

**EFFICIENCY OF LICORICE AND MUSTARD
EXTRACTS AS ANTICANCER, ANTIMICROBIAL
AND ANTIOXIDANT AGENTS**

By

HEBA ABD EL-SALAM BARAKAT

B.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., 1994

M.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., 2001

THESIS

**Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of**

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

**Agricultural Sciences
(Food Technology)**

**Department of Food Technology
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT**

2009

SUPERVISION SHEET

EFFICIENCY OF LICORICE AND MUSTARD EXTRACTS AS ANTICANCER, ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT AGENTS

Ph.D. Thesis

By

HEBA ABD EL-SALAM BARAKAT

B.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., 1994

M.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., 2001

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MOHAMED KHAIRY EL-SAID MORSI

Emeritus Professor of Food Science, Fac. Agric., Cairo University

Dr. SALWA BAYUMI EL-MAGOLI

Emeritus Professor of Food Science, Fac. Agric., Cairo University

Dr. NADIA TAHA SALEH

Senior Researcher, Food Tech. Res. Inst., Agric. Res. Center

ACKNOWLEDGEMENT

First and before all, my greatest thanks to Allah for granting me the ability to perform this assay and helping me to pass safely through all the difficulties, as a little part of his generous help through our life.

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to Dr. Mohamed Khairy and Dr. Salwa B. EL.Magoli Professors of Food Science, Faculty of Agriculture, Cairo University for suggesting the problem, Kind supervision, continued assistance and their guidance through the course of study and revision of the manuscript of this thesis. Sincere thanks are due to Dr.Nadia T.Saleh., senior researcher at Food Tech. Res. Inst., Agriculture, Research Center for sharing in supervision and for constant support throughout this work.

Faithful thanks also are due to Dr.Mahgoub Mohamed., Researcher of Biochemistry Molecular Drug Evaluation Division, National Organization for Drug Control and Research (NODCAR) for his generous help.

Deep appreciation is also extended to Dr.Abeer Abo zaid, Dr.Amany Abd El-Fattah, Dr. Eshak El-Hadidy, Dr. Hanan Gamil, Dr. Nahed Lotfy and Dr. Zeinab Shabib Researchers at Food Tech. Res. Inst., Agriculture Research Center for their help.

Grateful thanks are to National Cancer Institute, Cancer Biology Department, Egypt, for biological evaluation.

Grateful appreciation is also extended to all staff members of the Food Tech. Res. Inst., Agriculture Research Center.

كفاءة مستخلصات العرقسوس والخردل كمضادات للأورام السرطانية ومانعات نمو الميكروبات ومضادات أكسدة طبيعية

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

مقدمة من

هبة عبد السلام بركات

بكالوريوس في العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة- جامعة القاهرة ، ١٩٩٤
ماجستير في العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة- جامعة القاهرة ، ٢٠٠١

لجنة الإشراف

الدكتور/ محمد خيرى السيد
أستاذ الصناعات الغذائية المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الدكتور/ سلوى بيومى المجولى
أستاذ الصناعات الغذائية المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الدكتور/ نادية طه صالح
باحث أول بمعهد بحوث تكنولوجيا الأغذية - مركز البحوث الزراعية

كفاءة مستخلصات العرقسوس والخردل كمضادات للأورام السرطانية ومانععات نمو الميكروبات ومضادات أكسدة طبيعية

رسالة مقدمة من

هبة عبد السلام بركات

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة- جامعة القاهرة ، ١٩٩٤
ماجستير فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة- جامعة القاهرة ، ٢٠٠١

للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

قسم الصناعات الغذائية

كلية الزراعة

جامعة القاهرة

مصر

٢٠٠٩

استمارة معلومات الرسائل التي تمت مناقشتها

القسم : صناعات غذائية

الكلية: الزراعة

١ - الدرجة العلمية : دكتوراه

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية :

كفاءة مستخلصات العرقسوس والخردل كمضادات للأورام السرطانية وممانعات نمو
الميكروبات ومضادات أكسدة طبيعية

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :

EFFICIENCY OF LICORICE AND MUSTARD EXTRACTS AS
ANTICANCER, ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT
AGENTS

التخصص الدقيق : صناعات غذائية

تاريخ المناقشة : ٢٠٠٩-١-١٤

٣ - بيانات الطالب :

الاسم : هبة عبد السلام بركات
العنوان : ١ شارع رشدان بالدقى
رقم التليفون : ٣٧٤٨٨٠٧٧
الجنسية : مصرية
النوع : انشى
جهة العمل : معهد بحوث تكنولوجيا الاغذية-مركز البحوث الزراعية
رقم الفاكس :
البريد الإلكتروني : heba1_73@yahoo.com

٤ - المشرفون على الرسالة :

الاسم	القسم	الكلية	الجامعة
١ د/ محمد خيرى السيد	الصناعات الغذائية	الزراعة	القاهرة
٢ د/ سلوى بيومى المجولى	الصناعات الغذائية	الزراعة	القاهرة

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية :

تمت الاستفادة من مستخلص كلا من العرقسوس و الخردل كمواد مانعة للأكسدة ووضحت النتائج ان تأثير المستخلص الكحولى للعرقسوس اقوى من المستخلص المائى لكلا من العرقسوس والخردل بجانب المستخلص الايثانولى للخردل- تأثير المستخلص الكحولى للخردل اقوى على تثبيط الميكروبات من المستخلصات المجفدة - بالنسبة للتأثير البيولوجى حدث انخفاض فى مستوى الكوليسترول الكلى والدهون الكلية والجلسريدات الثلاثية مع حدوث تحسن فى وظائف الكبد لتلك الفئران- أوضحت الدراسة ان للمستخلص الكحولى للعرقسوس والخردل تأثير قوى على سرطان الكبد وسرطان الثدي.

(**الكلمات الدالة :** عرقسوس - خردل - مضادات اكسدة - مضادات ميكروبية- كوليسترول - مضادات للاورام السرطانية)

٥ - ٢ باللغة الأجنبية :

The ethanol extract of licorice was more effective than its water extract and mustard as natural source of antioxidants- Ethanolic extract of mustard was more effective than licorice as antimicrobial material against all investigated microbes- Both of licorice and mustard ethanolic extracts decreased significantly serum cholesterol, triglyceride, total lipids and LDL of rats with high cholesterol level Moreover, its improved significantly their kidney function parameters. Licorice had a higher activity against liver cancer .While mustard had a good activity against breast cancer.

(**Key Words:** licorice, mustard, antioxidant, antimicrobial, cholesterol, anticancer)

٦ - أهم النتائج التطبيقية التي تم التوصل إليها :

٦ - ١ أن للمستخلص الكحولى للعرقسوس والخردل تأثير قوى على سرطان الكبد ١٦.١ - ٥٤.٤

ميكروجرام/مل بينما سرطان الثدي كان ١٠٠-١٩.٥ ميكروجرام/مل على التوالي.

٦ - ٢ المستخلص الكحولى للعرقسوس اقوى كمضادات اكسدة طبيعية من المستخلص المائى لكلا من العرقسوس والخردل بجانب المستخلص الايثانولى للخردل.

٦ - ٣ المستخلص الكحولى للخردل أقوى على تثبيط الميكروبات من المستخلص الكحولى للعرقسوس وكذلك من المستخلص المائى للخردل.

٦ - ٤ حدث انخفاض فى مستوى الكوليسترول الكلى والدهون الكلية والجلسريدات الثلاثية مع حدوث تحسن فى وظائف الكبد لتلك الفئران

٧ - ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

٧ - ١ مصانع الزيوت

لانة ثبت فاعلية كلا من العرقسوس والخردل كمضادات اكسدة طبيعية وكان تأثير العرقسوس أقوى من الخردل وبالتالي تمنع من ترنخ الزيت . كما وجد أن للخردل تأثير لمقاومة نمو الميكروبات

٧ - ٢ الرقابة الدوائية

لاستخلاص المادة الفعالة فى كلا من العرقسوس والخردل حيث ثبت أن لها تأثير على سرطان كلا من الكبد و الثدي . كما أن لها تأثير على خفض مستوى كوليسترول الدم

