التقييم الكيميائى والحيوى لمنتجات الفول البلدى

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

مقـــدمة مـــن

دينا محمد عبد العزيز صقر

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (صناعات)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٠

ماجستير فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية) - كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٨

لجنة إجازة الرسالة :

ا. د. محمود بدوى دومة .....
أستاذ متفرغ -قسم الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة المنصورة

د. سامى محمد جلال عبد العزيز .....
أستاذ مساعد -قسم الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

ا.د. فريال سيد أحمد الهاشمى .....
أستاذ متفرغ- قسم الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

د.محمود على أحمد بخيت .....
أستاذ مساعد - قسم الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

التقييم الكيميائى والحيوى لمنتجات الفول البلدى

رســـــالة مقـــدمة مـــن

دينا محمد عبد العزيز صقر
بكالوريوس فى العلوم الزراعية (صناعات غذائيه)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٠
ماجستيرفى العلوم الزراعية (صناعات غذائية) - كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٨

للحصـول علي

درجة دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية

(صناعات غذائية)

قسم الصناعات الغذائية
كلية الزراعـــــة
جـــــامعة القـــاهرة
مصـــــــــــر

٢٠٠٨

التقييم الكيميائى والحيوى لمنتجات الفول البلدى

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(صناعات غذائية)

مقـــدمة مـــن

دينا محمد عبد العزيز صقر
بكالوريوس فى العلوم الزراعية (صناعات)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٠
ماجستير فى العلوم الزراعية (صناعات غذائية) - كلية الزراعة – جامعة القاهرة ١٩٩٨

لجنة الأشراف

الدكتور/ محمودأحمد عبد الأخر (متوفى)
أستاذ الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

الدكتور/ فريال سيد أحمد الهاشمى
أستاذ الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

الدكتور/ محمود على أحمد بخيت
أستاذ مساعد الصناعات الغذائيه – كلية الزراعه- جامعة القاهره

الدكتور/ عقيله صالح حمزه
رئيس بحوث- المركز الأقليمى للأغذيه والأعلاف- مركز البحوث الزراعيه- -مصر

اسم الطالب : دينا محمد عبد العزيز صقر الدرجة : الدكتوراه
عنوان الرسالة : التقييم الكيميائى والحيوى لمنتجات الفول البلدى
المشرفون : الأستاذ الدكتور : محمود أحمد عبد الآخر(متوفى)
الأستاذ الدكتور : فريال سيد أحمد الهاشمي
الدكتور : محمود على أحمد بخيت
الدكتور : عقيلة صالح حمزة
قسم :الصناعات الغذائيه فرع : الصناعات الغذائيه تاريخ منح الدرجة: / /

المستخلص العربي

تم دراسةالتركيب الكيميائى ومضادات التغذيه و القيمه الغذائيه لمنتجات الفول البلدى مثل الفول المدمس والبصارة و حساء النابت والطعميه والفول الأخضر والفول الأخضر المطبوخ وتبين من النتائج ان الفول الجاف يحتوى علي نسبة أعلي من الألياف والرماد ونسبه منخفضه من البروتين بالمقارنة بالفول المنزوع القشرة . ووجد انخفاض طفيف في محتوي الفول المطهي في الاوتوكلاف من البروتين والدهن والالياف والرماد ما عدا محتواه من الكربوهيدرات التي أظهرت ارتفاعا " ملحوظا" بالمقارنه بالفول الجاف.اما بالنسبه للفول الاخضر المطبوخ والفول المدمس فقد لوحظ أن محتواهما من البروتين والدهن والرماد والالياف منخفض مقارنة بالفول الجاف وأحتوى حساء النابت علي نسبة مرتفعة من البروتين والكربوهيدرات والرماد ونسبه منخفضه من الألياف و الدهون مقارنة بالفول الجاف .

كما لوحظ ان الفول الأخضر والفول الأخضر المطبوخ أحتويا علىأعلى قيمة من التانينات وحمض الفيتك يلى ذلك الفول الجاف بينما أظهرت النتائج أن منتجات الفلافل والبصاره تحتوى قيما" أقل لهذه المثبطات .

كما لوحظ ان الفول الأخضر والفول الجاف أحتويا على أعلى قيمه من مثبطات التربسين ويلى ذلك الفول الأخضر المطبوخ . بينما لوحظ ان المنتجات الأخرى أظهرت قيما" أقل .

وتبين أن محتوى الفول منزوع القشره ومنتجات الفلافل والبصارة والفول الجاف من الأحماض الأمينيه الأساسيه وغير الأساسيه كان أعلى عنها فى حساء النابت والفول المدمس بينما أظهرت منتجات الفول الأخضر المطبوخ وغير المطبوخ قيما" أقل.

