

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CÜCE KARİDES (*Neocaridina davidi*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIĞIN
ÜREMEYE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Sina ATALAR

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ

KASIM 2017

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CÜCE KARİDES (*Neocaridina davidi*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIĞIN
ÜREMEYE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Sina ATALAR

(Y130107058)

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ

KASIM 2017

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Y130107058 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet Sina ATALAR, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "CÜCE KARİDES (*Neocaridina davidi*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIĞIN ÜREMeye ETKİSİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ**

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. T. Tansel TANRIKUL**

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Doç. Dr. Müge Aliye HEKİMOĞLU

Ege Üniversitesi

Teslim Tarihi : **14.11.2017**

Savunma Tarihi : **14.11.2017**

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında bilimsel anlamda yardımlarını esirgemeyen tüm hocalarıma ve danışman hocam **Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ**'ye,

Hayatım boyunca her zaman arkamda duran, maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen **Aileme**,

Her zaman yanımda olan, bana desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Su Ürünleri Yük. Mühendisi **Hilal Çalık**'a,

Bu çalışma İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından **2014-TYL-SUUF-0023** proje no ile desteklenmiş olup, bu desteklerinden dolayı İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Rektörlüğüne ve BAP birimi çalışanlarına,

Teşekkürlerimi sunarım.

Kasım 2017

Mehmet Sina ATALAR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
SEMBOLLER	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Sistematikteki Yeri	2
2.2 Coğrafik Dağılımı	4
2.3 Cüce Karideslerin Anatomisi ve Morfolojisi	5
2.4 Beslenme Özellikleri	6
2.5 Cinsiyet Ayrımı	8
2.5.1 Büyüklük ve renk	8
2.5.2 Karın altı kavisi	9
2.5.3 Sele/Eyer	10
2.5.4 Anten uzunluğu	10
2.6 Üreme Özellikleri	11
2.7 Üretim Aşaması	11
2.7.1 Çiftleşme	11
2.7.2 Döllenme	12
2.7.3 Kuluçka	12
2.7.4 Yumurtaların gelişimi	14
2.7.5 Yumurtadan çıkma	14
2.8 Su Özellikleri ve Ortam Koşulları	15
2.8.1 Su özellikleri	15
2.8.1.1 Sıcaklık	15
2.8.1.2 pH	15
2.8.1.3 Su sertliği	16
2.8.1.4 Amonyak, Nitrit, Nitrat	16
2.8.2 Ortam koşulları	16
2.8.2.1 Aydınlatma	16
2.8.2.2 Zemin malzemesi	16
2.8.2.3 Havalandırma ve filtrasyon	17
2.8.3 Polikültür yapılabilecek sucul canlılar	17
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	18
4. MATERYAL ve METOT	23
4.1 Denemede Kullanılan Canlılar	23
4.2 Denemedeki Ortam Koşulları	24
4.3 Deneme Sırasında Kullanılan Malzemeler	25
4.4 Deneme Sırasında Kullanılan Yemler	25

4.5 Yumurta ve Larval Gelişimin İzlenmesi.....	30
4.6 İstatistiksel Değerlendirme.....	31
5. BULGULAR.....	32
6. TARTIŞMA.....	40
7. SONUÇ.....	42
8. KAYNAKLAR.....	43
EKLER.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	58

KISALTMALAR

pH	: Hidrojenin Gücü (Power of Hydrogen)
GH	: Genel Sertlik
KH	: Karbonat Sertliği
NH₃	: Amonyak
NH₄	: Amonyum
O₂	: Oksijen
O/N	: Oksijen-Azot Oranı
NO₂	: Nitrit
NO₃	: Nitrat
SOD	: Süperoksit dismutaz
CAT	: Katalaz
GPX	: Glutatyon peroksidaz
Se	: Selenyum
Mn	: Manganez
MnSO₄	: Mangan Sülfat
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
IBU	: Ibuprofen
APAP	: Andacetaminophen
LC₅₀	: Lethal Doz
TDS	: Toplam Çözünmüş Madde
NLS	: New Life Spectrum
h	: Yükseklik
min	: Minimum
max	: Maksimum

SEMBOLLER

%	: Yüzde
g	: Gram
mm	: Milimetre
µg/L	: Mikrogram/litre
mg/L	: Miligram/litre
ppm	: Milyonda bir
cm	: Santimetre
°C	: Santigrat Derece
µS	: Mikrosiemens

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.1: <i>Neocaridina davidi</i> 'nin bilimsel sınıflandırılması	2
Çizelge 4.1.1: Denemeye başlama sayıları	24
Çizelge 5.1: Kuluçkalama süreleri	33
Çizelge 5.2: Larva yaşama oranları özet tablosu	33
Çizelge 5.3: Fekondite özet tablosu	35
Çizelge 5.4: Cinsiyet oranları özet tablosu (dişi birey)	36
Çizelge 5.5: 20°C'de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları	37
Çizelge 5.6: 23°C'de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları	37
Çizelge 5.7: 26°C'de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları	38
Çizelge 5.8: Denemede sıcaklıklara bağlı elde edilen veriler	39

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1.1: <i>Neocaridina davidi</i> 'nin alt türleri	4
Şekil 2.2.1: <i>Neocaridina</i> türü karideslerin doğal dağılım alanları	4
Şekil 2.3.1: <i>Neocaridina</i> türü karideslerin vücut bölümleri	5
Şekil 2.3.2: Cüce karideslerde kabuk değişimi	6
Şekil 2.4.1: Cüce karideslerin beslendiği çeşitli ticari yemler	7
Şekil 2.5.1.1: Dişi cüce karideslerde vücut boyunca uzanan şerit	9
Şekil 2.5.2.1: Dişi cüce karideslerde yumurtaların tutulduğu karın altı kavisi	9
Şekil 2.5.3.1: Dişi cüce karideslerde sırt kısmında olgunlaşmamış yumurtaların bulunduğu eyer	10
Şekil 2.5.4.1: Erkek ve dişi cüce karideslerin anten şekilleri	10
Şekil 2.6.1: Cüce karideslerde döllenmiş ve döllenmemiş yumurtalar	11
Şekil 2.7.1.1: Cüce karideslerde çiftleşme	12
Şekil 2.7.2.1: Erkek cüce karidesin petesma adı verilen üreme organı	12
Şekil 2.7.3.1: Cüce karideslerin atmış oldukları yumurtalar	13
Şekil 2.7.3.2: Cüce karidesin kabuk değiştirme esnasında atmış olduğu yumurtalar	13
Şekil 2.7.4.1: Gözlenmiş cüce karides yumurtaları	14
Şekil 2.7.5.1: Yumurtadan yeni çıkmış cüce karides yavruları	15
Şekil 2.7.5.2: Yeni doğmuş yavru cüce karidesler	15
Şekil 4.4.1: Sera Spirulina Tabs (min. Ham protein %47,2, min. Ham yağ% 7, min. Ham lif %6,2, max. Nem %6, max. Ham kül %10,6)	25
Şekil 4.4.2: Sera Shrimps Natural (Ham protein %40,5, Ham yağ %8,7, Ham lif %4, Nem %5,8, Ham kül %10,5)	26
Şekil 4.4.3: Organix kelp Tabs (Ham protein %35, Ham yağ %14, Ham lif %1, Ham kül %9)	26
Şekil 4.4.4: Organix Shrimp Sticks (Ham protein %38, Ham yağ %14, Ham selüloz %2, Ham kül %11)	27
Şekil 4.4.5: Tetra Wafer Mix (Ham protein %45, Ham sıvı ve katı yağlar %6, Ham lif %2, Nem %9)	27
Şekil 4.4.6: Tetra Pleco Tablets (Ham protein %43, Ham sıvı ve katı yağlar %4, Ham lif %2, Nem %11)	28
Şekil 4.4.7: Tropical Spiru Tabin (Ham protein %40, Ham yağ %6, Ham selüloz %3, Ham kül %9,5, Su %8)	28
Şekil 4.4.8: NLS Crustacean Formula (min. Ham protein %50, min. Ham yağ %10, max. Ham lif %7, max. Nem %10, max. Ham kül %8)	29
Şekil 4.4.9: Shrimps Forever Daily Feed (Bitkisel protein %20)	29
Şekil 4.4.10: Shrimps Forever Complete (Hayvansal protein %8, Bitkisel protein %14)	30
Şekil 5.1: Üç farklı sıcaklıkta yumurtaların kuluçkalanma süreleri (gün)	32
Şekil 5.2: 20, 23 ve 26°C'de yetiştirilen <i>N. davidi</i> ortalama yaşama oranları.....	34
Şekil 5.3: Anaç <i>N. davidi</i> tarafından 20, 23 ve 26°C'de üretilen yumurta sayısı (fekondite).....	34
Şekil 5.4: 20, 23 ve 26°C'de yetiştirilen <i>N. davidi</i> dişi/erkek oranı (dişi birey) ..	36
Şekil 5.5: 20°C'de doğan yavruların dişi-erkek oranlarının grafiği (%).....	37
Şekil 5.6: 23°C'de doğan yavruların dişi-erkek oranlarının grafiği (%).....	38
Şekil 5.7: 26°C'de doğan yavruların dişi-erkek oranlarının grafiği (%).....	38

CÜCE KARİDES (*Neocaridina davidi*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIĞIN ÜREMEYE ETKİSİ

ÖZET

Tüm dünyada insanların akvaryumlara karşı olan ilgisi oldukça artmaktadır. Akvaryum hobicileri balıklara ve bitkilere alternatif olarak omurgasız canlılara da yönelmişlerdir. Omurgasız canlıların en popüler olanları ise cüce karideslerdir. Karideslere olan bu ilgi üreticilerin de dikkatini çekmiş ve böylece cüce karidesler ticari bir önem kazanmışlardır. Bu türlerin en önemlilerinden biri de kiraz karides olarak bilinen *Neocaridina davidi*'dir. Ticari amaç düşünüldüğünde dişi sayısı büyük bir önem kazanmaktadır ve bu sebeple canlıların sıcaklığa bağlı olarak cinsiyetlerinin şekillenip şekillenmediği araştırmacıların her zaman ilgisini çekmiştir.

Yapılan bu denemede; yaşama koşulları ve üretimi kolay olduğu için *Neocaridina davidi* türü ele alınmıştır. Çalışma; üç farklı sıcaklıkta (20, 23 ve 26°C) muhafaza edilen kiraz karideslerde (*N. davidi*) sıcaklığın; cinsiyet oluşumuna, yaşama oranına, fekonditeye ve kuluçka süresine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemelerde toplam 270 dişi, 90 erkek olmak üzere 360 adet kiraz karides (*N. davidi*) kullanılmıştır. Öncelikle yumurta tutan dişiler ana tankla aynı sıcaklıktaki anaç kaplarına alınmıştır ve yumurtlama gerçekleşene kadar bu kaplarda tutulmuştur. Yavrular yumurtadan çıktıktan sonra adetleri belirlenerek yavru kaplarına alınmış ve gelişmeleri bu kaplarda gözlenmiştir. Periyodik olarak sıcaklık, pH, iletkenlik ve TDS (toplam çözünmüş madde) değerleri ölçülmüştür. Yavruların kuluçka süreleri ve cinsiyet belirlenme süreleri buldukları sıcaklığa göre değişim göstermiştir. Yaşama oranları cinsiyet belirleme esnasında yapılan sayımda belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre; 20°C'de alınan yavrularda %17,25 erkek, %82,75 oranla dişi, 23°C'de alınan yavrularda %47,84 erkek ve %52,16 dişi, 26°C'de alınan yavrularda %79,27'lik oranla erkek, %20,73 dişi olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma ile sıcaklık değişiminin kiraz karideslerde dişi/erkek sayısını etkilediği, sıcaklık arttıkça yumurtadan çıkış süresinin kısaldığı ancak sıcaklığın fekonditeyi etkilemediği belirlenmiştir. Sıcaklık artışının popülasyonun dişi sayısını azalttığı açıktır. Bu çalışma göstermektedir ki, sıcaklık değerlerine müdahale ederek ticari üretimde istenilen yüksek dişi birey sayısının elde edilmesi mümkün olabilecektir. Bunun yanısıra; küresel ısınmanın söz konusu olduğu günümüzde doğal ortamda oluşacak sıcaklık artışının popülasyonun dişi sayısını azaltması kaçınılmazdır. Dolayısıyla gelecekte türün neslinin tehlike altına girme riski bulunmaktadır.

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE BREEDING IN SHRIMP, *Neocaridina davidi*

SUMMARY

The interest of people all around the world towards aquariums is increasing considerably. The aquarium hobbyists have also turned to invertebrates as alternatives to fish and plants. The most popular invertebrate are dwarf shrimps. This interest in shrimp has also attracted the attention of producers and thus dwarf shrimps have gained commercial importance. One of the most important of these species is *Neocaridina davidi*, also known as cherry shrimp. When the commercial purpose is considered, the female number has a great importance and so researchers have always been interested in whether or not the gender of living creatures are affected by the temperature.

In this experiment, *Neocaridina davidi* species were used because of their easy living and reproduction conditions. In order to determine the effect of the temperature on sex formation, survival rate, fecundity, and incubation, Cherry shrimps (*N. davidi*) were kept at three different temperatures (20, 23 and 26 ° C). A total of 270 female and 90 male cherry shrimp (*N. davidi*) were used in the experiments. First, females with eggs taken to the broodstock containers with the same temperature of the main tank and they lived in these containers until the spawning. After the hatching, fry were counted and placed in fry tank and their growth was observed in these tanks. temperature, pH, conductivity, and TDS (total dissolved matter) values were measured periodically. The incubation times and sex determination times of the fry varied according to the temperature they were in. Survival rates were determined while counting for sex determination. According to the obtained data; fry which born at 20°C 17.25% male, 82.75% female, at 23°C 47.84% male and 52.16% female, at 26°C %79,27 male, %20,73 female, identified.

As a conclusion, this study shows that temperature change affects female/male number of cherry shrimp, as the temperature increases hatching time became shorter but the temperature did not affect the fecundity. It is clear that the increase in temperature reduces the number of female in the population. This study showed it would be possible to obtain the desired number of high female shrimp in commercial production by controlling the temperature, and also; it is inevitable that the increasing temperature in today's natural environment, which is the reality of global warming, may cause a reduction of female shrimp numbers in the population. Therefore, there is a risk of these species become endangered in the future.

1. GİRİŞ

Akvaryumlara olan ilgi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla artmaktadır. Günümüzde hobi olarak başlayan ve su ürünlerinin bir kolu olan bu sektör artan ilgiyle büyük bir sektör haline gelmiştir. Özellikle uzak doğudaki birçok ülke, sucul canlıları doğal ortamlarından toplayıp diğer ülkelere ihraç ederek, ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır.

Akvaryum sektöründe çeşitli balık türlerinin dışında birçok bitki ve omurgasız canlı türü de bulunmaktadır. Akvaryum canlıları içerisinde cüce karideslerin ayrı bir yeri ve önemi vardır. Zira bu karidesler ağırlıklı olarak herbivor beslenme özelliğindedirler (Bingöl ve diğ., 2016), özellikle bitkili akvaryumlardaki alg sorunlarını büyük ölçüde çözmektedirler. Çeşitli renk varyasyonlarına sahip oldukları için akvaryum hobicilerinin oldukça ilgisini çekmektedirler. Türler arasında çaprazlamalar yapılarak yeni varyasyonlar da sürekli geliştirilmektedir (Pantaleao ve diğ., 2017).

Cüce karidesler, sakin ve barışçıl türlerdir. Diğer akvaryum canlılarına herhangi bir şekilde saldırganlık göstermezler. Büyük balıklarla ve özellikle karnivor türlerle birlikte beslenmeleri sakıncalıdır. Barışçıl bazı türlerle (tetra, danio, lepistes, otocinclus, corydoras vb.) beslenmesinde ise sakınca yoktur. Fakat yine de bu türler bile yeni yumurtadan çıkan yavru karidesleri yeme eğilimindedirler.

