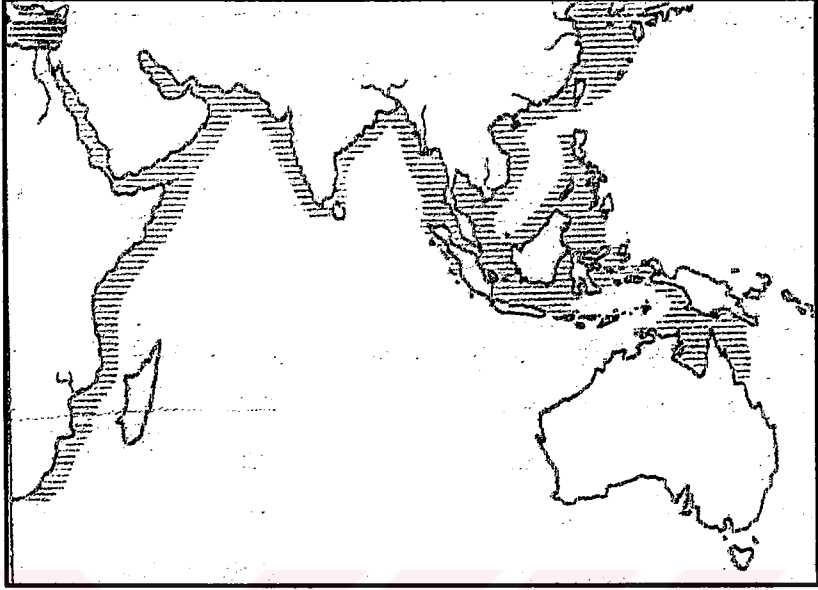
yaşayabilmektedirler (Grey et al., 1983; Kafuka and Ikenoue, 1983; Dore and Frimodt, 1987; Kocataş vd., 1991; Liao, 1992; Kongkeo and Hambrey, 1995; Anonim, 1998; Lumare, 1998).

2.4. Renk

Genel olarak sarımsı olan renk kahverengimsi ve grimsi noktalarla süslüdür. Abdomen üzerinde genellikle 10 veya daha fazla belirgin olarak açık kahve veya koyu kahveli yeşilimsi rengte bantlar vardır. Aynı zamanda karapasin dorsali, ayaklar ve üropodlar da kahve rengi görünümündedir. Ayaklar kırmızı ve telson ve üropod kırmızı, mavi ve sarı renklerle bezenmiştir. Abdomen ve karapas üzerindeki kahve rengi bantlara kıyasla daha dar olan mavi, sarı ve kırmızı rekte bantlar telson sonuna kadar devam eder (Grey et al., 1983; Kafuka and Ikenoue, 1983; Bailey-Brock and Moss, 1992; Anonim, 1999).

2.5. Doğal Yayılım Alanı

Hint-Batı Pasifik’de yaşayan önemli bir türdür. Geniş bir dağılım coğrafyasına sahiptir. Kızıl Deniz, Doğu Afrika kıyılarından Hindistan Denizi, Kore, Japonya, Malaya, Filipinler, Endonezya, Fuji kıyıları Yeni Gine ve Avustralya’nın kuzeyine kadar dağılım gösteren bu tür Akdeniz’e Süveyş Kanalı ile girmiş olup, Mısır, İsrail, Kıbrıs ve Türkiye’nin güney kıyılarında bulunur (Şekil 2.2) (Grey et al., 1983; Dore and Frimodt, 1987; Main and Fulks, 1990; Kocataş vd., 1991; Bailey-Brock and Moss, 1992).



Şekil 2.2 *Penaeus japonicus*'un Doğal Yayılım Alanları

2.6. Beslenme Biyolojisi

P. japonicus karnivor bir türdür. Bu yüzden rasyonlarında daha fazla hayvansal kaynaklı proteine ihtiyaç duyarlar. Yetiştiricilikte kullanılan karma yemlerde protein oranının % 50'nin üzerinde olması arzu edilir. Ayrıca, kanibalizm diğer türlere nazaran daha fazla görülür.

Görme duyusu karideslerde tam gelişmediğinden yem arama ve bulmada önemli derecede etkili değildir. Bu işlev daha çok kemosensör yapılar tarafından yerine getirilir. Kemosensör yapılar daha çok vücudun ön kısmında bulunan antennül, ağız kısımları, kıskaçlar, anten ve maksillipedler üzerinde yoğunlaşmışlardır.

P. japonicus türü karidesler, yem ararken uçlarında kısıkaçlar bulunan ilk üç çift periopodu kepçe gibi kullanarak sürekli substratı karıştırırlar. Yemin ağız kısmına götürülmesi de yine bu kısıkaçlı ayaklar aracılığı ile yapılır. Yemin aranması ve bulunmasında etkili olan bu kısıkaçlar aynı zamanda bazı büyük parçaların koparılmasında da işlev görür. Ağız kısmına gelen yem bu bölgede bulunan üç çift maksilliped, iki çift makaslar ve bir çift kuvvetli mandibul vasıtası ile yenmeyen kısımlar ayıklanır bazen birtakım maddeler besinlerin öğütülmesinde kullanılmak üzere alınır.

Sindirim, enzimlerin ilave edildiği, besinlerin öğütölüp bekletildiği ön barsak'a besinlerin alınması ile başlar. Ön barsak'da bir taraftan besin girişi olurken bir taraftan da besin orta bağırsağa geçmektedir. Kısmi olarak sindirilen besinler orta bağırsak'a geçer. Burada iki fonksiyon vardır. Enzimlerin salgılanması ve sindirilen besinlerin absorpsiyonudur. Orta barsak tarafından salgılanan sindirim enzimleri; proteinaz, karboksipeptidaz, lipaz, amilaz, kitinaz ve diğerleridir. Sindirilemeyen besinler uzunlamasına basit bir tüp şeklinde olan son barsağa geçer burada dışkı sicim şeklinde peritrofik zar içerisinde ritmik kasılmalar ile dışarı atılır.

Epibentik olan postlarva ve juveniller mikroalgler, detritik maddeler, makrofitler, foraminiferler, nematodlar, kopepodlar, tanaidler, kabuklu larvaları ve çeşitli yengeç larvaları gibi hem hayvansal hemde bitkisel kaynakları besin olarak tüketirler. Büyük bireyler ise küçük omurgasızlar, mysid ve caridean karidesler, ampifodlar, poliketler, kabuklular ve hatta küçük balıklar ile beslenirler (Lovel, 1987; Bailey-Brock and Moss, 1992).

2.7. Japonya'daki Yetiştiriciliği

2.7.1. Tarihsel gelişimi

P. japonicus ile ilgili çalışmalar ilk olarak Japonya'da Dr. Fujinaga tarafından gerçekleştirilmiş ve buradan bütün dünyaya yayılarak karides yetiştiriciliğinin temelini oluşturmuştur. Bu tür ile başlatılan yetiştiricilik çalışmalarını daha sonraları diğer türler izlemiştir. Kurata and Shigueno (1976), Japonya'da yapılan çalışmaları tarihsel gelişim içinde dönemlere göre incelemiş ve sınıflandırmıştır.

2.7.1.1 Temel çalışmalar dönemi (1933-1958)

Bu dönemde ilk defa Fujinaga ve iki çalışma arkadaşı tarafından Amakusa'da çalışmalara başlanmıştır. Balıkçılardan alınan olgun anaçlardan yumurta alımı gerçekleştirilmiş fakat istenilen düzeydeki gelişmeler Tokyo Üniversitesi'nden Prof. Dr. Yoshiyuki Matsue'nin diatom türü olan *Skeletonema costatum*'un saf kültürünü gerçekleştirmesi ile sağlanabilmiştir. Bu diatom kültürünün kullanımı ile larval aşamalarda gözlenen metamorfozizm başarı ile tamamlanmış ve Fujinaga çalışmalarını Hudinaga (1942) ismi altında yayınlamıştır. Fujinaga çalışmalarına II. Dünya Savaşı nedeni ile aravermek zorunda kalmış, 1953 yılından itibaren Chiba vilayetinde Nippon Suisan ve Taiyo Gyogyo şirketlerinin maddi destekleri ile çalışmalara tekrar başlanmıştır. Bu dönemde daha çok larva yetiştirme teknikleri ve larval gelişim üzerinde durulmuştur.

2.7.1.2 Sanayileşme dönemi (1959-1963)

Fujinaga ve ekibi çalışmalarına 1959 yılında Takamatsu şehrindeki Taiheiyo balık çiftliğinde aynı firmaların desteğiyle devam etmiştir. Bu dönemde larval aşamada diatom yanında rotifer, istridye yumurtası, *Artemia* naupliileri ve midye larvaları besin olarak denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Larvalar PL₄ aşamasına kadar kapalı ortamda ve bu aşamadan sonra PL₂₀ aşamasına kadar dışarıdaki tanklara alınarak üretim gerçekleştirilmiştir. Burada 10 milyon larva üretilip, Aio ve Himeshima illerinde ilk kez *P. japonicus*'un larvadan pazarlanabilir boy a kadar yetiştiriciliği yapılmıştır.

2.7.1.3 Yoğun üretim dönemi (1964-1976)

1964 yılında karides yetiştiricilik tarihine damgasını vuran bir gelişme yaşanmıştır. Bu gelişme, Kittaka'nın dış ortamda yaklaşık 230 m³ kapasiteli betonarme havuzlarda larval üretimi gerçekleştirmesidir. İleride Japon Sistemi adını alacak olan bu modelde aynı ortamda yumurta alımı ve doğal yem kaynakları üretilbilmekte ve doğal şartlara en yakın özellikte karides yavrusu üretilbilmektedir. Bu sistem hala *P. japonicus* larva yetiştiriciliğinde Japonya'da günümüz teknolojisine modifiye edilerek uygulanmaktadır. Bu dönemde zoea ve mysis aşamalarında diatom olarak *Chaetoceras* sp. kullanılmaya başlanmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Ayrıca, Deshimaru and Shigueno (1972) tarafından geliştirilen suni yemler ilk defa karides larva yetiştiriciliğinde larval aşamada kullanılmaya başlanmıştır.

2.7.1.4 Sistematik üretim dönemi-gelecekteki manzara

Yapay yemlerin gündeme gelmesi ve kullanımı, *Chaetoceras* sp'in yoğun kültürünün yapılabilmesi ve diatomların sayım imkanının oluşması sistematik karides yavrusu yetiştiriciliğini gündeme getirmiştir. Üretimde kullanılan havuzlar ve tanklar tekrar gözden geçirilerek boyutları küçültülmüş, su alım-boşaltım sistemleri ve ısıtma-soğutma sistemleri tekrar düzenlenmiştir. Günümüzde artık kullanılan suyun fiziko-kimyasal parametreleri bilgisayar destekli sistemli bir otomasyon ile izlenmekte ve düzenlenebilmektedir.

2.7.2. Yetiştiricilik sistemleri

P. japonicus'un Japonya'da yetiştiriciliğinde 3 tip model uygulanmaktadır. Bunlar ekstansif, yarı-entansif ve entansif tir. Ayrıca yetiştiriciliğin yapıldığı yerlere görede adlandırılmaktadır. Seto İç Denizi Tipi, Amakusa Tipi ve Kagoshima Tipi gibi (Kafuku and Ikenoue, 1983).

Ekstansif model Japonya'da Seto İçdenizi'nde uygulanmaktadır. Burada bulunan tuzla alanları karides yetiştiriciliği için düzenlenmiş, tabana 10 cm yüksekliğinde kum serilmiş ve savaklar yardımı ile su giriş-çıkış'ı sağlanmaktadır. Yetiştiricilikte kullanılan havuzların büyüklükleri 1-30 hek. arasında değişmektedir. Ortamda diatom ve dinoflagellat türlerinin çoğalmasını teşvik etmek için savaklardan sürekli su değişimi sağlanmaya çalışılır. Günlük su değişim oranı % 25-50 arasında değişir. Ortamda doğal besin bol miktarda vardır bu yüzden diğer modellere göre

maliyet oldukça düşüktür. Stok yoğunluğu düşük olup pedallı aeratör kullanımı ile yoğunluk artırılabilir.

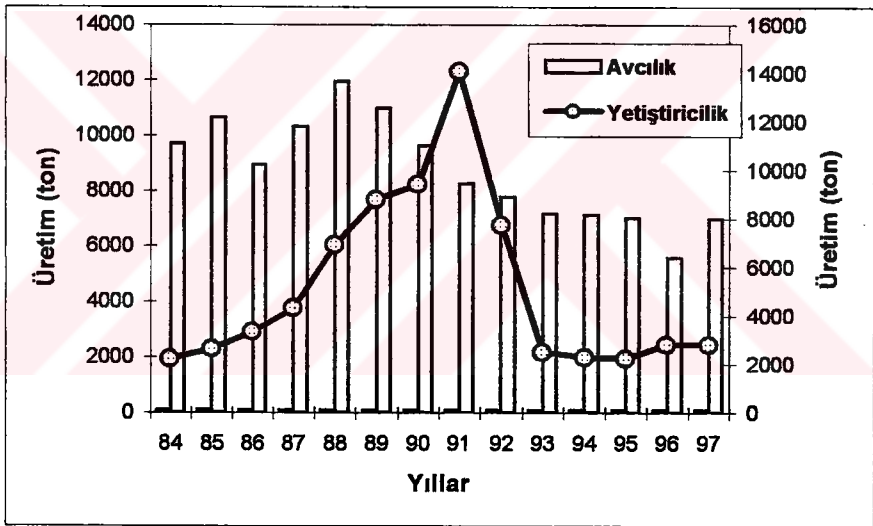
Yarı-entansif model Amakusa bölgesinde uygulanmaktadır. Gelgit'in hakim olduğu kıyısız alanlarda taşlar kullanılarak veya betonarme yapı ile oluşturulan havuzlar kullanılır. Havuzların büyüklüğü 10-30 hek. arasında değişirken derinlikleri 2-4 m arasındadır. Su değişimi ekstansif modele oranla daha fazla olmasına karşın doğal yem bakımından fakir ortamlardır. Bu yüzden karma yem kullanımı söz konusu olup maliyet yüksektir.

Entansif model Kagoshima'da uygulanır. Uygulamada 0.1 hek. büyüklüğünde 1.6 m derinliğinde yuvarlak zeminde kum bulunan çift tabanlı sirkülasyon ve havalandırma maliyeti yüksek havuzlar kullanılır. Bu sistemde yenmeyen yemler ve atık maddeler ortamdan kolayca uzaklaştırılır. Su değişim oranı ilk ay günlük % 100'ken üretim boyunca artırılarak hasata yakın dönemde günlük % 500 oranına kadar yükseltilir. Üretim maliyeti çok yüksek olan bu modelde 3 kg/m² ürün alınabilmektedir (Furukawa, 1973; Boonyaratpalin et al., 1980; Kafuku and Ikenoue, 1983; Kungvankij and Chua, 1986).

2.8 Dünyada *Penaeus japonicus* Üretimi

P. japonicus'un üretimi diğer karides türlerine nazaran daha azdır. Üretim, avcılık ve yetiştiricilik olmak üzere iki kaynaktan sağlanmaktadır. Avcılık yolu ile gerçekleştirilen üretimde üç ülke Japonya, Kore ve Tayvan söz sahibidir. Avcılık yolu ile sağlanan üretim 1984 yılında toplam 9684 ton'dur. Bu üretimin, 3356 ton'u Japonya,

1236 ton'u Kore ve 5092 ton'u Tayvan tarafından gerçekleştirilmiştir. Yine aynı yıl ile sağlanan üretim 1997 yılında 6995 ton'a düşmüş olup, bu üretimin 84 ton'u İsrail, 2144 ton'u Japonya, 2102 ton'u Kore ve 2665 ton'u Tayvan tarafından gerçekleştirilmiştir. Yetiştiricilik yolu ile sağlanan üretim miktarı 1984 yılında 2215 ton olup, bu miktar 1991 yılında 14 077 ton'a kadar çıkmış özellikle 1992 yılında Tayvan üretiminde görülen azalma sonucunda üretimde düşüş görülmüş ve 1997 yılında toplam yetiştiricilik üretim miktarı 2814 ton olarak gerçekleşmiştir (FAO, 1999), (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Dünya *Penaeus japonicus* Üretimi

Dünyada *P. japonicus* yetiştiriciliğine yakından baktığımızda FAO kayıtlarına göre 12 ülkenin bu türün yetiştiriciliğini yaptığını görmekteyiz. Bu ülkelerden özellikle Japonya ve Tayvan toplam

üretimde önemli bir paya sahiptirler. 1966 yılında Japonya’da yetiştiricilik miktarı sadece 212 ton’ken 1984 yılında Japonya’nın yetiştiricilik yolu ile sağladığı üretim miktarı 2037’tona yükselmiş fakat 14 yıl boyunca hemen hemen aynı kalmış ve 1997 yılında üretim 2241 ton olarak gerçekleşmiştir. Tayvan’nın gerçekleştirdiği üretim 1984 yılında 160 ton’ken 1991 yılında rekor düzeye çıkarak 11 460 ton olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki yıllarda üretimde önemli düzeyde azalmalar görülmüş ve 1997 yılında 405 ton’a düşmüştür. Akdeniz Ülkeleri’ne baktığımızda İtalya ve Fransa’nın az da olsa bu türün yetiştiriciliğini yaptığını görmekteyiz (FAO, 1997, 1999; Kano, 1990), (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Dünyada *P. japonicus* Yetiştiriciliği (ton)

Ülke/Yıllar	90	91	92	93	94	95	96	97
Arnavutluk	-	-	-	-	-	-	-	10
Avustralya	< 0.5	< 0.5	5	22	33	35	216	39
Fransa	6	< 0.5	< 0.5	< 0.5	33	13	30	24
Yunanistan	-	-	-	-	5	-	1	5
İtalya	32	32	33	24	25	25	22	19
Japonya	2636	2491	2187	1712	1519	1646	1846	2241
Kore	55	31	30	19	58	34	5	-
Portekiz	< 0.5	22	3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-
Singapur	4	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-
G.Afrika	-	-	-	-	1	1	1	1
İspanya	41	32	42	55	67	58	87	70
Tayvan	6643	11469	5439	659	559	428	601	405
TOPLAM	9417	14077	7739	2491	2300	2240	2809	2814

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Konuyla ilgili daha önceleri yapılan çalışmalar, çalışma konularına ve yapılan araştırmanın içeriğine göre alt başlıklar altında incelenirken tür ile yapılan diğer çalışmalar genel çalışmalar ve ülkemizde yapılan çalışmalar alt başlığında verilmiştir. Ayrıca sunulan bütün çalışmalar kronolojik olarak sıralanmıştır.

3.1 Genel Çalışmalar

Hudinaga (1942), yaptığı çalışmada ilk kez *Penaeus japonicus* türü ile çalışarak insan kontrolü altında karideslerden yumurta almış ve larval evreleri takip ederek larval aşamalarda gözlenen gelişmeler hakkında detaylı bilgi vermiştir.

Aquacop (1976), Ifremer'in Pasifik'teki Tahiti adasındaki araştırma enstitüsünde 1973 yılında Japonya'da bulunan Fujinaga Enstitüsü'nden getirilen *P. japonicus* larvaları yetiştiriciliğe tabi tutulmuş, bu bireylerden elde edilen anaçlardan gözkesme yöntemi uygulanarak yumurta alımı gerçekleştirilmiştir.

Kurata (1978), Japonya'da heryıl doğal stokları zenginleştirmek amacıyla devletin kontrolü ve desteği altındaki üretim istasyonlarında

Üretilen PL₂₀ aşamasında yada 3 cm boydaki larvaların doēaya bırakılarak doēal stokların zenginletirildiēini belirtmiştir.

Lumare (1981), *P. japonicus* türü üzerinde göz sapı keserek maturasyon çalışmaları yapmış ve kontrollü ortamda yumurta alımını gerekletirmi, larval aşamaları inceleyerek gelişmeleri kaydetmiştir.

Oshima (1984), Japonya'da yıllık olarak 300.000.000 *P. japonicus* larvasının devlet tarafından yetitirildiēini, bunların doēal stokları zenginleştirmek amacı ile doēaya bırakıldıēını ve yıllık olarak % 5-8 arasında deēien oranlarda bu bireylerden byyenleri avcılık yolu ile yakalanarak böylelikle üretime katkı saēlandıēını belirtilmiştir.

Spotts (1984), Japonya'nın güneyinde Shigueno'nun gelitirdiēi tabanı kumlu betonarme yapılardaki yuvarlak havuzlarda süper-entansif model uygulanarak başarılı bir şekilde *P. japonicus* yetitiriciliēinin yapıldıēını belirtmektedir.

Calvas (1985), Fransa'nın Atlantik kıyılarında uygulanan *P. japonicus* yetitiriciliēinin ilk olarak 1984 yılında baladıēını bildirerek, kullanılan teknikler hakkında bilgi verilmiştir.

Farmer (1985), raporda Birleşik Arap Emirlikleri'nde Fujairah'da pilot bir karides iftliēi kurulduēunu ve üretime baladıēını potansiyel üretim amaçlı  tür üzerinde alııldıēını bu türlerin *P. semisulcatus*, *P. japonicus* ve *P. monodon* olduēu kaydetmiştir.

Uno'nun (1985) belirttiğine göre Japonya'da 6.900 hektarlık Salmastra lagününe 1978 yılında *P. japonicus* larvaları doğal kaynakları zenginleştirmek amacıyla bırakılmaya başlanmış, 5 yıllık bir zaman içerisinde toplam 17.6 milyon larva stoklanmıştır. Bu süre sonunda daha önceleri lagün verimine göre ürün miktarının 2-3 kat daha arttığı kaydedilmiştir (Canese et al., 1990).

Csavas (1988), Çin'in güneyinde *P. japonicus*'un yetiştiriciliğinin yapıldığını ve Japonya'da yapılan *P. japonicus* yetiştiriciliğinden ortalama 6145 kg/hek. ürün alındığını kaydetmiştir.

Hirata (1988), Japonya'da *P. japonicus* larvasının devlet eli altındaki araştırma istasyonlarında üretilip denize bırakıldığını bu sadayede doğal kaynakların zenginleştirilmeye çalışıldığını ve bunun sonucunda da avcılık miktarının artırılmasının hedeflendiğini bildirmiştir.

Arrobas (1989), Portekiz'de toprak havuzlarda *P. japonicus* yetiştiriciliği üzerine çalışmıştır. Ekstansif modelin uygulandığı yetiştiricilikte 200-300 kg/hek., yarı-entansif model uygulamasında ise 600-700 kg/hek. ürün elde edildiğini kaydetmiştir.

Favreliere (1989), düzenlenen konferansta, Fransa'nın Atlantik kıyısında tuzla alanlarında *P. japonicus* yetiştiriciliğinin yapıldığını belirterek, havuzların hazırlanması ve hasatı ile ilgili bilgiler vermiştir.

Sadek (1989a), Mısır'da bir tane özel kuluçkahane olduğunu, burada *P. japonicus* ve *P. semisulcatus* larvası ürettiğini kaydetmiştir.

Kuluçkahanenin kapasitesi 8 milyon larva olup, deniz suyunun 500 m uzaklıktan alındığını ve Aralık-Nisan ayları arasında yumurta elde edildiğini bildirmektedir.

Vibhasiri (1989), Tayland körfezinde ekonomik yönden değerli karideslerin sınıflandırmasını yapmış ve 14 adet türden bahsetmiştir. *P. japonicus* türü de ekonomik yönden değerli türler arasında belirtilmektedir.

Camara-Ragerio (1990), Brezilya'da ticari anlamda karides yetiştiriciliğinin ülkenin kuzey doğusunda 1980'li yılların başında ithal edilen *P. japonicus* ve *Macrobrachium rosenbergii* türleri ile başladığını kaydetmiştir.

Liu (1990), Çin'de karides yetiştiriciliğinde toplam üretimin % 80'ini *Penaeus chinensis* türünün oluşturduğunu, yetiştiriciliği yapılan diğer türlerin sırasıyla *P. penicillatus*, *P. merguensis*, *P. monodon*, *Metapenaeus ensis*, *P. japonicus* ve *P. semisulcatus* olduğunu kaydetmiştir.

Nambiar (1990), İtalya'da ticari olarak *P. japonicus* yetiştiriciliğine 1981 yılında başlandığını fakat henüz istenilen seviyede olmadığını 1000 ton civarında bir üretimin söz konusu olduğunu bildirmiştir.

Park (1990), Kore'de yetiştiriciliği yapılan karides türlerinin başında *P. japonicus*'un geldiğini ve 1989 yılında özel işletmelerin tamamlamada 22 milyon *P. japonicus* larvası üretildiğini kaydetmiştir.

Watanabe and Nomura, (1990), Japonya'da yetiştiriciliği yapılan başlıca türlerin *Pagrus major*, *Seriola quinqueradiata*, *Paralichthys olivaceus* ve *Penaeus japonicus* olduğunu belirtmiştir.

Rosenberry (1991), Japonya'da karides yetiştiriciliği yapılan tek türün *P. japonicus* olduğu belirtilmiş ve 1991 yılında 500 hektarlık alandan toplam 3500 ton ürün alındığını kaydetmiştir.

Fast (1992), karides yetiştiriciliğinde hasatta uygulanacak modelin karideslerin özelliklerine göre değiştiğini, *P. vannamei* ve *P. merguensis* gibi türlerin hasat edilmelerinde problem olmadığını havuzun suyunun boşaltılmasının yeterli olduğunu boşalan su ile dışarı kolayca alınabildiklerini, *P. japonicus* türünün su ile beraber hareket etmediklerini kuma gömülme özelliklerinin olduğunu gece hasatının uygun olduğunu hızlı bir şekilde boşaltma ile hasat edilebileceklerini belirtmiştir.

Lee and Wickins (1992), *Penaeus japonicus* türünün sub-tropikal ve Akdeniz türü olduğunu belirterek, bu karides türünün yetiştiriciliğin karlı olduğunu ve ekonomik bakımdan dünya karides pazarında özellikle Japonya pazarında aranan bir tür olduğunu belirtmişlerdir.

Maguire and Allan (1992), Avustralya'da *P. japonicus* yetiştiricilik çalışmalarının ilk olarak 89/90 yıllarında başladığını kaydetmişlerdir.

Buchet and Hussenot (1993), Fransa'nın Atlantik kıyılarında toplam 27 000 hektarlık tuzla alanı olduğu ve bu alanların % 13'ünde levrek ve çipura yetiştiriciliğinin yanı sıra *P. japonicus* yetiştiriciliğinin

yapıldığı ve yılda 30 ton ürün alındığını ayrıca bölgenin patolojik etkenlerin az olması bakımından da yarı-entansif karides yetiştiriciliğine uygun olduğunu kaydetmişlerdir.

Hong (1993), çalışmada doğadan yakalanan ve kontrol altında bir kış geçiren *P. japonicus* anaçlarını göz sapı kesme methodu uygulayarak maturasyona tabii tutmuş, anaçlarda yaşama oranını % 93.3 tespit ederken maturasyon oranını % 75.9 olarak kaydetmiştir. Maturasyon aşamasında yumurta alımı 12. günde en yüksek değerine ulaşırken, nauplius aşamasından PL₇ aşamasına kadar geçen süre içerisinde yaşama oranının % 69 olduğunu bildirmiştir.

Manaud et al. (1993), yapılan çalışmada, Fransa'nın Atlantik kıyısında bulunan bataklık ve lagüner alanların akuakültüre kazandırılmasının önemi üzerinde durarak, bu alanlarda ele alınabilecek türler olarak *P. japonicus*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus* ve *Crassostrea gigas* türlerini belirtilmişlerdir.

Srinivasagam et al. (1993), Hindistan'da Ennore'de *P. japonicus* yetiştiriciliği amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yumurta alımı ve larva yetiştiriciliği için başarılı sonuçlara ancak göz sapı kesimi yaparak ulaşabilmişlerdir.

Brun (1997), dünyada ticari anlamda *P. japonicus* türünün Uzak Doğu'da Japonya, Kore, Çin, Tayvan ve Avustralya'da yetiştiriciliğinin yapıldığını kaydetmiştir.

Redon et al. (1997), ilk defa *P. japonicus* ve *P. kerathurus* üzerinde yapılan çalışmada hibrid tür denemesi yapılmış bu amaçla dişi *P. japonicus* ve erkek *P. kerathurus* bireyden faydalanılmış erkekten alınan spermier dişiye transfer edilmiş yumurta alımında % 70 başarı sağlanırken yumurtaların hepsinin abnormal olduğunu gözlemiştir.

FAO (1998a), Kıbrıs ile ilgili hazırlanan raporda, son zamanlarda *P. indicus* ve *P. japonicus* yetiştiriciliği amaçlı çiftliklerin kurulduğu belirtilmiştir.

Preston et al. (1999), yapılan çalışmada, *P. japonicus* postlarva maliyetlerinin doğadan yakalanan anaçlardan veya yetiştiricilik kaynaklı elde edilen anaçlardan sağlanması durumunda hangisinin ekonomik olacağı araştırılmıştır. Her iki anaçtan elde edilen yumurta sayısında aşırı bir fark görülmezken yumurtaların açılma oranları bakımından doğal kaynaklı anaçlardan elde edilen yumurtaların açılma oranlarının yüksek olduğu belirtilmiştir.

3.2 Stok Yoğunluğuyla İlgili Çalışmalar

Furukawa (1973), Japonya'daki *P. japonicus* yetiştiriciliğinde uygulanan stok yoğunluğunun 20/m² olduğunu kaydetmiştir.

Forster and Beard (1974), 9 farklı tür karides üzerinde kapalı devre sistem içersinde 25/m² ve 162/ m² stok yoğunluklarında çalışmışlardır. 16 hafta sonunda 25/ m² stok yoğunluğundaki *P. japonicus* bireylerinin ortalama olarak 11.3 cm total boya ulaştıklarını, 162/m² stok

yoğunluğundaki bireylerde ise total boyun ortalama 10.0 cm olduğunu belirtmişlerdir.

Fox (1983), Brezilya'da *P. japonicus* türü ile yarı-entansif üretim modelinde $1/m^2$ stok yoğunluğunda dışarıdan yem verilmeden 5 aylık üretim sonucunda 25 g ağırlığa ulaşıldığını belirtmiştir.

Lanari et al. (1989), İtalya'nın Kuzey Adriyatik Denizi kıyılarında bulunan Grado lagününde valli kültür yapılan toprak havuzlarda bu konuda araştırma yapmışlardır. Gübre kullanımının ve stok yoğunluğunun *P. japonicus* gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Stok yoğunluğu $1.5-3/m^2$ arasında değişirken gübre kullanımının yaşama oranı üzerine etkisinin olmadığı kaydedilirken gübre kullanımının canlı ağırlık artışı üzerine etkisi 42. günden itibaren görülmeye başlandığını belirtilmiştir.

Sadek (1989b), yaptığı çalışmada, $5\ 000\ m^2$ 'lik 12 adet toprak havuzda $3-6/m^2$ stok yoğunluklarında farklı gübreleme programlarında *P. japonicus* gelişimini incelemiştir. 155. günün sonunda gübrelemenin yapıldığı ve karma yemin verildiği havuzda yaşama oranı % 68 bulunurken, 864 kg/hek. verim elde edilmiştir. Gübrelemenin yapılmadığı havuzda yaşama oranı % 59.9 tespit edilirken, hasat sonucunda 360 kg/hek. ürün elde edilmiştir. Gübreleme ve karma yemin uygulandığı havuzlarda hasat sonucunda ortalama ağırlıkların 33-49 gr arasında değiştiği, sadece gübrelemenin yapıldığı havuzlarda ise 28-40 gr arasında değiştiği kaydedilmiştir.

Canese et al. (1990), yapılan çalışmada, İtalya'nın Adriatik kıyılarında "Valli" adı olarak bilinen ekstansif balık yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda *P. japonicus* ve *P. monodon* türlerinin bu ortamlara stoklanarak yetiştiricilik denemeleri yapılmıştır. Bu çalışmada 7.2 hek. alana 298 000 adet yavru *P. japonicus* 4.14 / m² yoğunlukta stoklanmış, 143 gün sonunda ortalama 19.45 g ağırlığa ulaşılmış toplam 1761.5 kg ürün elde edilmiştir. Bu çalışmada başlangıçta larvalar ‰ 35 tuzluluktan ‰ 17 tuzluluğa adapte edilmişler ve ortalama ‰ 15 tuzlulukta yetiştiricilik uygulanmıştır. Buna karşın 3.5 hek. alana 60 000 adet *P.monodon* 1.72 / m² yoğunlukta stoklanmış 116 gün sonra ortalama 34.35 g ağırlık elde edilirken toplam 54.1 kg ürün elde edilmiştir.

Kongkeo (1990), karidesin büyümesi ve gelişimini sınırlayan birkaç faktörün bulunduğunu bunların; ortamdaki doğal yem kaynakları ve miktarları, havuz koşulları, kaliteli yem ve yeterli yem miktarı olduğunu kaydetmiştir. Bunlardan başka stok yoğunluğunun hasatta elde edilecek karideslerin boyutları ile birebir ilgili olduğunu belirtmiştir.

Quinito et al. (1990), yaptıkları çalışmada, 12 tonluk yuvarlak tankların tabanlarına kum koyarak m²'ye 50, 100 ve 150 PL₂₄ aşamasındaki yavru karidesler olmak üzere üç değişik stok yoğunluğu denenmiştir. Çalışmada tamamen yem olarak midye eti ve ıskarta balık verilmiştir. 6 aylık bir yetiştiricilik dönemi sonunda 50/m²'lik stok yoğunluğundaki tankta ortalama ağırlık 12.5 g, 100/m²'lik stok yoğunluğu uygulanan tankta ortalama ağırlık 10 g ve 150/m²'lik stok yoğunluğu uygulanan tankta ortalama ağırlık 7.9 g olarak kaydedilmiştir.

Clifford (1992b), karides yetiştiriciliğinde ideal havuz derinliğinin 1.2-1.5 m arasında olması gerektiğini Tayvan'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde tabana kum konulduğunu tipik olarak *P. japonicus* larvalarının stoklanma zamanının PL₂₀₋₃₀ olduğunu kaydetmiştir.

Burford and Glibert (1999), *P. japonicus* yetiştiriciliğinin Avustralya'da son on yıl içerisinde hızla arttığını, yetiştiricilikte toprak havuzların tabanına kum konulduğunu ve 20-30 birey/m² stok yoğunluğunun uygulandığını belirtmişlerdir.

3.3 Beslemeyle İlgili Çalışmalar

Hudinaga and Kittaka (1966), *P. japonicus* larva yetiştiriciliğinde çeşitli canlı yemleri ve diatom türlerini denemişler en iyi sonucu *Chaetoceros* sp. ve *Artemia* sp'de elde etmişlerdir.

Deshimaru and Shigueno (1972), *P. japonicus* türü üzerinde yetiştiricilik aşamasında karma yem kullanarak gelişim üzerine etkilerini araştırmışlar ve çalışma sonucunda bu türün protein oranınca yüksek (% 52-60) değerdeki yemlere ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir.

Jones et al. (1979), mikrokapsül yemlerin, karides türleri içerisinde ilk defa *P. japonicus* türü üzerinde larval aşamada kullanıldığını belirtmişlerdir.

