CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF WHOLE WHEAT FLOUR BREAD

By

NASRA AHMED MOHAMED ABD EL-HAK

B.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 1992
M.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2002

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

CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF WHOLE WHEAT FLOUR BREAD

Ph.D. Thesis
In
Agric. Sci. (Food Technology)

By

NASRA AHMED MOHAMED ABD EL-HAK

B.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 1992
M.Sc. Agric. Sci. (Food Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2002

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MOHAMED MOHAMED AHMED EL-NIKEETY
Associate Professor of Food Technology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MOHAMED HASSAN ALY HUSSIEN
Associate Professor of Food Technology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MAHMOUD ABD ALLAH SALEH
Head Researcher in Food Tech. Res. Inst., Agricultural Research Center

/استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : كلية الزراعه **القسم : الصناعات الغذائيه**

١ - **الدرجة العلمية :** ماجستير [ ] دكتوراه [√]

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية : تقييم خبز دقيق القمح الكامل كيميائيا و حيويا

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :

CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF WHOLE WHEAT FLOUR BREAD

التخصص الدقيق : صناعات غذائيه

تاريخ المناقشة :٨ /١١/٢٠٠٩

٣ - بيانات الطالب :

الاسم :نصرة أحمد محمد عبد الحق الجنسية : مصريه النوع :انثى

العنوان : ١٦ ش حسام الدين حسن محمد الهرم تليفون ٣٥٤٦٩٩٢١

جهة العمل : معهد بحوث تكنولوجيا الأغذيه–مركز البحوث الزراعيه

رقم الفاكس : ٣٣٥٦٨٤٦٦٩ البريد الإلكترونى :

٤ - المشرفون على الرسالة :

الاسم أ.د/ محمد محمد أحمد النقيطى	**القسم**	**الصناعات الغذائية**	**الكلية الزراعة**	**الجامعة القاهرة**
الاسم أ.د/ محمد حسن على حسين	**القسم**	**الصناعات الغذائيه**	**الكلية الزراعه**	**الجامعه القاهره**
الاسم ا د/محمود عبد الله صالح	**القسم**	**رئيس بحوث بقسم الاغذية الخاصة**		**مركزالبحوث الزراعيه**

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

الهدف من الدراسة هو الاستفادة من حبة القمح الكاملة و الجلوتين وبعض البقوليات(الحمص والترمس والحلبة) و الكركم لتجهيز خبز القالب وتقييمه من حيث صفاته الكيميائية والطبيعية والميكروبيولوجية وتأثير التغذية بخبز القالب الناتج على مرض السكرى في فئران التجارب المصابة بمرض السكرى. وقد أوضحت النتائج إمكانية استبدال دقيق القمح الكامل بالجلوتين والبقوليات والكركم حيث أدت هذه الإضافة إلى إنتاج خبز له صفات حسية مقبولة وذو جودة غذائية عالية كما إن التغذية على هذه المنتجات أدت إلى انخفاض معنوي في مستوي السكر الدم ووظائف الكبد والكلى والليبيدات. كذلك فقد وجد أن الخبز الناتج من دقيق الحبة الكاملة كان اكثر تاثيرا بدرجة بسيطة في خفض الجلسريدات الثلاثية ، الكولسترول الكلي ، الكولسترول ذو الليبوبروتين منخفض الكثافة فانه ينصح باستخدام دقيق الحبة الكاملة مع الجلوتين و البقوليات والكركم في تجهيز وجبات صحية تعمل علي تنظيم بعض الاختبارات الحيوية فى الحالات المصابة بمرض السكرى او العادية.

الكلمات الدالة: حبة القمح الكامل – الجلوتين- بذور الحلبة- البقوليات-الكركم-السكرى

٥ ـ ٢ باللغة الأجنبية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

The current study was carried out to utilize of whole meal wheat flour (control), some legumes (chickpea, lupin and fenugreek), turmeric and vital gluten for preparation of pan bread in order to enhance the rheological, physical, chemical,microbiological and organoleptical properties.The biological parameters of rats fed on the produced pan bread was also estimated in an in *vivo* study. The serum glucose, total cholesterol, LDL cholesterol, VLDL cholesterol, triglycerides, total lipids, liver function and kideny function. Finally, it is recommended to utilize whole meal flour to prepare healthy diets to deal with diabetic status and control of some biological parameters.

Key words: whole meal wheat, vital gluten, fenugreek seeds, legumes, turmeric, diabetes.

