

การศึกษาทางพฤกษเคมีของใบหาคหนูน



นางสาวเบญจพร กิ่งรุ่งเพชร

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาเภสัชเวท
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2537

ISBN 974-584-843-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย



PHYTOCHEMICAL STUDY

OF

***ARTOCARPUS GOMEZIANUS* WALL. EX TREC.**

LEAVES

Miss Benjaporn Kingroungpet

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacognosy

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-584-843-3

Thesis Title Phytochemical Study of *Artocarpus gomezianus* Wall. ex
Trec. Leaves
By Miss Benjaporn Kingroungpet
Department Pharmacognosy
Thesis Advisor Associate Professor Nijisiri Ruangrunsi, M.Sc. in Pharm.
Thesis Co-Advisor Assistant Professor Thatree Phadungcharoen, M.Sc. in
Pharm.



Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial
Fulfilment of the Requirements for the Master's Degree.

Santi Thoongsuwan.....Dean of Graduate School
(Associate Professor Santi Thoongsuwan, Ph.D.)

Thesis Committee

Chaigo Chaichantipyuth.....Chairman
(Associate Professor Chaigo Chaichantipyuth, M.Sc. in Pharm.)

Nijisiri Ruangrunsi.....Thesis Advisor
(Associate Professor Nijisiri Ruangrunsi, M.Sc. in Pharm.)

Thatree Phadungcharoen.....Thesis Co-Advisor
(Assistant Professor Thatree Phadungcharoen, M.Sc. in Pharm.)

Kittisak Likhit.....Member
(Assistant Professor Kittisak Likhitwitayawuid, Ph.D.)

เบญจพร กิ่งรุ่งเพชร : การศึกษาทางพฤกษเคมีของใบหาดทนน อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.
ถิศจี เรืองรังษี, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ชาติร์ ผดุงเจริญ, 123 หน้า. ISBN
974-584-843-3

การศึกษาทางพฤกษเคมีของใบหาดทนน ได้ทำการแยกสารประกอบ 5 ชนิด จากสิ่งสกัดใน
เอธานอล ได้แก่ สารแอลกอฮอล์โซ่ตรง คือ 1-dotriacontanol, สเตียรอยด์ คือ β -sitosterol,
ไตรเทอร์ปีนอยด์ 2 ชนิด คือ lupeol-3-acetate และ simiarenol, และฟีนอลิกไกลโคไซด์ คือ
arbutin การพิสูจน์เอกลักษณ์และสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารทั้ง 5 ชนิดนี้ พิสูจน์โดยการ
วิเคราะห์ข้อมูลจากสเปกตรัมของ UV, IR, MS และ NMR ร่วมกับการเปรียบเทียบกับข้อมูลของสารที่
พบสูตรโครงสร้างแล้ว



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เลขชี้เขต
สาขาวิชา เลขชี้เขต
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต เบญจพร กิ่งรุ่งเพชร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ถิศจี เรืองรังษี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ชาติร์ ผดุงเจริญ

#C575548 : MAJOR PHARMACOGNOSY

KEY WORD: *ARTOCARPUS GOMEZIANUS* WALL. EX TREC. / PHYTOCHEMICAL STUDY.

BENJAPORN KINGROUNGPET : PHYTOCHEMICAL STUDY OF *ARTOCARPUS*

GOMEZIANUS WALL. EX TREC. LEAVES. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.

NIJSIRI RUANGRUNGSI, M.Sc. in PHARM., THESIS CO-ADVISOR : ASST.

PROF. THATREE PHADUNGCHAROEN, M.Sc. in PHARM. 123 pp. ISBN

974-584-843-3

The research work was emphasized on phytochemical study of *Artocarpus gomezianus* Wall. ex Trec. (Moraceae). An aliphatic long chain alcohol, 1-dotriacontanol, a steroid, β -sitosterol, two triterpenoids, lupeol-3-acetate and simiarenol, and phenolic glycoside, arbutin were isolated from the ethanol extract of *A. gomezianus*. The identification and structure elucidation of the isolated compounds were executed by analyses of the UV, IR, MS, NMR spectral data, as well as comparison of the recorded data with literature value.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา _____

รหัส _____

ลายมือชื่อนิสิต _____

เลขหมาย _____

กิ่งรุ้งเพชร

สาขาวิชา _____

รหัส _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

Abhi Nongrungrasi

ปีการศึกษา 2537 _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

ทพ. อรุณศรี



ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my grateful appreciation to my thesis advisor, Associate Professor Nijisiri Ruangrunsi of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University, for his guidance, suggestion, encouragement, and kindness throughout the research study.