Galgani et al. (1984), *P. japonicus* türünün beslenmesinde proteince zengin yemleri tercih ettiğini yapılan incelemede sindirim sisteminin de bunu doğruladığını kaydetmişlerdir.

Hirata et al. (1985), yaptıkları çalışmada *P. japonicus* larva yetiştiriciliğinde *Brachionus plicatilis* ve *Artemia nauplii* besin olarak kullanılmış gelişimleri araştırılmıştır. Sonuç olarak *Artemia nauplii*'leri ile beslenen grupta daha iyi gelişimin olduğu kaydedilmiştir.

Sacayanan and Hirata (1986), yaptıkları çalışmada, doğal ışık altında *P. japonicus*'un beslenme aktivitesi ve oksijen tüketimini araştırmışlar, beslenme aktivitesinin akşam karanlığı ile birlikte hemen başladığını ve saat 16.00-20.00 arasında yükseldiğini, gece 01.00'de ikinci kez artış yaptığını ve gece zamanı oksijen ihtiyacının 2 kat daha da arttığını tespit etmişlerdir.

Lumare (1987a), *P. japonicus* larva yetiştiriciliğinde karma yem kullanımı denenmiştir. Denemede 300, 500 ve 1000 µ'luk % 68.6 gibi yüksek protein oranına sahip yemler kullanılmış ve yemden faydalanma oranı 1.6 bulunurken yaşama oranının % 85.5 olduğu belirtilmiştir.

New (1987), *P. japonicus*'un yetiştiriciliğinde kullanılan yemlerin rasyonlarında % 48-60 oranında protein olması gerektiğini ve en etkili yemlemenim azar azar ve sık sık yapılanın olduğunu vurgulamıştır.

Cam et al. (1991), Fransa'nın batısındaki Noirmoutier adasında *P. japonicus* türü ile yarı-entatif yetiştiricilik modelinde doğal besin kaynakları ve karma yemlerin karideslerin beslenmeleri üzerine etkilerini

araştırmışlardır. Çalışma sonunda, karma yemlerin karidesler stoklandıktan sonraki ilk haftda beslenme üzerinde etkili olmadığını fakat karma yemlerin beslenmedeki etkisinin ikinci haftadan itibaren artan bir ivme ile arttığını, ayrıca karma yemlerin ortamdaki doğal yem kaynaklarının çoğalmasına yaklaşık % 30 oranında katkısının bulunduğunu belirtmişlerdir.

Chien and Jeng (1992), *P. japonicus* yetiştiriciliğinde renklenme üzerinde çalışmışlar bu amaçla yem rasyonlarına çeşitli renklendiricileri katarak pigmentasyonu araştırmışlardır. En iyi sonucun içersinde astaxanthin bulunan rasyondan elde edilirken aynı zamanda en iyi yaşama oranı da bu rasyonlu yem ile beslenen deneme gurubundan alındığını belirtmişlerdir.

3.4 Büyüme ve Gelişimle İlgili Çalışmalar

Chce (1971), *P. japonicus* türünde kabuk değişiminin genç bireylerde daha sık ve değişim aralıklarının daha yakın zamanlı; ergin bireylerde ise daha az ve aralıklı zamanlarda görüldüğünü kaydetmiştir.

Tournier (1972), yaptığı çalışmada, *P. japonicus* için en iyi gelişmenin 25-30 °C su sıcaklıkları arasında olduğunu belirterek 3-2 °C'de bile yaşadıklarını tespit etmiştir.

Shigueno (1975), Japonya'da uygulanan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde stok yoğunluğunun limit olarak 20/m²'i geçmemesi gerektiğini belirtmiştir.

Kurata and Shigueno (1976), Japonya’da bir iç deniz olan Seto Denizi’nde yapılan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde uygulanan stok yoğunluğunun maksimum 20/m² olduğunu daha fazla stok yoğunluklarında yaşama oranlarının düştüğünü ve hasat sonunda ortalama ağırlıkların düşük olduğunu kaydetmişlerdir.

Wickins (1976), karideslerin büyümek için kabuk değiştirmek zorunda olduklarını, yeni kabuk oluşumunda ufak karidesler için birkaç saat yeterli olurken büyük karideslerde bu sürenin 1-2 güne çıkabildiğini belirtmiştir. Karideslerde kabuk değiştirme siklusunun endogen (içsel) ve exogen (dışsal) faktörlere bağlı olduğunu, bunlardan başka merkezi sinir sisteminin ve Y organının da kabuk değiştirme hormonun salgılanmasında önemli bir rol oynadığı bildirmiştir. Ayrıca, *P. japonicus* türünde, kabuk değişiminden diğer kabuk değişimine kadar geçen süre (inter moult)’nin 1.5 g ağırlığındaki bir birey için yaklaşık 6 gün iken 15 g ağırlığındaki bir birey için 17 gün olduğunu belirtmiştir.

Gundermann and Popper (1977), üç farklı karides türü olan *Penaeus monodon*, *P. japonicus* ve *P. merguensis*’in Fiji adasında polikültürü üzerine çalışmışlardır. Çalışmada *Tilapia mossambica*, *Chanos chanos* ve *Siganus vermiculatus* balık türleri kullanılmıştır. 120 günlük yetiştiricilik sonunda en iyi ağırlık artışı 36 g ile *P. monodon*’da tespit edilirken *P. japonicus* için ortalama ağırlık 27 g ve *P. merguensis* için 19 g olarak belirlenmiştir. Yaşama oranı bakımından en düşük oran *P. japonicus* türünde bulunmuş, bunun sebebinin bu türün kuma gömülme isteğinin oluşu ve bu yüzden bunun sağlanmaması durumunda yaşama oranının düştüğü kaydedilmiştir. Ayrıca, *P. japonicus* türünde

başarılı bir yetiştiricilik için tabanda kum bulunması gerektiği vurgulanmıştır.

Lumare et al. (1986), çeşitli koşullarda ve farklı ortamlarda *P. japonicus*'un gelişimini incelemiştir. Özellikle yarı-entansif modelde büyüme ve havuz koşulları üzerinde durulmuş Akdeniz koşullarında uygun bir tür olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca ‰ 62 tuzlulukta yapılan bir çalışmada *P. japonicus*'da 90 gün sonunda en iyi ağırlık artışının 4.1 g olduğu belirlenmiştir.

Lumare (1987b), yaptığı çalışmada, 1979-1985 yılları arasında İtalya'da bulunan çeşitli lagünlere *P. japonicus* larvası stoklamış ve lagüner alanlarda gelişmeleri takip etmiştir. Çalışmada larvalar PL₂₀₋₃₀ aşamasında ve su sıcaklığı 14 °C'nin üzerinde iken stoklanmıştır. Hasat, su sıcaklığı 18 °C'nin altına düşmeden yapılmıştır. Varano Lagünü'nde, Mayıs sonunda stoklama yapılmış Eylül sonunda hasat edilmiştir. 105 gün içerisinde ortalama 36 g ağırlığa ulaşılmış bu süre zarfında tuzluluk ‰ 22-24.5 arasında değişmiştir. Stagno Di Cirdu Lagünü'ne Nisan ortalarında stoklanan bireyler Aralık başında hasat edilmiştir. Yaklaşık 200 günlük üretim sonunda ortalama 30 g ağırlığa ulaşılırken, tuzluluk ‰ 22-50 arasında değişmiştir. Bu iki lagünden başka 5 lagüne daha stoklama yapılmış ve toplam 7 lagün için elde edilen yaşama oranları % 0.5-46 arasında değişirken ortalama hasat ağırlıkları 23.6-43.4 g arasında değişmiş ve toplam hasat edilen miktar lagün başına 10-2 300 kg arasında değişmiştir. Sonuç olarak, lagüner alanlardaki üretimin birinci etken olarak ortamdaki predatör kaynakların varlığı ve miktarına göre değiştiği, ikinci ve üçüncü etken olarak ortamdaki besin miktarı ve

su koşullarının olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada *P. japonicus* türünün Avrupa'da ilk olarak 1971'de Fransa'da yetiştiricilik çalışmalarına başlandığı, İtalya'da 1978' ve İspanya'da 1983 yılında ele alındığı bildirilmekte olup, 1983 yılında Brezilya'da kurulan bir çiftlikte ise 180 ton üretimin gerçekleştirildiği kaydedilmiştir.

Lumare et al. (1987), yapılan çalışmada, iki farklı havuzda farklı gübreleme programı uygulayarak *P. japonicus* gelişimini incelemişlerdir. Araştırmada organik ve inorganik gübreler kullanılmış ve havuzlarda oluşan farklı fitoplankton, zooplankton ve makrobentik populasyon yapısının hasat sonucunu etkilediği vurgulanmıştır. % 1 organik madde ihtiva eden havuzda verim 46.9-257.9 kg/hek. arasında değişirken; % 4 organik madde ihtiva eden havuzda verimin 345 kg/hek. olduğu kaydedilmiştir. Birinci havuzda karides ağırlıkları 11.5-24.1 g arasında değişirken, ikinci havuzda ortalama ağırlığın 35.6 g olduğu bildirilmiştir.

New (1988), Fransa'da yapılan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde hektar başına 210-590 kg ürün alındığını ve hasat sonucunda elde edilen ağırlıkların 15-25 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Canavate ve Sanchez (1989), İspanya'da yaptıkları çalışmada, *P. japonicus* türünde önbüyütmede uygulanan stok yoğunluklarının büyüme dönemindeki gelişim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda hektar başına 150-250 kg arasında ürün elde edilirken hasat sonunda ortalama ağırlıkların 15-20 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Lumare et al. (1989), İtalya'da yarı-entansif üretim modeli uygulayarak *P. japonicus* yetiştiriciliği çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonunda, hektar başına 189-525 kg ürün alınırken ortalama ağırlıkların 25-30 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Oltra et al. (1989), İspanya'da yaptıkları çalışmada, yarı-entansif modelde toprak havuzlarda $8/m^2$ stok yoğunluğunda *P. japonicus*'un gelişimini ve havuz koşullarını incelemişlerdir. 140 gün sonunda ortalama ağırlığın 13.8 g, üretimin 320 kg/hek. olduğunu ve sedimentteki organik madde miktarının % 22 oranında olduğunu kaydetmişlerdir.

Reymond and Lagardere (1989), yapılan çalışmada *P. japonicus* yetiştiriciliğinde stok yoğunluğu düştükçe pelet yemden yararlanma oranının da düştüğünü kaydetmişlerdir.

Kim (1990), Kore'de özel bir işletmede yapılan çalışmada Nisan ayında ortalama 0.02 g ağırlığında zemini kum ile kaplı toprak havuzlara stoklanan *P. japonicus* bireylerinin sırası ile Mayıs ayında 0.5 g, Haziran ayında 2 g, Temmuz ayında 7 g, Ağustos ayında 12 g, Eylül ayında 17 g ve Ekim ayında 20 g'a ulaştıklarını bildirmiştir.

Liao and Chien (1990), *P. japonicus* türünün Tayvan'da yetiştiriciliğin yapıldığını ve havuzların tabanında kum kullanıldığını, stoklamanın yapıldığında havuz suyu tuzluluğunun ‰ 25-30 olduğunu daha sonra tuzluluğun ‰ 20-25'e kadar düşürüldüğünü belirtmişlerdir.

Fast (1992), Japonya'da yuvarlak betonarme havuzlarda uygulanan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde daha iyi gelişim ve yaşama oranı elde etmek için havuz tabanında kum kullanıldığını kaydetmiştir

Kevrekidis and Kevrekidis (1995), *P. japonicus* larva ve juvenilleri üzerine substrata gizlenmeleri üzerine yaptıkları araştırmada, postlarva ve juvenilleri zeminde gizlenmeleri ve gömülmeleri için substrat olan ve olmayan tanklar kullanmışlar, zeminde substrat olmayan tankta kanibalizmin ve dolayısı ile yaşama oranının daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Substratlı ortamda büyümenin daha iyi olduğu, ayrıca juvenil bireylerde yapılan morfometrik ölçümlerde karapas ile total boy arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir.

Kongkeo and Hambery (1995), *P. japonicus* türünün *P. monodon* türüne oranla daha fazla soğuk suya tolerans gösterdiğini ve Japonya pazarında yüksek fiyatlardan alıcı bulunduğunu belirterek, *P. japonicus* yetiştiriciliğinde tabana kum konulmasını ve bu sayede kumlu zeminde oksidasyonun daha fazla olacağını ve kuma gömülü olarak zamanının büyük bir kısmını geçiren bu türün böyle ortamda daha sağlıklı yaşayabileceğini bildirmişlerdir.

Lin and Nash (1996), karides yetiştiriciliğinde son yıllarda *Bacillus*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* ve *Cellulomonas* gibi bakteri türleri içeren bakteri süspansiyonlarının kullanıldığını ve başarılı sonuçlar alındığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Tayvan'da *P. monodon* üretiminde önemli sorunlar ile karşılaşılması sonucunda *P. japonicus* yetiştiriciliğine önem verildiğini bu amaçla iki tip üretim programı

uygulandığını bildirmişlerdir. Bunlardan birincisi, ortalama 0.3-0.5 hektar büyüklüğünde ve 1.3-1.5 m derinlikteki havuzlarda yapılan üretimin diğerinin ise 0.5-1 hektar büyüklüğünde ve 1.5-1.8 m derinlikteki havuzlarda yapılan üretimin olduğunu belirtmişlerdir. Her iki havuza da 20 cm kalınlığında kum konulduğu, çalışmada PL₁₅₋₂₀ aşamasındaki larvaların stoklandığını, 1-1.5 g ağırlığında iken gündüz zamanında da yem verildiğini, optimum su sıcaklığının 20-28 °C olduğunu, 30 °C'nin üzerinde hastalık riskinin arttığını, kullanılan suyun tuzluluk miktarının ‰ 20-30 arasında değiştiğini ve turbiditenin 30-40 cm arasında olduğunu kaydetmişlerdir.

Kostas (1995), Yunanistan'da *P. japonicus* ile ilgili ilk çalışmaların 1990 yılında başladığını ve Amvrakikos Körfezi'nde ekstansif üretim modelinde yetiştiricilik çalışmalarına başladığını kaydetmiştir. 1990 yılında 70 000 m²'lik alanda gerçekleştirilen üretim sonucunda, ortalama 30 g ağırlık elde edilmiştir. 1992 yılında Fransa'dan *P. japonicus* larvası ithal edilmiş ve 100 000 m²'lik bir alanda yarı-entansif modelde üretim yapılmış ve sonuçta ortalama 30 g ağırlık elde edilmiştir. İlk özel kuluçkahane yine aynı yerde 1993 yılında kurulmuş fakat yumurta alımında başarılı olunamamıştır. 1994 yılında larva üretiminde başarıya ulaşılmıştır. Günümüzde sadece Alexandroupolis'te yarı-entansif modelinde 100 000 m²'lik bir alanda *P. japonicus* yetiştiriciliğinin yapılmakta ve PL₂₅ aşamasında post larvaların İspanya'dan 0.03\$'a ithal edilmekte olduğunu ve yaklaşık 10 ton ürünün alındığını bildirmiştir.

Rong et al. (2000), yapılan çalışmada, *P. japonicus* türü ile ticari bir ürün olan ALKEN CLEAR-FLO 1200, içeriğinde *Bacillus subtilis*,

Bacillus licheniformis, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas fluorescens* ve *Pseudomonas putida* türü bakterileri bulunan ürün denenmiş ve bu ürünün kullanıldığı ve kullanılmadığı havuzlar karşılaştırıldığında amonyak seviyesinin ürün kullanılan havuzda düştüğü ve hemen 1 hafta sonra etkisini gösterdiğini ve etkili olmaya başladığını ayrıca gelişim ve büyüme üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu kaydetmişlerdir.

3.5 Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Alpbaz (1978), Japonya’da *Penaeus japonicus* türü karides üzerine çalışan ilk Türk araştırmacıdır. Yaptığı çalışmada, larval yetiştiricilikte Japon sistemini uygulayarak 1 aylık döneme kadar olan larvalardaki dönemleri ve gelişmeleri ayrıntılı olarak incelemiş, çalışma boyunca su koşulları ve değişimlerini kaydederek, kullanılan yem ve yemleme yöntemlerini bildirmiştir.

Alpbaz (1980), İzmir Körfezi başat karides türü olan *Penaeus kerathurus*’un larval üretimi üzerine çalışmış, bu tür üzerinde ülkemizde ilk kez larva üretimini gerçekleştirmiş ve larval aşamalarındaki gelişmeleri inceleyerek türün İzmir bölgesi ve civarında yetiştirilebileceğini kaydetmiştir.

Özden (1989), yaptığı çalışmada, *P. kerathurus* türünden yumuta olarak larval aşamaları ve gelişimlerini incelemiş, juvenil döneme kadar olan büyüme seyri takip edilerek bu dönemdeki ortam koşulları ve değişimleri kaydedilmiştir.

Alpbaz vd. (1991), yapılan çalışmada, *P. kerathurus* ve *P. japonicus* yetiştiriciliğinin İzmir Körfezi ve civarında yapılabilir larva üretimi ve büyütme denemeleri üzerinde durulmuş, Japon ve Galveston yumurta alımı sistemleri denenerek, bazı anaçlara göz sapı kesme işlemi uygulanmıştır. Araştırmada canlı yem, taze cansız yem ve karma yemlerden yararlanılarak 18 000 adet genç yavru karides üretilerek büyütme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Türkmen (2000), yapılan çalışmada, *P. kerathurus* türünden Japon sistemi uygulanarak yumurta alımı ve larval aşamalarındaki gelişmeler incelenmiştir. Sonuç olarak, bu sistem uygulanarak başlangıçta karides yetiştirmeyi düşünen girişimciler için karides yavrusunun kolayca ve düşük maliyetle elde edilebileceği kaydedilmiştir.

Diğer çalışmalar genellikle sistematik ve ekolojik araştırmalar üzerine yapılmıştır (Geldiay, 1969; Geldiay ve Kocataş, 1973; Kocataş, 1981 ve Katağan vd., 1988).

Anonim (1982), Doğu Akdeniz'i kapsayan bir çalışmada *P. japonicus*'unda yer aldığı ekonomik karides türlerinin en çok av verdikleri alanlar olarak Göksu Irmağı deltası etki alanı, Seyhan Nehri ve Tarsus Çayı ile İskenderun Körfezi'nde Ceyhan Nehri'nin etki alanları olarak kaydedilmiştir.

Uçal ve Hoşsucu (1987), *Penaeus kerathurus* türünün larval gelişimi üzerine çalışmışlardır.

Alpbaz ve Hoşsucu (1990), İzmir Körfezi'nde *Penaeus kerathurus* türü karidesinin gonad gelişimleri üzerine araştırma yapmışlardır.

Alpbaz ve Hoşsucu (1991), İzmir Körfezi'nde *P. kerathurus* karidesinin boy-ağırlık ilişkileri üzerine çalışmışlardır.

Özden ve Alpbaz (1991a), Karides yetiştiriciliğinde larva üretim tekniklerini karşılaştırarak incelemişlerdir.

Özden ve Alpbaz (1991b), E.Ü Su Ürünleri Fakültesi'nde yürütülen karides larva yetiştirme çalışmaları hakkında bilgi vererek Homa Dalyan'ında *P. kerathurus* türünün gelişim ve yetiştiricilik şartlarını araştırmışlardır.

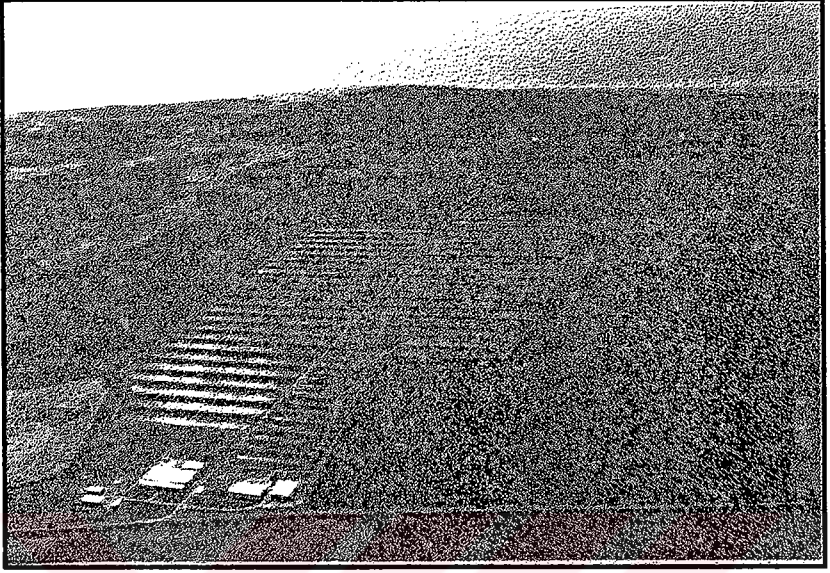
Hoşsucu (1993), İzmir Körfezi'nde *P. kerathurus* karidesinin gonado-somatik endeksi üzerine çalışmıştır.

4. MATERYAL VE YÖNTEMLER

4.1 Materyal

4.1.1 Çalışmanın yapıldığı yer

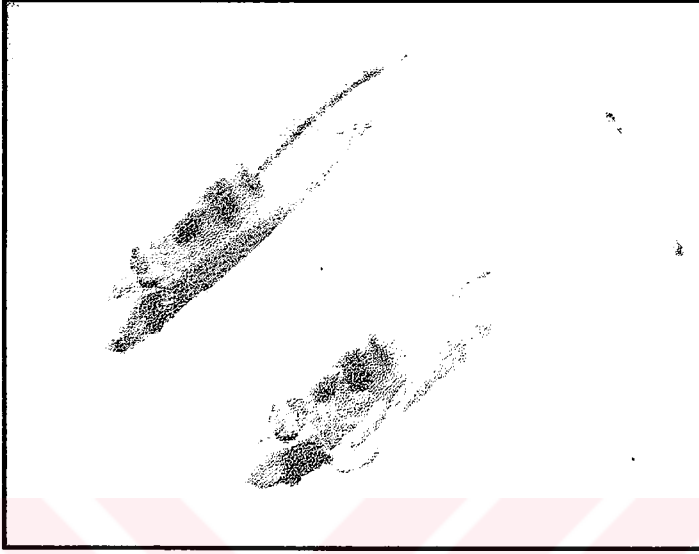
Çalışma Antalya İli, Manavgat İlçesi, Gündoğdu Köyü'nde ve Belek ve Side arası kıyısız şeritte yer alan özel bir işletme olan PALMAR A.Ş'de gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1). İşletme deneme üretimine 1995 yılında başlamış ve şu ana kadar *Penaeus japonicus*, *Penaeus semisulcatus* ve *Penaeus monodon* türlerinin yetiştiricilik çalışmaları yapılmıştır. İşletme karides yetiştiriciliği yapmak amacıyla kurulan ve ileri teknoloji kullanan Türkiye'de ilk işletme özelliğindedir. Ne yazık ki bu çalışmanın tamamlandığı 2000 yılı Temmuz ayında yaşanan ekonomik sorunlar nedeniyle üretime ara verilmiş durumdadır. İşletmenin toplam alanı 650 000 m²'dir. İşletme bünyesinde 2500 m² kapalı alan kuluçkahane, 1200 m² işleme ünitesi, 640 m² soğuk hava tesisi, 13 adet (ortalama yüzey alanı 2000 m²) ön büyütme havuzu ve 42 adet (ortalama yüzey alanı 10 000 m²) büyütme havuzu bulunmaktadır. İşletmenin denize olan uzaklığı yaklaşık 2 km'dir. Deniz suyu işletmeye kıyıya 200 m mesafede yer alan keson kuyudan 650 lt/sn gücündeki pompalar ile alınmaktadır. Ayrıca kıydan denize doğru 550 m mesafeden 6 m derinlikten 1.5 m çaptaki boru yardımı ile deniz suyu kendi cazibesi ile keson kuyuya gelmektedir. Üretimden çıkan su ise yine deşarj pompaları yardımı ile denize boşaltılmaktadır.



Şekil 4.1 Çalışmanın Gerçekleştirildiği PALMAR A.Ş.

4.1.2 Çalışmada kullanılan postlarva (PL)'lar

Çalışmada işletmenin kendi bünyesinde üretilen PL_{27} aşamasındaki ve 0.023 g ağırlığındaki postlarvalar kullanılmıştır (Şekil 4.1). Anaçlar tesise yakın olan Köprüçay mevkiindeki balıkçılardan sağlanmıştır. Yumurtalı olan bireyler seçilmiş ve termik şok yöntemi uygulanarak yumurta elde edilmiştir. Yumurtadan çıkan larvalar PL_{27} aşamasına gelene kadar 10 ton'luk larva yetiştirme tanklarında yetiştiriciliğe tabii tutulmuştur. Çalışmada boy farkını ortadan kaldırmak için eşzamanlı yumurta alınan ve büyüme seyri aynı olan postlarvalar kullanılmıştır.



Şekik 4.2 Çalışmada Kullanılan Postlarvalar

4.1.3 Çalışmanın yapıldığı havuzlar

Çalışma 3 adet toprak havuzda gerçekleştirilmiştir. Havuzlar 1, 2, ve 3 nolu olarak adlandırılmıştır. Havuzların hepsinde yan duvarlardaki eğim 1:2 ve üst kenar genişliği 5 m'dir. Su derinliği ortalama 1.5 m olup su girişi yönünde derinlik 1.2 m, su çıkışı yönünde derinlik 1.8 m'dir.

1 nolu havuz ölçüleri dıştan dışa 37x252 m, içten içe 25x240 m'dir. Ölçülerde taban alanı dikkate alınmış ve postlarva stoklaması 6000 m² üzerinden yapılmıştır. 1 nolu havuzun eğimi ‰ 2.5 dir.

2 nolu havuzun ölçüleri dıştan dışa 42x264 m, içten içe 30x252 m olup taban alanı 7560 m²'dir. Eğim ‰ 2.38 dir.

3 nolu havuzun dıştan dışa ölçüleri 39x252 m, içten içe 27x240 m'dir. Eğim ‰ 2.5 dir.

4.1.4 Çalışmada kullanılan aeratörler

Çalışmada 3 tip aeratör kullanılmıştır. Bunlar; pedallı aeratörler ve turbo aeratörler (oksijet) dir. Pedallı aeratörler 2 beygir gücünde (HP) olup Tayvan'dan ithal edilmiştir. Turbo aeratörlerden 2 model kullanılmış olup, İtalyan modeli 1.5 HP gücünde ve diğeri Amerikan modelidir ve 2 HP gücündedir. Çalışmada kullanılan aeratörler Ek.1'de sunulmuştur.

4.1.5 Çalışmada kullanılan yemler

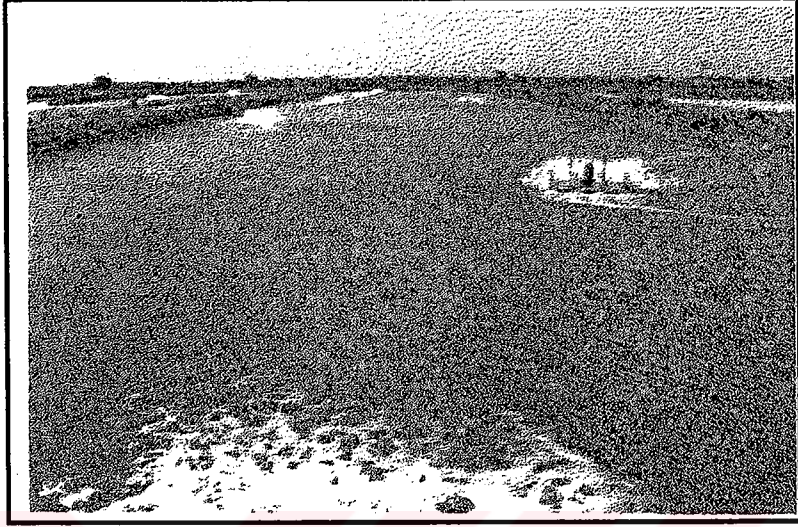
Çalışmada genel olarak 2 farklı kaynaklı yem kullanılmıştır. Her iki yeminde protein oranı ‰ 50 dir. Kullanılan yemlerin özellikleri aşağıda verilmiştir. Ayrıca kullanılan yemler Ek.2'de sunulmuştur.

No: 1 Nursery (0.1-0.3 mm Granül)		Tayvan (Extruder)
No: 2 Starter 1 (0.2-0.6 mm Granül)		
No: 3 Starter 2 (2 x 3 mm Pelet)		
No: 4 Grower 1 (2.5 x 6 mm Pelet)		
No: 5 Grower 2 (3 x 8 mm Pelet)		
No: 6 Finisher (3 x 10 mm Pelet)		Alman (Expander)

4.2 Yöntemler

4.2.1 Havuzların hazırlanması

İlk önce havuzların yüzeyi 5-10 cm kazınarak organik maddece yoğun olan bu tabaka ortamdan uzaklaştırılmıştır. Daha sonra taban yüzeyine faydalı bakterilerce zenginleştirilmiş Aurace-M (ticari) 10 g/m² oranında serpilmiştir. Üretim döneminde son 30 gün hariç 15 günde bir 2 g/m² oranında havuzlara Aurace-M verilmiştir. Bu işlemten sonra havuz yüzeyi ortalama 20 cm kalınlığında kum ile kaplanmıştır. Pedallı aeratörler havuzlara monte edilmiş ve deniz suyu havuzlara göz açıklığı 500 µ'luk netten geçirilerek alınmış böylece deniz suyu ile birlikte gelebilecek predatör türlerin geçmesi engellenmiştir (Şekil 4.3). Havuzlara 33. günden itibaren tatlısu vermeye başlanmıştır. Turbo aeratörlerin yerleştirileceği yerler tespit edilerek halatlar yardımı ile havuzlara sabitlenmiştir. Aeratörler, aralarında 40-50 m mesafe olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. 1 nolu havuza 4 adet turbo aeratör (İtalyan) ve 4 adet pedallı aeratör yerleştirilmiş olup aeratörlerin toplam gücü 14 HP'dır. 2 nolu havuza 1 adet turbo aeratör (Amerikan) ve 7 adet pedallı aeratör yerleştirilmiş olup toplam aeratör gücü 16 HP'dır. 3 nolu havuza 8 adet pedallı aeratör yerleştirilmiş olup toplam aeratör gücü 16 HP'dır. Aeratörler havuz kenarlarından yaklaşık 5 m uzaklığa yerleştirilmiş Amerikan tipi aeratör havuzun derin kısmına gelecek şekilde yerleştirilerek havuz kenarları ve dibinin aşınması engellenmiştir. Su çıkışlarına karideslerin kaçmasını engellemek amacıyla başlangıçta 0.5 mm daha sonraları 2-7 mm göz açıklığında netler kullanılmıştır.



Şekil 4.3 Çalışmada Kullanılan Havuzlar

4.2.2 Postlarvaların transferi ve stoklanması

Çalışmada kullanılan postlarvalar işletmenin kendi bünyesinde bulunan kuluçkahaneden sabahleyin erken saatlerde sayımları yapılarak 50 lt'lik tanklar içerisinde oksijen destekli taşıma yapılarak havuzlara getirilmiş ve bu tanklar ile havuza, havuz suyu sıcaklığına adapte edilerek bırakılmışlardır.

1 nolu havuza çalışmada ön görülen $15/m^2$ stok yoğunluğunda olacak şekilde toplam 90 000 adet, 2 nolu havuza stok yoğunluğu $20/m^2$ olacak şekilde toplam 151 640 adet ve 3 nolu havuza stok yoğunluğu $25/m^2$ olacak şekilde toplam 161 800 adet postlarva stoklanmıştır.

4.2.3 Aeratör çalışma programı ve gübreleme

Havuzlarda aeratör çalışma saatleri; 1. ayda toplam 4 adet aeratörün gündüzleri 11.00-16.00 saatleri arasınada kalan süre hariç sürekli çalışması öngörülmüştür. 2. ayda, toplam 6 aeratörün yine gündüz 11.00-16.00 saatleri haricinde sürekli çalışması, 3. ayda, toplam 8 aeratörün gündüz 11.00-16.00 saatleri haricinde sürekli çalışması, 4. ayda, toplam 8 aeratörün gündüz 11.00-14.00 saatleri hariç sürekli çalışması ve 5. ayda, toplam 8 aeratörün 24 saat sürekli çalışması programlanmıştır.

Çalışmada gübre olarak kullanılan Amonyum nitrat $[(NH_4)NO_3]$ pedallı aeratörlerin önüne serpilerek verilmiş ve suda daha çabuk çözünmesi hedeflenmiştir. Verilecek gübre miktarı, seki-disk ile yapılan ölçümler baz alınarak belirlenmiş ve seki-disk ölçümü, 70 cm'nin üzerine yükselmedikçe gübre kullanılmamıştır.

4.2.4 Su değişimi

Çalışmanın yapıldığı ilk 30 gün içerisinde su değişimi yapılmaması programlanmıştır. İkinci 30 günlük periyod içerisinde havuzlarda uygulanan günlük su değişim oranı % 5 olarak öngörülmüştür. 61. günden itibaren günlük su değişim oranı % 10'a çıkarılarak çalışma sonuna kadar bu oran sabit tutulmuştur. İşetmede yer alan diğer havuzlara da su değişimi uygulandığından ve kapasite olarak bu oranın üzerine çıkılamaması gibi sebeplerden dolayı günlük su değişim oranı ençok % 10 oranında yapılabilmektedir.

4.2.5 Fiziko-Kimyasal parametrelerin ölçümü

Havuz suyu sıcaklığı, sabah saat 06.00 ve akşam 18.00 olmak üzere günde iki kez civalı termometre ile ölçülmüştür.

Havuz suyu oksijen (DO) değerleri, günde iki kez sabah 06.00 ve akşam 18.00'de olmak üzere Weilheim WTW OXI 320 oksijenmetreyle ölçülmüştür.

Havuz suyu pH'ı, günde bir kez öğleden sonra 16.00'da Weilheim WTW pH metre ile ölçülmüştür.

Turbidite değerleri, günde bir kez öğleden sonra 16.00'da 30 cm çaplı seki-disk kullanılarak cm olarak kaydedilmiştir.

Tuzluluk ölçümleri, Weilheim WTW reflaltometre kullanılarak haftada bir defa yapılmıştır.

Parametre ölçümlerinin hepsi suyun çıkış yönünden yapılmış olup, sıcaklık, oksijen ve pH değerleri 1 m'lik su sütünündan alınmıştır.

Oksijen ve pH ölçümleri Chaimberlain'a (1989) göre yapılmış olup, oksijenmetre ve pH metre problemleri 4-5 cm su sütününde aşağı yukarı sallanarak sabit rakam görüldüğünde okuma yapılmıştır.

Seki-disk ile yapılan ölçüm Boyd'a (1990) göre yapılmış olup, seki-disk suya daldırıldığında kaybolduğu andaki ölçüm ile tekrar görüldüğündeki ölçümlerin ortalaması dikkate alınmıştır.

