

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***Capoeta capoeta* (GULDENSTAEDT 1773)'NİN BAZI DOKU HİSTOPATOLOJİSİ
VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE KARBARİL'İN ETKİLERİ**

Fatma DAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ

HAZİRAN-2015
KARS

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***Capoeta capoeta* (GULDENSTAEDT 1773) BAZI DOKU HİSTOPATOLOJİSİ VE
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE KARBARİL'İN ETKİLERİ**

Fatma DAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ

HAZİRAN-2015

KARS

T.C Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Fatma DAŞ'ın in Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ' ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı 'Capoeta Capoeta (Guldenseadt 1173)'ın bazı doku histopatolojisi ve biyokimyasal parametreler üzerine karbaril 'in etkileri'adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy ..birliği.....ile kabul edilmiştir.

09 / 06 /2015

Adı ve Soyadı

imza

Başkan : Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yusuf ERSAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Evren KOÇ

.....
.....
.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/..../2015 gün ve/
.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof.Dr.Hidayet Metin ERDOĞAN

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmada; karbaril uygulanan *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt 1773)'nın bazı doku histopatolojisi ve biyokimyasal etkileri incelenmiştir.

Tez konumun seçiminde, tezimin hazırlanmasında ve sonuçlandırılmasında yol gösterici olan, yoğun çalışmalarından bana zaman ayırarak engin tecrübe ve birikimlerinden yararlanma fırsatı veren, değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ'a, laboratuvar çalışmalarında destek ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Yusuf ERSAN'a ve her zaman maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Kars-2015

Fatma DAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1.Simgeler	viii
2.Kısaltmalar	ix
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1 Histoloji	2
2.1.4 Solungaç	2
2.1.1 Karaciğer	2
2.1.3 Bağırsak	3
2.1.2 Böbrek	3
2.2 Pestisitler	4
2.2.1 Karbamatlar	4
2.2.2 Karbamat Grubu İnsektisitler	5
2.2.3 Karbaril	5

2.3 <i>Capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1773) ‘nin Sistematikteki Yeri	6
2.3.1 Familya ve Cins Özellikleri	7
2.3.2 <i>Capoeta capoeta</i> (Guldenstaedt 1773)	7
3.MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1 Deney Düzenegi	8
3.2 Histopatolojik Çalışmalar	8
3.3 Pestisit Materyali	9
3.4 Biyokimyasal Çalışmalar	9
3.4.1 Hayvanlardan Doku Örneklerinin Alınması ve İşlenmesi	9
3.4.2 Karaciğer AST ve ALT Analizi	9
3.4.3 İstatistiksel Analiz	9
4. BULGULAR	10
4.1 Makroskobik Bulgular	10
4.2 Mikroskobik Bulgular	10
4.2.1 Mikroskobik Görüntüler	12
4.2.2 Biyokimyasal Parametreler	18
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	19
6.KAYNAKLAR	24
7.ÖZGEÇMİŞ	27

ÖZET

Bu çalışmada, tarımsal faaliyetler sonucu sucul ortamlarda toksik etki gösterdiği belirtilen karbamatlı pestisitlerden karbarilin tatlı sularda yaşayan *Capoeta capoeta* balıkları üzerine etkilerinin histopatolojik ve biyokimyasal yöntemlerle belirlenmesi amaçlandı. Kars Çayı'ndan yakalanan *C. capoeta*' lar laboratuara getirilerek 300 L'lik tanklara yerleştirildi ve 7 gün süreyle ortama adaptasyonları sağlandı. Her grupta 10 balık olmak üzere 3 gruba ayrıldı. 1.gruptaki balıklar normal su ortamında (kontrol grubu), 2. gruptaki balıklar 0.05 mg/L karbaril içeren, 3. gruptaki balıklar ise 0.1 mg/L karbaril içeren tanklarda 7 gün süreyle bekletildi. Bu süre sonunda balıklardan histopatolojik incelemeler için solungaç, bağırsak ve böbrek örnekleri alınarak %10'luk formaldehit solüsyonunda tespit edildi. Rutin histolojik yöntemlerle parafin bloklar hazırlandı. 3-5 µ kalınlığında kesitler alınarak hematoksilin ve eosin boyama metoduna göre boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Biyokimyasal analizler için alınan karaciğer örneklerinden ise uygun metotlarla homojenatlar elde edildi. Bu homojenatlar santrifüj edilerek süpernatant kısmı ependorf tüplere alındı ve ticari kit kullanılarak otomatik analizörde aspartat aminotransferaz (AST) ve alanin aminotransferaz (ALT) düzeyleri belirlendi.

Karbaril uygulaması ile oluşturulan gruplardan elde edilen solungaç, bağırsak ve böbrek dokularında yapılan histopatolojik incelemelerde dejenerasyon, hemoraji ve mononükleer hücre infiltrasyonları tespit edildi. Yapılan biyokimyasal analizler neticesinde ise karaciğer AST ve ALT düzeylerinin karbaril verilen gruplarda, kontrol grubuna göre önemli oranda artış gösterdiği saptandı.

Sonuç olarak karbarilin uygulanan doz ve sürede *C. capoeta*'da toksik etki meydana getirdiği ve organlarının ciddi anlamda hasar gördüğü sonucuna varıldı.

2015, 27 sayfa

Anahtar Kelimeler: Karbaril, *Capoeta capoeta*, histopatoloji, biyokimyasal parametre.

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine with histopathologic and biochemistry methods the effects of *Capoeta capoeta* fish living in fresh water with carbaryl, known as a variety of pesticides with carbamate which is reported to show toxic effect in aquatic media as a result of agricultural activity. *C. Capotea* which were caught in Kars river were brought to the laboratory and placed in tanks with 300 L, and they were adapted to the laboratory environment for seven days. They were divided into three groups, each one consists of ten fish. The fish in the first group (control group) were kept in tap water, the fish in the second group were kept in the tanks with 0.05 carbaryl, the fish in the third group were kept in the tanks with 0.1 mg/L carbaryl for seven days. At the end of the exposure time, gill, intestine and kidney samples were extracted from the fish and fixed into 10 % formaldehit solution for histopathologic examination. Paraffin blocks were prepared with routin histologic methods. Paraffin block were cut 3 – 5 μ thicks and stained in compliance with hematoxylin eosin staining methods and examined in the light microscope. Homogenates were obtained from liver samples with appropriate methods for biochemical analysis. These homogenates were centrifuged and supernatant part was put into eppendorf tubes, and the levels of aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransaminase (ALT) were determined by using commercial kits.

Degeneration, haemorrhage and mononuclear cell infiltration were determined in histopathologic examination of the gill, intestine, liver and kidney tissues obtained from the groups with carbaryl application. As a result of the biochemical analysis it was found that there was more increase in the levels of liver AST and ALT than the control groups.

As a result, it was evaluated that the Carbaryl application dose and duration were made up toxic effects for *C. capoeta* and were damaged to internal organs.

2015, 27 sayfa

Key words: Carbaryl, *Capoeta capoeta*, histopathology, biochemical parameter.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.2 Karbaril verilen *Capoeta capoeta*'da karaciğer AST ve ALT düzeyleri

18

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.3 Karbaril (Sevin)' in biyotransformasyon şeması

5

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 2.1 Balık solungacı	2
Resim 2.2 Balık karaciğeri	2
Resim 2.3 Balık bağırsağı	3
Resim 2.4 Balık böbreği	3
Resim 2.5 <i>Capoeta capoeta</i>	6
Resim 4.1 <i>Capoeta capoeta</i> kontrol solungaç dokusu	12
Resim 4.2 <i>Capoeta capoeta</i> 1. Grup solungaç dokusu	12
Resim 4.3 <i>Capoeta capoeta</i> 2. Grup-A solungaç dokusu	13
Resim 4.4 <i>Capoeta capoeta</i> 2. Grup-B solungaç dokusu	13
Resim 4.5 <i>Capoeta capoeta</i> kontrol grubu bağırsak dokusu	14
Resim 4.6 <i>Capoeta capoeta</i> 1. grup bağırsak dokusu	14
Resim 4.7 <i>Capoeta capoeta</i> 2. grup bağırsak dokusu	15
Resim 4.8 <i>Capoeta capoeta</i> kontrol grubu böbrek dokusu	15
Resim 4.9 <i>Capoeta capoeta</i> 1. grup böbrek dokusu	16
Resim 4.10 <i>Capoeta capoeta</i> 2. Grup-A böbrek dokusu	16
Resim 4.11 <i>Capoeta capoeta</i> 2. Grup-B böbrek dokusu	17

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

μ	Mikron
%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
AE	Aerosol
cm	Santimetre
dk	Dakika
gr	Gram
kg	Kilogram
km	Kilometre
L	Litre
m	Metre
mg	Miligram
ml	Mililitre
RB	Zehirli yem
rpm	Devir / Dakika
sn	Saniye
V	Voltaj

2. Kısaltmalar

AST Aspartat Aminotransferaz

ALT Alanin Aminotransferaz

1. GİRİŞ

Pestisitler çevremize amaçsız, sınırsız, nerede ise kontrolsüz olarak atılan bir kaç toksik kimyasal grubundan birisidir. Bunlar toksik ve biyosidal maddeler, yani canlıları öldürmek üzere kullanılan maddelerdir. Her türlü pestisit bu özelliğinin göz önüne alınması doğal yaşamla ilgili değerlendirmelerde bunun anımsanması gerekir. Pestisitler hemen hemen her türlü çevresel öğede bulunmaktadır. Havada, suda, toprakta, yağmurda, karda, buzda, yer alır ve yüzeysel sularda, sise bulunabilmektedir. Dünyadaki bütün canlılar bitkiler, hayvanlar pestisitlerden etkilenir. ABD'deki bir yasada pestisitler "ekonomik zehirler" olarak tanımlanmaktadır[1].