Cüce karideslerin bakılacağı akvaryumun mümkün olduğunca doğal ortamındaki su şartlarına benzemesi ve beslenme rejimine uygun kaliteli yemlerle beslenmesi sağlanırsa akvaryumlarda uzun süre yaşayabilmektedirler.

Üretiminin ve bakımının kolay olması, değişik vücut formu ve akvaryumlarda oluşan algleri tüketmesi sayesinde cüce karidesler birçok akvaryum meraklısının ilgisini çekmekte, bitkili akvaryumlarda biyolojik denge sağlamaktadırlar. Bundan dolayı da ticareti önem kazanan bir tür olmuştur.

Dünyanın birçok yerinde ve ülkemizde cüce karidesler üretilip iç pazara sunulmakla birlikte, çoğu zaman anavatanı Çin ve Taiwan'dan da toplanarak ithal edilmektedir (Bingöl ve diğ., 2016). Fakat doğadan toplanarak ithal edilen karidesler, ülkemizde üretimi yapılan karideslerden çok daha pahalı olabilmektedir ve adaptasyonları da nispeten zor olmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Sistematikteki Yeri

Tatlı su karidesleri *Atyidae* familyası içinde yer aldığından Atyid karidesler olarak tanımlanmaktadır. Genus olarak bakıldığında ise *Neocaridina* ve *Caridina* olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. *Neocaridina* (Kubo, 1938), çoğunlukla tatlısu karideslerini içerir ve bu grup üyeleri Rusya, Kore, Japonya, Çin, Tayvan ve Vietnam'da doğal olarak bulunurlar (Shih ve Cai, 2007). Yapılan bu çalışmada; üretimi ve yaşam şartları daha kolay sağlanabildiğinden *Neocaridina* karidesleri ele alınmış olup, *Neocaridina davidi* türü kullanılmıştır. Türün sistematigi Çizelge 2.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1. *Neocaridina davidi*'nin bilimsel sınıflandırılması (URL-1).

Kingdom	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Arthropoda</i>
Sub-phylum	<i>Crustacea</i>
Class	<i>Malacostraca</i>
Sub-class	<i>Eumalacostraca</i>
Super-ordo	<i>Eucaride</i>
Ordo	<i>Decapoda</i>
Sub-ordo	<i>Pleocyemata</i>
Infra-ordo	<i>Caridea</i>
Super-familia	<i>Atyoidea</i>
Familia	<i>Atyidae</i>
Sub-familia	<i>Atyinae</i>
Genus	<i>Neocaridina</i>
Species	<i>Neocaridina davidi</i>

Neocaridina davidi'nin bilinen birkaç ismi vardır fakat en son kabul gören ismi *Neocaridian davidi* olarak belirlenmiştir (Klotz, 2013). Bu isimler;

Neocaridina denticulata (De Haan, 1844)

Caridina denticulata (Doflein, 1902)

Caridina davidi (Bouvier, 1904)

Neocaridina denticulata sinensis (Kubo, 1938)

Neocaridina heteropoda (URL-2)

Neocaridina davidi'nin 9 alt türü mevcuttur. Bunlar:

**Neocaridina davidi* var. *red cherry*

**Neocaridina davidi* var. *sakura*

**Neocaridina davidi* var. *rili*

**Neocaridina davidi* var. *orange*

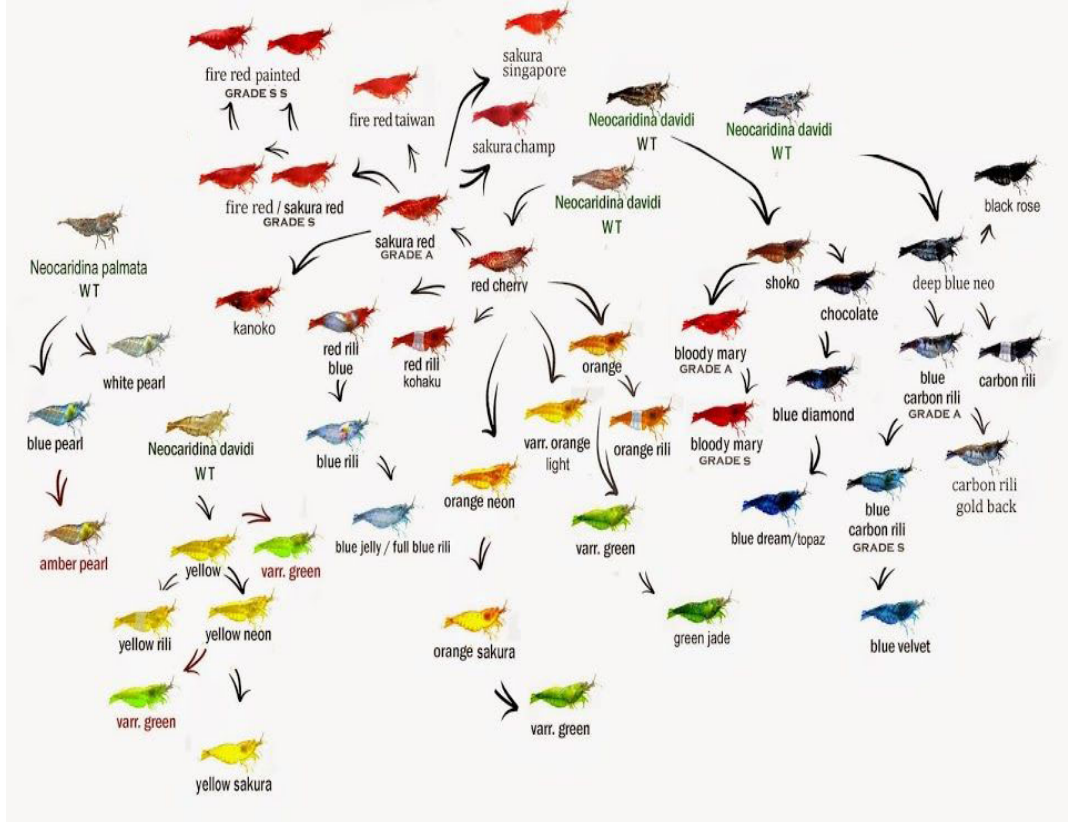
**Neocaridina davidi* var. *yellow*

**Neocaridina davidi* var. *green*

**Neocaridina davidi* var. *blue*

**Neocaridina davidi* var. *black*

**Neocaridina davidi* var. *brown*



Şekil 2.1.1. *Neocaridina davidi*'nin alt türleri (URL-3).

2.2 Coğrafik Dağılımı

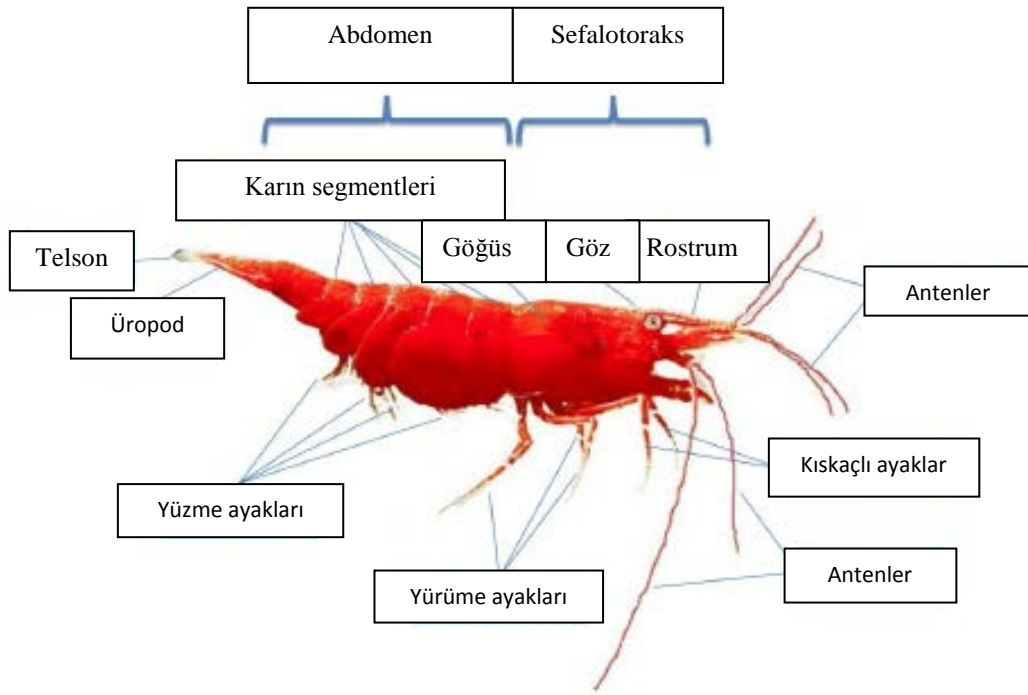
Neocaridina davidi'nin doğal yaşam alanı Asya kıtasıdır. Çin'in güney kesimi ve Tayvan'da tatlısularda yaşamaktadır (Şekil 2.2.1). *Neocaridina davidi*'nin renkli varyasyonları ilk olarak Tayvan'da üretilmiştir.



Şekil 2.2.1. *Neocaridina* türü karideslerin doğal dağılım alanları (Barbier, 2010).

2.3 Cüce Karideslerin Anatomisi ve Morfolojisi

Cüce karideslerin vücut uzunluğu; erkekler 20-30 mm, dişiler ise 25-35 mm dir. *Neocaridina davidi* doğada genellikle yeşil-kahverengi renk tonlarına sahiptir. Dişi cüce karidesler erkeklere göre daha belirgin renklere sahiplerdir (URL-4). Vücut abdomen ve sefalo-toraks olarak 2 kısma ayrılmaktadır. Vücudun diğer kısımları Şekil 2.3.1’de belirtilmiştir.



Şekil 2.3.1. *Neocaridina* türü karideslerin vücut bölümleri (Cabrita, 2012).

Sefalo-toraks: Baş ve göğüsün bulunduğu vücudun birinci ana kısmı.

Abdomen: Vucudun ikinci ana kısmını oluşturan segmentli karın kısmı.

Toraks: Göğüs kısmı.

Rostrum: Karapaksın gözler arasından ileri uzanan tırtıklı kısmı.

Maksiliped: Besinleri yakalamaya yarayan kıskaçlı bacaklar.

Pereipod: Yürüme bacakları.

Pleopod: Yüzme bacakları.

Uropod: Kuyruk yelpazesinin yan plakaları.

Telson: Kuyruk yelpazesinin hareketli olan son kısmıdır.

Neocaridina davidi ıslah edilerek değişik renk varyasyonları elde edilmiştir. *Neocaridina davidi var. sakura*'nın kırmızı, turuncu, sarı, mavi ve siyah renk varyasyonları; *Neocaridina davidi var. rili*'nin kırmızı, turuncu, mavi, sarı ve karbon renk varyasyonları vardır.

Cüce karidesler büyüdükçe kabuk değiştirirler. Dış iskeletleri kitinden oluşmaktadır. Cüce karidesler diğer hayvanlar gibi yavaş yavaş büyümek yerine içerden mevcut kabuğunun içine sığmayacak aşamaya gelene kadar büyümektedir. Kabuk değiştirip yerine öncekinden daha büyük bir kabuk oluşturmaktadır. Bu döngü maksimum boyuta ulaşana kadar tüm yaşam süresince devam etmektedir. Kabuk değişimi genç karideslerde daha kısa sürede gerçekleşirken yaş ilerledikçe bu değişimin süresi daha da uzamaktadır. Değiştirilen kabuk vücudun tüm parçalarının bütün olarak bulunduğu yarı saydam bir karidese benzemektedir (Şekil 2.3.2). Cüce karidesler kabuk değiştirme dönemlerinde vücutları yumuşak olduğundan fiziksel olarak savunmasız kalırlar. Değiştirilen kabukların akvaryumdan alınmasına gerek yoktur. Hatta karideslerin kabuk gelişimleri için gerekli birçok minerali içeren bu kabuklar karidesler tarafından tüketileceği için akvaryumda bırakılması daha yararlı olacaktır. (URL-5)



Şekil 2.3.2. Cüce karideslerde kabuk değişimi (URL-6, URL-7).

2.4 Beslenme Özellikleri

Cüce karidesler genellikle herbivor olmalarına karşın, omnivor olarak da beslenmektedirler. Cüce karideslerin diyetinin büyük kısmını algler oluşturur. Akvaryum ortamında camlarda ve diğer materyaller üzerinde doğal olarak oluşan algler ile beslenirler. Algler haricinde akvaryumlarda kullanılan birçok yem de tüketirler. Böylece akvaryumdaki yem artıklarını tüketecekleri için akvaryumdaki biyolojik yükün de azaltılmasına yardımcı olurlar.

- 13. Karahindiba (*Taraxacum officinale*)
- 14. Fındık yaprağı (*Corylus avellana*)
- 15. Ceviz yaprağı (*Carya spp.*)
- 16. Ihlamur (*Tilia cordata*)
- 17. Turp yaprağı (*Raphanus sativus*)
- 18. Çin lahanası (*Brassica rapa*)
- 19. Brokoli (*Brassica oleracea*)
- 20. Ceviz yaprağı(hem kuru hem yaş) (*Juglans regia*)
- 21. Yenidünya/malta eriği/muşmula (*Eriobotrya japonica*)
- 22. Ayı elması/Yalancı portakal (*Maclura pomifera*)
- 23. Havuç (haşlanmış) (*Daucus carota*)
- 24. Ispanak (haşlanmış) (*Spinacia oleracea*) (URL-8)

Doğal ortamlarında, suya düşen ağaç yaprakları, küçük böcekler, yosun sporları, mantar ve mantar sporları, mikroorganizmalar ve çürükçül bakteriler karidesler tarafından iştahla tüketilmektedirler. Cüce karideslerin tüketileceği yaprakların sonbaharda dalından doğal olarak düşmüş olması önemlidir. Taze yaprağın kopartılıp kurutulması aynı etkiyi oluşturmamaktadır. Cüce karidesler kabuk değiştirirken kalsiyum ve humik aside ihtiyaç duyarlar. Kuru yapraklar humik asit (humus) içerdiği için yeni oluşacak kabuğa faydalıdır. Ayrıca sindirimi de kolaylaştırır ve içerisindeki bazı maddeler antiseptik özellik taşıdığı için bazı parazit ve mantarların oluşumunu engellemektedir (URL-9).

2.5 Cinsiyet Ayrımı

Cüce karideslerde cinsiyet ayrımında büyüklük ve renk, karın alt kavisi oluşumu, sele oluşumu, anten uzunluğu, sırt şeridi gibi farklı fenotipik özelliklerinden faydalanılmaktadır (URL-10)

2.5.1 Büyüklük ve renk

Cüce karides türlerinin çoğunda dişiler erkeklerden daha büyük yapıda olup, daha belirgin ve net renklere sahiptirler. Erkekler yumurta taşımadıkları için kuyruk yapıları dişiler kadar gelişmiş değildir. Bazı dişi cüce karideslerin sırt kısımlarında başlarından (rostrum) kuyruk (telson) kısmına kadar uzanan şerit bulunur (Şekil 2.5.1.1).



Şekil 2.5.1.1. Dişi cüce karideslerde vücut boyunca uzanan şerit (URL-11).

2.5.2 Karın altı kavisi

Dişi cüce karideslerin karınlarında dışa doğru bir kavisi bulunur. Bu kavisi erkeklerde bulunmaz. Abdomen olarak adlandırılan bu kısım, dişilerde sarı renkli yumurtalarını pleopodları arasında taşırken kalkan görevi görür (Şekil 2.5.2.1). Bu özellik birçok karides türünde bulunsa da, bazı türlerde ayırım için yeterli olmayabilir. Yani bazı türlerde karın altı kavisinin bulunmaması o karidesin erkek olduğunu göstermez. Bu ayırım karidesin yaşı ve cinsine de bağlıdır.



Şekil 2.5.2.1. Dişi cüce karideslerde yumurtaların tutulduğu karın altı kavisi (URL-12).

