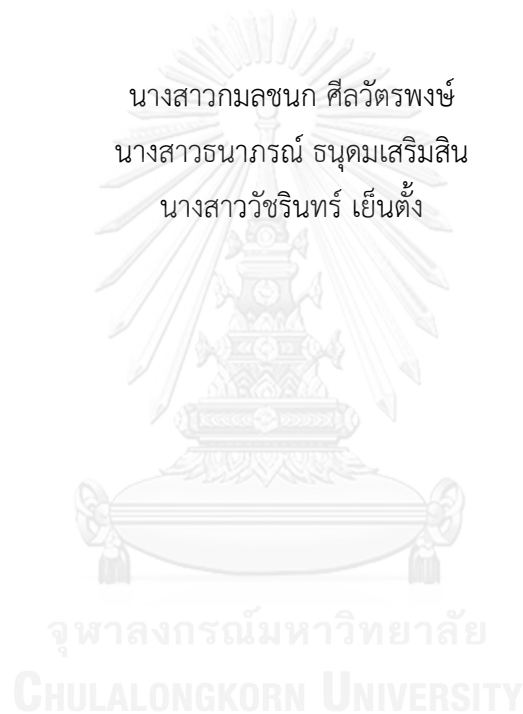


สารบัญยังไประหว่างปกเชียงดา



โครงการปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เภสัชศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชศาสตร์

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
ปีการศึกษา 2557  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

Lipase Inhibitors From *Gymnema inodorum*

Kamolchanok Silawatpong  
Tanaporn Thanudomsersin  
Wacharin Yentung



A Senior Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement

For the doctor of Pharmacy Program in Pharmaceutical Sciences

Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

หัวข้อโครงการปริญญาานิพนธ์	สารยับยั้งไลเปสจากผักเชียงดา
นิสิตผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวกมลชนก ศีลวัตรพงษ์
	นางสาวธนาภรณ์ ธนุดมเสริมสิน
	นางสาววัชรินทร์ เย็นตั้ง
สาขาวิชา/ภาควิชา	การค้นพบและพัฒนายา/เภสัชเวชและเภสัชพันธุศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์	รศ. ภก. ดร.บุญชู ศรีตุลารักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ. ภญ. ดร.ทักษิณา ชวนอาษา

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้โครงการปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต

..... คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เภสัชกรหญิง ดร.รุ่งเพชร สุกุลบำรุงศิลป์)

..... ประธานสาขาการค้นพบและพัฒนายา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เภสัชกร สุรพงษ์ เก็งทอง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ เภสัชกร ดร.บุญชู ศรีตุลารักษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เภสัชกรหญิง ดร.ทักษิณา ชวนอาษา)

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

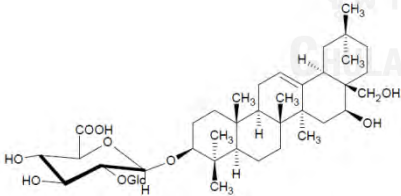
## บทคัดย่อปริญญาานิพนธ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	: สารยับยั้งไลเปสจากผักเชียงดา		
หัวหน้าโครงการ	: นางสาววัชรินทร์ เย็นตั้ง	5336568933	
ผู้ร่วมโครงการ	: นางสาวกมลชนก ศีลวัตรพงษ์	5336501833	
	: นางสาวธนาภรณ์ ธนุดมเสริมสิน	5336534533	
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รศ. ภก. ดร.บุญชู ศรีตุลารักษ์, ผศ. ภญ. ดร.ทักษิณา ชวนอาษา		
สาขา/ภาควิชา	: สาขาการค้นพบและพัฒนายา/ภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์		

ปัญหาภาวะอ้วนเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เพราะฉะนั้นการลดอัตราการเกิดโรคอ้วนจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก หนึ่งในการรักษาโรคอ้วนด้วยการใช้ยาเป็นวิธีหนึ่งที่มีการใช้กัน โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองให้มีข้อบ่งชี้ในผู้ที่เป็นโรคอ้วนและสามารถจำหน่ายได้ตามร้านยาเพียงชนิดเดียว คือ Orlistat ซึ่งมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ซึ่งมีหน้าที่ย่อยสลายไขมันจากอาหารที่อยู่ในรูปไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นไขมันที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นกรดไขมันและกลีเซอรอลที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก ดังนั้นการค้นหายาจากพืชสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์นี้ได้จะทำให้การดูดซึมไขมันเข้าสู่ร่างกายลดลง

ผักเชียงดา หรือ *Gymnema inodorum* เป็นพืชในวงศ์ Asclepiadaceae มีสรรพคุณในการลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยมีสารสำคัญที่เป็นตัวออกฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด คือ สารกลุ่ม gymnemic acids ซึ่งสามารถยับยั้งเอนไซม์ alpha-glucosidase ได้ อย่างไรก็ตามพบว่ายังไม่เคยมีรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ของผักเชียงดามาก่อน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าสารสกัดหยาบชั้นเอทานอลของผักเชียงดาที่มีความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรสามารถยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ได้ประมาณร้อยละ 75 ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสารสำคัญที่เป็นตัวออกฤทธิ์ในผักเชียงดาโดยในการศึกษาค้นหานี้สามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้ 1 ชนิด คือ GI1 (ดังรูป) และได้มีการพิสูจน์หาโครงสร้างของสารสกัดจากผักเชียงดาโดยเทคนิคทาง spectroscopy พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีการรายงานมาก่อน อย่างไรก็ตามเมื่อนำสารชนิดดังกล่าวมาทดสอบฤทธิ์พบว่า GI1 ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase อีกทั้งเมื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระพบว่าสารดังกล่าวไม่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน

รูปแสดงโครงสร้าง GI1



คณะเภสัชศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต.....