Pestisitler su ortamına, uygulama sırasında bulaşmakta ya da tarım, orman sahalarından yağmur suları ile taşınmaları sonucu geçmekte, suya geçtikten sonra da uzak mesafelere taşınabilmektedirler. Pestisitlerin balıklara etkileri değişik şekillerde görülür. Direkt olarak öldürme söz konusu olabileceği gibi yumurta koymayı ve üremeyi durdurmak suretiyle de balık popülasyonu üzerinde etkili olabilmektedirler. Dokularda meydana getirdikleri zararlar ile balıklarda duyarlılık görülür ve diğer çevresel etkilere göre daha çok etkilenirler[2].

Karbaril (1-naphthyl N-methylcarbamine) turunçgiller, pamuk, meyve, fındık, ceviz, süs bitkileri, koyu renkli ağaçlar, çimler ve ekinlerde, ayrıca bunlarda olduğu kadar kümes hayvanları, çiftlik hayvanları ve evde beslenen hayvanlar üzerindeki yüzü aşkın çeşitteki böceklerin kontrolünde kullanılan geniş spektrumlu bir karbamat grubu pestisittir[3].

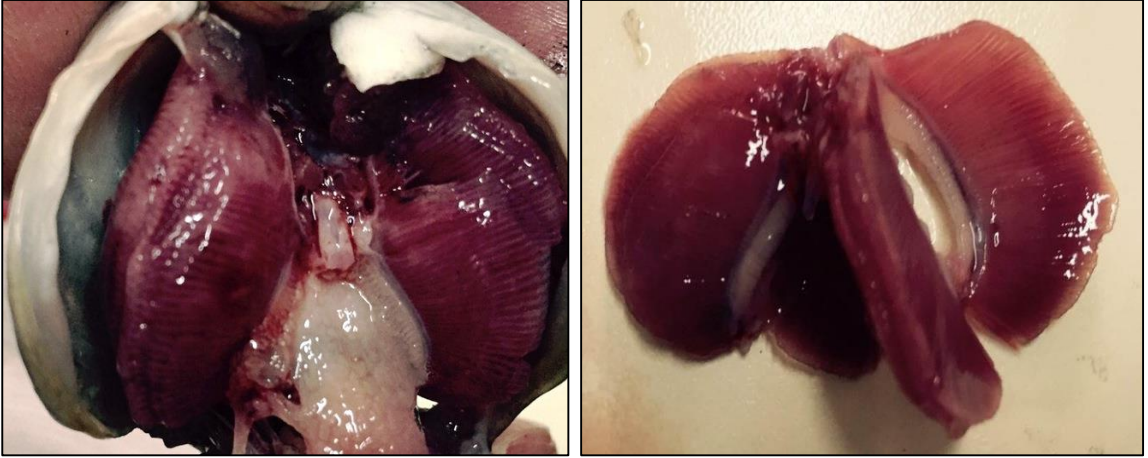
Bu çalışmada, Kars Çayı'ndan yakalanan *C. capoeta* (Guldenstaedt 1773) bireyleri üzerine bir pestisit olan karbaril'in histopatolojik ve biyokimyasal etkilerinin saptanması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Histoloji

Biyolojinin dallarından biri olan histoloji dokuları inceler.

2.1.1 Solungaç



Resim 2.1 Balık solungacı (orijinal)

2.1.2 Karaciğer



Resim 2.2 Balık karaciğeri (orijinal)

2.1.3 Bağırsak



Resim 2.3 Balık barsağı (orijinal)

2.1.4 Böbrek



Resim 2.4 Balık böbreği (orijinal)

2.2 Pestisitler

Pestisitler, besin maddelerinin üretimi, tüketimi, depolanmaları sırasında besinlere zarar veren ve değerini bozan mikroorganizma ve zararlıları uzaklaştırmak, yok etmek, ayrıca bitki büyümesini düzenlemek amacıyla kullanılan kimyasal ya da biyolojik ürünlerdir[4].

Pestisitler; ekonomik bir şekilde üretilmeleri ve kullanım kolaylığı nedeniyle yoğun ve bilinçsiz kullanılmaktadır. Ürünü; hastalıkların, böceklerin, yabancı otların ve diğer zararlıların olumsuz etkilerinden koruyarak verim ve kaliteyi güvence altına almayı sağlaması nedeniyle, tarımsal savaşta çok önemli bir yer tutmaktadır[4].

2.2.1 Karbamatlar

Karbamatlar tarımda insektisit, herbisit, nematosit vb. olarak ve ayrıca evlerde, işyerlerinde haşerelere karşı da kullanılmaktadır. Genel formülleri: $R_1NHCOOR_2$ 'dir. Elliden fazla karbamat olduğu ve genel olarak üç sınıfa ayrıldığı bilinmektedir[5].

Bunlar:

- 1- Karbamatın ester türevleri olan insektisitler: R_1 metil grubu içerir. Bunlar genellikle kararlıdır ve düşük buharlaşma basıncına sahiptirler ve sudaki çözünürlükleri de düşüktür.
- 2- Karbamat herbisitlerinin genel formülü: $R_1NHCOOR_2$ R_1 'dir ve aromatik yapıda olabilir.
- 3- Karbamat fungusitleri: Benzimidazole grupları içerirler. R_2 aromatik veya alifatik yapılıdır.

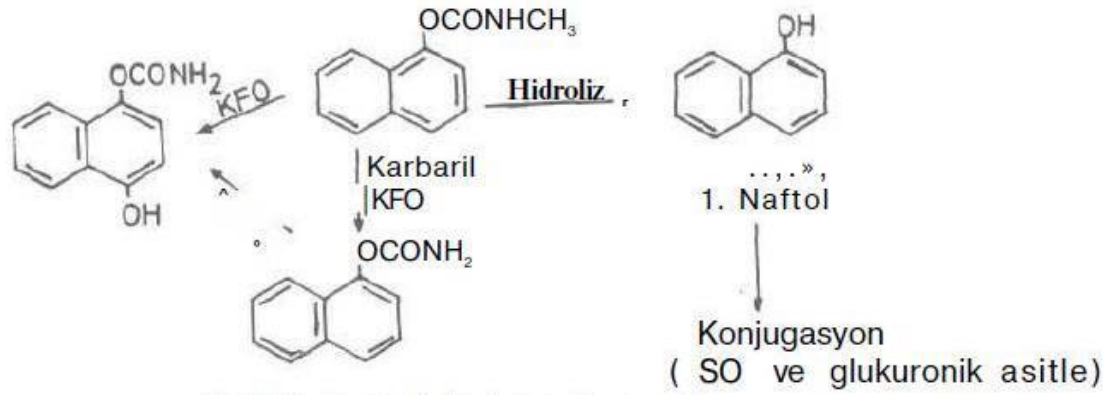
Karbamat pestisitleri sentezi ve yaygınlaşması 1950'lerde, benzimidazol fungusitleri ise 1970'lerde kullanılmaya başlamıştır[5].

2.2.2 Karbamat Grubu İsektisitler

Karbamik asit türevleri, bitki korumasında geniş ölçüde kullanılmaktadırlar. Karbamik asitin (H_2NCOOH), N-metilkarbamik asit aril esterleri ($NHCH_3COOAr$) insektisit olarak kullanılırlar. N-arilkarbamik asitlerin alkil esterleri ise ($ArNHCOOR$) kuvvetli herbisitler olup, monokotiledon yabancı otlara karşı kullanılırlar. Bazı karbamat asit türevlerinin (benzimidazol $NHCOOR_2$) ise, fungusit aktiviteleri de vardır[6].

