

57214



EĞIRDİR GÖLÜNDEKİ KEREVİT
(*Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842)
POPULASYONUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE
HASTALIĞININ MORFOLOĞİK İNCELENMESİ

YILDIZ BOLAT

YÜKSEK LİSANS TEĞİ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
EĞIRDİR - 1996

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

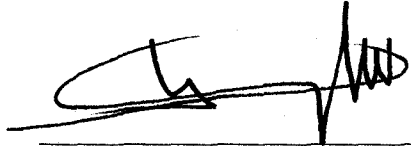
EĞİRDİR GÖLÜNDEKİ KEREVİT POPULASYONUNUN
(Astacus leptodactylus salinus Nordman 1842)
BAZI ÖZELLİKLERİ VE HASTALIĞININ MORFOLOJİK
İNCELENMESİ

YILDIZ BOLAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 22./08/1996 tarihinde aşağıdaki juri tarafından oybirliği / ~~oy çokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

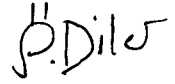


Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR

(Danışman)



Doç. Dr. Ramazan İLİZ



Doç. Dr. Öznur DİLER

ÖZET

Bu çalışmada, Eğirdir Gölü tathisu istakoz (*A. leptodactylus salinus* Nordman 1842) populasyonunun boy, ağırlık ve eşey kompozisyonunu, yumurta verimliliğini, üreme periyodunu, boy - ağırlık ilişkilerini, kabuk değiştirme mevsimi ve hastalık durumunu tespit etmek amacıyla Haziran 1995 ile Mart 1996 tarihleri arasında, kerevit sepetleri kullanılarak avlanan 812 birey incelendi.

İncelenen örneklerin % 37.81'ni dişilerin, % 62.19'nu erkeklerin oluşturduğu, erkeklerin 50-165 mm. , dişilerin 51-155 mm. boylar arasında yer aldığı saptandı. Örneklerin % 34.87'sini 90 mm.'den küçük (50-89mm), % 65.13'nü 90mm.'den büyük kerevitlerin oluşturduğu tespit edildi.

Aynı boy gruplarındaki dişi ve erkek örnekler için tespit edilen boy ve ağırlık ortalamaları arasında önemli bir fark olduğu, her iki eşeyin matematiksel ($W = a L^b$) olarak incelenen boy-ağırlık ilişkilerinde ve bu ilişkilere ait parametre değerlerinde (a , b) mevsimsel değişiklikler tespit edildi. Eğirdir Gölü'ndeki kerevitlerin vücut ağırlığındaki en önemli artışlar Haziran ayından Eylül sonuna, en önemli azalma ise Ocak ayından sonra görülmüştür. Toplam 307 dişi ve 505 erkek boy-ağırlık ilişkisi;

$$\text{Log}W = - 4.057246 + 2.774990 \times \text{Log}L,$$

$\text{Log}W = - 4.700196 + 3.125897 \times \text{Log}L$ olarak hesaplandı. Dişilerin ortalama boyu 92.67 mm., ortalama ağırlıkları 29.18 gr., erkeklerin ise 107.21 mm. ve 52.91 gr. olarak bulundu.

Dişi kerevitler arasında 74 mm'den küçük bireylerde yumurta görülmedi. 85 mm.'den büyük dişi kerevitlerin tamamının yumurtalı ve olgunlaştığı saptandı. Boy-yumurta sayısı arasındaki ilişkiye ait;

$\text{Log}F = - 1.476113 + 1.910215 \times \text{Log}L$ denklemi ile $r = 0.789917$ korrelasyon katsayısı elde edildi. Vücut ağırlığı - yumurta sayısı ilişkisi için de;

$\text{Log}F = 1.282176 + 0.701295 \times \text{Log}W$ denklemi ve $r = 0.794880$ korrelasyon katsayısı elde edilmiştir. Yumurta verimliliğini boydan çok bireyin ağırlığının etkilediği ortaya çıkmıştır. Boyları 74-150 mm. arasındaki dişilerin yumurta sayıları 114-463 adet olarak tespit edildi. Eğirdir Gölü kerevitlerinin Mayıs sonunda üreme faaliyeti gösterdiği ve Haziranın ilk haftasından itibaren kabuk değiştirdiği saptandı. Gölden avlanan 812 kerevitin % 41.99'u hastalıklı ve % 58.01'i sağlıklı bireyler olarak tespit edildi.

ABSTRACT

In this study, 812 freshwater crayfish (*A. leptodactylus salinus* Nordman 1842) caught by the trap used between June 1995 and March 1996 were investigated in order to determine their lengths, weights and sex composition, length-weight relationships, moult and disease situation.

The samples investigated which were consisted of 37.81% females and 62.19% males and were found length group between 50 - 165 mm. males and 51 - 155 mm. females. 34.87 % of the samples was shorter (50-89mm) and 65.13 % was longer than 90mm. (90-167 mm.). It was found that there was significant difference between the mean length and weight of the male and female samples belonging to the same length group. Apart from that the seasonal variations of the length-weight relationships (a,b) were also determined ($W = aL^b$). In Eğirdir lake, a considerable increase of crayfish body weight were investigated between June and the end of September and decreasing body weight after January was determined. The length-weight relationships of 307 females and 505 males were determined as ;

$$\text{LogW} = -4.057246 + 2.774990 \times \text{LogL}$$

$\text{LogW} = -4.700196 + 3.125897 \times \text{LogL}$, respectively. The average length and weight of the females were 92.67mm. and 29.18 gr., the corresponding values of males were found as ; 107.21mm. and 52.91 gr. respectively.

There were no egg formation observed in the female samples having a length less than 74mm. However, all of the females having lengths longer than 85mm. were found to be totally matured and carrying eggs. The relationship and the correlation coefficient of length-number of the eggs of the females were deduced as ;

$$\text{LogF} = -1.476113 + 1.910215 \times \text{LogL} \text{ and } r = 0.789917.$$

The relationship and the correlation coefficient of the body weight - number of the eggs were found as ;

$\text{LogF} = 1.282176 + 0.701295 \times \text{LogW}$ and $r = 0.794880$. This shows that the fecundity is effected much were by the body weight than body length.

It is determined that the number of the eggs of females having a body length between 74-150mm. ranges between 114 and 463. It is also determined that the reproduction period of the freshwater crayfishes in the lake starts at the end of May and comes to and in the first week of June, when moulting occurs.

41.99% of the totally 812 crayfishes that were caught were found to be infected and 58.01% were found to be healthy.

ÖNSÖZ

Dünya üzerinde insanoğlunun en büyük sorunlarından biri yeterli ve dengeli beslenmedir. Doğada mevcut olan doğal besin kaynakları, üzerinde yaşayan canlıların hizmetine sunulmuştur. Doğal besin kaynaklarından sağlıklı bir şekilde yararlanmak ya da doğayı tahrip ederek ortadan kaldırmak insanın kendi elindedir. Artan nüfus, gelişen teknoloji hayatı olumsuz yönde etkilemekte, aşırı avcılık ve hastalıklar, hazır besin kaynağı olan su ürünlerini yok etmektedir. Hayvansal protein kaynakları içerisinde su ürünleri oldukça önemli bir yere sahiptir. Temel aminoasitleri içermesi, bağ dokusundan hemen hemen yoksun olması, karbonhidrat açısından fakir, yağ oranının düşük ve doymamış yağ asitlerince zengin, vitamin ve mineral deposu olması, beslenme uzmanlarınca mutlaka tüketilmesi gereken besin maddeleri olarak değerlendirilmektedir.

İçsular su ürünleri içinde kabuklu su canlılarından olan tatlısu istakozları insan gıdası için ikinci derecede önemli besin organizmalarıdır. Ancak, dünyada hastalık ve aşırı avcılık sonucu tatlısu istakozları üretimi önemli ölçüde düşüş göstermiştir. Aynı durum ülkemiz içsu kaynaklarında da yaşanmaktadır. 1985 yılından itibaren birçok içsu kaynaklarımızda tatlısu istakozu üretimi yapılamamaktadır. Dünya ülkelerinin de karşı karşıya olduğu bu sorun, kültür çalışmaları ve mevcut stokların restorasyonu ile giderilmeye çalışılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ülkemizde kayda değer bir çalışma göze çarpmamaktadır.

Bu araştırmada avcılığı yapılmayan ancak üremeye devam eden Eğirdir Gölü tatlısu istakozlarının bazı populasyon özellikleri ile hastalık durumu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada bana yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR'a, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürü Sedat KARAKOYUN'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Dr. Ahmet TOKGÖZLÜ, Öğr. Gör. Mete KUŞAT, materyal temininde yardımcı olan Gemi Adamı Kemal BAKICI'ya ve yazım işlerini gerçekleştiren Levent GÜRDAL'a teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÇİZELGELER LİSTESİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	3
2.1. Tatlisu İstakozlarının Sistematik konumu	3
2.2. Tatlisu İstakozlarının Morfolojik Yapısı	3
2.3. Tatlisu İstakozlarında Büyüme ve Gelişme	4
2.4. Kabuk Değişirme Mevsimi ve Süresi	6
2.5. Üreme Büyüklüğü ve Mevsimi	7
2.6. Yumurta Verimliliği	9
2.7. Kerevit Vebası (Crayfish Plague)	10
2.7.1. Hastalığın Ortaya Çıkışı ve Yayılışı	10
2.7.2. Hastalığın Ortaya Çıkışında Etkili Fiziksel ve Kimyasal Parametreler	11
2.7.3. Hastalık Etkeni ve Belirtileri	11
2.7.4. Türkiye`de Kerevit Vebası	12
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma Sahası (Eğirdir Gölü)	15
3.1.2. Araştırma Materyali (<i>A. leptodactylus salimus</i>)	17
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları	18
3.2. Metod	18
3.2.1. Araştırma Dönemi	18
3.2.2. Boy - Ağırlık ve Eşey Kompozisyonu Tespit Yöntemleri	18
3.2.3. Büyüme (Boy - Ağırlık İlişkisi) Tespit Yöntemleri	18

	Sayfa
3.2.4. Yumurta Verimliliği Tespit Yöntemleri	19
3.2.5. Hastalık Durumu Tespit Yöntemleri	19
4. BULGULAR	20
4.1. <i>Astacus leptodactylus salinus</i> 'un Populasyon Yapısı	20
4.1.1. Boy Kompozisyonu	20
4.1.2. Ağırlık Kompozisyonu	23
4.1.3. Eşey Kompozisyonu	23
4.2. Populasyonun Büyüme Durumu (Boy-Ağırlık ilişkisi)	24
4.3. Üreme Büyüklüğü ve Mevsimi	30
4.3.1. Üreme Büyüklüğü	30
4.3.2. Üreme Mevsimi	32
4.4. Yumurta Verimliliği	32
4.5. Kabuk Değişirme Mevsimi ve Süresi	34
4.6. Populasyonun Hastalık Durumu	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	37
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.2. Tathısu istakozunun morfolojik yapısı (Groves 1985).	4
Şekil 3.1.1. Araştırma sahası (Eğirdir Gölü).	16
Şekil 4.1.1. Eğirdir Gölü kerevitlerinin boy gruplarına ve eşeylerine göre % N dağılımı.	22
Şekil 4.1.2. Eğirdir Gölü kerevitlerinin ağırlık gruplarına ve eşeylerine göre % N dağılımı.	22
Şekil 4.2a. Eğirdir Gölü kerevitlerinin eşeylerine göre boy - ağırlık ilişkisi regresyon eğrileri.	27
Şekil 4.2b. Eğirdir Gölünde bazı boylardaki kerevitlerde hesaplanan aylık ortalama oransal ağırlık artışları.	29
Şekil 4.4a. Eğirdir Gölü kerevitlerinde boy (L_T mm)-yumurta sayısı (F) ilişkisi regresyon eğrisi.	33
Şekil 4.4b. Eğirdir Gölü kerevitlerinde canlı ağırlık (W_{gr})-yumurta sayısı (F) ilişkisi regresyon eğrisi.	33

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.7.4. 1983 - 1987 yıllarında bazı göllerde kerevit av miktarı (Baran ve Soylu 1989).	13
Çizelge 4.1.1. Toplam 812 kerevit bireyinin aylara (Na) göre ve aylık (Nb) olarak % N dağılımı. (Na : Toplam birey içindeki %, Nb : Aylık avlanan birey içindeki %)	21
Çizelge 4.2a. İncelenen kerevitlerin dişi, erkek ve dişi + erkek karışımında ölçülen ve tartılan ortalama boy ve ağırlıklar ile matematiksel olarak hesaplanan ortalama ağırlıklar. (a) Ölçülen, tartılan ortalama boy ve ağırlıklar, (b) Hesaplanan ortalama ağırlıklar, (c) Minimum ve maksimum değerler.	25
Çizelge 4.2b. İncelenen kerevit bireylerinin $W = a L^b$ formülüne göre matematiksel olarak bulunan ağırlık ortalamaları (Wgr) ile yıllık ortalama oransal ağırlık artışları (OW gr).	26
Çizelge 4.2c. Toplam 812 kerevitin aylara göre tespit edilen boy-ağırlık ilişkisi regresyon değerleri (a , b) ile denklemleri.	28
Çizelge 4.4. Eğirdir Gölü kerevitlerinde boy (L_T mm) ve canlı ağırlığa (W gr) göre tespit edilen yumurta sayıları (F).	31
Çizelge 4.6. Haziran 1995 - Mart 1996 tarihleri arasında avlanan 812 kerevit bireyinde tespit edilen hastalıklı bireylerin aylara ve eşeylere göre % N dağılımı	35
Çizelge 5. Türkiye'nin çeşitli göllerindeki kerevitlerde bazı boylarda hesaplanan ağırlıklar ile ölçüm ve tartımla bulunan ortalama boy ve ağırlıklar.	42

1. GİRİŞ

Halk arasında kerevit olarak bilinen tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823) ülkemiz sularının doğal ürünlerinden olup, 1960 yılından sonra ekonomik açıdan önem kazanmaya başlamıştır. 1970 yılından itibaren artan yurt dışı talepleri doğrultusunda ticari değeri yükselerek ülkemiz döviz girdilerine milyonlarca dolar kazandırmıştır (Akşiray 1977, Erdemli 1982, Erdem 1993).

D.İ.E. verilerine göre, Türkiye'de 1977 yılında 3885 ton olan kerevit üretimi 1984 yılında 7936 tona ulaşmıştır. Ancak 1985 yılında ülkemiz içsularında ortaya çıkan kerevit vebası nedeniyle 1985'de 6244 ton olan üretim 1991'de 320 tona gerilemiştir (Acara 1992, Erdem 1993). Eğirdir Gölü'nden avcılık yoluyla elde edilen kerevit üretimi 1982 yılında 1400 ton, 1983 yılında 2070 ton ve 1984'de 2010 ton'dur. Tatlısu istakozu üretimi 1985 yılında Türkiye içsu üretiminin % 17'sini oluşturmuş ve tamamı ihrac edilmiştir (Erençin ve Köksal 1977, Korkmaz ve Atay 1989, Erdem 1993).

1984 yılında önce Çivril (Işıklı) ve Karataş sonra da Eğirdir Gölü'nün Hoyran bölgesinde görülen kerevit vebası nedeniyle üretim hızla gerileyerek, 1986'da 1585 tona, 1987'de 1564 tona düşmüştür. Eğirdir Gölü'nde 1984 yılında 2010 ton olan istakoz üretimi 1985'de ortaya çıkan hastalık nedeniyle yok denecek kadar azalmıştır. Bugün gölde kerevit avcılığı yapılamamaktadır (Timur ve Timur 1988, Timur 1990).

Kerevit vebası Avrupa'da ilk defa 1865 yılında İtalya'da görülmüş, kısa sürede nehir ve göllerdeki istakoz popülasyonlarını tahrip etmiştir. 1907 yılında İskandinav ülkelerinden İsveç'e kadar uzanan hastalık 1981 yılında İngiltere sularında da ortaya çıkmıştır. Ülkemizde 1985 yılına kadar hastalığa rastlanmamıştır (Timur ve Timur 1988, Timur 1990).

Tatlısu istakozlarında ortaya çıkan hastalığın doğal üretimde oluşturduğu tahribata aşırı avcılık ve çevre kirliliği de eklenince Avrupa ülkeleri gereksinim duydukları tatlısu istakozunu yeterince sağlayamazken, ülkemiz de ekonomik açıdan büyük zarar görmüştür. Tatlısu istakozlarından geçmişteki kadar ürün elde etmek ve daha fazla gelir sağlamak için bazı koşulların yerine getirilmesi şarttır. Bu koşullar; mevcut olan fakat henüz işletilmeyen stokların devreye sokulması, tatlısu istakozlarının kültüre alınarak denetimli yetiştiriciliğin sağlanması, ekolojik koşulları uygun olan su kaynaklarına

aşılması ve henüz işletilmeyen tatlısu istakozu kaynaklarının restorasyonu veya işletilmekte olan istakoz popülasyonlarının avcılığa esas olan temel kurallarının bilimsel verilerle saptanarak işletmeciliğinin denetim altına alınmasıdır (Erdemli 1982). Bu koşullar içerisinde öncelikle ele alınması gereken en son ifade edilendir. Bu koşulun gerçekleşmesinde mevcut istakoz stoklarının bulunduğu ortam koşullarınca oluşan temel biyolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gereklidir.

1984 yılında Türkiye tatlısu istakoz üretiminin yaklaşık % 30'unu karşılayan (Timur ve Timur 1988) Eğirdir Gölü'nde hastalığın görülmesinden itibaren günümüze kadar yavaş da olsa popülasyonda meydana gelen artış mevcut istakozların popülasyon özelliklerinin ortaya konulması ve hastalık durumunun tespiti için bu araştırma çalışmasını yapmaya yönlendirmiştir. Bu çalışma, Eğirdir Gölü'ndeki tatlısu istakozlarının bazı biyolojik özelliklerinin yanısıra hastalığın seyri konusunda bir fikir edinilmesine ve gelecek hakkında bazı tahminlerin yapılmasına yardımcı olacağı kanısındayız.



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Tatlısu İstakozlarının Sistematik Konumu

Türkiye’de yaygın olan tatlısu istakozunun, farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarla diagnostik özellikleri dikkate alınarak, *Astacus leptodactylus* türü olduğu saptanmıştır (Holthius 1961, Geldiay ve Kocataş 1970, Erençin ve Köksal 1977, Şahin 1980, Groves 1985, Alpaz 1993). *Astacidae* familyasına ait olan bu türün iki alt türünün bulunduğu, Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu’da yaygın olanı *Astacus leptodactylus leptodactylus*, Orta ve Ortabatı Anadolu’da yaşayanı da *Astacus leptodactylus salinus* olduğu belirtilmiştir (Geldiay ve Kocataş 1970, Şahin 1980). *A.leptodactylus leptodactylus* İznik, Terkos, Işıklı gölleri ile Meriç nehrinde, *Astacus leptodactylus salinus* Manyas, Eğirdir, Beyşehir, Ulubat, Akşehir, Eber, Gölcük (Ödemiş) gölleri ile Miliç çayında bulunmaktadır (Geldiay ve Kocataş 1970, Aydın ve Polatsu 1992).