أما فيما يخص التقيم الحيوى فقد أظهر التحليل الأحصائى للنتائج المتحصل عليها أن العلائق المحتويه على بروتين منتجات البصارة والفلافل و حساء النابت كانت الأعلى فى القيمة الحيويه وكذلك فى البروتين المستفاد والقابلية للهضم مقارنة بالعلائق المحتويه على بروتين الفول الأخضر المطبوخ والفول الأخضر والفول المدمس التى أظهرت قيما أقل لهذه المؤشرات.

وأتضح من النتائج المتحصل عليها أن المعاملات الأوليه التى تطبق أثناء إعداد هذه المنتجات وطرق الطبخ المختلفه كان لها تأثيرا" كبيرا" على التركيب الكيميائى ومحتواها من مضادات التغذيه وبالتالى على القيمه الغذائيه لهذه المنتجات.

CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF FABA BEAN PRODUCTS

By

DINA MOHAMED ABDEL-AZEZ SAKER

B.Sci. Agric. Sc.(Food Science and Technology) , Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٠

M.Sci. Agric. Sc.(Food Science and Technology) , Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٨

THESIS

Submitted in Partial fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

IN

Agricultural Sciences

(Food Science and Technology)

Department of Food Science and Technology
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

٢٠٠٨

APPROVAL SHEET

CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF FABA BEAN PRODUCTS

Ph.D. Thesis
By

DINA MOHAMED ABDEL-AZEZ SAKER

B.Sc. Agric. Sci. (Food Science and Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٠
M.Sc. Agric. Sci. (Food Science and Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٨

Approved by:

Dr. MAHMOUD BADAWI DOMAH.....
Professor of Food Sci. and Tech., Fac. Agric., Mansoura University.

Dr. SAMI MOHAMED GALAL ABD EL-AZIZ .....
Associate Professor of Food Sci. and Tech., Fac. Agric., Cairo University.

Dr. FERIAL SAYED AHMED El-HASHIMY.....
Professor of Food Sci. and Tech., Fac. Agric., Cairo University.

Dr. MAHMOUD ALY AHMED BEKHEIT.....
Associate Professor of Food Sci. and Tech., Fac. Agric., Cairo University.

Date: / /

SUPERVISION SHEET

CHEMICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF FABA BEAN PRODUCTS

Ph.D. Thesis
By

DINA MOHAMED ABDEL-AZEZ SAKER

B.Sc. Agric. Sci. (Food Science and Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٠
M.Sc. Agric. Sci. (Food Science and Technology), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt,١٩٩٨

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MAHMOUD AHMED ABD-ALAKHAR (LATE)
Professor of Food Science and Technology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. FERIAL SAYED AHMED El-HASHIMY
Professor of Food Science and Technology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MAHMOUD ALY AHMED BEKHEIT
Associate Professor of Food Science and Technology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AKILA SALEH HAMZA
Head Research of Regional Center for Food and Feed, Agric. , Research Center, Cairo, Egypt

Name of Candidate: Dina Mohamed Abdel-azez **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Chemical and biological evaluation of faba bean products.
Supervison: Prof. Dr. Mahmoud Ahmed Abd-Alakhar; Prof. Dr. Ferial Sayed Ahmed El-Hashimy; Dr. Mahmoud Aly Ahmed Bekheit and Dr. Akila Saleh Hamza.
Department : Food Science and Technology
Branch: Food Science and Technology **Approval :** ٢٣ /٢ / ٢٠٠٨

Abstarct

Faba bean products ,i.e, Medammis, Bissara, Nabet soup, Falafel, green faba bean and cooked green faba bean were evaluated for their chemical contents, antinutritional factors and nutritional value . The obtained results revealed that fiber and ash contents of raw faba bean were higher than and protein content was lower than those of the dehulled faba bean. It could be noticed that major constituents of autoclaved faba beans were lower than those of raw faba bean with exception of carbohydrate content. Protein, fat , ash and fiber contents of cooked green faba beans and Medammis were lower than those of the dry faba bean. On the other hand protein, ash and carbohydrates contents of Nabet Soup were higher than those of the dry faba beans while fat and fiber contents were lower. Results also indicated that green faba bean and cooked green faba bean contained the highest amount of tannins and phytic acid followed by dry faba bean, while Falafel and Bissara products showed the lowest contents. Green faba bean and dry faba bean showed the highest contents of trypsin inhibitor followed by cooked green faba bean, while other products showed the lowest contents. The results also indicated that dehulled faba bean, Falafel, Bissara and dry faba bean showed the highest values of essential and non essential amino acids followed by Nabet soup, then Medammis, while cooked and uncooked green faba beans showed the lowest values. Concerning the biological evaluation, the obtained results indicated that Bissara, Falafel and Nabet soup products showed the highest values of TD, BV and NPU, while cooked green faba bean, green faba bean and Medammis products showed the lowest values. The obtained results revealed that the pretreatments practiced for preparation products and cooking methods were found to have great effect on antinutrional factors and substantialy on the nutritive value of the products.