2.2.3 Karbaril

Karbaril, ilk olarak 1953 te sentezlendi ve 1958 ticari olarak satışa sunuldu. Karbaril ticari olarak, toz (DP), ıslanabilir toz (WP), sıvı (EC), olmak üzere çeşitli formülasyonlarda satılmaktadır[7]. Karbarilin yapı formülü şekil 2.3'de yer almaktadır.



Şekil 2.3 Karbaril (Sevin)' in biyotransformasyon şeması[6].

2.3 *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt 1773)'nın Sistematikteki Yeri

Regnum (Alem)	: Animalia
Subregnum (Alt alem)	: Metazoa
Phylum (Şube)	: Chordata
Subphylum (Alt şube)	: Vertebrata
Superclass (Üst sınıf)	: Pisces
Class (Sınıf)	: Osteichthyes
Subclass (Alt sınıf)	: Actinopterygii
Superordo (Üst takım)	: Teleostei
Order (Takım)	: Cypriniformes
Family (Aile)	: Cyprinidae
Genus (Cins)	: <i>Capoeta</i>
Species (Tür)	: <i>Capoeta capoeta</i> [8]



Resim 2.5 *Capoeta capoeta* (orjinal)

2.3.1 Familya ve Cins Özellikleri

Ülkemizde yaşayan kemikli balıkların, özellikle de tatlı su balıklarının büyük bir kısmını oluşturan bu familya, Kura-Aras Havzasında da oldukça yaygındır. Bu balıklarda baş çıplak, vücut ise sikloid tip pullarla örtülüdür. Ağızda maksiller (maxiller) diş bulunmaz. Bazı türlerde ağız protraktil karakterde (körüklü) olup, tıpkı bir körüklü hortum şeklinde ileriye doğru uzayıp kısalabilir. Yağ yüzgeci (adipöz doku) bulunmaz. Bu familyanın en karakteristik özelliği olarak farinks dişlerinin varlığı gösterilebilir. Bu dişler genellikle operkulumun altında ve 4. solungaç yaylarının gerisindeki faringien kemikler üzerinde olup sıra, sayı ve şekilleri türlere göre büyük farklılıklar gösterir. Bu nedenle, cinslerin ve türlerin ayırımında önemli diagnostic (tanımlayıcı, ayırdedici) özellikler olarak dikkate alınırlar. Sırtta daima tek dorsal yüzgeç vardır. Ventral yüzgeçler ise, bütün cins ve türlerde abdominal tiptedir. Hava keseleri mevcut olup, daima bir boğumla iki loba ayrılmıştır. Ayrıca pneumatofor adı verilen bir kanal sayesinde özofagus ile devamlı irtibat halindedir. Omur şeridinin ilk dört omuru birbiriyle az çok kaynaşarak Weber kemikleri denilen özel bir formasyon meydana getirmişlerdir. Mide civarında pilorik çekum denilen kör bağırsaklar bulunmaz. Genellikle bıyiksız iseler de bazen bir veya iki çift bıyık taşıyan temsilcilerine rastlanmaktadır. Ağız konumu itibariyle terminal, yukarıya yönelik veya alt durumlu olabilir[8,9].

2.3.2 *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt 1773)

Standart boyları maksimum vücut yüksekliğinin 3.5-4.4, baş uzunluğunun 3.3-4.3, baş genişliğinin 5.6-7.2, baş yüksekliğinin 5.0-6.7 katı kadar bulunmuştur. Baş uzunluğu göz çapının 4.4-6.8 katıdır. Farinks dişleri 3 sıralı olup 2.3.4-4.3.2 şeklinde diziliş göstermektedir. Bir çift bıyıkları vardır. Vücut yuvarlak olup kısmen iri pullarla örtülmüştür. Renk sırt tarafta siyah, alt tarafı ise kirli beyazdır. Erginleşmemiş bireylerde vücut üzerinde siyah lekeler bulunmaktadır. Coğrafi yayılış alanı Kura ve Aras havzasıdır[10].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 Deney Düzenegi

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun (2015-035) onayı ile yapıldı. Yapılan çalışmada, Kars Çayı'nda yaşayan ve ağırlıkları 120-170 gr arasında değişen 30 tane *C. capoeta* balıkları kullanıldı. Balık örneklerinin toplandığı nehir suyunun kalitesi pH 8.1-8.3, çözülmüş oksijen miktarı 4.95-10.51 mg/L ve sıcaklığı 16.5-18.2 °C olarak bildirilmektedir[11]. Kars Çayı'ndan yakalanan *C. capoeta* örnekleri laboratuvara getirilerek 300 L'lik tanklara yerleştirildi ve 7 gün süreyle ortama adaptasyonları sağlandı. Her grupta 10ar balık olmak üzere 3 gruba ayrıldı. 1. gruptaki balıklar normal su ortamında (kontrol grubu), 2. gruptaki balıklar 0.05 mg/L karbaril içeren, 3. gruptaki balıklar ise 0.1 mg/L karbaril içeren tanklarda 7 gün süreyle bekletildi. Bu süre sonunda balıklardan histopatolojik incelemeler için solungaç, bağırsak ve böbrek örnekleri alınarak %10'luk formaldehit solüsyonunda tespit edildi. Rutin histolojik yöntemlerle parafin bloklar hazırlandı. 3-5 µm kalınlığında kesitler alınarak hematoksilin ve eosin boyama metoduna göre boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Biyokimyasal analizler için alınan karaciğer örneklerinden ise uygun metotlarla homojenatlar elde edildi. Bu homojenatlar santrifüj edilerek süpernatant kısmı ependorf tüplere alındı ve ticari kit kullanılarak otomatik analizörde AST ve ALT düzeyleri belirlendi.

3.2 Histopatolojik Çalışmalar:

Formalin solüsyonunda 24 saat tespit edilen solungaç, karaciğer, bağırsak ve böbrek doku örneklerinden 3-5 µm kalınlığında kesitler alındı. Elde edilen kesitlerin tamamı Hematoksilin – Eosin boyama yöntemi ile boyanarak ışık mikroskobu (Olympus PM 10A) altında incelendi.

3.3 Pestisit Materyali

Deneyleerde karbaril (Kimyasal ad: 1- naphthyl N-methylcarbamine) kullanıldı. Bu madde (%85 Korvin WP), Koruma Klor Alkali San. ve Tic. AŞ. 'den temin edildi. Deneysel olarak ise karbaril 0.05 ve 0.1 mg/L, olarak hazırlanmış ve uygulama yapıldı.

3.4 Biyokimyasal Çasımlar

3.4.1 Hayvanlardan Doku Örneklerinin Alınması ve İşlenmesi

Biyokimyasal analiz için alınan 0.5 g karaciğer doku örnekleri fosfat tampon çözeltisi (PBS) ile 5 kat sulandırılarak buz üzerinde, 12.000 rpm'de 2 dakika boyunca homojenizatör ile homojenize edildi. Homojenatlar, 15000 rpm'de 4 °C de 10 dk santrifüj edildi. Elde edilen süpernatant kısmı aynı gün içerisinde değerlendirildi.

3.4.2 Karaciğer AST ve ALT Analizi

Karaciğer AST ve ALT düzeyleri ticari analiz kitleleri (AST ve ALT HumaStar kitleleri, Germany) kullanılarak otomatik analizörde (HumaStar 600, Germany) ölçüldü.

3.4.3 İstatistiksel Analiz

Deney ve kontrol guruplarından elde edilen biyokimyasal parametre sonuçlarının istatistiksel analizleri (SPSS 20.0 for Windows) istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Gruplar arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlendi. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ($X \pm SD$) olarak gösterildi.

4.BULGULAR

4.1 Makroskobik Bulgular

Çalışmanın yapıldığı süre içerisinde, tanklardaki balıkların hareketlerinde yavaşlama gözlemlendi. Çalışma esnasında 2 günde bir olmak üzere tanklardaki su ve maddeler yenilendi. 0.05 mg/L ve 0.1 mg/L karbaril bulunan gruplarda yem alma isteğinin kontrol grubuna oranla azaldığı tespit edildi. 7. günün sonunda 0.05 mg/L karbaril bulunan tanktaki balıklardan 2, 0.1 mg/L karbaril bulunan tanktaki balıklardan 3 tane olmak üzere toplam 5 adet balığın öldüğü tespit edildi.

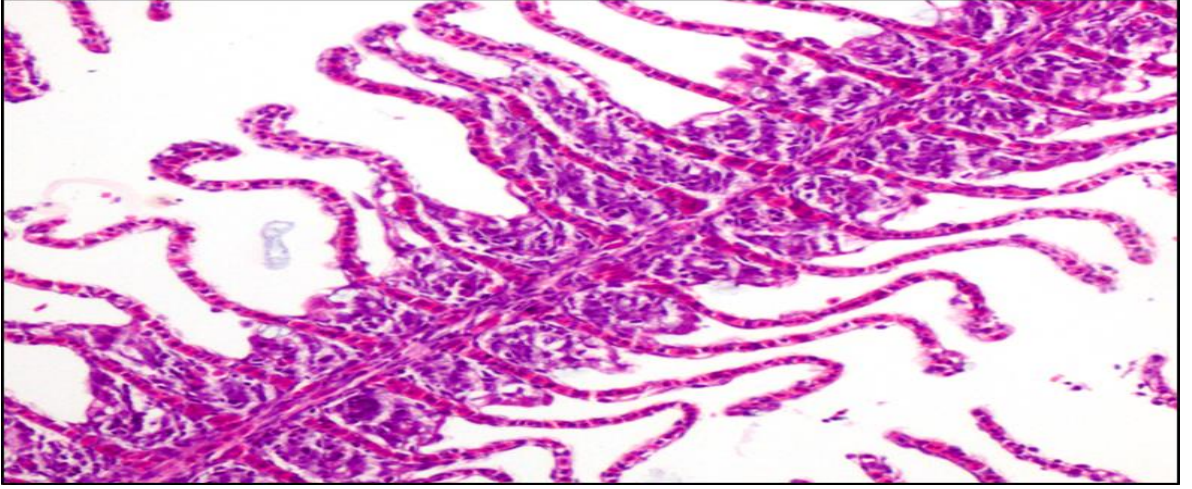
4.2 Mikroskobik Bulgular

Kontrol grubu solungaç dokusu preparasyonlarında solungacı oluşturan yapılar net bir şekilde gözlenmektedir (Resim 4.1). Karbaril 1. grup solungaçlardan alınan kesitlerde hiperplazik kondrositlerin yanı sıra kondroblastlar ve çekirdekli eritrositler görülmektedir. Solungacı oluşturan kıkırdak dokunun rejenerasyon alanı, iki farklı alan gibi gözlenmektedir. Solungacı oluşturan primer ve sekonder lamelleri oluşturan epiteller yırtılıp kaybolmaya başlamaktadır (Resim 4.2). Karbaril 2. grup solungaç preparasyonlarında kıkırdağı oluşturan yapının %80 tahrip olduğu gözlenmektedir. Solungaç lamellerini oluşturan epitele ait hücreler ise az çok seçilebilmektedir. Ayrıca damar duvarları ve eritrositler yoğun bir şekilde gözlenmektedir (Resim 4.3).

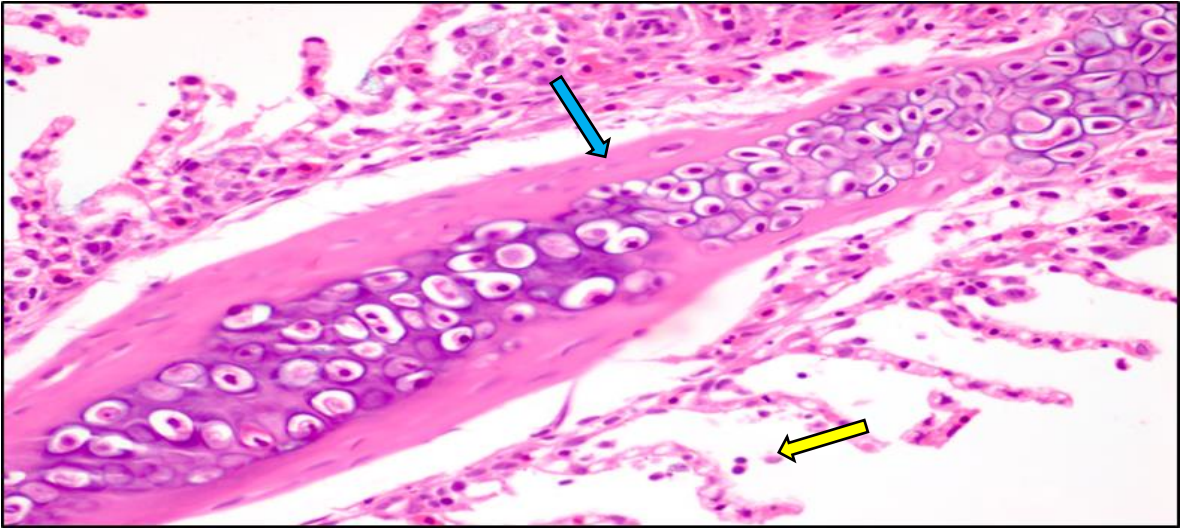
Kontrol grubu bağırsak preparasyonları incelendiğinde, lümene doğru villuslar, barsağı dıştan kuşatan Tunika muskularis tabakası iyi gözlenmektedir (Resim 4.4). Karbaril 1. grup bağırsaklardan alınan kesitlerdeki preparasyonlarda ise bazı alanlarda tek katlı prizmatik epitelde bozulmalar gözlenmektedir. Goblet hücreleri kontrole kıyasla iyi gözlenemezken; tek katlı prizmatik epitel içerisinde nukleuslu eritrositler ve lamina propria net olarak ayırt edilebilmektedir. (Resim 4.5). Karbaril 2. grup preparasyonlarında bağırsak villuslarında kontrole nazaran kopmalar, bağırsağa ait bazı alanlarda (mukoza, submukoza) yırtılmalar izlenmektedir. Ayrıca Tunica adventisya ya ait bezler, kan damarları, yağ hücreleri görülmektedir (Resim 4.6).

Kontrol grubu böbrek dokusu preparasyonlarında her ne kadar bazı alanlarda infiltrate hücreler görülmüş olsada Bowmann kapsülü, distal ve proksimal tübüller görülmektedir (Resim 4. 7). Karbaril 1. grup böbrek dokusundan alınan kesitlerde Bowmann kapsülüne ait damar ve idrar kutupları ayırt edilebilmektedir. Proksimal, distal tübülsler ve hemoraji (kanama odakları) dikkat çekmektedir. Mononükleer hücre infiltrasyonu arasında hemoraji görülmektedir (Resim 4. 8). Karbaril 2. grup preparasyonlarında Bowmann kapsülü gözlenirken organın büyük bölümünün tahrip olduğu gözlenmektedir. Bazı alanlarda proksimal ve distal tüpler görülmektedir (Resim 4. 9).

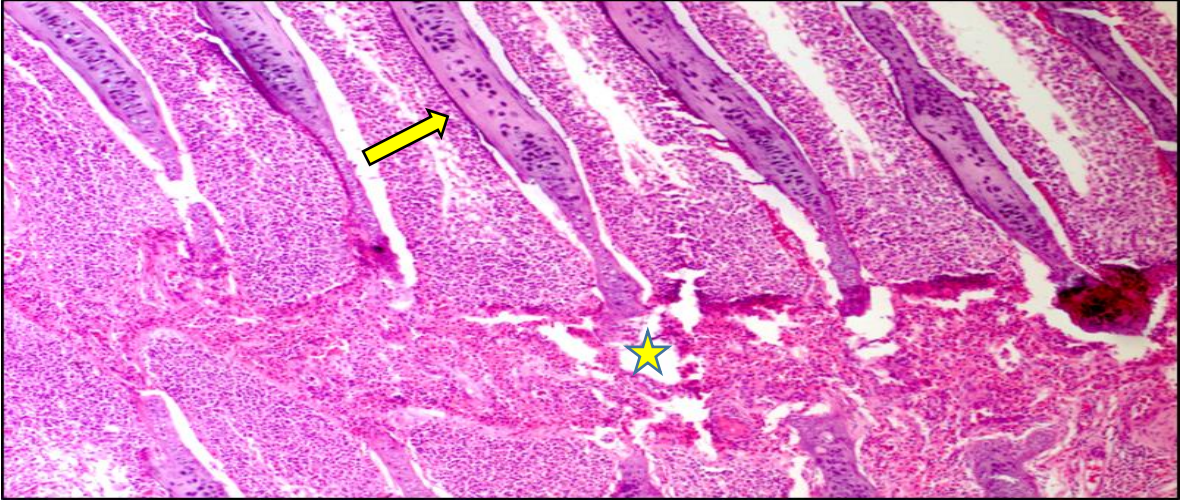
4.2.1 Mikroskopik Görüntüler



Resim 4.1 *Capoeta capoeta* kontrol solungaç dokusu. Kontrol grubunda solungaçı oluşturan yapılar net bir şekilde gözlenmektedir (H-E X10).



Resim 4.2 *Capoeta capoeta* 1. Grup solungaç dokusu. Hiperplazik kondrositlerin yanı sıra kondroblastlar ve çekirdekli eritrositler görülmektedir. Solungaçı oluşturan kıkırdak dokunun rejenerasyon alanı, iki farklı alan (mavi ok) gibi gözlenmektedir. Solungaç yapısındaki primer ve sekonder lamelleri oluşturan epiteliyal hücreler (sarı ok) yırtılıp kaybolmaya başlamaktadır (H-E X40).