บทคัดย่อและฉบับเต็มของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

### Abstract

**Senior project title** : Lipase Inhibitors From *Gymnema inodorum*

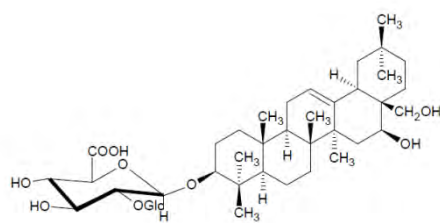
**Students' name** : Miss Wacharin Yentung 5336568933  
 : Miss Kamolchanok Silawatpong 5336501833  
 : Miss Tanaporn Thanudomsermsin 5336534533

**Advisor/Co-advisor** : Assoc. Prof. Boonchoo Sritularak Ph.D.,  
 Assist. Prof. Taksina Chuanasa Ph.D.

**Field/Department** : Drug discovery and development/  
 Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany

Obesity is one of the leading causes of many chronic diseases. As a consequence, a decrease in the chances of obesity is likely to be important. Practically, the effective treatment of patients with obesity medicine is taking medicine which is known as Orlistat. It is an over-the-counter (OTC) medicine available in the marketplace. Due to the mechanism of Orlistat, it is an inhibitor of pancreatic lipase activity. Moreover, its function is to digest triglyceride from a large lipid molecule to a small fatty acid and glycerol. Therefore, screening of natural products in discovering new drugs which can inhibit the function of lipase enzyme and decrease in the rate of lipid absorption.

*Gymnema inodorum* is a plant in Asclepiadaceae family which has a property value for reducing blood glucose. The major active substance of this plant is gymnemic acids which can inhibit alpha-glucosidase enzyme. However, the research which focuses on the inhibition of pancreatic lipase enzyme from *G. inodorum* has never been reported. The beginning of the study had found that the crude ethanol extract of *G. inodorum* showed 75% inhibition of pancreatic lipase enzyme at concentration of 1 mg/ml. Hence, the objective of the study is to find active substances in *G. inodorum*.



Structure GI1

In this study, a triterpenoid glycoside, GI1 was isolated from *G. inodorum*. Furthermore, the structure of GI1 was proved by spectroscopy technique and comparison with previously reported data. On the contrary, GI1 was devoid of pancreatic lipase enzyme inhibitory activity and free radical scavenging activity.

Faculty of Pharmaceutical Sciences

Student's signature .....

Chulalongkorn University

Advisor's signature

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## คำนำ

โครงการปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ สาขาเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์ให้บัณฑิตเภสัชศาสตร์ได้ฝึกฝนตนเองให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีความรู้ความสามารถในการวางแผนการดำเนินงาน สามารถร่วมพัฒนาและสร้างสรรค์งานทางด้านเภสัชศาสตร์จากองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการสอน

รายงานโครงการปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลการวิจัยภายใต้หัวข้อเรื่อง สารยับยั้งไลเปสจากผักเชียงดา โดยเนื้อหาของรายงานฉบับนี้ประกอบด้วยความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาของการวิจัยในครั้งนี้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้รวมถึงรายละเอียดขั้นตอนเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ และนำเสนอผลการวิจัยที่ได้พร้อมทั้งการสรุปและอภิปรายผลการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้รายงานฉบับนี้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ที่สนใจศึกษา

รายงานโครงการปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นด้วยความตั้งใจของคณะผู้วิจัย ทางคณะผู้วิจัยจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ทำการศึกษา

คณะผู้จัดทำ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาโครงการปริญญาโทฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ รศ.ภก.ดร.บุญชู ศรีตุลารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และ ผศ.ภญ.ดร.ทักษิณา ชวนอาษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการนี้ ตลอดจนให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อโครงการนี้จนกระทั่งโครงการปริญญาโทฉบับนี้และรายงานปริญญาโทฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ในภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชพันธุศาสตร์ ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทำโครงการนี้



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปริญญาานิพนธ์ภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อปริญญาานิพนธ์ภาษาอังกฤษ.....	ข
คำนำ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ (Introduction).....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature review).....	3
โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกิน.....	3
ข้อมูลการศึกษาของสมุนไพรในสกุล <i>Gymnema</i> .....	13
บทที่ 3 วัสดุและวิธีดำเนินการวิจัย (Materials and methods).....	18
อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	18
สารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย.....	19
ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการวิจัย.....	19

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



วิธีการศึกษา.....	19
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	29
รายการอ้างอิง (Reference).....	30
ภาคผนวก.....	33



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงรายการยาที่องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาอนุมัติ ให้ใช้ในผู้ที่มีปัญหาโรคอ้วน.....	7
ตารางที่ 2 แสดงชื่อและส่วนที่ใช้ของสมุนไพรที่มีการนำมาใช้ในผู้ที่มีปัญหาโรคอ้วน.....	9
ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีที่สกัดได้จากใบของผักเชียงดา.....	17
ตารางที่ 4 แสดงชนิดสาร, ปริมาณที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลอง.....	24
ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่า chemical shift ของคาร์บอนตำแหน่งต่างๆจาก $^{13}\text{C}$ NMR.....	27



