بسم الله الرحمن الرحيم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

جامعة عين شمس

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأقراص المدمجة قد أعدت دون أية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأقراص المدمجة بعيدا عن الغبار

MONA MAGHRABY

Ain Shams University

Faculty of Science
Department of Zoology

Role of Moringa (*Moringa oleifera*) Extract on the Mode of Action of Irisin on Experimentally-Induced Obesity in Adult Male Albino Rats

A Thesis

Submitted in Partial Fulfillment of the requirements
for the Degree of Master of Science in Zoology

By

Reem Kamal Abdellah Abdel-Rehim

B. Sc. in Zoology/Chemistry, Ain Shams University, 2008

Supervisors

Prof. Dr. Nadia Mohamed Abdel-Aziz El-Beih

Professor of Physiology,
Department of Zoology, Faculty of Science,
Ain Shams University

Dr. Khaled Gamal Abdel-Wahhab

Professor of Medical Physiology,
Medical Division, National Research Center

Dr. Enas Ali El-Husseny

Assistant Professor of Physiology,
Department of Zoology, Faculty of Science,
Ain Shams University

(2021)

Student Name: Reem Kamal Abdellah Abdel-Rehim

Thesis Title:
Role of Moringa (*Moringa oleifera*) Extract on the Mode of Action of Irisin on Experimentally-Induced Obesity in Adult Male Albino Rats

Degree: Master of Science in Zoology

This thesis has been supervised by:

- **Prof. Dr. Nadia Mohamed Abdel-Aziz El-Beih**

Professor of Physiology,
Department of Zoology, Faculty of Science,
Ain Shams University

- **Dr. Khaled Gamal Abdel-Wahhab**

Professor of Medical Physiology,
Medical Division,
National Research Center

- **Dr. Enas Ali El-Husseny**

Assistant Professor of Physiology,
Department of Zoology, Faculty of Science,
Ain Shams University

Thesis Title:

Role of Moringa (*Moringa oleifera*) Extract on the Mode of Action of Irisin on Experimentally-Induced Obesity in Adult Male Albino Rats

Name of Student: Reem Kamal Abdellah Abdel-Rehim

Degree: Master of Science in Zoology (Physiology)

This Thesis has been approved by:

- **Dr. Prof. Dr. Nadia Mohamed Abdel-Aziz El-Beih**
- **Prof. Dr. Khaled Gamal Abdel-Wahhab**
- **Dr. Enas Ali El-Husseny**
- **Dr. Prof. Samiha Mohamed Abdel-Dayem**
- **Dr. Prof. Amr Abdel-Azem Shalaby**

Acknowledgement

First and foremost, thanks my God a lot for every blessing on me. Thanks my God for inspiring me to determine and accomplish this work. Praise is to my God for accepting my prayers to complete this work, despite the difficulties that i faced.

I am extremely grateful to my supervisor, Prof. Dr. **Nadia Mohamed Abdel-Aziz El-Beih,** Professor of Physiology, Department of Zoology, Faculty of Science, Ain Shams University, and thanks for her invaluable supervision and support during the course of my work. I will never forget her permanent word "my children" when she talk about her students, as it is not just a word; it is an act before everything. Also, the door to Prof. Dr. **Nadia** office was always open whenever I and any one need. She is a sign of respect, kindness and good morals and an honor for me and everyone to study with her, praise be to my God for this opportunity. I would like to thank her for her concern, patience, continuous support, invaluable advice and good management of any problem that occur during my study. I ask God Almighty to perpetuate her health and wellness.

I always owe very special thanks to my supervisor, **Dr. Khaled Gamal Abdel-Wahhab,** Professor of Medical Physiology, Medical Division, National Research Center, for suggesting the subject of this work. Really thanks for the technical help and support on my study and a lot of his time to present and discuss practical and scientific results and his patience during teaching me. He encouraged me in all the time of my research and daily life. I ask God Almighty to perpetuate his health and wellness.