4.2.6 Havuzlardan örnek alınması

Çalışma boyunca üç havuzdan 10'ar günlük periyotlarda toplam 50'şer adet örnek havuzların değişik bölgelerinden ıgırıp çekilerek

alınmıştır. Alınan örneklerin morfometrik ölçümlerden ağırlık, karapas boyu ve total boyu ölçümleri yapılmıştır. Ağırlık ölçümünde yaş ağırlık, karapas boyunda rostrum ucundan karapas sonuna kadar olan uzunluk ve total boyda rostrum ucundan telson sonuna kadar olan uzunluk dikkate alınmıştır. İlk iki örneklemede alınan bireylerin küçük olması nedeniyle örneklerin ağırlık ortalamaları aritmetik olarak alınmış, daha sonraki ölçümlerde örneklerin ağırlıkları bireysel olarak kaydedilmiştir. Ölçümlerde, Gibertini E42 hassas terazi ile Gibertini Europe 4000 AR terazi kullanılmıştır. İlk 2 örneklemede karapas ve total boy ölçümleri Leica WILD M3Z mikroskopta milimetrik oküler kullanılarak yapılmıştır. Daha sonraki boy ölçümleri kumpas kullanılarak alınmıştır.

4.2.7 Yemleme

Çalışmada uygulanan yemleme programı, esas olarak belirlenen teorik yaşama oranı ve onar günlük aralar ile havuzdan alınan örneklerin ortalama ağırlıkları sonucunda belirlenen toplam biomas kriter alınarak yapılmıştır. Başlangıçta verilecek yem miktarı, toplam biomasın % 20'si oranında dikkate alınırken bu oran karides ağırlıkları arttıkça düşürülerek 12 g'a ulaşan karidesler için verilecek yem miktarı toplam biomasın % 3.5'i oranında hesaplanmıştır. Bu arada on günlük zaman dilimi arasında kalan günlerde verilecek günlük yem miktarı 1. gün verilmesi gereken yem miktarları baz alınarak suyun fiziko-kimyasal parametreleri ve karideslerde görülen büyüme seyrine göre verilecek yem miktarlarına % 25 fazlası, % 25 ve % 50 eksigi oranlarında arttırmalar yapılarak belirlenmiştir. Örneğin 1 nolu havuz için 1. gün verilmesi gereken miktar

0.420 kg olarak belirlenmiş ve ilk on günlük dilimde her gün verilecek yem miktarı üzerine 0.420 kg'ın % 50'si olan 0.210 kg'lık arttırmalar yapılmıştır. 10. günde alınan örnekler sonucunda verilmesi gereken yemin gerisinde kaldığı görülmüş ve günlük arttırım miktarı 0.315 kg'a çıkarılmıştır.

Çalışmada 2 farklı kaynaklı toplam 6 tip yem kullanılmıştır. Bu yemler karideslerin büyüme dönemlerine ve ağırlık artışlarına göre ve farklı yemleme sıklıklarına göre verilmiştir (Çizelge 4.1). Başlangıçta günde 6 kez yapılan yemleme, sayısal olarak, karidesler 0.5 g'a ulaştıklarında 5'e, 4 g'a ulaştıklarında 4'e ve 12 g'a ulaştıklarında azalarak günde 3'e düşürülmüştür. Havuzlara ilk 20 gün yemleme elle ve havuz kenarlarına yapılmış olup, daha sonraları yem havuzlara otomatik olarak hava püskürtmeli motorlar ile verilmiştir.

Çizelge 4.1 Çalışmada Uygulanan Yemleme Programı

Karides Ağırlığı(g)	Yem No	Yemleme Sıklığı	Yemleme Zamanı	Karides Ağırlığı(g)	Yem Mik. Biomaz(%)
0.02-0.5	1	6	07(%20), 11(%10), 15(%10) 18(%20), 21(%20), 23(%20)	0.02-0.2 0.2-0.4	20 15
0.5-1.5	2	5	07(%20), 13(%10), 17(%30) 20(%20), 23(%20)	0.4-0.7 1-2	13 10
1.5-4	3	5	07(%20), 13(%10), 17(%30) 20(%20), 23(%20)	3-4.5 5-8	7 6
4-8	4	4	07(%20), 18(%30), 21(%30) 23(%20)	9-11 11.5-14	5 4.5
8-12	5	4	07(%20), 18(%30), 21(%30) 23(%20)	14-15	4
12-Hasat	6	3	Gün Batımı (%50), 21 (%30) 00 (%20)	15-17	3.5

4.2.8 Yaşama oranı ve yemden yararlanma oranı (FCR)

$$\text{Yaşama oranı (\%)} = \frac{\text{Elde edilen birey sayısı}}{\text{Başlangıçtaki birey sayısı}} \times 100$$

Formülüne göre hesaplanmıştır (Fast, 1992). Elde edilen birey sayısı toplam biomasın hasat sonucunda elde edilen ortalama ağırlığa bölünmesi ile bulunmuştur.

Yemden yararlanma oranı belirlenirken havuza çalışma boyunca verilen toplam yem miktarı ve hasat sonucunda elde edilen toplam biomas kriter alınmıştır. Buna göre FCR;

$$\text{FCR} = \frac{\text{Toplam Yem Miktarı}}{\text{Toplam Biomas}}$$

olarak hesaplanmıştır (Fast, 1992).

4.2.9 İstatistiksel analizler

Çalışmada kaydedilen fiziko-kimyasal parametrelerin ve bazı morfometrik ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri bilgisayarda Excel Programı'nda yapılmıştır.

Havuzlar arasındaki karapas boyu, total boy ve ağırlıklar arasında regresyon analizi uygulanmış değerler Excel Programı ile elde edilmiştir.

Boyca ve ağırlıkça oransal büyüme değerleri Saruhan'a (1970) göre elde edilmiştir. Buna göre,

$$\text{Boyca Oransal Büyüme} = \frac{L_{(t)} - L_{(t-1)}}{L_{(t-1)}} \times 100$$

$$\text{Ağırlıkça Oransal Büyüme} = \frac{W_{(t)} - W_{(t-1)}}{W_{(t-1)}} \times 100$$

$L_{(t)}$ = t yaştaki ortalama mutlak boy (cm)

$L_{(t-1)}$ = t-1 yaştaki ortalama mutlak boy (cm)

$W_{(t)}$ = t yaştaki ortalama mutlak ağırlık (g)

$W_{(t-1)}$ = t-1 yaştaki ortalama mutlak ağırlık (g)

Çalışmada uygulanan farklı stok yoğunluklarında (15, 20, 25/m²) elde edilen bireylerin karapas boyu, total boy ve ağırlık olarak aralarındaki yoğunluk farklılığını istatistiksel olarak ortaya koyabilmek amacıyla, tek yönlü varyans analizi (one way) SPSS paket programda (The Statistical Package for the Social Sciences) yapılmış ve karşılaştırmalar Duncan testi ile orataya konmuştur.

5. BULGULAR

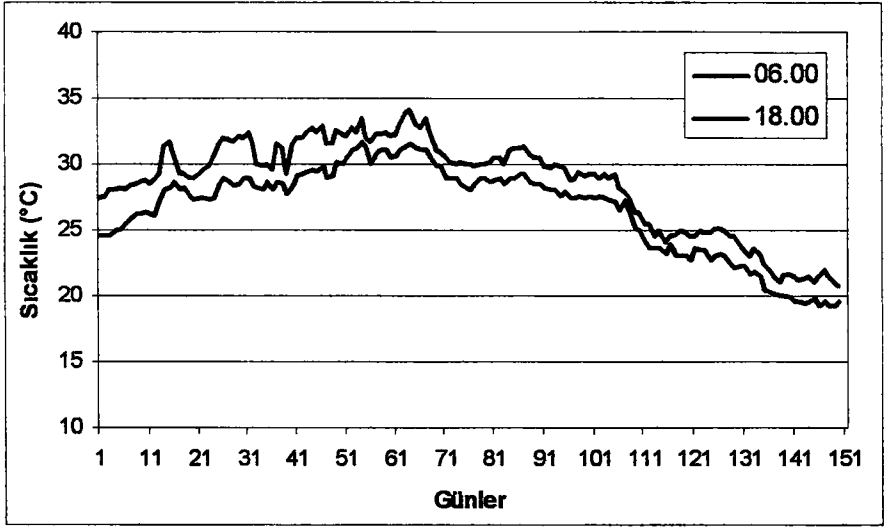
5.1 Fiziko-Kimyasal Parametreler

5.1.1 Sıcaklık

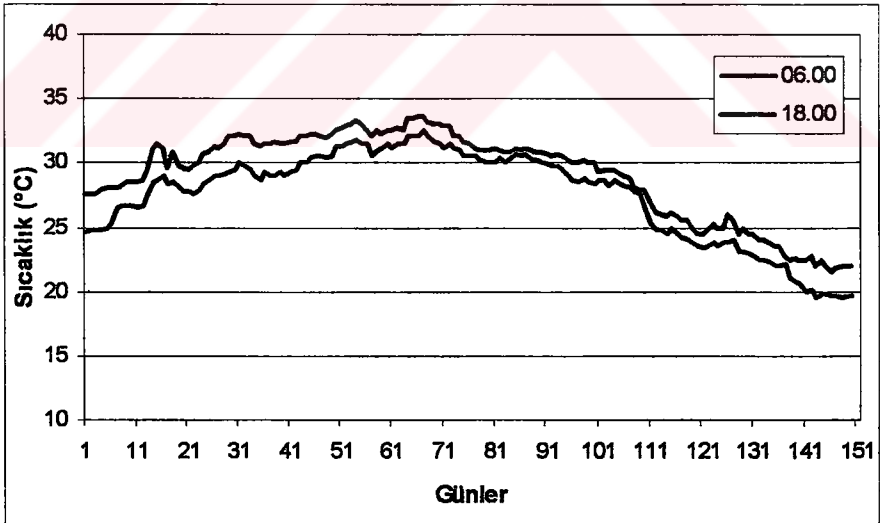
Araştırmada yer alan havuzlardan 1 nolu havuzun 150 gün boyunca sabah su sıcaklık ortalaması 26.60 ± 0.28 °C, akşam su sıcaklık ortalaması 28.57 ± 0.29 °C, 2 nolu havuzun sabah su sıcaklık ortalaması 27.47 ± 0.29 °C, akşam su sıcaklık ortalaması 29.08 ± 0.27 °C ve 3 nolu havuzun sabah su sıcaklık ortalaması 27.17 ± 0.29 °C, akşam su sıcaklık ortalaması 28.91 ± 0.27 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.1). Ayrıca, 1, 2 ve 3 nolu havuzların 150 gün boyunca sabah ve akşam su sıcaklık değişimleri Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Havuzlardaki Su Sıcaklıkları Ortalama Değerleri (°C)

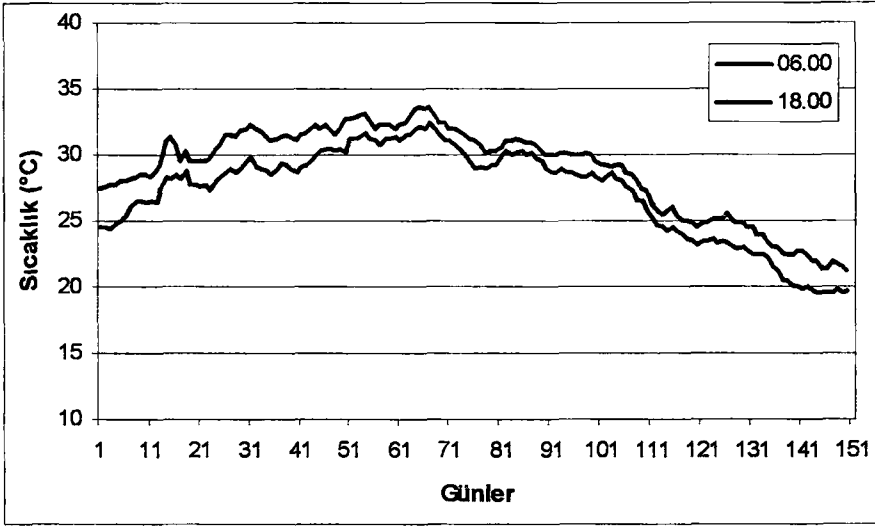
Havuzlar	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
1 Sabah (06.00)	150	26.60 ± 0.28	12.89	31.7	19.3
1 Akşam (18.00)	150	28.57 ± 0.29	12.53	34.1	20.8
2 Sabah (06.00)	150	27.47 ± 0.29	13.03	32.5	19.5
2 Akşam (18.00)	150	29.08 ± 0.27	11.76	33.7	21.5
3 Sabah (06.00)	150	27.17 ± 0.29	13.10	32.5	19.5
3 Akşam (18.00)	150	28.91 ± 0.27	11.82	33.6	21.2



Şekil 5.1 Havuz 1'in Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri (°C)



Şekil 5.2 Havuz 2'nin Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri (°C)



Şekil 5.3 Havuz 3'ün Sabah ve Akşam Su Sıcaklık Değişimleri (°C)

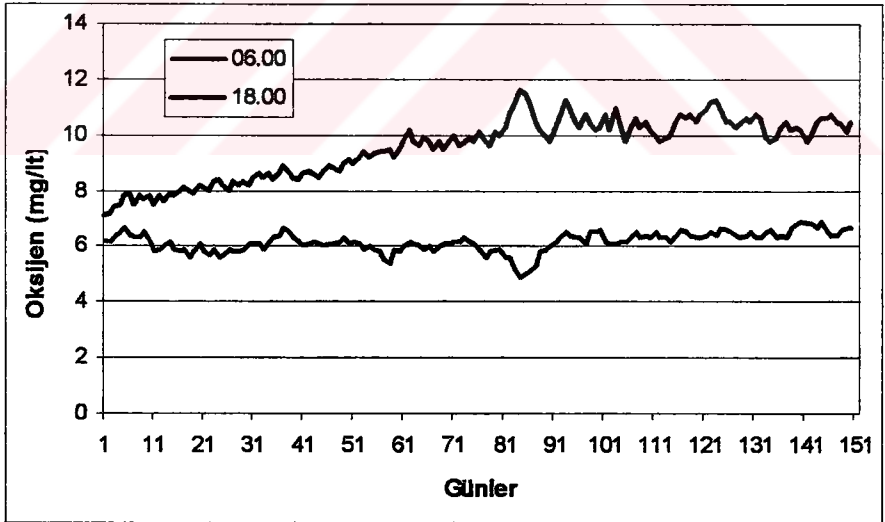
Havuzlardaki sabah ve akşam su sıcaklıkları arasında ortalama değer olarak yaklaşık 2 °C fark olduğu belirlenmiştir.

5.1.2 Oksijen

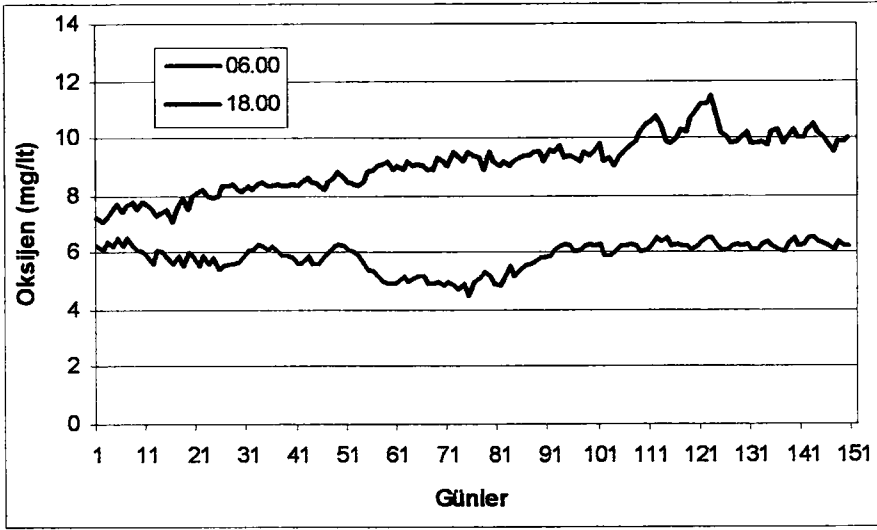
Çalışma boyunca havuzlardan elde edilen oksijen (DO) değerleri sırası ile 1 nolu havuzda sabah O_2 değeri ortalama olarak 6.16 ± 0.02 mg/lt akşam değeri olarak 9.55 ± 0.08 mg/lt, 2 nolu havuzda sabah ortalama 5.85 ± 0.04 mg/lt, akşam 9.08 ± 0.07 mg/lt ve 3 nolu havuzda sabah ortalama 5.72 ± 0.04 mg/lt, akşam 8.91 ± 0.07 mg/lt olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.2). Araştırmanın sürdüğü 150 gün boyunca havuzlarda gözlenen sabah ve akşam oksijen değişimleri Şekil 5.4, 5.5 ve 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.2 Havuzlardaki Ortalama O₂ Değerleri (mg/l)

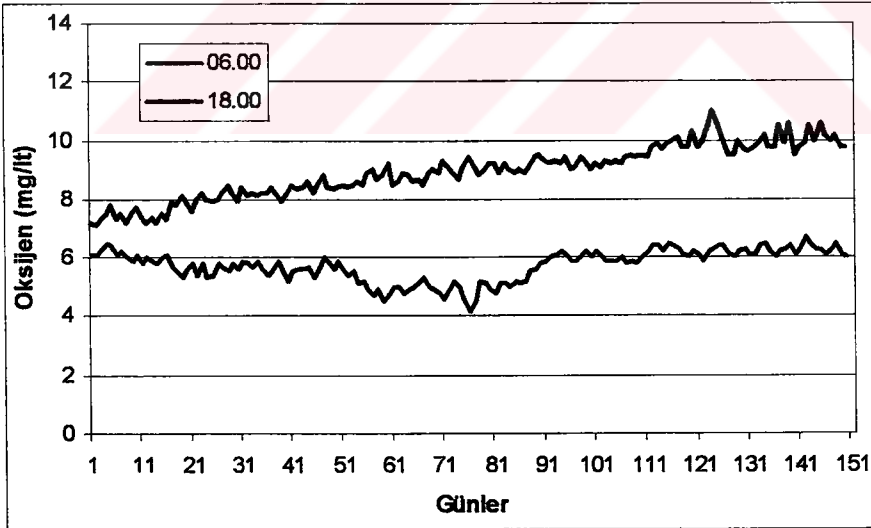
Havuzlar	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
1 Sabah (06.00)	150	6.16±0.02	5.84	6.9	4.9
1 Akşam (18.00)	150	9.55±0.08	11.41	11.6	7.1
2 Sabah (06.00)	150	5.85±0.04	8.37	6.5	4.5
2 Akşam (18.00)	150	9.08±0.07	10.57	11.5	7.1
3 Sabah (06.00)	150	5.72±0.04	9.09	6.7	4.2
3 Akşam (18.00)	150	8.91±0.07	9.76	11	7.1



Şekil 5.4 Havuz 1’de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)



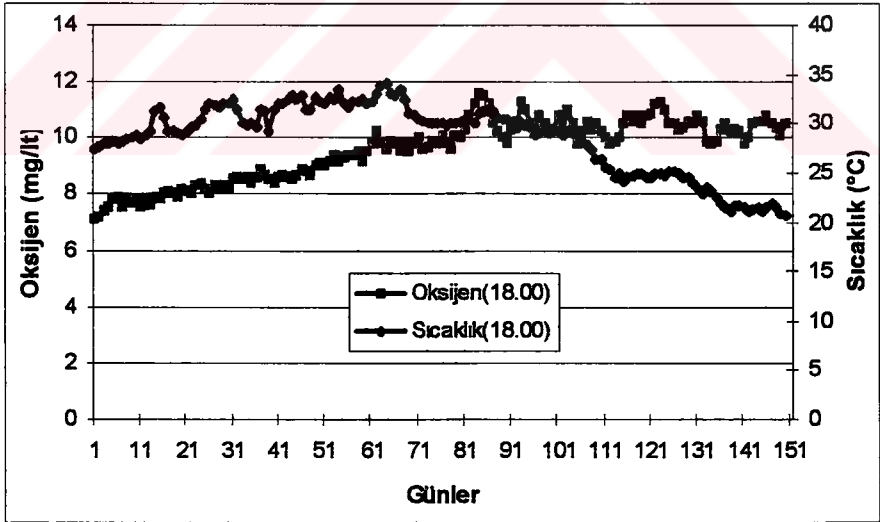
Şekil 5.5 Havuz 2’de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)



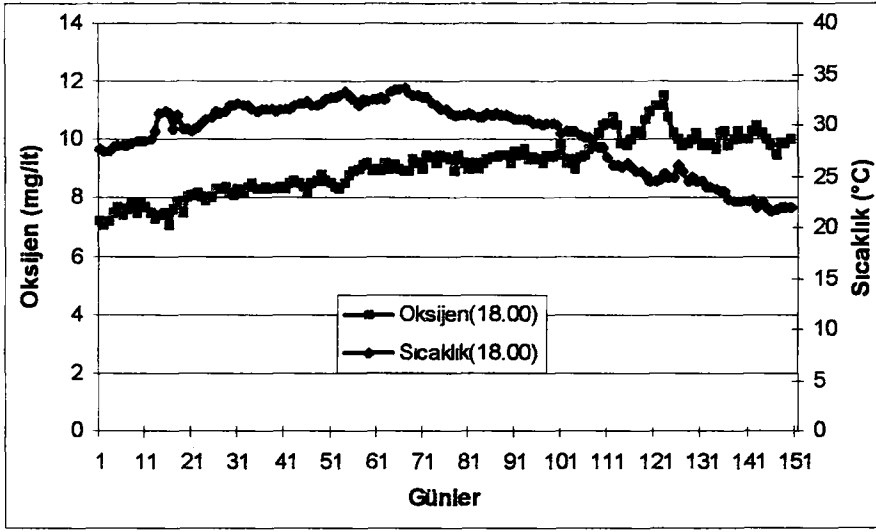
Şekil 5.6 Havuz 3’de Sabah ve Akşam Oksijen Değişimleri (mg/l)

5.1.3 Sıcaklık-Oksijen ilişkisi

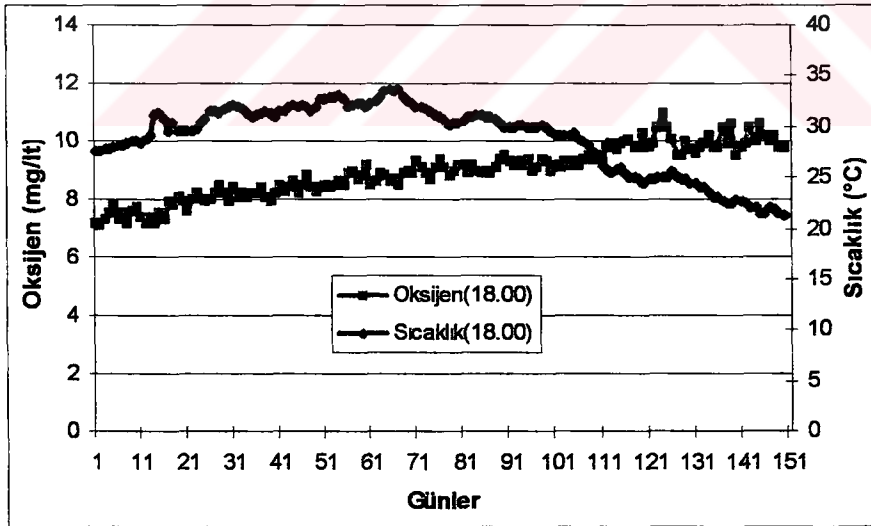
Havuz suyu sıcaklıkları ve O₂ değerleri arasında ters bir orantı olduğu belirlenmiştir. 1 nolu havuzda en düşük su sıcaklık değeri 20.8 °C ile 150. günde, en yüksek su sıcaklık değeri 34.1 °C ile 64. günde, en düşük O₂ değeri 7.1 mg/lt ile 1. günde ve en yüksek O₂ değeri 11.6 mg/lt ile 84. günde gözlenmiştir (Şekik 5.7). 2 nolu havuzda en düşük ve en yüksek su sıcaklık değerleri 21.5 °C ile 146. günde ve 33.7 °C ile 67. günde, en düşük ve en yüksek O₂ değerleri 7.1 mg/lt ile 2. günde ve 11.5 mg/lt ile 123. günde tespit edilmiştir (Şekil 5.8). 3 nolu havuzda sırası ile 21.2 °C ile 150. günde ve 33.6 °C ile 67. günde en düşük ve en yüksek su sıcaklıkları, 7.1 mg/lt ile 2. günde ve 11 mg/lt ile 124. günde en düşük ve en yüksek O₂ değerleri kaydedilmiştir (Şekil 5.9).



Şekil 5.7 Havuz 1’de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki



Şekil 5.8 Havuz 2’de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki



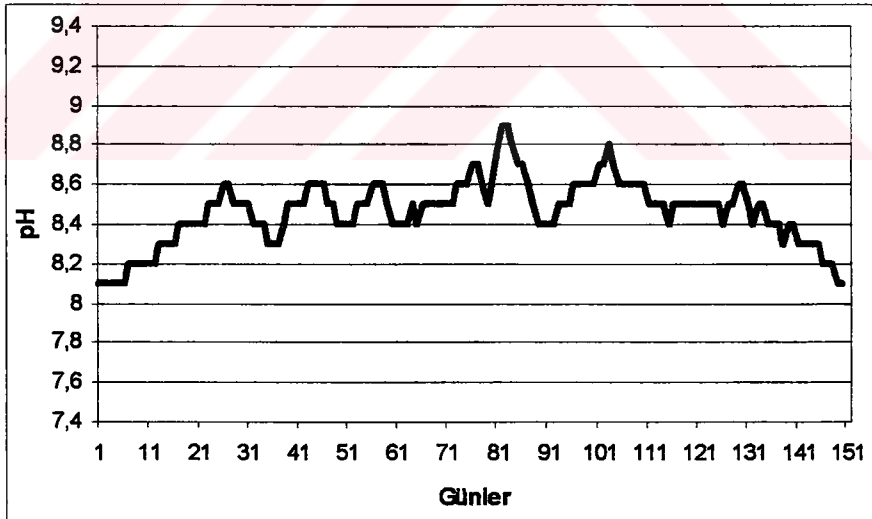
Şekil 5.9 Havuz 3’de Sıcaklık-Oksijen Arasındaki İlişki

5.1.4 pH

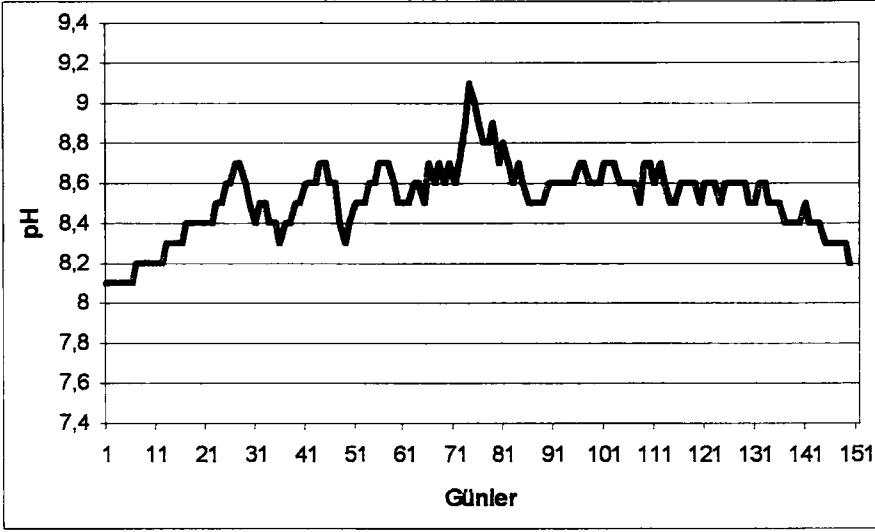
Çalışmada, 1 nolu havuzun ortalama pH'ı 8.46 ± 0.01 , 2 nolu havuzun 8.52 ± 0.01 ve 3 nolu havuzun 8.58 ± 0.01 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.3). Ayrıca havuzlardaki pH değişimleri Şekil 5.10, 5.11 ve 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.3 Havuzlardaki Ortalama pH Değerleri

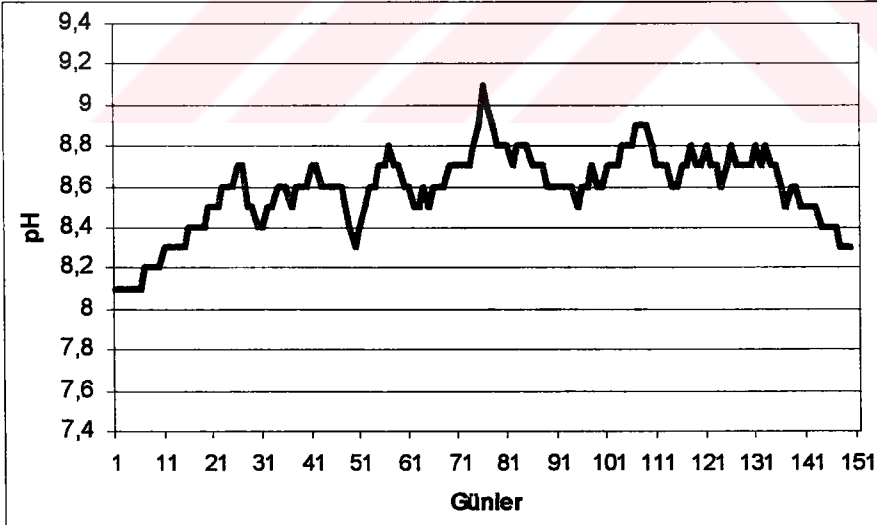
Havuzlar	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
1 (16.00)	150	8.46 ± 0.01	1.89	8.9	8.1
2 (16.00)	150	8.52 ± 0.01	2.11	9.1	8.1
3 (16.00)	150	8.58 ± 0.01	2.15	9.1	8.1



Şekil 5.10 Havuz 1'deki pH Değişimleri



Şekil 5.11 Havuz 2'deki pH Değişimleri



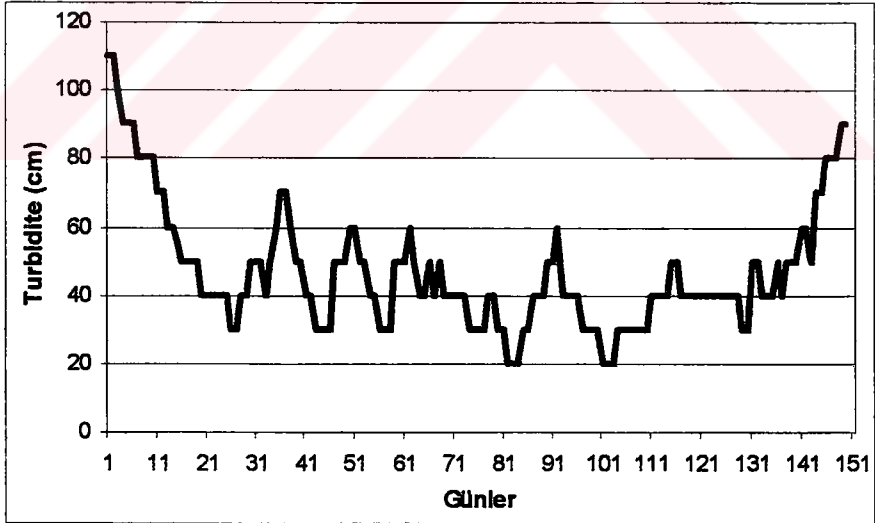
Şekil 5.12 Havuz 3'deki pH Değişimleri

5.1.5 Turbidite

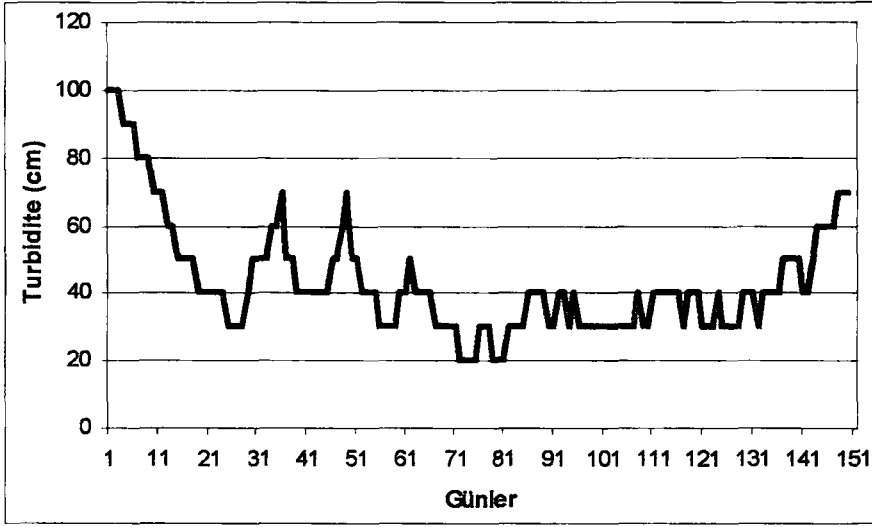
1 nolu havuz için ortalama turbidite değeri 46.83 ± 1.47 , 2 nolu havuz için 43.13 ± 1.36 ve 3 nolu havuz için 41.38 ± 1.35 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.4). Ayrıca havuzlardaki turbidite değişimleri Şekil 5.13, 5.14 ve 5.15’de verilmiştir.