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แสดงต้น <i>Gymnema sylvestre</i> .....	13
รูปที่ 2 แสดงต้นผักเชียงดา.....	14
รูปที่ 3 แสดงต้นผักเชียงดา.....	15
รูปที่ 4 แสดงใบผักเชียงดา.....	15
รูปที่ 5 แสดงดอกผักเชียงดา.....	16
รูปที่ 6 แสดงผลผักเชียงดา.....	16
รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างของ GiA-1, GiA-2, GiA-5 และ GiA-7.....	17
รูปที่ 8 แสดงใบของผักเชียงดา.....	19
รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนการสกัดแยกสารจากใบของผักเชียงดา.....	20
รูปที่ 10 แสดงการนำสารสกัดในชั้น butanol มาแยกสกัดต่อโดยใช้ methanol:ethyl acetate ที่อัตราส่วนต่างๆกันเป็นตัวทำละลาย.....	21
รูปที่ 11 แสดงแผ่น TLC ในการแยกสารสำหรับวิธี column chromatography.....	22
รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งของชุดสารที่ใส่ใน 96-well microtiter plate.....	24
รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งของชุดสารที่ใส่ใน 96-well microtiter plate.....	25
รูปที่ 14 แสดงโครงสร้างสาร GI1.....	28
รูปที่ 15 แสดงโครงสร้างสาร GI1.....	29

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

%	=	ร้อยละ
/	=	ต่อ (อัตราส่วน)
C	=	องศาเซลเซียส
$\alpha$	=	alpha
$\beta$	=	beta
kg	=	kilogram (กิโลกรัม)
g	=	gram (กรัม)
mg	=	milligram (มิลลิกรัม)
m	=	meter (เมตร)
cm	=	centimeter (เซนติเมตร)
mm	=	millimeter (มิลลิเมตร)
nm	=	nanometer (นาโนเมตร)
L	=	liter (ลิตร)
ml	=	milliliter (มิลลิลิตร)
$\mu$ l	=	microliter (ไมโครลิตร)
M	=	molarity
mM	=	millimolar
nM	=	nanomolar
N	=	normality
d	=	day (วัน)

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
 TLC = Thin layer chromatography  
 เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
 are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

UV = ultraviolet

ppm = parts per million

Hz = hertz



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

# บทที่ 1

## บทนำ (Introduction)

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าค่านิยมในเรื่องของการรับประทานอาหารได้เปลี่ยนแปลงไปจากอดีตอย่างมาก โดยพบว่าสังคมปัจจุบันนั้นจะนิยมบริโภคอาหารจำพวกงานด่วนมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาหารเหล่านี้มักจะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและไขมันเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังพบว่ามีความนิยมในการบริโภคผักและผลไม้ลดลง ประกอบกับวิถีชีวิตของคนในยุคปัจจุบันที่มีแนวโน้มดำเนินชีวิตประจำวันเป็นการนั่งอยู่กับที่และมีการออกกำลังกายที่ลดลง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อสมดุลการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ทำให้คนในยุคปัจจุบันมีแนวโน้มน้ำหนักเพิ่มขึ้น มีความเสี่ยงต่อการมีภาวะน้ำหนักเกินหรือเป็นโรคอ้วนเพิ่มมากขึ้น

ภาวะน้ำหนักเกินหรือภาวะโรคอ้วนเป็นภาวะที่ร่างกายมีปริมาณไขมันสะสมมากเกินไปกว่าปกติจนมีผลกระทบต่อร่างกาย โดยเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคเรื้อรังหรือทำให้ระบบต่างๆของร่างกายทำงานผิดปกติไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ซึ่งโรคที่ตามมาหลังจากโรคอ้วนนั้นมักเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาได้นอกจากการควบคุมอาหารเพื่อลดการดำเนินไปของโรคเท่านั้น อาทิเช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคข้อเข่าเสื่อม<sup>1</sup> ดังนั้นการป้องกันและลดอัตราการเกิดโรคอ้วนจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยการลดความอ้วนนั้นมีด้วยกันหลายทางเลือก ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้ยาทั้งยาแผนปัจจุบันและสมุนไพร และการผ่าตัด<sup>2,3</sup> ซึ่งการผ่าตัดลดน้ำหนักจะใช้เฉพาะในกรณีที่รักษาด้วยทางเลือกอื่นไม่ได้ผลเท่านั้น

การใช้ยาเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีการใช้ควบคู่ไปกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยปัจจุบันองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USFDA) มีการรับรองผลิตภัณฑ์ยาที่มีข้อบ่งใช้ในผู้ที่เป็นโรคอ้วน ซึ่งมีเพียงชนิดเดียวที่สามารถจำหน่ายได้ตามร้านยา คือ Orlistat โดยมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase<sup>4</sup> ซึ่งมีหน้าที่ย่อยสลายไขมันจากอาหารที่อยู่ในรูปไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นไขมันขนาดโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นกรดไขมันและกลีเซอรอลที่มีขนาดโมเลกุลเล็กซึ่งสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ ดังนั้น การค้นหาสารจากพืชสมุนไพรที่สามารถไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์นี้ได้จะทำให้ปริมาณการดูดซึมไขมันเข้าสู่ร่างกายลดลง

“ผักเชียงดา” หรือมีชื่อเรียกตามท้องถิ่นว่า ผักเชียง (มัง) ผักเชียง (ไต้ลือ) ผักจินดา ผักเจียงดาหรือ ผักกูด และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Gymnema inodorum* (Lour.) Decne. อยู่ในวงศ์ Asclepiadaceae โดยลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักเชียงดาเป็นไม้เถาเลื้อยยาวสีเขียว เส้นผ่าน

บทที่ 1 ของ 10.515 ใช้อย่างถูกต้องที่ดอยตุงตมต้นฉบับวิทยุยานิพนธ์ที่ 5 มีงานค้นคว้าวิจัยจาก (อน)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญาานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

