

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap GELİBOLU

**AKYATAN (KARATAŞ/ADANA) LAGÜNÜ'NDE BULUNAN ERGİN MAVİ
YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'LERDE HEMOSİT TÜR VE
MİKTARININ BELİRLENMESİ**

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AKYATAN (KARATAŞ/ADANA) LAGÜNÜ'NDE BULUNAN ERGİN MAVİ
YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'LERDE HEMOSİT TÜR VE
MİKTARININ BELİRLENMESİ**

Serap GELİBOLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 03/02/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile
Kabul Edilmiştir.**

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Yrd. Doç Dr. Canan TÜRELİ

Doç. Dr. Elif ORUÇ

Yrd. Doç. Dr. Aysel ŞAHAN

DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

**Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi
Tarafından Desteklenmiştir.**

Proje No: SÜF2004YL6

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AKYATAN (KARATAŞ/ADANA) LAGÜNÜ'NDE BULUNAN ERGİN MAVİ YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'LERDE HEMOSİT TÜR VE MİKTARININ BELİRLENMESİ

Serap GELİBOLU

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİMDALI**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Canan TÜRELİ
Yıl 2006, Sayfa: 28
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Canan TÜRELİ
Doç. Dr. Elif ORUÇ
Yrd. Doç. Dr. Aysel ŞAHAN

Bu çalışmada, Kuzey Doğu Akdeniz Bölgesindeki Akyatan lagününden yakalanan 93 dişi ve 134 erkek olmak üzere toplam 227 ergin Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in hemolenfinde (kan ve lenften oluşan sıvı) mL'de hemosit miktarı ve çeşitleri tanımlanmıştır. Hiyalin, granular, semigranular olmak üzere üç tip hücre belirlenmiştir. Dişi bireylerde ortalama mL'de toplam hemosit miktarı $242,300 \pm 6,113 \times 10^4$, hiyalin $25,722 \pm 0,916 \times 10^4$, semigranular $125,817 \pm 4,847 \times 10^4$, granular hemosit miktarı $91,078 \pm 3,047 \times 10^4$ olarak; erkek bireylerde ortalama mL'de toplam hemosit miktarı $216,434 \pm 4,778 \times 10^4$, hiyalin $21,447 \pm 0,609 \times 10^4$, semigranular $112,355 \pm 3,058 \times 10^4$, granular hemosit miktarı $82,632 \pm 2,080 \times 10^4$ olarak hesaplanmıştır. Hiyalin hemositlerin yüzde oranı %14, granular %31, semigranular hemositler %55 olarak bulunmuştur.

Mavi Yengeç'te ortalama karapas uzunluğu 60,715 mm olan dişi bireylerdeki toplam hemosit, hiyalin, semigranular, granular hemosit miktarı ortalama karapas uzunluğu 72,161 mm olan erkek bireylerden yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Anahtar kelimeler: *C. sapidus*, Mavi Yengeç, hiyalin, granular, semigranular hemosit.

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF HAEMOCYTES AMOUNT AND HAEMOCYTES TYPE IN MATURE BLUE CRAB (<i>Callinectes sapidus</i>, RATHBUN, 1896) WHICH WAS CAPTURED IN AKYATAN LAGOON (KARATAŞ/ADANA)
--

Serap GELİBOLU

DEPARTMENT OF FISHERIES
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Canan TÜRELİ

Year: 2006, Pages: 28

Jurry : Asst. Prof. Dr. Canan TÜRELİ
Assoc. Prof. Dr. Elif ORUÇ
Asst. Prof. Dr. Aysel ŞAHAN

In this research, two hundred and twentyseven (227) matured blue crab were captured in Akyatan lagoon in the North East of Mediterranean region. Hemolymph (blood and lymph) and haemocytes (amount and types) in mL were measured in 93 female and 134 male of matured blue crab. Three types of cells were determined. These include hyaline, granular and semigranular cells. Result showed that the total amount of haemocytes in mL was in female individuals $242.300 \pm 6.113 \times 10^4$, hyaline $25.722 \pm 0.916 \times 10^4$, semigranular $125.817 \pm 4.847 \times 10^4$, granular was $91.078 \pm 3.047 \times 10^4$; in male individuals total amount of haemocytes $216.434 \pm 4.778 \times 10^4$, hyaline $21.447 \pm 0.609 \times 10^4$, semigranular $112.355 \pm 3.058 \times 10^4$, granular haemocytes $82.632 \pm 2.080 \times 10^4$. The total percentage (%) of cells were found to be %14 hyaline, %31 granular and %55 semigranular.

The total carapas length of female blue crab was 60.715 mm while that male's total carapas length was 72.161 mm. The total haemocyte, hyaline, semigranular, granular haemocyte amount of the female was significantly ($p < 0.05$) higher than the male's.

Key Words: *C. sapidus*, Blue crab, hyaline, granular, semigranular haemocytes

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden beri her türlü engin bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, maddi manevi hiçbir desteği esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Canan TÜRELİ'ye, tezde yöntem konusunda büyük yardımlarını gördüğüm Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'nden Sayın Doç. Dr. Hijran YAVUZCAN YILDIZ'a, tez boyunca yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Aysel ŞAHAN'a laboratuvar çalışmalarında büyük yardımını gördüğüm değerli arkadaşım Rozelin AYDIN'a ve fakültemiz öğretim elemanlarına yardımlarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmam boyunca yanımda olan ve her zaman desteklerini gördüğüm sevgilerini benden esirgemeyen değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Materyal.....	6
3.1.1.Mavi Yengeç(<i>Callinectes sapidus</i> Rathun,1896).....	6
3.1.2.Çalışma alanı.....	8
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1.Materyal temini	10
3.2. 2. Kan alışı şekli ve hücrelerin sayımı.....	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	12
4.1.Bulgular.....	12
4.1.1.Toplam hücre değerleri.....	12
4.1.2 Diferansiyel hücre değerleri.....	16
4.2.Tartışma.....	19
4.2.1.Toplam hücre değerleri.....	19
4.2.2.Diferansiyel hücre değerleri.....	20
5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	23
KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	28

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 3.1. Mavi Yengeç <i>C. sapidus</i> 'un sistematikteki yeri.....	6
Çizelge 4.1. Toplam Hemosit ve Hücre Çeşitleri İle İlgili Ortalama Değerler (mL) (ortalama± SH)	12
Çizelge 4.2. Karapas Uzunluğu, Karapas Genişliği, Ağırlık ile ilgili Ortalama Değerler (ortalama± SH)	13

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 3.1. Mavi Yengeç (<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896) (Orijinal).....	7
Şekil 3.2. Akyatan Lagünü.....	9
Şekil 4.1. Mavi Yengeç erkek bireylerinde toplam hemosit miktarı ile Karapas uzunluğu, Karapas genişliği ve ağırlık değerleri arasındaki noktalama grafikleri.....	14
Şekil 4.2. Mavi Yengeç dişi bireylerinde toplam hemosit miktarı ile Karapas uzunluğu, Karapas genişliği ve ağırlık değerleri arasındaki noktalama grafikleri.....	15
Şekil 4.3. Mavi Yengeç Bireylerinde Hemosit Tiplerinin Yüzde Oranları(%)	16
Şekil 4.4. Mavi Yengeçte Hiyalin hemosit tipi (x400).....	17
Şekil 4.5. Mavi Yengeçte A- Granular ,B- Semigranular hemosit tipleri(x400).....	18

1. GİRİŞ

Türkiye’de ticari amaçla avcılığı yapılan yengeç türlerinin başında Akdeniz bölgesinde ve özellikle kuzey-doğu Akdeniz’de yaygın bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun,1896) gelmektedir. 1980’li yıllara kadar, bu yengeç türünün ticari amaçlı herhangi bir üretim faaliyeti bulunmamaktaydı. Bölge halkı tarafından Mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) eti tüketiminin olmayışı, iç pazarlardan da herhangi bir istek olmamasına karşın, dış satım yapılabileceğine ilişkin bazı ipuçları 1980’li yıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu nedenle özellikle Akyatan (Karataş) dalyan işletmesinde avlanan Mavi Yengeçler ticari bir değer kazanmış ve hatta Karataş (Adana) ilçesi yakınlarında bir de yengeç işleme atölyesi açılmıştır (Türel, 1999).

Yengeçler et kalitesi ve ekonomik açıdan gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek fiyat bulan bir su ürünüdür. Gelişmiş ülkelerde yengeçler üzerine işleme fabrikaları yaygındır ve bir endüstrisi bulunmaktadır. Bu endüstride çeşitli işleme kademesinden geçen yengeçler 3 tip ürün halinde üretilmektedir. Bunlar; yengeç eti, bütün yengeç, yengeç atıkları şeklindedir. Atık denilebilecek yengeç parçaları kabuklar, kitin, protein konsantrasyonları, atık etler ve sakatatlardır (Türel, 1999).