Çizelge 5.4 Havuzlardaki Turbidite Değerleri (cm)

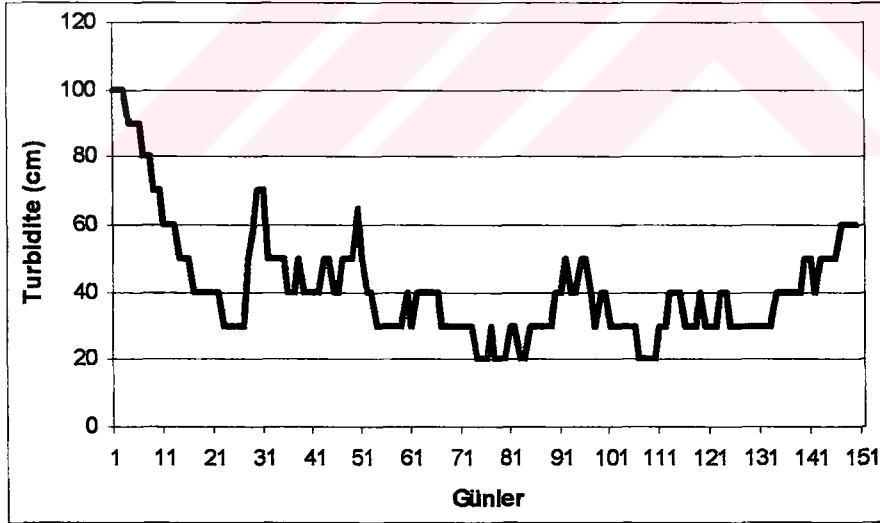
Havuzlar	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
1 (16.00)	150	46.83 ± 1.47	38.43	110	20
2 (16.00)	150	43.13 ± 1.36	38.83	100	20
3 (16.00)	150	41.38 ± 1.35	40.06	100	20



Şekil 5.13 Havuz 1’deki Turbidite Değişimleri



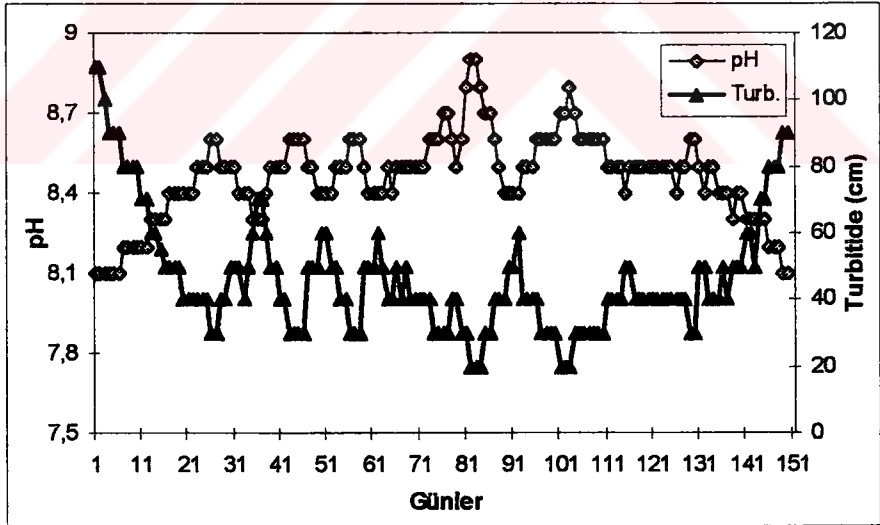
Şekil 5.14 Havuz 2'deki Turbidite Değişimleri



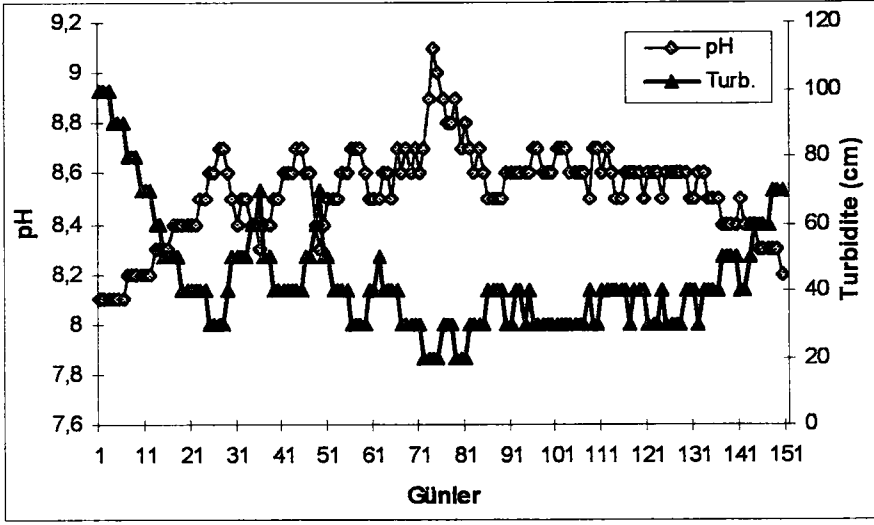
Şekil 5.15 Havuz 3'deki Turbidite Değişimleri

5.1.6 pH-Turbidite ilişkisi

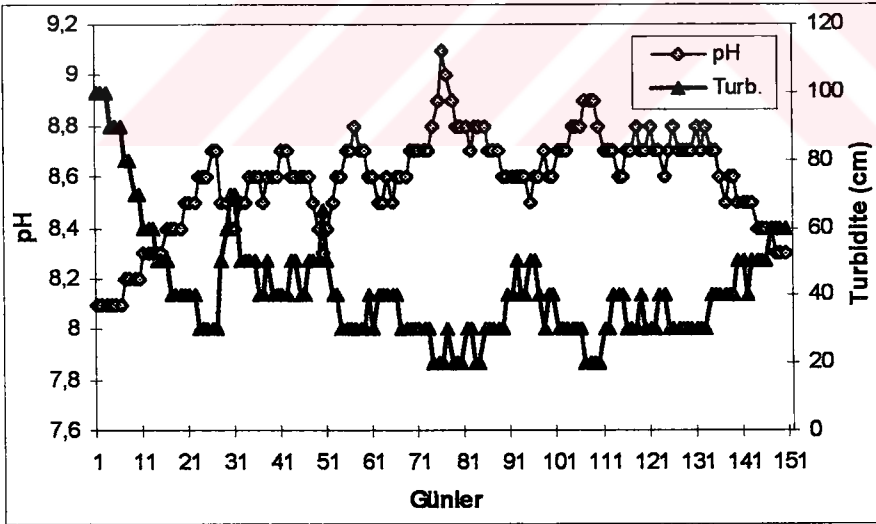
Havuz suyu paramertelerinden pH ile Turbidite arasında ters bir orantı saptanmıştır. 1 nolu havuzda en düşük pH değeri 8.1 ile ilk günlerde gözlenirken en yüksek pH değeri 8.9 ile 82. günde, en düşük turbidite değeri ilk olarak 20 cm ile 82. günde en yüksek turbidite değeri 110 cm ile ilk 2 günde tespit edilmiştir (Şekil 5.16). 2 nolu havuzda en düşük ve en yüksek pH değerleri 8.1 ile başlangıçta ve 9.1 ile 74. günde gözlenirken en düşük ve en yüksek turbidite değerleri 20 cm ile ilk olarak 72. günde ve 100 cm ile ilk 3 günde kaydedilmiştir (Şekil 5.17). 3 nolu havuzda sırası ile en düşük ve en yüksek pH ve turbidite değerleri 8.1 ile başlangıçta, 9.1 ile 76. günde ve 20 cm ile ilk olarak 74.günde, 100 cm olarak ilk 3 günde kaydedilmiştir (Şekil 5.18).



Şekil 5.16 Havuz 1'de pH-Turbidite Arasındaki İlişki



Şekil 5.17 Havuz 2’de pH-Turbidite Arasındaki İlişki



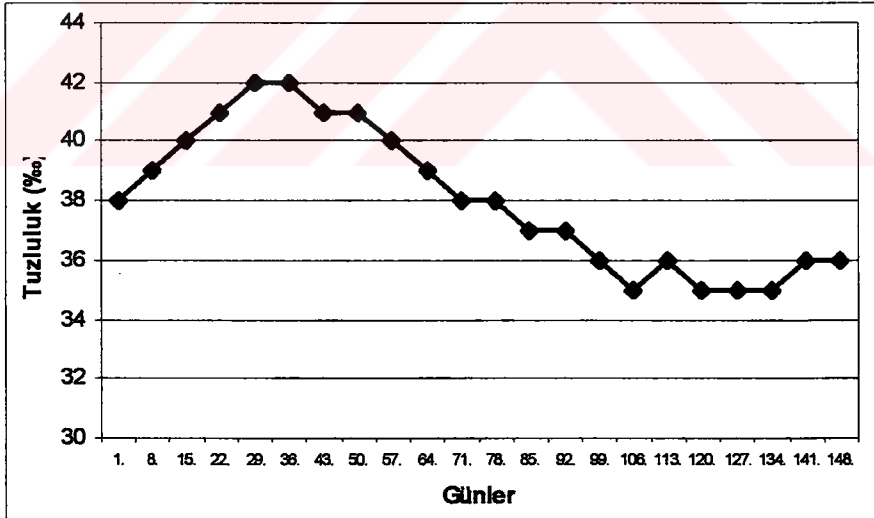
Şekil 5.18 Havuz 3’de pH-Turbidite Arasındaki İlişki

5.1.7 Tuzluluk

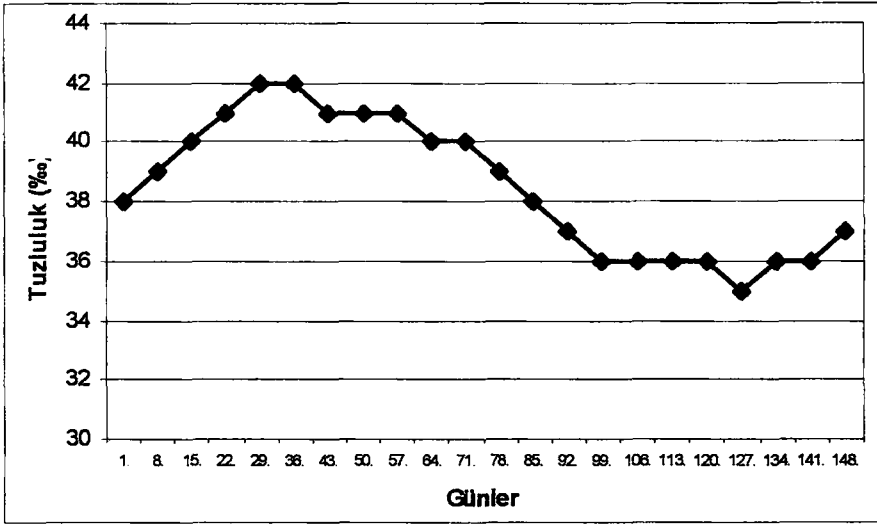
Havuzlardan 1 nolu havuzda, ortalama tuzluluk değeri 38.04 ± 0.51 , 2 nolu havuzda 38.50 ± 0.49 ve 3 nolu havuzda 38.36 ± 0.49 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 5.5). Ayrıca 150 gün boyunca havuzlarda gözlenen tuzluluk değişimleri Şekil 5.19, 5.20 ve 5.21’de verilmiştir.

Çizelge 5.5 Havuzlardaki Tuzluluk Değerleri (‰)

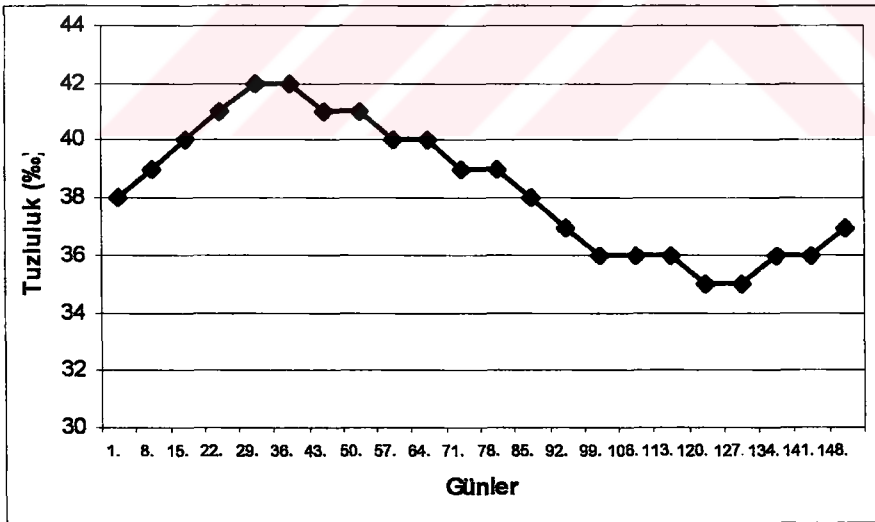
Havuzlar	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
1 ($15/m^2$)	22	38.04 ± 0.51	6.35	42	35
2 ($20/m^2$)	22	38.50 ± 0.49	5.98	42	35
3 ($25/m^2$)	22	38.36 ± 0.49	5.99	42	35



Şekil 5.19 Havuz 1’deki Tuzluluk Değişimi



Şekil 5.20 Havuz 2'deki Tuzluluk Değişimi



Şekil 5.21 Havuz 3'deki Tuzluluk Değişimi

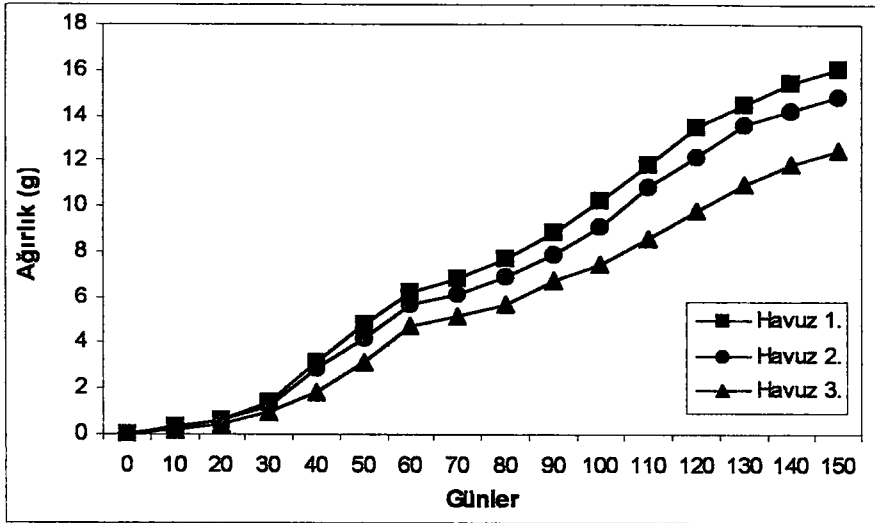
5.2 Büyüme

5.2.1 Ağırlık artışı

Ağırlık artışları 10.günden itibaren izlenmeye başlanmıştır. Bu amaçla 10'ar günlük aralar ile her havuzdan 50'şer adet örnek alınmıştır. İlk 2 ölçümde bireyler ayrı ayrı tartılamayacak kadar küçük olduğundan ortama ağırlıkları aritmetik ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Stok yoğunluğu 15 PL/m² olan 1 nolu havuzdaki karideslerin 10. günde ortalama ağırlıkları 0.376 g olarak belirlenirken, stok yoğunluğu 20/m² olan 2 nolu havuzda aynı gün ortalama ağırlık 0.268 g ve stok yoğunluğu 25/m² olan 3 nolu havuzda ortalama ağırlık 0.205 g olarak tespit edilmiştir. İlk ayın sonunda sırası ile 1,2, ve 3 nolu havuzlarda belirlenen ortalama ağırlıklar; 1.41 ± 0.026 g, 1.26 ± 0.030 g ve 0.96 ± 0.031 g'dır. Havuzlarda 60. günde kaydedilen ortalama ağırlıklar sırası ile 6.21 ± 0.120 , 5.70 ± 0.120 ve 4.71 ± 0.150 g'dır. 90. günde 1 nolu havuzda tespit edilen ortalama ağırlık, 8.91 ± 0.210 , 2 nolu havuzda 7.93 ± 0.150 ve 3 nolu havuzda 6.73 ± 0.230 g olarak belirlenmiştir. 120. günde havuzlarda kaydedilen ortalama ağırlıklar sırası ile 1,2 ve 3 havuz için 13.49 ± 0.260 , 12.22 ± 0.240 ve 9.85 ± 0.360 g'dır. 150. günde havuzlar hasat edilmiş ve ortalama ağırlıklar 1 nolu havuz için 16.11 ± 0.280 , 2 nolu havuz için 14.87 ± 0.240 ve 3 nolu havuz için 12.49 ± 0.370 g olarak bulunmuştur (Çizelge 5.6). Ayrıca Şekil 5.22'de 1, 2 ve 3 nolu havuzda 150 gün boyunca belirlenen ağırlık artışları verilmiştir. 120. günde 1,2 ve 3 nolu havuzlardan alınan örnekler Ek.3'de ve hasat sonunda 1,2 ve 3 nolu havuzdan alınan örneklerse Ek.4'de sunulmuştur.

Çizelge 5.6 Havuzlardaki Ortalama Ağırlık Artışları (g)

Günler	Havuz	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
10.	Havuz.1	50	0.376	-	-	-
	Havuz.2	50	0.268	-	-	-
	Havuz.3	50	0.205	-	-	-
20.	Havuz.1	50	0.635	-	-	-
	Havuz.2	50	0.595	-	-	-
	Havuz.3	50	0.424	-	-	-
30.	Havuz.1	50	1.41±0.026	13.05	1.8	0.95
	Havuz.2	50	1.26±0.030	17.18	1.72	0.85
	Havuz.3	50	0.96±0.031	22.71	1.55	0.60
40.	Havuz.1	50	3.20±0.082	18.12	4.3	1.95
	Havuz.2	50	2.86±0.078	19.33	3.95	1.8
	Havuz.3	50	1.84±0.077	29.63	3.2	1.05
50.	Havuz.1	50	4.80±0.110	16.87	6.6	3.3
	Havuz.2	50	4.22±0.099	16.58	6.1	2.7
	Havuz.3	50	3.17±0.120	26.75	5.06	1.4
60.	Havuz.1	50	6.21±0.120	14.42	8	4.2
	Havuz.2	50	5.70±0.120	16.89	8.1	3.5
	Havuz.3	50	4.71±0.150	22.85	7	2.7
70.	Havuz.1	50	6.82±0.110	12.12	8.6	5.1
	Havuz.2	50	6.17±0.130	15.88	8.1	4.3
	Havuz.3	50	5.16±0.169	23.15	7.3	2.7
80.	Havuz.1	50	7.70±0.150	14.02	9.7	5.5
	Havuz.2	50	6.92±0.151	15.47	9.1	4.9
	Havuz.3	50	5.73±0.210	26.76	8.5	2.8
90.	Havuz.1	50	8.91±0.210	16.83	12.5	5.8
	Havuz.2	50	7.93±0.150	13.49	10.4	5.9
	Havuz.3	50	6.73±0.230	25.14	9.2	3
100.	Havuz.1	50	10.25±0.230	16.48	14.5	7.9
	Havuz.2	50	9.12±0.180	14.60	12.2	6.2
	Havuz.3	50	7.42±0.230	22.78	10.7	4.3
110.	Havuz.1	50	11.83±0.260	16.06	15.5	8.5
	Havuz.2	50	10.86±0.230	15.46	14.2	7.8
	Havuz.3	50	8.61±0.290	24.52	13.1	5.1
120.	Havuz.1	50	13.49±0.260	14.01	16.8	9.5
	Havuz.2	50	12.22±0.240	14.26	15.7	8.1
	Havuz.3	50	9.85±0.360	26.39	15	5.9
130.	Havuz.1	50	14.53±0.250	12.52	18.5	10.5
	Havuz.2	50	13.62±0.220	11.55	16.4	9.5
	Havuz.3	50	10.94±0.360	23.21	15.6	6.2
140.	Havuz.1	50	15.43±0.280	13.02	19.5	11.2
	Havuz.2	50	14.25±0.220	11.29	18.5	10.5
	Havuz.3	50	11.84±0.350	21.45	16.4	6.8
150.	Havuz.1	50	16.11±0.280	12.41	21	12.5
	Havuz.2	50	14.87±0.240	11.63	19.2	11.3
	Havuz.3	50	12.49±0.370	21.13	16.75	7.1



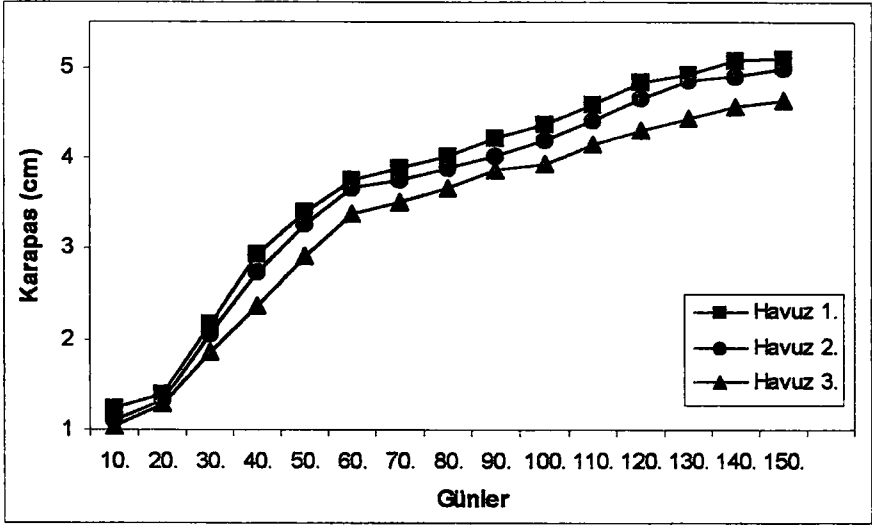
Şekil 5.22 Havuz 1,2, 3'deki Ağırlık Artışları

5.2.2 Karapas Boyu Artışı

Karapas boyu 10. günde 1 nolu havuzda ortalama 1.24 ± 0.018 cm, 2 nolu havuzda 1.10 ± 0.019 cm. ve 3 nolu havuzda 1.04 ± 0.018 cm olarak belirlenmiştir. 90. günde sırasıyla 1, 2 ve 3 nolu havuzda kaydedilen ortalama karapas boyu 4.21 ± 0.028 cm , 4.03 ± 0.024 cm ve 3.86 ± 0.050 cm'dir. Çalışmanın yapıldığı 150 gün sonunda 1 nolu havuzda tespit edilen ortalama karapas boyu 5.11 ± 0.037 cm, 2 nolu havuzda belirlenen ortalama karapas boyu 4.99 ± 0.031 cm ve 3 nolu havuzda belirlenen ortalama karapas boyu 4.64 ± 0.054 cm dir (Çizelge 5.7). Havuzlarda çalışmanın yapıldığı 150 gün boyunca gözlenen karapas boy artışı Şekil 5.23'de verilmiştir.

Çizelge 5.7 Havuzlardaki Ortalama Karapas Boy Artışları (cm)

Günler	Havuz	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
10.	Havuz.1	50	1.24±0.018	10.36	1.53	0.95
	Havuz.2	50	1.10±0.019	12	1.36	0.85
	Havuz.3	50	1.04±0.018	12.48	1.44	0.76
20.	Havuz.1	50	1.39±0.019	9.85	1.75	1.1
	Havuz.2	50	1.34±0.017	8.98	1.7	1.1
	Havuz.3	50	1.28±0.021	12.04	1.57	1.02
30.	Havuz.1	50	2.18±0.023	7.64	2.5	1.85
	Havuz.2	50	2.06±0.027	9.56	2.5	1.7
	Havuz.3	50	1.85±0.031	11.89	2.5	1.5
40.	Havuz.1	50	2.94±0.039	9.52	3.4	2.3
	Havuz.2	50	2.74±0.040	10.36	3.2	2.3
	Havuz.3	50	2.36±0.031	9.49	3	1.9
50.	Havuz.1	50	3.40±0.028	6.00	3.9	3
	Havuz.2	50	3.28±0.030	6.46	4	2.8
	Havuz.3	50	2.92±0.041	10.03	3.4	2.3
60.	Havuz.1	50	3.76±0.027	5.00	4.2	3.4
	Havuz.2	50	3.67±0.032	6.18	4.2	3.3
	Havuz.3	50	3.39±0.044	9.28	4.2	2.9
70.	Havuz.1	50	3.89±0.026	4.82	4.2	3.5
	Havuz.2	50	3.75±0.028	5.30	4.1	3.4
	Havuz.3	50	3.51±0.050	10.26	4.2	2.8
80.	Havuz.1	50	4.02±0.032	5.67	4.3	3.5
	Havuz.2	50	3.88±0.037	6.85	4.3	3.5
	Havuz.3	50	3.67±0.050	9.73	4.3	3
90.	Havuz.1	50	4.21±0.028	4.77	4.7	3.8
	Havuz.2	50	4.03±0.024	4.34	4.4	3.7
	Havuz.3	50	3.86±0.050	9.22	4.3	3
100.	Havuz.1	50	4.37±0.036	5.88	5.1	3.9
	Havuz.2	50	4.19±0.030	5.20	4.6	3.7
	Havuz.3	50	3.94±0.038	6.97	4.4	3.4
110.	Havuz.1	50	4.60±0.037	5.76	5.1	4.1
	Havuz.2	50	4.41±0.033	5.28	4.8	3.8
	Havuz.3	50	4.15±0.044	7.56	4.8	3.5
120.	Havuz.1	50	4.84±0.038	5.66	5.4	4.3
	Havuz.2	50	4.66±0.029	4.44	5.1	4.3
	Havuz.3	50	4.30±0.049	8.04	5	3.7
130.	Havuz.1	50	4.93±0.034	4.88	5.5	4.4
	Havuz.2	50	4.86±0.033	4.87	5.7	4.4
	Havuz.3	50	4.44±0.046	7.40	5	3.7
140.	Havuz.1	50	5.08±0.038	5.39	5.7	4.5
	Havuz.2	50	4.91±0.030	4.31	5.3	4.4
	Havuz.3	50	4.57±0.042	7.84	5.1	3.9
150.	Havuz.1	50	5.11±0.037	5.16	5.8	4.6
	Havuz.2	50	4.99±0.031	4.38	5.4	4.5
	Havuz.3	50	4.64±0.054	8.36	5.2	3.8



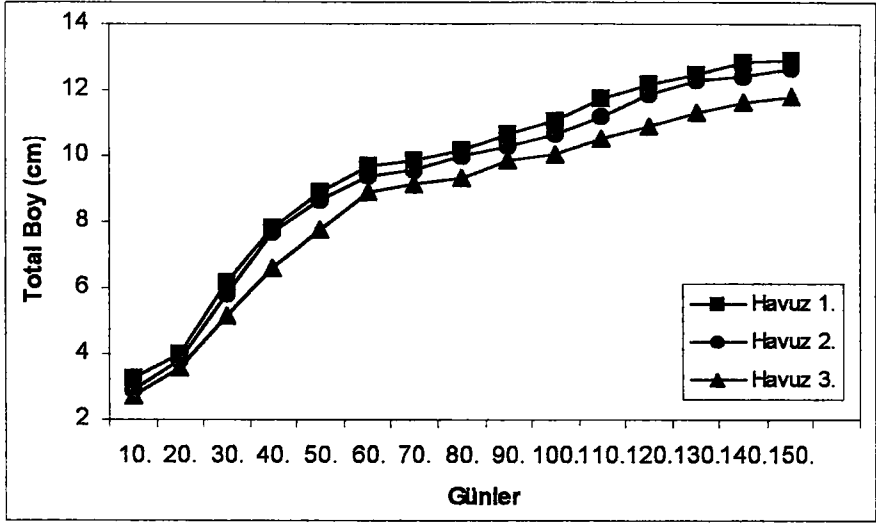
Şekil 5.23 Havuz 1, 2, 3'deki Karapas Boyu Artışları

5.2.3 Total Boy artışı

Üç farklı havuzdaki karideslerin 10. gün itibari ile kaydedilen ortalama total boy ölçümleri 1, 2 ve 3 nolu havuzlar için sırasıyla 3.25 ± 0.045 cm, 2.90 ± 0.041 cm ve 2.72 ± 0.040 cm'dir. 90. gün itibari ile sırasıyla 1, 2, ve 3 nolu havuzda tespit edilen ortalama total boy değerleri 10.64 ± 0.089 cm, 10.29 ± 0.050 cm ve 9.88 ± 0.110 cm'dir. Araştırma sonunda ortalama total boy değerleri 1 nolu havuzda 12.93 ± 0.074 cm, 2 nolu havuzda 12.64 ± 0.071 cm ve 3 nolu havuzda 11.81 ± 0.120 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 5.8). Ayrıca çalışma boyunca 1, 2, ve 3 nolu havuzda kaydedilen total boy artışları Şekil 5.24'de sunulmuştur.

Çizelge 5.8 Havuzlarda Ortalama Total Boy Artışları (cm)

Günler	Havuz	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	V (%)	Max.	Min.
10.	Havuz.1	50	3.25±0.045	9.85	4.16	2.72
	Havuz.2	50	2.90±0.041	10.16	3.48	2.3
	Havuz.3	50	2.72±0.040	10.44	3.57	2.21
20.	Havuz.1	50	3.98±0.060	10.80	4.84	3.23
	Havuz.2	50	3.84±0.058	10.67	4.76	2.97
	Havuz.3	50	3.58±0.068	13.57	4.56	2.72
30.	Havuz.1	50	6.17±0.046	5.36	6.8	5.2
	Havuz.2	50	5.83±0.061	7.40	6.8	4.8
	Havuz.3	50	5.14±0.070	9.72	6.2	4.3
40.	Havuz.1	50	7.83±0.055	5.00	8.5	6.3
	Havuz.2	50	7.69±0.070	6.46	8.4	6.5
	Havuz.3	50	6.60±0.088	9.41	7.9	5.3
50.	Havuz.1	50	8.93±0.061	4.87	9.9	8.1
	Havuz.2	50	8.68±0.062	5.10	9.8	7.8
	Havuz.3	50	7.78±0.083	7.58	8.6	6.3
60.	Havuz.1	50	9.69±0.069	5.00	10.5	8.6
	Havuz.2	50	9.37±0.062	4.72	10.3	8.4
	Havuz.3	50	8.91±0.090	7.24	10.4	7.4
70.	Havuz.1	50	9.90±0.060	4.28	10.7	9
	Havuz.2	50	9.59±0.072	5.31	10.6	8.4
	Havuz.3	50	9.14±0.016	8.24	10.4	7.3
80.	Havuz.1	50	10.18±0.060	4.58	11	9.2
	Havuz.2	50	10.02±0.078	5.55	11.1	9
	Havuz.3	50	9.34±0.110	8.53	10.6	7.4
90.	Havuz.1	50	10.64±0.080	5.62	12.7	9.5
	Havuz.2	50	10.29±0.050	3.59	11.1	9.3
	Havuz.3	50	9.88±0.110	8.37	10.9	8.1
100.	Havuz.1	50	11.07±0.095	6.00	12.6	9.8
	Havuz.2	50	10.65±0.073	4.84	11.7	9.7
	Havuz.3	50	10.06±0.091	6.45	11.3	8.7
110.	Havuz.1	50	11.77±0.099	5.94	13.1	10.4
	Havuz.2	50	11.21±0.090	5.67	12.6	10
	Havuz.3	50	10.52±0.100	7.10	12	9
120.	Havuz.1	50	12.18±0.089	5.22	13.4	10.7
	Havuz.2	50	11.86±0.077	4.60	12.9	10.4
	Havuz.3	50	10.92±0.120	8.33	12.5	9.5
130.	Havuz.1	50	12.46±0.078	4.43	13.7	11.2
	Havuz.2	50	12.28±0.067	3.90	13.2	10.9
	Havuz.3	50	11.31±0.110	7.34	12.8	9.5
140.	Havuz.1	50	12.86±0.090	4.89	14.1	11.2
	Havuz.2	50	12.44±0.074	4.24	13.7	11.4
	Havuz.3	50	11.64±0.107	7.69	12.8	10.1
150.	Havuz.1	50	12.93±0.074	4.07	14.3	11.7
	Havuz.2	50	12.64±0.071	3.99	13.8	11.4
	Havuz.3	50	11.81±0.120	7.51	13	9.8



Şekil 5.24 Havuz 1, 2, 3'deki Total Boy Artışı

5.2.4 Ağırlıkça ve Boyca (karapas boyu / total boy) oransal büyüme

5.2.4.1 Ağırlıkça oransal büyüme

Ağırlık artışı olarak 1 nolu havuzda en fazla ağırlık artışı 30.-40. günler arasında 1.79 g olarak tespit edilmiş olup, bu havuzda ağırlıkça oransal büyüme bakımından en yüksek değer % 126.95 ile yine aynı günler olan 30.-40. günler arasında bulunmuştur. 2 nolu havuz için ağırlık artışı 1.74 g'lık en yüksek değer ile 100.-110. günler arasında görülmüş ve ağırlıkça oransal büyüme en fazla 30.-40. günler arasında %

126.98 olarak belirlenmiştir. 3 nolu havuzda 1.33 g ile enyüksek ağırlık artışı 40.-50. günler arasında olup, ağırlıkça oransal büyüme ise 20.-30. günler arasında % 126.41 olarak bulunmuştur. Her üç havuzda da endüşük ağırlıkça oransal büyüme 140.-150. günler arasında görülmüş olup, en düşük ağırlık artışı 1 nolu havuz için 0.68 g, 2 nolu havuz için 0.62 g ve 3 nolu havuz için ise 0.65 g'dır (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9 Havuzlardaki Ağırlıkça Oransal Büyüme

Günler	Havuz - 1			Havuz - 2			Havuz -3		
	Ort. Ağ. (g)	10 Gün. Ağ. Art. (g)	Oransal Ağ. Art. (%)	Ort. Ağ. (g)	10 Gün. Ağ. Art. (g)	Oransal Ağ. Art. (%)	Ort. Ağ. (g)	10 Gün. Ağ. Art. (g)	Oransal Ağ. Art. (%)
10.	0.376	-	-	0.268	-	-	0.205	-	-
20.	0.635	0.259	68.88	0.595	0.327	122.01	0.424	0.219	106.82
30.	1.41	0.775	122.04	1.26	0.665	111.76	0.96	0.536	126.41
40.	3.20	1.79	126.95	2.86	1.60	126.98	1.84	0.88	91.66
50.	4.80	1.60	50.00	4.22	1.36	47.55	3.17	1.33	72.28
60.	6.21	1.41	29.37	5.70	1.48	35.07	4.71	1.54	48.58
70.	6.82	0.61	9.82	6.17	0.47	8.24	5.16	0.45	9.55
80.	7.70	0.88	12.90	6.92	0.75	12.15	5.73	0.57	11.04
90.	8.91	1.21	15.71	7.93	1.01	14.59	6.73	1.00	17.45
100.	10.25	1.34	15.03	9.12	1.19	15.00	7.42	0.69	10.25
110.	11.83	1.58	15.41	10.86	1.74	19.07	8.61	1.19	16.03
120.	13.49	1.66	14.03	12.22	1.36	12.52	9.85	1.24	14.40
130.	14.53	1.04	7.70	13.62	1.40	11.45	10.94	1.09	11.06
140.	15.43	0.90	6.19	14.25	0.63	4.62	11.84	0.90	8.22
150.	16.11	0.68	4.40	14.87	0.62	4.35	12.49	0.65	5.48

5.2.4.2 Karapas boyca oransal büyüme

Bütün havuzlarda karapas boyca artışın ve karapas boyca oransal büyümenin ençok görüldüğü periyod 20.-30. günler arasındaki zaman olarak tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler 1 nolu havuz için boyca artış 0.79 cm, karapas boyca oransal büyüme % 56.83, 2 nolu havuz için

boyca artış 0.72 cm, karapas boyca oransal büyüme % 53.73 ve 3 nolu havuz için boyca artış 0.57 cm , karapas boyca oransal büyüme ise % 44.53 olarak belirlenmiştir. Karapas boyca oransal büyüme en düşük değerler bakımından incelendiğinde 1 ve 3 nolu havuzlarda en düşük değer 140.-150. günler arasında görülmüş olup 1 nolu havuz için % 0.59, 3 nolu havuz için % 1.53 değerleri belirlenmiştir. 2 nolu havuzda gözlenen en düşük karapas boyca oransal büyüme % 1.02 değeri ile 130.-140. günler arasında bulunmuştur. En düşük karapas boy artışı 1 nolu havuz için 0.03 cm ile 140.-150. günler arasında, 2 nolu havuz için 0.05 cm ile 130.-140. günler arasında ve 3 nolu havuz için 0.07 cm ile 140.-150. günler arasında görülmüştür (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10 Karapas Boyca Oransal Büyüme