น้ำมัน ใบเดี่ยวรูปกลมรี ฐานใบมน ปลายแหลม ขอบใบเรียบ ใบสีเขียวเข้ม หน้าใบ (upper epidermis) มีสีเขียวเข้มกว่าหลังใบ (lower epidermis) ใบออกจากข้อเรียงเป็นคู่ตรงข้ามกัน มีช่อดอกแน่นสีขาวอมเขียวอ่อน ดอกย่อยกลมเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-6 mm มีผลเป็นฝักคู่ เป็นฝักที่ทางภาคเหนือนิยมนำมาแกงเป็นอาหาร<sup>5</sup> จากการศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่าฝักเชียงดา มีสรรพคุณในการลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยสารสำคัญที่เป็นตัวออกฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด คือ สารกลุ่ม gymnemic acids ซึ่งออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ alpha-glucosidase อย่างไรก็ตามพบว่า ยังไม่เคยมีรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ของฝักเชียงดามาก่อน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสารออกฤทธิ์ในฝักเชียงดา เพื่อนำฝักเชียงดาไปพัฒนาเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารให้เป็นที่เลือกสำหรับผู้ที่เป็นโรคอ้วนต่อไปและอาจนำฝักเชียงดาไปใช้ในรูปแบบการรับประทานโดยตรงเพื่อเสริมฤทธิ์กับการรับประทานยา โดยจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าสารสกัดหยาบชั้นเอทานอลของฝักเชียงดาที่มีความเข้มข้น 1 mg/ml สามารถยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ได้ร้อยละ 75

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสกัดสารบริสุทธิ์ที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase จากฝักเชียงดา
2. เพื่อศึกษาและพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีของสารบริสุทธิ์ที่แยกได้

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase
2. ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสารสกัดที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด  
The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature review)

#### โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกิน

โรคอ้วน (Obesity) หรืออาจเรียกว่าภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) คือภาวะที่ร่างกายมีปริมาณไขมันสะสมมากเกินกว่าปกติจนมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยปัจจุบันโรคอ้วนนั้นมีอุบัติการณ์เกิดโรคที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว พบว่าในปีพ.ศ. 2557 ประชากรทั่วโลกกว่า 1.9 พันล้านคนมีภาวะน้ำหนักเกิน ซึ่งในจำนวนนี้กว่า 600 ล้านคนเป็นโรคอ้วน ถือได้ว่าอุบัติการณ์เกิดโรคอ้วนทั่วโลกเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจากปีพ.ศ. 2523<sup>6</sup> ส่วนในประเทศไทยนั้นสำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) และสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล รายงานว่าประชากรไทยมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับปีพ.ศ. 2534 – 2552 และพบว่าประชากรไทยมีอุบัติการณ์เกิดโรคอ้วนสูงสุดเป็นอันดับ 2 จากทั้งหมด 10 ประเทศในอาเซียน ซึ่งแนวโน้มการเกิดโรคอ้วนในประชากรไทยคาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต<sup>7</sup>

องค์การอนามัยโลกได้แบ่งประเภทของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในผู้ใหญ่จาก BMI (Body mass index) ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาที่พบว่า BMI นั้นมีความสัมพันธ์อย่างมากกับปริมาณไขมันในร่างกาย และขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น<sup>8</sup> โดยสามารถคำนวณค่า BMI ได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$BMI = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง}^2 \text{ (เมตร)}}$$

ผู้ที่มี BMI มากกว่าหรือเท่ากับ 25 kg/m<sup>2</sup> ถือว่าเป็นผู้มีภาวะน้ำหนักเกิน

ผู้ที่มี BMI มากกว่าหรือเท่ากับ 30 kg/m<sup>2</sup> ถือว่าเป็นผู้มีภาวะโรคอ้วน<sup>6</sup>

โดยการเกิดภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนนั้นมาจากภาวะที่ร่างกายได้รับแคลอรีจากการรับประทานอาหารต่างๆมากกว่าการเผาผลาญแคลอรีในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีสาเหตุหลักต่างๆ ดังนี้

1. ภาวะโภชนาการ<sup>9</sup> ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าวัฒนธรรมการบริโภคอาหารแบบชาวตะวันตกมีการแพร่หลายเป็นอย่างมาก เช่น อาหารจำพวกจานด่วนที่ส่วนมากประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และน้ำตาลเป็นหลัก ขนมขบเคี้ยวที่มีปริมาณเกลือเป็นจำนวนมาก น้ำหวานและน้ำอัดลมต่างๆ นอกจากนี้ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าผู้คนมีแนวโน้มการบริโภคผักและผลไม้ลดลง โดยจากรายงาน

บทคัดย่อและบทคัดย่อฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทและปริญญาเอกในบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา (CUIR) เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทและปริญญาเอกที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปปรับประมาณผักและผลไม้ไม่น้อยกว่าครึ่งจากเกณฑ์ที่กำหนดหรือเพียงร้อยละ 17.7 ลดลงจากร้อยละ 21.9 ในปีพ.ศ. 2546-2547<sup>10</sup> จากพฤติกรรมกรรมการบริโภคที่ได้กล่าวมาทำให้ร่างกายได้รับปริมาณแคลอรีที่มากเกินไปเกินความต้องการของร่างกายจึงเกิดปัญหาภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนขึ้นได้