2.5.3 Sele/Eyer

En yaygın bilinen farklılık dişi cüce karidesin sırt kısmında bulunan gelişmemiş yumurtalardır (Şekil 2.5.3.1). Bu yumurtaların şekli, görünüm itibarıyla bir atın eyerine benzetildiğinden dolayı bu ismi almıştır.



Şekil 2.5.3.1. Dişi cüce karideslerde sırt kısmında olgunlaşmamış yumurtaların bulunduğu eyer (URL-13).

2.5.4 Anten uzunluğu

Erkek cüce karideslerde üstte bulunan iki anten dişilere göre daha uzundur. Hatta erkek karideslerde bu iki antenin uzunluğu vücut uzunluğundan bile fazla olabilmektedir. Erkek cüce karideslerin altta bulunan iki antenleri de dişilere göre daha uzun ve sivridir. Dişilerde alt kısımda bulunan antenler kısa ve yeri gösterecek şekilde kıvrıktır (Şekil 2.5.4.1).



Şekil 2.5.4.1. Erkek ve dişi cüce karideslerin anten şekilleri (URL-14, URL-15).

2.6 Üreme Özellikleri

Neocaridina davidi türü cüce karidesler eşeyli olarak üremektedirler. Dişi cüce karides uygun şartlarda 4-5 hafta içinde 20-50 yavru dünyaya getirir (Pantaleao ve ark., 2017). Dişi karides erkek tarafından döllenmiş olan yumurtaları karın bölgesine aldıktan sonra yaklaşık bir ay kadar taşır (Şekil 2.6.1).

Döllenmiş yumurtalar dişinin karnında sarı renkte net bir şekilde görülür ve dişi pleopod adı verilen ayaklarıyla yumurtaları sürekli hareketli tutar. Bunu yapmasının nedeni yumurtaları havalandırarak mantarlaşmasını önlemektir. Yumurta taşıyan dişilerin strese girmeleri yumurtaları açılmadan bırakmalarına neden olabilir.



Şekil 2.6.1. Cüce karideslerde döllenmiş ve döllenmemiş yumurtalar (URL-16,URL-17).

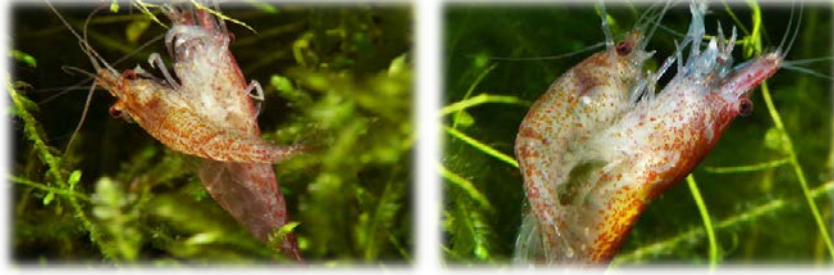
2.7 Üretim Aşaması

Üretim için öncelikle dişi ve erkeğin çiftleşmesi, yumurtaların döllenmesi ve kuluçkalanması, embriyo gelişimi ve yumurtanın açılarak yavruların çıkma aşamalarının sorunsuz olarak gerçekleşmesi gerekmektedir.

2.7.1 Çiftleşme

Cüce karideslerde çiftleşme son derece hızlı olmaktadır. Erkek cüce karidesler dişiye yakalar ve karın karına pozisyonda birkaç saniye içinde spermlerini bırakarak dişiye serbest bırakırlar (Şekil 2.7.1.1). Erkek cüce karideslerin çiftleşmek için dişileri kovaladıkları görülür. Bunun nedeni kabuk değiştiren bir dişi karidesin varlığını hissetmeleridir. Dişi cüce karidesler kabuk değişimi sonrası çiftleşmeye hazır konuma gelmektedirler. Çiftleşme sadece kabuk değişimi sonrasındaki yeni kabuğun

yumuşak olduğu 2 saatlik süreçte gerçekleşmektedir. Kabuk sertleşmeye başladığı andan itibaren erkeğin üreme organının gireceği açıklık kapanmaktadır. Dişi cüce karides bu süre içinde birçok erkekle çiftleşebilmektedir. Fakat kabuk yumuşak olduğu için dişi cüce karides sürekli erkeklerden kaçmaya çalışmaktadır. Bunun nedeni ise çiftleşme sırasında erkeklerin dişiyi fazla sıkarak yumuşak olan kabuğuna zarar verip dişiyi öldürebilmeleridir.



Şekil 2.7.1.1. Cüce karideslerde çiftleşme (URL-18,URL-19).

2.7.2 Döllenme

Dişi cüce karideslerin eyer kısımlarındaki döllenmemiş yumurtalar kuluçkaya yan olduğunu göstermektedir. Bu döllenmemiş yumurtalar çiftleşme ile erkek tarafından döllenmektedir. Erkek cüce karides petesma adı verilen üreme organıyla dişi cüce karidesi döllenmektedir (Şekil 2.7.2.1). Döllenmiş olan yumurtalar bir süre sonra dişi tarafından pleopodlar arasına yerleştirilmektedir. Bu işlem dölleme işi bittikten sonraki 10-12 saat içinde gerçekleşmektedir.



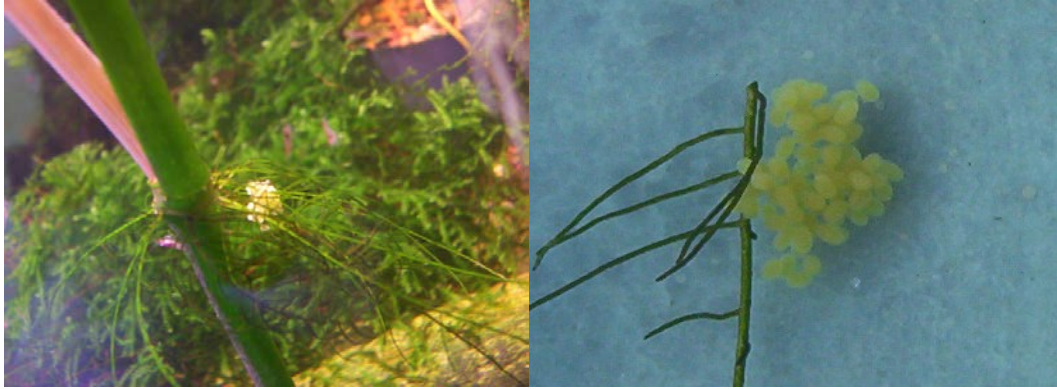
Şekil 2.7.2.1. Erkek cüce karidesin petesma adı verilen üreme organı (URL-20,URL-21).

2.7.3 Kuluçka

Döllenmiş yumurtalara sahip olan dişi cüce karides, pleopodlarında taşıdığı yumurtaları yavrular çıkana dek sürekli hareket halinde tutarak mantarlaşmalarını

engellemekte ve yumurtaları dış etkilere karşı korumaktadır. Bazen yumurta taşıyan cüce karidesin yumurtalarını düşürdüğü veya bıraktığı görülebilmektedir (Şekil 2.7.3.1). Bu durumun birçok sebebi olabilmektedir. İlk kez yumurta alan genç (amatör) dişiler, stresli veya hasta dişiler, kabuk değiştiren dişiler de yumurtalarını bırakabilmektedirler (Şekil 2.7.3.2). Değişken su şartları da yumurta bırakmaya sebep olabilmektedir (URL-22).

Dişi cüce karideslerde yumurta sayısı büyüklükle doğru orantılıdır. Birkaç kez yavru vermiş dişiler, genç dişilere göre daha fazla sayıda yumurta taşıyabilmektedir.



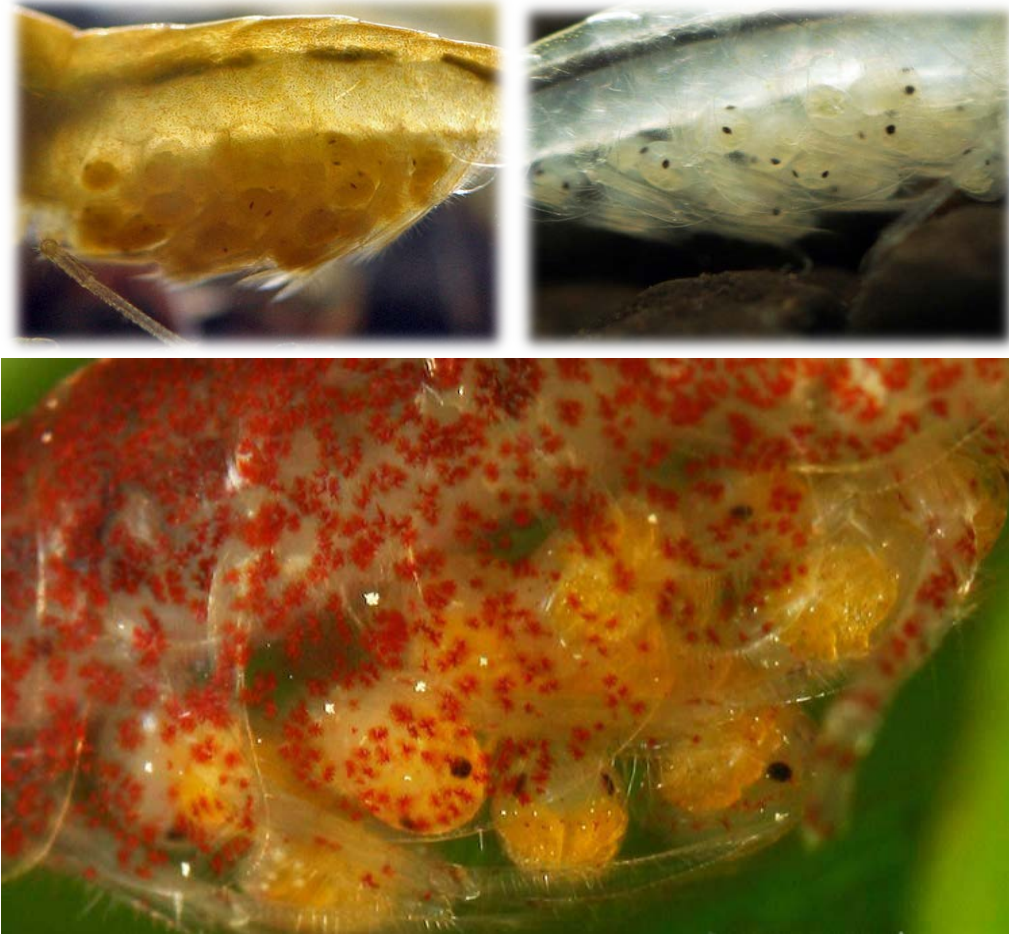
Şekil 2.7.3.1. Cüce karideslerin atmış oldukları yumurtalar (Orjinal).



Şekil 2.7.3.2. Cüce karidesin kabuk değiştirme esnasında atmış olduğu yumurtalar (Orjinal).

2.7.4 Yumurtaların gelişimi

Dişilerin pleopodlarında bulunan yumurtalar ilk başlarda daha açık renkte görünmektedir. Yumurtadan ıkma süresi yaklaştıkça yumurtaların renklerinde de koyulaşma görünmektedir. Kulukadaki yumurtaların açılmaya yaklaştıkı zaman yumurtalardaki yavru karideslerin gözleri iyice belirginleşmektedir (şekil 2.7.4.1).



şekil 2.7.4.1. Gözlenmiş cüce karides yumurtaları (URL-23,URL-24,URL-25).

2.7.5 Yumurtadan ıkma

Cüce karides yavrularının yumurtadan çıkması hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Yavru cüce karides, dişi cüce karidesin karnından fırlarcasına yumurtadan çıkmaktadır. Yavrunun yumurtadan çıkmasına yardımcı olmak amacıyla dişi cüce karides yumurtayı pleopodları ile itmektedir (şekil 2.7.5.1).



Şekil 2.7.5.1. Yumurtadan yeni çıkmış cüce karides yavruları (URL-26,URL-27,URL-28).

Yumurtadan çıkan yavru herhangi bir evreden geçmeksizin yetişkin bir cüce karidesin tamamen aynı olarak dünyaya gelir (Şekil 2.7.5.2).



Şekil 2.7.5.2. Yeni doğmuş yavru cüce karidesler (URL-29,URL-30).

2.8 Su Özellikleri ve Ortam Koşulları

2.8.1 Su özellikleri

2.8.1.1 Sıcaklık

Neocaridina türü cüce karidesler 5-30°C arası sıcaklıklarda yaşayabilmektedirler. Fakat sıcaklık çok yüksek veya düşük olduğunda üremeleri durmaktadır. Neocaridina türü cüce karidesler için en uygun su sıcaklığı 20-26°C olarak belirtilmektedir (URL-31).

2.8.1.2 pH

Neocaridina türü cüce karideslerin yaşadığı pH aralığı 6.5-8.5 değerleri arasında olup, pH değeri 6.0'nın altın bu canlılar için ölümcül olmaktadır. Ph değerini yükseltmek için filtreye veya tabana mercan kırığı eklemek doğal bir periyotta pH değerini arttırmaktadır. Yüksek pH değerleri ve ani Ph değişimleri cüce karidesleri olumsuz etkilemektedir (D'Abramo ve Brunson, 1996).

2.8.1.3 Su sertliği

Neocaridina türü cüce karidesler için su orta sertlikte olmalıdır. Özel bir su gerektirmeden normal şartlarda bakılabilirler. Su yumuşak ise iskelet yapısını güçlü tutabilmesi için kalsiyum içeren gıdalar verilmelidir. Uygun GH (Genel Sertlik) ve KH (Karbonat Sertliği) değerleri aşağıda verilmiştir (URL-32).

GH: 4-14 aralığında yaşayabilmekte, en uygun sertlik aralığı ise 8-12 dir.

KH: 0-10 aralığında yaşayabilmektedirler.

2.8.1.4 Amonyak, Nitrit, Nitrat

Canlıların doğal ortamlarındaki gibi sağlıklı yaşamaları için düzenli su değişimi ve düzgün bir filtrasyonla tanktaki amonyak oluşumunu engellemek gerekmektedir. Amonyak (NH₃) ve nitrit (NO₂) hiç olmamalıdır. Suda amonyak ve nitrit oluşmaya başladığında kısa sürede karides ölümleri görülebilir.

Canlıların nitrate (NO₃) karşı toleransları çok daha fazladır. Karides tanklarındaki nitrat değeri 5-10 ppm olmasında sakınca yoktur (URL-33). Yükselen nitrat oranları da karidesler için uzun sürede riskli olmaktadır. Amonyak ve nitriti uzaklaştırmanın en iyi yolu karideslerin yaşam alanlarını bitkilendirmektir.

2.8.2 Ortam koşulları

2.8.2.1 Aydınlatma

Neocaridina spp. türleri için aydınlatmanın çok fazla önemi yoktur. Fakat genellikle bitkili akvaryumlarda beslendikleri için bitkilerin ihtiyaçlarına uygun değerlerde aydınlatma yapılmalıdır.

Dişi cüce karidesler yavrularını suya bırakmadan önce daha az ışık alan korunaklı köşelere gitmektedirler. Ayrıca tek renk ışık kullanmak cüce karideslerin renklerini tam anlamıyla sergilemesini engellemektedir.

2.8.2.2 Zemin malzemesi

Zemin malzemesi seçilirken mümkün olduğunca ince ve koyu renk kullanmak gerekmektedir. İnce kum kullanılması yem artıklarının, dışkıların ve bitki kalıntılarının kuma karışmasını engeller ve dip temizliğinin kolay yapılmasını sağlar. Böylece nitrit ve amonyak oluşumu engellenmiş olur. Koyu renk kum kullanımı

Neocaridina davidi'nin renklerinin daha netleşmesini sağlar (Laohavisuti ve diğ., 2014). Neocaridinalar'ın renk varyasyonlarına göre kum rengi belirlenmelidir. Aksi takdirde kum ile aynı renkte olan karidesler akvaryumda seçilememektedir.