Astacus leptodactylus’un sistemattikteki yerini şu şekilde şematize etmek mümkündür (Geldiay ve Kocataş 1970, Alpaz 1993);

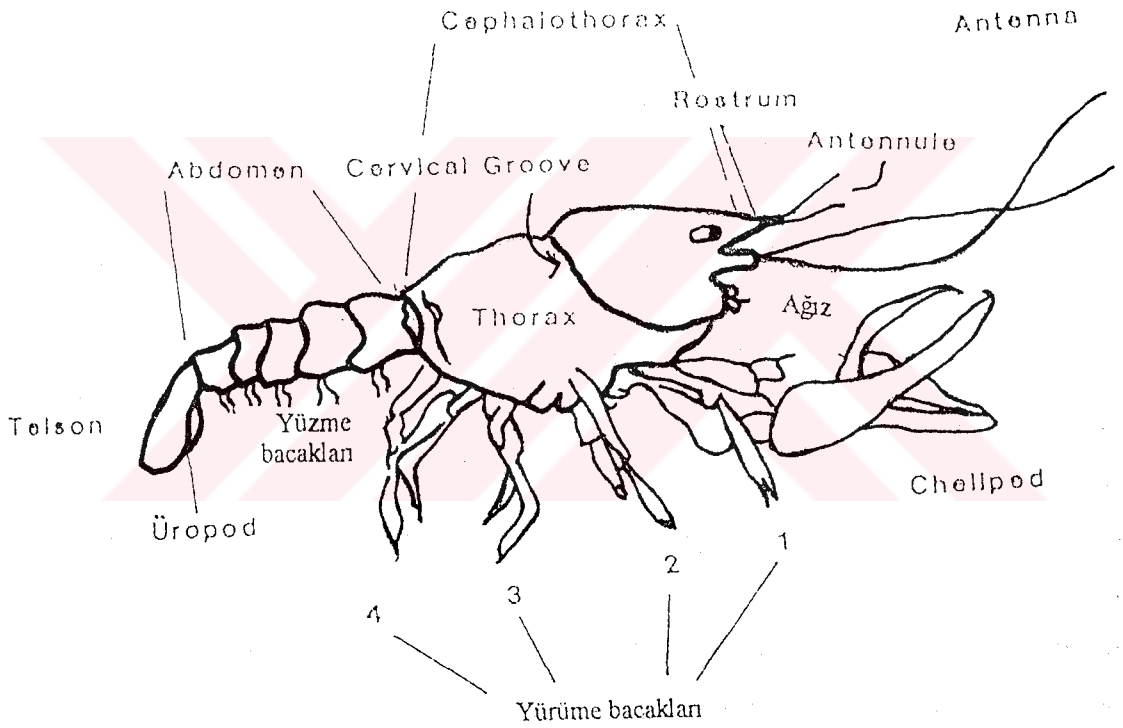
Phylum	: Arthropoda	(Eklem bacaklılar)
Classis	: Crustacea	(Kabuklular)
Subclasis	: Malacostraca	(Gelişmiş kabuklular)
Ordo	: Decapoda	(On ayaklılar)
Subordo	: Reptantia	
Familya	: Astacidae	(İstakozlar)
Genus	: Astacus	(İstakoz)
Species	: <i>Astacus leptodactylus</i>	(Göl istakozu)
Subspecies I	: <i>A.leptodactylus leptodactylus</i>	Esch. 1823
Subspecies II	: <i>Astacus leptodactylus salinus</i>	Nordman, 1842

2.2. Tatlısu İstakozlarının Morfolojik Yapısı

Tatlısu istakozlarının vücudu N-Asetil glukozamin ($C_{32}H_{54}O_{21}N_4$)’de denilen kitin maddesinden oluşan sert bir kabukla kaplıdır. Bu kabuğa “kutikula” ya da “Ekzoiskelet” denir. Vücudu baş, göğüs ve karın olmak üzere üç ana kısımdan oluşmaktadır (Şekil 2.2)

Baş ve göğüs birleşerek Cephalothorax'ı meydana getirir. Birleştikleri yerde "cervical groove" denilen bir kerkik bulunur. Cephalothorax'ın hemen ardından abdomen uzanır.

Herbiri bir çift ekzopodit ve/veya endopodit içeren 19 çift ekstremiteye sahiptir. Bu ekstremitelerden 13 çifti cephalothorax'tan , 6 çifti abdomenden çıkar (Atay 1984, Groves 1985). Bu ekstremitelerin hepsi görme, dokunma, koku alma, yumurtlama, beslenme, nefes alma, hareket, korunma, saldırma, çiftleşme, tad alma, yüzme kabiliyeti kazanıncaya kadar yumurtanın ve genç istakozun beslenmesi gibi hayati öneme sahiptir (Groves 1985). Beş parçalı olan kuyrukları alttan ve üstten kalın kabuklarla örtülüdür. Kuyruğun sonunda yelpazeye benzeyen beş parçadan ortadaki telsonu, kenardakiler ise üropodları oluşturur (Geldiay ve Geldiay 1978, Demirsoy 1982).



Şekil 2.2. Tatlısu istakozu'nun morfolojik yapısı (Groves 1985).

2.3. Tatlısu İstakozlarında Büyüme ve Gelişme

Tatlısu istakozlarında büyüme ve gelişme yaşamış olduğu biotopların, biyo-ekolojik özelliklerine göre değişmekte olup, elde edilen kaynak bilgileri bunu doğrular niteliktedir. Hofmann (1971)'e göre, tatlısu istakozları ilk yıl 30-40 mm., 2. yılda 70-75

mm., 3.yılda ise 100-110 mm. arasındaki boylara ulaşabilmektedir. Anonymous (1979), Eğirdir Gölü'ndeki istakozların 1. yılda 50 mm., 2. yılda 70 mm. ve 3. yılda 100 mm. boya ulaştıkları belirtilmektedir. Anonymous (1969) 'da belirtildiğine göre, Eğirdir Gölü'nde 1.yılda 50 mm. boy ve 1.5-4 gr. canlı ağırlığa ulaşan istakozlar 2. yılda 75 mm. boya, 4-10 gr. ağırlığa, 3. yılda ise 90 mm. boy, 16-22 gr. ağırlığa ulaşmaktadır. Erdemli (1982) 'de aynı gölde yaptığı çalışmada en küçük boyu 66 mm., ağırlığı 9.7 gr. en büyük boyu 136 mm., ağırlığı 70.85 gr. olarak tespit etmiştir. Erkek ve dişi istakozlar için ortalama boyları 103 mm - 96 mm, ortalama ağırlıkları ise 32gr-30gr. bulmuştur. Mogan Gölü'ndeki istakozlar üzerine yapılan bir çalışmada erkek ve dişiler için en küçük boy 75 mm., ağırlık 8 gr.ve en büyük boy 134 mm., ağırlık 90 gr. olarak ölçülmüştür. Avlanan 1491 istakozun % 55.13'ü dişi ve % 44.87'si erkek olup, eşeyler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Erkeklerin boy ortalaması 105.44 mm , ağırlıkları 36.98 gr., dişilerin boy ortalaması 104.45 mm ve ağırlık ortalaması 31.92 gr. olarak hesaplanmıştır (Tüzün 1987). Köksal (1980)'a göre, Eğirdir Gölü'nden avlanan 172 adet istakozun 90 tanesi dişi, 82 'si erkek birey olarak gözlenmiştir. Erkeklerin boy ve ağırlık ortalamaları 101.06mm ve 29.57 gr., dişilerin ise 101.17mm ile 24.95 gr.'dır. Aynı çalışmada Akşehir Gölü istakozları için bu değerler, erkeklerde 102.82 mm.-32.95 gr., dişilerde 111.15 mm - 35.52 gr. olarak hesaplanmıştır. Bayrak (1985) tarafından belirtildiğine göre, Mogan Gölü'ndeki istakozların % 90'na yakını 100-156 mm. boy ve 30-142 gr. ağırlık grubunda yer almıştır. Erkekler ve dişilerin boy-ağırlık ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (erkekler120.26 mm-58.92 gr ve dişiler 115.11 mm-48.31gr.). Populasyonda erkeklerin oranı % 54.25, dişilerin oranı % 45.75 olarak tespit edilmiştir. Şahin (1980)'e göre, Eğirdir Gölü'nden tesadüfen yakalanan istakozlarda ortalama boy 138 mm. ortalama ağırlık ise 95.7 gr.'dır. Atay(1984), Tatlısu istakozlarının 1.yılda 20-30 mm. boya, 1.5-4 gr. ağırlığa, 2.yılda 75mm. boy, 4-6 gr. ağırlığa, 5. yılda 125 mm. boy 18-22 gr. ağırlığa ve 7.yılda 220 mm. boy ile 30-35 gr. ağırlığa ulaşabildiklerini bildirmiştir

Alpaz (1993)'a göre, 1. yılda 50 mm., 2.yılda 70 mm. boya ulaştıkları, 3.yılda 100-120 mm. boya ve 150-250 gr. canlı ağırlığa ulaşabildikleri , 20 yıllık ömürleri boyunca 200-250 mm. boya ulaşabilecekleri bildirilmektedir. Eğirdir Gölü'nde yapılan 9 aylık bir çalışmada toplam 2058 adet istakoz avlanmış, populasyonun %44.13'nü dişi, %55.87' ni erkekler oluşturmuştur. Eşeylerin en çok bulunduğu ağırlık grubu 16-20 gr.

(%21.37) iken bireylerin % 79.82'lik oranı 8-28 gr. arasında yer almıştır. Populasyonda 90 mm'nin altında % 63.44 birey bulunurken, % 36.56'sı 90-135 mm. boylar arasında bulunmuştur (Anonymous 1980). Erdem ve Erdem (1994)'in Ayrancı Baraj Gölündeki istakozların biyo-ekolojik ve morfometrik özelliklerinin incelendiği çalışmasında 170 adet bireyde boy ortalaması, erkeklerde 112 mm., dişilerde 107 mm. bulunmuştur. Bu boylar için tespit edilen ağırlıklar ise erkeklerde 41.4 gr., dişilerde 39.2 gr.'dır. Boy ve ağırlık değerleri bakımından eşeyler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Kuşat ve Bolat (1994)'a göre, Eğirdir Gölü istakozlarında boy-ağırlık dağılımına bakıldığında, avlanan 153 adet istakozun boyları 60-150 mm. ağırlıkları ise 7.5-103 gr. arasındadır. Avlanan örnekler içinde dişilerin oranı % 45.7 ve erkeklerin oranı % 54.3 olarak tespit edilmiştir.

Huner et al (1991b), Finlandiya'nın merkezindeki altı su kaynağında mevcut olan *Astacus astacus* türü istakozlarda ortalama boyu 84-114 mm. ortalama ağırlığı ise 8.7-47.8 gr. olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada 4-6 yaşındaki bir istakozun 70-80 mm. boya sahip olabileceği ve her kabuk değiştirmede 5-7 mm. büyüme kaydedebileceği belirtilirken, bölgede yaşayan istakozlarda en küçük olgunlaşma büyüklüğü 68 mm. olarak bildirilmiştir. Voltalina ve Cordero (1994), Louisiana'daki *Procambarus clarkii* türü istakozlarda minimum ve maksimum boy 41.1-71.2 mm. olarak ölçülmüş, yakalanan 153 adet istakozun %51'i erkek ve %49'u dişi olarak tespit edilmiştir. Elser et al (1994)'nin Kaliforniya Castle Gölü'ndeki *Pacifastacus leniusculus* (Amerikan istakozu) türü istakozlarda ekolojik ve beslenme farklılığından doğan büyüme ve gelişme özelliklerinin incelenmesinde ortalama boy 101 mm., ortalama ağırlık 45.6 gr. olarak bulunmuştur. Boy kompozisyonu karapaks boyu dikkate alınarak incelenmiştir. Erkekler 20-75 mm., dişiler ise 35-70 mm. boylar arasında tespit edilmiştir. Ağırlık kompozisyonu erkeklerde 10-110 gr. ve dişilerde 20-60 gr. olarak hesaplanmıştır.

2.4. Kabuk Değişirme Mevsimi ve Süresi

Tatlısu istakozları 20 yıla yakın ömürleri boyunca yaklaşık bir değerle, erkekler 45-50, dişiler 30-35 defa kabuk değiştirmektedir. Kabuk değişirme, eski kabuğun bütün vücut boyunca atılarak altta önceden oluşmakta olan yeni kabuğun sertleşmesi olarak

tanımlanabilir. Kabuk değiştirmeden 15-20 gün önce oluşan 5 mm. apındaki mide taşları kabuk değiştirme esnasında mide de çözünerek yeni kabuğun oluşmasına yardımcı olur. Kabuk değiştirme 5 dakika ile 24 saatte tamamlanır (Alpbaz 1993).

Groves (1985)'e göre, tatlısu istakozlarında kabuk değiştirme Haziran sonu başlayıp, Eylül ayına kadar 5 defa, 1. yılın sonunda ise toplam 8 defa kabuk değiştirmekte ve 25 günlük periyodlarda tamamlanmaktadır. İkinci yılda 4-5, 3.yılda 2 ve sonraki yıllarda erkekler 2, dişiler 1 defa kabuk değiştirmektedir.

Türkiye'de bazı araştırmacılar tarafından *Astacus leptodactylus* türü istakozların Haziran ayında kabuk değiştirdikleri belirtilmektedir. İlk yıl 8, 2.yıl 5, 3. yılda 2-3 defa kabuk değiştiren istakozlar, takip eden yıllarda erkekler 2, dişiler 1 defa kabuk değiştirmektedir. Cinsiyetler arasındaki büyüme farkı da bu nedenle (Atay 1984, Alpbaz 1993, Erdem 1993).

2.5. Üreme Büyüklüğü ve Mevsimi

Tatlısu istakozlarında üreme büyüklüğü ve mevsiminin tespiti için dişilerde yumurtaların, erkeklerde ise sperma kalıntılarının görüldüğü dönem ile boy ve ağırlıkça en küçük değere sahip bireyler kıstas alınmalıdır (Alpbaz 1993).

Isparta Su rnleri Bölge Müdürlüğü'nce yayınlanan bir eğitici bültende tatlısu istakozunun üçüncü yaşın bitiminde (80-100 mm.) dl verme çağına geldiği ve üreme mevsiminin de Ekim ile Kasım ayları olduğu bildirilmektedir (Anonymous 1979). Aynı kuruluşun başka bir yayınında ise Eğirdir gölündeki istakozların 60-90 mm. boy ve 9 gr. canlı ağırlıkta iken olgunlaştığı, ilk yumurtanın 21 Aralık'ta görüldüğü bildirilmektedir (Anonymous 1980). Erdemli (1982)'de Eğirdir Gölü'ndeki istakozların 70-71 mm., boy ve 10gr. canlı ağırlıkta iken olgunlaştığı, ilk yumurtayı 19 Aralık'ta verdiği ve larvaların çıkışını da 12 Haziran olarak tespit etmiştir. Köksal (1985), Akşehir Gölü'ndeki istakozlarda su sıcaklığının 7-8 °C olduğu Kasım ayında çiftleşmenin başladığı, Aralık ayında yumurta bıraktığı ve 25 Mayıs'tan sonra larvaların görüldüğünü bildirmiştir. Karabatak ve Tüzün (1989) 'n Mogan gölünde yaptıkları bir çalışmada olgunlaşma büyüklüğünü 82 mm. boy ve 19 gr. canlı ağırlık olarak tespit etmişlerdir. Yumurta oluşumunun Aralık ayı, larvaların görüldüğü dönemin ise Haziran başından Temmuz sonuna kadar olduğunu bildirmektedirler. Erdem (1993)'e göre, Eğirdir Gölü'nde

istakozların, sıcaklığın 10-11°C 'ye düştüğü Ekim-Kasım ayı ortalarında çiftleştiği 3-5 hafta içinde yumurtaların oluştuğu ve yaklaşık 15-20 hafta sonra da larvaların görüldüğü bildirilmektedir. Köksal (1984)'a göre, tatlısu istakozlarında olgunlaşma büyüklüğüne yaşadığı su kaynağının biyo-ekolojik özellikleri etkilidir. Asya'daki Türkmen kökenli su kaynaklarında bulunan tatlısu istakozlarının 4. yılda 75 mm. boyda iken olgunlaşmasına rağmen , Eğirdir Gölü'ndeki istakozlarda 85 mm.'dir. Bayrak (1985) 'a göre, Türkiye'de dişi ve erkek kerevitler 75-80 mm., Lauren ve Forest (1979) 'a göre ise 75 mm. büyüklükte iken olgunlaşmaktadır (Tüzün 1987). Hofmann (1971), Avrupa yerli istakozlarının üreme mevsimini Ekim ve Kasım ayları olarak bildirmiştir. Pillay (1990)'a göre, İskandinav ülkelerinde yaşayan *Pacifastacus leniusculus* türü istakozlar 4-5 yaşında iken olgunlaşırlar. Su sıcaklığı 13-16°C'ye ulaştığında larvalar görülür. İlk yılın sonunda ise 3-4 cm. boyda ulaşırlar. Skurdal ve Qvenild (1994), *Astacus astacus* türü istakozların olgunlaşma büyüklüğünü 70-78 mm. olarak bildirmiştir. Huner et al (1991b), Finlandiya'daki *Astacus astacus* türü istakoz popülasyonlarında ilk olgunlaşma büyüklüğü dişi ve erkek için 70-110 mm. olarak kaydedilmiştir. Hessen et al (1987)'nin *Astacus astacus* türü istakozlarda yumurta gelişimi, kuluçka dönemi ve kabuk değiştirme dönemini içine alan çalışmalarında 15-18°C 'de 560-1300 CTU (Celcius Temp. Unit), 11-16°C'de ise 1900 CTU 'da yumurtalardan yavruların çıktığı ve 7-11 gün içinde ilk kabuğu değiştirerek ikinci dönem yavru haline geldiği bildirilmiştir. Romaine et al (1977) göre, *Procambarus* cinsi istakozlarda olgunlaşma büyüklüğü 60-110 mm'dir. Erkeklerin maksimum boyu 140 mm. dişilerin ise 120 mm.'dir.

Tatlısu istakozlarında çiftleşmenin Sonbahar'da su sıcaklığının 10-11°C'ye düştüğü dönemde gerçekleştiği, yumurtaların çiftleşmeden 3-5 veya 6-8 hafta sonra oluştuğu, döllenmiş yumurtalardan larvaların çıkışı ise 6 ay sonra İlkbahar'da Mayıs ayı sonu ile Temmuz ayının ilk haftasında gerçekleştiği bildirilmektedir (Geldiay ve Geldiay 1978, Atay 1984, Alpaz 1993).

Üreme dönemlerine bağlı olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca her yıl yayınlanan su ürünleriyle ilgili av yasağı ve sınırlamalarında, istakoz av yasağı Aralık ayında, boy yasağı (Rostrum ucundan Telson sonuna) 9 cm. olarak bildirilmektedir (Anonymous 1994)

2.6. Yumurta Verimliliği

Tatlısu istakozlarında yumurta veriminin beslenme durumuna, bireye ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği, *Astacus astacus* türünün 100-200 adet, *Astacus leptodactylus* türünün ise 200-400 yumurta verebildiği değişik araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Köksal 1984, Anonymous 1985, Alpaz 1993). Anonymous (1969), Göl istakozu olarak bilinen *Astacus leptodactylus* 'un boya bağlı olarak 200-800 adet yumurta üretebildiği saptanmıştır. Baran (1975)'a göre, bir dişi istakozun 60-120 adet , Erençin (1975)'e göre, 75-150, nadiren 200-250 adet yumurta taşıdığı tespit edilmiştir. Eğirdir Gölü'nde yapılan bir çalışmada ise yumurta sayısının en az 15, en çok 228 adet olduğu ve bu sayının boya göre değiştiği tespit edilmiştir (Anonymous 1980). Erdemli (1982) 'de Eğirdir Gölü'ndeki istakozlarda yumurta sayısını 20-300 olarak vermiştir. Aynı çalışmada göller bölgesindeki bazı su kaynaklarında bulunan istakozlarda yumurta sayısı 14 -315 olarak tespit edilmiştir.

Köksal (1988)'a göre, tatlısu istakozlarında yumurta sayıları ile vücut büyüklüğü arasında pozitif bir korrelasyonun olduğu , ortalama yumurta sayısının 200-400 arasında değiştiği belirtilmektedir. Polonya'daki Mazurian Gölü'nde bulunan *Astacus leptodactylus* türü istakozlarda ortalama yumurta sayısı 374 adet, Eğirdir Gölü için ise 183 olarak bildirilmektedir. 90 mm. boyundaki bir dişide 101 adet yumurta sayılırken 150 mm. boyundaki bir dişide 369 adet yumurta sayılmıştır. Erdem (1993) 'de Eğirdir Gölü'nden sağlıklı anaç dişileri avlayarak kültür ortamlarında yavru elde etmek için yaptığı çalışmada ortalama boyu 112.7 mm. ve ortalama ağırlığı 43.74 gr. olan dişi istakozlarda ortalama yumurta sayısını 211.43 olarak hesaplamıştır. Bayrak (1985) , Mogan Gölü'nde 97 mm. boyundaki istakozda 17 adet, 150 mm. boyundaki istakozda 382 adet yumurta tespit etmiştir. Karabatak ve Tüzün (1989)'e göre ise yumurta sayısı ile boy ve ağırlık arasında pozitif korrelasyon olduğu ancak yumurta sayısını ağırlıktan çok boyun etkilediği vurgulanmıştır. 82-124 mm. boylar arasındaki istakozlarda yumurta sayısı 80-372 adet olarak belirtilmiştir.