2. กิจกรรมทางกาย<sup>9</sup> อย่างที่ทราบว่าการเคลื่อนไหวร่างกายที่เพียงพอ เช่น การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอสามารถป้องกันการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้ แต่ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตของคนในสังคมไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การเดินทาง หรือการพักผ่อนหย่อนใจ ส่วนใหญ่จะเป็นการนั่งอยู่กับที่หรือไม่เคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การขับรถแทนการเดิน การใช้ลิฟต์แทนการขึ้น-ลงบันได การนั่งดูโทรทัศน์หรือทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน เพราะฉะนั้นการดำเนินชีวิตประจำวันในลักษณะนี้จึงเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนได้
3. ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม<sup>11</sup> จากการศึกษาพบว่ารายได้ของครอบครัวและระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดโรคอ้วนของผู้ใหญ่ทั้งเพศหญิงและเพศชาย โดยพบว่าผู้ใหญ่เพศชายมีอัตราการเกิดโรคอ้วนเพิ่มขึ้นเมื่อมีรายได้มากขึ้น ส่วนเพศหญิงพบว่ามีอัตราการเกิดโรคอ้วนเพิ่มขึ้นเมื่อมีรายได้ครอบครัวลดลงและระดับการศึกษาลดลง
4. ยาและสารเคมี<sup>12</sup> เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับสเตียรอยด์ ยาคุมกำเนิด อาจมีผลข้างเคียงทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น
5. การนอนหลับ จากการศึกษาพบว่าผู้ที่นอนหลับในตอนกลางคืนน้อยกว่า 7 ชั่วโมงต่อวันมีอัตราการเกิดโรคอ้วนมากกว่าผู้ที่พักผ่อนเพียงพอ<sup>13</sup>
6. อากาศชื้นแฉะ พบว่าผู้ที่มีอากาศชื้นแฉะจะมีโอกาสเกิดโรคอ้วนถึงร้อยละ 58<sup>14</sup>
7. พันธุกรรมและโรคประจำตัว<sup>12</sup> เช่น โรคเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ และ Cushing syndrome

ซึ่งภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนนั้นถือเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคเรื้อรังต่างๆหรือทำให้ระบบต่างๆของร่างกายทำงานไม่ปกติไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ดังนี้<sup>9</sup>

1. โรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากการสำรวจพบว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าปกติถึง 2 และ 3 เท่าตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากความอ้วนมีแนวโน้มทำให้ร่างกายเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินได้
2. โรคหัวใจและหลอดเลือด จากผลที่ร่างกายสะสมปริมาณไขมันไว้มากในผู้ป่วยโรคอ้วนนั้นจะทำให้โครงสร้างและกลไกการทำงานของหัวใจต้องมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ผนังของหัวใจจะโตขึ้น เพื่อทำหน้าที่ปั๊มส่งเลือดไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกายในปริมาณมากขึ้น, หลอดเลือดหัวใจแข็งตีบ ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้

**บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR) เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด**

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

3. โรคมะเร็ง การเกิดโรคมะเร็งนั้นมีความเกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ กิจกรรมทางกายและปริมาณไขมันในร่างกาย โดยจากการศึกษาพบว่าการหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งได้
4. โรคความดันโลหิตสูง ผู้ที่เป็นโรคอ้วนจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าคนปกติถึง 6 เท่า
5. โรคไตและโรคตับ เนื่องจากความอ้วนเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคไตและทำให้มีปริมาณไขมันที่ตับสูงขึ้น
6. ความผิดปกติทางจิต นอกจากโรคอ้วนจะมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดปัญหาทางกายภาพของร่างกายแล้ว ยังพบว่าโรคอ้วนนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดปัญหาทางด้านจิตใจ เช่น ภาวะซึมเศร้า, โรคเครียด, โรคจิตเภท, โรคอารมณ์แปรปรวน
7. ระบบทางเดินหายใจผิดปกติ เช่น หายใจลำบาก หอบหืด เนื่องจากการทำงานของปอดลดลง
8. โรคและอาการอื่นๆ เช่น ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ, ข้อเสื่อมและข้ออักเสบ, นิ้วในถุงน้ำดี, ความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์

จะเห็นได้ว่าภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนนั้นไม่เพียงส่งผลต่อปัญหาทางด้านสุขภาพ แต่ยังส่งผลถึงปัญหาด้านจิตใจ สังคม และเศรษฐกิจ จะเห็นได้จากในปัจจุบันมีหลายประเทศทั่วโลกได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดจากโรคอ้วนโดยใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากเพื่อจัดการหาวิธีในการรักษาและป้องกันการเกิดโรคอ้วน นอกจากนี้ยังสามารถชะลอการเกิดปัญหาสุขภาพอื่นๆที่อาจตามมาได้อีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันมีแนวทางในการจัดการภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนแบ่งออกเป็น 3 ทางเลือกดังนี้

#### 1. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม<sup>2</sup>

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภค โดยผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนนั้นควรได้รับการปรับเปลี่ยนภาวะโภชนาการในระยะยาว ควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของปริมาณแคลอรีในอาหารแต่ละชนิด ให้ความใส่ใจในการประเมินคุณค่าทางอาหารบนฉลากอาหารต่างๆ ควรเลือกรับประทานอาหารพวกที่มีปริมาณแคลอรีต่ำ หลีกเลี่ยงอาหารที่มีปริมาณแคลอรีสูง เช่น อาหารที่ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและไขมันปริมาณมาก ลดปริมาณการบริโภค และดื่มน้ำให้เพียงพอ โดยในแต่ละวันควรลดปริมาณแคลอรีให้ได้ประมาณ 500 – 1,000 กิโลแคลอรี ซึ่งจะสามารถลดน้ำหนักได้ประมาณ 0.5 – 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการออกกำลังกาย ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 30 – 45 นาที สัปดาห์ละ 3 – 5 ครั้ง เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นการป้องกันการกลับมาเพิ่มขึ้นของน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในผู้ที่เป็นโรคอ้วนควรเริ่มการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมที่เบาๆก่อน แล้วค่อยๆเพิ่มความหนักขึ้น เช่น เริ่มด้วยการเดิน 10 นาที สัปดาห์ละ 3