Günler	Havuz - 1			Havuz - 2			Havuz - 3		
	Ort. Karp. Boy(cm)	10 GÜN. Karp. Boy Art. (cm)	Oransal Karp. Boy Art. (%)	Ort. Karp. Boy(cm)	10 GÜN. Karp. Boy Art. (cm)	Oransal Karp. Boy Art. (cm)	Ort. Karp. Boy(cm)	10 GÜN. Karp. Boy Art. (cm)	Oransal Karp. Boy Art. (cm)
10.	1.24	-	-	1.10	-	-	1.04	-	-
20.	1.39	0.15	12.09	1.34	0.24	21.81	1.28	0.24	23.07
30.	2.18	0.79	56.83	2.06	0.72	53.73	1.85	0.57	44.53
40.	2.94	0.76	34.86	2.74	0.68	33.00	2.36	0.51	27.56
50.	3.40	0.46	15.64	3.28	0.54	19.70	2.92	0.56	23.72
60.	3.76	0.36	10.58	3.67	0.39	11.89	3.39	0.47	16.09
70.	3.89	0.13	3.45	3.75	0.08	2.17	3.51	0.12	3.53
80.	4.02	0.13	3.34	3.88	0.13	3.46	3.67	0.16	4.55
90.	4.21	0.19	4.72	4.03	0.15	3.86	3.86	0.19	5.17
100.	4.37	0.16	3.80	4.19	0.16	3.97	3.94	0.08	2.07
110.	4.60	0.23	5.26	4.41	0.22	5.25	4.15	0.21	5.32
120.	4.84	0.24	5.21	4.66	0.24	5.53	4.30	0.15	3.61
130.	4.93	0.09	1.85	4.86	0.20	4.29	4.44	0.14	3.25
140.	5.08	0.15	3.04	4.91	0.05	1.02	4.57	0.13	2.92
150.	5.11	0.03	0.59	4.99	0.08	1.62	4.64	0.07	1.53

5.2.4.3 Total boyca oransal büyüme

Total boyca artış en yüksek değerleri 1, 2 ve 3 nolu havuzlar için 20.-30. günler arasında bulunmuştur. Bu değerler 1 nolu havuz için 2.19 cm , 2 nolu havuz için 1.99 cm ve 3 nolu havuz için ise 1.56 cm' dir. Total boyca oransal büyüme yine üç havuz içinde aynı periyotlarda en yüksek değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. Total boyca oransal büyüme 1 nolu havuz için % 55.02 , 2 nolu havuz için % 51.82 ve 3 nolu havuz için ise % 43.57 olarak bulunmuştur. En düşük total boyca oransal büyüme 1 ve 3 nolu havuzlar'da 140.-150. günler arasında belirlenmiş olup sırası ile % 0.54 ve % 1.46 olarak kaydedilmiştir. 2 nolu havuz'da tespit edilen endüşük total boyca oransal büyüme 130.-140. günler arasında görülmüş olup % 1.30 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11 Total Boyca Oransal Büyüme

Günler	Havuz- 1			Havuz-2			Havuz-3		
	Ort. Total. Boy(cm)	10 Gün. Total. Boy.Art. (cm)	Oransal Total. Boy Art. (%)	Ort. Total. Boy(cm)	10 Gün. Total. Boy.Art. (cm)	Oransal Total. Boy Art. (cm)	Ort. Total. Boy(cm)	10 Gün. Total. Boy.Art. (cm)	Oransal Total. Boy Art. (cm)
10.	3.25	-	-	2.90	-	-	2.72	-	-
20.	3.98	0.73	22.46	3.84	0.94	32.41	3.58	0.86	31.61
30.	6.17	2.19	55.02	5.83	1.99	51.82	5.14	1.56	43.57
40.	7.83	1.66	26.90	7.69	1.86	31.90	6.60	1.46	28.40
50.	8.93	1.10	14.04	8.68	0.99	12.87	7.78	1.18	17.87
60.	9.69	0.76	8.51	9.37	0.69	7.94	8.91	1.13	14.52
70.	9.90	0.21	2.16	9.59	0.22	2.34	9.14	0.23	2.58
80.	10.18	0.28	2.82	10.02	0.43	4.48	9.34	0.20	2.18
90.	10.64	0.46	4.51	10.29	0.27	2.69	9.88	0.54	5.78
100.	11.07	0.43	4.04	10.65	0.36	3.49	10.06	0.18	1.82
110.	11.77	0.70	6.32	11.21	0.56	5.25	10.52	0.46	4.57
120.	12.18	0.41	3.48	11.86	0.65	5.79	10.92	0.40	3.80
130.	12.46	0.28	2.29	12.28	0.42	3.54	11.31	0.39	3.57
140.	12.86	0.40	3.21	12.44	0.16	1.30	11.64	0.33	2.91
150.	12.93	0.07	0.54	12.64	0.20	1.60	11.81	0.17	1.46

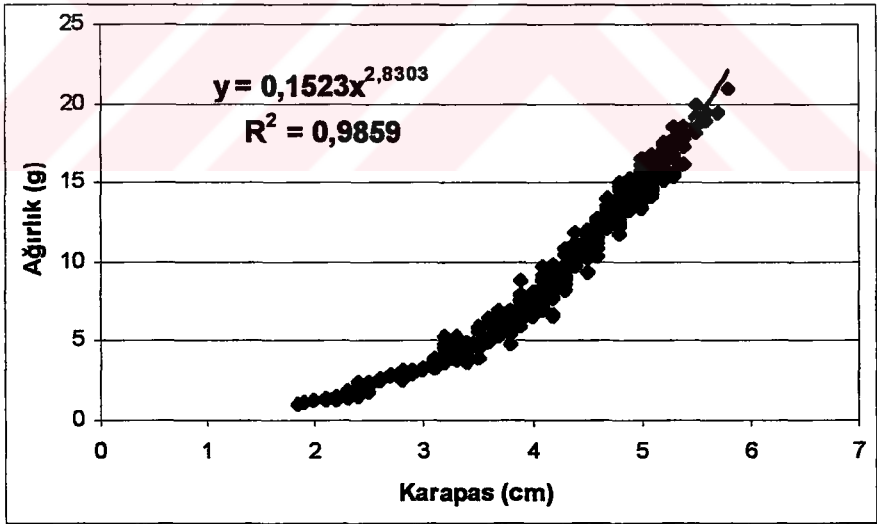
5.3 Morfometrik Ölçümler

5.3.1 Karapas Boyu-Ağırlık ilişkisi

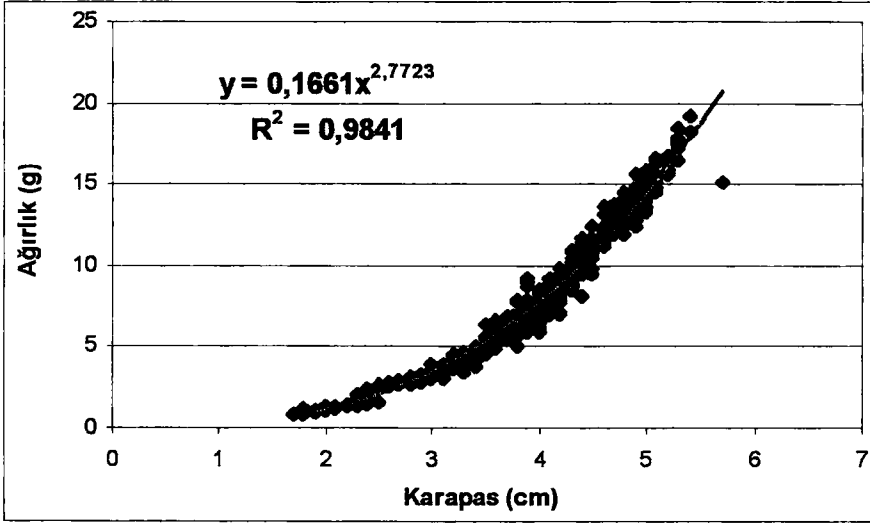
Ağırlık-karapas boyu ilişkisi $y = a.L^b$ allometrik ilişkisine göre incelenmiş ve b değeri ve R^2 değeri 1 nolu havuzda 2.8303 ve 0.9859, 2 nolu havuzda 2.7723 ve 0.9841 ve 3 nolu havuzda 2.7672 ve 0.9809 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.12, Şekil 5.25, 5.26 ve 5.27).

Çizelge 5.12 Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi

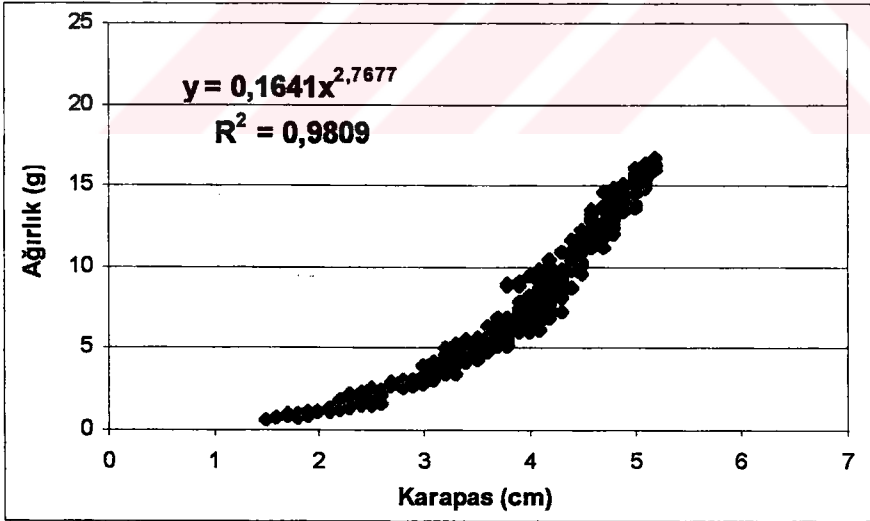
Havuzlar	N	a	b	R^2
Havuz 1. (15/m ²)	650	0.1523	2.8303	0.9859
Havuz 2. (20/m ²)	650	0.1661	2.7723	0.9841
Havuz 3. (25/m ²)	650	0.1641	2.7672	0.9809



Şekil 5.25 Havuz 1.'deki Karapas Boyu-Ağırlık İlişkisi



Şekil 5.26 Havuz 2.'deki Karapas Boyu-Ağırlık ilişkisi



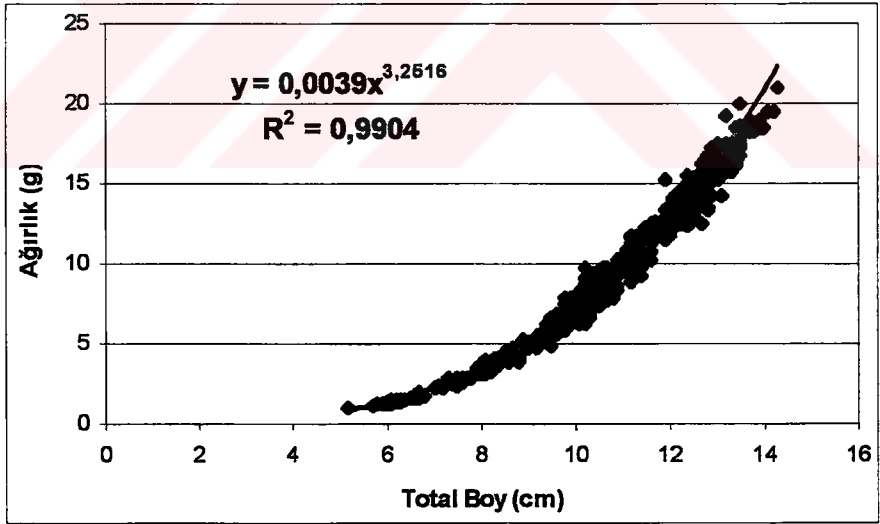
Şekil 5.27 Havuz 3.'deki Karapas Boyu-Ağırlık ilişkisi

5.3.2 Total Boy-Ağırlık ilişkisi

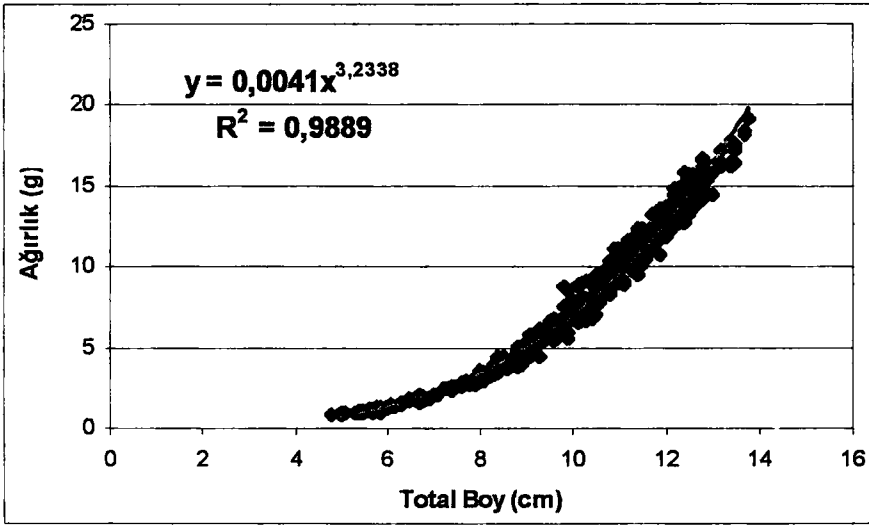
Yapılan regresyon analiz sonuçlarına göre b değeri ve R^2 değerleri 1 nolu havuda 3.2510 ve 0.9904 olarak, 2 nolu havuz da 3.2338 ve 0.9889 ve 3 nolu havuzda ise 3.1385 ve 0.9879 olarak bulunmuştur (Çizelge 5.13, Şekil 5.28, 5.29 ve 5.30).

Çizelge 5.13 Total Boy-Ağırlık İlişkisi

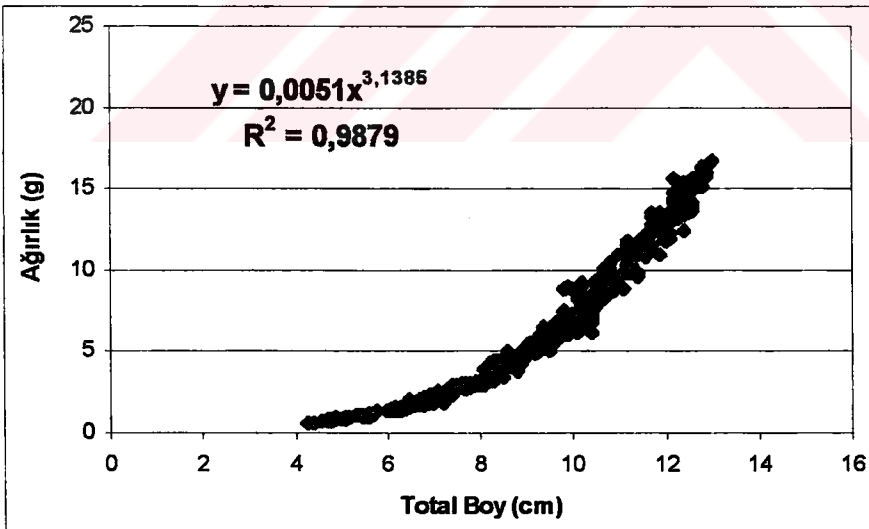
Havuzlar	N	a	b	R^2
Havuz 1.(15/m ²)	650	0.0039	3.2510	0.9904
Havuz 2.(20/m ²)	650	0.0041	3.2338	0.9889
Havuz 3.(25/m ²)	650	0.0051	3.1385	0.9879



Şekil 5.28 Havuz 1.'deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi



Şekil 5.29 Havuz 2.'deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi



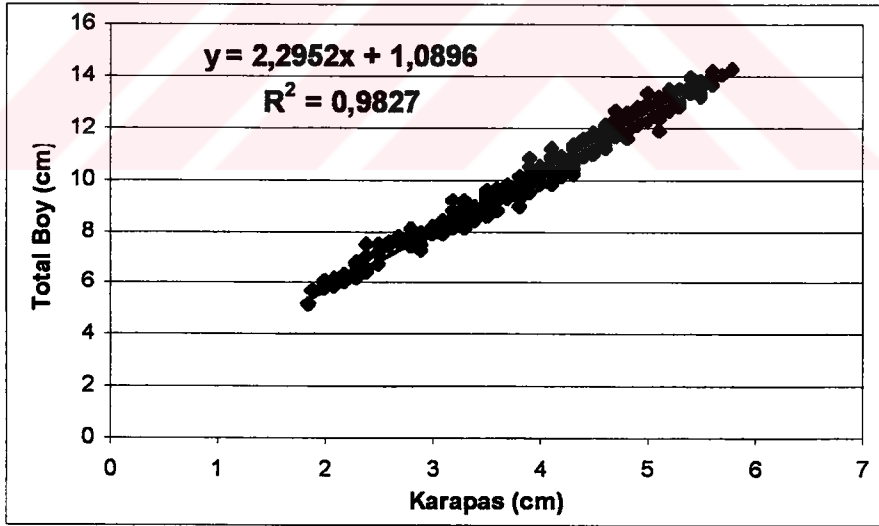
Şekil 5.30 Havuz 3.'deki Total Boy-Ağırlık İlişkisi

5.3.3 Karapas Boyu-Total Boy ilişkisi

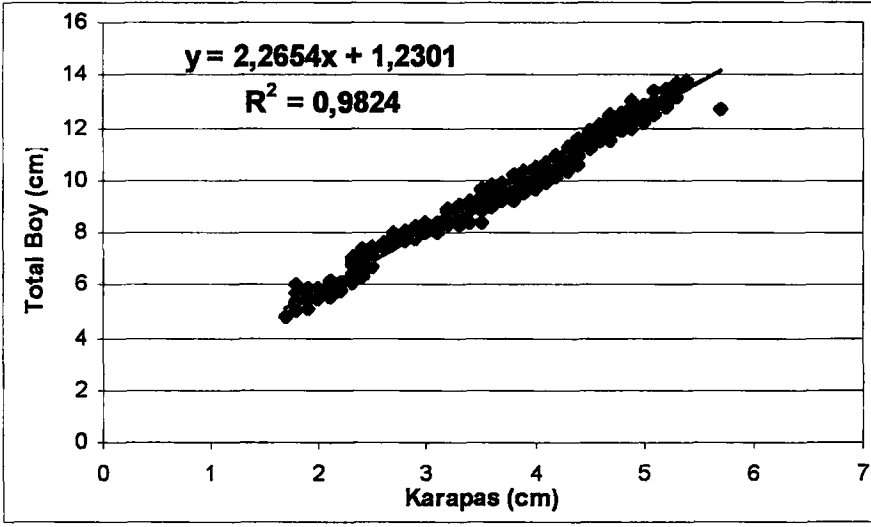
Bireyler arasındaki karapas boyu-total boy ilişkisi $T = a + b \text{ CL}$ ilişkisine göre incelenmiş olup buna göre b ve R^2 değerleri 1 nolu havuzda 2.2952 ve 0.9827, 2 nolu havuzda 2.2654 ve 0.9824 ve 3 nolu havuzda 2.3135 ve 0.9847 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.14 Şekil 5.31, 5.32 ve 5.33).

Çizelge 5.14 Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi

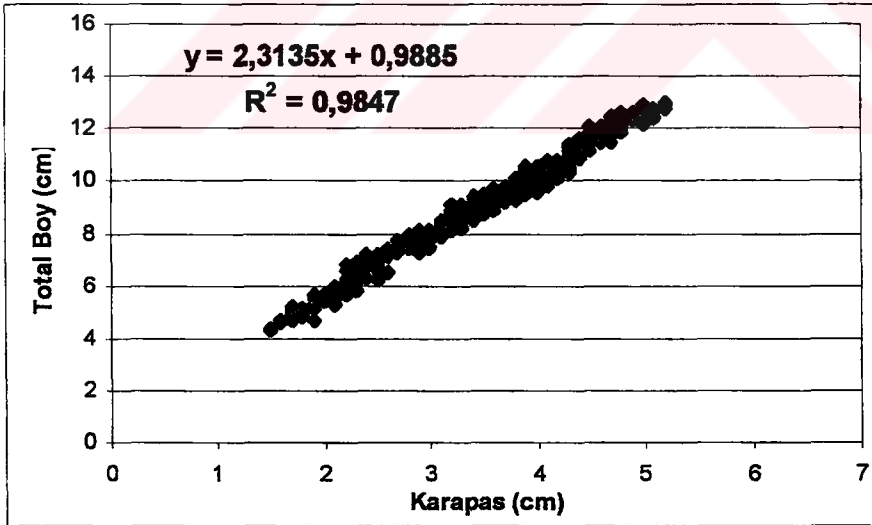
Havuzlar	N	a	b	R^2
Havuz 1.(15/m ²)	650	1.0896	2.2952	0.9827
Havuz 2.(20/m ²)	650	1.2301	2.2654	0.9824
Havuz 3.(25/m ²)	650	0.9885	2.3135	0.9847



Şekil 5.31 Havuz 1.'deki Karapas Boyu- Total Boy İlişkisi



Şekil 5.32 Havuz 2.'deki Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi



Şekil 5.33 Havuz 3.'deki Karapas Boyu-Total Boy İlişkisi

5.4 Yemleme

5.4.1 Yemleme Programı

Havuzlara uygulanan yemleme programı yaşama oranları ve toplam biomasa göre belirlenmiştir. Yaşama oranı % 100'den kademeli olarak düşürülerek 81. günde % 70 ile sabit tutulmuştur. Verilecek yem miktarı toplam biomasın % 20'si dikkate alınarak başlangıç için belirlenmiş ve sonraları elde edilen ortalama ağırlıklara göre karides ağırlıkları arttıkça toplam biomasın % 4-4.5'ine kadar düşürülmüştür. Ancak 121. günden itibaren verilecek yem miktarı fazla değişmediğinden dolayı sabit tutulmuştur. 1 nolu havuz için 1. gün verilecek yem miktarı 0.414 kg olarak hesaplanmış bu miktar 0.420 kg'a tamamlanarak yemlemeye başlanmıştır. 121. gün verilmesi gereken miktar 38.244 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15 1 Nolu Havuzun Yemleme Programı

Gün	Karides Sayısı (adet)	Yaşama Oranı (%)	Ortalama Ağr. (g)	Biomasa (kg)	Verilen Yem Oranı (%)	Yem Mik. (kg)
1.	90 000	100	0.023	2.070	20	0.414 (0.420)
11.	76 500	85	0.376	28.764	15	4.315
21.	72 000	80	0.635	45.720	13	5.944
31.	67 500	75	1.41	95.175	10	9.518
41.	66 600	74	3.20	213.120	7	14.918
51.	65 700	73	4.80	315.360	6	18.922
61.	64 800	72	6.21	402.408	6	24.144
71.	63 900	71	6.82	435.790	6	26.148
81.	63 000	70	7.70	485.100	6	29.106
91.	63 000	"	8.91	561.330	6	33.680
101.	63 000	"	10.25	645.750	5.5	35.516
111.	63 000	"	11.83	745.290	5	37.265
121.	63 000	"	13.49	849.870	4.5	38.244
131.	63 000	"	14.53	915.390	4	36.616
141.	63 000	"	15.43	972.090	4	38.884
150.	69 450	77.16	16.11	1 118.840		

1 nolu havuza ilk 20 gün 1 nolu yem, 21.-30 günler arasında 2 nolu yem, 31.-50. günler arasında 3 nolu yem, 51.-80. günler arasında 4 nolu yem, 81.-110. günler arasında 5 nolu yem ve daha sonraları hasat sonuna kadar 6 nolu yem verilmiştir.

2 nolu havuz için 1. gün verilmesi gereken yem miktarı toplam biyomasi % 20'si dikkate alınarak hesaplanmış ve 0.697 kg olarak belirlenmiş ve bu miktar 0.700 kg'a tamamlanarak verilmeye başlanmıştır. 121. günde verilecek yem miktarı toplam biyomasi % 4.5'i oranında hesaplanarak 58.371 kg olarak tespit edilip bu miktar hasat zamanına kadar sabit tutulmuştur (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16 2 Nolu Havuzun Yemleme Programı

Gün	Karides Sayısı (adet)	Yaşama Oranı (%)	Ortalama Ağr. (g)	Biyomas (kg)	Verilen Yem Oranı (%)	Yem Mik. (kg)
1.	151 640	100	0.023	3.487	20	0.697 (0.700)
11.	128 894	85	0.268	34.543	15	5.181
21.	121 312	80	0.595	72.180	13	9.383
31.	113 730	75	1.26	143.300	10	14.330
41.	112 213	74	2.86	320.930	7	22.465
51.	110 697	73	4.22	467.142	7	32.700
61.	109 180	72	5.70	622.330	6	37.339
71.	107 664	71	6.17	664.289	6	39.857
81.	106 148	70	6.92	734.544	6	44.072
91.	106 148	"	7.93	841.753	6	50.505
101.	106 148	"	9.12	968.069	6	58.084
111.	106 148	"	10.86	1 152.767	5.5	63.402
121.	106 148	"	12.22	1 297.128	4.5	58.371
131.	106 148	"	13.62	1 445.735	4	57.829
141.	106 148	"	14.25	1 512.609	4	60.504
150.	111 254	73.36	14.87	1 654.350		

2 nolu havuza ilk 20 gün 1 nolu yem, 21.-35. günler arasında 2 nolu yem, 36.-50. günler arasında 3 nolu yem, 51.-90. günler arasında 4 nolu yem, 91.-120. günler arasında 5 nolu yem ve 121. günden itibaren 6 nolu yem verilmiştir.

3 nolu havuz için 1. günlük verilmesi gereken yem miktarı yine toplam biomasın % 20'si dikkate alınarak 0.744 kg olarak tespit edilmiş, bu miktar 0.750 kg'a tamamlanarak yemlemeye başlanmıştır. 121. gün havuza verilmesi gereken günlük yem miktarı toplam biomasın % 5.5'i dikkate alınarak hesaplanmış ve 61.359 kg olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu miktar hasat zamanına kadar sabit kalarak yemleme yapılmıştır (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17 3 Nolu Havuzun Yemleme Programı

Gün	Karides Sayısı (adet)	Yaşama Oranı (%)	Ortalama Ağr. (g)	Biyomas (kg)	Verilen Yem Oranı (%)	Yem Mik. (kg)
1.	161 800	100	0.023	3.721	20	0.744 (0.750)
11.	137 530	85	0.205	28.194	15	4.229
21.	129 440	80	0.424	54.883	14	7.684
31.	121 350	75	0.964	116.981	11	12.868
41.	119 732	74	1.84	220.307	10	22.031
51.	118 114	73	3.17	374.421	7	26.209
61.	116 494	72	4.71	548.687	6	32.921
71.	114 878	71	5.16	592.770	6	35.566
81.	113 260	70	5.73	648.980	6	38.939
91.	113 260	"	6.73	762.240	6	45.734
101.	113 260	"	7.42	840.389	6	50.423
111.	113 260	"	8.61	975.167	6	58.510
121.	113 260	"	9.85	1 11.611	5.5	61.359
131.	113 260	"	10.94	1 239.064	5	61.953
141.	113 260	"	11.84	1 340.998	4.5	60.345
150.	103 966	64.25	12.49	1 298.540		

3 nolu havuza ilk 20 gün 1 nolu yem, 21.-35. günler arasında 2 nolu yem, 36.-55. günler arasında 3 nolu yem, 56.-100. günler arasında 4 nolu yem, 101.-140. günler arasında 5 nolu yem ve 141. günden itibaren 6 nolu yem verilmiştir. 3 nolu havuzda gözlenen yavaş büyüme ve ağırlık artışı sonucunda 6 nolu yem sadece 9 gün verilebilmiştir.

5.4.2 Verilen Yem Miktarı

1 nolu havuza 1. gün 0.420 kg yem verilerek başlanmış ve ilk on gün için her gün verilecek yem miktarının üzerine günlük 0.210 kg ilave yapılarak günlük yem miktarları belirlenmiştir. 10. günde alınan alınan örnekler sonucunda ortalama ağırlıklar ve toplam biomas miktarı göz önüne alınarak 11. gün verilecek yem miktarı 4.315 kg olarak belirlenmiştir. 2. 10 günlük dilimde günlük yem miktarlarına, günlük 0.315 kg'lık arttırmalar yapılarak yem miktarları belirlenmiştir. Bu şekilde 10'ar günlük aralıklar ile alınan ortalama ağırlıklar baz alınarak verilecek yem miktarları belirlenirken bu zaman dilimleri arasında kalan günlerde ise büyüme seyrine ve fiziko-kimyasal parametreler kriter alınarak günlük yem miktarları üzerine arttırmalar yapılarak verilmesi gereken yem miktarları belirlenmiştir. 1 nolu havuz için 3. on günlük dilimde arttırım miktarı 0.315 kg, 4. on günlük dilimde 0.420 kg, 5. on günlük dilimde 0.525 kg, 6., 7., 8., 9. ve 10. on günlük dilimde 0.420 kg, 11. on günlük dilimde 0.315 kg ve 12. on günlük dilimde 0.210 kg olarak belirlenmiştir. 121. günden itibaren hasata kadar günlük 38.244 kg yem verilmiştir. Hasat yapılacağı gün yemleme yapılmamıştır. Buna göre 1 nolu havuza çalışma boyunca toplam 3 706.486 kg yem verildiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.18).

2 nolu havuza 1. gün 0.700 kg yem verilerek başlanmıştır. 10'ar günlük dilimlerde günlük yem miktarlarında yapılan arttırmalar; 1. dilimde 0.350 kg, 2. ve 3. dilimde 0.535 kg, 4. dilimde 0.700 kg, 5. dilimde 0.875 kg, 6. dilimde 0.700 kg, 7., 8. ve 9. dilimde 0.525 kg, 10. dilimde 0.700 kg, 11. dilimde 0.525 kg ve 12. on günlük dilimde 0.350

kg olarak belirlenmiştir. 121. günden itibaren günlük yem miktarı sabit olup 58.371 kg olarak verilmiştir. 2 nolu havuza verilen toplam yem miktarı 5 780.064 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.19).

Çizelge 5.18 1Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı

Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)
1.	0.420	31.	9.518	61.	24.144	91.	33.680	121.	38.244
2.	0.630	32.	9.938	62.	24.564	92.	34.100	122.	38.244
3.	0.840	33.	10.358	63.	24.984	93.	34.520	123.	38.244
4.	1.050	34.	10.778	64.	25.404	94.	34.940	124.	38.244
5.	1.260	35.	11.198	65.	25.824	95.	35.360	125.	38.244
6.	1.470	36.	11.618	66.	26.244	96.	35.780	126.	38.244
7.	1.680	37.	12.038	67.	26.664	97.	36.200	127.	38.244
8.	1.890	38.	12.458	68.	27.084	98.	36.620	128.	38.244
9.	2.100	39.	12.878	69.	27.504	99.	37.040	129.	38.244
10.	2.310	40.	13.298	70.	27.924	100.	37.460	130.	38.244
11.	4.315	41.	14.918	71.	26.148	101.	35.516	131.	38.244
12.	4.630	42.	15.443	72.	26.568	102.	35.831	132.	38.244
13.	4.945	43.	15.968	73.	26.988	103.	36.146	133.	38.244
14.	5.260	44.	16.493	74.	27.408	104.	36.461	134.	38.244
15.	5.575	45.	17.018	75.	27.828	105.	36.776	135.	38.244
16.	5.890	46.	17.543	76.	28.248	106.	37.041	136.	38.244
17.	6.205	47.	18.068	77.	28.668	107.	37.406	137.	38.244
18.	6.520	48.	18.593	78.	29.088	108.	37.721	138.	38.244
19.	6.835	49.	19.118	79.	29.508	109.	38.036	139.	38.244
20.	7.150	50.	19.643	80.	29.928	110.	38.351	140.	38.244
21.	5.944	51.	18.922	81.	29.106	111.	37.265	141.	38.244
22.	6.259	52.	19.342	82.	29.526	112.	37.475	142.	38.244
23.	6.574	53.	19.762	83.	29.946	113.	37.685	143.	38.244
24.	6.889	54.	20.182	84.	30.366	114.	37.895	144.	38.244
25.	7.204	55.	20.602	85.	30.786	115.	38.105	145.	38.244
26.	7.519	56.	21.022	86.	31.206	116.	38.315	146.	38.244
27.	7.834	57.	21.442	87.	31.626	117.	38.525	147.	38.244
28.	8.149	58.	21.862	88.	32.046	118.	38.735	148.	38.244
29.	8.464	59.	22.282	89.	32.466	119.	38.945	149.	38.244
30.	8.779	60.	22.702	90.	32.886	120.	39.155	150.	3 706.486

3 nolu havuza 1. gün verilen yem miktarı 0.750 kg'dır. Onar günlük dilimler halinde uygulanan yem arttırımı; 1. dilimde 0.375 kg, 2.

ve 3. dilimde 0.563 kg, 4. dilimde 0.750 kg, 5. dilimde 0.938 kg, 6. dilimde 0.750 kg, 7., 8., 9. ve 10. dilimde 0.563 kg, 11. dilimde 0.750 kg ve 12. dilimde 0.563 kg'dır. 121. günden itibaren günlük verilen yem miktarı sabit olup 61.359 kg'dır. 3 nolu havuza toplam verilen yem miktarı 5 420.020 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.20).