Astacus astacus türü tatlı su istakozlarında yumurta sayısı 50-500 arasında değişmektedir. *Pacifastacus leniusculus* türü istakozlarda ortalama yumurta sayısı 200 adettir (Groves 1985).

Huner ve Lindqvist (1991)' e göre, *Astacus leptodactylus* türü istakozlarda 70 mm. boyunda 60 adet, 100 mm. boyunda 270 adet yumurta sayılmış ve ortalama yumurta çapı 2 mm. olarak ölçülmüştür. Skurdal ve Taugbol (1994) , Norveç'teki bazı su kaynaklarında bulunan *Astacus astacus* türü istakozlarda 90 mm. boyunda 113-213 adet yumurta saymışlardır. Aynı araştırmacılar Finlandiya'da bu sayıyı 134-213 olarak tespit ederken yumurta çaplarının 2.8-3.1 mm. arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Taugbol et al (1994)' e göre, Norveç'in 6 değişik bölgesinde bulunan *Astacus astacus* türü istakozlarda olgunlaşma büyüklüğü 76.3-95.6 mm.'dir. Bu bölgelerdeki istakozlarda ortalama yumurta sayısı 94-121 olarak sayılmıştır.

2.7. Kerevit Vebası (Crayfish Plague)

2.7.1. Hastalığın Ortaya Çıkışı ve Yayılışı

Tatlısu istakozlarında görülen veba hastalığı bulaşıcı ve yüksek mortaliteye sahip bir mantar hastalığıdır. Hastalığın ortaya çıkışı ile ilgili ilk rapor 1860 yılında İtalya'da verilmiştir. Kısa zamanda Avrupa'nın diğer ülkelerine yayılan hastalık, 1907 yılında Finlandiya'dan İsveç'e kadar uzanmıştır. 1971'de Norveç'te , 1981'de İrlanda'da görülmüştür (Amlacher 1970).

Muller (1973)'e göre, mantar sporları büyük bir olasılıkla Amerika'dan Avrupa'ya altın arayıcılarının içme suyu tanklarında taşınarak getirilmiştir. Bu ihtimalin dışında yüzyıllardır ihracatı yapılan Amerikan salmonidleri aracılığı ile Avrupa'ya getirilmiş olduğudur (Timur ve Timur 1988).

Korkmaz ve Atay (1989)'a göre, 1964 yılında İsveç'te 6 ay içinde istakoz bulunan su kaynaklarında % 50'ye varan ölümlere neden olmuştur. Ayrıca su kaynaklarında önemli değişiklikler gözlenirken, *Ramunculus*, *Potamageton*, *Myrophyllum* ve *Chara*'da artış meydana gelmiştir. Makro bitkilerin de kısa zamanda çoğalarak su yüzeyini kapladığı yumuşakça, sülük ve kurbağa yavrusu miktarında önemli artış gözlemlendiği bildirilmiştir.

2.7.2. Hastalığa Etkili Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Tatlısu istakoz türlerinin farklı ölçülerde tolerans gösterdikleri suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, istakozların doğal dağılımında etkili faktörlerdir. İstakozların yaşam gücünü ve hastalıklara karşı direncini etkileyen en önemli faktörler; su sıcaklığı ve pH değeridir. Ayrıca, suyun sertlik derecesi de istakozların doğal dağılımında sınırlayıcı faktörlerden birisidir (Köksal 1982).

Aydın ve Polatsu (1992)'nin Mogan Gölü'nde yaptıkları bir çalışmada, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin mantar hastalığı ile olan ilişkisi incelenmiş ve tatlısu istakozu bulunan diğer su kaynakları ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada dört parametrenin hastalanma oranı ile ilgili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Su sıcaklığı, toplam sertlik, biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) ve amonyaktır. Hastalık oranı % 5 olan Akşehir ve İznik Gölü'nün elektrik iletkenliği diğer göllerden çok daha fazla bulunmuş ve hastalığın yayılmasında etkili olabileceği kanısına varılmıştır. Ayrıca bu göllerde Ca:Mg oranında absolut olarak yüksek Mg⁺² değeri tespit edilmiştir.

Tüzün (1987)'e göre, populasyon içerisinde hastalık oranının artışında su sıcaklığının etkisi olduğu, Mayıs ayında % 10.41 olan hastalık oranı Eylül ayında % 46.59'a ve Ocak'ta tekrar % 20.86'ya düştüğü tespit edilmiştir. Şahin (1988)'de mantar hastalığının ortaya çıkışında en etkili faktörün su sıcaklığı olduğunu söylemiştir. Su sıcaklığının uzun süre yüksek seviyelerde seyretmesi istakozların daha sık kabuk değiştirmesini gündeme getirmekte ve istakozlar uzun süreler korunmasız kalmaktadır. Sıcaklığın yükselmesinin mantarların üremesinde de pozitif katkısı olduğu düşünülürse, hastalık oranının yüksek oranda görülmesi doğaldır.

2.7.3. Hastalık Etkeni ve Belirtileri

Aphanomyces olarak da bilinen kerevit vebası hastalığının etkeni *Aphanomyces astaci* Schikora adı verilen bir mantardır (Amlacher 1970, Timur ve Timur 1988, Korkmaz ve Atay 1989). Hastalık belirtileri başlangıçta dikkat çekecek kadar belirgin değildir. Hastalık ilerleyince hasta istakozlarda *Aphanomyces* şüphesini kesin teşhise çeviren tipik semptomlar ortaya çıkmaktadır (Amlacher 1970). Hasta istakozlar sırtüstü

yatarak yürüme bacaklarını ölene kadar düzensiz bir şekilde hareket ettirmekte veya ayakları üzerinde dikilerek acemi şekilde yürümektedir (Amlacher 1970):

Etken, hasta hayvanların bazılarında kıskaçların ve yürüme bacaklarının koparak kaybolmasına neden olmaktadır. Hastalığın ileri safhalarında sinir sistemini tahrip ederek bacaklarda felç oluşmasına sebep olmaktadır. Felçli hayvanlar elle kaldırıldığında kıskaçların aşağı doğru düşmesi tipik hastalık belirtisi olarak bildirilmektedir (Amlacher 1970).

Seçer ve Özkul (1988)'un tathisu istakozlarında leke hastalığı üzerine yaptıkları çalışmada Eğirdir, Mogan, Ulubat ve Hirfanlı baraj gölünden alınan istakozlar incelenmiş ve bu çalışmada, kerevit vebası hastalığında istakozların kabukları üzerinde lekelerle rastlanmadığı, görülen siyah-kahverengi lekelerin leke hastalığının etkeni *Cephalosporium sp.*'den ileri geldiği belirtilmiştir. Adı geçen göllerdeki istakozlarda % 100 mortalitenin görülmemesi, ölmeden veya öldükten sonra gözler üzerinde ve eklem yerlerindeki yumuşak dokularda pamukçuk benzeri oluşumların görülmemesi, en önemlisi beyin ve karın gonglionlarında mantarın hifalarına rastlanılmaması, bu göllerdeki mevcut hastalığın leke hastalığı olduğu vurgulanmaktadır.

2.7.4. Türkiye'de Kerevit Vebası

Yurdumuzda 1984 istakoz av mevsimi sonunda Çivril (Işıklı) gölünden yakalanan istakozlarda kahverengi benzeri lekelerin varlığı balıkçılar tarafından bildirilmiştir. 1985 yılı Temmuz ayından sonra yakalanan istakozların %20'sinde hastalık belirtileri görülmüştür. Aynı yılın sonunda düşük seviyelerde de olsa diğer göllerde de hastalığın varlığı rapor edilmiştir (Timur ve Timur 1988, Baran ve Soylu 1989, Timur 1990).

1986 yılı Ocak ayında kerevitin bulunduğu göllerden avlanan ürünlerde önemli oranda düşüş görülmüştür (Çizelge 2.7.4).

Baran ve Soylu(1989)'nun, Beyşehir Gölü'nden tanklara aldıkları hastalıklı istakozlardan yüzlercesi iki gün içinde ölümlerini 10. günün sonunda tamamının öldüğü bildirilmiştir. Aynı çalışmada etkenin mevcut olduğu sularla banyo edilen sağlıklı kerevitlerde 12 saat içinde etkenin bu hayvanlara geçtiği, 11 °C'de 20 gün içinde 4 tane ölüm meydana geldiği, 20°C 'de 7 günde % 100 ölüm olduğu rapor edilmiştir. Timur ve

Timur (1988)'a göre, Çivril ve Eğirdir Gölü'nden alınan kerevitler üzerinde hastalığın teşhisi amacı ile yapılan çalışmada hasta kerevitlerin klinik, mikrobiyolojik ve histopatolojik muayeneleri sonucunda bu göllerde mevcut hastalığın kerevit vebası olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.7.4. 1983-1987 yıllarında bazı göllerde kerevit av miktarı (Baran ve Soylu 1989)

GÖLLER	Alan(km ²)	Av Miktarı (Ton)				
		1983	1984	1985	1986	1987
Sapanca	50	58	52	40	5	0
Uluabat	150	400	310	250	20	4
Manyas	150	-	200	57	2.5	0
İznik	300	80	164	126	190	50
B. Akgöl	3	-	5	5	0	0
Poyrazlar	6.5	-	5	5	5	0
G.Marmara	35	-	10	135	200	2
Çivril	40	400	80	1	0	0
Eğirdir	470	-	-	2500	20	0
Beyşehir	600	95	95	100	180	8.5
Akşehir	350	180	250	270	270	80

Aydın ve Polatsu (1992) tarafından Türkiye'nin önemli su kaynaklarında bulunan istakozlarda 1987 yılı itibari ile hastalanma ve ölüm oranları tespit edilmiştir. Ölüm oranı Manyas Gölü'nde % 90-95, Uluabat'ta % 80-90, Çivril'de % 90-95, Eğirdir'de % 90-95, Beyşehir ve Göl Marmara'da % 25 ve Sapanca Gölü'nde % 90-95'tir. Sağlıklı istakoz oranı ise Çivril Gölü'nde % 5-10, Eğirdir Gölü'nde % 1-5 olarak belirtilmiştir. Anonymous (1990)'a göre, Eğirdir Gölü istakozlarında hastalanma oranı 1987 yılında %15, 1988 yılında % 21 ve 1989 yılında % 41 olarak bulunmuştur. Beyşehir Gölü istakozlarında hastalık oranı %21.6, Işıklı (Çivril) Gölü istakozlarında % 25.7 olarak saptanmıştır. Araştırma esnasında sağlıklı yavru kerevitlere rastlanması neslin yenilenmekte olduğu ve hastalığa bağışıklık kazanma ihtimalinin yüksek olduğunun bir kanıtı olarak rapor edilmiştir. Korkmaz ve Atay (1989)'ın Mogan Gölü istakozlarında

hastalanma ve ölüm oranlarının tespiti üzerine yaptıkları çalışmada, lezyonların en çok görüldüğü bölgeleri yürüme bacakları ve abdomen olarak tespit etmişlerdir. En çok hastalık 131-140 mm boy grubunda (%75), en az hastalık ise 41-50 mm boy grubunda (%25) bulunmuştur. Hastalık durumunun aylara göre oranları incelendiğinde, Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerler hesaplanmıştır. Kuşat ve Bolat (1994), Eğirdir Gölü istakozlarında hastalanma oranını % 35 olarak tespit etmişlerdir. Bu oran içerisinde erkeklerde % 13,7 , dişilerde % 21,3 olarak hesaplanmıştır. Hastalık oranının artışında en önemli faktör su sıcaklığı olarak bildirilmiştir.



3.MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

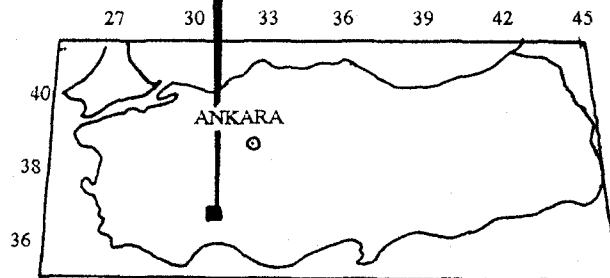
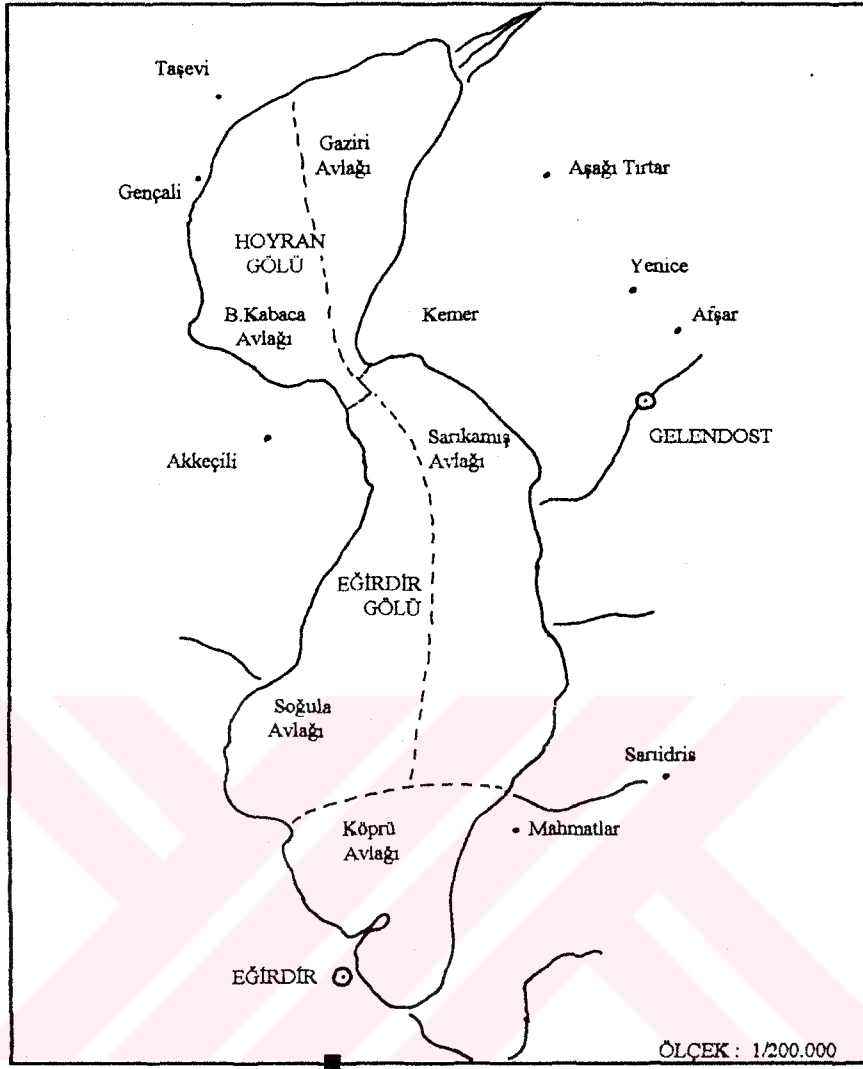
3.1.1. Araştırma Sahası (Eğirdir Gölü)

Isparta il merkezine 35 km. uzaklıkta bulunan Eğirdir Gölü, Göller bölgesinde Kuzey-Güney doğrultusunda bir çukura yerleşmiş, yüzölçümü 488 km² , denizden yüksekliği 918 m., ortalama genişliği 10-11 km. olup gölün orta kesiminde 2.6 km. genişliğinde Kemer Boğazı olarak adlandırılan bir daralma gösterir. Boğazın kuzeyinde kalan kesimine Hoyran, güneyinde kalan kesimine Eğirdir adı verilirse de tamamı için Eğirdir Gölü adı kullanılır (Erdemli 1982, Özen 1990 , Anonymous 1994b)

Eğirdir Gölü limnolojik özellikleri bakımından orta verimli (Olygotroph) göl sınıfına girmektedir (Erdemli 1982). Oluşum itibari ile tektonik bir çöküntü gölü olan Eğirdir Gölü'nün tabanı sığ yerlerde kumlu ve çakıllı bazı yerlerde kayalıktır. Zeminin büyük bir kısmı sarımsı-kırmızı renkli balçıkla kaplıdır. Gölün batı kıyıları ile Gelendost Höyük mevkiinde sazlık ve kayalık olup , diğer kıyılarda saz ve kamışa çok az rastlanır (Şekil 3.1.1), (Becer 1995).

Gölün su girdilerini göl tabanından çıkan kaynak suları, yağışlar ve göle akan küçük mevsimsel dereler oluşturur. Bu dereler; Popa çayı, Hoyran deresi, Gelendost deresi, Çay deresi ve Kayaagzı kaynağıdır. Gölün su giderlerini ise başta Kovada kanalı olmak üzere gölün batı tarafında sayıları 20'yi geçen düdenler, Bedre, Barla, Gençali, Taşevi, Gelendost ve Boğazova pompaj istasyonları vasıtasıyla sulama ve içme suyu olarak verilen sular ile buharlaşmanın neden olduğu su kayıpları oluşturmaktadır (Becer 1995). Fitoplanktonik organizma olarak oligotrofik göllere özgü *Bacillariophyta* (Diatome) bol miktarda bulunmaktadır (Timur vd. 1986). Zooplanktonik organizmalardan *Diatomus sp.*, bentik organizmalardan *Oligochaeta* türleri bol miktarda bulunmaktadır (Bildiren 1991).

Gölde sazan (*Cyprinus carpio*), eğrez (*Vimba vimba*) , sivrisinek balığı (*Gambusia affinis*) ve 1955 yılında göle atılan sudak (*Stizostedion lucioperca*) ile veba hastalığının ortaya çıkmasından sonra sayısı oldukça azalmış olan tatlısu istakozu



Şekil 3.1.1 Araştırma sahası (Eğirdir Gölü).

(*Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842) bulunmaktadır (Becer 1995). Beş balıkçılık alanına sahip gölün kuzeyinde Gaziri ve Büyükkabaca, güneyinde Köprü, Soğula ve Sarıkamış avlağı vardır. Kerevit avcılığının yoğun olarak yapıldığı 1985 yılı öncesi bu balıkçılık alanları içinde kerevit bakımından en verimli bölgeler kuzeyde Büyükkabaca, güneyde ise Sarıkamış avlağıdır (Timur vd. 1986).

Araştırma sahası ile ilgili bilgiler doğrultusunda incelenen örnekler gölün kuzeyinde bulunan Hoyran Gölü'nde Büyükkabaca avlağından, güneyinde ise Köprü ve Sarıkamış avlağından avlanmıştır.

3.1.2. Araştırma Materyali (*A. leptodactylus salinus*)

Araştırmada kullanılan canlı materyal 1960 yılından sonra ülkemiz ekonomisinde önemli bir yer alan fakat 1984 yılından sonra hastalık nedeniyle önemini kaybeden tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842)'dur (Resim 1).



Resim 1. Araştırma materyali *Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842.

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları

Eğirdir Gölü'nden istakozların avlanmasında ağ göz açıklığı 22-25 mm. olan naylon ağdan yapılmış çift girişli huni ağızları 5-7 cm. çapında yaklaşık 40 cm. boyunda yemli pinterler ile ağ göz açıklığı 30 mm. naylon ağdan yapılmış , boyu 125cm.ara gemesi 175 cm. olan 5 adet plastik kaplı tel çemberden yapılmış yemsiz pinterler kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Araştırma Dönemi

Haziran 1995 - Mart 1996 tarihleri arasında yürütölen bu çalışmada göle ayda iki defa , üreme dönemi başlangıcı ve sonunda daha sık gidilmek sureti ile toplam 812 adet tatlısu istakozu avlanarak incelendi.

3.2.2. Boy-Ağırlık ve Eşey Kompozisyonu Yöntemleri

İncelenen istakozların ölçülebilir boyları kumpasla ve mm. hassasiyetli şerit metreyle ağırlıklar ise mg. hassasiyetli terazi kullanılarak yapıldı. İstakozların cinsiyet ayrımı Atay (1984)'ın belirttiği yöntemle makroskobik olarak incelenerek tespit edildi. Boyu , ağırlığı ve eşeyi tespit edilen istakozlar eşeylerine göre , 10 mm. aralıkla boy gruplarına , 10 gr. aralıkla da ağırlık gruplarına ayrılarak populasyonun boy, ağırlık ve eşey kompozisyonu saptandı.