DEDICATION

*No words in the world can express my gratefulness to my **family** who gave me guides, encouragements , tenderness and supports, who blessed me with their love ,to them I dedicate not only this thesis ,but also every good moment I passed, every smile and every success .*

ACKNOWLEDGEMENT

First of all thanks to ***Allah*** *to whom I relate any success and achievement in my life.*

I would like to express my deepest thanks and gratitude to ***Dr. MAHMOUD ABD-ALAKHAR*** *,* ***Dr. FERIAL S. A. El-HASHIMY*** *and* ***Dr. MAHMOUD A. A. BEKHEIT*** *Professors of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture Cairo University, for their direct supervision, support, unlimited help, complete co-operation, helpful guidance and valuable help in achieving this study, which could not be carried out with a real pleasure and become as a sun shine without their opinions .*

I am deeply indebted to ***Dr. AKILA SALEH HAMZA*** *head Research of Regional Center for Food and Feed, Agriculture, Research Center, Cairo, Egypt, for her recommendations constituted the guidelines upon which this thesis was completed and her profound comments and suggestions have been conductive to the integrity of this study.*

CONTENTS

Title	Page
INTRODUCTION	١
REVIEW OF LITERATURE	٥
١. Chemical composition of faba beans (vicia faba)	٥
٢. Anti-nutritional factors present in faba beans	٧
a. Tannins	٨
b. Phytic acid	١١
c. Trypsin inhibitor (TI)	١٣
٣. Factors affecting the chemical composition and anti-nutritional factors of faba beans	١٣
a. Dehulling	١٣
b. Soaking	١٤
c. Germination	١٧
d. Heat treatments	١٩
٤. Biological effect of raw and processed faba beans	٢٤
MATERIALS AND METHODS	٢٩
RESULTS AND DISCUSSION	٤٤
١. Chemical composition of raw materials	٤٤
٢. Minerals contents of faba bean products	٤٧
٣. Amino acids contents of faba bean products	٤٨
٤. Anti-nutritional factors of faba bean products	٥٢
٥.Biological evaluation of different faba bean products	٥٦
a.Effect of processing on the true digestibility of diets containing faba bean products at ١٠٪ protein level	٥٦
b.Effect of processing on biological value of diets containing faba bean products at ١٠٪ protein level	٥٨
c. Effect of processing on net protein utilization of diets containing processed faba bean at ١٠٪ protein level	٥٩
SUMMARY	٦١
REFERENCES	٦٥
ARABIC SUMMARY	

LIST OF TABLES

NO	Title	Page
١	Chemical composition of raw faba bean and its products (on dry weight basis)	٤٤
٢	Chemical Composition of dehulled faba bean and its products (on dry weight basis).....	٤٦
٣	Chemical composition of green faba bean and cooked green faba bean (on dry weight basis)	٤٧
٤	Effect of some traditional domestic processes on the mineral contents of faba bean and its products (mg/Kg dry weight basis)	٤٧
٥	Essential amino acids contents of faba bean and its products.....	٤٩
٦	Non essential amino acids contents of faba bean and its products.	٥١
٧	Anti-nutritional factors contents of faba bean products (on dry weight basis)	٥٣
٨	Effect of processing on the true digestibility, Biological value and Net protein utilization of diets contain faba bean products at ١٠٪ protein level.	٥٧

LIST OF FIGURES

NO	Title	Page
١	Production (MT) and area harvested (Ha) of Broad bean in Egypt. (FAO, ٢٠٠٨)	٢
٢	Tannins structure	٩
٣	Gallic acid structure	٩
٤	Catechin structure	٩
٥	Phytic acid structure	١٢
٦	Flow sheet indicating steps for preparation of whole faba bean products	٣١
٧	Flow sheet indicating steps for preparation of dehulled faba bean products	٣٤
٨	Flow sheet indicating steps for preparation of whole green faba bean products	٣٦
٩	Effect of processing treatments on anti-nutritional fac contents of faba bean and faba bean products	٥٤