Günümüzde yengecin dış kısımları oldukça önemlidir. Yengeç kabuklarından elde edilen kitin dünyada son derece rağbet gören bir biyopolimerdir. Kitin ve birincil türevi kitosan hemen hemen tüm alanlarda (sağlık, çevre, enerji, su ve gıda) kullanılmaktadır. Ayrıca kitin ve kitosan; Hindistan, Japonya, Polonya, Norveç ve Avustralya da ticari olarak da üretilmektedir (Gümüşderelioğlu ve ark., 2005).

Crustacea (Kabuklular) hemositleri konağın immun yanıtında oldukça önemlidir (Johansson ve ark., 2000). Arthropoda (Eklembacaklılar)’larda kan hücreleri savunma mekanizmasında patojenik mikroorganizmalara karşı önemli bir rol oynamaktadır. Decapoda Crustacea (Kabuklular)’de dolaşımdaki hemositler; enfeksiyon ajanını yakalama, öldürmenin yanı sıra bioaktif moleküllerin sentezini ve ekzotoksin salgılama görevini de üstlenir (Smith ve ark., 2003). Crustacea hemolenfinde (kan ve lenfden oluşan sıvı) hücrelerin morfolojik çalışmalarında dolaşımda üç tip hemosit tanımlanmıştır. Bunlar; hiyalin, granular ve ayırt

edilemeyen hemositlerdir (Vazquez ve ark., 1997). Mavi Yengeç'in dolaşım sisteminde hiyalin, küçük granüllü ve büyük granüllü hemositler olmak üzere üç tip hemosit tanımlanmıştır (Clare ve Lump, 1994). Hemositlerin sınıflandırılmasında sitoplazmik granüllerin varlığı ve hiyalin ile granular hücre granüllerinin oranı esas alınmaktadır (Vazquez ve ark., 1997). Yengeçlerde hiyalin hücreler fagositoz ve reaktif oksijenin üretiminden sorumlu olmalarına karşın diğer türlerde bu görevleri semigranular hücreler yapmaktadır (Smith ve ark., 2003).

Hematoloji, su canlıları ile ilgili olarak ekolojik, fizyolojik durumlarının belirlenmesinin yanı sıra su ortamlarında hızla artan pestisit kaynaklı kirlenmenin canlılar üzerindeki stres düzeyini belirlemede de yararlanılan bir bilim dalıdır. Hematolojik değerlerin değişen çevresel koşullarda ve normal koşullarda değerlerinin belirlenmesi, populasyonlar arasındaki tanı ve su ortamındaki kirleticiler ile ilgili bilgilerin saptanmasında yardımcı olur. Hematoloji balık ve diğer su canlılarının hastalıklarının tanısının yanı sıra beslenme ve çevresel etmenlerin etkilerini de belirleyen bir bilim dalıdır (Şahan ve Cengizler, 2002). Canlıların kan yapısını yaş, eşey, mevsim, yakalama yöntemi, seksüel yorgunluk, uzunluk, ağırlık, su sıcaklığı, pH, beslenme vb. faktörler etkilemektedir (Başusta ve Şen, 2004).

Hematolojik parametreler; canlı stoklarının durumlarını, yemlerin verimliliğini, hastalık ve parazitleri belirlemek amacıyla da kullanılır. Yine bu parametreler su kirliliğini canlılar üzerindeki stres düzeyini belirlemede ve yine canlılardaki toksik maddelerin tanınmasında da yararlı birer göstergedir (Şahan ve Cengizler, 2002).

Bu çalışmayla ergin ekonomik değeri olan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) bireylerinde kan hücrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Haziran 2005 ve Eylül 2005 tarihleri arasında aylık örneklemeler yapılarak, ergin Mavi Yengeç bireylerinin hemolenfide mL'de toplam hücre miktarı, hücre çeşitleri ve bunların cinsiyet ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece elde edilecek bulguların Mavi Yengeç populasyonlarına ait hematolojik verilerin yetiştiricilik hastalık çalışmalarına da temel oluşturması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma konusu olan Mavi Yengeç ve özellikle Crustacea (Kabuklular) ile ilgili olarak yapılan çalışmalar tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Hose ve Ark. (1990), Los Angeles kıyılarından topladıkları ve akıntılı akvaryumlara yerleştirdikleri Decapod Crustacea (*Homarus americanus*, *Panulirus interruptus*, *Loxorhynchus grandis*) hemositleri ve bunların morfolojisi, sitokimyası ve görevlerini inceledikleri çalışmalarında hiyalin ve iki çeşit granül tipine sahip üç tip hücre belirlemişlerdir.

Clare ve Lumb (1994), Kuzey Carolina'dan toplanıp akıntılı akvaryumlar içerisine yerleştirdikleri Mavi Yengeç'ler de, hemositlerin tanımlanması ve pıhtılaşmadaki rolü üzerine yaptıkları çalışmalarında, Mavi Yengecin dolaşım sisteminde hiyalin , küçük granüllü ve büyük granüllü hemositler olmak üzere üç tip hücre tanımlamışlardır. Hiyalin hücreleri morfolojik olarak nispeten küçük boyutlarda, yüksek nükleostoplazmik oranlı ve dağınık sitoplazmik granül içeriğine sahip olmakla kolaylıkla diğer hücrelerden ayırt edilebildiklerini bildirmişlerdir.

Jussila ve Ark. (1997), taşınmaya ve bekletilmeye dayanıklı 36 beyaz, 36 kırmızı batı kaya istakozunda (*Panulirus cygnus*) toplam ve diferansiyel hemosit sayısını incelemişlerdir. İstakozları yakalama zamanları ve sağlık durumlarına göre üç farklı şekilde gruplandırarak tanklara yerleştirmişlerdir. Toplam hemosit hücre sayısını 3 grupta $2,5 \times 10^6$ ve $15,9 \times 10^6$ hücre/mL arasında değiştiğini bulmuşlardır. Ayrıca hiyalinositlerin oranının % 29,1 -37 , semi-granulositlerin % 51,1 -62,9 granulositlerin %5,1 -13,1 oranında değiştiğini saptamışlardır.

Vazquez ve Ark. (1997), laboratuarda tanklara konulan, tatlısu istakozu (*Macrobrachium rosenbergii*)'nun hemosit morfolojisi üzerine yaptıkları çalışmalarında üç tip kan hücresi belirleyerek en çok hiyalin hücre tipinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Granular hemositlerin dağınık, farklı büyüklükte ve yoğunlukta granüllere sahip olduğunu gözlemlemişlerdir.

Gargioni ve Barraco (1998), laboratuvar ortamında sabit koşullar altında bulundurulan, *Macrobrachium rosenbergii* , *M. acanthurus* ve *Penaeus paulensis*'in hemositlerini belirlemek üzere toplam hemosit ve diferansiyel hemosit miktarlarını

araştırmışlardır. Sonuçta üç türde de sırasıyla hiyalin hücrelerin %17, %20, %41; küçük granüllü hücrelerin %54, %60 , %26 arasında; büyük granüllü hücrelerin %29, %20, %33 oranında olduklarını bulmuşlardır. Ayrıca elektron mikroskopunda yapılan inceleme sonucunda ise üç türde kan hücrelerini hiyalin, küçük ve büyük granüllü hemositler olarak sınıflandırmışlardır.

Jimenez ve Ark. (2000), Meksika'nın güney kıyılarından toplanıp deniz suyu ile doldurulmuş tanklara yerleştirdikleri *Panulirus interruptus*' da fenoloksidaz aktivitesi ve toplam hemosit sayımı üzerinde havalandırma ve soğutmanın etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Crustacea'da farklı hemosit tiplerinin savunma reaksiyonlarında pıhtılaşma, fagositik aktivite gibi görevleri gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Johansson ve Ark. (2000), Crustacea hemositleri ve kan hücrelerinin oluşması ile ilgili çalışmalarında, hemosit tiplerinin sınıflandırılmasında; hiyalin, semigranular ve granular hücrelerde sitoplazmik granüllerin var olup olmasının temel oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Yavuzcan (2001), Mogan gölünden yakalanıp akvaryumlara konulan ve açlık stresine maruz bırakılan Tatlısu istakozun (*Astacus leptodactylus*) da toplam hemosit miktarını belirlediği çalışmada, açlık öncesi ve sonrasında ki toplam hemosit miktarındaki değişimi belirlemiştir. Çalışma sonucunda, açlığa maruz bırakılan bireylerin toplam hemosit sayılarında önemli düzeyde bir düşme olduğunu belirtmiştir.