I would like to acknowledge my sincere thanks to Assistant Professor Thatree Phadungcharoen of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University, for concern, kindly assistance and valuable advice.

I would like to thank all NMR-operators of the Scientific and Technological Research Equipment Center, Chulalongkorn University, for their helpful assistance.

I would like to thank Mr. Toshikazu Sekine, the Research Associate of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chiba University, Japan, for his kindly support in the HR-FAB-MS.

I wish to thank the University Development Commission (UDC) for a scholarship throughout the period of study and the Graduate School of Chulalongkorn University, for granting partial financial support.

I would like to express my appreciation and thanks to all the staff members of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University, for their kindness and helps.

Finally, I wish to express my infinite gratitude to my family for their love understanding; and my friends for their friendships, and encouragements.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



CONTENTS

	Page
ABSTRACT (Thai).....	iv
ABSTRACT (English).....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	ix
LIST OF FIGURES.....	x
LIST OF SCHEMES.....	xi
ABBREVIATIONS.....	xii
CHAPTER	
I INTRODUCTION.....	1
II HISTORICAL	
1. The Chemistry of Genus <i>Artocarpus</i>	5
2. Flavonoids of <i>Artocarpus</i> species	
2.1 Introduction to Flavonoids.....	16
2.2 Hydroxyl Derivative Flavonoids.....	18
2.3 Isoprene Substituted Flavones and Flavanones.....	19
2.3.1 Flavones and Flavanone with C ₅ , OH-C ₅ and C ₁₀ side chains.....	20
2.3.2 Pyranoflavones and Pyranoflavanones.....	22
2.3.3 Furanoflavones.....	29
2.3.4 Flavones with oxepine and oxocin ring.....	31
2.4 Biogenetic Aspects of <i>Artocarpus</i> Pigments.....	33
3. Stilbenes of <i>Artocarpus</i> species	
3.1 Introduction to Stilbenes.....	39
3.2 Biosynthesis of Stilbenes.....	40
3.3 Oxyresveratrol and Resveratrol.....	42
4. Triterpenes of <i>Artocarpus</i> species	
4.1 Introduction to triterpenes.....	43
4.2 Biosynthesis of tetracyclic triterpenes.....	43
4.3 Biosynthesis of pentacyclic triterpenes.....	46
4.4 Triterpenes of <i>Artocarpus</i> species.....	49
III EXPERIMENTAL	
1. Source of Plant Material.....	51
2. General Techniques.....	51
3. The Extraction.....	52
4. The Isolation.....	53
5. Characterization of the Isolated Compounds.....	56

IV	RESULT AND DISCUSSION	
1.	Structure Elucidation of AG-1.....	59
2.	Structure Elucidation of AG-2.....	60
3.	Structure Elucidation of AG-3.....	64
4.	Structure Elucidation of AG-4.....	66
5.	Structure Elucidation of AG-5.....	69
V	CONCLUSION.....	74
	REFERENCES.....	75
	APPENDIX.....	83
	VITA.....	123



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF TABLES

Table		Page
1.	Chemical constituents of <i>Artocarpus</i> spp.....	5
2.	Flavones and flavanone with simple C ₅ and C ₁₀ side chains.....	20
3.	Pyranoflavones and Pyranoflavanones.....	23
4.	Furanoflavones.....	29
5.	Flavones with oxepine and oxocin ring.....	32
6.	Hydroxylation patterns in natural stilbenes (includes Me ethers and glucosides).....	39
7.	Triterpenes isolated from <i>Artocarpus</i> spp.....	49
8.	The combined fractions from crude extract.....	54
9.	Solvent systems used in column chromatography of fraction F-05.....	55
10.	Proposed carbon Assignments of AG-1.....	60
11.	IR Spectrum Assignment of AG-2.....	61
12.	Carbon Assignments of AG-2.....	62
13.	IR Spectrum Assignment of AG-3.....	64
14.	Carbon Assignments of AG-3.....	65
15.	IR Spectrum Assignment of AG-4.....	66
16.	Carbon Assignments of AG-4.....	68
17.	Proton and Carbon Assignments of AG-5.....	72


 ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

Figure	Page
1. <i>Artocarpus gomezianus</i> Wall. ex Trec.	84
2. The EIMS spectrum of AG-1	85
3. The IR spectrum of AG-1 (KBr disc)	86
4. The 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-1 (in CDCl_3)	87
5. The 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-1 (in CDCl_3)	88
6. The EIMS spectrum of AG-2	89
7. The IR spectrum of AG-2 (KBr disc)	90
8. The 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-2 (in CDCl_3)	91
9. The expansion of 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-2 (in CDCl_3) ...	92
10. The 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-2 (in CDCl_3)	94
11. The expansion of 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-2 (in CDCl_3) ..	95
12. The EIMS spectrum of AG-3	97
13. The IR spectrum of AG-3 (KBr disc)	98
14. The 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-3 (in CDCl_3)	99
15. The expansion of 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-3 (in CDCl_3)...	100
16. The 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-3 (in CDCl_3)	102
17. The EIMS spectrum of AG-4	104
18. The IR spectrum of AG-4 (KBr disc)	105
19. The 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-4 (in CDCl_3)	106
20. The expansion of 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-4 (in CDCl_3)....	107
21. The 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-4 (in CDCl_3)	109
22. The expansion of 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-4 (in CDCl_3). ..	110
23. The HR-FAB-MS spectrum of AG-5 (Dithiodiethanol + NaCl)	111
24. The EIMS spectrum of AG-5	112
25. The UV spectrum of AG-5 (in methanol)	113
26. The IR spectrum of AG-5 (KBr disc).....	114
27. The 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	115
28. The expansion of 500 MHz ^1H NMR spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6) ..	116
29. The 125 MHz ^{13}C NMR spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	117
30. The 125 MHz DEPT spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	118
31. The 125 MHz ^{13}C ^1H COSY spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	119
32. The expansion of 125 MHz ^{13}C ^1H COSY spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	120
33. The 500 MHz ^1H ^1H COSY spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	121
34. The expansion of 500 MHz ^1H ^1H COSY spectrum of AG-5 (in DMSO-d_6)	122

LIST OF SCHEMES

Scheme	Page
1. Biosynthesis of the flavonoids isolated from <i>A. heterophyllus</i>	34
2. A feasible biosynthetic route for formation of artobiloxanthone and cycloartobiloxanthone	37
3. Biosynthesis of artonin A and artonin B from heterophyllin	38
4. The biosynthesis and degradation of lunularic acid.....	41
5. Experimental biosynthesis of pinosylvin	41
6. Biosynthesis of dammarenediol	44
7. Biosynthesis of tetracyclic triterpenes	45
8. Biosynthesis of pentacyclic triterpenoids, part I.....	47
9. Biosynthesis of pentacyclic triterpenoids, part II.....	48
10. Mass Fragmentation of AG-2	63
11. Mass Fragmentation of AG-3	67
12. Mass Fragmentation of AG-4	70
13. Proposed Mass Fragmentation of AG-5	73


 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABBREVIATION



ϵ	=	Molar absorptivity
br s	=	Broad singlet (for NMR spectra)
$^{\circ}\text{C}$	=	Deegree celsius
cm	=	Centimeter
^{13}C NMR	=	Carbon-13 nuclear magnetic resonance
COSY	=	correlated spectroscopy
d	=	Doublet (for NMR spectra)
dd	=	Doublet of doublet (for NMR spectra)
ddd	=	Doublet of doublet of doublet (for NMR spectra)
DMSO	=	Dimethylsulfoxide
δ	=	Chemical shift
EIMS	=	Electron impact mass spectrum
ev	=	Electron volt
g	=	Gram
^1H NMR	=	Proton nuclear magnetic resonance
HR-FAB-MS	=	High resolution fast atom bombartment mass spectrum
Hz	=	Hertz
IR	=	Infrared
J	=	Coupling constant
Kg	=	Kilogram
M^+	=	Molecular ion
m	=	Multiplet
MeOH	=	Methanol
mg	=	Milligram
MHz	=	Mega Hertz
ml	=	Milliliter
mm	=	Millimeter
μm	=	Micrometer
m/z	=	Mass to charge ratio
MS	=	Mass spectrum
NMR	=	Nuclear magnetic resonance
No.	=	Number
nm	=	Nanometer
ν_{max}	=	Wave number at maximum absorption
s	=	Singlet (for NMR spectra)
spp.	=	Species
t	=	Triplet (for NMR spectra)
TLC	=	Thin layer chromatography

TMS = Tetramethylsilane
UV = Ultraviolet



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย