

## ÖZET

### AĞIR METALLE İNDÜKLENMİŞ OKSİDATİF STRESE KARŞI PROPOLİSİN ANTİOKSİDAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

*DÜNDAR, Seda Pınar Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı*

*Danışman: Yrd. Doç. Dr.Zeliha S. TALAS*

Bu çalışmada, arsenik (As) toksisitesine maruz kalan, ekonomik ve besinsel değeri olan pullu sazan (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) balıklarında meydana gelen oksidatif strese karşı propolisin etkilerini gözlemlemek amacıyla biyokimyasal, hematolojik, histolojik ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Bu çalışmada; kontrol grubu, arseniğe maruz bırakılmış sazan, propolis uygulanmış sazan ve arsenik ile birlikte propolis uygulanmış sazan balıkları olmak üzere 4 grup oluşturuldu. Gruplardaki balıkların karaciğer, solungaç ve kas dokularında katalaz (CAT) aktivitesi ve malondialdehit (MDA) düzeyleri belirlendi. Ayrıca karaciğer, solungaç ve kas dokularında histolojik incelemeler yapıldı. Yine kas örneklerinde et kalitesi üzerine arsenik ve propolisin etkilerini tayin etmek amacıyla biyokimyasal [malondialdehit (MDA) düzeyi, toplam uçucu bazik azot (TVB-N) ve laktik asit miktarı ile pH değerleri] ve mikrobiyolojik analizler yapılarak, elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. Balıklardan alınan kan örneklerinde ise biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin çalışılmasının yanı sıra, eritrosit morfolojilerindeki değişimler de belirlendi. Çalışma sonucunda arsenik ve arsenik+propolis ve propolis'e maruz kalmış grupların CAT aktivitelerinde kontrole göre istatistiksel olarak anlamlı azalışlar gözlenirken ( $P<0.05$ ), kontrole göre uygulama gruplarının MDA düzeylerinde meydana gelen artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Biyokimyasal parametrelerin metabolit değerleri incelendiğinde; propolis grubu total protein, kreatinin, globulin ve albümin değerlerinde kontrole göre anlamlı değişikliklerin olmadığı saptanırken ( $P>0.05$ ), glukoz değerinde propolis, arsenik ve arsenik+propolis gruplarında anlamlı değişikliklerin olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Trigliserit, üre ve total kolesterol değerlerinde arsenik ve arsenik+propolis gruplarında kontrol ve propolis grubuna göre anlamlı azalışlar olduğu gözlenmiştir ( $P<0.05$ ). Kan parametrelerinde elektrolit düzeylerine bakıldığında, arsenik ve arsenik+propolis gruplarında kontrol ve propolis grubu Ca, P ve Na seviyelerine göre anlamlı bir azalış görülürken ( $P<0.05$ ), arsenik grubunda arsenik+propolis grubuna göre anlamlı bir azalış meydana gelmiştir ( $P<0.05$ ). K seviyesine bakıldığında; kontrol grubunda, propolis ve arsenik grubuna göre anlamlı bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir ( $P>0.05$ ). Arsenik+propolis ve arsenik grupları karşılaştırıldığında ise arsenik grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalış gözlemlenmiştir ( $P<0.05$ ). Enzimatik parametrelerde ise, kontrol grubuna göre arsenik ve arsenik+propolis grubunda ALP, ALT, AML, AST, LDH düzeylerinde anlamlı değişiklikler olduğu görülmektedir ( $P<0.05$ ). Propolis grubunda kontrole göre ALP, ALT, AML, AST ve LDH değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). Arsenik ve arsenik+propolis grupları enzim değerleri karşılaştırıldığında ise; ALP, ALT, AML, AST, LDH düzeylerinde meydana gelen artış ve azalışların anlamlı olduğu saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Hematolojik parametreler (WBC, granülosit, agranülosit, RBC, HB, HCT) analiz edildiğinde, propolis grubu değerleri ile kontrol grubu arasında anlamlı değişiklikler gözlenmezken ( $P>0.05$ ), arsenik ve arsenik+propolis grubu WBC, granülosit, agranülosit, RBC, HB ve HCT değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı değişiklikler olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Eritrosit indekslerinde arsenik ve arsenik+propolis grubu MCV ve MCH değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttığı gözlemlenirken ( $P<0.05$ ), arsenik+propolis grupları eritrosit indekslerinin propolis ve kontrole yaklaştığı görülmektedir ( $P>0.05$ ). Kas biyokimyası (laktik asit miktarı, pH, TVB-N ve MDA düzeyi) ve mikrobiyolojisi incelendiğinde kontrol, arsenik+propolis ve propolis grubuna göre, arsenik uygulama grubunda laktik asit, MDA ve TVB-N değerleri anlamlı şekilde artmıştır ( $P<0.05$ ). Arsenik ve propolis uygulamaları, kontrol grubuna göre pH düzeyini istatistiksel olarak önemli derecede düşürmüştür ( $P<0.05$ ). Psikrofilik ve mezofilik bakteri sayımları yapıldığında; arseniğin balığın doğal mikroflorası üzerine üremeyi durdurucu etkisi görülmüştür. Ancak propolisin etkisinin arsenikten daha da fazla olduğu dikkat çekmektedir. Propolis+arsenik birlikte sinerjik etki göstererek mezofilik ve psikrofilik bakteri sayısını istatistiksel olarak önemli düzeyde azaltmıştır ( $P<0.05$ ). Propolis uygulaması sonucu sazan kas dokusundaki biyokimyasal ve mikrobiyolojik değişimler göz önünde tutularak bu doğal arı ürünü, balık yetiştiriciliği ve balık eti kalitesinin iyileştirilmesi üzerine yeni bir ajan olarak dikkat çekmektedir. Histopatolojik çalışmalar sonucunda; arseniğin karaciğer ve kas dokularında çok bariz histopatolojiye neden olmadığı gözlemlendi. Ancak solungaç dokusunda sekonder lamellerde birleşmelerin ve hücre kayıplarının olduğu, hatta yer yer sekonder lamellerin düzleştiği görüldü. Arsenik+propolis uygulanan dokularda ise bu hasarların daha az olduğu tespit edildi. Eritrosit morfolojileri bakımından da gruplar arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.