Yıldız ve Atar (2002), Sakarya nehrinden yakalayıp, 80 litrelik akvaryumlar içerisine koydukları Tatlısu yengecinde *Potamon fluviatilis*'de hemosit sınıflandırması ve diferansiyel sayıları üzerine yaptıkları çalışmalarında, yengecin hemolenfide hiyalinosit, semigranulosit, granulosit olmak üzere %15, %54,25, %30,75 oranında üç hemosit grubu bulmuşlardır. Toplam hemosit sayısını ortalama mililitrede 10,53 (x10⁵) en az 3,3 ve en fazla 13,9 (x10⁵) olarak hesaplamışlardır.

Braak ve Ark. (2002), laboratuarda 150 litrelik akvaryumlarda yetiştirilen, *Penaeus monodon* (karides)'da hemosit üretimi ve olgunlaşma da hematopoetik dokunun rolü üzerine yaptıkları araştırmalarında, dolaşımında 3 tip hemosit tanımlamışlardır. Bunlar hiyalin, yarı granüllü ve granular hemositlerdir. Genellikle

hematopoetik dokunun rolü üzerine yaptıkları araştırmalarında, dolaşımda 3 tip hemosit tanımlamışlardır.Bunlar hiyalin, yarı granüllü ve granular hemositlerdir. Genellikle hematopoetik dokunun üretimden ve hemositlerin devamlılığından sorumlu olduğunu bildirerek, Deniz Yengeç (*Carcinus maenas*)'inde bütün hemositlerin tek bir hücre hattından dağıldığını ve hemositlerin oluşumunun sadece hematopoetik dokuda olduğunu belirtmişlerdir.

Bangyeekhun (2002), laboratuvar koşullarında bulunan tatlısu kerevitinde (*Astacus leptodactylus*) fungal parazitler üzerine yaptığı çalışmasında, kerevitlerin tıpkı diğer omurgasızlar gibi gelişmiş bir bağışıklık sisteminden yoksun olduğunu ve hemositlerin savunmada ve mikroorganizmaların istilasında önemli rol oynadığını belirtmiştir. Ayrıca tatlısu kerevitinde farklı hücre tiplerinin farklı görevleri; hiyalin hücrelerin fagositozda, semigranular hücrelerin enkapsülasyon reaksiyonlarında ve sınırlı miktarda fagositozda, semigranular ve granular hücrelerin sitotoksik reaksiyonlarda görev yaptıklarını belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM**3.1.Materyal****3.1.1.Mavi Yengeç (Callinectes sapidus RATHBUN, 1896)**

Araştırma konusu olan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*)'in sistematikteki yeri ALVEREZ (1968)'e göre çizelge 3.1 de verilmiştir.

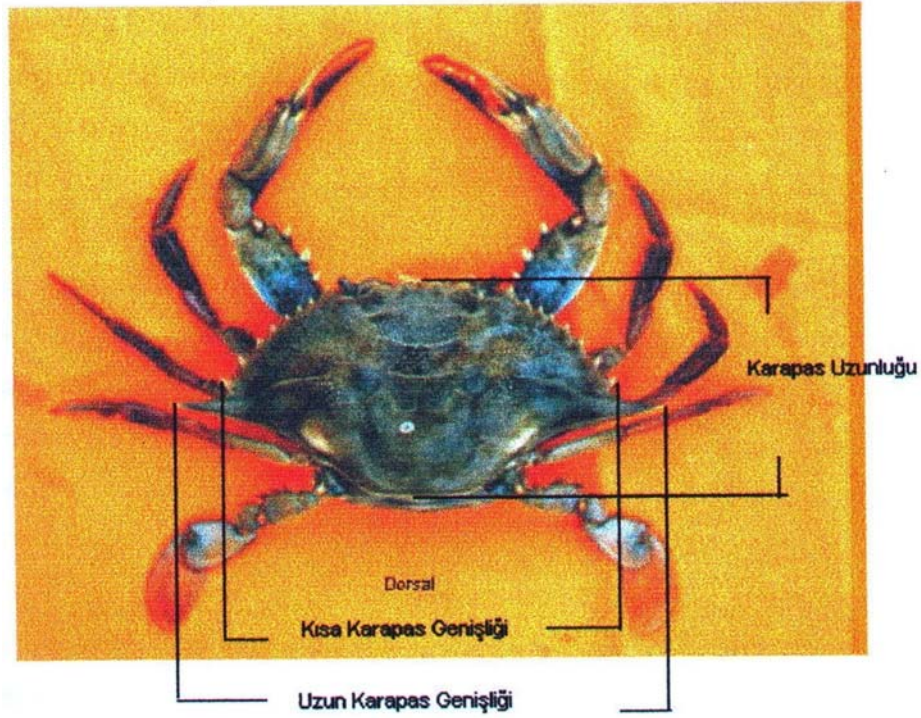
Çizelge 3.1. Mavi Yengeç *C. sapidus*' un sistematikteki yeri

Şube (Phylum)	Arthropoda
Sınıf (Classis)	Crustacea
Altsınıf (Subclassis)	Malacostraca
Grup (Series)	Eumalacostraca
Takım (Ordo)	Decapoda
Üstbölüm (Supersection)	Reptantia
Bölüm (Section)	Brachyura
Üst familya (Super familya)	Brachyrhyncha
Familya (Family)	Portunidae
Cins (Genus)	<i>Callinectes</i>
Tür (Species)	<i>Callinectes sapidus</i>

Mavi Yengeç *C. sapidus*'un esas yayılma alanı Amerika'nın kuzey kıyılarıdır. Bu yüzyılın başında Batı Akdeniz sularına yerleşmişlerdir. Doğu Akdeniz kıyılarımızda Mavi Yengeç Finike'ye kadar olan sınır boyunca Anamur, Taşucu, Kapızlı, Tuzla, Yumurtalık ve İskenderun'a kadar dağılım göstermektedir (Türel ve ark., 2000).

Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyılarında yapılan bir araştırmada Mavi Yengeçlerin Mersin, Silifke bölge lagünleri ve Akyatan ile Yumurtalık Deveciüşağı (Adana) lagün bölgelerinde daha iyi besin bulabildikleri, bu yüzden bu bölgelerde önemli bir popülasyona sahip oldukları kaydedilmiştir (Türel ve ark., 2002).

Mavi Yengeç ilk çifti beslenme ve savunma işlevine sahip olan kıskaç şeklini almış beş çift ayağa sahiptir (Şekil 3.1). Kıskaçları izleyen üç çift ayak yürüme işini, son çift ise yüzme işini üstlenmiştir. Mavi Yengeç yürüme ayakları ile bir yürüyücü ve pedal ayakları ile de hızlı bir yüzücüdür. Karapas ve kabuk genişliği, uzunluğunun 2-2,5 katı kadardır. Genişliğinde her bir kenarda iki ışın vardır. Kabuk önde incelmektedir, gözlere kadar kenarlarda 8 adet yan ışın bulunmaktadır. Gözler kısa bir sap üzerinde serbest hareket edebilmektedirler. Kabuk yüzeyinde renk koyu yeşilden kahverengimsi yeşile kadar değişebilmektedir. Erkek bireylerin kıskaç parçalarının ucu çoğunlukla mavidir. Dişilerde ise kıskaçlar koyu kırmızı uçludur.



Şekil 3.1 Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) (Orijinal)

Erkek bireylerde abdomen y şeklinde, dişilerin ergin olmayanlarında üçgen, ergin bireylerde ise yarım ay şeklindedir. Mavi yengeç yumuşak zemini tercih etmektedir ve sık sık kendini zemine gömmektedir. Esas yaşam alanları kıyısal alanlar olup, 35 m derinliklerde de bulunmaktadır. Normalde tuzlu, sıcak tropikal sularda yaşamalarına karşın, %0-90 arasında değişen tatlı sudan, yüksek alanlara kadar farklı alanlarda dağılım göstermektedir. Sadece dişi bireylerde göç olayı görülmektedir (Türel, 1999).

Mavi Yengeç eşeyssel olgunluğa 12-16 ayda ulaşmaktadır. Ortalama yaşam süreleri 2-4 yıl arasında değişmektedir (Anonymous, 2005).

3.1.2.Çalışma Alanı

Çalışma, Adana ilinin Karataş ilçesi sınırları içerisinde yer alan Akyatan Lagününde yapılmıştır. Çalışma alanı, Adana iline 40 km ve Karataş ilçesine 3 km mesafededir. 36° 40' 16" Güney enlemleri ile 35° 08' 8" Batı 32° 22' 30" Doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.2).