บทคัดย่อฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่แสวงหาผลกำไรและสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานวิจัยที่ส่งมา  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ดีกว่าการลดน้ำหนักเพียงอย่างเดียว<sup>3</sup>

2. การใช้ยาแผนปัจจุบันและสมุนไพร

ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนที่มี BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> หรือมี BMI  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup> และมีปัญหาทางสุขภาพอื่นร่วมด้วยควรเริ่มพิจารณาแนวทางการรักษาโดยการใช้ยา โดยในปัจจุบันพบว่ามียาแผนปัจจุบันที่องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USFDA) อนุมัติให้ใช้ในผู้ที่เป็โรคอ้วน ดังนี้



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ตารางที่ 1 แสดงรายการยาที่องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาอนุมัติให้ใช้ในผู้ที่มีปัญหาโรคอ้วน<sup>3</sup>

ชื่อยา	ขนาดการใช้	กลไกการออกฤทธิ์	ผลข้างเคียงที่สำคัญ	ข้อห้ามใช้
Phentermine resin (อนุมัติเมื่อ 1960s ให้ใช้ในระยะสั้น)	- AdipexP (37.5 mg) 37.5 mg/d - Ionamin (30 mg) 30–37.5 mg/d	ทำให้เกิดการหลั่ง Norepinephrine	ปวดศีรษะ ความดันโลหิตเพิ่ม อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่ม นอนไม่หลับ ปากแห้ง ท้องผูก เครียด ผื่น เสื่อมสมรรถ ภาพทางเพศ	- มีประวัติโรคหัวใจ, ชัก, ไข้ยา ในทางที่ผิด - ผู้ที่กำลังรับประทาน MAOI, Sympathomimetic amines - โรคความดันโลหิตที่ควบคุม ความดันไม่ได้ - โรคของต่อมไทรอยด์ - ต้อหิน - ตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร
Diethylpropion (อนุมัติเมื่อ 1960s ให้ใช้ในระยะสั้น)	Tenuate (75 mg) 75 mg/d	ทำให้เกิดการหลั่ง Norepinephrine	เหมือน Phentermine resin	เหมือน Phentermine resin
Orlistat (120 mg) (อนุมัติเมื่อ ค.ศ. 1999 ให้ใช้ในระยะยาว)	120 mg วันละ 3 ครั้ง	ยับยั้งเอนไซม์ Pancreatic และ gastric lipase	ลดการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน มีน้ำมันปนออกมากับอุจจาระ มีความ อยากถ่ายอุจจาระบ่อยครั้งกว่าเดิม	- ผู้ที่กำลังรับประทาน Cyclosporine, Levothyroxine, warfarin, antiepileptic drugs
Orlistat (60 mg) (อนุมัติเมื่อ ค.ศ. 1999 ให้ใช้ในระยะยาว)	60–120 mg วันละ 3 ครั้ง	ยับยั้งเอนไซม์ Pancreatic และ gastric lipase	ควบคุมการขับถ่ายลำบาก ปวดมวนไม่ สบายท้อง ผายลม ความผิดปกติที่ตับ	- มีปัญหาในการดูดซึมสารอาหาร - โรคที่ท่อทางเดินน้ำดี - ตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร
Lorcaserin (10 mg) (อนุมัติเมื่อ ค.ศ. 2012 ให้ใช้ในระยะยาว)	10 mg วันละ 2 ครั้ง	5HT <sub>2c</sub> receptor agonist	ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน ปาก แห้ง	- ผู้ที่กำลังรับประทาน SSRI, SNRI/MAOI, St John's wort, Triptans, Bupropion, dextromethorphan - ตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร

ชื่อยา	ขนาดการใช้	กลไกการออกฤทธิ์	ผลข้างเคียงที่สำคัญ	ข้อห้ามใช้
Phentermine (P) Topiramate (T) (อนุมัติเมื่อค.ศ. 2012 ให้ใช้ในระยะยาว)	ขนาดเริ่มต้น : P 3.75 mg/ T 23 mg ขนาดแนะนำ : P 7.5 mg/ T 46 mg วันละ 1 ครั้ง ขนาดสูง : P 15 mg/ T 92 mg วันละ 1 ครั้ง	P : ทำให้เกิดการ หลั่ง Norepinephrine T : ควบคุม GABA receptor	นอนไม่หลับ ปากแห้ง ท้องผูก มีนงง การเปลี่ยนแปลงทางประสาทสัมผัส (paraesthesia) การรับรสเปลี่ยนแปลง (dysgeusia)	- ผู้ที่กำลังรับประทาน MAOI, Sympathomimetic amines - โรคของต่อมไทรอยด์ - ต้อหิน - ตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร
Naltrexone (N) Bupropion (B) (อนุมัติเมื่อค.ศ. 2014 ให้ใช้ในระยะยาว)	ขนาดสูง N 32 mg / B 360 mg ครั้งละ 2 เม็ด วันละ 4 ครั้ง	N : opioid antagonist B : ยับยั้งการ reuptake ของ dopamine และ norepinephrine	มีนงง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก ปวด ศีรษะ	- ผู้ที่กำลังรับประทาน MAOI - โรคความดันโลหิตที่ควบคุม ความดันไม่ได้ - โรคชัก - โรค anorexia nervosa หรือ bulimia - ภาวะขาดยาหรือแอลกอฮอล์
Liraglutide (อนุมัติเมื่อค.ศ. 2014 ให้ใช้ในระยะยาว)	3.0 mg ฉีด	GLP-1 agonist	คลื่นไส้ อาเจียน ตับอ่อนอักเสบ	- มีประวัติโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์, multiple endocrine neoplasia ชนิดที่ 2