٨ - هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : لا

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى

تعاون أكاديمى

مشروع ممول من جهة ثالثة (اذكر ما هى :

أخرى ☐ (تذكر)

٩ - هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :

نعم وذلك لتطبيق البحث

(I) ١٠ - هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة في مجلات أو مؤتمرات علمية

١٠ - تم نشر بحث بمجلة التغذية-معهد التغذية-٢٠٠٨

١١ - هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع

لا

١٢ - هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة في هذه الاستمارة لجهات أخرى

نعم

توقيع المشرفين :

توقيع الطالب :

-
-
-
-

التاريخ

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث :

استمارة معلومات الرسائل التي تمت مناقشتها

القسم : صناعات غذائية

الكلية: الزراعة

١ - الدرجة العلمية : دكتوراه

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية :

كفاءة مستخلصات العرقسوس والخردل كمضادات للأورام السرطانية وممانعات نمو
الميكروبات ومضادات أكسدة طبيعية

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :

EFFICIENCY OF LICORICE AND MUSTARD EXTRACTS AS
ANTICANCER, ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT
AGENTS

التخصص الدقيق : صناعات غذائية

تاريخ المناقشة : ١٤-١-٢٠٠٩

٣ - بيانات الطالب :

الاسم : هبة عبد السلام بركات الجنسية : مصرية النوع : انثى

العنوان : ١ شارع رشدان بالدقى رقم التليفون : ٣٧٤٨٨٠٧٧

جهة العمل : معهد بحوث تكنولوجيا الاغذية-مركز البحوث الزراعية رقم الفاكس :

البريد الإلكتروني : heba1_73@yahoo.com

٤ - المشرفون على الرسالة :

الاسم	القسم	الكلية
١ د/ محمد خيرى السيد	الصناعات الغذائية	الزراعة القاهرة
٢ د/ سلوى بيومى المجولى	الصناعات الغذائية	الزراعة القاهرة
٣ د/ نادية طه صالح	معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية-مركز البحوث الزراعية	

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية :

تمت الاستفادة من مستخلص كلا من العرقسوس و الخردل كمواد مانعة للأكسدة ووضحت النتائج ان تأثير المستخلص الكحولى للعرقسوس اقوى من المستخلص المائى لكلا من العرقسوس والخردل بجانب المستخلص الايثانولى للخردل- تأثير المستخلص الكحولى للخردل اقوى على تثبيط الميكروبات من المستخلصات المجفدة - بالنسبة للتأثير البيولوجى حدث انخفاض فى مستوى الكوليسترول الكلى والدهون الكلية والجلسريدات الثلاثية مع حدوث تحسن فى وظائف الكبد لتلك الفئران- أوضحت الدراسة ان للمستخلص الكحولى للعرقسوس والخردل تأثير قوى على سرطان الكبد وسرطان الثدي.

(**الكلمات الدالة :** عرقسوس - خردل - مضادات اكسدة - مضادات ميكروبية- كوليسترول - مضادات للاورام السرطانية)

٥ - ٢ باللغة الأجنبية :

The ethanol extract of licorice was more effective than its water extract and mustard as natural source of antioxidants- Ethanolic extract of mustard was more effective than licorice as antimicrobial material against all investigated microbes- Both of licorice and mustard ethanolic extracts decreased significantly serum cholesterol, triglyceride, total lipids and LDL of rats with high cholesterol level Moreover, its improved significantly their kidney function parameters. Licorice had a higher activity against liver cancer .While mustard had a good activity against breast cancer.

(**Key Words:** licorice, mustard, antioxidant, antimicrobial, cholesterol, anticancer)

٦ - أهم النتائج التطبيقية التي تم التوصل إليها :

٦ - ١ أن للمستخلص الكحولى للعرقسوس والخردل تأثير قوى على سرطان الكبد ١٦.١ - ٥٤.٤

ميكروجرام/مل بينما سرطان الثدي كان ١٠٠-١٩.٥ ميكروجرام/مل على التوالى.

٦ - ٢ المستخلص الكحولى للعرقسوس اقوى كمضادات اكسدة طبيعية من المستخلص المائى لكلا من العرقسوس والخردل بجانب المستخلص الايثانولى للخردل.