Akyatan Lagünü, Türkiye'nin en büyük lagün gölüdür. Ortalama su seviyesindeki alanı 4900 hektardır. Yaz boyunca gölü besleyen suların azalması ve yüksek buharlaşma nedeniyle göl küçülmektedir. Suyun çekildiği alanlarda geniş çamur düzlükleri oluşur. Çamur düzlükleri özellikle gölün batı ve kuzeydoğu kesimlerinde oluşmaktadır (Anonim, 2004).

Lagünün özellikle doğu, kuzeydoğu ve kuzey kesimleri ile kısmen güneybatı ve batı kesimlerini tarımsal araziler oluşturmaktadır (Küçükgülmez, 2005).

Lagüne giren sürekli bir tatlı su kaynağı bulunmamaktadır. Tatlı su girişi derelerin sızıntı ve sulama mevsiminde Devlet Su İşlerine ait drenaj kanalı yolu ile olmaktadır. Göl çevresindeki tarım alanlarında aşırı ilaç ve gübre kullanılması, bunların da yağmur suyu ve drenaj kanalı ile göle taşınması gölde organik madde birikimine neden olmakta, bu durumda canlı yaşamı olumsuz etkilenmektedir. Gölde yaz aylarında aşırı buharlaşma, yüksek sıcaklık ve yağışların olmaması nedeni ile su seviyesi oldukça düşmekte, derinlik 10-30 cm civarında olmaktadır (Tekelioğlu ve ark., 2004).

Akyatan gölü, Doğu Akdeniz'in en zengin dalyanlarından birisidir. Denizle olan bağlantısından dolayı göle beslenmek ve üremek amacıyla bolca balık girmektedir. Gölün denize açılan bölümünde geleneksel bir dalyan inşa edilmiştir. Dalyan Karataş'lı balıkçılar tarafından işletilmektedir. Gölde avlanan balık türleri; kefal, çipura, levrek, yılanbalığı, yayın, karabalık, bıyıklı balık, sazan, aynalı sazan, gökkuşağı alası ve sırazdır. Gölün doğu kesimlerinde Mavi Yengeç avlanmaktadır (Anonim, 2004).

Lagünde yaz aylarında deniz planktonları hakim olmakla birlikte, bunların hem nicel hem de nitel olarak az miktarlarda olduğu saptanmıştır. Kış aylarında tatlı su türleri baskın duruma geçmektedir. Buna karşın bazı türler tüm aylar boyunca gözlenmektedir. Alandaki bentik organizmalar için de hemen hemen aynı durum söz konusudur. Gölde hem denizel hem de acı su türleri gözlenmekle birlikte bunlar tür sayısı ve miktar olarak oldukça azdırlar (Tekelioğlu ve ark., 2004).



Şekil 3.2. Akyatan Lagünü

3.2.Yöntem

3.2.1.Materyal Temini

Araştırma ile ilgili örnekleme Haziran 2005 ile Eylül 2005 tarihleri arasında Akyatan lagününde yürütülmüştür. Örneklerin temin edilmesinde lagün gölündeki mesleki balıkçı teknelerinden faydalanılmıştır. Yakalanan örneklerin üzeri nemli bir bez ile örtülerek canlı şekilde hiç zaman kaybedilmeden laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda ilk olarak kan örneklerinin alınabilmesi için bireyler buza yatırılmış ve kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örnekleri zaman kaybedilmeden ışık mikroskobunda incelenmiştir. Kan incelemesi yapıldıktan sonra bireylerin 0,05gr duyarlıdaki terazide ağırlıkları ölçülmüştür. Ağırlık birimi olarak gram kullanılmıştır. Ayrıca örnekler de cinsiyet ayrımı yapılarak morfolometrik ölçümleri alınmıştır. Bunlar, karapas genişliği (KG) ve karapas uzunluğu (KU) dur. Bu ölçümlerde elektronik kumpas kullanılmış ve ölçü birimi olarak mm alınmıştır.

Morfometrik özellikler ile mL’de toplam hemosit miktarı ve tiplerine ait ortalama, standart hata, SPSS10.0 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır (SPSS, 1999). Tek yönlü varyans analizi yapılarak cinsiyetlere bağlı olarak, mL’de toplam hemosit miktarı ile hemosit tipleri arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı hesaplanmıştır ($p<0,05$).

3.2.2.Kan Alış Şekli ve Hücrelerin Sayımı

Mavi Yengeçlerden kan örneği yengecin beşinci yürüme bacağından alınmıştır. İlk önce yürüme bacağı etil alkol damlatılmış pamuk yardımıyla temizlenmiş sonra içerisinde 0,2 mL antikoagulant (100Mm EDTA, 100Mm Glukoz, 145Mm NaCl, 30Mm Trisodyum sitrat, 26Mm Sitrik asid, pH 4,6) olan enjektörle her bireyden 0,2 mL kan alınmıştır. Antikoagulantlı kan iyice karıştırıldıktan sonra thoma lamına yayılmıştır ve lam üzerine alınan örnek; ışık mikroskobunun x40 büyütmesinde incelenmiştir. Thoma laminının her iki bölmesi de sayılmıştır. Thoma

lamında, 18 büyük kare üzerine düşen hemositlerin tamamı sayılmıştır. Buna göre toplam 18 büyük karede sayılan hücre miktarı;

$$\text{Toplam hücre(hücre/mL)} = \frac{n \text{ (18 bölmede yaptığımız hücre sayısı)} \times 10000}{18}$$

şeklinde verilmiştir. Böylece, mL deki toplam hücre miktarı hesaplanmıştır (Yıldız ve Atar., 2002).

Ayrıca diferansiyel sayımda antikoagulantlı kan karışımına 0,1 mL neutral red stok solüsyonu ilave edilip, enjektör iyice çalkalanmıştır. Aynı şekilde thoma lamında hücreler; semigranular, granular ve hiyalin hemosit olarak sayılmıştır (Yıldız ve Atar., 2002).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Toplam hücre değerleri

Haziran 2005 – Eylül 2005 tarihleri arasında ergin 93 dişi ve 134 erkek olmak üzere toplam 227 birey incelenmiştir. İncelenen bireylerde hiyalin, semigranular ve granular olmak üzere üç tip hemosit belirlenmiştir. Hiyalin hemositler granüllerden yoksun olmakla beraber bazen az sayıda granül içerebilmektedir. Ayrıca hiyalin hemositler yüksek nükleositoplazmik orana sahip olmakla birlikte belirgin bir nükleolusa sahiptirler (Şekil 4.4). Granular hemositler çok sayıda granüllü oval yada yuvarlak şekillidirler (Şekil 4.5A). Semigranular hemositler ise daha az sayıda granül içerir, genellikle oval şekilli ve düşük nükleositoplazmik orana sahiptirler (Şekil 4.5B). Ortalama 72,161 mm Karapas uzunluğundaki erkek ve 60,715 mm Karapas uzunluğuna (Çizelge 4.2) sahip dişi bireylerde mL’ de hesaplanan toplam ve üç tip hemosit miktarları Çizelge 4.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Toplam Hemosit ve Hücre Çeşitleri İle İlgili Ortalama Değerler (mL) (ortalama±SH)

Cinsiyet	Σ Hemosit	ΣHiyalin	ΣSemigranular	ΣGranular
Erkek	216,434±4,778	21,447±0,609	112,355±3,058	82,632±2,080
Dişi	242,300±6,113*	25,722±0,916*	125,817±4,847*	91,078±3,047*

*P<0,05 Yapılan varyans analizine göre cinsiyetler arasında aynı sütundaki özellikleri bakımından aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermektedir.