٦ ـ <u>أهم النتائج التطبيقية التى تم التوصل إليها</u> :

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

٦ ـ ١أهمية استخدام حبة القمح الكاملة والبقوليات والجلوتين والكركم في خفض سكر الدم عند مرضى السكرى والحث على زيادة الأنسولين.

٦ ـ٢إمكانية إنتاج خبز قالب من دقيق حبة القمح الكاملة ومدعم بالجلوتين والبقوليات والكركم كمصدر للبروتينات وذو جودة غذائية عالية.

٦ـ ـ ٣التجارب البيولوجية أظهرت فاعلية خبز القالب المدعم بالجلوتين والبقوليات والكركم في خفض سكر الدم والكوليسترول الكلى والجليسريدات الثلاثية والليبيدات.

٦ ـ ٤.أمكانية تجهيز وجبات صحية تعمل علي تنظيم بعض الاختبارات الحيوية فى الحالات المصابة بمرض السكرى او العادية

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

(اذكر هذه الجهات مع شرح أهمية البحث لهذه الجهة بما لا يزيد عن أربعة سطور لكل جهة

٧-١معهد التغذية:

يمكنه أن يستخدم نتائج الدراسة فى توعية مرضى السكرى فى مرحلة الاصابة مبكرا بأهمية استخدام دقيق القمح الكامل والبقوليات الكاملة والكركم فى وجباتهم الغذائية.

٧-٢ مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية:

يمكنه عمل دورات تدريبية لتوعية مرضى السكرى في إعداد وجباتهم للحفاظ على مستوى السكر بالدم.

٧ ـ ٣ الجهات المنتجة لمنتجات المخابز:

يمكنها تدعيم منتجاتها بالبقوليات والكركم لتحقيق أهداف علاجية بجانب القيمة التغذوية.

٨ ـ هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : **نعم** [√] **لا** [ ]

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

٨ ـ ١ مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث تكنولوجيا الاغذية

٨ ـ ٢

٨ ـ ٣

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى [√]

تعاون أكاديمى [ ]

مشروع ممول من جهة ثالثة [ ] (اذكر ما هى :)

أخرى [ ] (تذكر)

٩ - <u>هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :</u>

لا ☐ **(لماذا)**

نعم ☑

(أ) لتطبيق البحث : ☑

(ب) لاستكمال البحث : ☐

(ج) أخرى ☐ **(تذكر)**

١٠ - <u>هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة فى مجلات أو مؤتمرات علمية</u>

(تذكر مع جهة النشر و المكان و التاريخ)

١٠ – ١ تأثير التغذية بوجبات خبز عالى الالياف على الصفات البيولوجية للفئران المصابة بمرض السكر.

مجلة الكيمياء البيولوجية والعلوم البيئية كلية الزراعة –جامعة عين شمس

سبتمبر ٢٠٠٨

١٠ – ٢ التقييم الكيميائى والطبيعى والميكروبيولوجى والاقتصادى لخبز القالب المصنع من الجلوتين، البقوليات، الحلبة والكركم

مجلة الكيمياء البيولوجية والعلوم البيئية كلية الزراعة –جامعة عين شمس

ديسمبر ٢٠٠٨

١١ - <u>هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع</u> (تذكر مع الجهة و المكان و التاريخ)

لا

١٢ - <u>هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة فى هذه الاستمارة لجهات أخرى</u>

نعم ☑ لا ☐

توقيع الطالب : توقيع المشرفين:

- د/محمد محمد أحمد النقيطى
- د/ محمد حسن على حسين
- د/ محمود عبد الله صالح

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث : التاريخ

تقييم خبز دقيق القمح الكامل كيميائيا وحيويا

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

مقدمة من

نصرة أحمد محمد عبد الحق

بكالوريوس في العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة ، 1992
ماجستير فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة- جامعة القاهرة، 2 200

لجنة الحكم

دكتور/ إبراهيم رزق سيد .....
أستاذ الصناعات الغذائية- كلية الزراعة – جامعة عين شمس

دكتور/ محمود على أحمد بخيت .....
أستاذ مساعد-قسم الصناعات الغذائية- كلية الزراعة – جامعة القاهرة

دكتور/ محمد حسن على حسين.....
أستاذ مساعد-قسم الصناعات الغذائية – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

دكتور/ محمد محمد أحمد النقيطى .....
أستاذ مساعد متفرغ-قسم الصناعات الغذائية- كلية الزراعة – جامعة القاهرة