3.2.3. Büyüme (Boy- Ağırlık İlişkisi) Tespit Yöntemleri

Eğirdir Gölü'ndeki kerevitlerin büyüme ve gelişme durumları örneklerin boy-ağırlık arasındaki ilişki ele alınarak yapıldı. Eşeylerine göre 10 mm. boy gruplarına ayrılan 812 adet kerevitin her boy grubundaki ortalama boy ve ortalama ağırlıkları hesaplandı.

Bu ortalama değerlerden faydalanılarak Le Cren (1951)'in allometrik büyüme modeli formülü ile ($W = a L^b$) dişi ve erkekler için ilişi denklemleri elde edildi. Bu denklemler aracılığı ile dişi ve erkeklerin boy gruplarına göre matematiksel ortalama boy ve ağırlıklar saptandı, regresyon eğrileri elde edildi. a ve b regresyon değerleri GM fonksiyonel regresyon denklemleri kullanılarak hesaplandı (Ricker 1973).

Kerevitlerin boy-ağırlık ilişisindeki mevsimsel değişiklikleri ortaya koyabilmek için de her ay yakalanan dişi ve erkeklerin aylık boy-ağırlık ilişi denklemleri elde edilerek aynı boydaki bireylerin aylara göre boy ve ağırlıkları tespit edildi.

3.2.4. Yumurta Verimliliği Tespit Yöntemleri

Populasyonun yumurta verimliliğinin tespiti için total boy-yumurta sayısı ve canlı ağırlık- yumurta sayısı ilişikleri dikkate alınarak toplam 49 adet yumurtalı dişinin pleopodları üzerindeki yumurtaları sayılarak ortaya kondu. Dişilerin boy ve ağırlığına bağlı olarak yumurta verimliliği denklemleri ile eğrileri elde edildi.

Bu çalışmada verilerin değerlendirilmesinde istatistik metodları kullanıldı. İstatistiksel önem kontrolleri "t" testi ile uyum kontrolleri ise " χ^2 " testine göre $P=0.05$ güven sınırı esas alınarak yapıldı (Ricker 1973, Elbek ve Oktay 1989, Düzgüneş ve ark. 1993, Koray 1993).

3.2.5. Hastalık Durumu Tespit Yöntemleri

Eğirdir Gölü'nde 1995 yılında itibaren populasyonda çok büyük kayıplara neden olan kerevit vebasısı (Crayfish plaque) hastalığının son durumunu tespit amacıyla, yakalanan kerevitler arasında vücutları üzerinde morfolojik düzeyde patolojik unsurları taşıyan bireyler tespit edildi (Timur ve Timur 1988, Amlacher 1970, Atay 1984). 1995 yılı Haziran ayından itibaren örnekler arasındaki hastalıklı bireyler eşeilerine ve aylara göre tespit edilerek hastalık oranı % değerlerle hesaplandı.

4. BULGULAR

4.1. *Astacus leptodactylus salinus*'un Populasyon Yapısı

4.1.1. Boy Kompozisyonu

Eğirdir Gölü'nden Haziran 1995 ile Mart 1996 tarihleri arasında avlanan, eşeyleri ve boyları tespit edilen toplam 812 *A. leptodactylus salinus* 'un dişi ve erkeklerin boy gruplarına göre %N dağılımı şekil 4.1.1.' de gösterilmiştir. İncelenen 812 kerevit bireyi içersinde dişiler 51-155 mm. erkekler 50-165 mm. boylar arasında yer almıştır (Çizelge 4.1.1. ve Şekil 4.1.1).

Şekil 4.1.1.'de görüldüğü gibi toplam 812 kerevit bireyinin %65.13 'nü boyları 90 mm.'den büyük bireyler (90-167 mm.), %34.87'sini boyları 90 mm. den küçük bireyler oluşturmaktadır. Avlanabilir büyüklükteki (90 mm. \leq) kerevitlerin % 33.36 sı 90-120 mm. boylar arasında, % 31.77 'si ise 120 mm.den büyük kerevitler olarak tespit edilmiştir. Populasyonda 130 mm.'den büyük olan bireylerin oranı boy arttıkça önemli derecede azalma göstermiştir. Populasyonun % 34.87 'sini teşkil eden ve boyları 50-89 mm. arasında bulunan kerevitlerin ise % 24.14'ünü boyları 70-89 mm. arasında olan kerevitler, % 10.73 'ünü de boyları 70 mm. 'den daha küçük bireyler oluşturmaktadır.

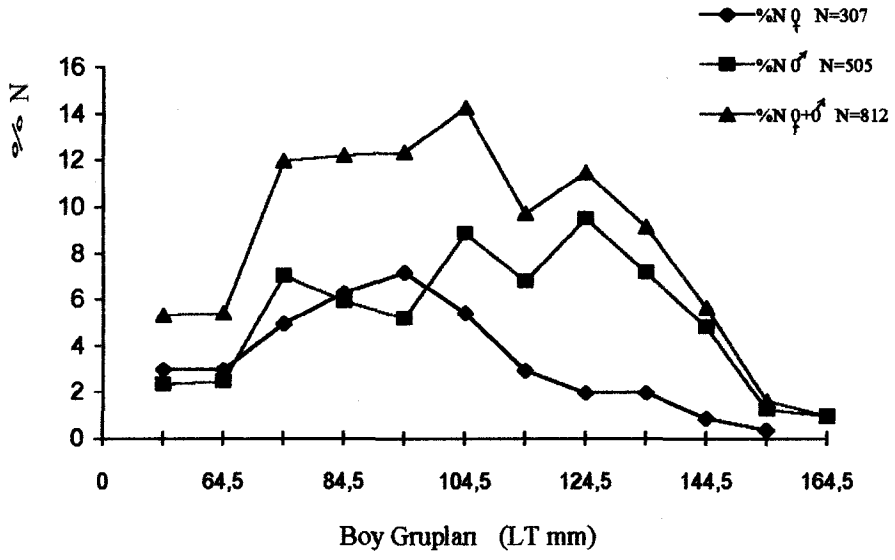
Avlanan toplam 812 kerevit bireyinin boy gruplarına göre tespit edilen % oranları boylara bağlı olarak değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.1.1. "a" sütunu). İncelenen 812 kerevit örneği arasında en yüksek oran 100-109 mm. (% 14.28) boy grubunda tespit edilmiş, bu boy grubunu sıra ile 90-99 mm. (% 12.30), 80-89 mm. (%12.19) ve 70-79 mm.(% 11.95) boy grupları takip etmektedir (Çizelge 4.1.1. toplam Na sütunu).

Çizelge 4.1.1" a" sütunu , aylara göre incelendiğinde, 100-109 mm. boy grubunda en yüksek değere % 3.56 'lık oranla Temmuz ayı sahiptir. Bu boy gruplarından düşük değere sahip olan 130-139 mm. (%9.11) boy grubunda Aralık ayı (% 3.94) diğer aylara göre maksimum değerlerde bulunmuştur. Haziran ayından Ekim sonuna kadar 139 mm.'den büyük bireye rastlanmazken Kasım ayından itibaren 140-167 mm. boy gruplarında kerevitlere daha çok rastlanmıştır. 70 mm.'den küçük bireylerde çalışma süresince aylara düşen % oranlarında önemli bir fark görülmemiştir.

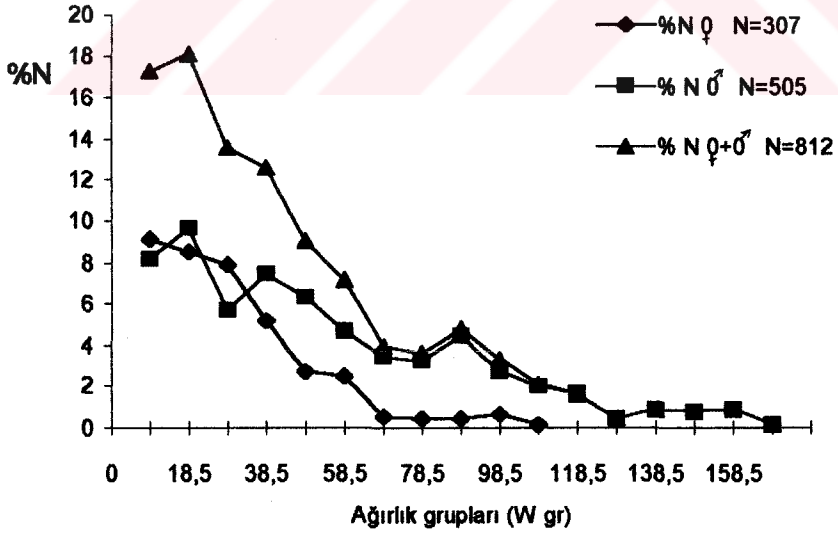
Çizelge 4.1.1 "b" sütunlarında görüldüğü gibi, her ay kerevit sepetlerinden elde edilerek incelenen bireylerin boy gruplarına göre tespit edilen % oranlarında aylar

Çizelge 4.1.1. Toplam 812 kerevit bireyinin aylara göre ve aylık olarak % N dağılımı (Na: Toplam birey içindeki %, Nb: Aylık avlanan birey içindeki %)

BOY GRUPLARI	HAZİRAN		TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL		EKİM		KASIM		ARALIK		OCAK		ŞUBAT		MART		TOPLAM			
	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb	N	%Na %Nb		
50-59	3	0.37 4.76	1	0.12 1.03	2	0.25 2.00	5	0.62 5.21	3	0.37 3.80	1	0.12 1.16	-	-	-	-	3	0.37 5.36	5	0.62 6.58	19	2.35		
	2	0.25 3.17	1	0.12 1.03	2	0.25 2.00	2	0.25 2.08	3	0.37 3.80	3	0.37 3.80	3	0.37 2.97	3	0.37 5.17	3	0.25 3.58	3	0.37 3.95	24	2.96		
	2	0.25 3.17	1	0.12 1.03	4	0.49 4.00	2	0.25 2.08	1	0.12 1.26	1	0.12 1.16	-	-	1	0.12 1.73	5	0.62 8.92	3	0.37 3.95	20	2.46		
60-69	1	0.12 1.59	1	0.12 1.03	1	0.12 1.00	1	0.12 1.04	-	-	3	0.37 3.80	2	0.25 1.98	3	0.37 5.17	5	0.62 8.92	7	0.86 9.21	24	2.96		
	3	0.37 4.76	5	0.62 5.16	7	0.86 7.00	1	0.12 1.04	2	0.25 2.53	18	2.21 20.94	4	0.49 3.96	3	0.37 5.17	11	1.35 19.94	3	0.37 3.95	57	7.02		
70-79	5	0.62 7.94	2	0.25 2.06	4	0.49 4.00	6	0.74 6.25	2	0.25 2.53	11	1.35 12.79	1	0.12 0.99	3	0.37 5.17	3	0.37 5.36	3	0.37 3.95	40	4.93		
	11	1.35 17.46	9	1.10 9.28	4	0.49 4.00	4	0.49 4.16	1	0.12 1.26	11	1.35 12.79	1	0.12 0.99	2	0.25 3.45	3	0.37 5.36	2	0.25 2.63	48	5.91		
80-89	4	0.49 6.35	12	1.48 12.38	7	0.86 7.00	8	0.98 8.34	1	0.12 1.26	12	1.48 13.95	-	-	4	0.49 6.90	1	0.12 1.78	2	0.25 2.63	51	6.28		
	3	0.37 4.76	8	0.98 8.25	7	0.86 7.00	6	0.74 6.25	3	0.37 3.80	1	0.12 1.16	-	-	6	0.74 10.33	2	0.25 3.58	6	0.74 7.89	42	5.16		
90-99	8	0.98 12.71	10	1.23 10.30	12	1.48 12.00	13	1.60 13.54	10	1.23 12.66	-	-	-	-	1	0.12 1.73	1	0.12 1.78	3	0.37 3.95	58	7.14		
	3	0.37 4.76	18	2.21 18.56	10	1.23 10.00	16	1.97 16.67	18	2.21 22.79	-	-	-	-	2	0.25 3.58	5	0.62 6.58	5	0.62 6.58	72	8.86		
100-109	4	0.49 6.35	11	1.35 11.34	10	1.23 10.00	7	0.86 7.29	5	0.62 6.33	1	0.12 1.16	-	-	1	0.12 1.73	1	0.12 1.78	4	0.49 5.26	44	5.42		
	3	0.37 4.76	11	1.35 11.34	8	0.86 8.00	6	0.74 6.25	9	1.10 11.40	2	0.25 2.33	4	0.49 3.96	4	0.49 6.90	3	0.37 5.36	5	0.62 6.58	55	6.78		
110-119	1	0.12 1.59	1	0.12 1.03	4	0.49 4.00	3	0.37 3.13	3	0.37 3.80	4	0.49 4.65	4	0.49 4.65	3	0.37 2.97	1	0.12 1.73	2	0.25 3.58	2	0.25 2.63	24	2.95
	2	0.25 3.17	3	0.37 3.09	12	1.48 12.00	7	0.86 7.29	13	1.60 16.46	5	0.62 5.81	5	0.62 5.81	19	2.34 18.81	12	1.48 20.68	1	0.12 1.78	3	0.37 3.95	77	9.49
120-129	1	0.12 1.59	-	-	1	0.12 1.00	1	0.12 1.04	1	0.12 1.26	2	0.25 2.33	2	0.25 2.33	3	0.37 2.97	-	-	4	0.49 7.14	3	0.37 3.95	16	1.97
	2	0.25 3.17	-	-	2	0.25 2.00	5	0.62 5.21	3	0.37 3.80	5	0.62 5.81	31	3.82 30.69	3	0.37 5.17	3	0.37 5.17	2	0.25 3.58	5	0.62 6.58	58	7.14
130-139	3	0.37 4.76	2	0.25 2.06	1	0.12 1.00	-	-	-	-	2	0.25 2.33	1	0.12 0.99	2	0.25 3.45	2	0.25 3.58	3	0.37 3.95	16	1.97		
	1	0.12 1.59	2	0.25 2.06	2	0.25 2.00	3	0.37 3.13	4	0.49 5.06	1	0.12 1.16	19	2.34 18.81	2	0.25 3.45	1	0.12 1.78	4	0.49 5.26	39	4.81		
140-149	1	0.12 1.59	-	-	-	-	-	-	-	2	0.25 2.33	1	0.12 0.99	1	0.12 1.73	1	0.12 1.78	1	0.12 1.78	1	0.12 1.32	07	0.86	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0.86 6.94	2	0.25 3.45	-	-	-	-	1	0.12 1.32	10	1.23	
150-159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.12 1.16	1	0.12 0.99	1	0.12 0.99	-	-	-	-	1	0.12 1.32	03	0.37	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.12 0.99	1	0.12 0.99	4	0.49 6.90	1	0.12 1.78	2	0.25 2.63	08	0.98	
160-169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	33	4.07 52.36	57	7.00 58.75	58	7.14 58.00	55	6.78 57.29	54	6.63 68.36	45	5.53 52.32	86	10.58 85.15	39	4.81 67.23	34	4.19 60.72	44	5.44 57.90	505	62.19		
Toplam	30	3.69 47.64	40	4.93 41.25	42	5.16 42.00	41	5.04 42.71	25	3.08 31.64	41	5.05 47.68	15	1.84 14.85	19	2.33 32.77	22	2.71 39.28	32	3.94 42.10	307	37.81		
P=0.05		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05		P < 0.05		P > 0.05		P < 0.05		P < 0.05		P > 0.05		P > 0.05		P < 0.05		



Şekil 4.1.1 Eğirdir Gölü kerevitlerinin boy gruplarına ve eşyelerine göre %N dağılımı



Şekil 4.1.2. Eğirdir Gölü kerevitlerinin ağırlık gruplarına ve eşyelerine göre %N dağılımı

arasında farklılık görüldü. 70-99 mm. boylar arasında en yüksek değere Kasım (% 61.63) ayında rastlandı. Aynı boy grubunda Haziran (% 53.98), Temmuz (% 47.43) ve Ağustos (% 41.00) ayları Kasım ayından az bulundu. 100-139 mm boy grubunda Ekim (% 65.84) ve Aralık (% 60.39) ayında incelenen kerevitlerin oranı diğer aylardan yüksek bulunmuştur. 139 mm'den büyük bireylerin oranı yaz ve sonbahar aylarına oranla kış aylarında (Aralık % 28.72, Ocak % 12.0 ve Şubat % 26.78) daha yüksek tespit edilmiştir.

4.1.2. Ağırlık Kompozisyonu

Avlanarak incelenen 812 adet kerevit bireyinin eşeylerine ve canlı ağırlıklarına göre 10 gr. sıra aralıklarıyla tespit edilen ağırlık gruplarındaki bireylerin % N dağılımı şekil 4.1.2'de gösterilmiştir.

Toplam 812 birey arasında vücut ağırlıkları 8.5-18.5 ve 28.5-38.5 gr. ağırlıklar arasında olan bireylerin oranı diğer ağırlık gruplarından fazla olup toplam populasyonun % 61.44'nü teşkil etmektedir. Bu oranın % 35.34'ü 8.5-18.5 gr. % 26.10'u, ise 28.5-38.5gr. ağırlıklar arasında bulunmuştur. Gölde, vücut ağırlıkları 38.5 gr.'dan büyük olan bireylerin oranı ağırlık grupları boyunca giderek azalmıştır (Şekil 4.1.2.).

Populasyonda erkeklerin ağırlıkları 4.5-167.7 gr. arasında, dişilerin ağırlıkları ise 4.8-106.3 gr. arasında tartılmıştır. 106.3 gr'dan fazla ağırlıklarda dişi bireylere rastlanmamıştır. Şekil 4.1.2.'de gösterildiği gibi, aynı ağırlık gruplarındaki dişi ve erkeklerin oranları farklılık göstermektedir. 8.5 gr. ile 28.5 gr. ağırlık gruplarında dişiler, diğer bütün gruplarda erkeklerin oranı daha fazla tespit edilmiştir.

4.1.3. Eşey Kompozisyonu

Haziran 1995- Mart 1996 tarihleri arasında on aylık çalışma süresinde incelenen 812 kerevitin %62.19'unu erkeklerin, %37.81'ni dişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.1). İncelenen örneklerde erkeklerin dişilerden fazla olması istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Eşeylerin % oranları boy gruplarına ve aylara göre değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.1.1). Çalışma süresi boyunca aylık olarak incelenen örneklerde, her ay erkeklerin oranı dişilerden fazla bulunmuştur. Fakat eşeyler arasındaki bu farklılıklar

istatistiki bakımdan Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım, Şubat ve Mart aylarında önemsiz ($P>0.05$) olduğu saptandı (Çizelge 4.1.1).

4.2 Populasyonun Büyüme Durumu (Boy-Ağırlık İlişkisi)

Toplam 812 tatlısu istakozunun eşeylerine ve boy gruplarına göre , ölçüm ve tartım yoluyla her boy grubundaki bireyler için belirlenen minimum-maksimum boy ve ağırlıklar ile ortalama boylar - ortalama vücut ağırlıkları ve aynı boy grupları için Le Cren (1951) 'nin $W = a L^b$ formülüyle matematiksel olarak hesaplanan ortalama ağırlıklar çizelge 4.2a. 'da verilmiştir.

İncelenen 307 dişinin boyları 51-155 mm. arasında, tartım yoluyla tespit edilen canlı ağırlıklar ise, bu boylar itibariyle 4.8 gr. (51mm.) ile 106.3gr. (155mm.) arasında değişiklik göstermiştir. 505 erkek bireyin boyları ise 50-165 mm. arasında, canlı ağırlıklarda 4.5gr. (50 mm.) ve 167.7gr. (153 mm.) arasında değişmektedir. İncelenen erkek ve dişi bireylerde 106.3 gr. 'dan büyük dişi ve 167.7gr.'dan büyük erkek bireye raslanmamıştır.

Çizelge (4.2a.)'de gösterildiği gibi, dişilerin boy gruplarına göre tartım yoluyla saptanan ortalama canlı ağırlıkları 50-59mm boy grubunda 5.81gr. 150-159 mm. boy grubunda 100.4 gram arasında değişmektedir. Aynı boy gruplarında erkeklerin tartım yoluyla bulunan ortalama ağırlıkları 5.88 gr. ile 126.23 gr. arasındadır. Erkeklerin 160-169 mm.boy grubundaki ortalama ağırlığı ise 156.64 gr. olarak tespit edilmiştir.