Söz konusu çizelgede görüleceği gibi dişi bireylerdeki toplam hemosit (F=11,371 df=1), hiyalin (F=16,358 df=1), semigranular (F=6,085 df=1) ve granular

(F=5,625 df=1) hücre miktarı erkek bireylerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılıkların istatistiksel bakımdan da önemli olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Erkek ve dişi bireylerde ölçülen Karapas uzunluğu (KU), Karapas genişliği (KG) ve ağırlık (W) ile ilgili ortalama değerler ve standart hatalar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

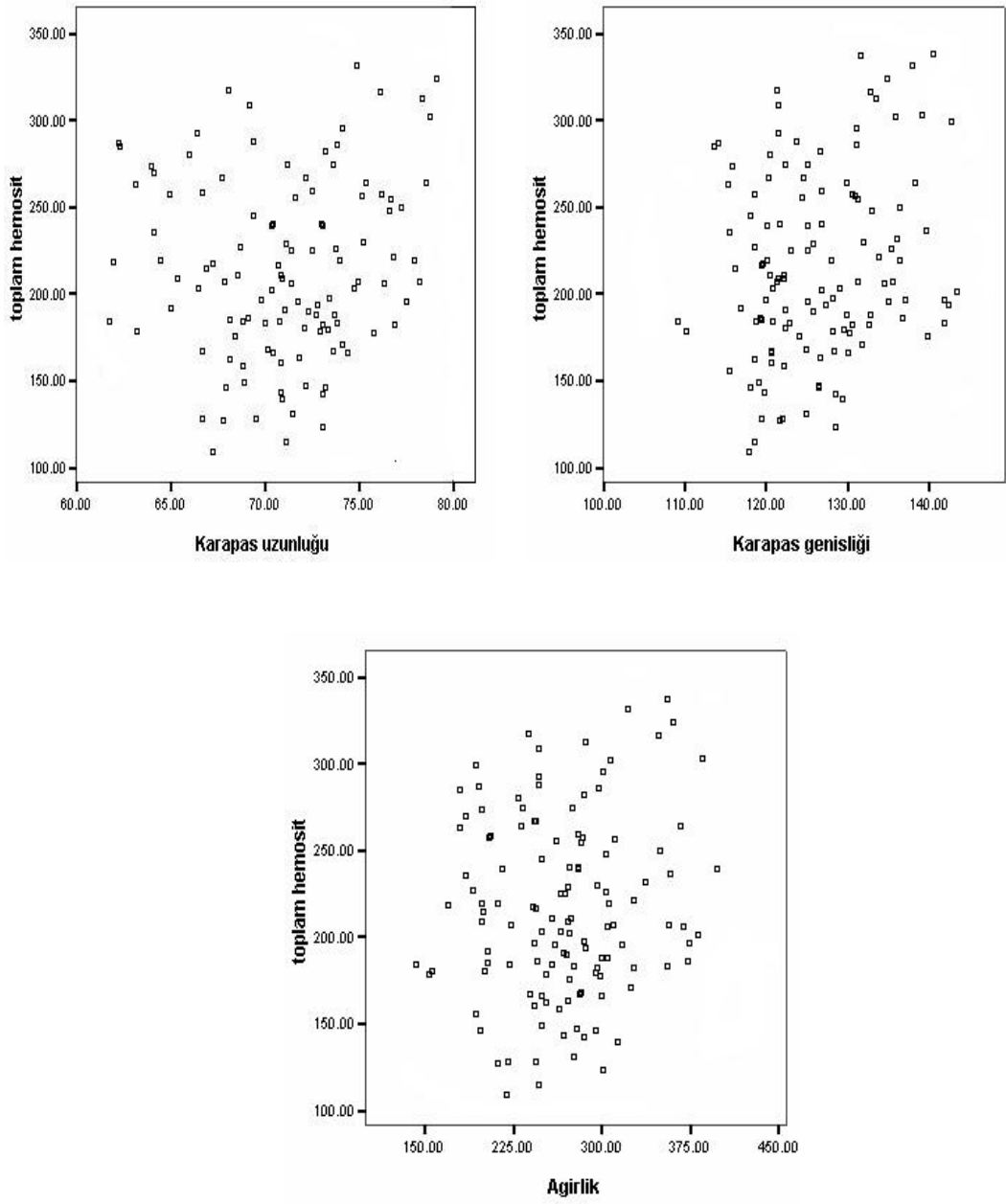
Çizelge 4.2. Karapas Uzunluğu, Karapas Genişliği, Ağırlık ile ilgili Ortalama Değerler (ortalama \pm SH)

Cinsiyet	Karapas Uzunluğu (mm)	Karapas Genişliği (mm)	Ağırlık (gram)
Erkek	72,161 \pm 0,452*	126,391 \pm 0,752*	273,719 \pm 5,325*
Dişi	60,715 \pm 0,871	106,368 \pm 1,904	147,884 \pm 5,202

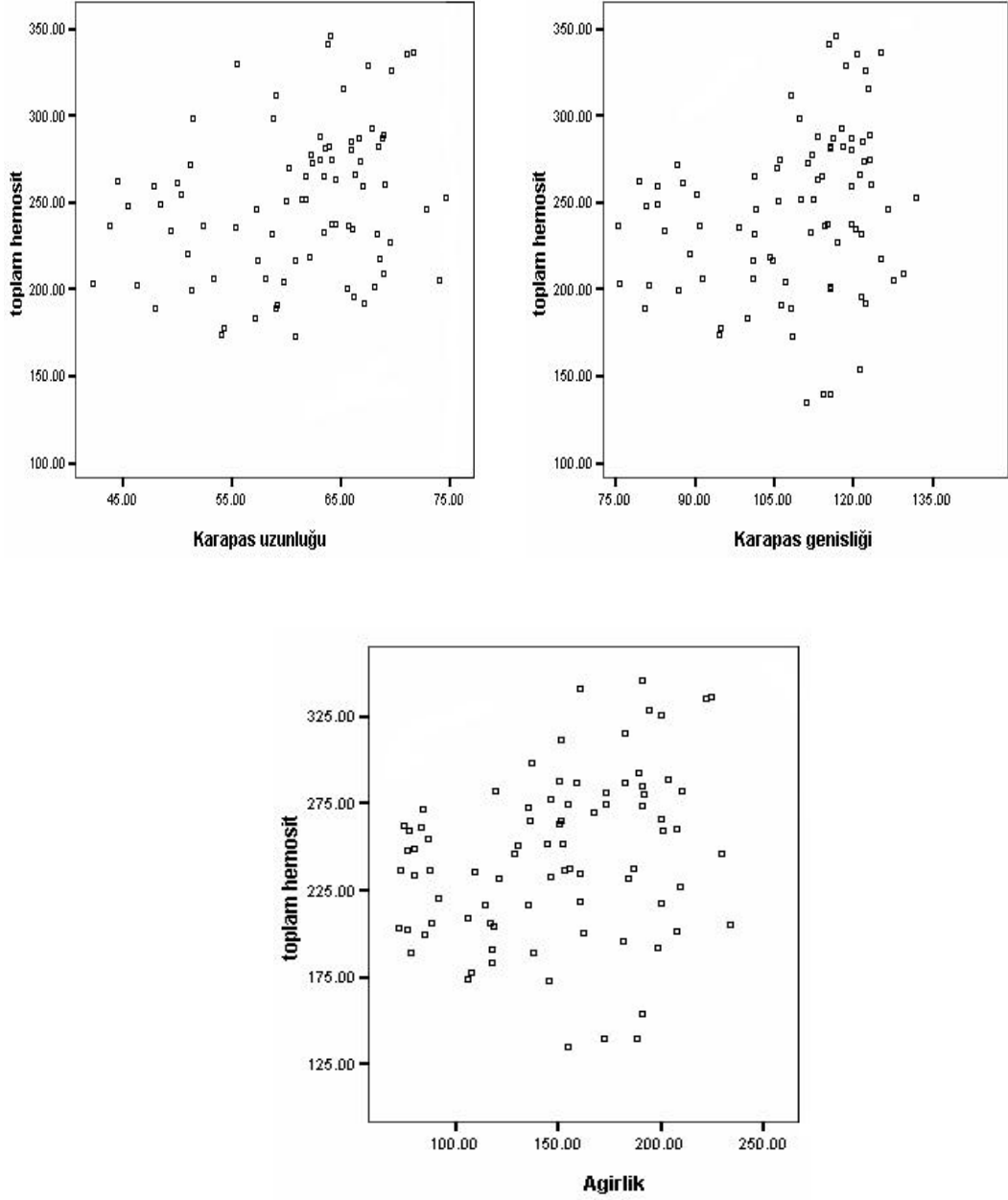
*P<0,05 Yapılan varyans analizine göre erkek ve dişi arasındaki aynı sütundaki özellikleri bakımından aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermektedir .

Çizelge 4.2’de verildiği gibi erkek bireylerde karapas uzunluğu (F=159,434 df=1), karapas genişliği (F=138,293 df=1) ve ağırlık (F=265,385 df=1) değerleri dişi bireylerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılıkların istatistiksel bakımdan da önemli olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Erkek ve dişi bireylerde toplam hemosit miktarı ile Karapas uzunluğu (KU), Karapas genişliği (KG) ve Ağırlık (W) değerleri arasındaki noktalama grafikleri şekil 4.1 ve şekil 4.2 de gösterilmiştir.



