องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของกวาวเครือแดง *Butea superba* Roxb.

นางสาวเอมอร ลูนไทสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-3540-5

CHEMICAL CONSTITUENTS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Butea superba* Roxb.

Miss Aim-on Loontaisong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Biotechnology
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

ISBN 974-17-3540-5

Thesis Title	CHEMICAL CONSTITUENTS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Butea superba* Roxb.
By	Miss Aim-on Loontaisong
Field of study	Biotechnology
Thesis Advisor	Associate Professor Nattaya Ngamrojnavanich, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Associate Professor Wichai Cherdshewasart, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....Dean of the Faculty of Science

(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

Surachai Pornpakakul .....Chairman

(Assistant Professor Surachai Pornpakakul, Ph.D.)

Nattaya Ngamrojnavanich .....Thesis Advisor

(Associate Professor Nattaya Ngamrojnavanich, Ph.D.)

.....Thesis Co-advisor

(Associate Professor Wichai Cherdshewasart, Ph.D.)

Polkit Sangvanich .....Member

(Assistant Professor Polkit Sangvanich, Ph.D.)

เอมอร ลูนไทสง: องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของกวาวเครือแดง *Butea superba* Roxb. (CHEMICAL CONSTITUENTS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Butea superba* Roxb.) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร. นาตยา งามโรจนวณิชย์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รศ.ดร. วิชัย เชิดชีวศาสตร์ 123 หน้า. ISBN 974-17-3540-5.

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของรากพืชกวาวเครือแดง (*Butea superba* Roxb.) จากจังหวัดลำปาง สามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้ 7 ชนิด จากสิ่งสกัดเมทานอล การหาสูตรโครงสร้างของสารเหล่านี้อาศัยคุณสมบัติทางกายภาพและเทคนิคทางสเปกโตรสโกปี ซึ่งได้แก่ 1D-NMR, 2D-NMR, UV-Vis และ MS สามารถพิสูจน์สูตรโครงสร้างของสารบริสุทธิ์ทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ของผสมสเตอรอยด์ 3 ชนิด คือ campesterol, stigmasterol และ β-sitosterol **(1)**, สารประกอบ medicarpin **(2)**, สารประกอบไอโซฟลาโวลน์ 4 ชนิด คือ prunetin **(3)**, formononetin **(4)**, 7-hydroxy-6-4′-dimethoxy-isoflavone **(5)** และ 7, 4′-dimethoxy-isoflavone **(6)** และกรดอินทรีย์โซ่ตรง 1 ชนิด คือ hexacosanoic acid 2,3-dihydroxy-propyl ester **(7)** สารประกอบ **(2)** และ **(3)** มีฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งเต้านมและมะเร็งในช่องปาก โดยสารประกอบ **(2)** ให้ค่า IC_{50} 12.9±0.3 และ 19.2±0.8 μg/ml สารประกอบ **(3)** ให้ค่า IC_{50} 8.8±1.5 และ 10.0±2.5 μg/ml และสารประกอบ **(2)** และ **(3)** มีฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งปอดที่ความเข้มข้นมากกว่า 20 μg/ml สารประกอบ **(1)**, **(4)**, **(5)** และ **(6)** มีฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งเต้านม มะเร็งในช่องปาก และมะเร็งปอดที่ความเข้มข้นมากกว่า 20 μg/ml ตามลำดับ

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีชีวภาพ..... ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา.....2548..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4572601623: MAJOR BIOTECHNOLOGY

KEYWORD: *Butea superba* Roxb. / BIOLOGICAL ACTIVITY

AIM-ON LOONTAISONG: CHEMICAL CONSTITUENTS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Butea superba* Roxb. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. NATTAYA NGAMROJNAVANICH, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. WICHAI CHERDSHEWASART, Ph.D., 123 pp. ISBN 974-17-3540-5.