นอกจากยาแผนปัจจุบันที่ใช้ในการรักษาภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนแล้ว ในศาสตร์อายุรเวทยังพบว่ามียาสมุนไพรหลากหลายชนิดที่มีการนำมาใช้ในผู้ที่เป็นโรคอ้วนได้ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงชื่อและส่วนที่ใช้ของสมุนไพรที่มีการนำมาใช้ในผู้ที่มีปัญหาโรคอ้วน<sup>15</sup>

ชื่อไทย	ชื่อสันสกฤต	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนที่ใช้
-	Babbula	<i>Acacia arabica</i>	กัม เปลือก ใบ ผล
สีเสียดไทย	Khadira	<i>Acacia catechu</i>	เปลือก แก่นไม้ ดอก
หญ้าพันงูขาว	Apamarga	<i>Achyranthus aspera</i>	ใบ ราก เมล็ด ทั้งต้น
-	Ativisha	<i>Aconitum heterophyllum</i>	ราก เหง้า
ว่านน้ำ	Vacha	<i>Acorus calamus</i>	เหง้า
เสนียด	Vasa	<i>Adathoda vasica</i>	ใบ ราก ดอก
ว่านหางจระเข้	Kumari	<i>Aloe vera</i>	ใบ ราก
พญาสัตบรรณ	Saptaparna	<i>Alstonia scholaris</i>	เปลือก น้ำยาง ดอก
สับปะรด	Ananas	<i>Ananas comosus</i>	ผล
กระทุ่ม	Kadamba	<i>Anthocephalus chinensis</i>	ใบ ราก เปลือก ผล
สะเดาอินเดีย	Nimba	<i>Azadirachta indica</i>	ทุกส่วน
-	Daruharidra	<i>Berberis aristata</i>	ลำต้น ราก ผล
-	Burja	<i>Betula utilis</i>	เปลือก ตา
รักดอก	Arka	<i>Calatropis gigantea</i>	ใบ ราก เปลือก ดอก น้ำ ยาง เมล็ด
อุณอ่อน, ผักไผ่	Priyangu	<i>Calicarpa macrophylla</i>	ใบ ดอก
พริก	Kutavira	<i>Capsicum annuum</i>	ผล
ชุมเห็ดไทย	Chakramardha	<i>Cassia tora</i>	ใบ ราก เมล็ด
เทวมารู	Devadaru	<i>Cedrus deodara</i>	น้ำมันจากแก่น
อบเชยเทศ	Twak	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	ใบ เปลือก น้ำมัน
เครือหมาน้อย, กรุงเขมา	Patha	<i>Cissampelos pareira</i>	ราก ลำต้น
-	Agnimantha	<i>Clerodendrum phlomidis</i>	ใบ ราก ลำต้น
มะพร้าว	Narikela	<i>Cocus nucifera</i>	ดอก ผล ราก น้ำมัน
-	Guggulu	<i>Commiphora Mukul</i>	กัม เรซิน
ผักชี	Dhanyaka	<i>Coriandum sativum</i>	ใบ ผล ทั้งต้น
เอื้องหมายนา	Kebuka	<i>Costus speciosus</i>	เหง้า
เทียนขาว, ยี่หระ	Jeeraka	<i>Cuminum cyminium</i>	เมล็ด
ขมิ้นชัน	Haridra	<i>Curcuma longa</i>	เหง้า
หญ้ากุงะ	Kusa	<i>Desmostachya bipinnata</i>	ราก

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ชื่อไทย	ชื่อสันสกฤต	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนที่ใช้
แห้วประตู่	Kulatta	<i>Dolichos biflorus</i>	เมล็ด
ส้มกุ้ง	Vidanga	<i>Embelia ribes</i>	ผล
มะขามป้อม	Amalaki	<i>Embllica officinalis</i>	ผล
ส้มเช้า	Snuhi	<i>Euphobia nerifolia</i>	ใบ ราก ลำต้น น้ำยาง
-	Hingu	<i>Ferula nortex</i>	กัม เรซิน
มะเดื่อไทย	Udumbara	<i>Ficus Glomerata</i>	เปลือก ผล น้ำยาง
เลียบ, ผักเหือด	Plaksha	<i>Ficus lacor</i>	เปลือก
โพธิ์	Ashwattha	<i>Ficus religiosa</i>	ใบ เปลือก ผล
โพขันทก	Asmanthaka	<i>Ficus rumphii</i>	เปลือก ลำต้น ผล น้ำยาง
-	Vrikshamla	<i>Garcinia indica</i>	เปลือก ราก ผล น้ำมัน
-	Meshashringi	<i>Gymnema sylvestre</i>	ใบ ราก เมล็ด
โมกใหญ่	Kutaja	<i>Holarrhena antidysentrica</i>	เปลือก เมล็ด
-	Pushkaramula	<i>Innula racemosa</i>	ราก
เถาว์ลยไทรสง	Murva	<i>Marsdenia tenacissima</i>	ราก
ขาว			
มะระขี้้นก	Karavellaka	<i>Momordica charantia</i>	ใบ ราก ผล ทั้งต้น
มะรุม	Sigru	<i>Moringa oleifera</i>	เปลือก ราก เมล็ด
-	Tinisa	<i>Ougenia dalbergioides</i>	แก่นไม้
โกฐ	Katuka	<i>Picrorhiza kurroa</i>	ราก
ตีป्लीอินเดียน	Chavya	<i>Piper chaba</i>	ราก ผล
ตีป्ली	Pippali	<i>Piper longum</i>	ราก ผล
พริกไทย	Maricha	<i>Piper nigrum</i>	ผล
เจตมูลเพลิงขาว	Chitraka	<i>Plumbago zeylanica</i>	เปลือก ราก
หยีน้ำ	Karanja	<i>Pongamia pinnata</i>	ราก ผล เมล็ด น้ำมัน
-	Bijaka	<i>Pterocarpus marsupeum</i>	แก่นไม้
-	Madanaphala	<i>Randia dumetorum</i>	ผล
ไม้หอมแก่น	Candana	<i>Santalum album</i>	แก่นไม้
จันทร์			
บัวหิมะ	Kushta	<i>Saussurea lappa</i>	ราก
มะต้อมเสื่อ	Munditaka	<i>Sphaeranthus indicus</i>	ทั้งต้น
-	Patala	<i>Stereosprimum sauvealens</i>	ใบ ราก เปลือก ดอก เมล็ด
เหมือด	Lodhra	<i>Symplocos racemosa</i>	เปลือก
สมอเทศ	Arjuna	<i>Terminalia arjuna</i>	ใบ ราก เปลือก
สมอพิเภก	Bibhitaka	<i>Terminalia bellerica</i>	ผล
สมอไทย	Haritaki	<i>Terminalia chebula</i>	ผล