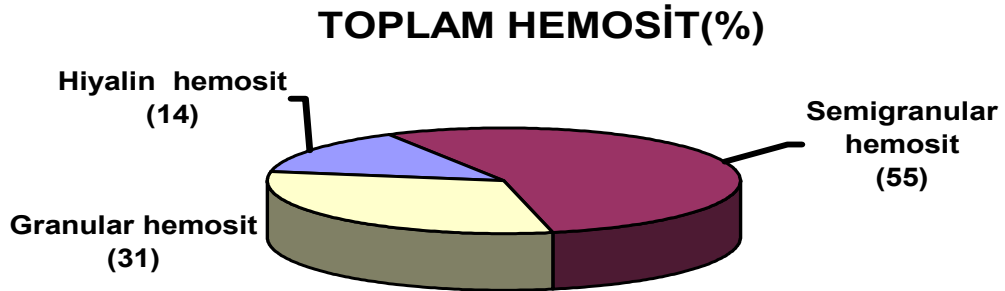
Şekil 4.1. Mavi Yengeç erkek bireylerinde toplam hemosit miktarı ile Karapas uzunluğu , Karapas genişliği ve ağırlık değerleri arasındaki noktalama grafikleri



Şekil 4.2. Mavi Yengeç dişi bireylerinde toplam hemosit miktarı ile Karapas uzunluğu , Karapas genişliği ve ağırlık değerleri arasındaki noktalama grafikleri

4.1.2. Diferansiyel hücre değerleri

İncelenen bireylerde tanımlanan Hiyalin,Granular, Semigranular hemositlerin mL’de bulunma yüzdeleri şekil 4.3’ de gösterilmiştir.



Şekil

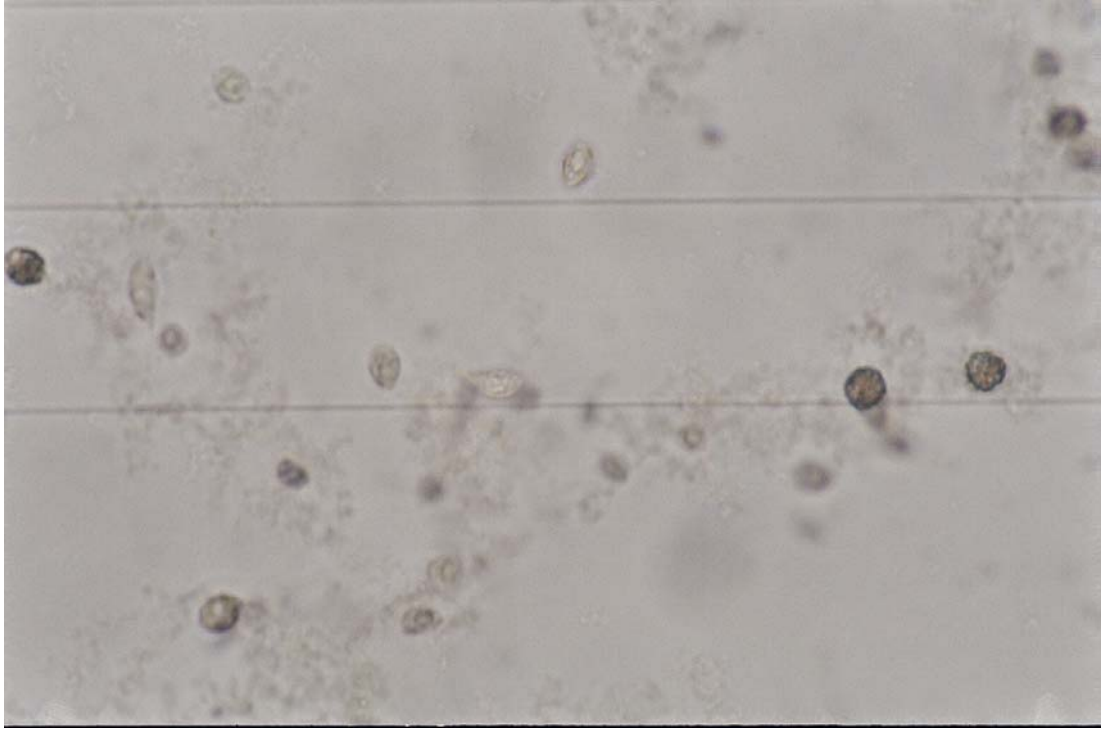
4.3. Mavi Yengeç Bireylerinde Hemosit Tiplerinin Yüzde Oranları (%)

Şekil 4.3’de görüldüğü gibi örneklenen bireylerde % 55 semigranular hücrelerin hakim olduğu ve bunu %31 oranla granular ve %14 ile hiyalin hemositlerin izlediği belirlenmiştir.

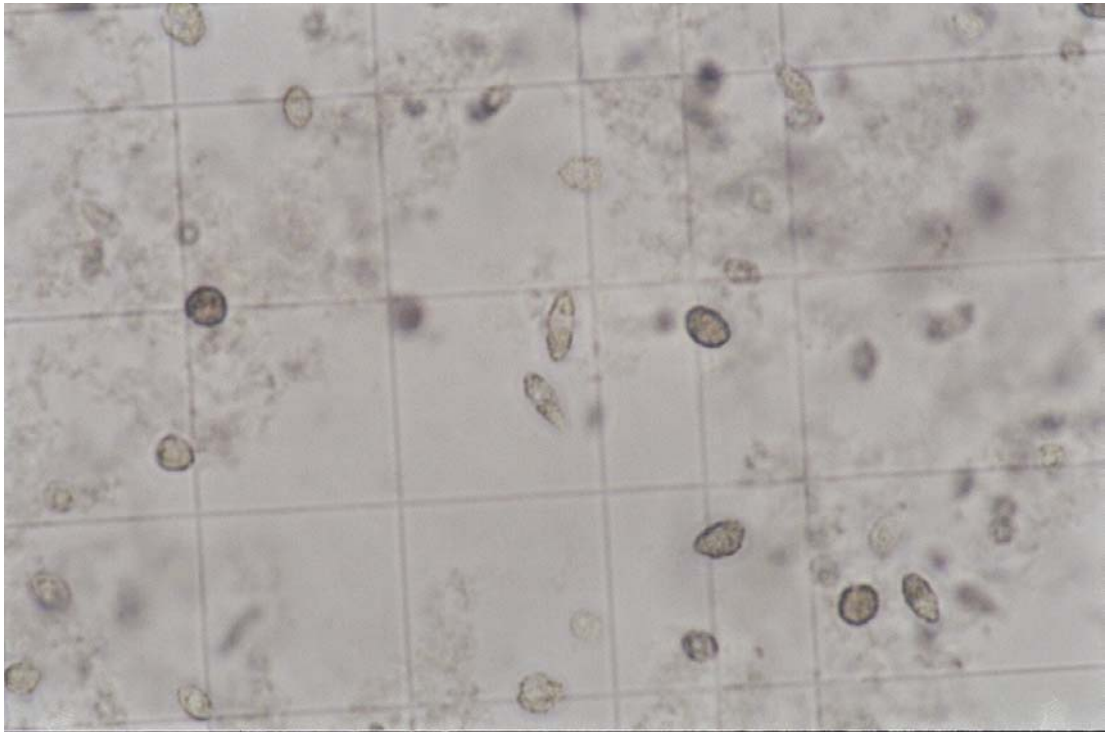
Mavi Yengeçte hemosit tipleri Şekil 4.4 ve 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.4. Mavi Yengeçte Hiyalin hemosit tipi (x400)



A



B

Şekil 4.5. Mavi Yengeçte A- Granular , B- Semigranular hemosit tipleri (x400)

4.2. Tartışma**4.2.1. Toplam hücre değerleri**

Bu çalışmada ergin Mavi Yengeç erkek bireylerinde toplam hemosit miktarı ortalama mililitrede $216,434 \pm 4,778 \times 10^4$, dişi bireylerde ise $242,300 \pm 6,113 \times 10^4$ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1). Karapas uzunluğu ortalama 60,715mm (Çizelge 4.2) olan dişi bireylerdeki toplam hemosit miktarı erkek bireydekilerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılığında istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($F=11,371$ $df=1$ $p<0,05$). Dişilerdeki toplam hemosit miktarının erkek bireylerden yüksek olmasının nedeninin dişi bireylerin üreme döneminde bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toplam ve diferansiyel hemosit miktarları Crustacea (Kabuklular) ve yengeç türlerinde birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar: tür, cinsiyet, örneklerin sayısı, yakalandığı bölgenin durumu, mevsim, laboratuvar koşulları, hesaplamada farklı yöntemlerin kullanılması, suyun fiziksel özellikleri gibi faktörlerdir.

Doğal ortam koşullarında Mavi Yengeç ile ilgili yapılan diğer çalışmalar elde edilememiştir. Bu nedenle herhangi bir karşılaştırma durumuna gidilememiştir. Ancak diğer Decapoda Crustacea ile ilgili yapılan çalışmalar ile karşılaştırma yapılabilmektedir.

Yengeçlerde yapılan çalışmalarda ise, 40 tane Tatlısu yengeci (Potomon fluviatilis)'nde toplam hemosit miktarını $10,53 \times 10^5$ en az 3,3 ve en fazla $13,9 \times 10^5$ olarak bulmuşlardır (Yıldız ve Atar., 2002).