التاريخ / /

تقييم خبز دقيق القمح الكامل كيميائيا و حيويا

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

مقدمة من

نصرة أحمد محمد عبد الحق

بكالوريوس في العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ١٩٩٢
ماجستير في العلوم الزراعية (صناعات غذائية)- كلية الزراعـــة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٢

لجنة الإشراف

دكتور/ محمد محمد أحمد النقيطى
أستاذ مساعد الصناعات الغذائية- كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ محمد حسن على حسين
أستاذ مساعد الصناعات الغذائية – كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ محمود عبد الله صالح
رئيس بحوث- معهد بحوث تكنولوجيا الاغذية– مركز البحوث الزراعية

اسم الطالب: نصرة أحمد محمد عبد الحق **الدرجة:** دكتوراه

عنوان الرسالة: تقييم خبز دقيق القمح الكامل كيميائيا و حيويا

المشرفون : دكتور : محمد محمد أحمد النقيطى
دكتور : محمد حسن على حسين
دكتور : محمود عبد الله صالح

قسم: الصناعات الغذائية **تاريخ منح الدرجة: ٨ /١١ / ٢٠٠٩**

المستخلص العربي

الهدف من الدراسة هو الاستفادة من حبة القمح الكاملة و الجلوتين وبعض البقوليات و الكركم لتجهيز خبز القالب وتقييمه من حيث صفاته الكيميائية والطبيعية والميكروبيولوجية والبيولوجية.

وقد أدت عملية الانبات إلي نقص بسيط فى البروتين والدهن ، ولكن أدت عملية الطبخ للبقوليات التى سبق إنباتها إلى زيادة فى الالياف. وكذلك أدت عملية الانبات و الطهى إلى إنخفاض معنوى فى مضادات التغذية. إرتفع محتوىالالياف الذائبة والغير ذائبة والكلية فى كلا من الكركم والحلبة و الترمس و الحمص بالمقارنة بدقيق القمح الكاملة ودقيق ٧٢%. كما لوحظ وجود إرتفاع معنوى للبروتين و المعادن فى الخلطات المحتوية على الحمص-الترمس-الحلبة-الكركم بالمقارنة بالكنترول. وكان الخبز المحتوى علىالكركم أكثر إنخفاضا فى العدد الكلى للبكتريا والخمائر والفطريات و لم تكتشف بكتريا مجموعة القولون فى كل الخلطات. وعموما فقد أظهرالخبز المختبر أكثر قبولاً نتيجة إرتفاع درجات القبول الحسى.

كما ان قيم جلوكوز الدم، الكولسترول الكلي ، الكولسترول ذو الليبوبرتين منخفض الكثافة ، الجلسريدات الثلاثية والليبيدات ووظائف الكبد(ما عدا البروتين والالبيومين) والكلي و كفاءة الحديد المرتبطة في سيرم الدم قد ارتفعت بدرجة معنوية نتيجة عملية اصابة الفئران بالسكر. وكانت الفئران الطبيعية (التي تم تغذيتها علي الوجبة الاساسية وكذلك خبز دقيق الحبة الكاملة دون احداث اصابة بمرض السكرى لها) قد أعطت انخفاض غير معنوي في مستوي السكر الدم بينما فقد حدث انخفاض معنوي في حالة الفئران المصابة بمرض السكر . كذلك فقد وجد أن الخبز الناتج من دقيق الحبة الكاملة كان اكثر تاثيرا بدرجة بسيطة في خفض الجلسريدات الثلاثية ، الكولسترول الكلي ، الكولسترول ذو الليبوبروتين منخفض الكثافة ، كفاءة الحديد المرتبط في الفئران المصابة بالسكر مقارنة بتلك التي غذيت علي الوجبة الاساسية اوخبزالدقيق استخلاص ٧٢% وقد وجد ان هناك انخفاض معنوي في وزن الفئران التي اصيبت بمرض السكر مقارنة بالفئران الطبيعية. وقد أدت التغذية علي خبز دقيق الحبة الكاملة و الجلوتين والبقوليات والكركم في عمل زيادة معنوية في مستوي الكولسترول ذو الليبوبروتين عالي الكثافة ، الكالسيوم ، الفوسفور ، الحديد مقارنة بالتغذية علي خبز الدقيق استخلاص ٧٢% و الوجبة الاساسية.