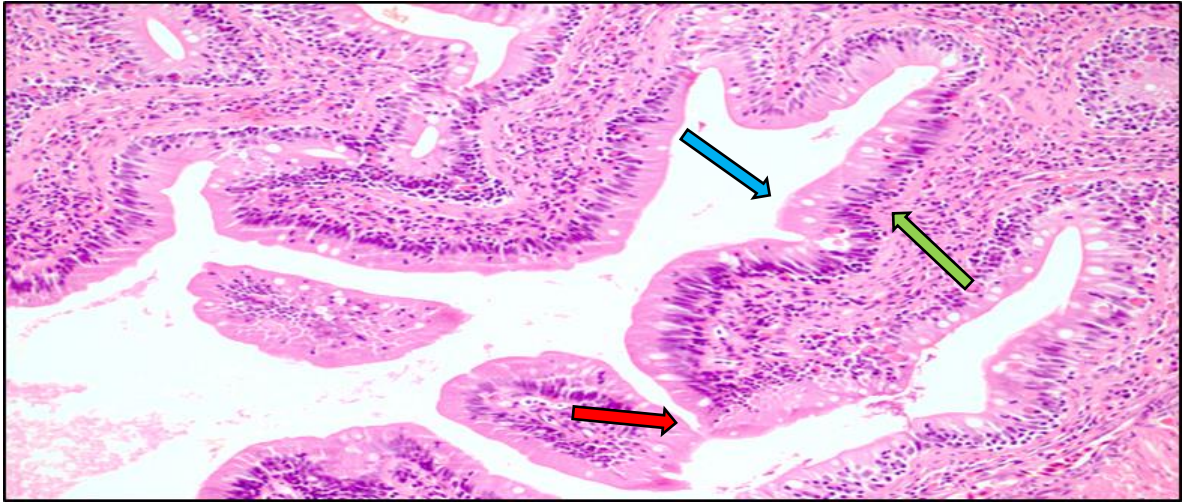
Resim 4.3 *Capoeta capoeta* 2. **Grup-A solungaç dokusu.** Hiyalin kıkırdak hücreleri (sarı ok) yoğun dejenerasyon göstermektedir. Primer ve sekonder lameller ayırt edilememektedir. Ayrıca solungacı oluşturan yapılarıdaki bozulmalar (*) çarpıcı bir şekilde dikkat çekmektedir (H-E X20).



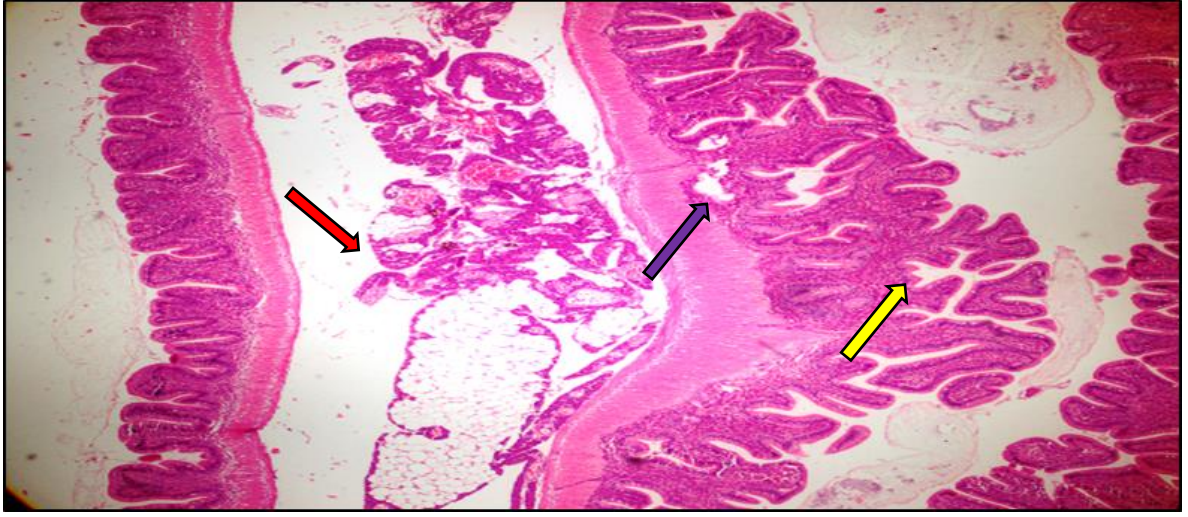
Resim 4.4 *Capoeta capoeta* 2. **Grup-B solungaç dokusu.** Kıkırdağı (sarı ok) oluşturan yapının % 80 tahrip olduğu gözlenmektedir. Solungaç lamellerini (yeşil ok) oluşturan epitele ait hücreler ise az çok seçilebilmektedir. Ayrıca damar duvarları (elips içerisinde) ve içerisindeki eritrositler yoğun bir şekilde gözlenmektedir (H-E X10).



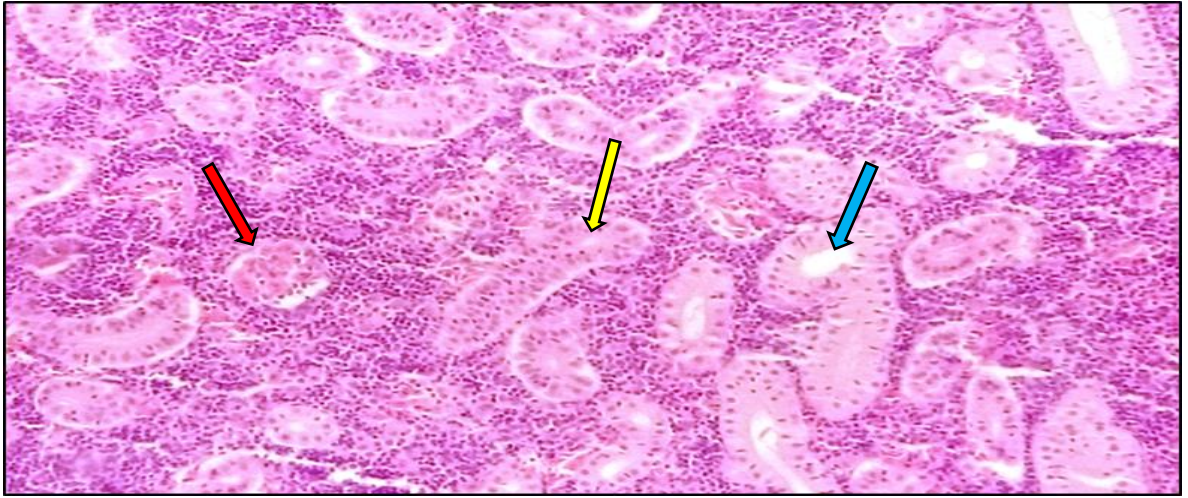
Resim 4.5 *Capoeta capoeta* kontrol grubu bağırsak dokusu Balıktan alınan kontrol bağırsağın enine kesitinde lümeneye doğru villuslar (beyaz ok), barsağı dıştan kuşatan Tunica muscularis (sarı ok) tabakası iyi gözlenmektedir (H-E X10).



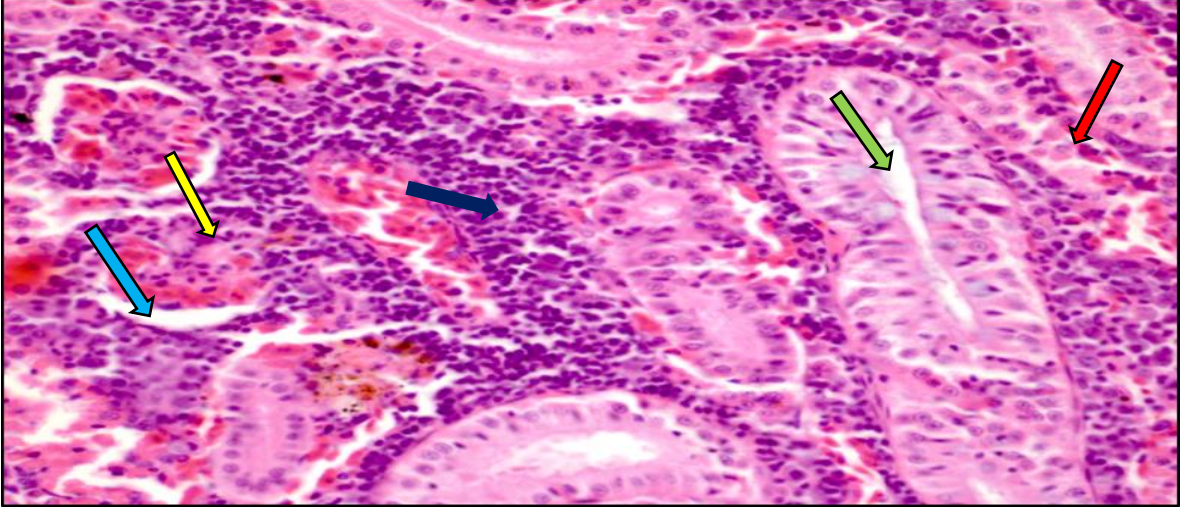
Resim 4.6 *Capoeta capoeta* 1. grup bağırsak dokusu. Bazı alanlarda tek katlı prizmatik epitelde bozulmalar izlendi (kırmızı ok). Goblet hücreleri kontrole kıyasla iyi gözlenemedi (mavi ok). Lamina propria ve tek katlı prizmatik epitel içerisinde çekirdekli eritrositler gözlenmektedir (yeşil ok) (H-E X40).