٦ - ٣ المستخلص الكحولى للخردل أقوى على تثبيط الميكروبات من المستخلص الكحولى للعرقسوس وكذلك من المستخلص المائى للخردل.

٦ - ٤ حدث انخفاض فى مستوى الكوليسترول الكلى والدهون الكلية والجلسريدات الثلاثية مع حدوث تحسن فى وظائف الكبد لتلك الفئران

٧ - ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

٧ - ١ مصانع الزيوت

لانة ثبت فاعلية كلا من العرقسوس والخردل كمضادات اكسدة طبيعية وكان تأثير العرقسوس أقوى من الخردل وبالتالي تمنع من ترنخ الزيت . كما وجد أن للخردل تأثير لمقاومة نمو الميكروبات

٧ - ٢ الرقابة الدوائية

لاستخلاص المادة الفعالة فى كلا من العرقسوس والخردل حيث ثبت أن لها تأثير على سرطان كلا من الكبد و الثدي . كما أن لها تأثير على خفض مستوى كوليسترول الدم

٨ - هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : لا

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى

تعاون أكاديمى

مشروع ممول من جهة ثالثة (اذكر ما هى :

أخرى ☐ (تذكر)

٩ - هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :

نعم وذلك لتطبيق البحث

(I) ١٠ - هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة في مجلات أو مؤتمرات علمية

١٠ - تم نشر بحث بمجلة التغذية-معهد التغذية-٢٠٠٨

١١ - هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع

لا

١٢ - هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة في هذه الاستمارة لجهات أخرى

نعم

توقيع المشرفين :

توقيع الطالب :

-
-
-
-

التاريخ

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث :

Name of Candidate: Heba Abd El-Salam Barakat **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Efficiency of Licorice and Mustard Extracts as
Anticancer, Antimicrobial and Antioxidant Agents
Supervisors: Prof. Dr.Mohamed Khairy, Prof. Salwa El Magoli
and Dr. Nadia Saleh
Department: Food Technology
Branch: Food Technology **Approval:** 14 /1 / 2009

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effect of licorice and mustard extracts as antioxidant, anticancer and its cytotoxicity on liver, breast and colon. Furthermore study the hypocholesterolemic effect of licorice and mustard extracts. Results indicated that: oil and protein contents were higher in mustard whereas fiber content was higher in licorice. This study illustrated that K and Zn were present at a high level in mustard seeds while, Ca was present at a high level in licorice root.

Separation and estimation of polyphenols and flavonoids were carried out. Results indicated that licorice ethanolic extract contained Kaempferol, Cinnamic acid, Apigenin, Myricetin, Coumarin and Rutin, while, mustard ethanolic extract contained Kaempferol, Quercetin and Cinnamic acid.

Total phenols, total chlorophylls, tannins and saponin contents were higher in licorice than in mustard.

The ethanol extract of licorice was more effective than its water extract and mustard as natural source of antioxidants, in all evaluation methods used (microsomes, DPPH, Deoxyribose, and oxidative rancidity).

Ethanolic extract of mustard was more effective than licorice as antimicrobial material against all investigated microbes (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger* and *Saccharomyces servicea*) using zone inhibition method at 300, 600 and 900 mg/ml.

Both of licorice and mustard ethanolic extracts (500-1000 mg/kg body weight) decreased significantly serum cholesterol, triglyceride, total lipids and LDL of rats with high cholesterol level (254.6 mg/dl). On the other hand, feeding rats with high cholesterol level on a basal diet and licorice or mustard ethanolic extract decreased their liver function parameters (ALT and AST). Moreover, treated rats (with high cholesterol level) with licorice extract at 1000 mg/kg improved significantly their kidney function parameters (uric acid, urea and creatinine).

Licorice had a higher activity against liver cancer (HEPG2) (IC₅₀= 16.1 µg/ml). While mustard had a good activity against breast cancer (MCF 7) (IC₅₀= 19.5 µg/ml) than licorice.

Keywords: licorice, mustard, antioxidant, antimicrobial, cholesterol, anticancer.