İstakozlar ile yapılan çalışmalarda ise Jussila ve ark (1997) toplam 72 tane kırmızı batı kaya istakozu (Panulirus cygnus)'nda toplam hemosit miktarını $2,5 \times 10^6$ ve $15,9 \times 10^6$ hücre/ mL arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Yıldız (2001), toplam 45 tane Tatlısu istakozu (Astacus leptodactylus)'nda açlık öncesi ve sonrasında toplam hemosit sayılarını 24 saat, 48 saat, 2 hafta ve 4 hafta sonra sırasıyla $43,00 \pm 2,29$; $23,28 \pm 1,36$; $19,00 \pm 1,25$; $15,00 \pm 1,47 \times 10^4$ mL olarak hesaplamışlardır.

Karideslerde (Penaeid) yapılan çalışmalarda ise Gargioni ve Barracco (1998), P. paulensis, M. acanthurus ve M. rosenbergii'de toplam hemosit sayısını $44,523 \pm 6,236$; $1,946 \pm 514$; $18,878 \pm 6,353 \times 10^4$ (mL) arasında bulmuşlardır. Bu çalışmayı her üç türden 15 birey alarak yapmışlardır.

Çalışmamız da hesaplanan toplam hemosit değerleri, yukarıda belirtilen diğer Crustacea türlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın; tür ve ortam koşullarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2. Diferansiyel hücre değerleri

Mavi Yengeç (*C. sapidus*)'in hemolenfinde (kan ve lenften oluşan sıvı) hemositler; hiyalin, semigranular ve granular hemositler şeklinde sınıflandırılmıştır. Hiyalin hemositler; granüllerden yoksun ancak bazen az sayıda granül içerebilmektedir. Ayrıca hiyalin hemositler yüksek nükleositoplazmik orana sahip ve belirgin bir nükleolus bulundurlar (Şekil 4.4). Granular hemositler çok sayıda granüllü oval yada yuvarlak şekillidirler (Şekil 4.5A). Semigranular hemositler daha az sayıda granüllü çoğunlukla oval şekilli ve düşük nükleositoplazmik orana sahiptirler (Şekil 4.5B). Çalışmamızda Mavi Yengeç bireylerinde %55 semigranular hücrelerin hakim olduğu ve bunu %31 oran ile granular ve %14 ile hiyalin hücrelerin izlediği belirlenmiştir. Mavi Yengeç erkek bireylerinde hiyalin hemosit miktarı ortalama mL'de $21,447 \pm 0,609 \times 10^4$, semigranular hemosit miktarı $112,355 \pm 3,058 \times 10^4$, granular hemositlerin miktarı $82,632 \pm 2,080 \times 10^4$; dişi bireylerde hiyalin hemosit miktarı ortalama mL'de $25,722 \pm 0,916 \times 10^4$; semigranular hemosit miktarı $125,817 \pm 4,847 \times 10^4$, granular hemositlerin miktarı $91,078 \pm 3,047 \times 10^4$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Mavi Yengeç ile yapılan bir çalışmada; Clare ve Lumb (1994), hiyalin, küçük granüllü ve büyük granüllü olmak üzere üç çeşit hemosit sınıflandırmışlardır

Tatlısu yengecinde; Yıldız ve Atar (2002), hiyalinosit, semigranulosit ve granulosit biçiminde hemositleri tanımlamışlardır.

İstakozlarda ve karideslerde yapılan çalışmalarında ise; Vazquez ve ark (1997), Tatlısu istakozunda hiyalin, granular, ayırtedilemeyen hemosit şeklinde hemositleri belirlemişlerdir.

Jussila ve ark (1997), kırmızı batı istakozunda (*Panulirus cygnus*) hiyalinosit, semigranulosit, granulosit olmak üzere üç çeşit hemosit bulmuşlardır.

Gargioni ve Barracco (1998), *Macrobrachium rosenbergii*, *M. acanthurus*, *Penaeus paulensis* bireylerinde hemositleri; hiyalin, küçük granüllü ve büyük granüllü hemosit şeklinde sınıflandırmışlardır.

Hose ve ark (1990), Decapod Crustacea'dan *Homarus americanus*'da *Panulirus interruptus*'da ve *Loxoryhynchus grandis*'de büyük granüllü, küçük granüllü ve hiyalin hemosit şeklinde hücreleri isimlendirmişlerdir.

Clare ve Lumb (1994), Mavi Yengeç ile yaptıkları çalışmalarında diferansiyel hücre sonuçlarını, H&E (575 birey) ile boyanan hücrelerde hiyalin (%46,56), küçük granüllü (%29,71) ve büyük granüllü (%24,71) hücrelerin oranı olarak hesaplamışlardır. Toluidine mavisi (569 birey) ile boyanan hücrelerde hiyalin, küçük granüllü ve büyük granüllü hücrelerin oranını ise sırasıyla; %48,05; % 30,66; % 21,30 olarak belirlemişlerdir. Belirtilen çalışmada incelenen örnekler Kuzey Carolina'dan toplanıp laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Hiyalin hücreleri yüksek nükleositoplazmik orana sahip olmakla beraber çok az sayıda granül içermesiyle ayırdetmişlerdir ve hiyalin hücrelerin şeklini elipsoid olarak göstermişlerdir. Küçük granüllü hücreleri oval şekilli olarak göstermişler ve düşük bir nükleositoplazmik orana sahip olmakla, küçük granüller içermesiyle ayırdetmişlerdir. Büyük granüllü hücrelerde benzer özellikler göstermekte ve daha büyük granüller içermesiyle tanımlandığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hücre tiplerini belirlemede aynı özellikler dikkate alınarak yapılmıştır. Ancak, temelde hücre tiplerini belirlemede benzer özellikler kullanılmakla beraber çeşitli çalışmalarda farklı isimlendirme yapıldığı görülmektedir.

Tatlısu yengecinde Yıldız ve Atar (2002), hiyalinosit, semigranulosit ve granulositlerin oranını %15; %54,25; %30,75 olarak hesaplamışlardır. Bizim çalışma sonuçlarımız ile benzer değerler elde edilmiştir.

İstakozlarda yapılan çalışmalarda ise Vazquez ve ark (1997), Tatlısu istakozunda hiyalin hemositlerin oranını % 70, granular hücrelerin oranını % 20, ayırtedilemeyen hemositlerin ise % 10 olarak bulmuşlardır.

Gargioni ve Barracco (1998), *Macrobrachium rosenbergii*, *M. acanthurus*, *Penaeus paulensis* türlerinde sırasıyla hiyalin hücreleri % 17, % 20, % 41; küçük granüllü hücreleri % 54, %60, %26 arasında; büyük granüllü hücreleri % 29, % 20, % 33 oranlarında bulmuşlardır.

Hose ve ark (1990), büyük granüllü, küçük granüllü ve hiyalin hemositlerin oranını sırasıyla Decapoda Crustacea'dan *Homarus americanus*'da % 16,4± 2,7; %

60,2±3,6; % 22,4± 2,4 *Panulirus interruptus*'da % 9,8± 2,6; %29,2±3,6; %61,0±3,4; *Loxoryhynchus grandis*'de %14,1±2,3; %67,8±5,3; %18,1±3,8 oranlarında bulunmuşlardır.

Çalışmamızda hemosit tiplerini belirleme de kullandığımız özellikler, yukarıda verilen diğer Crustacea türleri için yapılan çalışmalarla benzerdir. Ancak çalışmalar arasında hücre tipleri farklı şekillerde isimlendirilmiştir. Bunun da farklı boyama metodlarının kullanılmasından, türsel özelliklerden ve araştırmacıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Adana ilinin Karataş ilçesi sınırları içerisinde yer alan Akyatan Lagününde yapılmıştır. Kuzey Doğu Akdeniz bölgesinde yer alan Akyatan Lagünü'nden (Karataş/Adana) yakalanan ergin ekonomik değeri olan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) bireylerinde inceleme yapılmıştır. Bu çalışma ile ergin Mavi Yengeç bireylerinin doğal ortamdaki mL'de toplam hemosit miktarı, çeşitleri ve bunların cinsiyet ile ilişkileri, diferansiyel hücre miktarları ve ortalama karapas uzunluğu, karapas genişliği, ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Ergin Mavi Yengeç erkek bireylerinde toplam hemosit miktarı ortalama mililitrede $216,434 \pm 4,778 \times 10^4$ en az 101,83 ve en fazla $353,50(x10^4)$; dişi bireylerde ise $242,300 \pm 6,113 \times 10^4$ en az 102,56 ve en fazla $429,11(x10^4)$ olarak bulunmuştur. Karapas uzunluğu 40,02-75,41 mm arasında olan dişi bireylerdeki toplam hemosit miktarı erkek bireydekilerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılığında istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($F=11,371$ $df=1$ $p<0,05$).