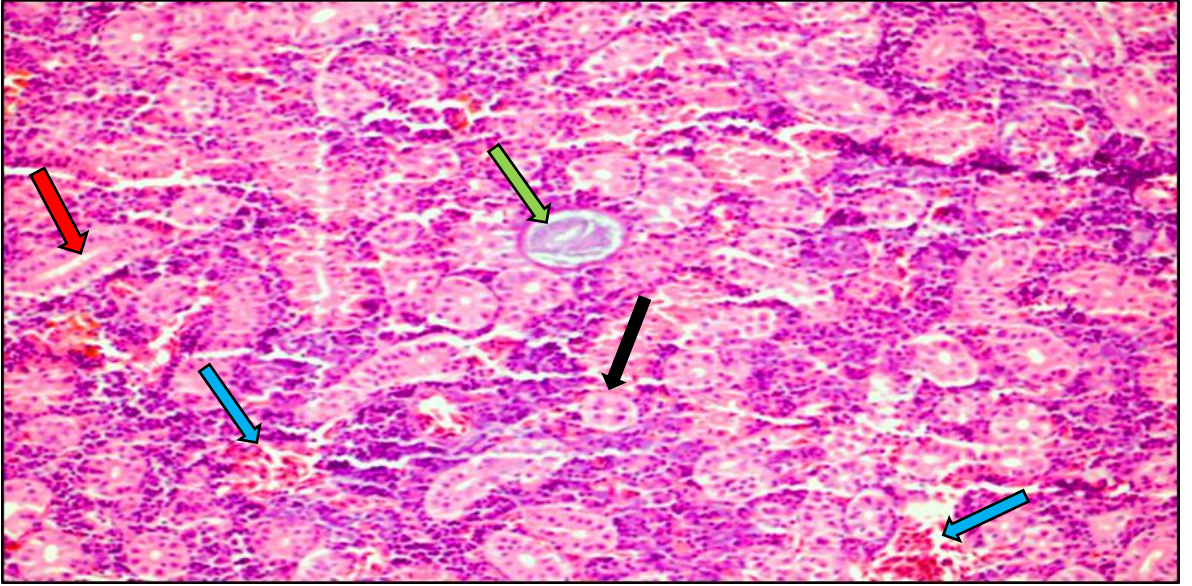
Resim 4.7 *Capoeta capoeta* 2. grup bağırsak dokusu. Bağırsak villuslarında kontrole nazaran kopmalar izlenmiştir (sarı ok). Bağırsağa ait bazı alanlarda (mukoza, submukoza) yırtılmalar izlendi (mor ok). Ayrıca tunica adventisya ya ait bezler, kan damarları, yağ hücreleri görülmektedir (kırmızı ok) (H-E X40).



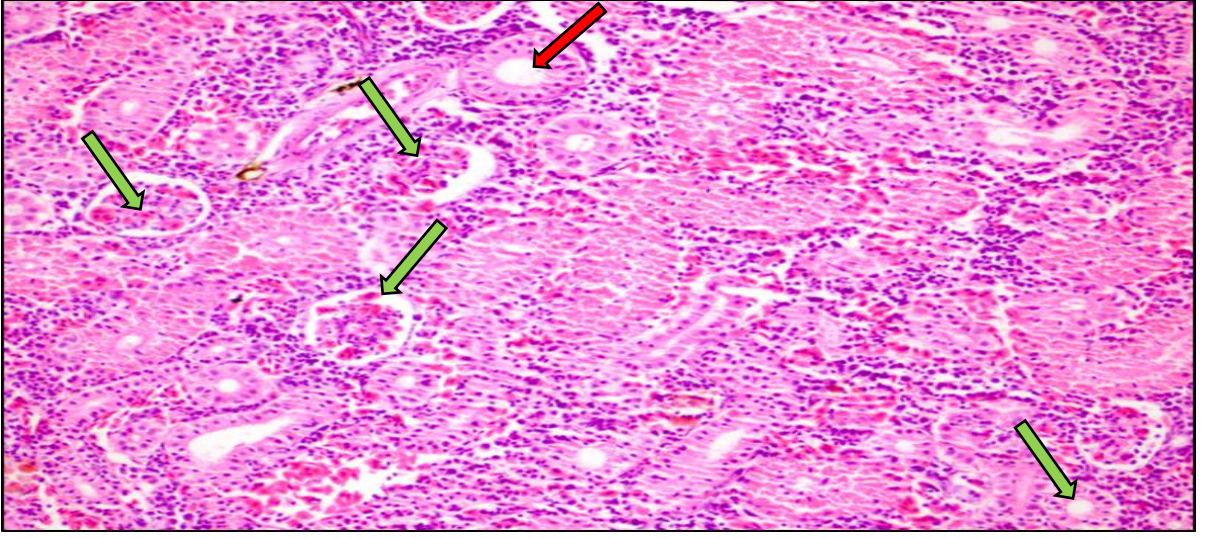
Resim 4.8 *Capoeta capoeta* kontrol grubu böbrek dokusu. Böbrek dokusu preparasyonlarında her ne kadar bazı alanlarda infite hücreler görülmüş olsada Bowmann kapsülü (kırmızı ok), distal (sarı ok) ve proksimal tübüller (mavi ok) görülmektedir (H-E X20).



Resim 4.9 *Capoeta capoeta* 1. grup böbrek dokusu. Bowmann kapsülüne ait damar (sarı ok) ve idrar kutupları (mavi ok) ayırt edilebilmektedir. Proksimal (yeşil ok), distal tübülüsler ve kanama odakları (kırmızı ok) dikkat çekmektedir. Mononükleer hücre infiltrasyonu (koyu mavi ok) arasında hemoraji görülmektedir (H-E X40).



Resim 4.10 *Capoeta capoeta* 2. Grup-A böbrek dokusu. Bowmann kapsülü (Yeşil ok) tamamen dejenere olmuştur (nekroz). Hemoraji (Mavi ok) daha yoğun görülürken, proksimal (Kırmızı ok) ve distal tüpler (Siyah ok) seçilebilmektedir (H-E X10).



Resim 4.11 *Capoeta capoeta* 2. Grup-B böbrek dokusu. Preparasyonda Bowmann kapsülü (yeşil ok) gözlenirken organın büyük bölümünün tahrip olduğu gözlenmektedir. Bazı alanlarda proksimal (kırmızı ok) ve distal tüpler görülmektedir (H-E X20).

4.2.2 Biyokimyasal Parametreler

		Gruplar			P
		Kontrol	Carbaryl (15 mg/L)	Carbaryl (30 mg/L)	
Karaciğer	AST (IU/L)	345.31 ± 17.48	384.63 ± 15.02	409.34 ± 20.55	<0.05
	ALT (IU/L)	25.62 ± 4.24	41.06 ± 6.79	34.78 ± 5.21	<0.05

Çizelge 4.2 Karbaril uygulanan *C. capoeta*'da karaciğer AST ve ALT düzeyleri

Capoeta capoeta'da karaciğer AST düzeylerine bakıldığında kontrol grubunda 345.31 olan değer, 0.05 mg/L karbaril uygulanan 1. grupta artış göstererek 384.63 olarak ölçülürken, 0.1 mg/L karbaril uygulanan 2. grupta dahada fazla artış göstererek 409.34 olarak ölçüldü.

Capoeta capoeta'da karaciğer ALT düzeylerine bakıldığında kontrol grubunda 25.62 olan değer, 0.05 mg/L karbaril uygulanan 1. grupta artış göstererek 41.06 olarak ölçülürken, 0.1 mg/L karbaril uygulanan 2. grupta dahada fazla artış göstererek 34.78 olarak ölçüldü.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

0.05 mg/L ve 0.1 mg/L karbaril denemesinden elde edilen kıkırdak yapısında maruz kalınan karbaril miktarı arttıkça bozulmaların ardışık olarak şiddetlendiği, primer ve sekonder epiteli oluşturan hücrelerde değişiklikler gözlenmektedir.