The chemical investigation of the dried tubers of *Butea superba* Roxb. from Lampang province gave seven compounds from methanol crude extract. The structures of seven compounds were established on the basis of physical properties and spectroscopic data including 1D-NMR, 2D-NMR, MS and UV-Vis techniques. A mixture of steroids; including campesterol, stigmasterol and β-sitosterol **(1)**, medicarpin **(2)**, four isoflavones; prunetin **(3)**, formononetin **(4)**, 7-dydroxy-6-4′-dimethoxyisoflavone **(5)** and 7,4′-dimethoxyisoflavone **(6)**, and hexacosanoic acid 2,3-dihydroxy-propyl ester **(7)** were identified. Compound **(2)** and **(3)** were active against BC and KB cancer. IC_{50} value of compound **(2)** against BC and KC cancer were 12.9±0.3 and 19.2±0.8 μg/ml and IC_{50} value of compound **(3)** against BC and KC cancer were 8.8±1.5 and 10.0±2.5 μg/ml, respectively. They were active against NCI-H 187 cell line at concentration more than 20 μg/ml. Compound **(1)**, **(4)**, **(5)** and **(6)** were active against BC cell line, KB cell line and NCI-H 187 cell line at concentration more than 20 μg/ml, respectively.

Field of study.....biotechnology..... Student's signature A. Loontaisong

Academic year.....2005..... Advisor's signature N. Nathaya

Co-advisor's signature

ACKNOWLEDGEMENTS

On this thesis's success, I would like to express my deepest gratitude to my advisor, Associate Professor Dr. Nattaya Ngamrojnavanich, and co-advisor, Associate Professor Dr. Wichai Cherdshewasart for their given opportunity, kind guidance, helpful and valuable suggestions throughout the course of my thesis.

I am grateful to Assistant Professor Dr. Surachai Pornpakakul for serving as chairman of my thesis committee, and he is a great help to encouraging guidance, supervision and beneficial suggestions throughout the course of this research. I am thanking Assistant Professor Dr. Polkit Sangvanich for comments, corrections and assistance as thesis examiners.

I am thank to everyone in Research Centre for Bioorganic Chemistry (RCBC) teams, Biotechnology Program, Department of Chemistry and Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University for their offering laboratory facilities in the research, and Graduate School, Chulalongkorn University for financial support.

Finally, I wish to express extremely grateful for the constant encouragement received from my parents, elder sister and brother for their inexhaustible love, understand and support.

CONTENTS

Pages

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

Figures **Pages**

Figures **Pages**

LIST OF SCHEMES

Scheme **Pages**

LIST OF ABBREVIATIONS

$[\alpha]_D^{26.5}$	=	Specific optical rotation at 26.5° and Sodium D line (589 nm)
°C	=	degree Celsius
$CDCl_3$	=	deuterated chloroform
$CHCl_3$	=	chloroform
EtOAc	=	Ethyl acetate
MeOH	=	methanol
^{1}H NMR	=	proton nuclear magnetic resonance
^{13}C NMR	=	carbon-13 nuclear magnetic resonance
COSY	=	Correlated Spectroscopy
HMBC	=	Heteronuclear Multiple Bond Correlation
HSQC	=	Heteronuclear Single Quantum Correlation
NOESY	=	Nuclear Overhauser Enhancement Spectroscopy
MS	=	mass spectroscopy
UV	=	ultraviolet
λ_{max}	=	the wavelength at maximum absorption (UV)
δ	=	Chemical shift
s	=	singlet
d	=	doublet (NMR)
dd	=	double doublet (NMR)
ddd	=	doublet of doublet of doublet (NMR)
t	=	triplet
q	=	quartet
m	=	multiplet (NMR)
Hz	=	Hertz
MHz	=	megahertz
g	=	gravity (NMR)

J	=	coupling constant
$[M+Na]^+$	=	molecular ion add sodium
m/z	=	mass to charge ratio
ppm	=	part per million
L	=	liter
ml	=	milliliter (s)
µl	=	microliter
µg	=	microgram
mg	=	milligram
sp.	=	species
TLC	=	thin layer chromatography