2.8.2.3 Havalandırma ve filtrasyon

Cüce karides akvaryumlarında pipo filtreler ve düşük debili iç motorlar tercih edilmelidir. Havalandırma hızı ayarlanabilir olmalıdır. Yavrular için pipo filtrelerde herhangi bir sıkıntı yaşanmazken iç motorlarda yavru çekme problemi ile karşılaşmaktadır. Bunu engellemek için iç motorların emiş kısımlarına sünger filtre konulmalı ve düşük debide çalıştırılmalıdır.

2.8.3 Polikültür yapılabilir sucul canlılar

Cüce karideslerin tek tür olarak bakılması önerilmektedir. Diğer *Neocaridina* türü cüce karideslerle de sorunsuz olarak yaşayacaklardır fakat hibritleşmeler yaşanabilmektedir. Büyük balıklarla bir arada kesinlikle olmamalıdır. Cüce vatoz, *Corydoras*, *Otocinclus*, ufak tetra türleri, lepistes ve salyangozlarla aynı tankta bakılabilir fakat doğan yavruların birçoğu bu türler tarafından avlanacaklardır.

Tatlısu cüce karidesleri üzerine yapılan bilimsel çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle cüce karideslerin ortam istekleri, fekonditeleri ve büyüme performansları net olarak ortaya konulmalıdır.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Neocaridina generu tatlısu karideslerini içine alır ve *Neocaridina dentuculata* üyeleri Japonya ve adalarında, Çin, Vietnam, Kore, Taivan'da doğal olarak bulunurlar (Hung ve diğ., 1993). Tatlısu karideslerinin popülerliği 2003 yılından sonra artmış ve akvaryum hobicileri tarafından fazlaca ilgi görmeye başlamışlardır (Nur ve Christianus, 2013). Bu grup içinde öne çıkan tür *Neocaridina heteropoda* olup, parlak ve farklı renk tonlarına sahip olmaları nedeniyle ilgi çekerler. İhtiva ettikleri renklere göre, kırmızı, sarı, mavi renkleriyle isimleri değişebilir.

Tropea ve diğ., (2015) yaptıkları çalışmada, *Neocaridina heteropoda heteropoda*'nın biyokimyasal kompozisyonunu, büyümesi ve üremesi üzerine su sıcaklığının etkisini ve kültürü için gerekli olan optimum sıcaklığı belirlemeyi amaçlamışlardır. 24°C, 28°C ve 32°C'de 90 günlük periyotta çalışan araştırmacılar, *Neocaridina heteropoda heteropoda*'nın geniş su sıcaklığına toleransı olduğunu ve kültürü için optimum sıcaklığın 28°C olduğu sonucuna varmışlardır.

Neocaridina heteropoda karidesinin yemlerine farklı maddeler katılarak yapılan besleme çalışmaları mevcuttur. Örneğin; kaslarındaki süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPX) gibi antioksidan enzimlerin aktivitesine, selenyum (Se) katkılı yemlerin etkisi üzerine yürütölen bir çalışmada *Neocaridina heteropoda*, 3 ay boyunca 6 farklı seviyede (0; 0,15; 0,30; 0,45; 0,60 ve 0,75 µg/g) selenyum ilave edilen saflaştırılmış yemler ile beslenmiştir. Enzimlerin aktivitesi doza bağımlı olarak Se katkılı yemle beslenen karideslerde her 3 enzimin aktivitesi, Se eklenmeyen kontrol yemleriyle beslenenlerden önemli derecede yüksek olduğu görölmüştür. Her üç enzim için de Se konsantrasyonu 0,45 µg/g olduğu zaman antioksidan aktivite maksimuma ulaşmıştır (Wang ve ark. 2009). Bir diğer çalışmada ise; *Neocaridina heteropoda* karidesinin kaslarındaki süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidazın (GPX) aktivitesi ve hemolenflerindeki süperoksit anyonların seviyesi üzerine manganez (Mn) ile desteklenmiş yemlerin etkisini araştırılmıştır. 30 gün sürdürölen bu çalışmada, mangan sülfat (MnSO₄) temel olarak diyeteye 6 farklı seviyede (0, 20, 40, 60, 80 ve 100 µg/g) yeme eklenmiş olup, Mn konsantrasyonu diyeteye 60 µg/g olduğu zaman, antioksidan enzim aktivitesinin maksimuma ulaştığı bulunmuştur (Wang ve ark. 2010).

Tatlı su karidesleri ile toksikolojik çalışmalar da yürütülmüştür. Huang ve ark. (2004a) klor ve lindanın, Doğu Asya ve Hawaii'deki tatlısu sistemlerinde bulunan yeşil neon karidesleri (*Neocaridina denticulata*) üzerindeki kronik toksisitesini ve bunun yanı sıra subletal konsantrasyonunun etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada; kabuk değiştirme dönemi süresinde büyüme oranı üzerine klor (1 ve 10 ng/L) ve lindanın (0.1 ve 1 µg/L) deneysel konsantrasyonlarının etkisi, oksijen tüketimi (O₂), amonyak atımı (NH₄⁺) ve O/N oranı incelenmiştir. Sonuçlara göre, kontrol grubundan daha düşük büyüme oranı görülmüş ve kabuk değişim süreleri de olumsuz yönde etkilenmiştir. Ayrıca, *Neocaridina denticulata*'da hem klordanın hem de lindanın düşük konsantrasyonlarının etkileri farklı olsa bile toksisiteye neden olduğu kanıtlanmıştır.

Huang ve diğ., (2004b) yaptıkları çalışmada; erkek yeşil neon karideslerde (*Neocaridina denticulata*) endokrin engellenmesi ve morfolojik değişiklikler üzerine klordan ve lindanın etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, Taiwan'da tatlısu sistemlerinde yetiştirilen *N. denticulata* bireyleri farklı seviyelerde klordan (1 ve 10 ng l⁻¹) ve lindana (0.1 ve 1 g l⁻¹) maruz bırakılmıştır. Morfolojik değişiklikler ve üreme hormon seviyeleri maruz kaldıktan 4 hafta sonra gözlenmiştir. Bulgulara göre, 10 ng/L klordan ile işlem gören karideslerde sadece vitellogenin benzeri protein induksiyonu gözlenirken, hem klordan hem de lindan ile işlem görmüş karideslerde östrojende artış, testesteronda azalma ve erkeklik vücut uzantısının morfolojik değişimi gözlenmiştir. Sonuç olarak, *N. denticulata* üzerine endokrin bozucu etkisi kanıtlanmış ve endokrin bozucu kimyasallar ya da diğer organoklor pestisitler için de uygulanabileceği ortaya konulmuştur.

Huang ve diğ., (2006) yaptıkları çalışmada; yeşil neon karideslerde (*Neocaridina denticulata*) üremenin engellenmesi ve endokrin bozulmaları üzerine klordan ve lindanın etkilerini araştırmışlardır. Taiwan'da tatlısu sistemlerinde yetiştirilen *Neocaridina denticulata* bireyleri farklı seviyelerde klordan (1 ve 10 ng l⁻¹) ve lindana (0.1 ve 1 lg l⁻¹) maruz bırakılmıştır. Maruz bırakılmadan sonra üreme yetenekleri ve üreme hormon seviyeleri gözlenmiştir. Bulgulara göre, hem klordan hem de lindan ile işleme tabi tutulan karideslerde östrojende bir artış, üreme performansında değişiklikler ve protein benzeri vitellogeninin induksiyonu gözlenmiştir. Böylece, klordan ve lindanın *Neocaridina dentuculata*'da endokrin

fonksiyonlarının ve bazı üreme engellerinin bozulmasına neden olabileceği sonucuna varılmıştır.

Liu ve ark., (2011) yaptıkları çalışmada, kısa süreli olarak subletal konsantrasyona (0.001–0.5 mg/L) maruz bırakarak *Neocaridina denticulata*'da nonil fenolün toksisitesini değerlendirmişlerdir ve nonil fenolün öldürücü olmayan konsantrasyonlarının kirli sucul çevrede *Neocaridina denticulata*'ya potansiyel risk olabileceğini belirlemişlerdir.

Svoboda ve diğ., (2014) yaptıkları çalışmada, tatlısu karideslerinin kerevit vebası patojeni olan *Aphanomyces astaci*'ye olan direncini deneysel olarak test etmişlerdir. Çalışmada, 2 Asya kökenli karides türü (*Macrobrachium dayanum* ve *Neocaridina davidi*) *Procambarus clarkii*'den izole edilen *A. astaci* taşıyıcısı olarak bilinen patojen süşun zoosporlarına maruz bırakılmıştır. Duyarlı kerevit *Astacus astacus*'un aksine karideslerde ölüme rastlanmamıştır. Muhtemelen kabuk değiştirme sayesinde *A. astaci*'nin DNA miktarı *N. davidi*'de inert substrattan daha hızlı azalmıştır. *M. dayanum*'un bazı kabuk değiştirmeyen bireylerinde yüksek patojen DNA seviyeleri tespit edilmesine karşın bu türlerin dokularında *A. astaci*'nin büyümesinin mümkün olabileceğini düşünmüşlerdir. İleriki çalışmalarda, tatlısu karides popülasyonlarında potansiyel uzun süreli *A. astaci* kalıcılığı için başka deneylere ihtiyaç vardır.

Ruangdej ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada, kiraz karideslerin (*Neocaridina heteropoda*) rengini zenginleştirmek amacıyla, karides yemlerinde farklı karotenoid kaynaklarının kullanımının uygunluğunu bulmak için sentetik ve doğal karotenoid (kadife çiçeği yaprağı) kullanarak iki farklı deneme yapmışlardır. Sonuç olarak, kiraz karidesi için doğal rengi arttıran yemlerin kadife çiçeği yaprağından (200 mg kg⁻¹) elde edilen karotenoid kullanılarak hazırlanabileceğini ortaya koymuşlardır.

Sung ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada; yeşil neon karideslerinde (*Neocaridina heteropoda*) yaygın olarak kullanılan iki aneljezik olan ibuprofen (IBU) ve andacetaminophen'in (APAP) suya girdikten sonra sucul organizmalara olan akut toksisitesini araştırmışlardır. 96 saat sonunda yapılan testlerle IBU için LC₅₀ değeri 6,07 mg/L ve APAP için LC₅₀ değeri 6,60 mg/L olduğu ortaya konulmuştur. Eşit olmayan oranlarda IBU ve APAP karışımlarının sonuçlarında, yüksek APAP konsantrasyonu ve düşük IBU konsantrasyonlarına sahip karışımlar *N. denticulata*'da her iki ilacın da tek başına toksisitesinden daha belirgin şekilde toksisite göstermiştir

(LC₅₀= 4,78 mg/L). Bununla birlikte yüksek IBU konsantrasyonu ve düşük APAP konsantrasyonu içeren karışımlar *N. denticulata*'da her iki ilacın tek başına toksisitesinden daha düşük toksisite sergilemiştir (LC₅₀= 6,78 mg/L). Bu çalışma ile IBU ve APAP'ın farklı karışımlarının yeşil neon karideslerinde (*N. denticulata*) farklı toksik etkiler ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.

Laohavisuti ve diğ., (2014) yılında yaptıkları çalışmada; kiraz karideslerinin (*Neocaridina heteropoda*) büyüme ve pigmentasyonunda zemin rengi ve astaksantin diyetinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada; iki çeşit diyetle (200 mg/kg akstaksantin katkısı ve katkısız) 3 çeşit arka plan rengi (beyaz, kırmızı ve siyah) kullanmışlardır. Sonuç olarak, akstaksantinli yemle beslenen ve kırmızı ya da siyah arka planda yetiştirilen kiraz karideslerde (*Neocaridina heteropoda*) pigmentasyon, ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranının arttığı tespit edilmiştir.

Pantaleao ve diğ., (2017) *Neocaridina davidi* üzerinde laboratuvar şartlarında 25±1°C'de yaptığı çalışmada bu türün larval aşama gelişimlerini incelemiştir. Bu çalışmayla bir anacın 10 ile 67 adet arasında birey elde ürettiği, dişilerin yumurtadan çıkıştan 30 gün sonra gonadlarında gelişme olduğu, yumurta inkubasyonunun 16-19 gün sürdüğü, yumurtaların oval ve 0,8x1,0 mm büyüklüğünde olduğu, larval aşamalar net olarak ortaya konulmuştur.

Neocaridina deticulata sinensis'in beslenmesi ve hayat döngüsünün incelenmesi üzerine yapılan çalışmada yumurtaların oval ve 1,19 mm büyüklüğünde olduğu, yumurtaların 27°C'de 15 günde geliştiği, bir anacın 21 ile 51 adet arasında larva ürettiği, büyük anaçların daha fazla larva ürettiği belirlenmiştir (Nur ve Christianus, 2013).

Bingöl ve diğ., (2016) yaptıkları çalışmada, farklı yemlerin (Spirulina granül, pul, çubuk) kiraz karideslerinde (*Neocaridina denticulata*) büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma 16 hafta sürmüş, çalışma sonunda en fazla ağırlığın (0,85±0,04 g) ve total boyun (2,12±0,04 cm) Spirulina katkılı yem ile beslenen karideslerde olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak kiraz karideslerinde bitkisel içerikli yemlerin kullanılması öngörmüşlerdir.

Ak, (2003) yaptığı çalışmada lepistes balığı yavrularına uygulanan farklı su sıcaklıklarının cinsiyet oranını değiştirdiğini gözlemlemiştir. Artan su sıcaklığı erkek oluşumu yönünde, azalan su sıcaklığı dişi oluşumu yönünde cinsiyet oranını etkilemiştir. Yavrulara düşük su sıcaklığı uygulamalarında 19°C’de %88.14±4.86, 21°C’de %65.91±2.67 ve 22.5°C’de %60.56±3.77 oranında dişi birey üretilirken, yüksek su sıcaklıklarında ise 29°C’de %34.94±2.17, 33°C’de %4.25±2.67 ve 35°C’de %0 oranında dişi birey üretilmiştir. Kontrol grubunda dişi oluşum oranı %49.62’dir.

4. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma üç farklı sıcaklık değerinde (20, 23 ve 26°C) muhafaza edilen kiraz karideste (*N. davidi*) sıcaklığın cinsiyet oluşumunda etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Her deneme grubundaki sıcaklık değerleri üç kez tekrarlanmıştır. Akvaryumlardaki karides sayısı, diğer yaşam destek malzemeleri ve ışık gücü aynı tutulmuştur. Su değişimleri ve akvaryum temizliği aynı gün yapılmıştır. Her gün aynı saatte ve aynı miktarda yemleme yapılmıştır. Periyodik olarak sıcaklık, pH, iletkenlik ve TDS (toplam çözünmüş madde) değerleri ölçülmüştür.

4.1 Denemede Kullanılan Canlılar

Denemede kullanılan karideslerin sayısı ve deneme sıcaklıkları çizelge 4.1.1'de verilmiştir. Eşleştirme tanklarında 10 erkek 30 dişi birlikte tutulmuşlardır. Denemelerde toplam 270 dişi, 90 erkek olmak üzere 360 adet kiraz karides (*Neocaridina davidi*) kullanılmıştır. Cüce karideslerin hepsi ergin, boyları 1,5-2 cm arasındadır.

Her akvaryuma aynı miktarda Java moss (*Vesicularia dubyana*) ilave edilmiştir. Moss tercih edilmesinin sebebi doğal bir ortam oluşturularak, cüce karideslerin stresinin azaltılması ve rahat bir ortamda üremenin teşvik edilmesidir. Ayrıca cüce karidesler az miktarda da olsa mossları besin olarak tüketmektedir. Kullanılan aydınlatma sayesinde mosslar da çoğalmakta karideslerin tükettiği miktar bu sayede tolere edilmektedir.

Denemede kullanılan cüce karidesler Antalya'da bulunan özel bir işletmeden temin edilmiştir. Cüce karideslerin hepsi ergin, boyları 1,5-2 cm arasındadır.

Çizelge 4.1.1. Denemeye başlama sayıları.