Karbarile maruz kalan balıkların solungaçlarındaki etkiler incelendiği zaman 0.05 mg/L lik karbaril uygulanan gruba ait preperetlerde hiperplazik kondrositlerin yanı sıra kondroblastlar ve nukleuslu eritrositler görülmekte ve solungacı oluşturan kıkırdak dokunun rejenerasyon alanı, iki farklı alan gibi gözlenirken, solungacı oluşturan primer ve sekonder epitellerin yırtılıp kaybolmaya başladığı izlenmektedir. 0.1 mg/L karbaril etkisinde kalan bireylerin solungaç yapısında ise hiyalin kıkırdak hücreleri yoğun dejenerasyon göstermekte, primer ve sekonder lameller ayırt edilememekte, ayrıca solungacı oluşturan yapılardaki bozulmalar yoğun olarak izlenmektedir. 0.1 mg/L madde etkisinde kalan balıkların solungaçlarına ait bir başka preperat ele alındığı zaman yine kıkırdak yapısının yaklaşık olarak %80'inin tahrip olduğu görülmektedir. Solungaç lamellerini oluşturan epiteliyal hücrelerin az çok seçilebilir görünümde olmasının yanısıra, solungaçları besleyen damar duvarları ve eritrositler yoğun bir şekilde gözlenmektedir.

Yine çalışmada 0.05 mg/L karbaril uygulanan böbrek preparasyonlarında Bowmann kapsülüne ait damar ve idrar kutupları ayırt edilebilmektedir. Proksimal, distal tüpler ve kanama odakları dikkat çekmektedir. Mononükleer hücre infiltrasyonu arasında hemoraji görülürken, 0.1 mg/L karbaril uygulanan preparasyonda Bowmann kapsülünün tamamen dejenere olduğu görülürken, hemorajik alanlar, proksimal ve distal tüpler ise daha yoğun görülmektedir. Yine 0.1 mg/L karbaril uygulanan bir diğer preparasyonda ise kortekte gözlenen Bowmann kapsüllerinin büyük bölümünde tahribat varlığı açıkça izlenmektedir. Preparasyonun bazı alanlarında proksimal ve distal tüpler yine belirligin olarak gözlenmektedir. Karbarilin etkisinde kalan *C. capoeta*'ların bağırsakları ele alındığı zaman ise 0.05 mg/L maddeye maruz bırakılan balıkların bağırsaklarının bazı alanlarında tek katlı prizmatik epitel tabakalarında bozulmalar izlenmekte ve goblet hücreleri kontrole kıyasla iyi gözlenememektedir. Lamina propria ve tek katlı prizmatik epitel içerisinde nukleuslu

eritrositler gözlenmektedir. 0.1 mg/L karbaril etkisinde kalan bireylerin bağırsak yapısındaki villuslarda kontrole nazaran kopmalar, yine mukozaya ve submukozaya tabakalarında yırtılmalar izlenmekte ayrıca tunica adventisyaya ait bezler, kan damarları, yağ hücreleri gözlenmektedir.

Capoeta capoeta'lar üzerinde bazı doku histopatolojisi ve biyokimyasal parametreler üzerine karbaril'in etkileri alanında yapılan geçmişteki benzer çalışmalar ele alındığı zaman;

Karbaril ile yapılan bir çalışmada T. Gill et al, *Puntius conchoni* türü balıklar 15 gün süreyle karbarile maruz bırakıldıktan sonra solungaçlar, karaciğer ve böbreklerde histopatolojik etkileri olduğu bildirilmiştir. Düşük konsantrasyon (0,194 mg/L) karbaril'e maruz bırakılan balıkların solungaç yapılarında bazı hücrelerin renklerinde solma, lamellar epitelde separasyon görüldüğü, bazı örneklerde solungaç lamellerinde tromboz, kıvrılma, sekonder lamellerde balonlaşma, bazı hücrelerde hipertofik görünüm varlığı, bildirilmiştir. Yüksek konsantrasyon karbaril'e (0,306 mg/L) maruziyet sonrasında balıkların solungaç yapılarında solungaç lamellerindeki epitel yaygın nekrozdan kaynaklı olarak her bir lamelin ayırdelemeyecek kadar yoğun hasar gördüğü, bazı hücre gruplarının da kitlesel olarak nekrotik görünüm sergilediği bildirilmiştir. Düşük konsantrasyon (0,194 mg/L) karbaril'e maruz bırakılan balıkların karaciğer yapısında kontrol grubundan farklı olarak karaciğer hücrelerinin hipertrofik ve vakuollü olduğu bildirmişlerdir. Yüksek konsantrasyon karbaril'e (0,306 mg/L) maruz kalan balıkların karaciğer yapılarında ise karaciğer hücrelerindeki hipertrofinin daha yaygın ve belirgin olduğu, 30 gün maruziyet sonrasında ise de nuklear piknoz ve fokal olarak nekroz görüldüğü belirtilmiştir. Aynı çalışmada 15 gün süreyle karbaril'e maruz bırakılan balıkların böbrek yapısında tübüllerde şişme, glomeruluslar ve Bowman kapsülünde hasar görüldüğü bildirilmiştir. 30 gün süreyle karbaril'e maruz bırakılan balıkların böbrek yapısında lenfosit infiltrasyonu, hücrelerde yer yer nuklear piknoz, belirgin vakuolizasyon, tübüllerin emici yüzeylerinde bozulmaların yanısıra tortu görünümünde oluşumların varlığı rapor edilmiştir[12].

Yapılan çalışmadaki bulgular hemen hemen benzerlik göstermektedir. Özellikle böbrek dokusundaki bulgular yapılan çalışma ile paralel bulgular taşımaktadır.

Boran, H. vd., (2010)'ın karbaril ile *Oncorhynchus mykiss* üzerine yaptığı çalışmada; karbarile maruz bırakılan gökkuşuğu alabalığının solungaç lamellerinde füzyon, epitelyal hücrelerin şişmesi, epitelyal ayrılma ve ödemin de dahil olduğu sonuçlar gözlemlendiği belirtilmiş olup bu çalışmadaki bulgularla benzerlikler göstermektedir. Bu çalışmaların sonuçları açıkça karbarilin subletal konsantrasyonlarının balık solungaçları üzerinde çeşitli etkilerinin olduğunu göstermektedir. Bileşik ve doğrudan temas ile belki de karaciğer, dalak, böbrek ve gövde ile karşılaştırıldığında solungaçların en ciddi etkilenecek organlar olduğu belirtilmiştir[13].

Kubilay, B., (2013) ise karbarilin *Astacus leptodactylus* bireyleri üzerine akut toksik etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında şu sonuçlara ulaşmıştır: “Tarımsal faaliyetler sonucu sucul ekosisteme toksik kirletici olarak ulaşan karbamatlı pestisitlerden karbarilin tatlı su istakozları (*Astacus leptodactylus*) üzerindeki 24, 48, 72 ve 96 saatlik LC50 değerleri saptanmıştır. Bu çalışmada akut toksisite deneylerinden yarı statik yöntem kullanılmıştır. Ayrıca karbaril insektisitinin her bir konsantrasyonunda *Astacus leptodactylus* bireylerindeki davranış değişiklikleri tespit edilmiştir. Biyodeneysel sonucunda elde edilen bulgular Probit Analiz Yöntemi ile bilgisayar ortamında değerlendirilmiş ve tatlı su istakozu bireylerinde 24, 48, 72 ve 96 saat sonunda %95’lik güven sınırında LC50 değerleri sırasıyla 0,44 mg/L (0,39-0,63 mg/L), 0,34 mg/L (0,28-0,40 mg/L), 0,28 mg/L (0,21-0,34 mg/L), 0,24 mg/L (0,18-0,29 mg/L) olarak saptanmıştır. Karbarile maruz kalan tatlı su istakozlarının kontrol grubuna göre daha hareketli olduğu ve ölüm öncesi ters yattıkları gözlemlenmiştir”[14].

Yapılan çalışmada balıkların yüzüş modellerinde değişiklikler gözlenirken Kubilay B. nin çalışmasındaki gibi özellikler gözlenmemektedir.

Başka bir çalışma ise; Öden, T. vd., (1968) tarafından yapılan “Lindane ve Karbarile Karşı Bambulun (*Anisoplia austriaca* Hbs.) Mukavemet Durumu Üzerinde Araştırmalar” çalışmasıdır ve özet olarak ele alındığında; devamlı olarak ilaçlama yapılan ve ilaçlama

yapılmayan sahalardan toplanan Bambulların (*Anisoplia austriaca Hbs.*) skutellumuna Karbaril ve Gamma BHC nin aseton mahsüllerinden iki mikrolitre topikal tatbik edilerek üç gün sonraki ölümleri tespit edilmiştir. Deneme sonuçları dişi Bambulların bu insektisitlere karşı daha mukavim olduğunu, ilaçlanan ve ilaçlanmayan sahalardan toplanan Bambul populasyonlarının Karbaril ve Gamma BHC ye hassasiyetleri arasında bir fark olmadığını göstermiştir[15].