Çizelge 5.19 2 Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı

Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)
1.	0.700	31.	14.330	61.	37.339	91.	50.505	121.	58.371
2.	1.050	32.	15.030	62.	37.864	92.	51.205	122.	"
3.	1.400	33.	15.730	63.	38.389	93.	51.905	123.	"
4.	1.750	34.	16.430	64.	38.914	94.	52.605	124.	"
5.	2.100	35.	17.130	65.	39.439	95.	53.305	125.	"
6.	2.450	36.	17.830	66.	39.964	96.	54.005	126.	"
7.	2.800	37.	18.530	67.	40.489	97.	54.705	127.	"
8.	3.150	38.	19.230	68.	41.014	98.	55.405	128.	"
9.	3.500	39.	19.930	69.	41.539	99.	56.105	129.	"
10.	3.850	40.	20.630	70.	42.064	100.	56.805	130.	"
11.	5.181	41.	22.465	71.	39.857	101.	53.244	131.	"
12.	5.706	42.	23.340	72.	40.382	102.	53.769	132.	"
13.	6.231	43.	24.215	73.	40.907	103.	54.294	133.	"
14.	6.756	44.	25.090	74.	41.432	104.	54.819	134.	"
15.	7.281	45.	25.965	75.	41.957	105.	55.344	135.	"
16.	7.806	46.	26.840	76.	42.482	106.	55.869	136.	"
17.	8.331	47.	27.715	77.	43.007	107.	56.394	137.	"
18.	8.856	48.	28.590	78.	43.532	108.	56.919	138.	"
19.	9.381	49.	29.465	79.	44.057	109.	57.444	139.	"
20.	9.906	50.	30.340	80.	44.582	110.	57.969	140.	"
21.	9.383	51.	32.700	81.	44.072	111.	57.638	141.	"
22.	9.908	52.	33.400	82.	44.597	112.	57.988	142.	"
23.	10.433	53.	34.100	83.	45.122	113.	58.338	143.	"
24.	10.958	54.	34.800	84.	45.647	114.	58.688	144.	"
25.	11.483	55.	35.500	85.	46.172	115.	59.038	145.	"
26.	12.008	56.	36.200	86.	46.697	116.	59.388	146.	"
27.	12.533	57.	36.900	87.	47.222	117.	59.738	147.	"
28.	13.058	58.	37.600	88.	47.747	118.	60.088	148.	"
29.	13.583	59.	38.300	89.	48.272	119.	60.438	149.	"
30.	14.108	60.	39.000	90.	48.797	120.	60.788	150.	5 780.064

Çizelge 5.20 3 Nolu Havuza Verilen Yem Miktarı

Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)	Gün	Günlük Yem Mik. (kg)
1.	0.750	31.	12.868	61.	32.921	91.	45.734	121.	61.359
2.	1.125	32.	13.618	62.	33.484	92.	46.297	122.	"
3.	1.500	33.	14.368	63.	34.047	93.	46.860	123.	"
4.	1.875	34.	15.118	64.	34.610	94.	47.423	124.	"
5.	2.250	35.	15.868	65.	35.173	95.	47.986	125.	"
6.	2.625	36.	16.618	66.	35.736	96.	48.549	126.	"
7.	3.000	37.	17.368	67.	36.299	97.	49.112	127.	"
8.	3.375	38.	18.118	68.	36.862	98.	49.675	128.	"
9.	3.750	39.	18.868	69.	37.425	99.	50.238	129.	"
10.	4.125	40.	19.618	70.	37.988	100.	50.801	130.	"
11.	4.229	41.	22.031	71.	35.566	101.	50.423	131.	"
12.	4.792	42.	22.969	72.	36.129	102.	51.173	132.	"
13.	5.355	43.	23.907	73.	36.692	103.	51.923	133.	"
14.	5.918	44.	24.845	74.	37.255	104.	52.673	134.	"
15.	6.481	45.	25.783	75.	37.818	105.	53.423	135.	"
16.	7.044	46.	26.721	76.	38.381	106.	54.173	136.	"
17.	7.607	47.	27.659	77.	38.944	107.	54.923	137.	"
18.	8.170	48.	28.597	78.	39.507	108.	55.673	138.	"
19.	8.733	49.	29.535	79.	40.070	109.	56.423	139.	"
20.	9.296	50.	30.473	80.	40.633	110.	57.173	140.	"
21.	7.684	51.	26.209	81.	38.939	111.	58.510	141.	"
22.	8.247	52.	26.959	82.	39.502	112.	59.073	142.	"
23.	8.810	53.	27.709	83.	40.065	113.	59.636	143.	"
24.	9.373	54.	28.459	84.	40.628	114.	60.199	144.	"
25.	9.936	55.	29.209	85.	41.191	115.	60.762	145.	"
26.	10.494	56.	29.959	86.	41.754	116.	61.325	146.	"
27.	11.062	57.	30.709	87.	42.317	117.	61.888	147.	"
28.	11.625	58.	31.459	88.	42.880	118.	62.451	148.	"
29.	12.188	59.	32.209	89.	43.443	119.	63.014	149.	"
30.	12.751	60.	32.959	90.	44.006	120.	63.577	150.	5 420.020

5.5 Yemden Yararlanma Oranı (FCR)

Çalışma sonunda stok yoğunluğu $15/m^2$ olan 1 nolu havuza verilen toplam yem miktarı 3 706.486 kg ve toplam elde edilen karides miktarı 1 118.840 kg olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre 1 nolu havuz için FCR değeri 3.31 olarak bulunmuştur.

2 nolu havuza toplam verilen yem miktarı 5 780.064 kg ve elde edilen toplam karides miktarı 1 654.350 kg'dır. Bu sonuca göre 2 nolu havuz için FCR değeri 3.49 olarak bulunmuştur.

3 nolu havuzda toplam verilen yem miktarı 5 420.020 kg ve çalışma sonunda elde edilen toplam biomas 1 298.540 kg olarak bulunmuş ve bu sonuçlara göre FCR değeri 3 nolu havuz için 4.17 olarak belirlenmiştir.

5.6 Yaşama Oranı

1 nolu havuzdan çalışma sonunda toplam 1 118.840 kg ürün elde edilmiş ve ortalama ağırlık 16.11 g olarak belirlenmiştir. Buna göre havuzdaki karides varlığı 69 450 adet olarak bulunmuştur. Bu havuza başlangıçta 90 000 adet birey stoklanmıştır. Bu sonuçlara göre 1 nolu havuzda yaşama oranı % 77.16 olarak belirlenmiştir.

2 nolu havuz da toplam hasat edilen miktar 1 654.360 kg dır. Ortalama ağırlık 14.87 g olarak bulunmuş ve hasat sonunda ortamdaki karives varlığı 111 254 adet olarak tespit edilmiştir. Başlangıçta 151 640 adet stoklanan 2 nolu havuzda bu sonuca göre yaşama oranı % 73.36 olarak bulunmuştur.

3 nolu havuzda hasat sonucu tespit edilen miktar 1 298.540 kg olarak bulunmuştur. Ortalama ağırlık 12.49 g ve ortamdaki karides varlığı 103 966 adet olarak belirlenmiştir. Başlangıçta bu havuza 161 800 adet birey stoklanmıştır bu sonuca göre bu havuz için yaşama oranı % 64.25 olarak bulunmuştur.

5.7 Kullanılan Gübre ve Aurace-M Miktarı

1 nolu havuza 1. gün 10 kg, 10. gün 10 kg ve 35. gün 10 kg olmak üzere toplam 30 kg Amonyum nitrat $[(\text{NH}_4)\text{NO}_3]$ gübre olarak verilmiştir. Aynı havuza üretime başlamadan önce havuzların hazırlanması aşamasında 60 kg, daha sonraları 15'er gün ara ile 1 nolu havuza 12'şer kg Aurace-M verilmiştir. Çalışma boyunca verilen Aurace-M miktarı toplam 146 kg olarak belirlenmiştir.

2 nolu havuza 1. gün 10 kg, 10. gün 10 kg, 35. gün 10 kg ve 45. gün 5 kg olmak üzere toplam 35 kg Amonyum nitrat verilmiştir. Başlangıçta 2 nolu havuza verilen Aurace-M miktarı 75.6 kg olup son ay hariç 15 günde bir verilen miktar 15.12 kg'dır. Genel toplam olarak 2 nolu havuza 196.56 kg Aurace-M verilmiştir.

3 nolu havuza 1. gün 10 kg, 10. gün 10 kg ve 30. gün 10 kg olmak üzere toplam 30 kg Amonyum nitrat gübre olarak verilmiştir. Başlangıçta verilen Aurace-M miktarı 64.8 kg olup 15 günde bir son ay hariç 13 kg verilmiştir. Çalışma boyunca 3 nolu havuza verilen Aurace-M miktarı 168.8 kg olarak belirlenmiştir.

5.8 Varyans Analiz Sonuçları

Havuzlardaki karidesler karapas boyu, total boy ve ağırlık bakımından birbirleri arasında farklı olup olmadıkları varyans analizi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre üç havuzda karapas boyu, total boy ve ağırlık bakımından fark olduğu belirlenmiştir.

Karapas boyu bakımından havuzlar arasında 3 nolu havuzun diğerlerinden farklı olduğu, 1 ve 2 nolu havuzların birbirlerine yakın değerler içerdiği görülmüştür. Ortalama değerler 1 nolu havuz için 4.1059 cm, 2 nolu havuz için 3.9600 cm ve 3 nolu havuz için 3.6668 cm olarak bulunmuştur. Karapas boyu bakımından havuzlar arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 5.21’de verilmiştir.

Çizelge 5.21 Havuzlar Arası Karapas Boyu Varyans Analiz Sonuçları

Değişim Kaynağı	Serbetlik Derecesi	Karalar Toplamı	Kareler Ortalaması	F*	F olasılık
Gruplar Arası	2	65.0290	32.5145	42.4560	0.0000
Gruplar İçi	1947	1491.0919	0.7658		
Toplam	1949	1556.1209			

Havuzlardan üretim boyunca elde edilen örneklerin total boyca gelişimleri incelenmiş, 1 nolu havuz için ortalama total boyu 10.5134 cm, 2 nolu havuzda ortalama total boyu 10.2012 cm ve 3 nolu havuz için ortalama total boyu 9.4715 cm bulunmuştur. Total boy ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 5.22’de verilmiştir.

Çizelge 5.22 Havuzlar Arası Total Boy Varyans Analiz Sonuçları

Değişim Kaynağı	Serbetlik Derecesi	Karalar Toplamı	Kareler Ortalaması	F*	F olasılık
Gruplar Arası	2	371.6558	185.8279	45.4308	0.0000
Gruplar İçi	1947	7963.9160	4.0904		
Toplam	1949	8335.5718			

Ağırlık gelişimi bakımından farklı stok yoğunluklarındaki havuzlar incelendiğinde, 1 nolu havuzun ağırlık ortalaması 9.2878 g, 2 nolu havuzun ağırlık ortalaması 8.4693 g ve 3 nolu havuzun ağırlık ortalaması 6.8849 g olarak bulunmuştur. Ağırlık gelişimi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 5.23’de verilmiştir.

Çizelge 5.23 Havuzlar Arası Ağırlık Gelişimi Varyans Analiz Sonuçları

Değişim Kaynağı	Serbetlik Derecesi	Karalar Toplamı	Kareler Ortalaması	F*	F olasılık
Gruplar Arası	2	371.6558	185.8279	45.4308	0.0000
Gruplar İçi	1947	7963.9160	4.0904		
Toplam	1949	8335.5718			

6. TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen sonuçlar konuyla ilgili daha önceden yapılan çalışmalar ile tartışılırken araştırmada yer alan kriterler alt başlıklara ayrılarak kendi içersinde bağımsız olarak incelenmiştir.

6.1 Havuz Yapısı ve Hazırlanması

Çalışmada, sırası ile taban alanları 6000, 7560 ve 6480 m², dıştan dışa ölçüleri 37x252 m, 42x264 m ve 39x252 m, eğimleri ‰ 2.5, 2.38 ve 2.5, derinlikleri su giriş yönünde 1.2 m su çıkış yönünde 1.8 m ve ortalama derinlikleri 1.5 m olan, yan duvar eğimleri 1:2 ve üst duvar genişlikleri 3 m olan toprak havuzlar kullanılmış ve taban alanına 20 cm kalınlığında kum konulmuştur.

Fast (1992) ve Lee and Wickins (1992), entansif karides yetiştiriciliğinde kullanılan havuzların büyüklüklerinin 0.25-2 hek. arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmada kullanılan havuz büyüklükleri bu değerler arasındadır. Wang and Fast (1992), karides havuzlarındaki eğimin ‰ 3-6 arasında olması gerektiğini hiçbir zaman bu değer in ‰ 1'den az olmasının istenmediğini, yan duvarlardaki eğimin 1:2'den fazla olması durumunda bu bölgede bentik alglerin oluşabileceğini kaydetmişlerdir. Çalışmada kullanılan havuzların eğimleri bu verilere göre arzu edilen sınırlarda olmamasına karşın hasat zamanı havuzların boşaltılmasında problemle karşılaşmamıştır. Ayrıca SEAFDEC (1986), karides havuzlarının üst duvar genişliklerinin 1.5-3 m

arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Clifford (1992b), karides yetiştiriciliğinde ideal havuz derinliğinin 1.2-1.5 m arasında olması gerektiğini kaydetmiştir.

Furukawa (1973), Booyaratpalin et al. (1980), Kafuka and Ikenoue (1983), Kungvankij and Chua (1986) ve Fast (1992) Japonya'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde havuzlarda tabana kum konulduğunu, Quinto et al. (1990), Filipinler'de, Liao and Chien (1990), Clifford (1992b), Kongkeo (1997) ve Burford and Glibert (1999) Tayvan'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde tabana kum konulduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Kongkeo and Hambery (1995), *P. japonicus* yetiştiriciliğinde tabana kum konulduğunu belirtirken kumlu zeminde oksidasyonun daha fazla olacağını ve kuma gömülü olarak zamanının büyük bir kısmını geçiren bu türün böyle ortamda daha sağlıklı yaşayabileceğini bildirmiştir. Kevrekidis and Kevrekidis (1995), yaptıkları çalışmada *P. japonicus* juvenilleri arasında zeminde kum olamayan tankta kanibalizmin daha yüksek olduğunu ve yaşama oranının daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir.

Samocha and Lawrence (1992), karides yetiştiriciliğinde başlangıçta su çıkış yönüne karides yavrularının kaçmasını engellemek amacıyla 0.5 mm göz açıklığında netlerin konulması gerektiğini yine Lumare (1998), bu amaçla başlangıçta 0.5 mm daha sonraki aşamalarda 2-7 mm göz açıklığında netlerin kullanıldığını bildirmişlerdir. Buna paralel olarak çalışmada başlangıçta ve ileriki dönemlerde 0.5-7 mm göz açıklığında olan netler kullanılmıştır.

6.2 Aeratör Kullanımı

Boyd (1982), aeratör tipleri açısından sudaki oksijen miktarını arttırması bakımından en etkili olanının pedallı aeratörler olduğunu belirtmiştir. Chaimberlain (1989), günde birden fazla yemleme yapılan karides havuzlarında gündüzleri de aeratör kullanımının özellikle amonyağın ortamdan uzaklaştırılmasında etkili olduğunu kaydetmiştir. Wyban et al. (1989), *P. vannamei* türü ile yaptıkları çalışmada, aynı şartlarda iki havuzda birinde pedallı aeratör kullanmışlar diğerinde kullanmamışlardır. Pedallı aeratör kullanılan havuzdan kullanılmayana oranla % 42 oranında toplam üründen daha fazla ürün elde edildiğini kaydetmişlerdir.

Boyd (1990), karideslerin kabuk değiştirenken daha fazla oksijene ihtiyaç duyduklarını ve kabuk değişiminin genelde geceleyin olduğunu bundan dolayı geceleyin sudaki oksijen değerinin yüksek olmasına dikkat edilmesi gerektiğini ve pedallı aeratörlerin bu açıdan önemli olduğunu bildirirken, günlük verilen yem miktarının artması durumunda aeratör kullanımının artması gerektiğini vurgulamıştır. Fong (1990), pedallı aeratörlerin karides yetiştiriciliğinde toprak havuzlardaki su sütununda oluşabilecek su sıcaklığındaki tabakalaşmayı önlediğini ve çözünmüş oksijen (DO) değerini yükselttiğini belirtmiştir. Hassan (1990), karides yetiştiriciliğinde özellikle 00.00-07.00 saatleri arasında aeratör kullanımının zorunlu olduğunu belirtmiştir. Torres (1990), aeratör kullanımının başlangıştan hasat zamanına doğru artması gerektiğini

ve 120. günden itibaren 24 saat aeratör kullanılması gerektiğini kaydetmiştir. Hopkins et al. (1991), karides yetiştiriciliğinde ortama yem girişi arttıkça aeratör sayısı ve çalışma sürelerinin de artması gerektiğini belirtmişlerdir.

Boyd and Fast (1992), özellikle yem girişinin yoğun olduğu saatlerde oksijen tüketiminin arttığını ve aeratör kullanımının gerekli olduğunu belirtmiş Tayvan malı 2 HP gücündeki pedallı aeratörlerin standart oksijen transferlerinin 2.4 kg O₂/saat olduğunu kaydetmişlerdir. Samudra (1992), su sıcaklığının 32 °C'nin üzerinde aeratör kullanımının artması gerektiğini ve 20/m² stok yoğunluğunda 12 HP/hek. gücünde aeratör kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Chien (1992), pedallı aeratörlerin özelliklerini ;

1. Çözünmüş oksijen miktarını artırır.
2. Organik atıkları bir noktada toplayarak karideslerin bunlar ile temasını enaza indirger.
3. Su kolonunda CO₂ seviyesini düşürür.
4. Havuz karışımını artırır ve çözünmüş organik atıkların köpük oluşumu ile ortamdaki atılmasına yardımcı olur.
5. Günlük çözünmüş O₂ dalgalanmaları ve aralıklarını daraltır.
6. Su ile hava sıcaklığını dengeler.
7. Süspanse maddelerin sedimentasyonunu azaltarak ışığın zemine ulaşmamasına yardımcı olur.
8. Su değişim gereksinimini azaltır.

olarak maddeler halinde belirtmiştir.

Shrimp News (1994a), karides yetiştiriciliğinde 2. aydan itibaren oratama giren yem miktarında artış olduğunu ve

karideslerin buna paralel olarak daha fazla organik madde ve dışkı bıraktıklarını buna bağlı olarak, oksijen gereksinimlerinin artması sonucu strese girdiklerini belirterek aeratör kullanımının artması gerektiğini kaydetmiştir. Shrimp News (1994b), aeratör-jetlerin 1.5 m'den daha derin yerlerde kullanılmasını aksi takdirde sedimentasyona neden olucaklarını bildirmiştir. Shrimp News (1994c), yarı-entansif üretim modelinde 6 adet 2 HP gücünde aeratörün 1 hek. için kullanılması gerektiğini kaydetmiştir. Chanratchakool et al. (1995), 2 HP gücündeki pedallı aeratörlerin 1.2 m'den daha az derinliklerde kullanılmaması gerektiğini ve aeratörlerin yan duvarlardan 3-5 m uzaklıkta çalıştırılmasını kaydetmiştir.

Kaydedilen bu çalışmalara paralel olarak, ağırlıklı olarak pedallı aeratör kullanılmış ve başlangıçtan itibaren aeratör çalışma sayısı ve saatleri arttırılarak 120. günden itibaren 1 nolu havuzda toplam 14 HP gücünde 8 adet aeratör, 2 ve 3 nolu havuzda toplam 16 HP gücünde 8 adet aeratör 24 saat çalıştırılmıştır. Çalışmanın yapıldığı 150 gün boyunca gece ve gündüz olarak oksijen problemi ile karşılaşılmamış, gece ve yemlemenin yapıldığı saatlerde aeratör kullanımına dikkat edilmiştir.

2 nolu havuzda kullanılan 2 HP gücündeki turbo aeratör zemine doğru 45 °'lik bir açı ile su sirkülasyonu oluşturma özelliğinde olup, su derinliğinin 1.8 m olduğu su çıkış yönünde kullanılmıştır. Ayrıca, bütün aeratörler havuzların yan duvarlarından 5 m uzaklıkta çalıştırılmıştır.

6.3 Gübre ve Aurace-M Kullanımı

Çalışmada ortamdaki fitoplankton çoğalmasını teşvik etmek amacıyla gübre olarak Amonyum nitrat kullanılmıştır. Seki-disk ile yapılan ölçümler sonucunda seki-disk değeri 70 cm'nin üzerine çıktığı zaman gübre kullanımına gidilmiştir. Ortamda özellikle diatom türlerinin çoğalması arzu edilmekte olup, bunun sağlanabilmesi için havuz suyunda Azot (N) : Fosfor (P) oranının yüksek olması istenmektedir. Bu amaçla azot kaynağı olarak sadece Amonyum nitrat kullanılmış fosforun deniz suyu ve yemden geleceği dikkate alınmıştır. Ayrıca çalışmada Aurace-M (ticari) adlı bakteri süspansiyonu, havuz zemin şartlarının iyileştirilmesi ve havuz suyunda faydalı bakterilerin çoğalarak azotlu bileşiklerin azaltılması amacıyla kullanılmıştır.

Boyd (1982), Clifford (1992a) and Burford (1997), fosfor yönünden zenginleştirilmiş havuzlarda diatom türlerinin fazla bulunmadığını, N:P zenginleştirilmesi yapılmış havuzlarda daha çok mavi-yeşil alglerin çoğunlukta olduğunu bu yüzden ortamda diatom çoğalması için fosfor kullanılmasına gerek olmadığını belirtmişlerdir. Chaimberlain (1989), havuz suyu renginin ortamda hangi fitoplankton türlerinin baskın olduğu konusunda fikir verebildiğini örneğin; altın-kahve diatom grubunun, yeşil rengin yeşil alglerin, mavi-yeşil rengin mavi-yeşil alglerin ve kırmızı rengin dinoflagellatların ortamda yoğun olduğunu ifade ettiğini kaydetmiştir. Çalışma boyunca havuz suyu renkleri çoğunlukla kahve tonunda kalmış bazı günler yeşilimsi renk gözlenmiştir. Boyd (1990), havuz suyunda yapılan seki-disk ölçümünün

40-50 cm arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Buna paralel olarak, 150 gün gün boyunca yapılan ölçümler sonucunda sırası ile 1,2 ve 3 nolu havuzlarda ortalama turbidite değerleri 46.83 cm, 43.13 cm ve 41.38 cm olarak bulunmuştur. Boyd and Fast (1992), karides havuzlarına verilecek gübrenin su ile seyreltilip verilmesinin daha yararlı olacağını aksi taktirde tabana çöküp bentik alglerin çoğalabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan gübre su ile seyreltilip aeratörlerin önünden havuzlara verilerek suya daha çabuk karışmaları sağlanmıştır.

Keawchum (1993) ve Lin and Nash (1996), son yıllarda karides yetiştiriciliğinde bakteri süspansiyonları kullanımının arttığını, bu amaçla canlı *Bacillus*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* ve *Cellulomonas* türü bakterilerin kullanıldığını ve bu mikroorganizmaların havuzdaki amonyak ve nitrit gibi zararlı maddelerin ve sudaki organik ve inorganik maddelerin degradasyonunda faydalı olduklarını kaydetmişlerdir.

Aqua Farm News (1996), su ürünleri yetiştiriciliğinde son yıllarda, havuz ortamında faydalı bakteri kullanımında artış olduğunu ve özellikle *Bacillus* sp türü bakterilerin kullanımının diğer türlere göre daha yoğun olduğunu, bu organizmaların sedimentteki organik maddenin daha az birikmesine yardımcı olduğunu ve karideslerin daha az strese girdiklerini vurgulamıştır.

Fish Farming International (1999), Filipin’lerde yapılan bir çalışmada, *P. monodon* yetiştiriciliğinde United-Tech firmasına ait Amerikan patentli B2T isimli ürünün kullanıldığını, karideslerde yaşama oranı ve büyüme üzerinde olumlu sonuçların alındığını kaydetmiştir.

Rong et al. (2000), yapılan çalışmada, *P. japonicus* türü ile ticari bir ürün olan ALKEN CLEAR-FLO 1200, içeriğinde *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas fluorescens* ve *Pseudomonas putida* türü bakterilerin bulunduğunu, ürünün denendiğini ve bu ürünün kullanıldığı ve kullanılmadığı havuzlar karşılaştırıldığında amonyak seviyesinin ürün kullanılan havuzda düştüğünü ve hemen 1 hafta sonra etkisini gösterdiğini kaydetmişlerdir.

6.4 Yemleme

Deshimaru and Shigueno (1972), yaptıkları çalışmada *P. japonicus* türünün protein oranınca yüksek (% 52-60) değerdeki yemlere ihtiyaç duyduklarını New (1987), bu türün rasyonlarında % 48-60 oranında protein bulunması gerektiğini ve en etkili yemlemenin azar azar ve sık yapılanın olduğunu bildirmişlerdir. Galgani et al. (1984), yapılan incelemede, *P. japonicus* türünün beslenmesinde proteince zengin yemleri tercih ettiğini ve sindirim sisteminin de bunu doğruladığını kaydetmişlerdir. Sacayanan and Hirata (1986), *P. japonicus*'un beslenme aktivitesinin akşam karanlığı ile birlikte hemen başladığını ve saat 16.00-20.00 arasında yükseldiğini, gece saat 01.00'de ikinci kez artış gösterdiğini bildirmiştir. Main and Fulks (1990), Tayvan'da uygulanan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde başlangıçta biomasın % 15'inin daha sonraki dönemlerde kademeli olarak azaltılarak sonunda biomasın % 3'ü kadar günlük yem verildiğini kaydetmişlerdir. New (1990), karides yetiştiriciliğinde tavsiye edilen yemleme sıklığının başlangıçta günde 5-6 son dönemlerde 2-5 olması gerektiğini belirtmiştir. Lin and Nash (1996),

P. japonicus yetiştiriciliğinde, karidesler 1-1.5 g ağırlığındayken gündüz zamanların da yem verildiğini belirtmiştir. Türkmen vd. (1997), karides yetiştiriciliğinde PL₃₀ aşamasında günlük yemleme sıklığının günde 6 kez ve 10-20 g arasında 2-3 kez olduğunu kaydetmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada % 50 oranında protein içeren Tayvan'dan ithal edilen yem kullanılmıştır. Bu oran proteince istenilen seviyenin alt sınırında kalmıştır. Buna rağmen yapılan gözlemlerde karideslerin verilen yemleri gelişmenin iyi olduğu dönemlerde isteyerek aldıkları görülmüştür. Uygulanan yemleme programına göre başlangıçta günde 6 kez yemleme yapılmış, günlük verilmesi gereken yem miktarının % 20'si saat 07.00'de, % 10'u saat 11.00'de, % 10'u saat 15.00'de, % 20'si saat 18.00'de, % 20'si saat 21.00'de ve geri kalan % 20'si ise saat 23.00'de verilmiştir. Karides ağırlıklarının 0.5 g-1.5 g ve 1.5 g-4 g arasındaki dönemde kullanılan yemler farklı olmak kaydı ile günlük yemleme sıklığı 5, 4 g-8 g ve 8- g-12 g arasınada farklı yem kullanımı ile günlük yemleme sıklığı 4 ve 12 g-hasat arasında günlük yemleme sıklığı 3 olarak uygulanmıştır. 12 g ve daha sonraki dönemlerde günlük verilmesi gereken yem miktarının % 50'si gün batımında, % 30'u saat 21.00'de ve geri kalan % 20'si ise saat 00.00'da verilmiş olup, diğer uygulamalar ile paralellik göstermektedir.

Akiyama and Chwang (1989), *P. japonicus* türü ile yaptıkları yetiştiricilik çalışmasında, karideslere 0.5 g'ken biomasın % 15'i, 1.5 g'ken % 10' ve sırası ile 2.5, 3.5, 4.5, 6 ve 7.5 g 'ken % 9, 8, 7, 6, ve 5.5'i oranında yem verilmişlerdir. Karidesler 0.3 g'ken starter I, 0.3-3 g arasında starter II, 3-6.5 g arasındayken grower I, 6.5-11 g arasında

grower II ve 11 g-hasat arasında finisher verilmiştir. Kongkeo (1990), *P. japonicus* yetiştiriciliğinde, karideslerin ortalama olarak 0.02-1.5 g ağırlığındayken biomasın % 15-10'u, 1.5-5 g arasında % 10-5'i, 5-12 g arasında % 5-3.5'i ve 12-20 g arasındayken biomasın % 3.5-3'ü oranında günlük yem miktarının verildiğini kaydetmiştir. Cam et al. (1991), Fransa'da yapılan *P. japonicus* yetiştiriciliği çalışmasında, verilen karma yemlerin, ilk günler karidesler üzerinde etkili olmadığını öncelikle doğal kaynakların tüketildiğini belirtmişlerdir. Clifford (1992a), karides yetiştiriciliğinde, 3-7 g ağırlıkları arasında karideslere 1.5x2.5 mm ve 7-12 g ağırlıklarında 2.5x8-10 mm boyutlarındaki yemlerin verildiğini kaydetmiştir.

Yapılan çalışmada, bu çalışmalara paralel olarak karideslere 0.5 g ağırlığındayken biomasın % 15'i, 1.5 g'ken biomasın % 10'u, 7.5 g'ken biomasın % 6'sı ve 12 g'ken biomasın % 4.5'i oranında yem verilmiştir. Karideslere 0.5 g ağırlığında starter I (0.2-0.6 mm, granül), 1.5 g'ken starter II (2x3 mm, pelet), 4 g'ken grower I (2.5x6 mm, pelet), 8 g'ken grower II (3x8 mm, pelet) ve 12 g'ken finisher (3x10 mm, pelet) yem vermeye başlanmıştır. Havuzlara uygulanan yemleme miktarlarına bakıldığında, stok yoğunluğu 15/m² olan 1 nolu havuzda 10. gün havuza verilen yem miktarı 2.310 olmasına karşın 11. gün verilmesi gereken yem miktarının 4.315 kg olması gerektiği bulunmuş, stok yoğunluğu 20/m² olan 2 nolu havuza 10. gün 3.850 kg yem verilirken 11. gün bu miktar 5.181 olarak bulunmuş ve stok yoğunluğu 25/m² olan 3 nolu havuzda 10. gün verilen yem miktarı 4.125 kg ve 11. gün verilmesi gereken yem miktarı 4.229 kg olarak belirlenmiştir. İlk on gün

karideslerde ağırlık artışı olmasına rağmen verilen yem miktarının özellikle stok yoğunluğu düşük 1 ve 2 nolu havuzda olması gerekenin altında kaldığı ve bu açığın öncelikle ortamda bulunan doğal yem kaynaklarından kapandığı düşünülmektedir.

6.5 Stok Yoğunluğu

Çalışmada, m^2 'ye 15, 20 ve 25 olmak üzere üç farklı stok yoğunluğu denenmiştir. Üç havuza da PL₂₇ aşamasındaki 0.023 g ağırlığında bireyler stoklanmıştır.

Furukawa (1973), Japonya'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde uygulanan stok yoğunluğunun $20/m^2$ olduğunu bildirmiştir. Shigueno (1975), *P. japonicus* yetiştiriciliğinde $20/m^2$ stok yoğunluğunun üzerine çıkılmaması gerektiğini belirtmiştir. Apud et al. (1981), Maguire and Leedow (1983) ve Sandifer et al. (1987), karides yetiştiriciliğinde stok yoğunluklarının gelişim üzerinde etkilerinde nispeten ürün miktarının artmasına karşın, büyüme ve hasat sonunda ağırlık ortalamalarında azalmaların görüldüğünü bildirmişlerdir. Pardy et al. (1983), karides yetiştiriciliğinde üretimin ekonomik yönden daha verimli olması bakımından stok yoğunluklarının düşük tutulmasını vurgulamışlardır.

Hopkins et al. (1988), stok yoğunluğu arttıkça su kalitesinin muhafaza edilmesinde zorluklar ile karşılaşıldığını, Hanson and Goodwin (1977), stok yoğunluğu arttıkça hastalık riskinin arttığını ve *P. monodon* türü için stok yoğunluğunun 15-25 arasında olması gerektiğini kaydetmişlerdir. Jackson and Wang, (1998), Chen et al. (1990), Cailloute

et al. (1976) ve Sedgwick (1979), stok yoğunluğu arttıkça büyümenin yavaşladığını ve mortalitenin arttığını kaydetmişlerdir.

Hirono, 1986 (Lee and Wickins'den, 1992), stok yoğunluğunun hasat sonunda bireylerin boyları ve ağırlıkları üzerinde etkilerinin büyük olduğunu belirterek, yapılan çalışmada m^2 'ye 2.66, 3.31, 4.34, 5.29 ve 8 birey stoklanmış ve hasat sonucunda sırasıyla ortalama ağırlıklar 24, 21.9, 20.9, 19.2 ve 18.1 g olarak tespit edilmiştir. Buna paralel olarak yaptığımız çalışmada stok yoğunluğu arttıkça hasat sonunda ortalama ağırlıkların düştüğü görülmüştür. Yapılan çalışmada sırası ile 15, 20 ve $25/m^2$ stok yoğunluklarında hasat sonunda ortalama ağırlıklar sırası ile 16.11, 14.87 ve 12.49 g olarak tespit edilmiştir. Kurata and Shigueno (1976), Japonya'da bir iç deniz olan Seto Denizi'nde yapılan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde uygulanan stok yoğunluğunun maksimum $20/m^2$ olduğunu daha fazla stok yoğunluklarında yaşama oranlarının düştüğünü ve hasat sonunda ortalama ağırlıkların düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Yine Kongkeo (1990) ve Clay (1997), hasat sonunda *P. japonicus* türünde büyük boyda ve ağırlıkta bireyler elde etmek için stok yoğunluğunun $15/m^2$ olması gerektiğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar bu araştırmayı doğrular niteliktedir.

Forster and Beard (1974) kapalı devre sistemde uyguladıkları çalışmada, $25/m^2$ stok yoğunluğunda 145 gün sonunda *P. japonicus* bireylerinde ortalama total boyu 11.3 cm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya paralel olarak yaptığımız çalışmada aynı stok yoğunluğundaki bireylerde 11.8 cm total boy tespit edilmiştir.

Edwards (1977), karideslerde büyüme ve ağırlık artışının stok yoğunluğuna bağlı olarak etkilendiğini belirterek *Penaeus vannamei* türü ile yaptığı çalışmada, entansif yetiştiricilikte 2.5/m²'in üzerindeki stok yoğunluklarında büyümenin yavaşladığını kaydetmiştir.

6.6 Büyüme ve Gelişim

Cook and Rabanal (1978), Penaeid karidesler için optimum sıcaklığın 26-30 °C olduğunu belirtmişlerdir. Tournier (1972), yaptığı çalışmada *P. japonicus* için en iyi gelişmenin 25-30 °C arısında olduğunu kaydetmiştir. Main and Fulks (1990), *P. japonicus* yetiştiriciliğinde Japonya'da kaydedilen optimum sıcaklığın 25-28 °C olduğunu, optimum tuzluluğun ‰ 20-28 olduğunu bildirmişlerdir. Anonim (1993), Türkiye'de *P. japonicus* yetiştiriciliğinde optimum sıcaklığın 26-28 °C olduğu kaydedilmiştir. Lin and Nash (1990), Tayvan'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde uygulanan tuzluluğun ‰ 20-30 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Dalla Via (1986) ve Chen and Chen (1997), *P. japonicus* yetiştiriciliğinin, ‰ 30-40 tuzluluk değerleri arasında yapılabileceğini belirtmelerine rağmen Lumare et al. (1986), yarı-entansif modelde *P. japonicus* yetiştiriciliği üzerine yaptığı araştırmada, ‰ 62 tuzlulukta 90 gün sonunda ağırlık artışının 4.1 g olduğunu kaydetmiştir. Aynı araştırmacı Lumare (1987b), Verona Lagünü'nde yaptığı ekstansif yetiştiricilik çalışmasında, *P. japonicus* bireylerinin 145 gün içerisinde ‰ 22-24.5 tuzluluk şartlarında 30 g ağırlığa ulaştıklarını bildirmiştir. Bu

sonuçlardan tuzluluğun *P. japonicus*'un büyüme ve gelişimi üzerine etkileri açıkça görülmektedir.

Xin and Sheng (1992), *P. japonicus*'un yavaş büyüdüğünü ve 20-25 g ağırlığa 160 gün içerisinde geldiğini, optimum su sıcaklığının 20-30 °C ve optimum tuzluluğun ‰ 15-30 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Lio and Chien (1990), Tayvan'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde başlangıçta havuz suyu tuzluluğunun ‰ 25-30 olduğunu daha sonraki dönemde tuzluluğun ‰ 20-25'e düşürüldüğünü bildirmişlerdir.

Fox (1983), Brezilya'da *P. japonicus* türü ile yapılan çalışmada, 1/m² stok yoğunluğunda 5 aylık bir üretim sonunda 25 g ortalama ağırlıkta karideslerin elde edildiğini bildirmiştir. Kim (1990), Kore'de özel bir işletmede yaptığı çalışmada, Nisan ayında 20/m² oranında stoklanan *P. japonicus* yavrularının Mayıs başında ortalama 0.5 g ağırlığa, Haziran başında 2 g, Temmuz sonunda 7 g, Ağustos sonunda 12 g, Eylül sonunda 17 g ve Ekim sonunda 20 g ağırlığa ulaştıklarını bildirmiştir.