I am deeply grateful to thank my supervisor, **Dr. Enas Ali El-Husseny,** Assistant Professor of Physiology, Department of Zoology, Faculty of Science, Ain Shams University, for helping me in the practical part (genetics) as this was the first time to learn and work on it. She really helps me with all details in this concern and following me step by step till finishing. Additionally, thanks for her insightful comments and suggestions for writing and her effort and time in helping me in writing and reviewing this work and her interest to be the best. My thanks are for her friendship, kindness and encouragement.

My gratitude extends to thank **Dr. Fatma A. Morsy**, Pathology Department, National Research Center, for her help in this section and understanding it with her comments.

I would like to express my gratitude to the head and all members of the Department of Zoology, Faculty of Science, Ain Shams University, for their help and encouragement especially **Randa Ratib** "for her help without ask and help with love" **and Aya Soliman** for helping me.

I would like to thank my mother **Nagia M. Ahmed Ali** for her courage and support with this work whom without this would have not been possible.

I also appreciate all the support i received from my brother **Omar Kamal,** sisters **Reham Kamal, Heba Kamal, Doaa El-Sayed, Mohamed Ali and Mohamed Salah** each one of them have a role in these thesis, they made efforts and things helping me a lots. Without their tremendous understanding and encouragement in the past few years, it would be impossible for me to complete my study.

Really Thanks from my heart,

Reem Kamal Abdellah

جامعة عين شمس

كلية العلوم
قسم علم الحيوان

دور مستخلص المورينجا (*المورينجا اوليفيرا*) على طريقة عمل الايريسين على السمنة المحدثة معمليا فى ذكور الجرذان البيضاء البالغة

رساله مقدمة كجزء مكمل من متطلبات الحصول على درجه الماجستير فى العلوم فى علم الحيوان

مقدمه من

ريم كمال عبداللاه عبد الرحيم

بكالوريوس العلوم فى علم الحيوان/الكيمياء – جامعة عين شمس ٢٠٠٨

تحت اشراف

أ.د نادية محمد عبد العزيز البيه

أستاذ الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان
كلية العلوم – جامعة عين شمس

أ.د. خالد جمال عبد الوهاب

استاذ بقسم الفيزيولوجيا الطبية – الشعبة الطبية
المركز القومى للبحوث

د. أيناس على الحسينى

استاذ مساعد الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان
كلية العلوم – جامعة عين شمس

(٢٠٢١)

رسالة ماجستير في العلوم في علم الحيوان

اسم الطالبة : ريم كمال عبداللاه عبد الرحيم

عنوان الرسالة : دور مستخلص المورينجا (*المورينجا اوليفيرا*) على طريقة عمل الايريسين على السمنة المحدثة معمليا فى ذكور الجرذان البيضاء البالغة

اسم الدرجة : ماجستير في العلوم في علم الحيوان

لجنة الإشراف:

١. **أ.د. نادية محمد عبد العزيز البيه** أستاذ الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان - كلية العلوم – جامعة عين شمس

٢. **أ.د. خالد جمال عبد الوهاب** أستاذ الفيزيولوجيا الطبية –الشعبة الطبية -المركز القومى للبحوث

٣. **د. أيناس على الحسينى** أستاذ مساعد الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان - كلية العلوم – جامعة عين شمس

لجنة المناقشة:

١. **أ.د. سميحة محمد عبد الدايم**
٢. **أ.د. عمرو عبد العظيم شلبى**
٣. **أ.د. نادية محمد عبد العزيز البيه**
٤. **أ.د. خالد جمال عبد الوهاب**

تاريخ البحث / / ٢٠٢١م

الدراسات العليا:

ختم الإجازة : **أجيزت الرسالة بتاريخ** / / ٢٠٢١م

موافقة مجلس الكلية **موافقة الجامعة**

/ /٢٠٢١م / / ٢٠٢١م

شكر

أشكر بكل حب وتقدير السادة الأساتذة الذين قاموا بالإشراف على

الرسالة وهم:

١. أ.د. نادية محمد عبد العزيز البيه	أستاذ الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان - كلية العلوم - جامعة عين شمس
٢. أ.د. خالد جمال عبد الوهاب	أستاذ الفيزيولوجيا الطبية - الشعبة الطبية - المركز القومى للبحوث
٣. د. أيناس على الحسينى	أستاذ مساعد الفيزيولوجى بقسم علم الحيوان - كلية العلوم - جامعة عين شمس

و كذلك جامعة عين شمس – كلية العلوم – قسم علم الحيوان.