Bütün boy gruplarında erkekler ile dişiler arasında tartım yoluyla elde edilen ortalama ağırlıklar arasında farklılıklar elde edildi. 60-69 mm. boy grubunda dişiler erkeklerden, diğer boy gruplarında ise erkeklerin ağırlıkları dişilerden fazla bulunurken, bu farklılıklar 50-59 mm. ve 60-69 mm. boy gruplarında önemsiz ($P>0.05$) diğer boy gruplarında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

812 kerevit bireyinin boy-ağırlık ilişkisi bakımından büyüme durumu aynı zamanda matematiksel olarak da incelenerek,

307 dişi tatlısu istakozu için;

$$\text{Log } W = - 4.057246 + 2.774990 \times \text{Log } L$$

505 erkek tatlısu istakozu için;

$$\text{Log } W = - 4.700196 + 3.125897 \times \text{Log } L$$

Çizelge 4.2a. İncelenen kerevitlerin dişi, erkek ve dişi + erkek karışımında ölçülen ve tartılan ortalama boy ve ağırlıklar ile matematiksel olarak hesaplanan ağırlıklar. (a) Ölçülen, tartılan ort. boy ve ağırlıklar. (b) Hesaplanan ort. ağırlıklar, (c) Minimum ve maksimum değerler.

BOY GRP. L(mm)	D İ Ş İ L E R			E R K E K L E R			D İ Ş İ + E R K E K						
	N	\bar{L} (a)	\bar{W} (gr) (a)	N	\bar{L} (mm) (a)	\bar{W} (gr) (a)	N	\bar{L} (mm) (a)	\bar{W} (gr) (a)	Fark			
50-59	24	54.62 ± 2.53 (51-59)	5.81 ± 0.68 (4.8-7.5)	19	55.00 ± 2.73 (50 - 59)	5.99 ± 0.94 (4.5 - 7.4)	43	54.81 ± 2.59 (50 - 59)	5.88 ± 0.80 (4.5 - 7.5)	0.49	5.50	5.48	0.40**
60-69	24	65.21 ± 2.86 (60-69)	9.41 ± 2.23 (5.7-12.5)	20	64.30 ± 2.79 (60 - 69)	9.05 ± 2.65 (5.6-13.5)	44	64.79 ± 2.83 (60 - 69)	9.22 ± 2.41 (5.6 - 13.5)	0.09	8.96	9.15	0.07
70-79	40	74.07 ± 3.03 (70-79)	13.06 ± 1.93 (9.6-16.4)	57	74.36 ± 2.60 (70 - 79)	14.00 ± 2.41 (9.0 - 18.0)	97	74.24 ± 2.77 (70 - 79)	13.61 ± 2.26* (9.0 - 18.0)	0.10	14.10	13.89	0.28
80-89	51	84.45 ± 2.80 (80-89)	19.47 ± 3.55 (14.4-29.4)	48	85.00 ± 2.91 (80 - 89)	19.67 ± 3.28 (14.6-27.8)	99	84.71 ± 2.85 (80 - 89)	19.56 ± 3.40* (14.4-29.4)	1.76	21.43	20.81	1.25**
90-99	58	93.65 ± 3.26 (90-99)	27.27 ± 4.53 (19.9-36.8)	42	94.83 ± 2.72 (90 - 99)	28.53 ± 4.24 (17.6 - 38.2)	100	94.15 ± 3.08 (90 - 99)	27.80 ± 4.43* (17.6-38.2)	1.64	30.17	28.76	0.96**
100-109	44	103.75 ± 2.71	36.27 ± 5.90 (24.9-54.2)	72	104.58 ± 2.42 (100 - 109)	39.26 ± 5.05 (24.7-49.7)	116	104.86 ± 2.55 (100 - 109)	38.12 ± 5.55* (24.7 - 54.2)	1.70	40.96	40.01	1.89**
110-119	24	113.87 ± 2.45 (110-119)	45.10 ± 5.11 (35.2-56.6)	55	113.85 ± 2.50 (110 - 119)	52.12 ± 7.40 (41.0-82.5)	79	113.86 ± 2.47 (110 - 119)	49.98 ± 7.50* (35.2 - 82.5)	1.30	53.42	51.50	1.52
120-129	16	123.37 ± 2.73 (120-128)	53.00 ± 7.33 (41.3-67.6)	77	124.16 ± 2.52 (120 - 129)	71.74 ± 11.85 (51.0-99.2)	93	124.02 ± 2.56 (120 - 129)	68.52 ± 13.24* (41.3 - 99.2)	1.69	70.05	66.92	1.60
130-139	16	133.00 ± 2.94 (130-139)	65.10 ± 7.67 (57.1-86.6)	58	133.91 ± 2.83 (130 - 139)	91.96 ± 15.05 (55.8 - 118.4)	74	133.71 ± 2.86 (130 - 139)	86.92 ± 17.73* (55.8 - 118.4)	3.25	88.71	84.28	1.84
140-149	7	145.00 ± 3.16 (140-149)	89.54 ± 8.50 (76.3-96.8)	39	142.89 ± 2.57 (140 - 148)	108.48 ± 18.42 (80.9-149.3)	46	143.21 ± 2.73 (140 - 149)	105.60 ± 18.53* (76.3 - 149.3)	0.19	108.67	104.00	1.60
150-159	3	152.33 ± 2.51 (150-155)	100.4 ± 5.90 (94.5-106.3)	10	152.00 ± 1.88 (150 - 156)	145.30 ± 11.81 (132.5-167.7)	13	152.08 ± 1.93 (150 - 156)	126.23 ± 39.01* (94.5 - 167.7)	13.47	131.83	125.04	1.19
160-169	-	-	-	8	162.25 ± 1.83 (160 - 165)	156.64 ± 5.97 (146.5-163.6)	8	162.25 ± 1.83 (160 - 165)	156.64 ± 5.97* (146.5-163.6)	5.02	161.66	161.66	5.02**
TOPLAM	307	92.67 ± 22.85 (51 - 155)	29.18 ± 20.04 (4.8 - 106.3)	505	107.21 ± 26.12 (50 - 165)	52.91 ± 37.54 (4.5 - 167.7)	812	101.72 ± 25.90 (50 - 165)	43.94 ± 34.05* (4.5 - 167.7)	8.64	44.27	36.46	7.48**

* P < 0.05 : Eşeyler arasında tartılan ortalama ağırlıkların farkı.

** P < 0.05 : Eşeyler arasında tartım ve hesapla bulunan ortalama ağırlıkların farkı.

812 erkek + dişi istakoz için ise,

$$\text{Log } W = - 4.589746 + 3.064425 \times \text{Log } L$$

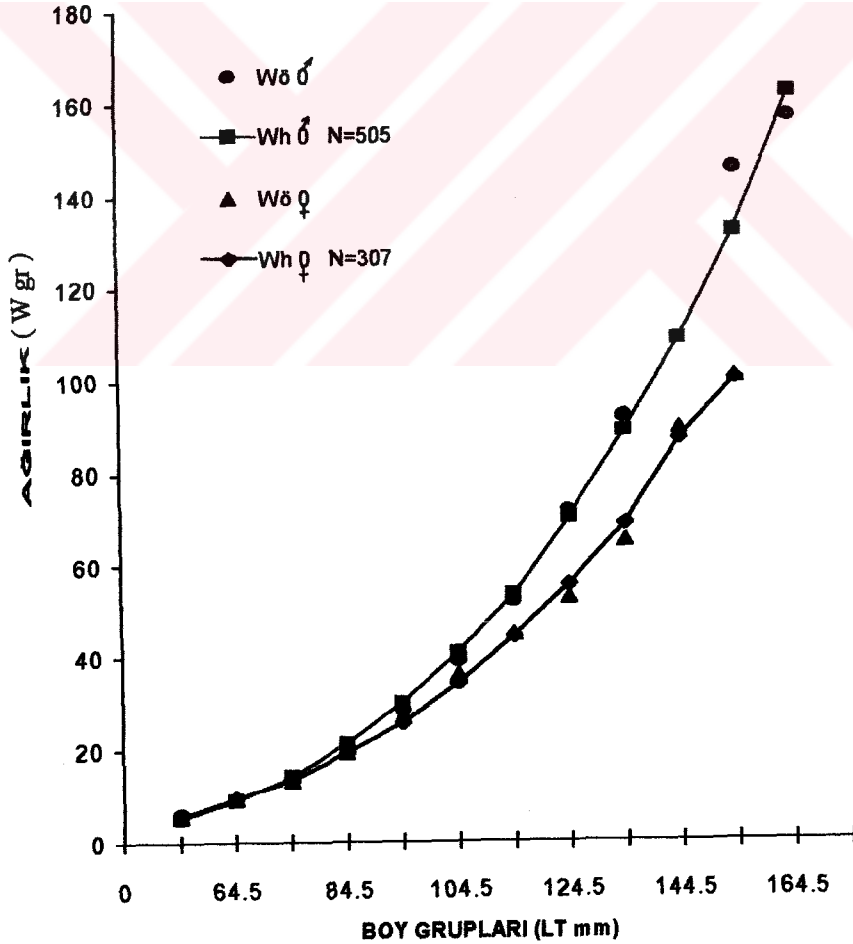
şekilde boy-ağırlık ilişkisi denklemleri hesaplandı. Bu denklemlerden yararlanarak her boy grubu için hesaplanan ortalama ağırlıklar ile aynı boy grupları için tartım yoluyla elde edilen ortalama ağırlıklar arasında bazı farklılıklar tespit edildi (Çizelge 4.2a). Dişilerde bu fark en az 0.00 gr. (50-59 mm) en çok 3.52 gr. (130-139 mm.), erkeklerde 0.09 gr. (60-69mm.) ile 13.47gr. (150-159mm.) arasındadır. Bütün boy gruplarında, hesaplanan ortalama ağırlıklar ile tartılan ortalama ağırlıklar arasındaki farklar istatistiki açıdan 50-59 mm., 80-89 mm., 90-99 mm., 100-109 mm. ve 160-169 mm. boy gruplarında önemli ($P < 0.05$), diğer boy gruplarında önemli olmadığı ($P > 0.05$) saptanmıştır (Çizelge 4.2a).

Boy gruplarına göre elde edilen ortalama ağırlıklar ile şekil 4.2a' da gösterilen boy-ağırlık ilişkisi ($W = a L^b$) regresyon eğrisinden anlaşılacağı gibi bireylerin boyu arttıkça vücut ağırlıkları da artmaktadır. Fakat bireylerin vücut ağırlıklarındaki ortalama oransal ağırlık artışları (\overline{OW}), boy gruplarına göre ve boyya bağlı olarak farklılık göstermektedir (Çizelge 4.2b). 50-59 mm. boy grubundaki oransal ağırlık artışı erkek ve dişiler için 0.63, 140-149 mm. boy grubunda erkeklerde 0.21 ve dişilerde 0.14 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2b). Her iki eşeyde de sözü geçen boy grupları arasında, boy büyüdükçe oransal ağırlık artışı düşmekte ve küçük bireylerin oransal ağırlık artışı büyük bireylerden daha fazla olmaktadır.

Çizelge 4.2b. İncelenen kerevit bireylerinin $W = a L^b$ formülüne göre matematiksel olarak bulunan ağırlık ortalamaları (\overline{W}_{gr}) ile yıllık ortalama oransal ağırlık artışları (\overline{OW}).

Boy Grupları	Dişiler		Erkekler	
	\overline{W}	\overline{OW}	\overline{W}	\overline{OW}
50-59	5.81	0.63	5.50	0.63
60-69	9.49	0.42	8.96	0.57
70-79	13.52	0.43	14.10	0.52
80-89	19.46	0.33	21.43	0.40
90-99	25.92	0.32	30.17	0.35
100-109	34.44	0.29	40.96	0.30
110-119	44.60	0.24	53.42	0.31
120-129	55.70	0.23	70.05	0.26
130-139	68.62	0.27	88.71	0.22
140-149	87.20	0.14	108.67	0.21
150-159	100.01	-	131.83	0.22
160-169	-	-	161.66	-

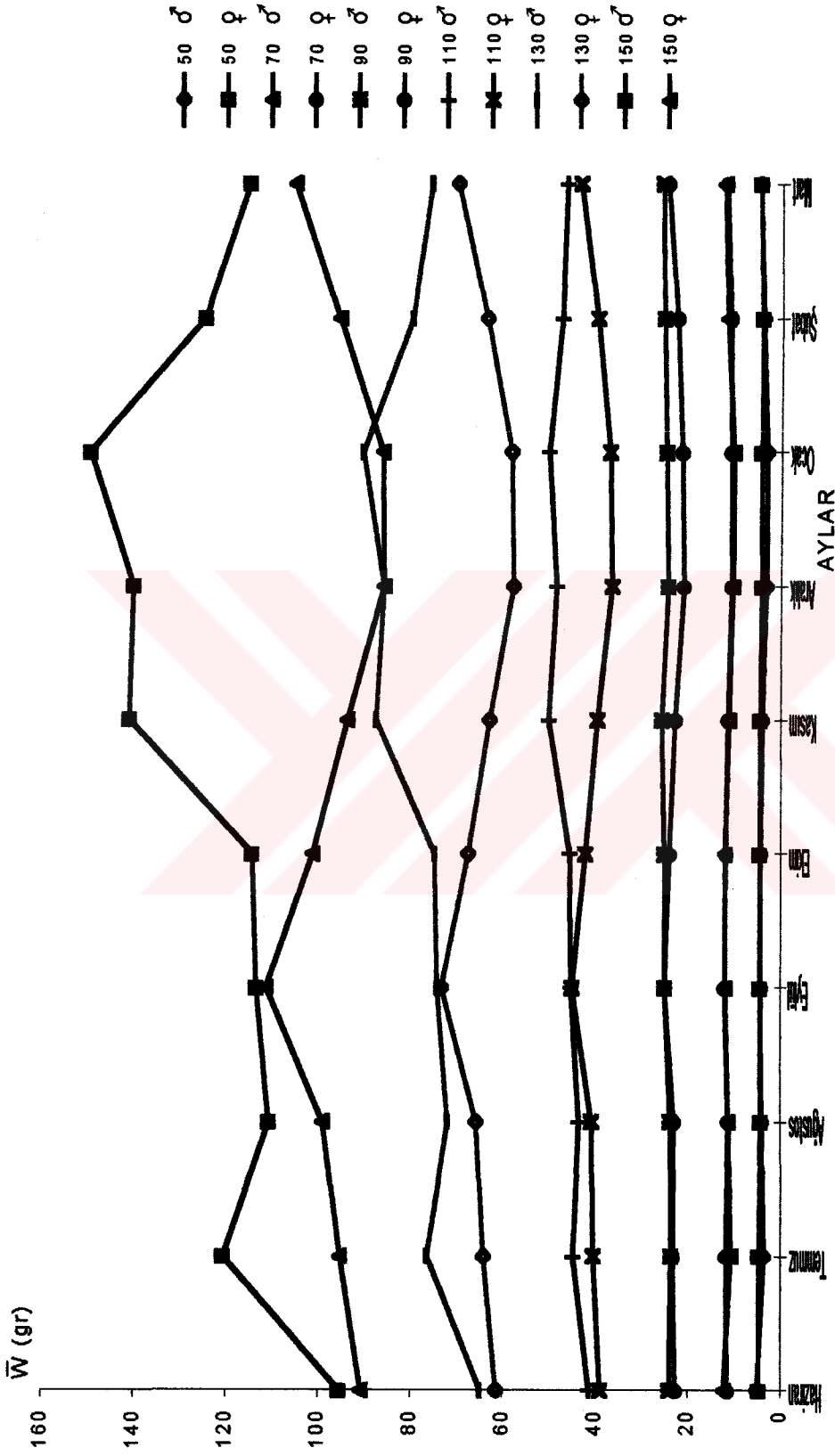
Dişi ve erkeklerde aylara göre matematiksel olarak hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametre değerleri (a , b) ile denklemleri çizelge 4.2c 'de bu denklemlerden yararlanılarak aynı boydaki bireyler için hesaplanan aylık ortalama ağırlıklar şekil (4.2b)'de gösterilmiştir. Her iki eşeyin boy-ağırlık ilişkisi ve parametre değerleri (a , b) ile aynı boydaki kerevitler için hesaplanan ağırlıklar aylara göre değişiklik göstermiştir. Dişilerin " a " parametresi Haziran ayında maksimum (0.0001102), Eylül ayında minimum (0.0000480), erkeklerin " a " parametre değerlerinin ise, Haziran ayında maksimum (0.0001267), Ocak ayında minimum (0.0000032) olduğu tespit edilmiştir. " a " ve " b " parametre değerleri arasında ters bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Dişilerde " b " değerinin en yüksek olduğu Eylül ayında (2.924872) " a " değeri en düşük (0.0000480), erkeklerde " b " parametresinin en yüksek olduğu Ocak ayında (3.523481), " a " değeri düşük (0,0000032) seviyede bulunmuştur (Çizelge 4.2c).



Şekil 4.2a. Toplam 812 kerevitte boy - ağırlık ilişkisi regresyon eğrisi.

Çizelge 4.2c. Toplam 812 kerevitin aylara göre tespit edilen boy-ağırlık ilişkisi regresyon (a,b) değerleri ile denklemleri.

AYLAR	DİŞİLER				ERKEKLER			
	N	Parametre a	Parametre b	Formül $\text{Log W} = \text{Loga} + \text{b} \times \text{Log L}$	N	Parametre a	Parametre b	Formül $\text{Log W} = \text{Loga} + \text{b} \times \text{Log L}$
HAZİRAN	30	0.000110	2.718320	$\text{LogW} = -3.957733 + 2.718320 \times \text{LogL}$	33	0.000126	2.700555	$\text{LogW} = -3.896882 + 2.700555 \times \text{LogL}$
TEMMUZ	40	0.000094	2.759212	$\text{LogW} = -4.025958 + 2.759212 \times \text{LogL}$	57	0.000013	3.192795	$\text{LogW} = -4.866553 + 3.192795 \times \text{LogL}$
AĞUSTOS	42	0.000057	2.866203	$\text{LogW} = -4.242069 + 2.866203 \times \text{LogL}$	58	0.000030	3.011111	$\text{LogW} = -4.509062 + 3.011111 \times \text{LogL}$
EYLÜL	41	0.000048	2.924872	$\text{LogW} = -4.318637 + 2.924872 \times \text{LogL}$	55	0.000039	2.967306	$\text{LogW} = -4.402808 + 2.967306 \times \text{LogL}$
EKİM	25	0.000071	2.825862	$\text{LogW} = -4.144932 + 2.825862 \times \text{LogL}$	54	0.000038	2.973156	$\text{LogW} = -4.412075 + 2.973156 \times \text{LogL}$
KASIM	41	0.000084	2.778443	$\text{LogW} = -4.075434 + 2.778443 \times \text{LogL}$	45	0.000007	3.338191	$\text{LogW} = -5.115826 + 3.338191 \times \text{LogL}$
ARALIK	15	0.000084	2.759362	$\text{LogW} = -4.072220 + 2.759362 \times \text{LogL}$	86	0.000004	3.430283	$\text{LogW} = -5.318657 + 3.430283 \times \text{LogL}$
OCAK	19	0.000100	2.725297	$\text{LogW} = -3.995909 + 2.725297 \times \text{LogL}$	39	0.000003	3.523481	$\text{LogW} = -5.492846 + 3.523481 \times \text{LogL}$
ŞUBAT	22	0.000066	2.827848	$\text{LogW} = -4.174084 + 2.827848 \times \text{LogL}$	34	0.000020	3.115811	$\text{LogW} = -4.684565 + 3.115811 \times \text{LogL}$
MART	34	0.000065	2.853313	$\text{LogW} = -4.187057 + 2.853313 \times \text{LogL}$	42	0.000047	2.933865	$\text{LogW} = -4.323455 + 2.933865 \times \text{LogL}$
TOPLAM	307	0.000087	2.774990	$\text{LogW} = -4.057246 + 2.774990 \times \text{LogL}$	505	0.000019	3.125897	$\text{LogW} = -4.700196 + 3.125897 \times \text{LogL}$



Şekil 4.2b. Eğirdir Gölü'nde bazı boylardaki kerevitlerde hesaplanan aylık ortalama oransal ağırlık artışları

Dişi ve erkek istakozların aylara göre matematiksel olarak saptanan vücut ağırlıkları mevsimlere bağlı olarak değişmektedir. Aynı boylardaki kerevitlerin vücut ağırlıkları genel olarak Haziran ayından Eylül ayı sonuna kadar artmakta, Ocak ayı sonuna kadar azalmakta ve Ocak ayından sonra tekrar artmaktadır (Şekil 4.2b). Dişilerde en önemli azalma üreme faaliyeti gösterdikleri (çiftleşme ve yumurta bırakma) Kasım ve Aralık aylarında, maksimum ağırlık artışının da Eylül ayında meydana geldiği saptandı. Erkek istakozlarda maksimum ağırlık artışı Ocak ayında en düşük ağırlık artışı ise Haziran ayında meydana gelmiştir. Küçük boydaki kerevitler hariç (50-90 mm.) büyük boylardaki kerevitlerin arasında erkeklerin canlı ağırlıkları aynı boydaki dişilerden bütün aylar boyunca daha az ağırlık kaybı göstermektedir (Şekil 4.2b).