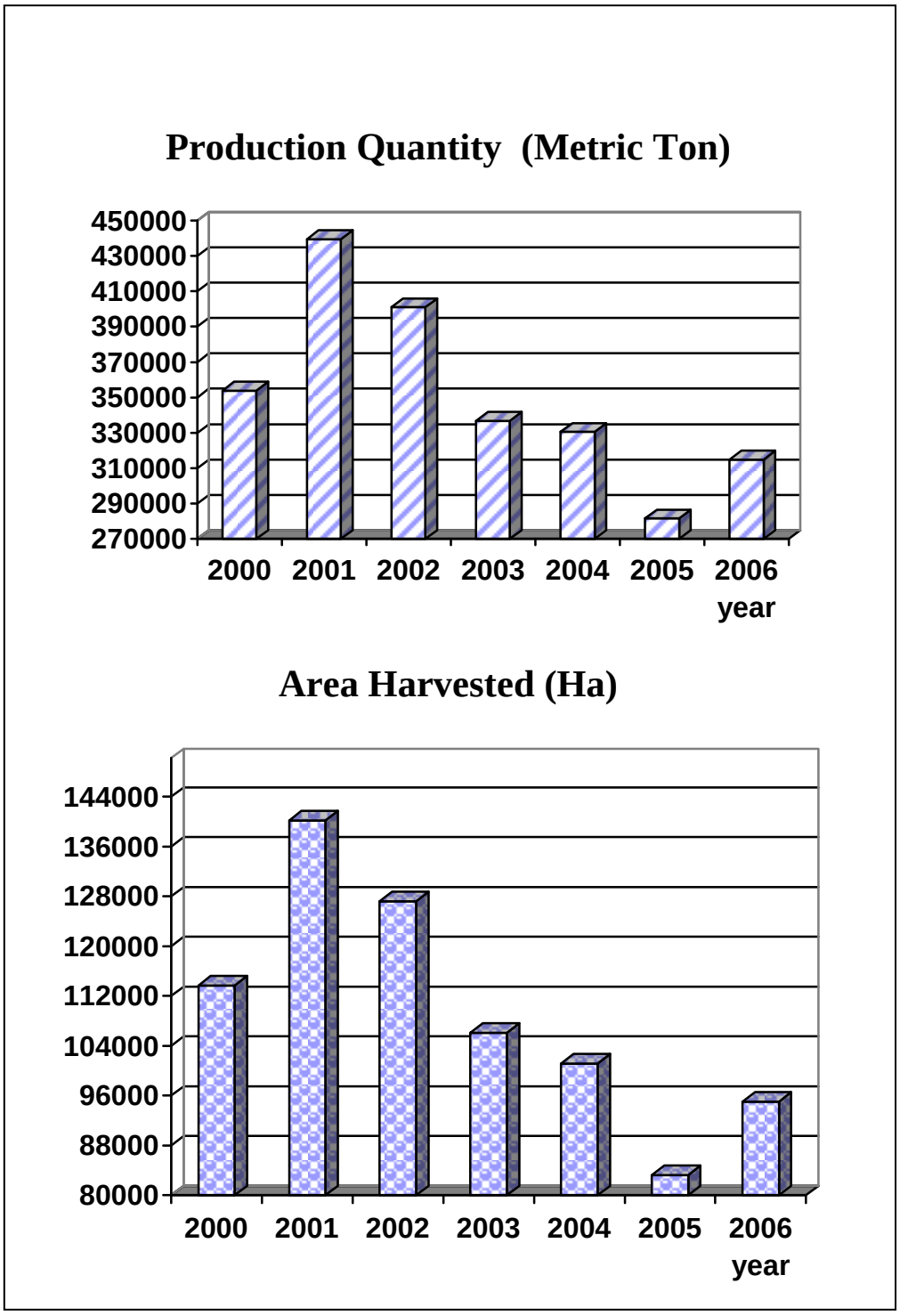

Fig. ١. Production (MT) and area harvested (Ha) of Broad bean in Egypt. (FAO, ٢٠٠٨)