GRUP	SICAKLIK	ERKEK	Dişi
20 A	20°C	10	30
20 B	20°C	10	30
20 C	20°C	10	30
23 A	23°C	10	30
23 B	23°C	10	30
23 C	23°C	10	30
26 A	26°C	10	30
26 B	26°C	10	30
26 C	26°C	10	30

Deneme grupları üç tekrarlı olmasından dolayı her sıcaklık değerindeki akvaryumlar A, B, C olarak adlandırılmıştır.

4.2 Denemedeki Ortam Koşulları

Yapılan denemede ölçülen sıcaklık değerleri 20°C, 23°C ve 26°C'dir ($\pm 0,5^\circ\text{C}$). Çalışmada pH değerleri 7.5-8.0, oksijen 5-7 mg/L, iletkenlik değerleri 200-400 μS , TDS (toplam çözünmüş madde) değerleri 100-200 ppm aralığında tutulmaya çalışılmış, dinlendirilmiş musluk suyu kullanılmıştır. Denemeler süresince ortama 12 saat boyunca aydınlatma yapılmıştır. Havalandırma ve filtrasyon sünger filtreler ile sağlanmıştır. Filtreler orta seviyede sirkülasyon hızıyla çalıştırılmıştır. Yapılan denemede tüm akvaryumlarda aynı miktar bazalt kum ve moss kullanılmıştır. Cüce karidesler akvaryumlar çalışmaya hazır hale getirildikten bir hafta sonra deneme akvaryumlarına alınmış ve sıcaklıklar karidesler konulduktan sonra istenilen derecelere ayarlanmıştır.

4.3 Deneme Sırasında Kullanılan Malzemeler

- 40*25*35h akvaryumlar (10 adet)
- 125*40*30h akvaryumlar (4 adet)
- 10*10*8h yavru kapları (120 adet)
- 8*8*8h anaç kapları (120 adet)
- Sünger filtreler (40 adet)
- İç motor şelale (10 adet)
- 100 watt ısıtıcılar (12 adet)
- Bazalt kum (14 akvaryum)
- Kepçeler (14 adet)
- Led ışıklar (7 adet)
- Çok çıkışlı hava motoru (1 adet)
- Hava hortumu (100 metre)
- Reverse osmosis su arıtma sistemi
- Hanna Combo Waterprof su değerleri ölçüm cihazı
(Sıcaklık, pH, iletkenlik, TDS değerleri)

4.4 Deneme Sırasında Kullanılan Yemler

Deneme sırasında kullanılan yemler aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 4.4.1. Sera Spirulina Tabs (min. Ham protein %47,2, min. Ham yağ% 7, min. Ham lif %6,2, max. Nem %6, max. Ham kül %10,6) (Orjinal).



Şekil 4.4.2. Sera Shrimps Natural (Ham protein %40,5, Ham yağ %8,7, Ham lif %4, Nem %5,8, Ham kül %10,5) (Orjinal).



Şekil 4.4.3. Organix kelp Tabs (Ham protein %35, Ham yağ %14, Ham lif %1, Ham kül %9) (Orjinal).



Şekil 4.4.4. Organix Shrimp Sticks (Ham protein %38, Ham yağ %14, Ham selüloz %2, Ham kül %11) (Orjinal).



Şekil 4.4.5. Tetra Wafer Mix (Ham protein %45, Ham sıvı ve katı yağlar %6, Ham lif %2, Nem %9) (Orjinal).



Şekil 4.4.6. Tetra Pleco Tablets (Ham protein %43, Ham sıvı ve katı yağlar %4, Ham lif %2, Nem %11) (Orjinal).



Şekil 4.4.7. Tropical Spiru Tabin (Ham protein %40, Ham yağ %6, Ham selüloz %3, Ham kül %9,5, Su %8) (Orjinal).



Şekil 4.4.8. NLS Crustacean Formula (min. Ham protein %50, min. Ham yağ % 10, max. Ham lif % 7, max. Nem % 10, max. Ham kül %8) (Orjinal).



Şekil 4.4.9. Shrimps Forever Daily Feed (Bitkisel protein %20) (Orjinal).



Şekil 4.4.10. Shrimps Forever Complete (Hayvansal protein %8, Bitkisel protein %14) (Orjinal).

Günde 2 kez farklı yemler kullanılarak yemleme yapılmıştır. Ağırlıklı olarak bitkisel proteine sahip yemler verilmiştir. Hayvansal proteinli yemlerle yemlemeye destek olarak verilmiştir. Kullanılan yemlerden özellikle karidesler için üretilmiş olan yemlerin suda dayanma süreleri daha uzun olmasından dolayı akşam yemlemelerinde bu yemler tercih edilmiştir. Sabah yapılan yemlemede suda çabuk çözünen yemlerle besleme yapılmıştır.

4.5 Yumurta ve Larval Gelişimin İzlenmesi

Eşleşen dişiler ana tank ile aynı sıcaklık ve ortamdaki anaç kaplarına alınmıştır ve yumurtlama gerçekleşene kadar bu kaplarda tutulmuştur. Fekondite olarak Pantaleao ve diğ., 2017 belirttiği şekilde çıkan larva sayısı ile belirlenmiştir. Yavrular yumurtadan çıktıktan sonra adetleri belirlenerek yavru kaplarına alınmış ve gelişmeleri bu kaplarda gözlenmiştir. Yavrulama işleminden sonra dişiler anaç kaplarında kalmaya devam etmişlerdir. Bu esnada eyer kısımlarına olgunlaşmamış yumurtalar almışlardır fakat tekrar çiftleşemedikleri için bu yumurtalar döllenmemiş ve karın kısmına yumurtalar alınamamıştır. Yavruların yumurtadan çıkma süreleri buldukları sıcaklık değerlerine göre değişiklik göstermiştir. Cinsiyet belirlenmesi sıcaklığa bağlı olarak 100 - 120 gün arasında olmuştur. Cinsiyet belirleme esnasında yapılan sayımda yaşama oranları da belirlenmiştir.

4.6 İstatistiksel Değerlendirme

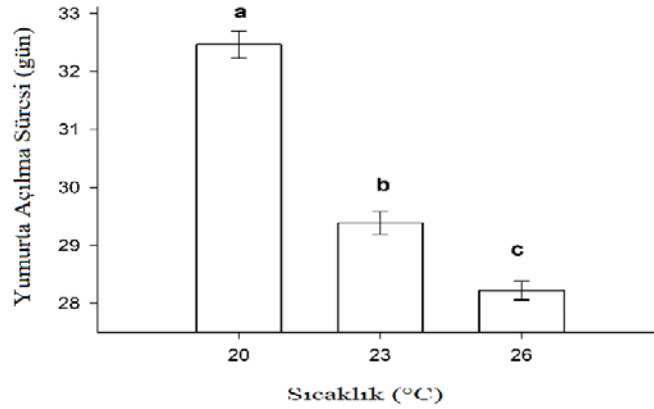
Tüm istatistiksel analizler, SigmaPlot (SigmaPlot 14.0, Systat Software Inc., San Jose, CA, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Farklar $p < 0.05$ 'de anlamlı olarak kabul edilmiştir. Dağılımların normalliğini değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmış ve varyansların homojenliği F testi kullanılarak test edilmiştir. Eşit olmayan varyans ve/veya normal dağılıma sahip olmayan veriler, Kruskal-Wallis kullanılarak test edilirken, normal dağılım ve eşit varyansa sahip veriler tek yönlü ANOVA'ya tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farkın önemi, Holm-Sidak ve Tukey testi ile test edilmiştir. Değerler, ortalama \pm standart hata (\pm SE) olarak ifade edilmiştir. Gözlenen cinsiyet oranının beklenen 1:1'den farklı olup olmadığını belirlemek için ki-kare testi kullanılmıştır.

5. BULGULAR

Bu çalışma 180 gün sürmüştür. Bu süre boyunca elde edilen bulgulara göre 20°C, 23°C ve 26°C'de yetiştirilen kiraz karidesler önce dişi ve erkek bir arada tutulmuştur. Dişinin sırt kısmında (eyer/sele) yumurta oluşumunun ardından kabuk değişimi ve çiftleşmenin görülmesini takiben dişi aynı sıcaklıkta daha küçük ayrı bir kaba alınarak döllenmiş yumurtaların ve çıkan larvaların gelişim süreçleri takip edilmiştir.

Kuluçkalama Oranları: Çalışmada karideslerin karnında yumurta görülmesinin ardından 20°C'de dişi birey sayısı fazla, 23°C'de dişi birey ve erkek birey sayıları birbirine yakın, 26°C'de erkek birey sayıları fazla olarak tespit edilmiştir.

Yumurta Açılma ve Çıkış Süreleri: Yumurtaların döllenerek abdomen kısmına alınmasının ardından ayrılan anaç, pleodlarını hareket ettirerek yumurtalarını havalandırmış ve yumurtaların mantarlaşmasını engellemiştir. Çalışma süresince hiçbir dezenfektan kullanılmamıştır. Yumurtaların döllenme ve açılması arasında geçen süre sıcaklığa göre değişmiş, düşük sıcaklıkta daha uzun sürede açılma gözlemlenmiştir. Açılma süreleri 20°C'de 26 ile 37 gün arasında sürerken (ortalama 32,5 gün), 23°C'de 26 ile 33 gün (ortalama 29,4 gün), 26°C'de ise 25 ile 32 gün (ortalama 28,2 gün) sürmüştür (Çizelge 5.1). Üç sıcaklık grubu arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$; Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Üç farklı sıcaklıkta yumurtaların kuluçkalama süreleri (gün).

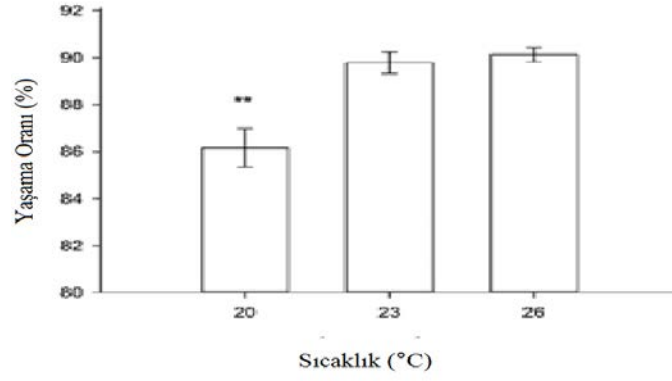
Çizelge 5.1. Kuluçkalama süreleri.

Sıcaklık (°C)	Anaç Sayısı (adet)	Ortalama Kuluçka Süresi (gün)	Standart Hata	Minimum (gün)	Maximum (gün)
20	90	32,467	0,233	26	37
23	90	29,389	0,202	26	33
26	90	28,222	0,164	25	32

Larvaların Yaşama Oranları: Larvaların yaşama oranları açılan yumurta ve erişkin hale gelen birey sayısı belirlenerek hesaplanmıştır. Yumurtaların açılması ile çıkan larva sayısı büyüteç kullanılarak belirlenmiştir. Bireylerin gelişerek dişi ve erkeklerin belirlenebilir hale gelmesiyle tekrar sayım yapılmış ve böylece yaşama oranları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada sıcaklığın artmasıyla yaşama oranları arasında çok büyük farklılık görülmesi de 20°C’de yaşama oranlarının 23 ve 26°C’ye göre daha az olduğu ve bu durumun istatistiksel açıdan da önemli bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 5.2). 20, 23 ve 26°C sıcaklıkta yetiştirilen karideslerin yüzde yaşama oranları sırasıyla %86,15; %89,78; %90,13 olarak belirlenmiş ve Çizelge 5.2’de özetlenmiştir.

Çizelge 5.2. Larva yaşama oranları özet tablosu.

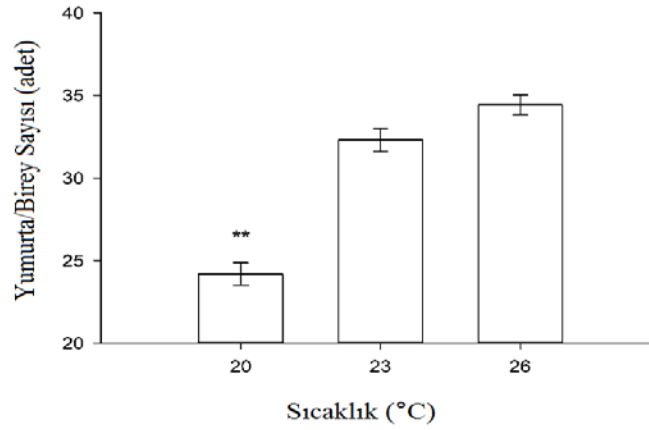
Sıcaklık (°C)	Anaç Sayısı (adet)	Larva Yaşama Oranı (%)	Standart Hata	Minimum (%)	Maximum (%)
20	90	86,150	0,812	47,826	100
23	90	89,783	0,457	20,455	100
26	90	90,128	0,298	15,909	100



Şekil 5.2. 20, 23 ve 26°C’de yetiştirilen *N. davidi* ortalama yaşama oranları.

20°C’de yaşama oranı daha düşüktür (**farklılık istatistiksel açıdan önemlidir, $p < 0,01$)

Yumurta/birey sayısına sıcaklığın etkisi: Üç farklı sıcaklıkta yürütülen bu çalışmada toplam fekondite yani bir anacın verdiği toplam yumurta sayısı belirlenmiştir (fekondite belirlenirken larva sayısı baz alınmıştır). Bir anaç başına düşen toplam yumurta sayısı en fazla 45 adet olarak belirlenmiştir. 20, 23 ve 26°C’de yetiştirilen kiraz karideslerin ortalama yumurta sayısı sırasıyla; 24,2 adet; 32,3 adet ve 34,4 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.3). 20°C’de muhafaza edilen grup diğerlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p < 0,01$; Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Anaç *N. davidi* tarafından 20, 23 ve 26°C’de üretilen yumurta sayısı (fekondite).

20°C’de farklılık önemli bulunmuştur (** $p < 0,01$).

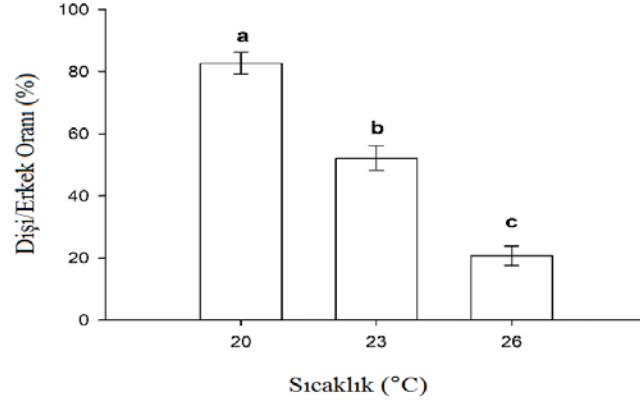
Çizelge 5.3. Fekondite özet tablosu.

Sıcaklık (°C)	Anaç Sayısı (adet)	Fekondite (adet/anaç)	Standart Hata	Minimum (adet)	Maximum (adet)
20	90	24,211	0,675	38	42
23	90	32,311	0,699	37	44
26	90	34,444	0,598	36	45

Dişi/Erkek Oranlarına Sıcaklığın Etkisi:

Denemedeki tüm sıcaklık derecelerinde yumurta alan dişi bireyler ilk etapta içinde üreme tankındaki gibi bazalt kum ve java moss bulunan üretim tankı ile aynı sıcaklıktaki anaç kaplarına alınmışlardır. Bu kaplarda yumurta gelişme aşamalarını tamamlayan anaçlar yumurtaların açılmasından sonra aynı kaplarda kalmaya devam etmişlerdir. Yavrular ise sayıları tespit edilip yine anaç kabındaki aynı sıcaklık ve ortam şartlarına ait yavru kaplarına alınmışlardır. Bu sayede hangi yavrunun hangi anaçtan çıktığı ve dişi erkek oranları karışıklık olmadan tespit edilmiştir. Yumurtadan çıkan yavruların 4 ay sonra cinsiyetleri net olarak belirlenebilmektedir. Aynı sıcaklık derecelerinde 30 farklı dişiden yavru alınmıştır. Dişi bireylerin kuluçka süreleri, yavru sayıları, yavruların dişi ve erkek oranları ve mortalite sayıları tespit edilmiştir.