كما أشكر كل من ساعدني وساهم معي في إنهاء هذه الرسالة.

كلية العلوم
قسم علم الحيوان

صفحة العنوان:

اسم الطالبة: ريم كمال عبداللاه عبد الرحيم

الدرجة العلمية: بكالوريوس العلوم في علم الحيوان

القسم التابعة له: قسم علم الحيوان

اسم الكلية: كلية العلوم

اسم الجامعة: جامعة عين شمس

سنة التخرج: ٢٠٠٨م

سنة المنح: ٢٠٢١ م

List of Abbreviations

A/G ratio	Albumin/globulin ratio
AIP	Atherogenic index of plasma
ALAT	Alanine aminotransferase
ALP	Alkaline phosphatase
AMP	5' adenosine monophosphate
AMPK	5' adenosine monophosphate-activated protein kinase
ASAT	Aspartate aminotransferase
BAT	Brown adipose tissue
BDNF	Brain-derived neurotrophic factor
BMI	Body mass index
BW	Body weight
CAT	Catalase
cDNA	Complementary deoxyribonucleic acid
CK	Creatine kinase
CRI-I	Castelli's risk index I
CRI-II	Castelli's risk index II
CVD	Cardiovascular disease
DNA	deoxyribonucleic acid
DPPH	2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
FFA	Free fatty acids
FNDC5	Fibronectin type III domain-containing protein 5 protein
GAE	Galic acid equivalent
GAPDH	Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase
GGT	Gamma glutamyl transferase

GPX	Glutathione peroxidase
GSH	Glutathione reductase
HCD	High cholesterol diet
HDL-C	High density lipoprotein-cholesterol
HFD	High fat diet
i.p.	Intraperitonial
IL-10	Interleukin 10
IL-6	Interleukin 6
IR	Insulin resistance
ITIS	Integrated Taxonomic Information System
LDH	Lactate dehydrogenase
LDL-C	Low density lipoprotein-cholesterol
MAE	Moringa aqueous extract of leaves
MAE-HD	High dose moringa aqueous extract of leaves
MAE-LD	Low dose moringa aqueous extract of leaves
MAPK	Mitogen-activated protein kinase
MDA	Malondialdehyde
mRNA	Messenger ribonucleic acid
NADPH	Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate
NAFLD	Non-alcoholic fatty liver disease
NAL	Nose-anus length
NF-κB	Nuclear factor-kappa B
NIH	National Institutes of Health
NOx	Nitric oxide
PCR	Real time-polymerase chain reaction

PGC-1α	Peroxisome proliferator-activated receptor-γ co-activator-1 α
PON-1	Paraoxonase-1
PPAR-α	Peroxisome proliferator activated receptor-α
PPAR-γ	Peroxisome proliferator-activated receptor-γ
qPCR	Quantitative polymerase chain reaction
RNA	Total ribonucleic acid
ROS	Reactive oxygen species
RP	Reducing power
RSA	Radical scavenging activity
RT	Reverse transcription
RT-PCR	Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
SAT	Subcutaneous adipose tissue
SOD	Superoxide dismutase
STZ	Streptozotocin
T2DM	Type 2 diabetes mellitus
TAGs	Triacylglycerides
TC	Total cholesterol
TNF-α	Tumor necrosis factor alpha
TPC	Total phenolic content
TSN	Taxonomic serial number
UCP-1	Uncoupling protein-1
VLDL-C	Very low density lipoprotein-cholesterol
WAT	White adipose tissue
WHO	World Health Organization