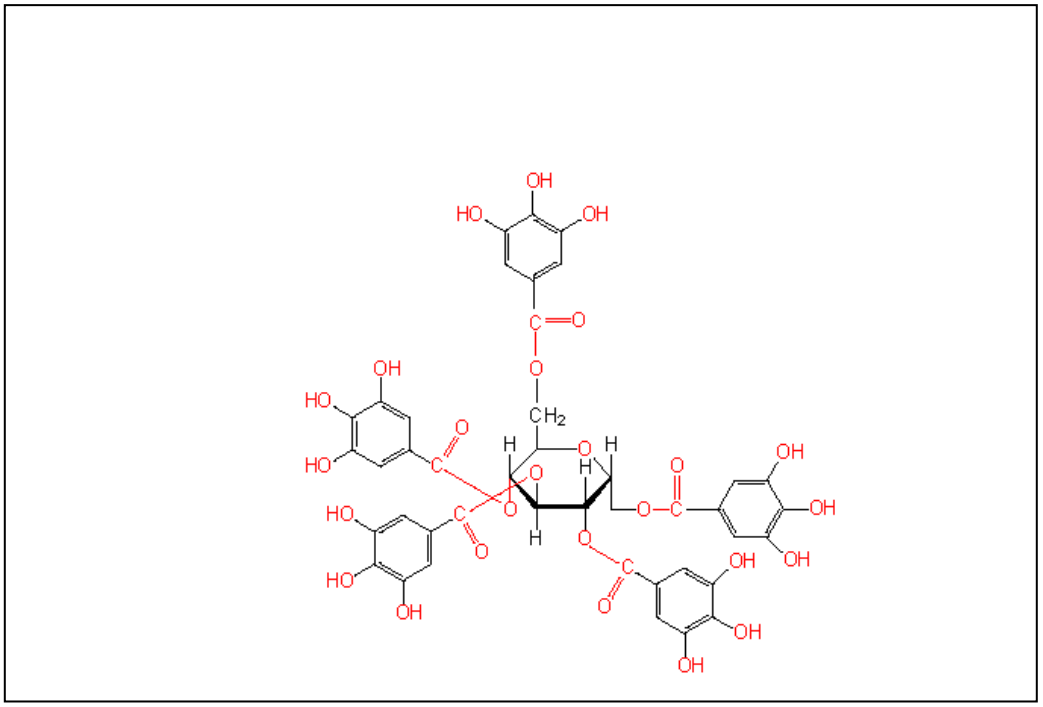

Fig. ٢. Tannins structure. Tannins consist mainly of gallic acid residues that are linked to glucose via glycosidic bonds

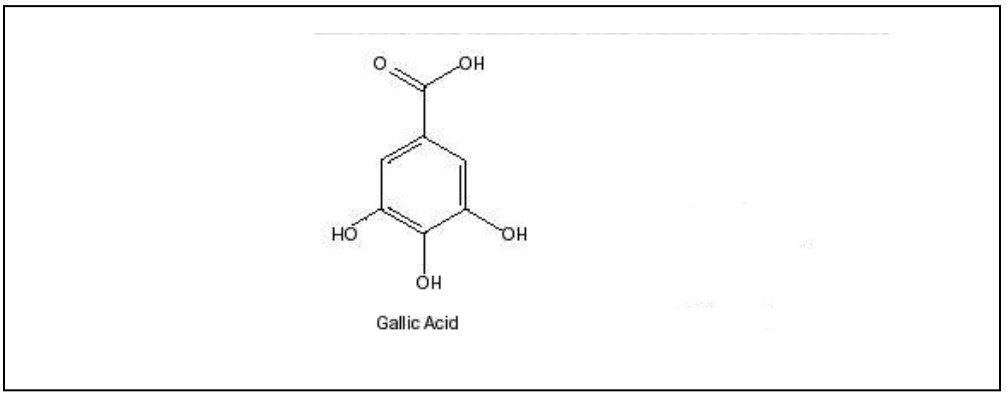

Fig. ٣ . Gallic acid structure

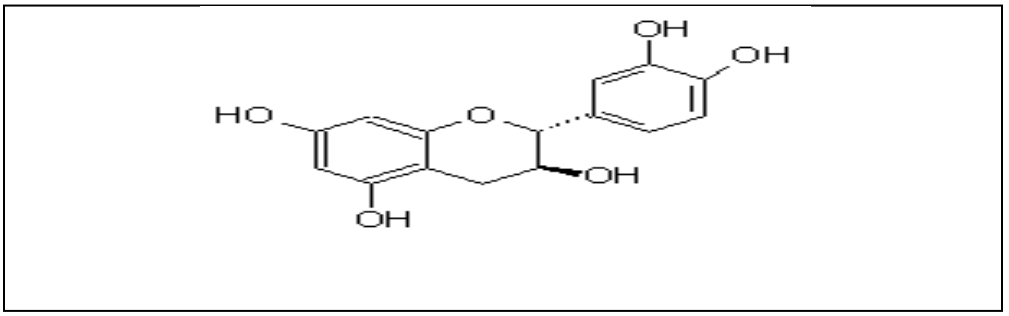

Fig. ٤ . Catechin structure