20, 23 ve 26°C’de yetiştirilen *N. davidi* kuluçka süresi aralarında farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). 20°C’de yetiştirilen ve inkube edilen gruptaki bireylerde dişi/erkek oranının %76 ile %100 arasında değiştiği, ortalamasının ise $82,8 \pm 0,37$ olduğu, 23°C’de ise %45 ile %71 arasında değişim olduğu ve ortalamasının $52,2 \pm 0,42$ olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.4). Daha yüksek sıcaklıklarda dişi birey sayısının azaldığı görülmüştür. 26°C’de $20,7 \pm 0,33$ oranında dişi birey olduğu ve bu grupta en fazla dişi birey oranının %28,2 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).



Şekil 5.4. 20, 23 ve 26°C’de yetiştirilen *N. davidi* dişi/erkek oranı (dişi birey). Deneme grupları arasında fark önemlidir ($p<0,05$).

Çizelge 5.4. Cinsiyet oranları özet tablosu (dişi birey).

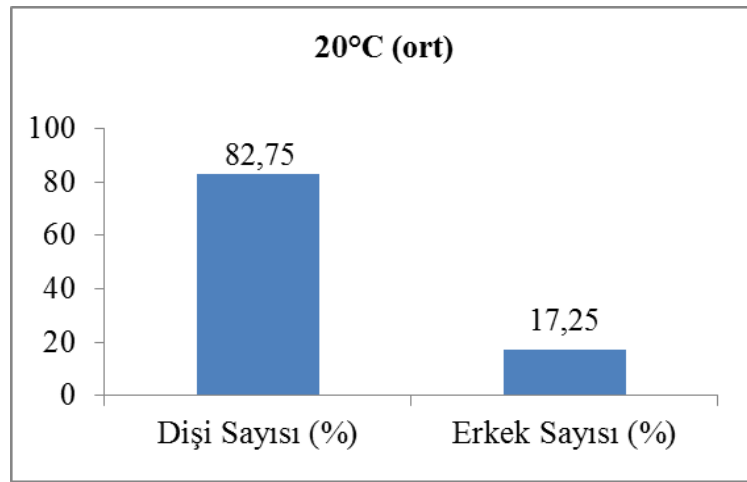
Sıcaklık (°C)	Anaç Sayısı (adet)	Dişi/Erkek (D/E) Oranı (%)	Standart Hata	Minimum (%D/E)	Maximum (%D/E)
20	90	82,756	0,371	76	100
23	90	52,153	0,415	44,828	71,429
26	90	20,732	0,332	11,111	28,205

20°C’de alınan yavrularda %17,25 erkek birey, %82,75 dişi birey, 23°C’de alınan yavrularda %47,84 erkek birey, %52,16 dişi birey, 26°C’de alınan yavrularda %79,27 erkek birey, %20,73 dişi birey, oldukları tespit edilmiştir.

20°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranları çizelge 5.5 ve şekil 5.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.5. 20°C’de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları.

Akvaryum (Ortalama)	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Dişi Sayısı (%)	Mortalite (%)
20 A	20°C	32,97	24,97	17,73	3,77	82,76	3,77
20 B	20°C	32,43	24,30	17,23	3,53	83,04	3,50
20 C	20°C	32,00	23,37	16,13	3,57	82,46	3,63
ORT	20°C	32,46	24,21	17,03	3,62	82,75	3,63

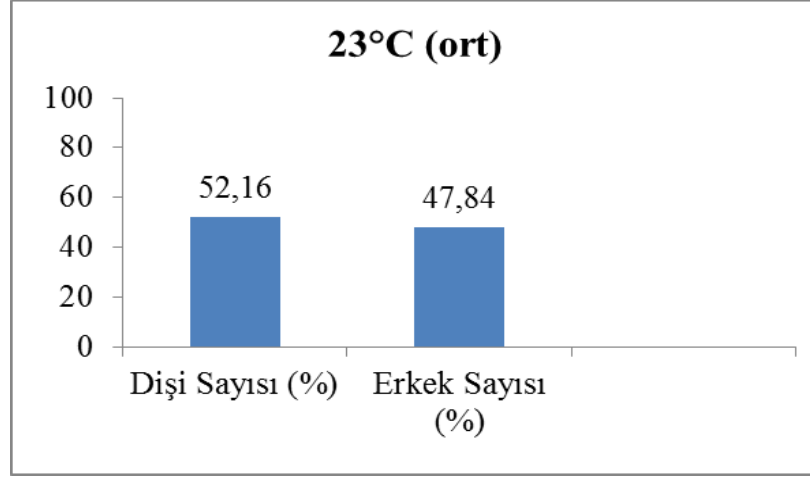


Şekil 5.5 20°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranlarının grafiği (%).

23°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranları çizelge 5.6 ve şekil 5.6’da gösterilmiş olup, yavrularda %47,84 erkek birey, %52,16 dişi birey olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.6 23°C’de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları.

Akvaryum (Ortalama)	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Dişi Sayısı (%)	Mortalite
23 A	23°C	29,53	31,87	14,73	13,43	52,50	3,70
23 B	23°C	29,13	33,83	15,50	14,57	51,59	3,83
23 C	23°C	29,50	31,23	14,60	13,70	52,38	2,97
ORT	23°C	29,38±0,20	32,31±0,69	14,94±0,30	13,9±0,30	52,16±0,40	3,50±0,19

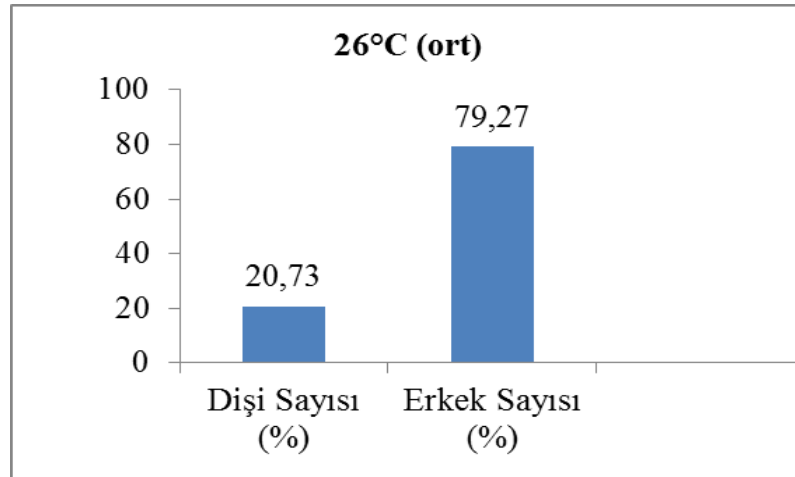


Şekil 5.6 23°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranlarının grafiği (%).

26°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranları çizelge 5.7 ve şekil 5.7’de gösterilmiş olup, yavrularda %79,27 erkek birey, %20,73 dişi birey olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.7 26°C’de doğan yavruların ortalama dişi-erkek oranları.

Akvaryum (Ortalama)	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Dişi Sayısı (%)	Mortalite
26 A	26°C	28,53	35,47	6,80	24,97	21,09	3,70
26 B	26°C	27,87	33,07	6,27	23,30	20,64	3,27
26 C	26°C	28,27	34,80	6,47	24,77	20,47	3,57
ORT	26°C	28,22±0,16	34,44±0,58	6,51±0,18	24,34±0,31	20,73±0,33	3,51±0,14



Şekil 5.7. 26°C’de doğan yavruların dişi-erkek oranları grafiği (%).

Çalışmanın verileri Çizelge 5.8’de özetlenmiştir.

Çizelge 5.8. Denemede sıcaklıklara bağlı elde edilen veriler.

Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Dişi/Erkek (%)	Mortalite	Mortalite (%)
20°C A	32,97±0,39	24,97±1,06	17,73±0,73	3,77±0,24	82,76±0,68	3,77±0,40	14,07±1,45
20°C B	32,43±0,41	24,30±1,07	17,23±0,68	3,53±0,18	83,04±0,40	3,50±0,31	13,56±1,01
20°C C	32,00±0,41	23,37±1,37	16,13±0,85	3,57±0,24	82,46±0,80	3,63±0,48	13,92±1,72
23°C A	29,53±0,30	31,87±1,12	14,73±0,43	13,43±0,49	52,50±0,64	3,70±0,36	11,03±0,86
23°C B	29,13±0,36	33,83±1,06	15,50±0,44	14,57±0,44	51,59±0,50	3,83±0,35	10,81±0,78
23°C C	29,50±0,39	31,23±1,41	14,60±0,58	13,70±0,66	52,38±0,95	2,97±0,27	8,81±0,68
26°C A	28,53±0,31	35,47±0,94	6,80±0,33	24,97±0,45	21,09±0,62	3,70±0,26	10,14±0,52
26°C B	27,87±0,25	33,07±1,29	6,27±0,35	23,30±0,77	20,64±0,61	3,27±0,25	9,41±0,57
26°C C	28,27±0,28	34,80±0,80	6,47±0,27	24,77±0,41	20,47±0,50	3,57±0,22	10,06±0,46

6. TARTIŞMA

Ayrı eşeyli canlıların nesillerini sürdürebilmeleri için dişi ve erkek oranlarının uygun olması gerekir. Dişi bireyler daha üretken olmaları ve erkek bireylerin birden fazla dişiyi dölleyebilme kabiliyetleri dişi sayısının erkekten daha fazla olabileceğini ortaya koymaktadır. Ancak hiçbir müdahale yapılmaksızın yürütülen çalışmalar dişi/erkek oranını 1 olarak oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Dişi/erkek birey oluşumunun değişmesi canlının gelecekte neslini yok olma eşiğine getirebilir. Bu nedenle canlıların hangi manüplasyonlardan etkileneceği ortaya konulmalıdır.

Dişi/erkek oranı kontrollü şartlarda değiştirilerek amaca göre yetiştiricilik uygulamalarında kullanılabilir. Çünkü su ürünleri üretiminde bazı canlıların dişisi, bazılarının erkeği ve bazılarının da triploidi üretim için uygun olabilmektedir. Örneğin alabalık yetiştiriciliğinde dişi bireyler veya triploid bireyler daha caziptir. Tilapia üretiminde ise erkek bireyler tercih edilir. Ancak doğal yaşam düşünüldüğünde dişi/erke oranının 1/1 olması yani popülasyonun %50'sinin dişi, %50'sinin erkek olması gerekir. Bu oranın değişimini meydana getiren etkilerin ortaya konulması oldukça önemlidir.

Son 10 yılda Atyidae familyasına ait birçok tür akvaryum sektörüne kazandırılmış ve popülerlikleri de giderek artmaktadır. Bu türler 35 mm'yi geçmeyen büyüklükleri ve beslenme biçimleri ile akvaryumlarda ekolojik dengeyi sağlamalarından dolayı tercih edilmektedirler. Bu Atyidae grubunun çoğu tamamen tatlı sulara yaşarlar (Heerbrandt ve Lin, 2006). Doğal ortamda ekolojik denge ve besin zincirindeki yerleri açısından ekolojik öneme sahip türlerdir. Birçok Atyid grubu üyesi tatlı sulara yaşasa da tuzlu suda yaşayan türler de bu grupta yer alır. *Caridina* genusu içinde yer alan *Caridina gracilirostris* de fekondite 130-718 adet, ideal tuzluluk %o15, sıcaklık ise 27°C olarak belirlenmiştir ve Neocaridinalardan çok daha yumurta üretirler (Heerbrandt ve Lin, 2006).

Cinsiyet belirleme mekanizmaları popülasyonların geleceklere açısından önemlidir. Cinsiyetlerin belirlenmesinde etkili unsurların ve etki mekanizmalarının ortaya konulması canlıların nesillerini sürdürebilmeleri açısından önemlidir. Bu mekanizmalar irdelendiğinde 2 unsurun cinsiyet üzerinde etkili olduğu ortaya

çıkılmaktadır. Bunlardan birincisi genotip, ikincisi ise sıcaklıktır (Ospina-Alvarez ve Piferrer, 2008).

Bazı deniz kaplumbağalarında sıcaklık değişimlerinin cinsiyet oranını etkilediği ve bunun da türün neslini sıkıntıya sokabileceği vurgulanmaktadır (Ospina-Alvarez ve Piferrer, 2008).

Sıcaklığın lepistesler üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, artan su sıcaklığının erkek oluşumu yönünde, azalan su sıcaklığının dişi oluşumu yönünde cinsiyet oranını etkilediği benzer şekilde ortaya konulmuştur (Ak, 2003).

Balıklarda sıcaklık, pH, steroid hormonlar ve sosyal yaşantı gibi unsurların cinsiyet oranını etkilediği bilinmektedir (Luckenbach ve diğ., 2003).

Daha önce de belirttiğimiz canlıların gelecek nesillerini etkileyecek durumların incelenmesi ve gelecekte oluşabilecek senaryoların ortaya konulabilmesi laboratuvar şartlarında yürütülecek çalışmalara muhtaçtır. Bu çalışmaların her tür üzerinde yapılması gerekir. Bu çalışmada üzerinde daha önce çok az çalışılmış ve akvaryum sektöründe popülaritesi her geçen gün artan kiraz karides üzerinde yürütülmüştür.

7. SONUÇ

Deneme sonucunda üretim sıcaklığı ile ilgili olarak bulunan sonuçlar cüce karideslerin cinsiyetlerinin ortam sıcaklığıyla doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir. 23°C sıcaklıkta dişi erkek sayılarının dengeli olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın artmasıyla erkek sayısı artmakta, sıcaklığın azalmasıyla dişi sayısı artmaktadır.

Sıcaklığın etkilediği bir diğer faktör de kuluçka süreleridir. 23°C sıcaklıkta 28-30 günde kuluçka sürelerini tamamlayan yumurtalar sıcaklık arttıkça kuluçkalarını daha kısa sürede tamamlarken, sıcaklık düştükçe daha uzun sürede tamamlamaktadırlar.

Üretim aşamasında her zaman dişi sayısının çok olması önemlidir. Bu çalışma sayesinde sıcaklık kullanılarak daha fazla sayıda dişi cüce karides üretilmesi genel olarak üreticilerin istediği dişi sayılarını kolayca temin edebilmelerine olanak sağlayacak ve buna bağlı olarak üretim kapasitesinin artmasını sağlayacaktır.

Cüce karideslere doğal ortamlarına benzer koşullar sağlandığında, akvaryumlarda huzurlu bir şekilde yaşatılabilir ve üretimleri sağlanabilir.

Cüce karidesler üretilmesi kolay bir tür olması, akvaryumlarda istenmeyen alg oluşumlarını engellemesi, barışçıl bir tür olması, bitki akvaryumlarına uyumu, renk varyasyonları ve değişik bir vücut görüntüsüne sahip olması nedeniyle ülkemizde ve tüm dünyada hobiciler tarafından ilgi görmektedir.

Yapılan bu çalışmada kiraz karidesin farklı sıcaklıklarda yetiştiriciliğinin yavru sayısı, yaşama oranı ve en önemlisi dişi/erkek oranına etkisi incelenerek daha önce literatürde yer almayan veriler ortaya konulmuştur. Ayrıca bu çalışma ile sıcaklık değişiminin bazı türlerde dişi/erkek sayısını etkileyebileceği ortaya konulmuş olup, dünyanın ortak sorunu olan küresel ısınmadan dolayı cinsiyet değişimlerinin bir cinse yönelmesiyle gelecekte türlerin nesillerinin yok olmasına neden olabileceği noktasında bir farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu tarz çalışmaların diğer canlılar üzerinde de yürütülmesi ve ortaya konulması türlerin nesillerinin korunması açısından önemlidir.