Yapılan çalışmada, havuzlarda tespit edilen su sıcaklıklarına bakıldığında, 31.7-34.1 °C arasında değişen yüksek sıcaklıkların kaydedildiği tespit edilmiştir. Çalışmada oksijen, pH ve Turbidite ile ilgili bir problem yaşanmamıştır. Oksijen değerleri 1. havuz için sabah 6.116 ml/lt, akşam 9.55 ml/lt, 2 nolu havuz için sabah 5.85 ml/lt akşam 9.08 ml/lt ve 3 nolu havuz için sabah 5.72 ml/lt ve akşam 8.91 ml/lt olarak tespit edilmiştir. pH değerleri 1,2 ve 3 nolu havuz için sırası ile ortalama 8.46, 8.52 ve 8.58 olarak kaydedilmiştir. Turbidite değerleri 1, 2

ve 3 nolu havuzlar için sırasıyla ortalama 38.04, 38.50 ve 38.36 olarak kaydedilmiştir. Tuzluluk değerleri incelendiğinde, ‰ 35-42 gibi yüksek değerlerle karşılaşmıştır. 33. günden itibaren sisteme tatlısu girişi yapılmasına karşın, verilen miktar yeterli gelmemiştir. Tespit edilen tuzluluk değerleri bu türün tuzluluk istekleri arasında değildir.

Çalışmada tespit edilen eniyi ağırlık artışı önceki çalışmalara paralel olarak 25-30 °C aralıklarında ilk 50 gün içerisinde tespit edilmiştir. Ayrıca tuzluluğun ‰ 40 seviyelerine geldiğinde büyümenin yavaşladığı görülmüştür. 60.-80. günler arasında üç havuzda da büyümenin ve ağırlık artışının yavaşladığı gözlenirken su sıcaklıkları bu dönemde tespit edilen enyüksek seviyelerde seyretmiştir.

1 nolu havuz için 60. güne kadar ortalama ağırlık artışı artan bir ivmeyle devam etmiş ve 60. gün 6.21 g olarak bulunmuştur. 70. ve 80. günlerdeki ortalama ağırlık 6.82 g ve 7.70 g olarak belirlenmiş 80. günden itibaren büyümede tekrar artış gözlenmiştir. Hasat sonunda 1 nolu havuz için ortalama ağırlık 16.11 g olarak tespit edilmiştir. 2 ve 3 nolu havuzlarda buna paralel olarak 2 nolu havuzda 60. günde ortalama ağırlık 5.70 g olarak belirlenirken, 70. ve 80. günlerdeki ortalama ağırlık 6.17 g ve 6.92 g olarak tespit edilmiş ve çalışma sonundaki ortalama ağırlık 14.87 g olarak bulunmuştur. 3 nolu havuzda 60. günde tespit edilen ortalama ağırlık 4.71 g, 70. ve 80. günde değerler ise 5.16 g ve 5.73 g olarak bulunmuş, çalışma sonunda 3 nolu havuzdaki bireylerin ortalama ağırlıkları 12.49 g olarak tespit edilmiştir.

1 nolu havuzda çalışma boyunca tespit edilen enyüksek oransal ağırlık artışı % 126.95 ile 30.-40. günler arasında kaydedilmiştir. Bu

değer 2 nolu havuz için % 126.98 ile yine 30.-40. günler arasında ve 3 nolu havuz için % 126.41 ile 20.-30. günler arasında tespit edilmiştir. Belirlenen ağırlık artışları ve oransal ağırlık artış değerleri ile karapas ve total boy değerleri arasında paralellik görülmüştür.

Bu sonuçlara göre fiziko-kimyasal parametrelerden sıcaklık ve tuzluluk kriterlerinin büyüme ve ağırlık artışı üzerinde doğrudan etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Çalışmada, karapas boyu-ağırlık ve total boy-ağırlık arasında üssel bir ilişki, karapasboyu-total boy arasında ise doğrusal bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Primavera et al. (1998), yapılan çalışmada *P. monodon* türünde, Bianchini and Palmegiano (1979), yaptıkları çalışmada, *P. kerathurus* türünde, karapas boyu-ağırlık arasında ve total boy ağırlık arasında yapılan çalışmaya paralel olarak üssel bir ilişkinin, karapas boyu-total boy arasında ise doğrusal bir ilişkinin bulunduğunu kaydetmişlerdir.

6.7 Hasat

Çalışmada 150. günün sonunda hasat yapılmıştır. Hasat işlemi, geceleyin havuz suyu boşaltılarak, su çıkış yönüne aydınlatma uygulanarak ve hasta torbası kullanılarak yapılmıştır. Hasat su sıcaklığı 20 °C dolayındayken gerçekleştirilmiştir. Suyun çıkış yönüne aydınlatma uygulanarak karideslerin bu bölgeye doğru hareket etmeleri teşvik edilmiştir.

Fast (1992), hastta uygulanacak modelin karideslerin özelliklerine göre değiştiğini, *P. vannamei* ve *P. merguensis* gibi türlerin hasat edilmelerinde problem olmadığını, havuzun suyunun boşaltılmasının yeterli olduğunu, boşalan suyla dışarı kolayca alınabildiklerini, *P. japonicus* türünün su ile beraber hareket etmediklerini, kuma gömülme özelliklerinin olduğunu gece hasatının uygun olduğunu ve hızlı bir şekilde boşaltmayla hasat edilebileceklerini belirtmiştir. Shrimp News (1994d), karideslerin hasat edilirken iki yöntemin uygulandığını bunların ağla ve havuz suyunun boşaltılması ile yapılan yöntemler olduğunu belirtmiştir. Bunlardan havuzun boşaltılması ile yapılan hasat yönteminin bugün dünya karides yetiştiriciliğinde % 80'lik bir bölümünün bu yöntemi uyguladığı, bu yöntemde daha hızlı ve etkili bir hasat yapıldığı, karideslerin fiziksel olarak daha az hasar gördüğü ve havuz zeminin karışmadığından daha temiz su ile hasat yapılarak karides solungaçlarının daha temiz olduğunu kaydedilmiştir.

Anonim (1993), Türkiye'de *P. japonicus* yetiştiriciliğinde stoklamanın Nisan-Mayıs aylarında hasatın ise Ekim aylarında yapılmasının uygun olacağı belirtilmiştir. Çalışmada bu bilgilere paralel olarak hasat işlemi Ekim ayınmda gerçekleştirilmiştir. Lumare (1987b), yaptığı çalışmada *P. japonicus* hasatının su sıcaklığının 18 °C'nin altına düşmeden yapıldığını aksi takdirde karideslerin su ile beraber hareket etmediklerini ve kuma gömüldüklerini ve hasatın yapılamadığını kaydetmiştir. Buna paralel olarak hasat işlemi su sıcaklığı 18 °C'nin altına düşmeden yapılmıştır. Alpbaz (1993), gece hasatlarında aydınlatma kullanılarak karideslerin ışığa cezbedildiklerini kaydetmiştir.

6.8 FCR ve Yaşama Oranı

Çalışmada yemden yararlanma oranı (FCR) 1, 2 ve 3 nolu havuz için sırası ile 3.31, 3.49 ve 4.17 olarak tespit edilmiştir. Yaşama oranı üç havuz için sırası ile % 77.16, % 73.36 ve % 64.25 olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında stok yoğunluğu arttıkça FCR oranlarının yükseldiği ve yaşama oranlarının düştüğü görülmektedir.

Boyd (1990), karideslerin yüksek tuzlulukta kabuk değiştirmelerinin daha zor olduğunu ve bunun için daha fazla enerji harcamaları gerektiğini ve yemden alınan enerjinin büyük bir kısmının büyüme yerine osmoregulasyona harcadığını bununda FCR değerinin artmasına neden olduğunu kaydetmiştir. Chien (1992), karideslerde kabuk değişiminin yüksek ve düşük tuzluluklarda hem daha fazla sürede gerçekleştiğini hemde daha fazla enerji tüketildiğini belirterek, bu zaman zarfında kanibalizimin daha sık görüldüğü ve yemden yararlanmanın azalarak yem zayıyatının olduğunu belirtmiştir. Reymond and Lagardere (1989), yapılan çalışmada *P. japonicus* yetiştiriciliğinde stok yoğunluğu düştükçe pelet yemden yararlanma oranının da düştüğünü kaydetmişlerdir. Allan and Maguire (1992), karides yetiştiriciliğinde yoğunluk arttıkça FCR değerinin de arttığını bildirmiştir.

Torres (1990), entansif karides yetiştiriciliğinde 30/m² stok yoğunluğunda FCR değerinin 3:1 olduğunu belirtmiştir. Tacon (1994), *P. monodon* türü ile farklı stok yoğunluklarında çalışmış, 20/m²'den daha az stok yoğunluğunda FCR (yemden yararlanma oranı) değerini 1.4 bulmuş, 20-30/m² stok yoğunluğunda FCR'ı 1.5 olarak bulurken, 30-40/ m² stok

yoğunluğunda FCR'ı 1.6 ve 40/m² stok yoğunluğunun üzerindeki denemede FCR değerini 1.7 olarak bulmuştur. Martin et al. (1998), *P. stylirostris* türü ile yaptıkları çalışmada 1-30/m² stok yoğunlukları arasında FCR değerlerinin 1.34-2.73 oranında değiştiğini tespit etmişlerdir. Main and Fulks (1990), *P. japonicus* türü ile yapılan çalışmalarda 20/m² stok yoğunluklarında elde edilen FCR değerlerinin Japonya'da 2-2.6:1 oranında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Çalışma sonunda elde edilen FCR değerlerinin diğer çalışmalara oranla biraz yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin su koşullarının büyüme ve yemden yararlanma üzerine yaptıkları olumsuz etkiden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Lumare (1987a), yaptığı çalışmada, *P. japonicus* larvalarında % 68.9 oranında protein içeren yemler kullanmış ve FCR değeri 1.6 ve yaşama oranı % 85.5 olarak tespit edilmiştir. Buradanda görüldüğü gibi kullanılan yemin FCR değerleri üzerinde önemli oranda etkisi bulunmaktadır. Yapılan çalışmada kullanılan yemin protein oranı arzu edilenin alt sınırında kalmıştır ve elde edilen FCR değerlerini etkilediği düşünülmektedir.

Wyban et al. (1987), *P. vannamei* türüyle farklı stok yoğunluklarında gelişim üzerine çalışmışlar, çalışmada 200 m²'lik havuzlara 5, 10, 15, ve 20 stok yoğunluğu uygulamışlar ve dışarıdan yem vermeyip sadece organik gübre kullanmışlardır. Çalışma sonunda yaşama oranı sıra ile % 83, 79, 72, ve 69 olarak tespit edilmiştir.

Chien and Chen (1992), tanklarda yaptıkları denemede stok yoğunluğunun *P. monodon* üzerine etkisi araştırılmış denemede 15, 30,

45 ve 60/m² stok yoğunluğu kullanılmıştır. Sonuçta stok yoğunluğunun kuvvetli bir şekilde yaşama oranı üzerine etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Kurata and Shigueno (1976), Japonya'da 20/m² stok yoğunluğunun üzerinde yaşama oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Kongkeo (1990), Japonya'da *P. japonicus* yetiştiriciliğinde yaşama oranının yaklaşık % 70 olduğunu belirtmiştir. Sadek (1989b), yaptığı çalışmada yarı-entansif yetiştiricilikte 3-6/m² stok yoğunluklarında *P. japonicus* türünde yaşama oranını % 68 olarak tespit etmiştir. Main and Fulks (1990), Tayvan'da 20-40/m² stok yoğunluğu uygulanan *P. japonicus* yetiştiriciliğinde yaşama oranının % 60-50 arasında değiştiğini, aynı tür için Çin'de 15-30/m² stok yoğunluklarında ise yaşama oranının % 70-60 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Bu sonuçlara göre elde edilen yaşama oranları önceki çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Stok yoğunluğu 15/m² olan 1 nolu havuz ile stok yoğunluğu 20/m² olan 2 nolu havuzda tespit edilen yaşama oranları birbirlerine yakın değerler olup stok yoğunluğu 25/m² olan 3 nolu havuzda belirlenen yaşama oranında 1 ve 2 nolu havuzlara nazaran açık bir düşme gözlenmiştir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada *P. japonicus* yetiştiriciliğinde üç farklı stok yoğunluğunda gelişim ve sonuçları etkileyen faktörler incelenmiş ve değerlendirmeler istatistiksel analizler uygulanarak ve önceki çalışmalar dikkate alınarak yapılmıştır.

1 nolu havuzda $15/m^2$ stok yoğunluğu uygulanmış, hasat sonunda 16.11 g ortalama ağırlığında bireyler elde edilmiştir. Havuzda elde edilen toplam üretim 1118.8 kg olup, 1864.6 kg/hek. ürüne eşdeğerdir. Aynı havuz için m^2 'de gerçekleşen üretim 0.186 kg'dır.

2 nolu havuzda $20/m^2$ stok yoğunluğu uygulanmış, hasat sonunda 14.87 g ortalama ağırlığında bireyler elde edilmiştir. Havuzda elde edilen toplam üretim 1654.3 kg olup, 2188 kg/hek. ürüne eşdeğerdir. Aynı havuz için m^2 'de gerçekleşen üretim 0.2188 kg'dır.

3 nolu havuzda $25/m^2$ stok yoğunluğu uygulanmış, hasat sonunda 12.49 g ortalama ağırlığında bireyler elde edilmiştir. Havuzda elde edilen toplam üretim 1298.5 kg olup, 2003.8 kg/hek. ürüne eşdeğerdir. Aynı havuz için m^2 'de gerçekleşen üretim 0.200 kg'dır.

Bu sonuçlara göre hasat sonunda elde edilen ortalama ağırlıklar bakımından 1 nolu havuzda en yüksek değer olan 16.11 g elde edilirken, toplam biomas olarak en yüksek üretim olan 1654.3 kg 2 nolu havuzda gerçekleşirken kg/hek. olarak en iyi üretimin yine 218.2 kg ile 2 nolu havuzdan alındığı görülmektedir. Ancak bu sonuçlar tamamen üretim değerleri kriter alınarak elde edilen sonuçlar olup, verimlilik ve ekonomik bakımdan değerlendirmelerin ve analizlerin yapılmasına açıktır.

Çalışmada kullanılan havuzlar boyut olarak dar ve uzundur. Bu durum havuzda pedallı aeratör kullanılarak oluşturulmak istenen su sirkülasyonunda zorluklara neden olmaktadır. Kanımızca havuz şekillerinin kare yada yuvarlak enazından kareye yakın dikdörtgen olmasında yarar vardır. Wyban and Sweeney (1989), *P. vannamei* türü ile yaptığı çalışmada, merkezden suyun boşaltıldığı yuvarlak havuzlarda hızlı büyüme ve yüksek yaşama oranı tespit ettiğini bildirmişlerdir.

Anonim (1993), Türkiye'nin güneyinde tuzluluk oranının yüksek olduğunu bunun *P. japonicus*'un büyüme oranını düşüreceğini belirtmiştir. Çalışmada ‰ 40'ın üzerinde tuzluluk değerleri kaydedilmiş ve bu parametrenin büyümeyi olumsuz etkilediği görülmüştür. Bu açıdan karides yetiştiriciliği yapılacak alanların seçiminde uygun tatlısu kaynaklarının önceden araştırılması gerekmektedir. Ayrıca su değişim oranının maksimum günlük ‰ 10 oranında yapılabilmesi havuz suyu sıcaklıklarının yükselmesine neden olmuştur.

Çalışmada Tayvan'dan ve Almanya'dan ithal edilen yemler kullanılmıştır. İthalatta ve bürokraside karşılaşılan zorluklar ve aksaklıklar üretimi olumsuz yönde etkilemekte ve yetiştiricilik riskli bir hale gelmektedir. Türkiye'de karides yemi üzerine çalışmaların derhal yapılması ve karides yetiştiricilerinin bu konuda dışa bağımlı olmaları enaza indirgenmelidir.

Türkiye karides yetiştiriciliği açısından uygun kriterlere sahip bir ülkedir bu avantajını iyi kullanmalıdır. Özden vd. (1997), Türkiye'de karides yetiştiriciliğine uygun alanlar olarak toplam uzunluğu 4328 km olan Ege ve Akdeniz kıyısı alanlarını belirterek, bu bölgelerde seçilmiş istasyonlarda ortalama sıcaklık olarak Mayıs-Ekim ayları arasında kalan

6 aylık bir sürenin yetiştiricilik açısından uygun olduğunu kaydetmişlerdir.

P. japonicus yetiştiriciliğinde, Türkiye’de anaç probleminin yaşanmaması ülkemiz için bir avantajdır. Alpbaz (1993), Fransa’nın kendi sahillerinde *P. japonicus* türünün bulunmadığını ve bu yönden anaçların ithal edildiğini kaydetmiştir. *P. japonicus*, Türkiye’de yetiştiricilik amaçlı ele alınabilecek türler arasında dış pazarda aranan ve değerli olan önemli bir türdür. Kostas (1995), Yunanistan’da karides yetiştiriciliği için enuygun türün *P. japonicus* olduğunu belirtmiştir.

Lee and Wickins (1992), *P. japonicus* türünün sub-tropikal ve Akdeniz türü olduğunu ve ekonomik bakımdan dünya karides pazarında özellikle Japonya pazarında aranılan bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Shigueno (1992), Japonya’da 20-30 g arasındaki bireylerin pazarda 50 \$’dan alıcı bulduğunu, Anonim (1993), ana pazarın Japonya olduğunu ve 25-60 \$’dan satıldığını ayrıca İspanya, İtalya ve Fransa’da az miktarda pazarı olduğunu kaydetmişlerdir. Katayama et al. (1971), *P. japonicus* pazar fiyatının belirlenmesinde en önemli kriterin dış görünüş ve renk olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmanın yapıldığı PALMAR A.Ş.’de üretilen *P. japonicus* türü karidesler kuru talaş içersinde Japonya pazarına canlı olarak gönderilmektedir. Liao (1992), *P. japonicus*’un kuru talaş içersinde 30 saati aşkın süre içersinde transferinin yapılabildiğini kaydetmiştir. Bu süre günümüz koşullarında Türkiye’den Japonya’ya ihracat yapılabilmesi için yeterli bir süredir.

Japonya’da Tokyo balık markette faaliyet gösteren Marin Fresh Marketing Co., Ltd. şirketi ile yaptığımız yazışma sonucunda elde edilen

bilgilere göre bu gün Japonya'da toplam 47 adet pazarda karides alım-satımı yapılmaktadır ve en büyük merkezler Tokyo ve Osaka'dır. Bu merkezlerde 2000 yılı itibari ile Japonya, Çin ve Avustralya orijinli *P. japonicus* türü karidesler pazarlanmaktadır. Mayıs ayı itibari ile Tokyo pazarında *P. japonicus* canlı kg fiyatı çeşitli boylara göre 25-60 \$'dan pazarlanmaktadır.

Türkiye'de karides yetiştiriciliğine uygun alan ve kriterlerin bulunmasına karşın bu konudaki girişimlerin sınırlı olduğu görülmektedir. Aslında deniz balıkları yavrusu üretim amaçlı kuluçkahaneler karides üretim döneminde atıl kalmakta ve karides yavrusu ürteimi için değerlendirilebilir görünmektedir. Yetiştiricilik konusunda ise Uzak Doğu'da olduğu gibi aile işletmelerinin kurulması teşvik edilebilir kanısındayız. Bu amaçla devlet girişimcileri özendirmeli ve kolaylıklar sağlamalıdır. Sayak (1998), 1987 yılında Malezya'da Ulusal Karides Yavrusu Üretim ve Araştırma Merkezi'nin ülkede karides yetiştiriciliğini geliştirmek, yetiştiricileri eğitmek ve yavru temini amacıyla kurulduğunu kaydetmiştir.