Bu çalışmada karbarilin Bambullar üzerindeki etkisi Gamma BHC ile paralellik göstermektedir.

Mayer ve Ellersieck (1986) yaptıkları çalışmada, 24 ve 96 saat süreyle karbarile maruz kalan tatlı su istakozlarında (*Procambarus sp.*) LC50 değerini sırasıyla 4 mg/L ve 1,2 mg/L olarak saptamıştır[16].

Biyokimyasal çalışmamızda ise;

Eraslan, G. vd., (2009) tarafından karbaril verilen ratlar ile ilgili yapılan bir çalışmada kontrol grubuna karşılık serum ALT düzeylerinin 225 mg/kg karbaril verilen grupta artmış olduğu, AST düzeylerinin ise azalmakta olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada eritrosit, karaciğer, böbrek, beyin ve kalp lipit peroksidasyon oranının kontrol grubuna göre karbaril alan grupta istatistiksel olarak önemli miktarda artmış olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle AST ve ALT düzeylerinin oksidatif stres sonucu ortaya çıkan patojenik etkilerle ilgili olabileceği ileri sürülmektedir[17]. Bu çalışma; yukarıdaki çalışmayla kıyaslandığında, AST değerlerinin artışı benzerlik gösterirken, tüm gruplarda ALT değerlerinin gruplar arasında azalışı zıtlık göstermektedir.

S. Beauvais et al., (2001)'in pestisitler ve ağır metaller gibi çevresel bulaşanların sudaki organizmalara etkileri üzerine yapmış oldukları çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır: “Nörotoksisitede ve üremede bozukluklar görülmekte ve hatta hayatta kalamama gözlenmektedir”[18].

A. Relyea., (2000) ise çalışmasında; Karbaril'in kurbağa larvaları üzerindeki etkilerini gözlemiş ve şu sonuçlara ulaşmıştır: “Gruptaki kurbağa larvalarının büyük çoğunluğu hayatta kalamazken, hayatta kalanlarda ise davranış bozuklukları ve büyümelerinde olumsuzluklar tespit edilmiştir”[19].

A. Relyea'nın kurbağa larvalarındaki ve S. Beauvais'ın sudaki organizmalar üzerine yaptığı çalışmalarda davranış bozukluklarını ön plana çıkarırlarken; yapılan çalışmada benzer olarak balıkların ağız ve solungaçlarında kanama odakları, yem alma isteğinde azalma, hareketlerinde kontrol grubuna nazaran azalma görüldüğü dikkat çekmiştir.

N. Sanagoudra., (2013) çalışmasında, tatlı su balığı olan *Mugil cephalus* üzerine Karbaril'in etkilerini in vivo testler ile gözlemiş ve şu sonuçlara ulaşmıştır: “Karbaril'e maruz kalan balıkların karaciğer, kolestrol ve protein değerleri ölçüldüğünde kontrol grubuna nazaran önemli düşüş gösterdikleri bildirilmiştir. Bu düşüşün nedeninin, organizmanın zehirli strese karşı gösterdiği tepki olduğu düşünülmektedir”[20].

Sonuç olarak yapılan çalışmada, karaciğer AST ve ALT düzeylerinin kontrol grubuna göre karbaril verilen gruplarda önemli oranda değişmekte olduğu saptandı. Bu bulguların böbrek, bağırsak ve solungaçlarla ilgili olan histopatolojik etkileri ortaya koyan bulgular ile tutarlılık göstermekte olduğunu ve karbarilin patojenik etkileriyle ilgili olabileceğini, bu konuda daha detaylı çalışmalarla konu hakkında daha net bilgiler elde edileceği sonucuna varıldı.

6. KAYNAKLAR

1. Çağatay, G., Çobanoğlu, Z., “Pestisitler”, ISBN 975 - 8088 - 69 – 6, İlköz Matbaası, Ankara, 1997.
2. Atamanalp, M., Cengiz, M., ” Bir Sentetik Piretroit İnsektisit (Cypermethrin)“in Sublethal Dozlarının *Capoeta capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1772)“ da Hemoglobin, Hematokrit ve Sediment Seviyeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi “. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt : 19, Sayı : 1/2, 169-175 (2002).
3. Vioque-Fernndez, A., “De Almeida, E.A. Lopez-Barea, J., Biochemical and proteomic effects in *Procambarus clarkii* after chlorpyrifos or karbaril exposure under sublethal conditions”. Biomarkers. 14: (5) 299-310, (2009).
4. <http://www.biyologlar.com/index.php/kunena/ekoloji-makaleleri/4055-pestisitler-nedir-zararlari-ve-korunma-yollari>
5. ANONYMOUS, 1994. International Programme On Chemical Safety, Environmental Health Criteria 153.
6. Vural, N., Toksikoloji, 975-482-289-1, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:73, Ankara, 373-377, (2005).
7. Yücer, M., Ruhsatlı Tarım İlaçları. Altan Matbası, İstanbul, 296, (2005).
8. Kuru, M., “Omurgalı Hayvanlar”. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, Erzurum, No: 646, s735 (1987).
9. Geldiay, R., Balık, S., “Türkiye tatlısu balıkları IV Baskı”, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No:9, İzmir, s361-s367(1988).

10. Karakuş. S., “Kars Çayı’ndan avlanan siraz balıklarında (*Capoeta capoeta capoeta* Guldenstaedt, 1772) bazı ağır metallerin (demir, bakır, çinko, krom, kobalt ve kadmiyum) derişim düzeylerinin incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars, 1-33 (2004).
11. Yılmaz, M., Ersan, Y., Karaman, M., Koç, E., Necefoğlu, H., “ Toxic Effects of Cobalt Parahydroxy-Benzoate on Tissue Histopathology and Serum Proteins in *Capoeta capoeta capoeta* ”. *Fresenius environmental bulletin*, 17(9a), 1322-1327 (2008).
12. T. Gill et al, “Gill, Liver, and Kidney Lesions Associated with Experimental Exposures to Carbaryl and Dimethoate the Fish (*Puntius conchoni* Ham.)”, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 41:71-789 1988 Springer-Verlag New York Inc(1988).
13. Boran, H., vd., “Histopathological changes induced by maneb and karbaril on some tissues of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*”. Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon (2010).
14. Kubilay, B., “Karbamatlı Pestisitlerden Karbaril’in Tatlı Su İstakozlarında (*Astacus leptodactylus* Esch. 1823) Akut Toksik Etkisinin Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (2013).
15. Öden, T. vd., “Lindane ve Karbarile Karşı Bambulun (*Anisoplia austriaca* Hbs.) Mukavemet Durumu Üzerinde Araştırmalar”, *Bitki Koruma Bülteni* Cilt 11, No.1 Ankara (1968).

- 16.** Mayer, F. L. and M. R. Elldeck. "Manual of acute toxicity: interpretation and data base for 410 chemicals and 66 species of freshwater animals. US. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service", Resource Publication 160. Washington, D.C (1986).
- 17.** Eraslan, G. vd., "Effect of karbaril on some biochemical changes in rats: The ameliorative effect of bee pollen, Food Chem Toxicol., 47, 8691" (2009).
- 18.** S. Beauvais et al, "Cholinergic and Behavioral Neurotoxicity of Karbaril and Cadmium to Larval Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)" Ecotoxicology and Environmental Safety 49, 84-90, (2001).
- 19.** A. Relyea, "Predator-induced stress makes the pesticide karbaril more deadly to gray treefrog tadpoles (*Hyla versicolor*)" Department of Biological Sciences, University of Missouri, Columbia, MO 65211, (2000).
- 20.** N. Sanagoudra, "Karbaril Induced Changes in the Protein and Cholesterol Contents in the Liver and Muscle of Marine Benthic Fish, *Mugil cephalus*" American Journal of Biochemistry 3(2): 29-33,(2013).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: **FATMA DAŞ**

Doğum Yeri: **OSMANİYE**

Doğum Tarihi: **15.09.1989**

Medeni Hali: **BEKAR**

Yabancı Dili: **İNGİLİZCE**

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: **19 MAYIS LİSESİ – OSMANİYE - 2006**

Lisans: **KAFKAS ÜNİVERSİTESİ – FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ –
BİYOLOJİ BÖLÜMÜ – KARS - 2013**

Yüksek Lisans: **KAFKAS ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HİDROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI – KARS - 2015**