Anahtar sözcükler: Biyokimyasal parametreler, Pullu sazan, Hematoloji, Histoloji, Solungaç, Karaciğer, Kas doku, Mikrobiyoloji, Arsenik, Propolis, Eritrosit morfolojisi

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECTS OF PROPOLIS ON BIOCHEMICAL, HISTOPATHOLOGICAL, MICROBIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS CHANGES ON THE RESULTS OF ARSENIC APPLIED TO CARP**

*DÜNDAR, Seda Pinar Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Biology  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Zeliha S. TALAS*

In this study, biochemical, histopathological and microbiological effects of propolis on common carp (*Cyprinus caprio*) exposed to arsenic was investigated. In the study, catalase (CAT) activity and malondialdehyde (MDA) levels determined on liver, gill and muscle tissues groups of control, arsenic, propolis and arsenic+ propolis. Histopathological analyses studied on liver, gill and muscle tissues. To determine the effects of propolis and arsenic on meat quality, biochemical analyses [malondialdehyde (MDA) level, total volatile basic nitrogen (TVB-N) and lactic acid amount and pH value] and microbiological analyses was considered statically. On blood samples biochemical, histopathological, hematological parameters and changes on erythrocyte morphology was determined. At the end of the study, CAT activities of the carp tissues exposed to arsenic and arsenic+propolis were recorded significantly staticant decrease while comparating to control group ( $P<0.05$ ). Statically significant increases on MDA levels of exposure group have been observed according to control group ( $P<0.05$ ). When metabolite values of biochemical parameters were examined, changes on total protein, creatinine, globulin and albumin values were not statically significance according to control group ( $P>0.05$ ). But on glucose value statically significantly changes were observed on arsenic and arsenic+propolis groups ( $P<0.05$ ), trigliceride, urea and total chollesterol values were significantly decreased according to control and propolis group ( $P<0.05$ ). On electrolyte parameters, arsenic ve arsenic+propolis groups' Ca, P ve Na values statycally significantly decreased according to control and propolis groups ( $P<0.05$ ). On arsenic group, there were significantly change according to arsenic+propolis group ( $P<0.05$ ). On control group K levels there were no change according to propolis and arsenic groups ( $P>0.05$ ). On arsenic+propolis group K values there were statycally significantly increase according to arsenic groups ( $P<0.05$ ). On enzymatic parameters; arsenic and arsenic+propolis groups' ALT, ALP, AML, AST, LDH parameters significantly changes were observed according to control group ( $P<0.05$ ). While there were no statically significance changes on ALP, ALT, AML, AST ve LDH values of propolis group according to arsenic group ( $P>0.05$ ). On hematological parameters; on arsenic and arsenic+propolis group WBC, granulocyte, agranulocyte, RBC, HB and HCT values were statistically significantly changed ( $P<0.05$ ). While erythrocyte index of arsenic and arsenic+propolis groups MCV and MCH values statistically increasing ( $P<0.05$ ), it was not observed statistically significant change on arsenic+propolis group according to propolis and control groups ( $P>0.05$ ). When muscle biochemistry (lactic acid value, pH, TVB- N and MDA level) and microbiologycal analyses were investigated, statistically significantly changes were observed on exposure groups according to control group ( $P<0.05$ ). In addition to, lactic acid, MDA levels and TVB- N values of arsenic group were increased statistically according to control, propolis and arsenic+propolis ( $P<0.05$ ). Besides on propolis+arsenic exposures pH values decreased according to control group ( $P<0.05$ ). When pshyrophilic and mesophylic bacteria accounts were investigated, it was observed that arsenic has effect of stopped producing. With sinergistic effects of propolis+arsenic, it has occured on bacteria account statistically significantly decrease ( $P<0.05$ ). At the results of histopathological analyses observed that arsenic didn't coused significantly histopathology. But on gill tissue comination of seconder lamella and cell lose, on the other hand seconder lamella flattening was observed. There were no chages among blood tissue group erythrocyte morphology analyses.

Keywords: Biochemical parameters, Carp, Hematology, Histology, Gill, Liver, Muscle tissue, Microbiology, Arsenic, Propolis. Erythrocyte morphology.