8. KAYNAKLAR

- Ak, O.** (2003). *Farklı sıcaklık uygulamalarının lepistes balığının (Poecilia reticulata PETERS, 1859) yaşama ve cinsiyet oranlarıyla, çeşitli büyüme ve üreme parametreleri üzerine etkileri.* (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Barbier, C.** (2010). *Crevettes D'eau Douce En Aquariophilie : Exemple De Maintenance De La Neocaridina Heteropoda Pour Les Debutants.* (Doktora tezi). l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, Fransa.
- Bingöl, B., Türkmen, G., Karadal, O.** (2016). Farklı akvaryum yemlerinin kiraz karideslerinde (*Neocaridina denticulata*) büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkileri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 33(3): 217-222.
- Cabrita, J. G. N.** (2012). *Estudo Do Comportamento Do Camarão Neocaridina Heteropoda Var. Red Em Relação A Diferentes Substratos.* Universidade Técnica De Lisboa, Portekiz.
- D'Abramo, L. R., Brunson, M. W.** (1996). Production of freshwater prawns in ponds. SRAC Publication No. 484.
- Heerbrandt, T. C., Lin, J.** (2006). Larviculture of red front shrimp, *Caridina gracilirostris* (Atyidae, Decapoda). *Journal Of The World Aquaculture Society.* Vol. 37, No. 2
- Huang, D-J., Chen, H-C.** (2004a). Oxygen consumption, ammonia-n excretion, and growth rate in juvenile Green-neon shrimp (*Neocaridina denticulata*) exposed to chlordane and lindane. *Acta Zoologica Taiwanica* 14(2): 65 -76.
- Huang, D-J., Wang, S-Y., Chen, H-C.** (2004b). Effects of the endocrine disrupter chemicals chlordane and lindane on the male Green Neon Shrimp (*Neocaridina denticulata*). *Chemosphere* 57; 1621–1627.
- Huang, D-J., Chen, H-C., Wu, J-P., Wang, S-Y.** (2006). Reproduction obstacles for the female Green Neon Shrimp (*Neocaridina denticulata*) after exposure to chlordane and lindane. *Chemosphere.* 64; 11–16.
- Hung, M-S., Chan, T-Y., Yu, H-P.** (1993). Atyid shrimps (Decapoda: Caridea) of Taiwan, with descriptions of three new species. *Journal Of Crustacean Biology.* 13(3): 481-503.
- Klotz, W., Miesen, F. W., Hüllen, S., Herder, F.** (2013). Two Asian fresh water shrimp species found in a thermally polluted stream system in North Rhine-Westphalia, Germany. *Aquatic Invasions.* Volume 8, Issue 3: 333–339.
- Laohavisuti, N., Ruangdej, U.** (2014). Effect of dietary astaxanthin and background color on pigmentation and growth of Red Cherry Shrimp, *Neocaridina heteropoda*. Kasetsart University Fisheries Research Bulletin, Volume 38 (1).
- Liu, C-L., Sung, H-H.** (2011). Genes are differentially expressed at transcriptional level of *Neocaridina denticulata* following short-term exposure to nonylphenol. *Bull Environ Contam Toxicol.*

Luckenbach, J. A., Godwin, J., Daniels, H. V., Borski, R. J. (2003). Gonadal differentiation and effects of temperature on sex determination in southern flounder (*Paralichthys lethostigma*). *Aquaculture*. 216; 315–327.

Nur, F. A. H., Christianus, A. (2013). Breeding and life cycle of *Neocaridina denticulata sinensis* (Kemp, 1918). *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (1): 108-115.

Ospina-Alvarez, N., Piferrer, F. (2008). Temperature-dependent sex determination in fish revisited: Prevalence, a single sex ratio response pattern, and possible effects of climate change. *Plos One*. Volume 3, Issue 7.

Pantaleão, J. A. F., Gregati, R. A., Costa, R. C., Lopez-Greco, L. S., Negreiros-Fransozo, M. L. (2017). Post-hatching development of the ornamental ‘Red Cherry Shrimp’ *Neocaridina davidi* (Bouvier, 1904) (Crustacea, Caridea, Atyidae) under laboratorial conditions. *Aquaculture Research*. 48, 553–569.

Ruangdej, U., Laohavisuti, N. (2014). The use of synthetic and natural carotenoid in diet for color enhancement on Red Cherry Shrimp *Neocaridina heteropoda*. *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin*. Volume 38 (1).

Shih, H.-T., ve Cai, Y. (2007). Two new species of the land-locked freshwater shrimp genus, *Neocaridina Kubo*, 1938 (Decapoda: Caridea: Atyidae), from Taiwan, with notes on speciation on the island. *Zoological Studies*, 46,: 680-694.

Sung, H.-H., Chiu, Y.-W., Wang, S.-Y., Chen, C.-M., Huang, D.-J. (2014). Acute toxicity of mixture of acetaminophen and ibuprofen to Green Neon Shrimp, *Neocaridina denticulate*. *Environmental toxicology and pharmacology*. 38; 8–13.

Svoboda, J., Mrugała, A., Kozubíková-Balcarová, E., Kouba, A., Diéguez-Uribeondo, J., Petrusek, A. (2014). Resistance to the crayfish plague pathogen, *Aphanomyces astaci*, in two 4 freshwater shrimps. *Journal of Invertebrate Pathology*.

Tropea, C., Stumpf, L., Lopez Greco, L. S. (2015). Effect of temperature on biochemical composition, growth and reproduction of the ornamental Red Cherry Shrimp *Neocaridina heteropoda heteropoda* (Decapoda, Caridea). *Plos One*. DOI:10.1371/journal.pone.0119468.

Url-1. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kiraz_karides> erişim tarihi: 23.09.2017

Url-2. <<http://www.karidesforum.com/neocaridina-heterepoda-nin-ismi-mi-degisti-devami125.htm#.WdZVdVu0PIU>> erişim tarihi: 23.09.2017

Url-3. <https://www.akvaryum.com/forum/ulkemizde_beslenen_tatli_su_karides_turleri> erişim tarihi: 09.05.2017

Url-4. <<http://www.fishforums.net/threads/cherry-shrimp.199872/>> erişim tarihi: 23.09.2017

Url-5. <http://www.karidesforum.com/no-yumurta-no-kalamar-kemigi_devami143.htm> erişim tarihi: 23.09.2017

Url-6. <<http://www.karidesforum.com/karideslerde-kabuk-degisimi-devami21.htm#>> erişim tarihi: 23.09.2017

Url-7. <<http://www.karidesforum.com/karideslerde-kabuk-degisimi-devami21.htm#>> erişim tarihi: 23.09.2017

- Url-8.** <<http://www.karidesforum.com/karidesler-icin-guvenle-kullanilabilecek-yapraklar-ve-meyveler-devami127.htm#.WdZUUlu0PIU>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-9.** <<http://www.karidesforum.com/forum/post8868.html?hilit=humik%20asit#p8868>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-10**<<http://www.karidesforum.com/karideslerde-cinsiyet-ayrimi-devami19.htm#>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-11.** <<http://www.guitarfish.org/2009/01/13/cherry-shrimp-convention>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-12.** <<https://www.pinterest.com/pin/407998047470086411/>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-13.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-14.** <<http://www.fishforums.net/threads/cherry-shrimp.199872/>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-15.** <<http://2010-present.blogspot.com/2010/11/red-cherry-shrimps-and-red-crystal.html>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-16.** <<http://aquaticlive.blogspot.com/2011/09/tatl-su-karidesleri-1.html>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-17.** <<http://www.plantedtank.net/forums/88-shrimp-other-invertebrates/25927-normal-cherry-shrimp-have-white-colored-insides-like.html>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-18.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-19.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-20.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-21.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-22.** <<http://www.karidesforum.com/karideslerde-ureme-devami17.htm#.WdaIrVu0PIU>> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-23.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-24.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-25.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-26.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-27.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-28.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-29.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-30.** <http://www.planetinverts.com/shrimp_reproduction.html> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-31.** <https://www.karidesevi.com/foto_galeri.php?id=1> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-32.** <http://www.karidesforum.com/kiraz-karides-devami28.htm#.U2gXwYF_sdI> erişim tarihi: 23.09.2017
- Url-33.** <https://www.akvaryum.com/kiraz_karides_makaler_19_3609.asp> erişim tarihi: 23.09.2017

Wang, H-W., Cai, D-B., Xiao, G-H., Zhao, C-H., Wang, Z-H., Xu, H-M., Guan, Y-Q. (2009). Effects of selenium on the activity of antioxidant enzymes in the shrimp, *Neocaridina heteropoda*. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh* 61(4), 322-329.

Wang, H-W., Cai, D-B., Zhao, C-L., Xiao, G-H., Wang, Z-H., Xu, H-M., Yang, L-K., Ma, L., Ma, J-L. (2010). Effects of dietary manganese supplementation on antioxidant enzyme activity in the shrimp (*Neocaridina heteropoda*). *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh* 62(2), 78-84.

EKLER

Ek 1:

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	20 A	20°C	34	26	15	4	7
Dişi2	20 A	20°C	36	29	19	5	5
Dişi3	20 A	20°C	34	32	22	6	4
Dişi4	20 A	20°C	32	34	23	6	5
Dişi5	20 A	20°C	35	24	17	4	2
Dişi6	20 A	20°C	31	21	15	3	3
Dişi7	20 A	20°C	32	33	21	5	7
Dişi8	20 A	20°C	35	26	18	4	4
Dişi9	20 A	20°C	30	9	8	1	0
Dişi10	20 A	20°C	32	28	19	4	5
Dişi11	20 A	20°C	32	22	17	3	2
Dişi12	20 A	20°C	36	25	17	4	4
Dişi13	20 A	20°C	34	32	19	5	8
Dişi14	20 A	20°C	35	28	20	5	3
Dişi15	20 A	20°C	33	30	22	4	4
Dişi16	20 A	20°C	31	16	13	3	0
Dişi17	20 A	20°C	35	24	19	3	2
Dişi18	20 A	20°C	33	21	13	2	6
Dişi19	20 A	20°C	33	22	16	3	3
Dişi20	20 A	20°C	29	18	16	2	0
Dişi21	20 A	20°C	34	30	21	5	4
Dişi22	20 A	20°C	32	13	11	2	0
Dişi23	20 A	20°C	35	27	19	6	2
Dişi24	20 A	20°C	31	23	16	3	4
Dişi25	20 A	20°C	31	29	18	4	7
Dişi26	20 A	20°C	33	30	21	4	5
Dişi27	20 A	20°C	28	21	14	2	5
Dişi28	20 A	20°C	32	27	18	3	6
Dişi29	20 A	20°C	37	23	16	5	2
Dişi30	20 A	20°C	34	26	29	3	4
Ortalama			32,97	24,97	17,73	3,77	3,77

Ek 2 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	20 B	20°C	33	27	20	3	4
Dişi2	20 B	20°C	32	22	15	3	4
Dişi3	20 B	20°C	33	29	19	4	5
Dişi4	20 B	20°C	31	28	21	5	2
Dişi5	20 B	20°C	31	26	19	3	4
Dişi6	20 B	20°C	34	26	19	4	3
Dişi7	20 B	20°C	32	6	5	1	0
Dişi8	20 B	20°C	35	21	17	3	1
Dişi9	20 B	20°C	37	31	21	5	5
Dişi10	20 B	20°C	31	25	18	4	3
Dişi11	20 B	20°C	34	24	17	3	4
Dişi12	20 B	20°C	29	23	15	3	5
Dişi13	20 B	20°C	32	26	19	4	3
Dişi14	20 B	20°C	32	21	14	3	4
Dişi15	20 B	20°C	28	19	15	2	2
Dişi16	20 B	20°C	31	30	20	4	6
Dişi17	20 B	20°C	31	27	19	4	4
Dişi18	20 B	20°C	33	27	17	5	5
Dişi19	20 B	20°C	30	29	21	4	4
Dişi20	20 B	20°C	35	22	16	3	3
Dişi21	20 B	20°C	30	16	13	3	0
Dişi22	20 B	20°C	33	11	8	2	1
Dişi23	20 B	20°C	34	28	19	4	5
Dişi24	20 B	20°C	29	21	16	3	2
Dişi25	20 B	20°C	33	23	17	3	3
Dişi26	20 B	20°C	31	32	21	5	6
Dişi27	20 B	20°C	35	27	20	4	3
Dişi28	20 B	20°C	36	34	22	5	7
Dişi29	20 B	20°C	32	23	16	3	4
Dişi30	20 B	20°C	36	25	18	4	3
Ortalama			32,43	24,30	17,23	3,53	3,50

Ek 3 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	20 C	20°C	31	26	19	3	4
Dişi2	20 C	20°C	29	23	18	4	1
Dişi3	20 C	20°C	34	28	19	3	5
Dişi4	20 C	20°C	34	24	15	4	5
Dişi5	20 C	20°C	32	24	17	5	2
Dişi6	20 C	20°C	30	8	7	1	0
Dişi7	20 C	20°C	34	25	15	4	6
Dişi8	20 C	20°C	33	23	10	2	11
Dişi9	20 C	20°C	26	21	15	3	3
Dişi10	20 C	20°C	35	28	19	5	4
Dişi11	20 C	20°C	30	26	19	4	3
Dişi12	20 C	20°C	33	13	10	3	0
Dişi13	20 C	20°C	33	42	26	7	9
Dişi14	20 C	20°C	31	15	11	3	1
Dişi15	20 C	20°C	28	18	14	3	1
Dişi16	20 C	20°C	30	27	19	4	4
Dişi17	20 C	20°C	33	29	19	5	5
Dişi18	20 C	20°C	34	27	17	4	6
Dişi19	20 C	20°C	36	30	20	5	5
Dişi20	20 C	20°C	31	11	8	2	1
Dişi21	20 C	20°C	34	25	17	4	4
Dişi22	20 C	20°C	32	22	18	3	1
Dişi23	20 C	20°C	32	31	20	4	7
Dişi24	20 C	20°C	30	27	20	3	4
Dişi25	20 C	20°C	31	4	4	0	0
Dişi26	20 C	20°C	35	21	16	3	2
Dişi27	20 C	20°C	34	27	19	5	3
Dişi28	20 C	20°C	30	26	19	4	3
Dişi29	20 C	20°C	32	21	15	3	3
Dişi30	20 C	20°C	33	29	19	4	6
Ortalama			32,00	23,37	16,13	3,57	3,63

Ek 4 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	23 A	23°C	28	33	16	14	3
Dişi2	23 A	23°C	28	27	14	11	2
Dişi3	23 A	23°C	29	19	10	9	0
Dişi4	23 A	23°C	31	32	16	12	4
Dişi5	23 A	23°C	27	37	18	15	4
Dişi6	23 A	23°C	30	33	17	14	2
Dişi7	23 A	23°C	32	30	16	13	1
Dişi8	23 A	23°C	30	31	14	12	5
Dişi9	23 A	23°C	29	37	15	16	6
Dişi10	23 A	23°C	31	34	17	14	3
Dişi11	23 A	23°C	28	18	10	7	1
Dişi12	23 A	23°C	28	28	14	12	2
Dişi13	23 A	23°C	27	31	16	13	2
Dişi14	23 A	23°C	30	29	13	12	4
Dişi15	23 A	23°C	31	41	16	17	8
Dişi16	23 A	23°C	30	26	12	10	4
Dişi17	23 A	23°C	30	37	15	16	6
Dişi18	23 A	23°C	28	44	20	17	7
Dişi19	23 A	23°C	29	23	10	11	2
Dişi20	23 A	23°C	33	36	15	16	5
Dişi21	23 A	23°C	31	29	14	12	3
Dişi22	23 A	23°C	29	33	15	14	4
Dişi23	23 A	23°C	28	39	18	16	5
Dişi24	23 A	23°C	30	34	13	16	5
Dişi25	23 A	23°C	29	36	15	14	7
Dişi26	23 A	23°C	33	29	15	12	2
Dişi27	23 A	23°C	30	23	12	9	2
Dişi28	23 A	23°C	27	33	14	16	3
Dişi29	23 A	23°C	29	40	17	17	6
Dişi30	23 A	23°C	31	34	15	16	3
Ortalama			29,53	31,87	14,73	13,43	3,70