İncelenen toplam 812 dişi - erkek karışımı kerevitlerin boyları 50-165 mm. ağırlıkları 4.5 - 167.7 gr. arasında değişiklik göstermiştir. Populasyonun (812) ortalama boyu 101.72 ± 25.9 mm. ortalama ağırlığı 43.94 ± 34.05 gr. olarak hesaplanmıştır. 307 dişi kerevitin ortalama boyu 92.67 ± 22.85 mm. ortalama ağırlığı 29.18 ± 20.04 gr. ve 505 erkek kerevitin ortalama boyu 107.21 ± 26.12 mm. ve ortalama ağırlığı 52.91 ± 37.54 gr. olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2a).

4.3. Üreme Büyüklüğü ve Mevsimi

4.3.1 Üreme Büyüklüğü

İlk eşeyssel olgunluğa en az hangi büyüklüklerde iken ulaştığını saptayabilmek için, abdomenleri altında yumurta bulunan en küçük dişiler ile sperm verebilen en küçük erkek bireylerin boy ve ağırlıkları esas alınmıştır.

Gölden yakalanan 49 adet dişi istakozlarda abdomenleri altında yumurta bulunan en küçük bireyin boyu 74 mm. ağırlığı 15gr.'dır. Ekim ve kasım aylarında (çiftleşme dönemi) avlanan 99 adet erkek bireyde gözlenen sperm kalıntılarında erkek bireylerde en küçük olgunlaşma büyüklüğü 73 mm. ve ağırlığı 15 gr. olarak tespit edilmiştir. 74 mm. 'den küçük bireylerde yumurtaya, 73 mm.'den küçük erkeklerde sperma kalıntılarında rastlanmamıştır. Her iki eşeyde de 85 mm.'den büyük bireylerde olgunlaşmamış kerevit tespit edilmemiştir.

4.3.2 Üreme Mevsimi

Tatlısu istakozlarında üreme mevsiminin saptanmasında su sıcaklığının etkisi büyüktür. Üreme mevsiminin başlangıç zamanını tespit edebilmek için, yumurtanın dışı bireyde ilk görüldüğü tarih kıstas alınmıştır. Buna göre ilk yumurtalı dişiye , hem gölden avlanan hem de tanklara alınan bireylerde 24 Aralık tarihinde rastlanmış olup, bu tarihte su sıcaklığı 4.8 °C olarak saptanmıştır.

Eğirdir Gölü'nden ilk olarak Haziran ayında avladığımız dişi bireylerde yumurta tespit edilmemiştir. Su sıcaklığının Mayıs ayında 15-18 °C ve Haziran ayında 20-22 °C olduğu düşünülürse , kuluçka dönemi sonunda larvaların suya geçişi Mayıs ayı sonu olarak tespit edilmiştir.

4.4 . Yumurta Verimliliği

Aralık ayından itibaren gölden yakalanan yumurtalı 49 dişi kerevitin boylarına ve vücut ağırlıklarına göre tespit edilen yumurta sayıları tablo'da, boy-yumurta sayısı, canlı ağırlık - yumurta sayısı ilişkilerinin regresyon eğrileri de şekilde gösterilmiştir (Çizelge 4.4), (Şekil 4.4a ve 4.4b).

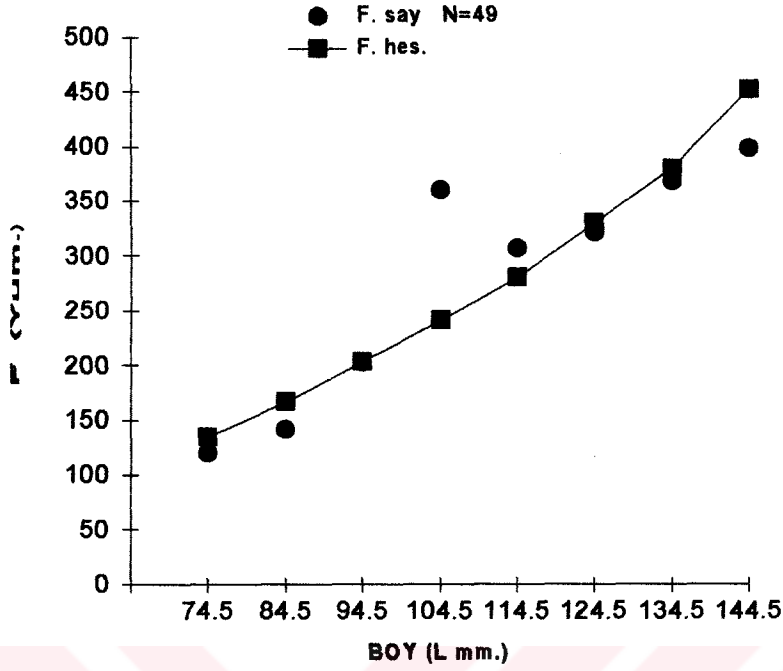
İncelenen 49 yumurtalı dişinin boyları 74-150mm. arasında değişiklik göstermiştir. Minimum ve maksimum değerlerden anlaşılacağı gibi, yumurta sayılarının bireye bağlı olarak değişiklik gösterdiği, bazı küçük boylardaki bireylerin daha büyük boylardaki bireylere göre daha fazla yumurtaya sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 4.4). Yumurta sayısı 74 mm. boyundaki bir kerevitte 114 iken 150 mm. boyundaki kerevitte 463 adettir. 128 mm. boyundaki dişide 383 adet yumurta sayılırken, 109 mm. boyundaki kerevitte 441 adet yumurta sayılmıştır. İncelenen yumurtalı kerevitler içinde en az yumurtaya 84 mm. boyundaki kerevitte (69 adet) rastlanmıştır.

Yumurta sayısının bireye göre farklılık göstermesine rağmen, genel olarak bireyin boyu ve ağırlığı arttıkça yumurta sayısı da artış göstermektedir.

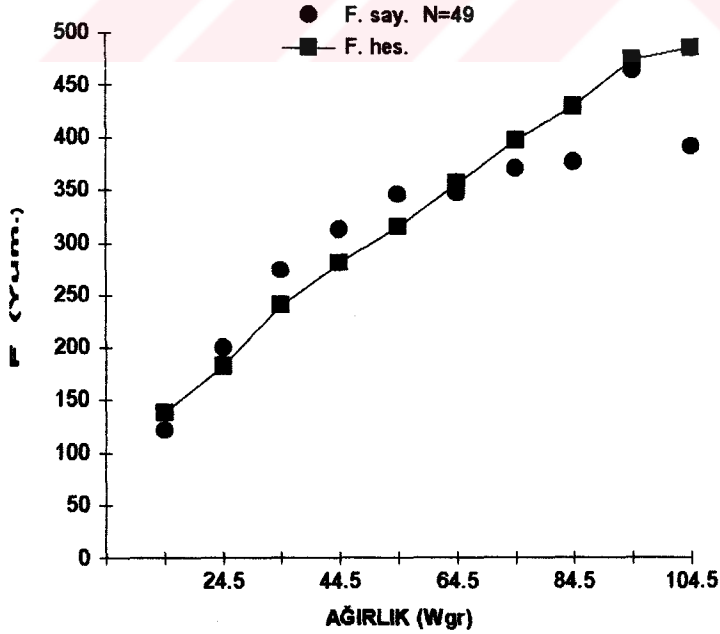
Çizelge (4.4)'de gösterildiği gibi, boy gruplarına göre tespit edilen ortalama yumurta sayıları, 70-79 mm. boy grubunda 119.66 ve 140 mm.'nin üstünde 398.2 adet olarak bulunmuştur. Bu boy grupları boyunca vücut uzunluğunun 1 mm. 'sine düşen ortalama yumurta sayıları 1.55-2.73 adet olarak belirlenmiştir. Aynı boy grupları için

Çizelge 4.4. Eğirdir Gölü kerevitlerinde boy (LT mm) ve canlı ağırlığa (W gr) göre tespit edilen yumurta sayıları (F).

BOY GRUPLARI (L mm)	N	ORTALAMA BOY (LT mm.)	ORTALAMA AĞIRLIK (W gr.)	SAYILAN ORTALAMA YUMURTA SAYISI (F)	1 mm. BOYDAKI YUMURTA SAYISI (F/mm.)	1 gr. AĞIRLIKTAKİ YUMURTA SAYISI (F/gr.)	HESAPLANAN YUM. SAYISI (F)
70 - 79	3	77.00 ± 2.64 (74 - 79)	15.86 ± 1.25 (15 - 17.3)	119.66 ± 8.96 (114 - 130)	1.55 (1.46 - 1.64)	7.54 (7.45 - 7.66)	134.12
80 - 89	4	86.25 ± 1.70 (84 - 89)	20.50 ± 3.22 (16.8 - 24.5)	141.75 ± 56.73 (69 - 196)	1.63 (0.82 - 2.22)	6.87 (4.10 - 9.24)	166.57
90 - 99	5	95.80 ± 1.78 (93 - 98)	32.68 ± 5.50 (25.4 - 38.2)	202.2 ± 78.30 (118 - 293)	2.11 (1.23 - 3.05)	6.52 (3.08 - 8.91)	203.57
100 - 109	6	104.66 ± 3.32 (100 - 109)	40.68 ± 5.81 (32.2 - 49.8)	360.16 ± 55.33 (289 - 441)	3.44 (2.87 - 4.28)	9.00 (7.50 - 11.58)	241.04
110 - 119	8	113.25 ± 2.25 (111 - 118)	46.07 ± 4.37 (38.4 - 51.30)	306.62 ± 50.57 (228 - 389)	2.70 (2.01 - 3.38)	6.64 (5.25 - 7.11)	280.24
120 - 129	10	123.30 ± 2.71 (120 - 128)	55.53 ± 7.86 (45.8 - 67.6)	320.8 ± 35.38 (264 - 383)	2.60 (2.18 - 3.14)	5.85 (4.43 - 7.30)	329.66
130 - 139	8	133.00 ± 2.77 (130 - 138)	69.23 ± 10.31 (58.9 - 89.6)	368.00 ± 51.70 (253 - 413)	2.76 (1.91 - 3.17)	5.40 (3.92 - 7.01)	380.97
140 - ≤	5	145.40 ± 3.57 (142 - 150)	92.02 ± 9.75 (80.9 - 100.4)	398.2 ± 40.04 (356 - 463)	2.73 (2.50 - 3.26)	4.34 (3.77 - 4.78)	451.70
TOPLAM	49	114.50 ± 19.54 (74 - 150)	50.51 ± 22.05 (15 - 100.4)	277.17 ± 107.78 (69 - 463)	2.44 (0.82 - 4.28)	6.52 (3.08 - 11.58)	



Şekil 4.4a. Eğirdir Gölü kerevitlerinde boy (L_Tmm)-yumurta sayısı (F) ilişkisi regresyon eğrisi



Şekil 4.4b. Eğirdir Gölü kerevitlerinde canlı ağırlık (Wgr)-yumurta sayısı (F) ilişkisi regresyon eğrisi

tespit edilen ortalama vücut ağırlıklarına (15.86 - 92.02 gr.) göre , vücut ağırlığının 1 gr.'ına tekabül eden yumurta sayıları da, 7.54 adet ile 4.34 adettir.

Yumurta sayısı (F) ile vücut uzunluğu (L_T .mm.) arasında tam bir logaritmik ilişki saptanmış olup, bu ilişkiyle ilgili olarak;

$\text{Log}F = - 1.476113 + 1.910215 \times \text{Log}L_T$ denklemi ve $r = 0.789917$ korrelasyon katsayısı elde edilmiştir.

Kerevitin canlı ağırlığı (W gr.) ile yumurta sayısı (F) arasında da aynı şekilde logaritmik bir ilişki tespit edilerek;

$\text{Log}F = 1.282176 + 0.701295 \times \text{Log}W$ denklemi ile $r = 0.794880$ şeklindeki korrelasyon katsayısı elde edilmiştir. Bu denklemlerden yararlanarak belirlenen boy-yumurta sayısı ve canlı ağırlık -yumurta sayısı ilişkilerine ait regresyon eğrilerinden (Şekil 4.4a ve 4.4b) ve ortalama değerlerden (Çizelge 4.4) anlaşılacağı gibi, kerevitin boyu ve ağırlığı arttıkça yumurta sayısı da belirli oranlarda artış göstermektedir. Bu ilişkilere ait korrelasyon katsayıları (r) dikkate alındığında , yumurta sayısı ile canlı ağırlık arasındaki ilişkinin, yumurta sayısı ile kerevitin boyu arasındaki ilişkiye göre daha kuvvetli olduğu, yumurta sayısını, bireyin boyundan çok ağırlığının etkilediği ortaya çıkmaktadır.

İncelenen ve yumurta sayımı yapılan 49 adet yumurtalı dişinin ortalama boyu 114.5 mm., ortalama ağırlığı 50.51 gr.'dır. Sayım yoluyla bulunan ortalama yumurta sayısı 277.17 adet, 1 mm. vücut uzunluğuna düşen ortalama yumurta sayısı 2.44, 1 gr. canlı ağırlığa tekabül eden ortalama yumurta ağırlığı ise 6.52 adettir. Matematiksel olarak elde edilen logaritmik denklemden ($\text{log}F = 1.591952 + 1.967795 \times \text{Log}L$) hesaplanan ortalama yumurta sayısı 287.97 olarak tespit edilmiştir.

4.5. Kabuk Değişirme Mevsimi ve Süresi

İstakozların bilinen biyolojik özelliklerine göre dış iskeleti oluşturan kabuk yeterince sertleşince canlıdaki gelişme de durmaktadır. İstakozlarda kabuk değişirme olayı , özellikle gelişme ve ölüm oranı gibi biyolojik olaylar ile ticari olarak işletilen populasyonlar için ekonomik açıdan önemi büyüktür. Bu nedenle araştırmanın yürütüldüğü Eğirdir Gölü`nde kabuk değişirmenin başlangıç ve bitişi tespit edilmiştir.

Olgunlaşmış erkek istakozlar Haziran ayının ilk haftasında , dişiler ise erkeklerden yaklaşık 1 hafta sonra kabuk değiştirmektedir. Haziran ayında avlanan 63 kerevitten 22

tanesi kabuk değiştirmiştir. Temmuz (97) ve Ağustos (100) aylarında 12 adet kabuk değiştirmiş istakoz tespit edilmiştir. Yaz doneminde kabuk değiştirmiş bireye sık rastlanırken kiş aylarında avlanan kabuk değiştirmiş kerevitlerin boylarının 75 mm.'nin altında olduğu gorulmuştur.

4.6. Populasyonun Hastalık Durumu

Eğirdir Golu'nden her ay avlanan kerevit bireylerinin bazılarında kerevit vebası hastalığının patolojik bozukluk ve belirtileri ile benzerlik gosteren, vucutlarının karapaks, abdomen, ekstremiteler ve segmentlerinde kahverengi-siyah lekelerin bulunduğu, soz konusu bireylerin bazılarında ekstremitelerin koptuğu gozlenmiştir. Bazı bireylerin kuyruk bogesindeki uropod ve telsonlarının parçalanmış olduğu tespit edilmiştir.

Haziran ayından itibaren golden yakalanan kerevitler, hastalık yonunden incelenerek, hastalıklı bireylerin populasyondaki % oranları eşeylerine ve aylara gore tespit edilerek hastalığın populasyondaki son durumu ortaya çıkarılmıştır (izelge 4.6).

Her ay incelenen dişi ve erkek kerevitlerde hastalık oranı aylara ve eşeylere gore değişiklik gostermektedir. Haziran ayında % 52.38 olan hastalık oranının %26.98'ini erkek bireyler % 25.40'ını dişi bireyler oluşturmaktadır.

Çizelge 4.6. Haziran 1995-Mart 1996 tarihleri arasında avlanan 812 kerevit bireyinde tespit edilen hastalıklı bireylerin aylara ve eşeylere gore % N dağılımı.

AYLAR	N	Hastalık Oranı(%N)	O' %N	Q %N	Su Sıcaklığı ° C
HAZİRAN	63	52.38	26.98	25.40	21.7
TEMMUZ	97	58.76	31.95	26.81	22.0
AğUSTOS	100	49.00	28.00	21.00	22.6
EYLL	96	45.83	22.91	22.91	19.5
EKİM	79	53.16	35.44	17.72	13.2
KASIM	86	38.37	22.09	16.28	7.3
ARALIK	101	28.71	24.75	3.96	4.9
OCAK	58	31.03	22.41	8.62	4.0
şUBAT	56	23.21	10.71	12.50	5.6
MART	76	39.47	28.94	10.53	5.8
TOPLAM	812	41.99	25.41	16.58	

Haziran ayı ile Ekim ayı arasında hastalık oranı eşit seviyelerde seyrederken, Kasım ayından itibaren hastalık oranı giderek azalmıştır. Toplam populasyonda (812 kerevit

bireyi) hastalık oranı % 41.99, sağlıklı birey oranı % 58.01 olarak tespit edilmiştir. % 41.99'luk hastalık oranının % 25.41'ini erkek bireyler , % 16.58 'ini ise dişi bireyler oluşturmaktadır (Çizelge 4.6). 505 adet erkek kerevit ile 307 adet dişi kerevit dikkate alınacak olursa, erkeklerde hastalık oranı % 40 ve dişilerde % 44 olarak hesaplanmıştır. Hastalık oranı su sıcaklığının düşmesi ile azalma göstermiştir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Eğirdir Gölü'nden avlanan dişilerin 74 mm. büyüklükten itibaren ilk kez eşeyssel olgunluğa eriştiği ve yumurta üretmeye başladığı , erkeklerin ise 73 mm. boyundan itibaren sperma verebildikleri saptanmıştır. Erkek ve dişi bireylerde 73 - 85 mm. boy gruplarında cinsi olgunluğa ulaşmış bireylere rastlanırken , 85 mm.'den itibaren hepsinin üreme faaliyetine katıldığı tespit edilmiştir . 74 mm boyundaki dişi ile 73 mm. boyundaki erkek bireyin canlı ağırlığı 15 gr. olarak tespit edilmiştir.

Bizim bulgularımızla , tatlısu istakozlarının olgunlaşma büyüklüğünün tespitine yönelik çeşitli araştırmacıların bulguları arasında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Köksal (1984), tatlısu istakozlarında olgunlaşma büyüklüğüne yaşadığı su kaynağının biyo-ekolojik özelliklerinin etkili olduğu ve Eğirdir Gölü istakozlarının 85 mm. boyunda iken olgunlaştığı, Anonymous (1979), aynı gölde istakozların üçüncü yaşın bitiminde (80 -100 mm.) döl verme çağına geldiğini, aynı kuruluşun 1980 yılında yaptığı bir çalışmada ise 60 - 90 mm. boy ve 9 gr. canlı ağırlıkta iken olgunlaştığı bildirilmektedir. Erdemli (1982), Eğirdir Gölü'ndeki istakozların 70 - 71 mm. boy ve 10 gr. canlı ağırlıkta olgunlaştığını tespit etmiştir. Karabatak ve Tüzün (1989), Mogan Gölü'ndeki istakozların 82 mm. boyunda, Baran (1975) ise Türkiye'de erkek ve dişi istakozların 75 - 80 mm. boya ulaşınca üreme faaliyetini gerçekleştirdiğini bildirmektedir.

Lauren and Forest (1979), dişi ve erkek tatlısu istakozlarının 75-80 mm. boyunda (Tüzün 1987), Pillay (1990), 4-5 yaşında iken, Skurdal and Qvenild (1994), *Astacus astacus* türü istakozların 70 -78 mm. boyda, Huner et al (1991b), 70 -110 mm. boyunda, Romaine et al (1977) ise *Procambarus* cinsi istakozların olgunlaşma büyüklüğünü 60 -110 mm. olarak bildirmişlerdir. Dünya üzerindeki su kaynaklarında yaşayan tatlısu istakozlarının olgunlaşma büyüklüğü ile ilgili verilen bilgiler arasında farklılık olmasına rağmen genel olarak, tatlısu istakozlarının 3-4 yaşlarında, 70 mm. boy ve 15 gr. canlı ağırlıkta iken olgunlaştığı söylenebilir.

