Ecological, Biological and Physiological studies on some fish species from Suez Canal and nearby areas

A THESIS Submitted for the Award of the Ph. D. in Zoology

BY

Amal Omar Baleg

M. Sc. In Biology Zawia University, Libya (2008)

Under the Supervision of

Prof. Abd El-Halim A. Saad
Professor of Aquatic Ecology
Zoology Department,
Faculty of Science
Ain Shams University

Prof. Waheed M. Emam
Professor of Aquatic Ecology
Zoology Department,
Faculty of Science
Ain Shams University

Prof. Khalid M. El-Moselhy
Prof. of Marine Pollution,
National Institute of
Oceanography & Fisheries

Dr. EmadHamdy Abu El-Naga
Associate. Prof. of Biochemistry,
National Institute of
Oceanography & Fisheries

Zoology Department
Faculty of Science
Ain Shams University
2016

Supervisors:

Prof. Abd El-Halim A. Saad
Professor of Aquatic Ecology, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University.

Prof. Waheed M. Emam
Professor of Aquatic Ecology, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University.

Prof. Khalid M. El-Moselhy
Prof. of Marine Pollution, National Institute of Oceanography & Fisheries.

Dr. Emad H. Abu El-Naga
Associate Prof. of Biochemistry, National Institute of Oceanography & Fisheries.

بسم الله الرحمن الرحيم

قالوا سبحانك لا
علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت
العليم الحكيم

صدق الله العظيم
سورة البقرة32

to My Husband and Family

ACKNOWLDEGEMENT

I wish first to thank ALLAH the most merciful for the power and patience his almighty gave me to accomplish this thesis.

I wish to express my deep gratitude and sincere thanks to, ***Prof. Dr. Abd El-Halim A. Saad****, Prof. of Aquatic Ecology, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, who provided invaluable insight and guidance through supervision of this study. I am also grateful to* ***Prof. Dr. Waheed M. Imam****, Prof. of Aquatic Ecology, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University for supervising and reading of the manuscript.*

I'm especially indebted to ***Prof. Dr. Khalid M. El-Moselhy****, Prof. of Marine Pollution, National Institute of Oceanography and Fisheries for supervising and providing all kinds of help for this study. I'm thankful to* ***Dr. Emad H. Abu El-Naga,*** *Associate Prof. of Biochemistry, National Institute of Oceanography and Fisheries, for helping and facilities he offered continues supervision during the laboratory work and for his assistance in the statistical analysis, graphs and curve of work.*

Special words to thanks and gratefulness to ***Dr.Lamiaa I.Mohamedein,*** *lecturer of Marine Pollution, National Institute of Oceanography and Fisheries, for her effort in samples collection and metals analysis.*

My greeting is due to my kind family and tomy Husband for his very kind help and support during preparation of this thesis.

ABSTRACT

Suez Canal considered as the vital link between Red and Mediterranean seas with different environment. The canal was divided into three sectors (Port Said, Ismailia and Suez) including 12 sits, collected during period of collection (spring, 2013- winter, 2014). This study was concerned to physicochemical parameters, heavy metals, toxicity of lead and copper with physiological effects in addition to biological characters of a selected fish species.

Water temperature in the study area recorded its highest and lowest values in summer and winter. Highest seasonal salinity was recorded in winter. Autumn attained the highest dissolved oxygen and biochemical oxygen demand. Nutrient salts (ammonia, nitrite and nitrate) recorded their highest seasonal values during summer, while phosphate highest level was recorded in spring.

Heavy metals (lead, cadmium, copper, zinc and iron) were investigated in water, sediments and fish organs (muscles, liver and gills). Cadmium recorded the lowest values of all studied metals in water, sediments and fish organs, while iron was the highest one.

96-h LC_{50} values of lead and copper in fish *Liza carinata* were 2.818 and 0.447 mg/l, respectively. At exposure of fish to 20% 96-h LC_{50} of Pb and Cu, transaminases and alkaline phosphatase were increased in their activity at first 24 h then decline under control level with increasing the time of exposure. Protein level fluctuated around the control level in muscles and liver in addition to the total lipid in muscles.

Fish *Liza carinata* had mean total length and weight of 14.80±2.20 cm and 37.53±16.38 gm, respectively and with sex ratio (males: females) of 1.00:1.64. The highest gonado-somatic index of female was recorded in autumn and winter for males. The higher frequencies percent of females and males were observed at length intervals of 15.0-15.9 and 14.0-14.9 cm, respectively. The length weight relationship was followed the equation $W=aL^b$.

Key words: Suez Canal, 6hysic-chemical parameters, heavy metals, water, sediments, fish organs, toxicity, enzymes, lipids, protein, biological aspects.