Ek 5 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	23 B	23°C	26	35	16	15	4
Dişi2	23 B	23°C	28	37	18	16	3
Dişi3	23 B	23°C	28	29	14	12	3
Dişi4	23 B	23°C	32	32	14	14	4
Dişi5	23 B	23°C	30	41	16	18	7
Dişi6	23 B	23°C	28	37	15	17	5
Dişi7	23 B	23°C	29	34	16	15	3
Dişi8	23 B	23°C	33	31	13	15	3
Dişi9	23 B	23°C	32	40	17	17	6
Dişi10	23 B	23°C	27	34	18	14	2
Dişi11	23 B	23°C	30	38	18	15	5
Dişi12	23 B	23°C	28	33	15	13	5
Dişi13	23 B	23°C	29	28	13	13	2
Dişi14	23 B	23°C	27	34	15	14	5
Dişi15	23 B	23°C	28	23	12	10	1
Dişi16	23 B	23°C	31	38	18	16	4
Dişi17	23 B	23°C	29	35	17	14	4
Dişi18	23 B	23°C	32	39	17	16	6
Dişi19	23 B	23°C	27	37	15	16	6
Dişi20	23 B	23°C	27	35	16	15	4
Dişi21	23 B	23°C	28	44	19	16	9
Dişi22	23 B	23°C	33	39	17	19	5
Dişi23	23 B	23°C	26	33	15	15	3
Dişi24	23 B	23°C	29	21	11	10	0
Dişi25	23 B	23°C	31	32	16	13	3
Dişi26	23 B	23°C	31	37	19	16	2
Dişi27	23 B	23°C	28	19	9	9	1
Dişi28	23 B	23°C	30	27	13	11	3
Dişi29	23 B	23°C	29	39	18	17	4
Dişi30	23 B	23°C	28	34	15	16	3
Ortalama			29,13	33,83	15,50	14,57	3,83

Ek 6 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	23 C	23°C	28	40	19	16	5
Dişi2	23 C	23°C	27	34	16	15	3
Dişi3	23 C	23°C	31	26	13	10	3
Dişi4	23 C	23°C	30	31	13	14	4
Dişi5	23 C	23°C	28	33	16	14	3
Dişi6	23 C	23°C	29	28	13	13	2
Dişi7	23 C	23°C	33	21	9	11	1
Dişi8	23 C	23°C	33	34	15	16	3
Dişi9	23 C	23°C	29	31	16	14	1
Dişi10	23 C	23°C	31	42	19	17	6
Dişi11	23 C	23°C	26	11	7	4	0
Dişi12	23 C	23°C	28	37	18	16	4
Dişi13	23 C	23°C	30	33	14	16	3
Dişi14	23 C	23°C	30	32	15	14	3
Dişi15	23 C	23°C	28	23	12	10	1
Dişi16	23 C	23°C	27	35	15	16	4
Dişi17	23 C	23°C	30	34	16	16	2
Dişi18	23 C	23°C	33	41	17	19	5
Dişi19	23 C	23°C	28	7	5	2	0
Dişi20	23 C	23°C	31	29	15	12	2
Dişi21	23 C	23°C	32	33	17	14	2
Dişi22	23 C	23°C	27	30	13	14	3
Dişi23	23 C	23°C	29	35	15	16	4
Dişi24	23 C	23°C	33	37	18	15	4
Dişi25	23 C	23°C	29	34	16	16	2
Dişi26	23 C	23°C	30	36	16	15	5
Dişi27	23 C	23°C	26	29	14	12	3
Dişi28	23 C	23°C	27	35	15	16	4
Dişi29	23 C	23°C	30	28	14	11	3
Dişi30	23 C	23°C	32	38	17	17	4
Ortalama			29,50	31,23	14,60	13,70	2,97

Ek 7 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	26 A	26°C	27	34	8	24	2
Dişi2	26 A	26°C	29	37	9	23	5
Dişi3	26 A	26°C	31	39	8	25	6
Dişi4	26 A	26°C	28	31	5	23	3
Dişi5	26 A	26°C	32	36	7	26	3
Dişi6	26 A	26°C	28	42	9	28	5
Dişi7	26 A	26°C	27	36	6	26	4
Dişi8	26 A	26°C	29	38	7	28	3
Dişi9	26 A	26°C	26	27	4	22	1
Dişi10	26 A	26°C	30	35	6	25	4
Dişi11	26 A	26°C	27	44	10	27	7
Dişi12	26 A	26°C	29	32	5	24	3
Dişi13	26 A	26°C	28	37	7	26	4
Dişi14	26 A	26°C	28	25	4	19	2
Dişi15	26 A	26°C	31	33	6	24	3
Dişi16	26 A	26°C	27	30	5	23	2
Dişi17	26 A	26°C	32	41	8	28	5
Dişi18	26 A	26°C	28	37	7	26	4
Dişi19	26 A	26°C	30	39	8	27	4
Dişi20	26 A	26°C	27	26	4	20	2
Dişi21	26 A	26°C	26	32	5	24	3
Dişi22	26 A	26°C	30	36	6	27	3
Dişi23	26 A	26°C	28	45	11	28	6
Dişi24	26 A	26°C	27	33	6	23	4
Dişi25	26 A	26°C	31	29	5	22	2
Dişi26	26 A	26°C	29	35	7	25	3
Dişi27	26 A	26°C	27	43	9	29	5
Dişi28	26 A	26°C	29	40	8	26	6
Dişi29	26 A	26°C	28	33	6	24	3
Dişi30	26 A	26°C	27	39	8	27	4
Ortalama			28,53	35,47	6,80	24,97	3,70

Ek 8 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	26 B	26°C	28	36	6	26	4
Dişi2	26 B	26°C	27	31	5	22	4
Dişi3	26 B	26°C	28	39	8	26	5
Dişi4	26 B	26°C	25	35	7	25	3
Dişi5	26 B	26°C	27	37	6	26	5
Dişi6	26 B	26°C	30	34	7	25	2
Dişi7	26 B	26°C	29	32	6	23	3
Dişi8	26 B	26°C	27	41	8	27	6
Dişi9	26 B	26°C	27	34	5	21	3
Dişi10	26 B	26°C	26	29	5	22	2
Dişi11	26 B	26°C	29	36	7	25	4
Dişi12	26 B	26°C	28	33	6	24	3
Dişi13	26 B	26°C	30	37	7	27	3
Dişi14	26 B	26°C	26	34	6	22	4
Dişi15	26 B	26°C	27	38	8	27	3
Dişi16	26 B	26°C	29	43	10	28	5
Dişi17	26 B	26°C	29	37	8	24	5
Dişi18	26 B	26°C	26	9	1	8	0
Dişi19	26 B	26°C	28	33	7	23	3
Dişi20	26 B	26°C	29	39	9	26	4
Dişi21	26 B	26°C	28	31	6	22	3
Dişi22	26 B	26°C	26	28	5	22	1
Dişi23	26 B	26°C	29	34	6	25	3
Dişi24	26 B	26°C	30	37	7	26	4
Dişi25	26 B	26°C	27	32	5	24	3
Dişi26	26 B	26°C	29	23	4	17	2
Dişi27	26 B	26°C	27	16	2	13	1
Dişi28	26 B	26°C	28	30	5	22	3
Dişi29	26 B	26°C	30	41	9	27	5
Dişi30	26 B	26°C	27	33	7	24	2
Ortalama			27,87	33,07	6,27	23,30	3,27

Ek 9 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	26 C	26°C	28	42	9	28	5
Dişi2	26 C	26°C	27	36	6	26	4
Dişi3	26 C	26°C	29	38	7	28	3
Dişi4	26 C	26°C	26	27	4	22	1
Dişi5	26 C	26°C	30	35	6	25	4
Dişi6	26 C	26°C	29	32	6	23	3
Dişi7	26 C	26°C	27	41	8	27	6
Dişi8	26 C	26°C	26	34	5	23	4
Dişi9	26 C	26°C	29	37	8	24	5
Dişi10	26 C	26°C	28	33	7	23	3
Dişi11	26 C	26°C	30	36	6	26	4
Dişi12	26 C	26°C	27	30	5	23	2
Dişi13	26 C	26°C	32	41	8	28	5
Dişi14	26 C	26°C	26	32	5	24	3
Dişi15	26 C	26°C	28	37	7	26	4
Dişi16	26 C	26°C	27	35	6	25	4
Dişi17	26 C	26°C	28	33	5	25	3
Dişi18	26 C	26°C	30	37	8	26	3
Dişi19	26 C	26°C	28	36	7	25	4
Dişi20	26 C	26°C	29	34	6	24	4
Dişi21	26 C	26°C	28	31	6	22	3
Dişi22	26 C	26°C	30	38	8	27	3
Dişi23	26 C	26°C	27	34	7	25	2
Dişi24	26 C	26°C	28	44	10	28	6
Dişi25	26 C	26°C	30	25	4	19	2
Dişi26	26 C	26°C	27	31	5	22	4
Dişi27	26 C	26°C	31	36	7	26	3
Dişi28	26 C	26°C	28	34	6	25	3
Dişi29	26 C	26°C	26	27	4	21	2
Dişi30	26 C	26°C	29	38	8	27	5
Ortalama			28,27	34,80	6,47	24,77	3,57

Ek 10 :

	Akvaryum	Sıcaklık	Kuluçka Süresi	Yavru Sayısı	Dişi Sayısı	Erkek Sayısı	Mortalite
Dişi1	Kontrol	17°C	38	16	12	1	3
Dişi2	Kontrol	17°C	36	21	14	3	4
Dişi3	Kontrol	17°C	37	8	7	0	1
Dişi4	Kontrol	17°C	36	13	8	1	2
Dişi5	Kontrol	17°C	38	18	13	2	3
Dişi6	Kontrol	17°C	37	11	8	1	2
Dişi7	Kontrol	18°C	35	15	10	2	3
Dişi8	Kontrol	18°C	33	19	12	3	4
Dişi9	Kontrol	18°C	35	14	11	2	1
Dişi10	Kontrol	18°C	34	20	13	4	3
Dişi11	Kontrol	18°C	33	18	12	3	3
Dişi12	Kontrol	18°C	34	17	12	3	2
Dişi13	Kontrol	19°C	33	22	14	5	3
Dişi14	Kontrol	19°C	34	24	15	5	4
Dişi15	Kontrol	19°C	31	20	14	3	3
Dişi16	Kontrol	19°C	33	21	15	4	2
Dişi17	Kontrol	19°C	32	23	14	6	3
Dişi18	Kontrol	19°C	34	17	11	4	2
Dişi19	Kontrol	20°C	33	25	14	7	4
Dişi20	Kontrol	20°C	31	24	15	6	3
Dişi21	Kontrol	20°C	32	27	16	8	4
Dişi22	Kontrol	20°C	33	22	13	7	2
Dişi23	Kontrol	20°C	31	25	15	7	3
Dişi24	Kontrol	20°C	32	29	16	8	5
Dişi25	Kontrol	21°C	30	26	14	9	3
Dişi26	Kontrol	21°C	31	26	13	10	3
Dişi27	Kontrol	21°C	30	30	14	10	6
Dişi28	Kontrol	21°C	32	28	14	9	5
Dişi29	Kontrol	21°C	29	27	15	8	4
Dişi30	Kontrol	21°C	31	31	16	10	5
Dişi31	Kontrol	22°C	28	32	15	13	4
Dişi32	Kontrol	22°C	29	33	15	15	3
Dişi33	Kontrol	22°C	28	34	16	14	4
Dişi34	Kontrol	22°C	30	31	14	13	4
Dişi35	Kontrol	22°C	28	34	15	14	5
Dişi36	Kontrol	22°C	30	30	14	13	3
Dişi37	Kontrol	23°C	28	33	14	15	4
Dişi38	Kontrol	23°C	27	37	13	16	6
Dişi39	Kontrol	23°C	29	33	15	15	3
Dişi40	Kontrol	23°C	28	35	15	16	4

Ek 10 devam :

Dişi41	Kontrol	23°C	27	31	13	15	3
Dişi42	Kontrol	23°C	27	35	16	16	3
Dişi43	Kontrol	24°C	26	34	13	17	4
Dişi44	Kontrol	24°C	27	36	13	18	5
Dişi45	Kontrol	24°C	28	29	10	16	3
Dişi46	Kontrol	24°C	26	33	12	18	3
Dişi47	Kontrol	24°C	27	38	13	19	6
Dişi48	Kontrol	24°C	27	35	12	19	4
Dişi49	Kontrol	25°C	26	39	8	26	5
Dişi50	Kontrol	25°C	26	37	7	25	5
Dişi51	Kontrol	25°C	25	41	8	26	7
Dişi52	Kontrol	25°C	27	37	7	26	4
Dişi53	Kontrol	25°C	28	38	8	25	5
Dişi54	Kontrol	25°C	26	37	8	24	5
Dişi55	Kontrol	26°C	26	33	6	24	3
Dişi56	Kontrol	26°C	27	34	5	26	3
Dişi57	Kontrol	26°C	25	37	6	27	4
Dişi58	Kontrol	26°C	26	35	5	25	5
Dişi59	Kontrol	26°C	25	32	4	24	4
Dişi60	Kontrol	26°C	26	33	3	25	5
Dişi61	Kontrol	27°C	25	29	3	21	5
Dişi62	Kontrol	27°C	25	27	3	18	6
Dişi63	Kontrol	27°C	26	25	2	18	5
Dişi64	Kontrol	27°C	24	27	3	19	5
Dişi65	Kontrol	27°C	25	29	3	20	6
Dişi66	Kontrol	27°C	26	26	2	19	5
Dişi67	Kontrol	28°C	25	21	1	13	7
Dişi68	Kontrol	28°C	24	23	2	13	8
Dişi69	Kontrol	28°C	25	20	1	10	9
Dişi70	Kontrol	28°C	26	14	0	9	5
Dişi71	Kontrol	28°C	23	19	1	12	6
Dişi72	Kontrol	28°C	25	22	1	11	10
Dişi73	Kontrol	29°C	26	11	0	5	6
Dişi74	Kontrol	29°C	25	13	0	6	7
Dişi75	Kontrol	30°C	0	0	0	0	0
Ortalama			28,81	26,39	9,80	12,40	4,15

ÖZGEÇMİŞ



Mehmet Sina ATALAR

Adres: Atatürk mahallesi 914 Sokak no:27 Daire: 1 Bornova/İZMİR

Telefon: 0535 228 43 77

E-mail : sinaatalar@gmail.com

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi : 10.01.1986
Medeni Durum : Bekar
Ehliyet : B sınıfı (2005)
Eğitim Durumu : Yüksek Lisans (Halen devam ediyor)

Eğitim Bilgisi

2013- : Yüksek Lisans (Devam ediyor)
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Yetiştiricilik Anabilim Dalı

2013 - : İktisat (Devam ediyor)
Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi

2005 - 2012 : İşletme
Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi

- 2008 - 2012** : Su Ürünleri Mühendisliği (Lisans- 2,89 /4)
Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği
- 2004-2007** : Endüstri Mühendisliği (Terk)
Atılım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
- 2000 - 2003** : Ankara İnönü Lisesi (Fen Bilimleri)

Bilgisayar Bilgisi

- C++ Bilgisayar Programlama Dili
- Microsoft Office Uygulamaları (İyi)
- İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı (İyi)

İş Deneyimi ve Stajlar

- 2014-** : Ortadoğu Akvaryum Tropikal Balık Deposu
- 2012-2013** : Mehmet Sina Atalar Süs Balığı Üretim Tesisi
- 2011** : Sürsan Su Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Staj)
- 2010** : Sürsan Su Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- 2009 - 2010** : Aquarium-ART Petshop

Sertifika ve Seminerler

- Akuakültürde Son Gelişmeler Çalıştayı (Katılım)(2012)
- CMAS 1* Tüplü Dalış Eğitimi - TSSF (Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu) (2013)
- Ev ve Süs Hayvanları Satan İşyeri Sahiplerine Yönelik Düzenlenen Eğitim Programı (2014)
- Amatör Balıkçı Belgesi (2014-2019)

Hobiler

Dalış yapmak, Seyahat etmek, Spor yapmak, Akvaryum.