Eğirdir Gölü'nde yumurta verimliliği tespit edilen ve boyları 74-150 mm., ağırlıkları 15-100.4 gr. arasında değişen dişilerin, yumurta sayıları en az 69 (84 mm.) en çok 463 adet (150 mm.) arasında değişiklik göstermiştir. Yumurta verimliliği bireye, boya ve ağırlığa göre değiştiği, bazı küçük boylardaki kerevitlerin yumurta sayılarının büyük boylardaki kerevitlerin yumurta sayılarından fazla olduğu tespit edilmiştir. Populasyonda

yumurta sayısı - ağırlık ve yumurta sayısı - boy arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Şekil 4.4a ve 4.4b). İncelenen 49 dişinin toplam ağırlığının 1 gr.'ına düşen yumurta sayısı 6.52, toplam boya göre , 1 mm. boya düşen yumurta sayısı 2.44 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4a).

Kerevitlerin büyüklüğü ve ağırlığı ile yumurta sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunduğuna, yumurta miktarının bireylere, boya ve ağırlığa göre değiştiğine, bazı küçük bireylerin büyük bireylere göre daha çok yumurta ürettiğine dair bulgularımız çeşitli araştırmacıların bulgularıyla da benzerlik göstermiştir (Bayrak 1985, Tüzün 1987, Köksal 1988, Huner and Lindqvist 1991). Tathısu istakozlarında yumurta sayısı ile ilgili olarak, Anonymous (1969), dişilerde 200-800 adet arasında yumurta bulunabileceğini belirtmiştir. Hofmann (1971), 100 mm. boyundaki bireyde 200, 150 mm. boyundaki bir dişide 400 adet yumurta tespit etmiştir. Baran (1975), bir dişide 60 ile 120 adet , Erençin (1975) tarafından, bir dişinin 75-150 adet yumurta üretebileceği belirtilmektedir.

Eğirdir Gölü'ndeki kerevitlerde Anonymous (1980), en az 15 en çok 228 adet, Erdemli (1982), gölde en az 20 en çok 300, yine Erdemli (1982) göller bölgesindeki bazı göllerde en az 14 en çok 316 adet yumurta saymışlardır. Akşehir Gölü'nde vücut ağırlığının 1 gr.'ına ortalama 4.33 adet, Eğirdir gölünde ise 6.15 adet yumurtanın tekabül ettiği belirtilmiştir(Erdemli 1982). Kültür koşullarında sağlıklı anaçlardan yavru elde edilmesine yönelik yapılan bir çalışmada ortalama boyu 112.7 mm. ve ortalama ağırlığı 43.74 gr. olan dişi istakozlarda ortalama yumurta sayısı 211.43 olarak hesaplanmıştır (Erdem 1993). Bayrak (1985), Mogan gölünde 97 mm. boyundaki istakozda en az 17, 150 mm. boyundaki istakozda 382 adet yumurta tespit etmiştir.

Groves (1985), *Astacus astacus* türü istakozlarda yumurta sayısının 50-500, *Pacifastacus leniusculus* türünde ortalama 200 adet olarak tespit ederken, Huner and Lindqvist (1991), *Astacus leptodactylus* türünde 70 mm. boyda 60 adet, 100 mm. boyunda 270 adet yumurta saymışlardır. Skurdal ve Taugbol (1994), Norveç'teki bazı su kaynaklarında bulunan *Astacus astacus* türü istakozlarda yumurta sayısı 90mm. boy için 113- 213 adet , Finlandiya'daki *Astacus astacus* istakozlarında ise bu sayıyı 134-213 olarak tespit etmişlerdir. Taugbol et al (1994) ise Norveç'teki 6 değişik su kaynağında yaşayan asil istakozlarda (*P. leniusculus*) yumurta sayısı 94 -121 adet olarak saptanmıştır.

Bu araştırmacıların, yumurta sayılarına ait bulgularıyla bizim Eğirdir gölünde tespit ettiğimiz yumurta sayıları arasında da, ilk kez eşeyssel olgunluğa erişme büyüklüğüne ait

verilerde olduğu gibi bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılığın başlıca sebebi, araştırma yapılan göllerin ekolojik faktörlerinin farklı olmasıdır. Çünkü, tatlısu istakozlarının eşeyssel olgunluğuna ve yumurta verimliliğine, büyüme ve gelişme hızı etkilidir. Büyüme ve gelişmenin yavaş veya hızlı olması da, su ortamının ekolojik faktörleri tarafından belirlenmektedir. Diğer bir neden ise incelenen örneklerdeki tür farklılığıdır. Eğirdir gölünde yapılan bazı çalışmalarda bulunan değerlerle, bizim değerlerimiz birbiriyle uyuşmaktadır (Erdemli 1982, Köksal 1988, Erdem 1993). Tatlısu istakozlarının yumurta sayıları ile ilgili olarak verilen çok küçük değerlerin (15-20) ilk kez eşeyssel olgunluğa ulaşmış bireylere ait olabileceği yada biyolojik faaliyetinin olumsuz faktörler tarafından (Hastalık, besin yetersizliği v.b.) etkilenmesinden olabileceği söylenebilir. Eğirdir Gölü'nde dişilerin yumurtaları Mayıs ayının sonundan itibaren açılmaya ve dişiler larvalarını abdomenlerinin altında tutmaya başlamakta ve bu faaliyeti Haziran ayı sonuna kadar devam ettirmektedirler. Haziran sonundan Aralık ayının 24'üne kadar yumurtalı bireye rastlanmamıştır. Aralık ayının 24'ünde dişilerin yumurta ürettikleri ve yumurtalarını abdomenleri altında taşıdıkları gözlenmiştir. Çiftleşme olayının ise Ekim ve Kasım aylarında gerçekleştiği Anonymous (1979) ve (1980), Geldiay ve Geldiay (1978), Erdemli (1982), Atay (1984), Alpaz(1993) ve Erdem (1993) tarafından da saptanmıştır.

Eğirdir Gölü'nde incelenen ve boyları 51-155 mm. arasında değişen dişilerin canlı ağırlıkları 4.8-106.3 gr. , boyları 50-165 mm. olan erkeklerin vücut ağırlıkları 4.5-167.7 gr. arasında bulunmuştur. Dişilerin ortalama boyu 92.67 mm., ortalama ağırlığı 29.18 gr., erkeklerin ortalama boyu 107.21 mm. ortalama ağırlığı 52.91 gr.'dır (Çizelge 4.2a). Toplam kerevit bireyinin (812 adet) % 65.13'nü boyları 90 mm.'den büyük bireylerin(90-167 mm.), % 34.87'sini ise boyları 90 mm.'den küçük (50-89 mm.) bireylerin oluşturduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1.1).

Büyüme ve gelişme durumu ile ilgili elde ettiğimiz bu bilgiler ile geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar arasında da bazı farklılıklar görülmüştür. Erdemli (1982), Eğirdir gölündeki istakozlarda en küçük bireyi 66 mm. boyunda ve 9.7 gr. ağırlığında , en büyük boyu 136 mm. ağırlığında 70.85 gr. olarak tespit etmiştir. Erkek istakozlarda ortalama boyu 103 mm. ortalama ağırlığı 32 gr., dişilerde ise ortalama boyu 96 mm., ortalama ağırlığı 30 gr. olarak saptanmıştır. Köksal (1980), Eğirdir Gölü'nden avlanan kerevitlerin erkeklerinde ortalama boy ve ağırlığı 101.06 mm ve 28.57 gr., dişilerinde 101.17 mm.ve

24.95 gr. olarak hesaplamıştır.Şahin (1980), Eğirdir gölünde tesadüfen yakalanan istakozlarda ortalama boyu 138 mm. ortalama ağırlığı 95.7 gr. olarak bulmuştur.

Anonymous (1990) tarafından yapılan bir çalışmada , 90 mm. 'nin altındaki bireylerin oranı % 63.44 , 90 mm.'den büyük bireylerin oranı ise (90-135 mm.) % 36.56 arasında bulunurken 135 mm.'den büyük bireye rastlanmamıştır. Aynı çalışmada erkek ve dişi istakozların en çok bulunduğu ağırlık grubu 16-20 gr.(% 21,37) arasındadır. Kuşat ve Bolat (1994), Eğirdir gölünden tesadüfen yakalanan 153 tatlısu istakozunun boylarını 60-150 mm., ağırlıkları ise 7.5-103 gr. arasında bulmuştur. Bizim çalışmamızda bulunan değerlerle, diğer araştırmacıların bulduğu değerler arasındaki farkın sebebi, 1985 yılından önce gölde yapılan aşırı avcılık, populasyon yoğunluğu ve yetersiz biyo-ekolojik faktörlerdir. Hastalık etkeni dışındaki faktörlerin bir bakıma ortadan kalkması, kerevit bireylerinin maksimum boylarında artış meydana getirmiştir. Yapılan çalışmalarda 50 mm.'den küçük bireylere rastlanmaması ise kullanılan kerevit sepetlerinin ağız açıklığı (40-70 mm.) ile ağ gözü açıklığının (20-25 mm.) büyük olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Elde edilen literatür bilgilerinden populasyon büyüklüğünün 1979 yılından 1984 yılına kadar giderek azalma göstermesi sayılan faktörlerdeki olumsuzluklardır.

Eğirdir gölünden avlanarak incelenen kerevitlerin populasyon içerisinde %62.19'u erkek bireyler, % 37.81 'i dişi bireyler olarak belirlenmiştir. Erkekler ile dişiler arasındaki bu fark istatistiki bakımdan da önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. 90 mm. boya kadar erkekler ile dişilerin oranı % 34.87 olup , bu oranın % 17.74'ü erkek ve % 17.13'ü dişidir. 90 mm.'nin üstünde ise erkek ve dişilerin oranı % 65.13 olarak belirlenmiştir. Bu oranın % 44.45'i erkek istakozlar , % 20.68'i ise dişi istakozlardır (Çizelge 4.1.1). Köksal (1980) , Eğirdir gölünde erkek ve dişi oranını % 47.68 ile % 52.32 olarak , Anonymous (1980) , dişilerin oranını % 44.13 , erkeklerin oranını ise % 55.87 olarak tespit etmiştir . Kuşat ve Bolat (1994)' ise Eğirdir gölünde dişilerin oranını % 45.7 , erkeklerin oranını ise % 54.3 olarak saptamışlardır. İncelenen literatür bilgileri ve bizim çalışmamızdan elde edilen bilgiler doğrultusunda boy-ağırlık ve eşey kompozisyonunda birbirini destekleyen değerlerin olduğu ortaya çıkmaktadır. Populasyonda erkek bireyler hem boy, hem ağırlık ve hem de sayısal olarak dişi bireylerden fazla bulunmuştur. Erkeklerin boy ve ağırlık bakımından dişilerden fazla olması , olgunlaşma boyundan itibaren , erkeklerin yılda iki defa, dişilerin ise bir defa kabuk değiştirmesi neden olarak gösterilebilir. Bireye bağlı olarak her kabuk değiştirmede 4-7 mm. boy artışı gösteren

kerevitlerde eşeyler arasındaki bu farklılığın biyolojik nedenden kaynaklandığı söylenebilir.

Boy- ağırlık ilişkisine ait olarak ($W = a L^b$) regresyon parametreleri (a , b) ile aynı boylar için ölçülen ağırlıklar ile hesaplanan ağırlıklar arasında bazı farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.2a ve 4.2c). Besililiği ve büyümeyi karakterize eden “a” parametresi dişi için 0,0000876, erkekler için 0,0000199 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2c).

Köksal (1988), Eğirdir gölünde besililik değerini erkekler için 0,0000014 dişiler için 0,0000052 olarak hesaplamıştır. Erdemli (1982) ise, Göller bölgesindeki bazı göller üzerinde yaptığı karşılaştırmalı çalışmada logaritmik olmayan bir ilişki kurarak Eğirdir gölünde dişi ve erkek için “a” değerini 0,318, Beyşehir için 0,227 ve Akşehir gölü için 0,265 olarak tespit etmiştir. Bayrak (1985), Mogan gölündeki tatlısu istakozlarında “a” değerini dişiler için 0.0000146, erkekler için 0.0000377 bulurken, Tüzün (1987) ise aynı gölde bu değeri dişiler için 0.0000232 ve erkekler için 0.0000126 olarak ortaya çıkarmıştır. Rhodes ve Holdich (1984), *Austropotamobius pallipes* türü istakozlarda büyüme durumunu ortaya çıkarmak için yaptığı çalışmada a değerini erkek bireylerde 0.0000078 ve dişiler için 0.0000150 olarak belirtmiştir. Groves (1985), *Pacifastacus leniusculus* (signal istakoz) istakozlarının erkeklerinde $a = 0.0000083$, dişilerinde $a = 0.0000025$ ’dir. Romaine et al (1977), Louisiana’daki *Procambarus* cinsi iki istakoz üzerinde yapılan boy-ağırlık ilişkisinde boy ile ağırlık arasında pozitif bir ilişki tespit edilirken, Kırmızı bataklık istakozunda (*P. clarkii*) besililik değeri erkeklerde 0.0000063 dişilerde 0.0000108, Beyaz nehir istakozlarının (*P. acutus acutus*) 0.0000051 ve dişilerinde 0.0000107 olarak tespit edilmiştir. Voltalina ve Cordero (1994) ise aynı bölgedeki istakozların erkeklerinde “a” değerini erkekler için 0.0000015, dişiler için 0.0000007 olarak hesaplamıştır. Elser et al (1994), *Pacifastacus* cinsi istakozlarda aynı değer erkekler için 0.000258, dişiler için 0,001782 olarak bildirilmektedir. Erdem ve Erdem (1994), Ayrancı Baraj gölündeki istakozlarda (*A. leptodactylus salinus*) büyümeye ilişkin olarak tespit edilen “a” değeri erkek ile dişi için 0.000054’dür.

Çizelge 5’de, farklı göllerdeki aynı tür tatlısu istakozlarında elde edilen boy - ağırlık ilişkisi parametre denklemlerinden yararlanılarak çeşitli boylar için hesaplanan ağırlıklar ile ölçüm ve tartım yoluyla saptanan ortalama değer dikkate alındığında, bizim bulduğumuz değerlerin Ayrancı Baraj gölünde elde edilen değerler dışında diğer göllerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Erdemli (1982)’nin bulduğu değerlerde 70

Çizelge 5. Türkiye'nin çeşitli göllerindeki kerevitlerde bazı boylarda hesaplanan ağırlıklar ile ölçüm ve tartımla bulunan ortalama boy ve ağırlıklar.

Boylar L(mm)	Erdemli (1982)		Köksal (1988)		Tuzın (1987)		Bayrak (1985)		Erdem-Erdem (1994) Ayrancı		Bizim Bulgular (1996)	
	Eğirdir W _Q +O ₂	Eğirdir W _Q	Eğirdir W _Q	Eğirdir W _O	Mogan W _Q	Mogan W _O	Mogan W _Q	Mogan W _O	W _Q +O ₂	W _Q	Eğirdir W _O	W _Q +O ₂
50	7.28	3.23	3.07	3.16	3.16	4.18	3.16	4.18	7.17	4.54	4.08	4.13
70	12.25	8.34	8.57	9.19	9.19	11.36	9.08	11.36	19.78	11.56	11.68	11.60
90	20.32	16.94	18.45	20.41	20.41	23.96	20.00	23.96	42.21	23.21	23.62	25.05
110	33.73	29.83	34.03	38.60	38.60	43.48	37.56	43.48	77.30	40.51	47.92	46.34
130	55.98	47.77	56.64	65.62	65.62	71.41	63.46	71.41	127.93	64.40	80.86	77.31
150	92.90	71.52	87.64	103.38	103.38	109.22	99.47	109.22	196.96	95.80	126.48	119.87
Ort. Boylar	99.05 (66-136)	101.17 (80-145)	105.44 (75-134)	118.11 (75-134)	118.11 (75-134)	120.26 (57-150)	118.11 (50-150)	120.26 (57-150)	108.18 (-)	92.67 (51-155)	107.21 (50-165)	101.72 (50-165)
Ort. Ağırlık	31.11 (9.70-70.85)	29.00 (14-67)	31.92 (8-68)	36.98 (9-90)	36.98 (9-90)	48.31 (3-115)	48.31 (3-115)	58.92 (5-142)	40.67 (-)	29.18 (4.8-106.3)	52.91 (4.5-167.7)	43.91 (4.5-167.7)

mm.'den küçük bireylerin hesaplanan ağırlıkları bizim değerlerimizden yüksek bulunmuştur.

İncelenen kerevitlerin ölçümle bulunan boy, ağırlık ortalamaları ile minimum, maksimum boy ve ağırlıkları karşılaştırıldığında , Erdemli (1982) ve Köksal (1988)'in Eğirdir gölündeki yaptığı çalışmalardan elde edilen değerlerden yüksek , diğer göllerden düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 5).

İncelenen örneklerin boy ve ağırlık dağılımı farklılığı , matematiksel olarak elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denklemlerini dolayısıyla bu denklemlerle hesaplanan ağırlıkları etkilediğinden, farklı göllerdeki kerevitlerin birbirine göre daha iyi veya daha kötü gelişme gösterdiğini , belirli boylar için matematiksel olarak bulunan ağırlıklara göre kesin olarak ortaya konması bazı tereddütlerin oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle ölçüm ve tartımla bulunan değerlerden yararlanarak, boy gruplarının ortalama ağırlıklarına göre gelişmenin açıklanması gerekir.

Bizim çalışmamızda, dişi ve erkeklerin boy gruplarına göre, tespit edilen boy ve ağırlık ortalamaları çizelge 4.2a'da verilmiştir. 50 - 59 mm. boy grubunda dişilerin ortalama ağırlığı 5.81 gr., erkeklerin ortalama ağırlığı 5.99 gr., 150 -159 mm. boy grubunda ise dişiler 100.4 gr., erkekler 145.3 gr. olarak saptanmıştır. Tüzün (1987), Mogan Gölü istakozlarında 75 -79 mm. ile 130-134 mm. boy grupları boyunca tespit edilen ortalama ağırlıkları, dişiler için 12.80 gr. ile 64.00 gr., erkeklerin de aynı boy gruplarıncı 12.34 gr. ile 76.60 gr. arasında değişmiştir. Bizim bulgularımızda ise 70 -79 mm. ile 130 -139 mm. boylar arasında dişilerin ağırlıkları 13.06 gr. ile 65.10 gr. ve erkeklerin ağırlıkları 14 gr. ile 91.96 gr. arasında saptanmıştır. Bu değerler dikkate alındığında Eğirdir Gölü istakozları ile Mogan Gölü istakozlarında birbirine yakın gelişmenin olduğu belirlenmiştir.

Eğirdir Gölü'ndeki dişi ve erkek bireylerin boy - ağırlık ilişkileri mevsime bağlı olarak değişiklik göstermekte (Çizelge 4.2c ve Şekil 4.2b), genel olarak Haziran ayından Eylül ayı sonuna kadar artmakta, Ocak ayı sonuna kadar azalmakta ve Ocak ayından sonra tekrar artmaktadır. Dişilerde en önemli azalma Kasım ve Aralık ayında en önemli artış Eylül ayında gerçekleşmiştir. Erkeklerde ise en önemli azalma Haziran ayında en önemli artış ise Ocak ayında gözlenmiştir. Tüzün (1987), Mogan Gölü'nde tatlısu istakozlarında vücut ağırlığında Mayıs'tan Ağustos'a azalma ve Ağustos ayından itibaren belirli oranlarda artış görüldüğünü bildirmektedir.

Eğirdir Gölü kerevitlerinin vücut ağırlıklarında en fazla oransal ağırlık artışı 50 - 90 mm. boylar arasında meydana gelmektedir.

Haziran ayından itibaren gölden yakalanan istakozlar arasında kabuk değiştirmiş bireylere Temmuz sonuna kadar sık rastlanırken, Ağustos sonu ve Eylül başlarında azalmakta , kış aylarında kabuk değiştirmiş bireylere nadiren rastlanmıştır. Bizim tespitlerimizle bazı araştırmacıların bulguları birbirini destekler niteliktedir (Anonymous 1984, Atay 1984, Groves 1985, Alpaz 1993, Erdem 1993).

Türkiye’de kerevitler üzerinde ortaya çıkan hastalık konusunda, etkenin teşhisi ve izolasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde kerevitlerdeki mevcut hastalığın kerevit vebasası (Crayfish Plaque) olduğu belirtilmiştir (Timur ve Timur 1988, Korkmaz ve Atay 1989). Seçer ve Özkul (1988)’un, Türkiye göllerindeki istakozlarda mevcut olan hastalığın klinik seyrine bakılarak veba hastalığı olmayıp leke hastalığı olduğu bildirilmektedir. Tüzün (1987) ‘de bildirdiğine göre, kerevitlerde görülen kahverengi-siyah lekelerin veba hastalığının bir semptomu, *Aphonomyces sp.*’nin kerevitler üzerinde hususiyeti ve ekolojik seçiciliği olan bir parazit olduğu belirtilmektedir. Bu etken nedeniyle Kuzey Amerika’daki hemen hemen bütün kerevit populasyonlarının bu patojenden letal olarak etkilendiği bildirilmiştir. Tüzün’ün (1987), Mogan Gölündeki istakozlarda hastalığın seyri konusunda yaptığı çalışmada sıcaklığın ve türbiditenin artmasıyla hastalık oranının artışında pozitif bir ilişkinin varlığı tespit edilirken bizim bulgularımızla uyumaktadır. Şahin (1988) ise hastalığın ortaya çıkışında ve yayılışında en önemli faktörün su sıcaklığı olduğunu belirtmiştir.

Bizim makroskobik incelemelerimizle elde ettiğimiz bulgularda hastalık oranı sıcaklık artışına paralel olarak artmakta, kış aylarında yaz aylarına oranla daha düşük seyretmektedir. Haziran ayından Ekim sonuna ortalama hastalık oranı % 51.82, Kasım’dan Mart ayı sonuna kadar ise % 32.16 olarak seyretmiştir. Toplam populasyondaki hastalık oranı ise % 41.99 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6). Anonymous (1990)’a göre, 1989 yılında Eğirdir Gölü’nde hastalık oranı %15, 1988’de % 21 ve 1989’da % 41 olarak bulunmuştur. Kuşat ve Bolat (1994) ise Eğirdir Gölü’nde hastalık oranını % 35 olarak tespit etmiştir. Bu araştırmacılar tarafından bulunan değerlerle bizim bulgularımız arasında önemli bir farkın görülmediği, hastalık oranının birbirine yakın oranlarda seyrettiği söylenebilir.

Sonuç olarak , Eğirdir Gölü’ndeki kerevitlerde ilk eşeyssel olgunlaşma boyu dişilerde 74 mm. erkeklerde 73 mm. olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum boy

ile ağırlık ortalamaları 50-165 mm. ile 4.5-167.7 gr. olarak belirlenmiştir. Populasyondaki eşey kompozisyonu, erkeklerin dişilerden bir kat daha fazla olduğu ve dişilerin sayısının daha az olduğu saptanmıştır. Bu durumun populasyonun geleceğini olumsuz etkileyeceği söylenebilir. Ancak dişi istakozların literatürlerde bildirilen değerleri koruyor olması son derece önemlidir. Populasyon içerisinde 50 mm'den küçük ve 165 mm.'den büyük bireylerin varlığı tahmin edilmekte , özellikle küçük bireylerin oranlarındaki değerler ve bu boylardaki bireylerde hastalığın hemen hemen görülmemesi, Eğirdir Gölü istakozlarında neslin yenilenmeye başladığı düşüncesini uyandırmaktadır. Bu yenilenme gelecekte belki hayal kırıklığı yaratabilecektir. Fakat, 1985 yılından sonra kerevit vebası nedeniyle yok olan, Eğirdir Gölü istakozları son üç yılda kayda değer şekilde büyüme ve gelişme göstermiştir.

Doğal ortamında bir canlının yok olması veya bulunduğu habitatı terketmesinde ortamda populasyon yoğunluğunun aşırı şekilde artması, besin yetersizliği ve diğer canlılar tarafından sürekli rahatsız edilmesi neden olarak gösterilebilir. Eğirdir Gölü için, kerevitin yoğun olarak avcılığının yapıldığı dönemlerde sayılan nedenlere, çevresel faktörler ve kerevit vebası ilave edilirse, kerevitin gölde bu denli azalması doğal karşılanmalıdır.

Günümüzde kerevit populasyonunun az olması gölde mevcut olan diğer canlılarda olumsuz yönde etkilemekte özellikle sudak populasyonunun beslenmeye bağlı gelişimini yavaşlatmaktadır . Gölden avlanan bütün boy gruplarında hastalığa rastlanmakta , hastalığı taşımasına rağmen aktifliğini koruyan bireyler gözlenmektedir. Bu durumun göldeki istakozların hastalığa karşı yavaşta olsa bir bağışıklık sistemi geliştirdiği düşünülebilir.

Bu nedenlerle göldeki kerevit populasyonunun restorasyonu esas olarak ele alınması ve mümkün olan imkanların seferber edilmesi, sadece Eğirdir Gölü için değil Türkiye'nin işletilen ve işletilmeyen tüm su kaynaklarının bilimsel anlamda incelenerek, işletilen kaynakların avcılığa esas olan kurallarla ve denetimli olarak, işletilmeyen kaynaklarında değerlendirilebilir duruma getirmek ülkemizi bu konuda diğer dünya ülkeleri ile rekabet eder konuma getirecek kanısındayız.

KAYNAKLAR

- ACARA, A., 1992. " Su Ürünleri Ekonomisi Üretim, Miktar ve Fiyat Değişimleri 1985-1991", İktisadi Planlama Genel Müdürlüğü DPT, 203 s.
- AKŞIRAY, F., 1977. " Geliştirilmiş Kerevit (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823) Avlanma Metodu, Doğa, 1 , 306-309 .
- ALPBAZ, A.G., 1993. " Kabuklu ve Eklem Bacaklıları Yetiştiriciliği ", Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Yayınları, Ege Üniv. Basımevi, 26, 170-184 .
- AMLACHER, E., 1970. " Textbook of Fish Disease ", Trans. by D.A. Conroy and R.L. Herman, TFH Publications, Germany, 175-177 .
- ANONYMOUS, 1969. " Kerevit İhracatının Geliştirilmesi ve Üretim Seviyesinin Arttırılması Hakkında Rapor", İGME, No 28, 42 s.
- ANONYMOUS, 1979. " Kerevit ", Isparta Su Ürünleri Bölge Md., Eğitici Bülten, Seri No : 1, 1-17.
- ANONYMOUS, 1980. "Eğirdir Gölünde Kerevitlerin Üremeleri ve Kerevit Populasyonu Üzerine Araştırmalar", Su Ürün. Genel Md ., Isparta Su Ürün. Bölge Md.,Yayın No: 2 , 63 s.
- ANONYMOUS, 1985. "Eğirdir Gölünde Kerevitlerin Üremeleri ve Kerevit Populasyonu Üzerine Araştırmalar", Su Ürün. Genel Md., Isparta Su Ürün. Bölge Md., Yayın No :2 , 21 s.
- ANONYMOUS, 1990. "Eğirdir, Beyşehir, Işıkli (Çivril) Gölleri Kerevitlerinde Görülen Hastalıklara Bağlı Olarak Stoktaki Değişikliklerin İncelenmesi ve Hastalıklara Dirençli Kerevitlerin Çoğaltılma İmkanlarının Araştırılması", T.O. ve K.İ. Bk., Su Ürün. Arş. Enst. Md., Proje No: 87-Ke-1,(Ara Rapor), 9s.
- ANONYMOUS , 1994a . "Tarım ve Köyşleri Bakanlığı , Koruma ve Kontrol Genel Md., Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 28 Numaralı Sirkiler" , Resmi Gazete , 9 Mart 1994 , Sayı 21872 , 30-31 .
- ANONYMOUS, 1994b. " Survey of Inland Waterbodies and Fishfarms Turkey" , Ministry of Agriculture and Rural Affairs , WB/ 3077-Tu , 259 p.
- ATAY , D., 1984 . "Kabuklu Su Ürünleri Üretim Tekniği" , Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 914, 192 s.
- AYDIN, F., POLATSU, S., 1992. "Mogan gölü Tathisu İstakozlarında (*A. leptodactylus* Esch. 1823) Mantar Hastalığının Ortaya Çıkmasını Kolaylaştıran Olumsuz Fiziksel ve Kimyasal Parametreler", Akdeniz Üniv. Su Ürün. Müh. Derg., 3, 143-152 .
- BARAN, İ., 1975. "İstakoz Yetiştiriciliği", Ankara Üniv. Vet. Fak. Su Ürün. Balıkçılık ve Av Hayvanları Kürsüsü, 98 s.
- BARAN, İ., SOYLU, E., 1989. "Crayfish Plague in Turkey", Journal of Fish Disease, 12,193-197 .
- BAYRAK, M., 1985. "Mogan Gölündeki Kerevitlerin (*A. leptodactylus* Esch. 1823) Üreme ve Gelişme Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma", Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Ankara İl Md., 42 s.
- BECER, Z. A., 1995. "Eğirdir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) Populasyonunun Yapısı ve Gelişmesi Üzerine Bir Araştırma", Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 63 s.
- BİLDİREN, A., 1991. "Eğirdir Gölü Köprü Avlağı Bentik Faunası Üzerinde Bir Araştırma", Akdeniz Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. Eğirdir, 109 s.

- DEMİRSOY, A., 1982. "Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar)" Hacettepe Üniv. Yayınları, A: 4, Cilt 2, 886 s.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1993, "İstatistik Metodları II". Baskı Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay: 1291 Ders Kitabı: 369. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Baskı Ofset Ünitesi, 218 s.
- ELBEK, A.G., OKTAY, E., 1989, "Su Ürünlerinde Temel İstatistik", Ege Üniv. Su Ürünleri Yük. Okulu Yayınları No: 19, 119 s.
- ELSER, J.J., JUNGE, C. and GOLDMAN, C.R., 1994. "Population Structure and Ecological Effects of The Crayfish *Pacifastacus leniusculus* in Castle Lake, California, Great Basin Naturalist 54 (2), 162-169 .
- ERDEM, M., 1993. "Eğirdir Gölü Kerevitlerinden (*A. leptodactylus salinus* Nordman 1842) Yapay olarak Elde Edilen Yavruların Yaşama Oranlarının Tespiti Üzerinde Bir Çalışma", S.D.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 68 s.
- ERDEM, U., ERDEM, Ü., 1994. "Ayrancı Baraj Gölündeki (Karaman) Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823)'nun Bazı Biyo- Ekolojik ve Morfometrik Özelliklerinin İncelenmesi", XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji Seksiyonu, Cilt IV, Edirne, 358-361.
- ERDEMLİ, A.Ü., 1982. "Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber Gölleri ile Apa Baraj Gölünde Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823) Populasyonların Bazı Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde karşılaştırılmalı Bir Araştırma", S.Ü. Fen Fakültesi Zooloji Bölümü, TÜBİTAK Veteriner Hayvancılık Arş. Grubu, Proje No: VHAG-490, Adana, 84 s.
- ERENÇİN, Z., 1975. "Tatlısu İstakozu-Kerevides Üretimi, Bunun Türkiye Ekonomisindeki Önemi Üzerinde Rapor", Fırat Üniv. Veteriner Fak. Dergisi, 2, 204-209.
- ERENÇİN, Z., KÖKSAL, G., 1977. "Studies on The Freshwater Crayfish (*A. leptodactylus* Esch. 1823) in Anatolia", Ankara Üniv. Veteriner Fak. Derg. 24, (2), 262-268.
- GELDİAY, R., KOCATAŞ, A., 1970. "Türkiye *Astacus (Decapoda)* Populasyonlarının Dağılışı ve Taksonomik Tespiti", Ege Üniv. Fen Fak, İlmi Raporlar Serisi, No: 94, Bornava-İzmir, 3-11 .
- GELDİAY, R., GELDİAY, S., 1978. "Genel Zooloji" , Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 67, Ege Üniv. Matbaası , Bornava-İzmir, 453 s.
- GROVES, R.E., 1985. "The Crayfish: Its Nature and Nurture", Published by Fishing News Books Ltd. 1 Long Garden Walk Farnham, Surrey England, 9-33 .
- HESSEN, D.O., TAUGBOL, T., FJELD, E., SKURDAL, J., 1987. "Egg Development and Lifecycle Timing in the Noble Crayfish (*Astacus astacus*), Aquaculture, 64, 77-82 .
- HOFMANN, J., 1971. Die Flus-krebse, Biologie, Haltung und Wirtschaftliche Bedeutung, Verlag paul parey, Germany.
- HOLTHIUS, L.B., 1961. Report on a Collection of *Crustacea, Decapoda* and *Stomatopoda* From Turkey and Balkans, Zoologische Verhandelingen, 47, 1-30.
- HUNER, J. V., LINDQVIST, O. V., 1991. "Special Problems in Freshwater Crayfish Egg Production, Crustacean Egg Production", Universty of California, Santa Barbara, USA, 235-246 pp.
- HUNER, J.V., HENTTONEN, P., LINDQVIST, O.V., 1991a . "Length-length and Length-Weight Characterizations of Noble Crayfish (*Astacus astacus* L.

- (*Decapoda, Astacidae*)” , From Central Finland, Journal of Shellfish Research, 10, (1), 195-196.
- HUNER, J.V., HENTTONEN, P., LINDQVIST, O. V., 1991b. “Observations on Noble Crayfish, *Astacus astacus* L., (*Decapoda, Astacidae*), Populations in Central Finland-Management Implications”, Journal of Shellfish Research, 10, (1) 187-193 .
- KARABATAK, M., TÜZÜN, İ., 1989. “Mogan Gölündeki Kerevit (*Astacus leptodactylus* Esch. 1823) Populasyonunun Bazı Özellikleri”, Akdeniz Üniv. Su Ürün. Müh. Derg., 2, 1-34 .
- KORAY, T., 1993. “Su Ürünleri Araştırmalarında Biyometrik Yöntemler”, Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 1 (54), 166 s.
- KORKMAZ, Ş.A., ATAY, D., 1989. “Mogan Gölündeki Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Esch. 1823) Populasyonunda Hastalanma ve Ölüm Oranlarının Tesbiti”, Akdeniz Üniv. E.S.Ü.Y.O., Su Ürün. Müh.Derg., 2, (1), 57-74.
- KÖKSAL, G., 1980. “Biometric Analysis on The Freshwater Crayfish (*A. leptodactylus* Esch. 1823) Which is Produced in Turkey, Relationship Between The Major Body Components and Meat Yield”, Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg., C XXVI, (3-4), 93-114 .
- KÖKSAL, G., 1982. “Akşehir Gölü İstakozunun (*Astacus leptodactylus salinus* Normand 1842) Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Üretimi ve Genç Yavruların Beslenmesi Üzerinde İncelemeler”, Ankara Üniv. Vet. Fak. Doçentlik Tezi., 84 s.
- KÖKSAL, G., 1984. “Tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842)’nun Yumurtaları ile Embriyolojik ve Post Embriyolojik Gelişme Dönemleri Üzerine Çalışmalar”, Ege Üniv. Su Ürün. Yük. Okulu, Su Ürün. Derg., 1, (3), 38-49.
- KÖKSAL, G., 1985. “Kültür Koşullarında Tatlısu istakozu, (*Astacus leptodactylus salinus* Nordman 1842)’un Üreme Randımanı Üzerine İncelemeler”, Ege Üni. Su Ürün. Yük. Okulu. Su Ürün. Derg., 2, (5-6), 42-56.
- KÖKSAL, G., 1988. “*Astacus leptodactylus* in Europe”, Biology Management and Exploitation, Freshwater Crayfish, 1988, 365-479 .
- KUŞAT, M., BOLAT, Y., 1994. “Eğirdir Gölü Tatlısu istakozu (*A. leptodactylus* Esch. 1823)’nun Boy- Ağırlık Dağılışı ve Kerevit Vebası Hastalığının İncelenmesi”, Ege Üniv. Su Ürün. Dergisi (Basımda), 6 s.
- LE CREN, E.D., 1951 “ The Length- Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*)”, J.Anim. Ecol. Cambridge, 20: 201-219 .
- ÖZEN, R., 1990. “ Eğirdir Gölü Balıklarında Hipofiz Bezinin Anatomik ve Histolojik Yapısı Üzerinde Bir Araştırma”, Akdeniz Üniv. Fen. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Isparta , 70 s.
- PILLAY, T.V.R., 1990. “Crayfishes and Crabs”, Aquaculture Principles and Practice, Brifish Library Cataloguing in Publication Data, ISBN 0-852338-168. 9,460-469.
- RHODES, C.P., HOLDICH, D.M., 1984. “Length-Weight Relationship, Muscle Production and Proximate Composition of The Freshwater Crayfish *Austropotamobius Pallipes* (Lereboullet)”, Aquaculture, 37, 107-123 .
- RICKER, W.E., 1973. “ Linear Regressions in Fishery Research”, J.Fish Res. Board Can. 30; 409-434 .

- ROMAIRE, R.P., FORESTER, J.S., AVAULT, J.W.Jr., 1977. "Length-Weight Relationships of the Commercially Important Crayfishes of the Genus *Procambarus*", Freshwater Crayfishes 3; 463-470 .
- SEÇER, S., ÖZKUL, A., 1988. "Türkiye'de Tatlısu İstakozlarında Görülen Leke Hastalığı (Haplich lekesi) Üzerine Bir Araştırma ", İstanbul Üniv. Su Ürün.Yük. Okulu, Su. Ürün.Derg. 2, (2), 9-22 .
- SKURDAL, J., QVENILD, T., 1994. " Growth, Maturity and Fecundity of *Astacus astacus* in lake Steinsfjorden", S.E. Norway, freshwater Crayfish 6, 182-186 .
- SKURDAL, J. and TAUGBOL, T., 1994. Do We Need Harvest Regulations for European Crayfish ? Reviews in Fish Biology and Fisheries, 4, 461-485 .
- ŞAHİN, Y., 1980. "Ülkemizde Bazı Tatlısu istakozlarının (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823) Akrabalık Dereceleri ve Doğal Beslenme Alışkanlıkları", Fırat Üniv. Vet. Fak.Derg. 5, (1), 111-121 .
- ŞAHİN, F., 1988. " Mogan Gölü Tatlısu İstakozlarının (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823), Mantar Hastalığına Yakalanması ile Taban Yapısı ve Bentosun İlgisi", Ankara Üniv. Fen. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 59 s.
- TİMUR, G., 1990. " Crayfish Plague in Same Lakes of Turkey, Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 10, (4), 100-103 .
- TİMUR, M., TİMUR, G., 1988. Çivril (Işık) ve Eğirdir Gölü Tatlısu istakozlarında (*Astacus leptodactylus*) Görülen Plague Hastalığı Üzerine Bir Araştırma ", Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürün.Yük. Müh. Derg. 1, (1), 1-10 .
- TİMUR, M., ÖZKÜTÜK, Ö., TURNA, İ. İ., KÜÇÜKTAŞ, H., 1986. " A.Study of Flora in The Fishing Grounds of Lake Eğirdir and The Effects on Fish Productivity". The Journal of Fırat University, (1), 113-125 .
- TAUGBOL, T., SKURDAL, J., FJELD, E., 1994 " Maturity and Fecundity of *Astacus astacus* Females in Norway, Freshwater Crayfish 7, 107-114 .
- TÜZÜN, İ., 1987. " Mogan Gölündeki Kerevit (*Astacus leptodactylus* ESCH. 1823) 'in Biyolojisi, Ankara Üniv. Fen. Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 84 s.
- VOLTALINA - LOBINA, D., CORDERO- ESQUIVEL, B., 1994. "A Comparison of the Biometric Relationships of Louisiana and Baja California Subadult *Procambarus clarkii* (Girard) (*Decapoda* , *Cambaridae*). Rivista Italiana Acquacolture 29, 19-22 .

ÖZGEÇMİŞ

Isparta ilinin Gelendost ilçesinde 1969 yılında doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Isparta'da tamamladım. 1987 yılında girdiğim Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesini 1991 yılında tamamladım. 1993 yılında askerlik görevimi bitirdikten sonra 1994 yılı Şubat ayında Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans programına kaydoldum.

1993 yılı Aralık ayından itibaren S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evliyim ve bir çocuk babasıyım.