CONTENTS

دراسات بيئية وبيولوجية وفسيولوجية على بعض الانواع من الاسماك من قناة السويس والمناطق القريبة

رســالة مقدمـــة للحصول على درجـــة فلسفة الدكتـوراه في

علـم الحيوان (بيئة مائية وفسيولوجيا)

من

آمـال عمـر بلق

ماجستير في الاحياء جامعة الزاوية، ليبيا ٢٠٠٨

تحـت إشـراف

الأستاذ الدكتور/ عبد الحليم سعد عبده

أستاذ البيئة المائية، قسم علم الحيوان

كلية العلوم، جامعة عين شمس

الأستاذ الدكتور/ وحيد محمود إمام

أستاذ البيئة المائية، قسم علم الحيوان

كلية العلوم، جامعة عين شمس

الأستاذ الدكتور/ خالد محمد المصيلحي

أستاذ التلوث البحري

المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد

الدكتور/ عماد حمدي أبو النجا

أستاذ مساعد الكيمياء الحيوية

المعهد القومى لعلوم البحار و المصايد

قسم علم الحيوان

كلية العلوم – جامعة عين شمس

٢٠١٦

المشرفون:

الأستاذ الدكتور/ عبد الحليم عبده سعد

أستاذ البيئة المائية، قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عين شمس

الأستاذ الدكتور/ وحيد محمود إمام

أستاذ البيئة المائية، قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عين شمس

الأستاذ الدكتور/ خالد محمد المصيلحي

أستاذ التلوث البحري، المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد

الدكتور/ عماد حمدي أبو النجا

أستاذ مساعد الكيمياءالحيوية، المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد/ فرع السويس

المستخلص

تمت الدراسة على قناة السويس من بورسعيد شمالا حتى السويس جنوبا و قسمت إلى ثلاث قطاعات (بورسعيد والإسماعيلية والسويس) متضمنة ١٢ محطة. وسجلت درجة حرارة الماء أعلى معدل لها فى فصل الصيف وأقل معدل لها فى فصل الشتاء. بينما سجل الشتاء أعلى معدل للملوحة. تم رصد أعلى قيم للأكسجين الذائب والأكسجين الحيوى الممتص فى فصل الخريف. وبالنسبة للأملاح المغذية كان أعلى معدل للأمونيا والنيتريت والنترات في فصل الصيف أما الفوسفات فكانت أعلى في فصل الربيع.

تم قياس العناصر الثقيلة (الرصاص والكادميوم والنحاس والزنك والحديد) فى عينات الماء والرواسب وبعض أعضاء الأسماك من منطقة الدراسة،حيث سجل عنصر الكادميوم أقل القيم مقارنة بالعناصر الاخرى بينما سجل الحديد أعلى القيم فى كل من الماء والرواسب والأسماك. وأظهرت نتائج سمية عنصرى الرصاص والنحاس أن الأخير أكثر سمية، وبدراسة تأثير هذين العنصرين على نشاط بعض الإنزيمات الكبدية فقد ارتفع نشاطها فى الأربع والعشرون ساعة الأولى ثم هبط نشاطها إلى أقل من معدل المرجع بمرور زمن التعرض للملوث. بالإضافة الى دراسة النواحى البيولوجية لأحد أسماك المنطقة وهى سمكة السهلية.

الكلمات الدالة:

قناة السويس، الخصائص الفيزيائية والكيميائية، العناصر الثقيلة، السمية ،التأثير الفسيولوجي وبعض الخصائص البيولوجية لسمكة السهلية.

List of abbreviations

AAS	Atomic absorption spectrophotometer
ACP	Acid phosphatase
ALP	Alkaline phosphatase
ALT	Alanine transaminase
APDC	Ammonium pyrolidine dithiocarbamate
AST	Aspartate transaminases
BOD	Biochemical oxygen demand
Cd	Cadmium
CF	Concentration factor
Co	Cobalt
Cr	Chromium
Cu	Copper
DO	Dissolved oxygen
Fe	Iron
GIS	Geographical information system
GSI	Gonado-somatic index
GuW	Gutted weight
GW	Gonad weight
Hg	Mercury
HIS	Hepato-somatic index
LC	Lethal concentration
LC_{50}	Median lethal concentration
LLR	Length-length relationship
LW	Liver weight

LWR	Weight-length relationships
MIBK	Methyl isobutyl Ketone
Mn	Manganese
MPC	Maximum Permissible Concentration
ND	Not detected
NED	Ethylene diamine dihydrochloride solution
Ni	Nickel
OOM	Oxidizable organic matter
Pb	Lead
pH	Hydrogen ion concentration
SCA	Suez Canal Authority
SD	Standard deviation
TW	Total weight
WLR	Weight-length relationship
Zn	Zinc

LIST OF FIGURES