Mavi Yengeç erkek bireylerinde hiyalin hemosit miktarı ortalama mL'de $21,447 \pm 0,609 \times 10^4$ en az 9,22 ve en fazla $39,67(x10^4)$; semigranular hemosit miktarı $112,355 \pm 3,058 \times 10^4$ en az 47,83 ve en fazla $216,39(x10^4)$; granular hemositlerin miktarı $82,632 \pm 2,080$ en az 37,67 ve en fazla $132,11(x10^4)$; dişi bireylerde hiyalin hemosit miktarı ortalama mL'de $25,722 \pm 0,916$ en az 8,17 en fazla $47,50 (x10^4)$; semigranular hemosit miktarı $125,817 \pm 4,847 \times 10^4$ en az 23,78 en fazla $273,28 (x10^4)$; granular hemositlerin miktarı $91,078 \pm 3,047$ en az 38,67 en fazla $166,22 (x10^4)$ olarak hesaplanmıştır.

Toplam üç çeşit kan hücresi (hiyalin, granular, semigranular) tanımlanmıştır. Ortalama mL'de toplam hiyalin miktarı $23,1985 \times 10^4$, granular $86,0927 \times 10^4$, semigranular hemosit miktarı $117,8707 \times 10^4$ olarak hesaplanmıştır. Hiyalin hemositlerin yüzde oranı %14, granular %31, semigranular hemositler %55 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda hemosit tiplerini belirleme de kullandığımız özellikler, diğer Crustacea türleri için yapılan çalışmalarla benzerdir. Ancak çalışmalar arasında hücre tipleri farklı şekillerde isimlendirilmiştir. Bunun da farklı boyama metodlarının

kullanılmasından, türsel özelliklerden ve araştırmacıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

İncelenen erkek bireylerde ortalama karapas uzunluğu 72,161 (61,10-85,09) mm, dişi bireylerde ise 60,715 (40,02-75,41) mm; erkek bireylerde ortalama karapas genişliği 126,391 (104,99-146,45) mm, dişi bireylerde ise 106,368 (11,51-132,06)mm; erkek bireylerde ortalama ağırlık değeri 273,719 (130,72-441,52) gr; dişi bireylerde ise 147,884 (72,53-274,40) gr olarak hesaplanmıştır. Böylece erkek bireylerdeki karapas uzunluğu, karapas genişliği ve ağırlık değerleri dişi bireylerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılıkların istatistiksel bakımdan da önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Bu çalışmanın mevsimsel ve su kriterlerinin de dikkate alınarak geniş bir şekilde tekrarlanması önerilmektedir. Çalışmamız doğal ortam koşullarında ve sağlıklı bireyler üzerinde yürütülmüştür. Özellikle bölgemiz koşullarında ekonomik olarak değerlendirilen bu yengeç türü ile ilgili bilgi eksikliğinin giderilmesine çalışılmıştır. Ayrıca günümüzde sadece doğadan toplanan ve değerlendirilebilen Mavi Yengeç'in ilerde yapılabilecek olan başta yetiştiricilik çalışmaları olmak üzere hastalık, besleme gibi diğer kültür çalışmalarında da araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ALVAREZ, R.Z, 1968 Crustaceos Decapodos Ibericos. Inv., Pesq., Tomo 32, Baecelona Agosto. 482 pp.
- ANONİM, 2004. <http://www.cevreorman.gov.tr/sulak/sulakalan/akyatan>.
- ANONYMOUS, 2005. <http://www.blue-crab.net/bchist.htm>
- BANGYEEKHUN, E., 2002. Parasite on Crayfish. Characterisation of Their Pathogenesis, Host Interaction and Diversity. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertation from the Faculty of Science and Technology 737, 46pp.
- BAŞUSTA, A., ŞEN, D., 2004. Keban Baraj Gölü'nde *Acanthobrama marmid*, Heckel, 1843'de Kan Parametrelerinin İncelenmesi. Turk J.Vet.Sci.28,1-6.
- BRAAK, C.B.T., BOTTERBLOM, M.H.A., LIU. W., TAVERNE. N., KNAAP, W.P.W., ROMBOUT, J.H.W.M, 2002. The role of the haematopoietic tissue in haemocyte production and maturation in the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Fish and Shellfish Immunology 12, 253-272.
- CLARE, A.S., LUMB,G., 1994. Identification of haemocytes and their role in clotting in the blue crab, *Callinectes sapidus*. Marine Biology 118, 601-610.
- JIMENEZ, G.S., UGLOW, R.F., GALVAN, T.G., 2000. The effects of cooling and emersion on total haemocyte count and phenoloxidase activity of the spiny lobster *Panulirus interruptus*. Fish and Shellfish Immunology 10, 631-635.
- JOHANSSON, M., KEYSER, P., SRITUNYALUCKASANA, K., SÖDERHALL, K., 2000. Crustacean haemocytes and haematopoiesis. Aquaculture 191,45-52.
- JUSSILA, J., JAGO, J., TSVETNENKO, E., DUNSTAN, B., EVANS, L.H., 1997. Total and differential haemocyte counts in westwern rock lobster (*Panulirus cygnus* George) under post-harvest stress. Mar. Freshwater Res., 48, 863-867.
- GARGIONI, R. , BARRACCO, M. A., 1998. Hemocytes of the *Palaemonids* *Macrobrachium rosenbergii* and *M. acanthurus*, and of the *Penaeid* *Penaeus paulensis*. Journal of Morphology 236:209-221.
- GÜMÜŞDERELİOĞLU, M., ÖZDEMİR, E., 2005. Kitin ve Kitosan. Bilim ve Teknik Dergisi, 2005. Sayı 454, cilt 38, sayfa 80.

- HOSE. , E. J., MARTIN., G. G., GERARD., S. A., 1990. A Decapod Hemocyte Classification Scheme Integrating Morphology, Cytochemistry, and Function. Biol.Bull. 178:33-45
- KÜÇÜKGÜLMEZ, A., 2005. Akyatan (Karataş/Adana) Lagünü'nden avlanan pastörize edilmiş Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*, Rathbun, 1896) etinin ağır metal ve mineral madde içerikleri.Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- SMITH , J. V., BROWN , H. J. , HAUTON, C. , 2003. Immunostimulation in crustaceans : does it really protect against infection ? Fish and Shellfish Immunology 15 . 71-90.
- SPSS , 1999. Computer Program , MS. For Windows , Version 10.0.1. USA : SPSS Inc.
- ŞAHAN, A., CENGİZLER, İ., 2002. Seyhan Nehri (Adana Kent İçi Bölgesi)'nde Yaşayan Benekli Siraz (*Capoeta barrosi* Lortet,1894) ve Kızılgöz(*Rutilus rutilus* Linnaeus,1758)'de Bazı Hematolojik Parametrelerin Belirlenmesi. Turk J.Vet.Sci.26,849-858.
- TEKELİOĞLU, N., HUNT, A., ÇEKİÇ, M., 2004. Lagün Balıkçılığı Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Ders Notları (Yayınlanmamış).
- TÜRELİ, C., 1999. İskendurun Körfezi'nde ki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*) RATHBUN, 1896'un Bazı Biyolojik Özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- TÜRELİ, C., ÇELİK, M., ERDEM, Ü., 2000. İskendurun Körfez'indeki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun,1896) ve Kum Yengeçleri (*Portunus pelagicus* Linne,1758)'de Et Kompozisyonu ile Veriminin Araştırılması. Turk J.Vet.Sci.24,195-203.
- TÜRELİ, C., ÇELİK, M., ERDEM, Ü., 2002. Kuzey Doğu Akdeniz, İskendurun Körfez'inde Bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun,1896)'in Et kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. Turk J.Vet.Sci. 26,1435-1439.
- VAZQUEZ, L., PEREZ, A., MILLAN, D., AGUNDIS, C., MARTIN, G., COOPER, E., LASCURAIN, R., ZENTENO, E., 1997. Morphology of Hemocytes From

the Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Journal of Morphology 234:147-153.

YAVUZCAN, H., 2001. Açlık Stresi Altında Bulunan Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Esch.)'nda Toplam Hemosit Sayıları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi Sayı:7.

YILDIZ, H. Y., ATAR, H., 2002. Tatlısu Yengecinde, *Potamon fluviatilis* Hemosit Sınıflandırılması ve Diferansiyel Sayıları. Turk J.Vet.Sci26,403-406

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Bitlis’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 1999 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girdi ve 2003 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.