Türkiye'de yeterince verimli çalıştırılmayan çok sayıda dalyan bulunmaktadır. Bu alanlar hem ekstansif yetiştiricilik amaçlı hemde karides yetiştiriciliği için havuz yapım amaçlı kullanılabilir. Bu konuda özel girişimcilerin dikkatinin çekilmesi kısa vadede Türkiye'de karides yetiştiriciliğinin artırılması için kanımızca en uygun yol olarak görülmektedir. Ayrıca karides yetiştiriciliği konusunda Su Ürünleri Fakülteleri'nde deneyimli ve uzman kadrolar mevcut olup, bu fakültelerden mezun Su Ürünleri Mühendisleri teknik eleman olarak yetişmiş durumdadırlar.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akiyama, D.M. and Chwang, N.L.M.**, 1989, Shrimp Feed Requirement and Feed Management, Proceedings of the Southeast Asia Shrimp Farm Management Workshop, Singapore, 12p.
- Allan, G.L. and Maguire, G.B.**, 1992, Effects of stocking density on production of *Penaeus monodon* Fabricus in model farming ponds, *Aquaculture*, 107: 49-66.
- Alpbaz, A.G.**, 1978, Karides (*Penaeus japonicus* Bate) larvası yetiştiriciliği üzerine bir çalışma, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3): 119-148.
- Alpbaz, A.G.**, 1980, İzmir Körfezi Başat Karides Türü (*Penaeus kerathurus* FORSKAL 1775) ve Bunlardan Larva Üretimi Üzerinde Çalışmalar, E.Ü. Ziraat Fak. Yay., No:434, 76s.
- Alpbaz, A.G. ve Hoşsucu, B.**, 1990, İzmir Körfezi "*Penaeus kerathurus* Forskal" Karides Populasyonunun Gonad Gelişimi Üzerine Araştırmalar, E.Ü Su Ürünleri Fakültesi, *Su Ürünleri Dergisi*, 7(25-26-27-28): 109-116.
- Alpbaz, A.G. ve Hoşsucu, B.**, 1991, İzmir Körfezi Karideslerinde (*Penaeus kerathurus* F.) Boy-Ağırlık İlişkileri Ve Net Et Verimi, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 397-405.
- Alpbaz, A.G., Özden, O. ve Korkut, A.Y.**, 1991, Karides (*Penaeus japonicus* B., 1888 ve *Penaeus kerathurus* F., 1775) Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı, Bornova, Proje No:87/SÜF/004, 114s.
- Alpbaz, A.G.**, 1993, Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetiştiriciliği, E.Ü. Basımevi, Bornova/İzmir, 317s.
- Anonim**, 1982, Doğu Akdeniz'de Karides Avcılık İşletimi ve Sorunları, O.D.T.Ü. Deniz Araştırma Enstitüsü, İçel, 23s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Anonim**, 1993, Türkiye'deki Kıyı Alanlarında Su Ürünleri Uygun Yerlerin Tespiti, Macalister Elliott ve Ortakları Ltd., (Çev. H. Çakır), Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, II. Cilt, 156-183s.
- Anonim**, 1998, Kuruma Prawns, DPI, The State of Queensland Department of Primary Industries, Australia, 3p.
- Anonim**, 1999, Su Ürünlerini Tanıma El Kitabı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Apud, F.D., Gonzalez, K. and Deatras, N.**, 1981, Survival growth and production of *Penaeus monodon* Fabricus at different stocking densities in earthen ponds with flow-through system and supplemental feeding, *Fish. Res. J.*, Philippines, 6(2): 1-9.
- Aqua Farm News**, 1996, Using bacteria to fight bacteria, *Aqua Farm News*, 14(4-5): 12-15.
- Aquacop**, 1975, Maturation and spawning in captivity of penaeid shrimp: *Penaeus merguensis* de Man, *P. japonicus* Bate, *P. aztecus* Ives, *Metapenaeus ensis* de Haan and *P. semisulcatus* de Haan, *World Mariculture Soc.*, 6:123-132.
- Aquanews**, 1998, Shrimp Aquaculture Viewed, Oregon State University, *Aquanews*, 13(2): 4.
- Arrobas, I.**, 1989, Culture of kuruma prawn (*Penaeus japonicus*) in Portugal, *European Aquaculture*, 10:15-16.
- Atay, D.**, 1984, Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği, A.Ü. Ziraat Fak. Yay: 914, Ders Kitabı: 257, 192s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Bailey-Brock, J.H. and Moss, S.M.**, 1992, Penaeid Taxonomy Biology and Zoogeography , 9-23 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Bianchini, M. and Palmegiano, G.B.**, 1979, Contributo Alla Conoscenza Della Relazioni Tra Lunghezza E Peso In *Penaeus kerathurus* Forskal, C.N.R. Ufficio Progetti Finalizzati, Roma, 13p.
- Booyaratpalin, M., Vorasayan, P., Suksuchee, V. and Taechajunta, K.**, 1980, Shrimp Nutrition In Japan A Study Tour Report, FAO / UNDP / THA/ 75 / 008, Bangpagong, Chacheongsao, Thailand, 12p.
- Boyd, C.E.**, 1982, Water Quality Management For Pond Fish Culture, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 318p.
- Boyd, C.E.**, 1990, Water Quality Management And Aeration In Shrimp Farming, Fisheries and Allied Aquacultures Departmental Series No:2, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, 70p.
- Boyd, C.E. and Fast, A.W.**, 1992, Pond Monitoring And Management, 497-513 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Browdy, C.L.**, 1998, Recent developments in penaeid broodstock and seed production technologies: improving the outlook for superior captive stocks, *Aquaculture*, 164(1-4): 3-21.
- Brun, H.L.**, 1997, Evalution of world shrimp production: fisheries and aquaculture, *World Aquaculture*, 28(4): 21-33.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Buchet, J. and Huusenot, J.**, 1993, Semi-intensive culture of fish and prawn in French brackish and salt water ponds, *Aquaculture Freshwater Species Expect Salmonids Short Communications*, P. Kestemont and R. Billard (Eds.), *European Aquaculture*, 20: 72-74.
- Burford, M.**, 1997, Phytoplankton dynamics in shrimp ponds, *Aquaculture Research*, 28: 351-360.
- Burford, M. and Glibert, P.M.**, 1999, Short-term nitrogen uptake and regeneration in early and late growth phase shrimp ponds, *Aquaculture Research*, 30:215-227.
- Burukovskii, R.N.**, 1985, Key to Shrimps and Lobsters, Raj Bandhu Industrial Co., New Delhi, 174p.
- Caillouet, C.W., Norris, J.P., Heald, E.J. and Tabb, D.C.**, 1976, Growth and yield of pink shrimp *Penaeus duorarum duorarum* in feeding experiments in concrete tanks, *Transactions of the American Fisheries Society*, 105: 259-266.
- Calvas, J.**, 1985, Evaluation of the first trials of shrimp culture (*Penaeus japonicus*) in marshes of the Atlantic coast, *Aqua Review*, 2: 8-13.
- Cam, D., Rollet, P.E., Mariotti, A. and Guillaume, J.**, 1991, The relative contribution of natural productivity and formulated food in the nutrition of *Penaeus japonicus* reared in semi-intensive condition, *Aquatic Living Resour.*, 4:175-180.
- Camara-Rogério, M.**, 1990, Shrimp Farming in Brazil. Will it succeed?, *World Aquaculture*, 21(3): 63-64.
- Canavate, J.P. and Sanchez, M.P.**, 1989, Effect of nursery stocking density on further growing of *Penaeus japonicus* cultured in earthen ponds, *European Aquaculture*, 10:51-62.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Canese, S., Ponticelli, A. and Palmegiano, G.**, 1990, Allevamenti Di Crostacei In Ambienti Vallivi Riadattati, ENEA, Quaderni Tecnici Di Acquacoltura, No:4, 53p.
- Chaimberlain, G.W.**, 1989, Rethinking Shrimp Pond Management, American Soybean Association, Singapore, Technical Bulletin, 12p.
- Chanratchakool, P., Turnbull, J.F., Smith, S.F. and Limsuwan, C.**, 1995, Healt Management In Shrimp Ponds, Aquatic Animal Health Research Institute, Bangkok, Tahiland, 111p.
- Chce, S.**, 1971, Body increase during molt and molting cycle of the oriental brown shrimp *Penaeus japonicus*, *Marine Biology*, 9: 31-37.
- Chen, J.C. and Chen, J.M.**, 1997, Arginase specific activity and nitrogenous excretion of *Penaeus japonicus* exposed to elevated ambient ammonia, *Marine Ecology Progress Series*, 153: 197-202.
- Chen, I.M., Haung, J.C. and Fang, L.S.**, 1990, The effect of a paddlewheel on the nutrient dynamics in a shrimp pond, 125-128 The Second Asian fisheries Forum R. Hirano and I Hanyu (Eds.), Proceedings Of The Second Asian Fisheries Forum, Tokyo.
- Chien, Y.H.**, 1992, Water Quality Requirements And Management For Marine Shrimp Culture, 144-156 Special Session on Shrimp Farming, J. Wyban (Ed.), The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA USA, 301p.
- Chien, Y.H. and Chen, C.J.**, 1992, effects of stocking density on black tiger prawn growout system, Taiwan Ocean University, Keelung, 63p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Chien, Y.H. and Jeng, S.C.**, 1992, Pigmentation of kuruma prawn *Penaeus japonicus* Bate by various pigment sources and levels and feeding regimes, *Aquaculture*, 102(4): 333-346.
- Chong, K.C.**, 1990, Structure Conduct And Performance Of The Asian Shrimp Aquaculture Industry, 191-205 Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New, H. Saram and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90 Conference, Kuala Lumpur, Malasia.
- Clay, J.W.**, 1997, Toward sustainable shrimp culture, *World Aquaculture*, 28(3): 32-37.
- Clifford, H.C.**, 1992a, Semi-Intensive Shrip Farming, Shrimp Farming Short Course, Sea Grant College Programa, Texas A&M University, 12p.
- Clifford, H.C.**, 1992b, Marine Shrimp Pond Management: A Review, 110-137 Special Session on Shrimp Farming, J. Wyban (Ed.), The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA USA, 301p.
- Cook, H.L. and Rabanal, H.R.**, 1978, Manual On Pond Culture Of Penaeid Shrimp, ASEAN National Coordinating Agency Of Philippines and FAO/UNDP SCSP: 132p.
- Csavas, I.**, 1988, Shrimp Farming Development In Asia, Shrimp 88 Conference, 26-28 January 1988, Bangkok, Thailand, 65p.
- Deshimaru, O. and Shigueno, K.**, 1972, Introduction to the artificial diet for prawn *Penaeus japonicus*, *Aquaculture*, 1: 115-133.
- DİE**, 1982-1997, Su Ürünleri İstatistikleri, Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Dore, I. and Frimodt, C.**, 1987, An Illustrated Guide to Shrimp of the World, Osprey Books Huntington, New York, Scandinavian Fishing Year Book Hedehusene, Denmark, 229p.
- Edwards, R.R.C.**, 1977, Field experiments on growth and mortality of *Penaeus vannamei* in a Mexican coastal lagoon system, *Estuarine and Coastal Marine Science* 5: 107-121.
- FAO**, 1997, FAO Year Book Fishery Statistics Catches and Landings, FAO, Rome, Vol. 80, 393-394p.
- FAO**, 1998a, Fishery Country Profile, FAO, Rome, FID/CP/CVP, 4p.
- FAO**, 1998b, Report On Important Recent Events Concerning Trade In Fisheries Products, FAO, Rome, 16p.
- FAO**, 1999, FAO Year Book Fishery Statistics Catches and Landings, FAO, Rome, Vol. 82, 386-398p.
- Farmer, A.D.S.**, 1985, United Arab Emirates. Feasibility study on shrimp farming in Fujairah, A report prepared for the Regional Consultancy Services and Training Project, FAO, Rome, 118p.
- Fast, A.W.**, 1992, Penaeid Ultra-Intensive Growout Systems, 391-398 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Fast, A.W. and Boyd, C.E.**, 1992, Water Circulation Aeration And Other Management Practices, 457-495 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Fast, A.W. and Lester, L.J.**, 1992, Future Of World Shrimp Culture, 839-851 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Favreliere, P.**, 1989, Shrimp culture on the Atlantic coast, International Aquaculture Conference, European Aquaculture Society, France, 297p.
- Filose, J.**, 1995, The US Shrimp Market and its Outlook to the 2000, *World Aquaculture*, 26(1): 32-36.
- Fish Farming International**, 1999, US firm claims shrimp success, *Fish Farming International*, 26(7):4.
- Fong, S.C.**, 1990, The effects of paddlewheels on the physical environments of shrimp ponds, 121-124 The Second Asian fisheries Forum R. Hirano and I Hanyu (Eds.), Proceedings Of The Second Asian Fisheries Forum, Tokyo.
- Forster, J.R.M. and Beard, T.W.**, 1974, Experiments to assess the suitability of nine species of prawns for intensive cultivation. *Aquaculture*, 3:355-368.
- Fox, J.**, 1983, A Summary of Shrimp Mariculture in Brasil, Texas A&M University, 30p.
- Furukawa, A.**, 1973, Present Status Of Japanese Marine Aquaculture, 29-47 Coastal Aquaculture In The Indo-Pacific Region, T.V.R. Pillay (Ed.), FAO, Rome, 497p.
- G.A.A.**, 1999, seafood Imports still Increasing in 1998, Global Aquaculture Alliance, 2(2): 17-18.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Galgani, F.G., Benyamin, Y. and Ceccaldi, H.J.**, 1984, Identification of digestive proteinases of *Penaeus kerathurus* Forskal a comparison with *Penaeus japonicus* Bate, *Comp. Biochem. Physiol.*, 78B(29): 355-361.
- Geldiay, R.**, 1969, Doğu Akdenizden İzmir Körfezine kadar olan sahil boyunca toplanan Natantia (Crustacea-Decapoda) Türleri hakkında, E.Ü. Fen Fak., İlmi Rapor Ser., No:74, 1-17.
- Geldiay, R. ve Kocataş, A.**, 1973, Türkiye Natantia (Crustacea) Faunasının bazı Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri Hakkında, TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi 5-8 Kasın, Ankara, 1-7s.
- Globefish**, 2000a, Market Trends, Globefish, FIIU/FAO, Rome, Italy, No: 1/2000, 23p.
- Globefish**, 2000b, Latest Trends In The European Market, Globefish, FIIU/FAO, Rome, Italy, No: 5/2000, 18p.
- Grey, D.L., Dall, W. and Baker, A.**, 1983, A Guide To The Australian Penaeid Prawns, A.B. Caudell Government Printer of the Northern Territory, Australia, 140p.
- Gundermann, N. and Popper, D.**, 1977, Comparative Study Of Three Species Of Penaeid Prawns And Their Suitability For Polyculture With Fish In The Fiji Islands, *Aquaculture*, 11(1):63-74.
- Hagler, M.**, 1997, The Devastating Delicacy, A Green Peace Report, San Francisco, 46p.
- Hanson, J.E. and Goodwin, H.L.**, 1977, Shrimp and Prawn Farming in the Western Hemisphere, Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, 439p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Hassan, R.B.**, 1990, Some guidelines on the use of aerators in shrimp ponds, Malaysia Department Of Fisheries Ministry Of Agriculture, Kuala Lumpur, No:45, 14p.
- Hirata, H.**, 1988, Seedling production of prawn *penaeus japonicus* for releasing conducted by fisherman's cooperative, Kagoshima University, World Aquaculture Society, 39p.
- Hirata, H., Anastasios, M. and Yamasaki, S.**, 1985, Evaluation of the use of *Brachionus plicatilis* and *Artemia nauplii* for rearing prawn *Penaeus japonicus* larvae on a laboratory scale, Kagoshima University, Kagoshimada Suisangakubu Kiyo, 34(1): 27-36.
- Holthuis, L.B.**, 1987, Crevettes, 191-292 Fiches FAO d'indentification des especes pour les besoins de la peche, W. Fischer, M.L. Bauchot, and M. Schneider (Eds.), (Revision 1.) Mediterranee et mer Noire. Zone de peche 37 Volume 1. 760p.
- Hong, X.**, 1993, An experiment on artificial propagation of Kuruma Prawn *Penaeus japonicus* Bate, *Donghai Marine Science*, 11(1):48-52.
- Hopkins, J.S., Baird, M.L., Grados, O.G., Maier, P.P., Sandifer, P.A. and Stokes, A.D.**, 1988, Impacts of intensive shrimp production on the culture pond ecosystem, *J. World aquaculture Soc.*, 19(1): 37A.
- Hopkins, J.S., Stokes, A.D., Browdy, C.L. and Sandifer, P.A.**, 1991, The relationship between feeding rate paddlewheel aeration rate and expected dawn dissolved oxygen in intensive shrimp ponds, *Aquaculture Engineering*, 10(4): 281-290.
- Hoşsucu, B.**, 1993, İzmir Körfezi Karideslerinde (*Penaeus kerathurus* F.) Gonado-Somatik İndeks (G.S.I) Değerleri, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, *Su Ürünleri Dergisi*, 10(37-38-39): 169-179.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Hudinaga, M.**, 1942, Reproduction development and rearing of *Penaeus japonicus* Bate, *Jap. J. Zool.* 10(2): 93-305.
- Hudinaga, M. and Kittaka, J.**, 1966, Studies on food and growth of larval stage of a prawn *Penaeus japonicus* with reference to practical mass culture, *Inf. Bull. Plankton. Japan*, 13: 83-94.
- Jackson, C.J. and Wang, Y.G.**, 1998, Modelling growth rate of *Penaeus monodon* fabricus in intensively managed ponds: effects of temperature, pond age and stocking density, *Aquaculture Research*, 29: 27-36.
- Jones, D.A., Kanazawa, A., and Adel Rahman, S.**, 1979, Studies on the presentation of artificial diets for rearing the larvae of *P. japonicus* Bate, *Aquaculture*, 17:33-43.
- Josupeit, H.**, 1999, European Shrimp Market, FAO/GLOBEFISH Research Programme, FAO, Rome, Italy, 90: 82p.
- Kafuka, T. and Ikenoue, H.**, 1983, Modern Methods Of Aquaculture In Japan, Kodansha Ltd., Tokyo, 216p.
- Kano, I.**, 1990, The Japanese Shrimp Market: Past, Present And Future, 263-274 Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New, H. Saram and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90 Conference, Kuala Lumpur, Malasia.
- Katağan, T., Kocataş, A. ve Benli, H.A.**, 1988, Note preliminaire sur les Decapodes Bathyaux dela cote Turque de Mer Ege, *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 31(2).
- Katayama, T., Hirata, K. and Chichester, C.O.**, 1971, The biosynthesis of astaxanthin-IV. The carotenoids in the prawn, *Penaeus japonicus*, Bate, *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 37(7): 614-620.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Keawchum, S.**, 1993, Aplication Of Effective Microorganisims In Intensive Shrimp (*P. monodon*) Culture System, Asian Institute Of Technology, Bangkok, Thailand, 33p.
- Kevrekidis, K. and Kevrekidis, T.**, 1995, Effects of Substrate on Growth and Survival of Postlarvae and Juveniles of *Penaeus japonicus* Bate (Crustace, Penaeidae), *Israel Journal Of Zoology*, 41: 601-613.
- Kim, J.H.**, 1990, The Culture of *Penaeus chinensis* and *Penaeus japonicus* in Korea, 64-69 The Culture of Cold-Tolerant Shrimp, Proceedings of an Asian-US Workshop on Shrimp Culture, K.L. Main and W. Fulks (Eds.), The Oceanic Institute, Honolulu, 215p.
- Kocataş, A.**, 1981, Liste preliminaire et repartition des Crustaces Decapodes des eaux turques, Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 27(2).
- Kocataş, A., Katağan, T., Uçal, O. ve Benli, H.A.**, 1991, Türkiye Karidesleri Ve Karides Yetiştiriciliği, Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, Seri A, Yayın No 4, 143s.
- Kongkeo, H.**, 1990, Pond Management And Operation, 56-65 Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New, H. Saram, and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90 Conference, 11-14 June, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Kongkeo, H.**, 1997, Comparison of intensive shrimp farming systems in Indonesia, Philippines, Taiwan and Thailand, *Aquaculture Research*, 28: 789-796.
- Kongkeo, H. and Hambrey, J.**, 1995, Project Appraisal for Upgrading of the Nghe An Hatchery, AIT, Thailand, 41p.
- Kostas, K.**, 1995, Shrimp Culture In Hellas (Greece), National Centre for Marine Research, Athens, 10p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Kumlu, M.**, 1998, Karides, İstakoz, Midye Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana, Ders Kitabı No: 6, 338s.
- Kungvankij, P. and Chua, T.E.**, 1986, Shrimp Culture: Pond Desing Operation and Management, Network Of Aquaculture Centers In Asia, Bangkok, Thailand, 68p.
- Kurata, H.**, 1978, Shrimp fry releasing techniques in Japan with special reference to the artificial tideland, 2:47-117 Proceedings of the International Shrimp Releasing Marking and Recruitment Workshop, 25-29 Nov. 1978, A.S.D. Farmer (Ed.), *Kuwait Bulletin of Marine Science*, Salmiya, Kuwait.
- Kurata, H. and Shigueno, K.**, 1976, Recent Progress In The Farming Of Penaeid Shrimp, FAO Technical Conference On Aquaculture, Kyoto, AQ/Conf/76/R.17, 24p.
- Lanari, D., Ballestrazzi, R. and Tibaldi, E.**, 1989, Effects of fertilization and stocking rate on the performance of *Penaeus japonicus* (Bate) in pond culture, *Aquaculture*, 83(3-4): 269-279.
- Landesman, L.**, 1994, Negative Impacts of Coastal Tropical Aquaculture Developments, *World Aquaculture*, 25(2): 12-17.
- Lee, D.O'C. and Wickins, J.F.**, 1992, Crustacean Farming, Blacwell Scientific Publications, 392p.
- Liao, I.C.**, 1992, Marine Prawn Culture Industry Of Taiwan, 653-675 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Liao, I.C. and Chien, Y.H.**, 1990, Evaluation and Comparison of Culture Practices for *Penaeus japonicus*, *P. Penicillatus* and *P. chinensis* in Taiwan, 49-63 The Culture of Cold-Tolerant Shrimp, Proceedings of an Asian-US Workshop on Shrimp Culture, K.L. Main and W. Fulks (Eds.), The Oceanic Institute, Honolulu, 215p.
- Liao, I.C. and Chien, Y.H.**, 1994, Culture of kuruma prawn (*Penaeus japonicus* Bate) in Asia, *World Aquaculture*, 25(1): 18-33.
- Lin, C.K. and Nash, G.L.**, 1996, Bioremediation Technology for Shrimp Culture Does It Work?, Asian Shrimp News Collected Volume 1989-1995, Asian Shrimp Culture Council, Bangkok, Thailand, 297p.
- Liu, J.Y.**, 1990, Present Status And Future Prospects For Shrimp Mariculture In China, 16-28 The Culture of Cold-Tolerant Shrimp, Proceedings of an Asian-US Workshop on Shrimp Culture, K.L. Main and W. Fulks (Eds.), The Oceanic Institute, Honolulu, 215p.
- Lovel, R.T.**, 1987, Shrimp Feeds and Nutrition, Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University, Alabama, 34p.
- Lumare, F.**, 1981, Artificial reproduction of *Penaeus japonicus* Bate as a basis for the mass production of eggs and larvae, *J. Worl Maricult. Soc.*, 12(2):335-344.
- Lumare, F., Andreoli, C., Belmonte, G., Casolino, G., Cottiglia, M., Da Ros, L., Piscitelli, G. and Tancioni, L.**, 1986, Growing of *Penaeus japonicus* (Decapoda, Natantia) in management and environmental diversified conditions. *Riv. It. Piscic. Ittiop. A.* 21(2):42-58.
- Lumare, F.**, 1987a, Recenti risultati sull'alimentazione delle post-larve di *Penaeus japonicus* in allevamento massivo in Italia, *Riv. It. Piscic. Ittiop. A.* 22(3):91-96.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Lumare, F.**, 1987b, Restocking By *Penaeus Japonicus*: A Trend To The Economic Management Of The Italian Lagoons, *OBELIA*, 14:1-14
- Lumare, F., Andreoli, C., Guglielmo, L., Maselli, M.A., Piscitelli, G., Scovacricchi, T. And Tolomio, C.**, 1987, Trophic community correlations in fertilized ponds for commercial culture of the kuruma prawn *Penaeus japonicus* Bate in the North Adriatic Sea (northeast coast of Italy), 571-585 Third Colloquium Mediterranean Crustacea Decapoda, F. Sarda (Ed.), Barcelona.
- Lumare, F., Amerio, M., Arata, P., Guglielmo, L., Casolino, L., Marolla, V., Serra, A., Schiavone, R. And Ziino, M.**, 1989, Semi-Intensive culture of the kuruma shrimp *Penaeus japonicus* by fertilizer and feed applications in Italy, 401-407 Aquaculture biotechnology in progress, N. De Pauw, E. Jaspers, H. Ackefors and N. Wilkins (Eds.), European Aquaculture Society, Bredene, Belgium.
- Lumare, F.**, 1998, Crostacei Peneidi Tecnica E Gestione Dell'Alimento, ESAV, Roma, 187p.
- Lumare, F., Pastore, M., Gnoni, G.V. and Vonghia, G.**, 1998, Aspetti biologici e tecnologici della gambericoltura nel Mediterraneo Unita di Ricerca di Gambericoltura, CNR Dipartimento di Biologia Università di Lecce, Italy, 12p.
- Main, K.L. and Fulks, W.**, 1990, The Culture of Cold-Tolerant Shrimp: Proceedings of an Asian-U.S. Workshop on Shrimp culture, The Ocean Institute, Honolulu, 215p.
- Maguire, G.B. and Allan, G.L.**, 1992, Shrimp Culture Industry In Australia, 757-769 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Maguire, G.B. and Leedow, M.I.**, 1983, A study of the optimum stocking density and feed rate for school prawns *Metapenaeus macleayi* (Haswell) in some Australian brackish water farming ponds, *Aquaculture*, 30: 285-297.
- Manaud, F., Deslou, P.J.M., Pichot, P., Juge, C., Hussenot, J., Buchet, V., Bodoy, A., Le Mao, P. and Mauvais, J.L.**, 1993, Aquaculture in marshes and lagoons, *Equinoxe*, 42: 10-26.
- Martin, J.L.M., Veran, Y., Guelorget, O. and Pham, D.**, 1998, *Aquaculture*, 164(1-4): 135-149.
- Motoh, H.**, 1977, An Annotated List of Scientific and English Common Names of Commercially Important Panaeid Prawns and Shrimps, Technical Report No:2, Southeast Asian Fisheries Development Center, Philippines, 14p.
- Nambiar, K.P.P.**, 1990, The European Market, With Particular Reference To Cultured Shrimp, 284-294 Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New, H. Saram and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90 Conference, Kuala Lumpur, Malasia.
- Natarajan, M.V., Nalluchinnappan, I. And Ali, S.M.M.**, 1987, Culturing shrimp in net pens at Killai with fishermen involvement from April, 1985 to October 1986 and the lessons for future programme, 359-363 Proceedings of the National Seminar on Estuarine Management, N.B. Nair (Ed.), 4-5 June, 1987 Trivandrum.
- New, M.B.**, 1987, Feed And Feeding Of Fish And Shrimp, United Nations Development Programme, FAO, Rome, 358p.
- New, M.B.**, 1988, Shrimp Farming in Other Areas, 102-112 Shrimp 88 Conference Proceedings, 26-28 Jan., Bangkok, Thailand.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- New, M.B.**, 1990, Compound Feedstuffs For Shrimp Culture, 79-118
Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New,
H. Saram and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90
Conference, Kuala Lumpur, Malasia.
- Noguchi, K.**, 1990, Present status and outlook of imported shrimp in the
Japanese market, Seafood 90 Japan, The International Conference
On High Value Seafood Products, Kyoto, 394-398p.
- Oltra, R., Cruz, F. And San-Feliu, J.M.**, 1989, Evalution of some
enviranmental factors during semiintensive culture of the penaeid
shrimp *Penaeus japonicus* Bate, Inf. Tec. Invest. Pesq. CSIC,
Spain, No: 152, 24p.
- Oshima, Y.**, 1984, Status of "fish farming" and related technological
development in the cultivation of aquatic resources in Japan. Proc.,
Roc-Japan Symp., *Mariculture*, 1:1-11.
- Özden. O.**, 1989, Karides (*P. kerathurus*, Forskal 1775) Yetiştiriciliği
Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri
Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 87s.
- Özden, O. ve Albaz, A.G.**, 1991a, Karides Yetiştiriciliğinde Larva
Üretim teknikleri Ve Bazı Örnekler, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi
Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 8p.
- Özden, O. ve Albaz, A.G.**, 1991b, E.Ü. SUYO'da Yapılan Karides
Larva Yetiştirme Çalışmaları, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi
Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 10p.
- Özden, O., Türkmen, G. ve Albaz, A.**, 1997, Türkiye'de Karides
(*Penaeus* sp.) Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği, Akdeniz
Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 549-554.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Pardy, C.R., Griffin, W.L., Johns, M.A. and Lawrence, A.L., 1983,** A preliminary economic analysis of stocking strategies for penaeid shrimp culture, *J. World Mariculture Soc.*, 14: 49-63.
- Park, B.H., 1990,** The Status Of Shrimp Culture In Korea, 3-15 The Culture of Cold-Tolerant Shrimp, Proceedings of an Asian-US Workshop on Shrimp Culture, K.L. Main and W. Fulks (Eds.), The Oceanic Institute, Honolulu, 215p.
- Preston, N.P., Brennan, D.C. and Crocos, P.J., 1999,** Comparative costs of postlarval production from wild or domesticated Kuruma shrimp, *Penaeus japonicus* (Bate), broodstock, *Aquaculture Research*, 30:191-197.
- Primavera, J.H., 1994,** Shrimp Farming In The Asia-Pacific: Environmental And Trade Issues And Regional Cooperation, SEAFDEC, Philippines, 19p.
- Primavera, J.H., Parado-Estapa, F.D. and Lebata, J.L., 1998,** Morphometric relationship of length and weight of giant tiger prawn *Penaeus monodon* according to life stage, sex and source, *Aquaculture*, 164: 67-75.
- Quinito, E.T., Parado-Estapa, F.D., Coniza, E., Borlongan, E. and Solen, S., 1990,** Life Cycle of Kuruma Prawn (*Penaeus japonicus*) in the Philippines, SEAFDEC, *Asian Aquaculture*, 12(3):1-2.
- Rana, K. and Immink, A., 1999,** FAO Fisheries Department Trends in Global Aquaculture Production: 1984-1996, Fishery Information, Data and Statistics Service (FIDI), FAO, Rome, 6p.
- Ratafia, M., 1995,** Aquaculture Today A Worlwide Status Report, *World Aquaculture*, 26(2): 18-24.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Redon, M.J., Ros, R.M., Rielo, J.A. and Feliu, S.**, 1997, First attempt of interspecific hybridization between the shrimps *Penaeus kerathurus* Forskal, 1775 and *Penaeus japonicus* Bate, 1888, *Aquaculture Research*, 28: 271-277.
- Reymond, H. and Lagardere, J.P.**, 1989, Feeding habits of *Penaeus japonicus* in salt marsh ponds, *Aquaculture Europe 89 Short Communications And Abstracts Of Review Papers films Slideshows And Poster Papers*, European aquaculture Soc., Special Publication European Soc., No:10, 213-214p.
- Romo, L.A.**, 1998, Shrimp Leader Set to Expand, *Fish Farming International*, 25(9): 26-28.
- Rong, L.H., Yong, Y., Shang, J.W. and Shu, X. H.**, 2000, The Effect of ALKEN CLEAR-FLO 1200 Used in Grow-out Ponds of *Penaeus japonicus*; College of Marine Life Sciences, Ocean University of Qingdao, China, 2p.
- Rosenberry, B.**, 1991, World Shrimp Farming, *Aquaculture Digest*, San Diego, California, 45p.
- Rosenberry, B.**, 1996, World Shrimp Farming 1996, *Shrimp News International*, San Diego, 165p.
- Rosenberry, B.**, 1999, Worlr Shrimp Farming, *Aquaculture europe*, 23(3): 32p.
- Sacayanan, E.B. and Hirata, H.**, 1986, Circadian rhythm of feeding and respiration in kuruma prawn *Penaeus japonicus*, *Mini-Rev. Data-File-Fish. Res. Lab.*, Kagoshima University, 4: 63-76.
- Sadek, S.**, 1989a, Hatchery production of *Penaeus* in Egypt, *Aquaculture Europe 89 Short Communications And Abstracts Of Review Papers films Slideshows And Poster Papers*, European aquaculture Soc., Special Publication European Soc., No:10, 332p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Sadek, S.**, 1989b, Commercial aspects of *Penaeus japonicus* farming in northeastern Nile Delta in semi-intensive ponds, Aquaculture Europe 89 Short Communications And Abstracts Of Review Papers films Slideshows And Poster Papers, European aquaculture Soc., Special Publication European Soc., No:10, 331p.
- Samocha, T.M. and Lawrence, A.L.**, 1992, Shrimp Nursery Systems And Management, 87-105 Special Session on Shrimp Farming, J. Wyban (Ed.), The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA USA, 301p.
- Samudra, H.D.**, 1992, Management Of A Shrimp Farm In Indonesia, Asia Technical Bulletin, American Soybean Association, Singapore, Vol. AQ35, 8p.
- Sandifer, P.A., Hopkins, J.S. and Stokes, A.D.**, 1987, Intensive culture potential of *Penaeus vannamei*, *J. World Aquaculture Soc.*, 18(2): 94-100.
- Saruhan, E.**, 1970, Balıklarda büyüme oranının matematiksel olarak tetkiki, Balık ve Balıkçılık Dergisi, 18: 14-18.
- Sayak, K.P.**, 1998, National Prawn Fry Production and Research Centre, Network of Aquaculture Centers in Asia- Pasific, Bangkok, 12p.
- SEAFDEC**, 1986, Brackishwater Pond Constraction, SEAFDEC, Thailand, SEC/SM/31, 30p.
- Sedgwick, R.W.**, 1979, Effects of ration size and feeding frequency on the growth and food conversion of juvenile *Penaeus merguensis* de Man, *Aquaculture*, 16: 279-298.
- Shigueno, K.**, 1975, Shrimp Culture In Japan, Association for international Technical Promotion, Tokyo, 149p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Shigueno, K.**, 1992, Shrimp Culture Industry In Japan, 641-652 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Shrimp News.**,1994a, Pond Bottom Management, *C.P. Shrimp News*, 2(6):2.
- Shrimp News.**,1994b, Control and Improvement of Shrimp Pond Environment, *C.P. Shrimp News*, 2(6):4.
- Shrimp News.**,1994c, Pond Bottom Management, *C.P. Shrimp News*, 2(1): 2.
- Shrimp News.**, 1994d, Harvest for Profits, *C.P. Shrimp News*, 2(6): 1.
- Spotts, D.**, 1984, The development of Shigueno-style shrimp culture in southern Japan, *Aquaculture Magazine*, 10(4): 26-31.
- Srinivasagam, S., Rao, S.H., Rao, A.V.P. and Radhakrishnan, S.**, 1993, Experimental breeding of *Penaeus japonicus* bate at Ennore hatchery, 99-106 Proceedings of the National Seminar on Aquaculture Development in India Problems, Natarajan, P. and jayaprakas, V. (Eds.), Thiruvananthapuram, India Karela University.
- Tacon, A.G.J.**, 1994, Feed Formulation and Evaluation for Semi-Intensive Culture of Fishes and Shrimps in the Tropics, 29-43 Feeds for Small-Scale Aquaculture, C.B. Santiago, R.M. Colose, O.M. Millamena, and I.G. Borlangan (Eds.), Proceedings of the National Seminer-Workshop on Fish Nutrition and Feeds, Tigbauan, Iloilo, Philippines, 1-2 June 1994, Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center, Iloilo, Philippines.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Torres, P.L.**, 1990, Pond Desing And Constraction, 37-52 Technical And Economic Aspects Of Shrimp Farming, M.B. New, H. Saram and T. Singh (Eds.), Proceedings Of The Aquatech 90 Conference, Kuala Lumpur, Malasia.
- Tournier, H.**, 1972, Condition d'acclimation des crevettes *Penaeus kerathrus* et *Penaeus japonicus* dans les eaux du littoral languedocien, Science et Peche, *Bull. Inst. Peches marit.*, 213:1-13.
- Türkmen, G., Hoşsu, B. ve Korkut, A.Y.**, 1997, Karides Yetiştiriciliğinde Ön Büyütme ve Büyütme Dönemlerinde Uygulanan Besleme Teknikleri, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 555-560.
- Türkmen, G.**, 2000, Ekonomik Karides (*Penaeus* sp.) Türlerinin Japon Yöntemi Uygulanarak Larval üretimlerinin Araştırılması, E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı, Bornova, Proje No: 1996/SÜF/09, 31s.
- Uçal, O. ve Hoşsucu, B.**, 1987, The Larval Development Of "Penaeus kerathrus Forskal" (Decapoda, Penaeidae), *Journal of faculty of Science Ege University*, Series B, 10(2): 13-26.
- Vibhasiri, A.**, 1989, Penaeid Shrimp Resources In The Gulf Of Thailand, Technical Paper No:1, Stock Assessment Subdivision Marine Fisheries Division Department of Fiheries, Bangkok.
- Wang, J.K. and Fast, A.W.**, 1992, Shrimp Pond Engineering Considerations, 415-429 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Watanabe, T. and Nomura, M.**, 1990, Current status of aquaculture in Japan, 223-253 M.M. Joseph (Ed.), *Aquaculture in Asia*.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Weidner, D. and Rosenberry, B.**, 1992, World Shrimp Farming Review, 1-21 Special Session on Shrimp Farming, J. Wyban (Ed.), The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA USA, 301p.
- Wickins, J.F.**, 1976, Prawn Biology And Culture, *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 14:435-507.
- Wyban, J.A., Lee, C.S., Sato, V.T., Sweeney, J.N. and Richards, W.K.**, 1987, Effect of Stocking Density on Shrimp Growth Rates in Manure-Fertilized Ponds, *Aquaculture*, 61: 23-32.
- Wyban, J.A. and Sweeney, J.N.**, 1989, Intensive shrimp growout trials in a round pond, *Aquaculture*, 76(3-49): 215-225.
- Wyban, J.A., Pruder, G.D., Leber, K.M. and Burzell, L.**, 1989, Paddelwheel effects on shrimp growth production and crop value in commercial earthen ponds, *World Aquaculture*, 20(1): 18-23.
- Xin, C.J. and Sheng, Y.N.**, 1992, Shrimp Culture Industry In China, 677-689 Marine Shrimp Culture : Principles And Practices, A.W.Fast and L.J.Lester (Eds.), Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, 862p.
- Yano, I.**, 1993, Ultraintensive culture and maturation in captivity of penaeid shrimp, *Crustacean Aquaculture*, 1: 289-313.

EKLER

Ek 1. Çalışmada Kullanılan Aeratörler

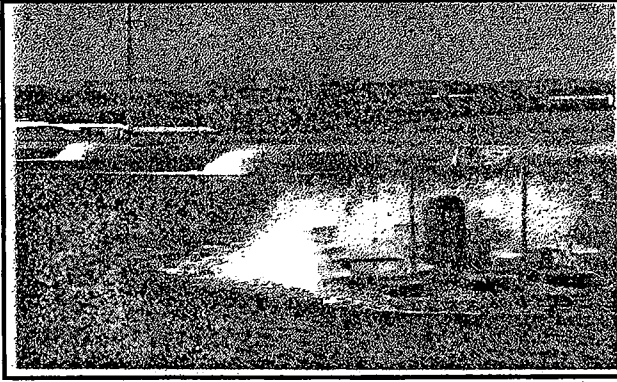
Ek 2. Çalışmada Kullanılan Yemler

Ek 3. 120. Günde Havuzlardan Alınan Örnekler

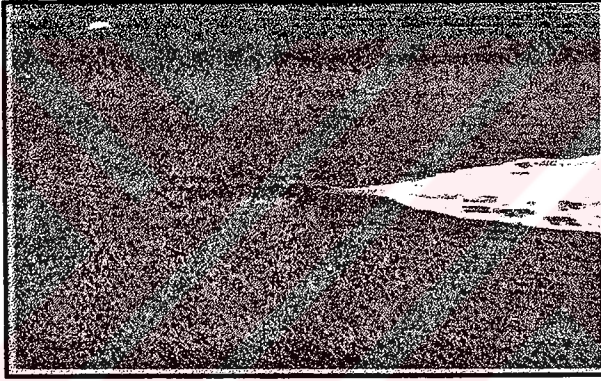
Ek 4. Hasat Sonunda Havuzlardan Alınan Örnekler



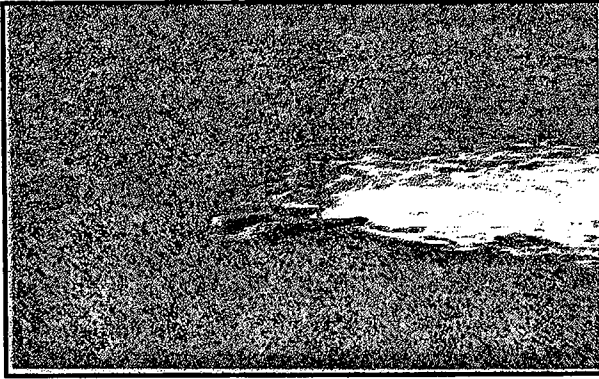
Ek 1. Çalışmada Kullanılan Aeratörler



(a) Pedallı Aeratör (Tayvan, 2 HP)

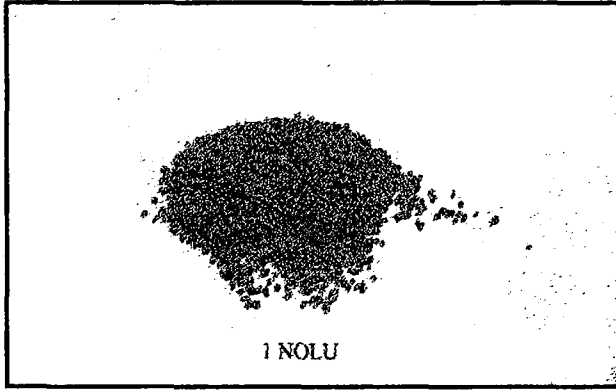


(b) Turbo Aeratör (Amerikan, 2 HP)



(c) Turbo Aeratör (İtalyan, 1.5 HP)

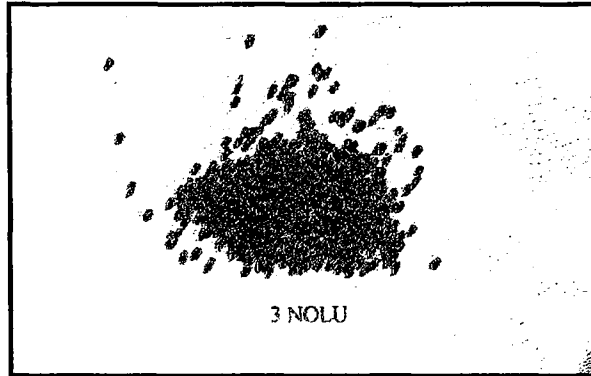
Ek 2. Çalışmada Kullanılan Yemler



(a) 1 Nolu Yem

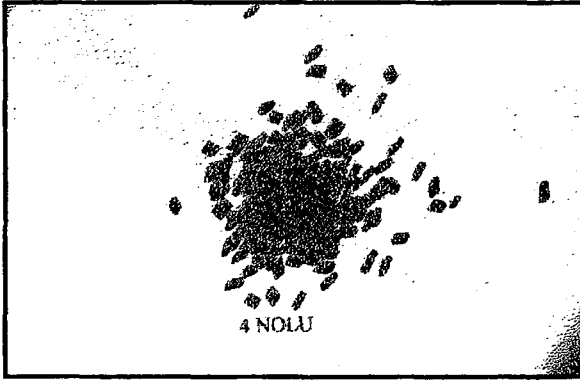


(b) 2 Nolu Yem

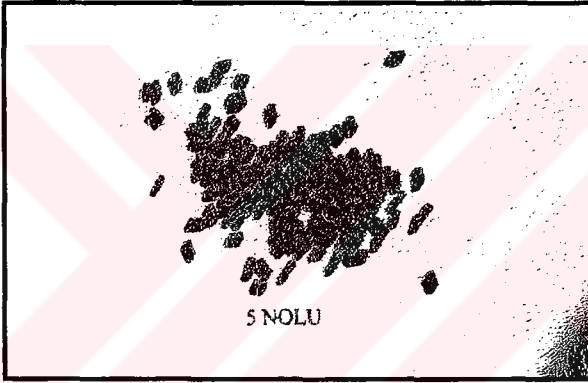


(c) 3 Nolu Yem

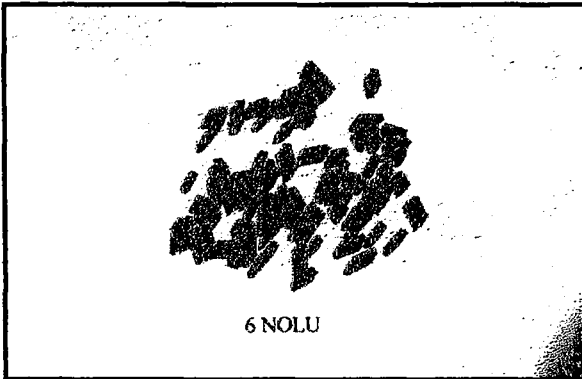
Ek 2.'nin devamı



(d) 4 Nolu Yem

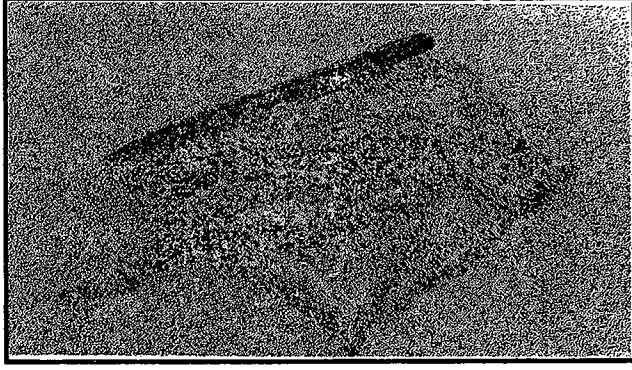


(e) 5 Nolu Yem

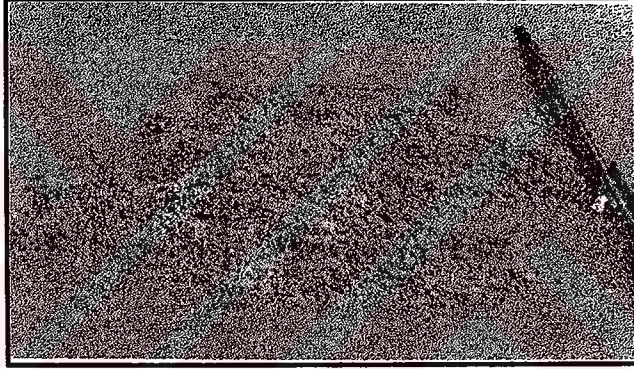


(f) 6 Nolu Yem

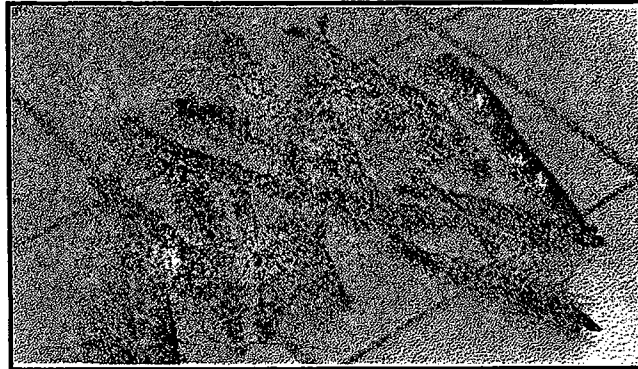
Ek 3. 120. Günde Havuzlardan Alınan Örnekler



(a) 120. Günde 1 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler

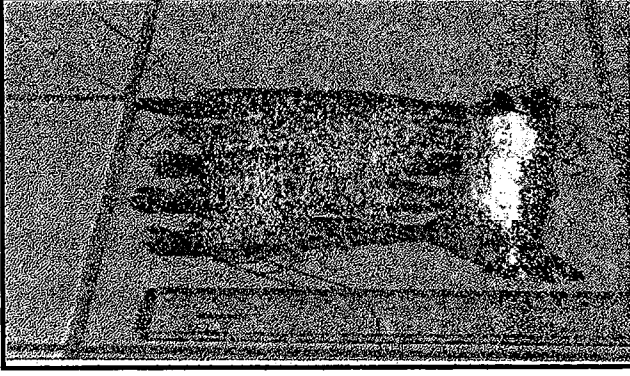


(b) 120. Günde 2 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler



(c) 120. Günde 3 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler

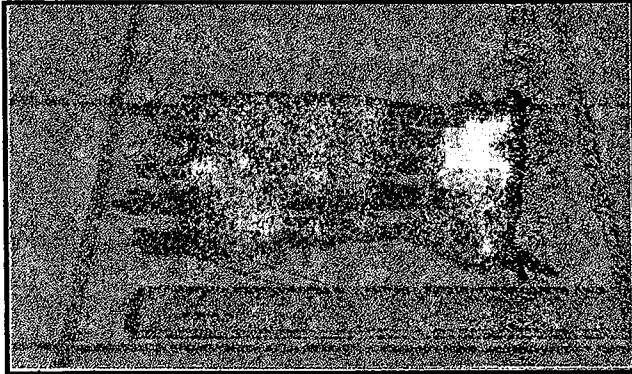
Ek 4. Hasat Sonunda Havuzlardan Alınan Örnekler



(a) Hasat Sonunda 1 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler



(b) Hasat Sonunda 2 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler



(c) Hasat Sonunda 3 Nolu Havuzdan Alınan Örnekler

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gürel TÜRKMEN
Doğum yeri ve tarihi : İzmir – 22.07.1966
Medeni hali : Evli
Yabancı dili : İngilizce
Görevi : E.Ü. Su Ürünleri Fak., Su Ürün.
Yetiştiricilik A.B.D. Asistanlığı
Şu andaki akademik ünvanı : Msc
Adresi : E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi
35100 Bornova / İZMİR

ÖĞRENİM DURUMU

İlkokul : Yunus Emre İlkokulu, 1977
Ortaokul : Altındağ Ortaokulu, 1980
Lise : İzmir Atatürk Lisesi, 1983
Üniversite : E.Ü. Su Ürünleri Y. O., 1987
Yüksek Lisans : E.Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri
A.B.D., 1995
Doktora : E.Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri
A.B.D., 2000

ÇALIŞMA ALANLARI

Akvaryum Balıkları ve Yetiştiriciliği
Karides Yetiştiriciliği