وعامة فانه ينصح باستخدام دقيق الحبة الكاملة والجلوتين التجارى والبقوليات والحلبة والكركم في تجهيز وجبات تغذوية صحية مقبولة ومفضلة من الناحية الحسية وكذلك فانه ينصح باستخدام دقيق الحبة الكاملة مع الجلوتين و البقوليات والكركم في تجهيز وجبات صحية تعمل علي تنظيم بعض الاختبارات الحيوية فى الحالات المصابة بمرض السكر او العادية.

الكلمات الدالة: حبة القمح الكامل – الجلوتين- بذور الحلبة- البقوليات- الكركم-السكرى

ACKNOWLEDGEMENT

First and before all, I would like to thank Allah who helped me to pass safely through all the difficulties.

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Dr.Mohamed El Nikeety,*** *Associate Professor of Food Technology, Faculty of Agriculture, Cairo University for suggesting the problem, supervision, continued assistance and their guidance through the course of study and revision the manuscript of this thesis. Thanks and gratefulness will not be enough words to express my great in debtedness* ***Dr.Mohamed Hassan Aly****, Associate Professor of Food Technology, Faculty of Agriculture, Cairo University for encouragement, helpful advice and his umlimited help during preparation and writing of thesis. Sincere thanks to* ***Dr.Mahmoud Abd Allah Saleh,*** *Head Researcher in Food Tech. Res. Inst., Agriculture Research Center for his supervision and continued assistance, writing and revision the manuscript of this thesis.*

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

Name of Candidate: Nasra Ahmed Mohamed AbdEl-Hak **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Chemical and Biological Evaluation of Whole Wheat Flour Bread
Supervisors: Dr Mohamed Mohamed Ahmed EL-Nikeety
Dr. Mohamed Hassan Aly Hussien
Dr. Mahmoud Abd Allah Saleh
Department: Food Technology

Approval: 8 / 11 / 2009

ABSTRACT

The current study was carried out to utilize of whole meal wheat flour (control), some legumes (chickpea, lupin and fenugreek), turmeric and vital gluten for preparation of pan bread in order to enhance the rheological, physical, chemical,microbiological and organoleptical properties.The biological parameters of rats fed on the produced pan bread was also estimated in an in *vivo* study.

The germination process led to a slight significant decrement in protein content and ether extract. Cooking process of germinated chickpea, lupin and fenugreek resulted in a noticeable significantly increment in fiber. A significant higher amount of soluble, insoluble and total dietary fiber contents was found in the turmeric, fenugreek, lupin, chickpea when compared with whole wheat flour and wheat flour (72 % ext.).

The addition of vital gluten to whole meal wheat flour led to improve the rheological parameters. The highest significant protein and mineral contents was noticed in pan bread prepared by whole meal wheat, vital gluten and chickpea flour blend, whole meal wheat, vital gluten and lupin flour blend, whole meal wheat, vital gluten and fenugreek blend and whole meal wheat ,vital gluten and turmeric flour blend than that found in those prepared from the other blends. The total bacterial count (TBC) and yeast/mold in pan bread prepared with turmeric were significantly lower than that found in all the other tested blends whereas the coliform groups were undetected in all the produced pan bread. The serum glucose, total cholesterol, LDL cholesterol, VLDL cholesterol, triglycerides, total lipids, liver function (except total protein and albumin), kideny function and total iron binding capacity (TIBC) in blood serum were significantly increased as a result of diabetes induction in rats. Normal rats (nondiabetic and fed on basal diet and whole meal pan bread) exhibited an insignificant decrement in blood glucose. However, in the diabetic rats a significantly lowered blood glucose trend was found. The tested pan bread samples were more slightly effective in lowering triglycerides, total cholesterol, LDL-cholesterol, VLDL-cholesterol,liver function, kideny function and total iron binding capacity (TIBC) in the diabetic rats in a relation to diabetic rats, either fed on a basal diet or 72% extraction flour pan bread. Diabetic rats showed a significant decrement in body weight compared with normal rats. The tested pan bread manufacurted from legumes,turmeric and vital gluten and whole meal pan bread caused a significant improvement in the HDL-cholesterol, calcium, phosphorus and iron compared with 72% extraction flour pan bread and basal diet.

In general, the tested pan bread seemed to be more preferable due to the highest degree consumer acceptability with respect to all organoleptic properties. Finally, it is recommended to utilize whole meal flour to prepare healthy diets to deal with diabetic status and control of some biological parameters.

Key words: whole meal wheat, vital gluten, fenugreek seeds, legumes, turmeric, diabetes.