บทคัดย่อและเพิ่มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นเพิ่มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.







ซึ่งในธรรมชาติพบว่ามีสารจากสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ได้ เช่น saponins, polyphenols, flavonoids, และ caffeine

- การลดกระบวนการสร้างเซลล์ไขมัน

จากการศึกษาพบว่าสารจากสมุนไพรในธรรมชาติหลายชนิดมีคุณสมบัติสามารถลดปริมาณ transcriptional factors ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเซลล์ไขมันได้ เช่น quercetin, kaempferol, catechin และ flavonoids ที่สามารถพบได้ในผลไม้และชาเขียว

- การเพิ่มกระบวนการสลายเซลล์ไขมัน เป็นการลดปริมาณไขมันที่ร่างกายสะสมไว้

- กระบวนการสร้างความร้อนให้ร่างกาย

การสร้างความร้อนให้ร่างกายนั้นเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้พลังงานอย่างมาก ดังนั้นจึงเป็นการเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย และสามารถทำให้น้ำหนักลดลงได้ โดยในสมุนไพรพบว่ามีสารเคมีที่สามารถเพิ่มการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้น เช่น caffeine และ capsaicin

### 3. การผ่าตัด<sup>2</sup>

การผ่าตัดเพื่อลดน้ำหนักนั้นถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่เป็็นโรคอ้วนที่มี BMI  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> หรือผู้ที่มี BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> และมีปัญหาทางสุขภาพอื่นร่วมด้วย ซึ่งการผ่าตัดลดน้ำหนักนี้จะใช้เฉพาะในกรณีที่รักษาด้วยทางเลือกอื่นไม่ได้ผล โดยการผ่าตัดนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

- Vertical Banded Gastroplasty สามารถลดปริมาณการบริโภคอาหาร โดยไม่มีผลต่อระบบทางเดินอาหาร

- Roux-en-Y gastric bypass เป็นผ่าตัดให้กระเพาะอาหารมีขนาดเล็กลงและเชื่อมกับลำไส้เล็กส่วนกลางโดยตรง เป็นการหลีกเลี่ยงลำไส้เล็กส่วนต้นซึ่งเป็นส่วนที่มีการดูดซึมไขมันมากที่สุด เพราะฉะนั้นปริมาณไขมันที่ถูกดูดซึมจึงลดลงอย่างมาก

ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนจะได้รับการรักษาด้วยทางเลือกใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพร่างกายของแต่ละบุคคล โรคประจำตัว และดุลพินิจของแพทย์ โดยในที่นี้จะสนใจแนวทางการรักษาด้วยสมุนไพร อย่างที่กล่าวไปแล้วว่าในศาสตร์อายุรเวทมีสมุนไพรหลากหลายชนิดสามารถนำมาใช้ในการลดน้ำหนัก ซึ่งสมุนไพรในสกุล *Gymnema* ก็เป็นหนึ่งในสมุนไพรที่มีการระบุไว้ในศาสตร์อายุรเวทที่มีความน่าไว้อย่างมาก

**บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)**

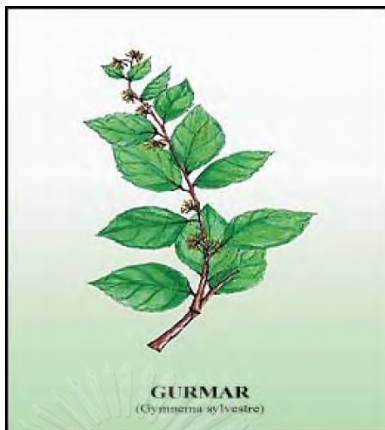
**เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด**

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## ข้อมูลการศึกษาสมุนไพรสกุล *Gymnema*

### A. *Gymnema sylvestre*



รูปที่ 1 แสดงต้น *Gymnema sylvestre*<sup>17</sup>

*Gymnema sylvestre* เป็นพืชในวงศ์ Asclepiadaceae โดยมีถิ่นกำเนิดในพื้นที่เขตร้อนทางทวีปเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ *G. sylvestre* เป็นที่รู้จักในสมุนไพรที่ใช้สำหรับลดระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งพบการใช้ในศาสตร์อายุเวทของอินเดียมานานกว่า 2,000 ปี โดยส่วนสำคัญที่ถูกนำมาใช้ คือ ส่วนของใบ ปัจจุบันมีการทดลองทางคลินิกที่ศึกษาการใช้สารสกัดจากใบของ *G. sylvestre* เพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด<sup>18</sup> โดยฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบของ *G. sylvestre* ถูกรายงานเป็นครั้งแรกในปลายปีค.ศ. 1920 พบว่าฤทธิ์ดังกล่าวเป็นผลมาจากสารในกลุ่มของ gymnemic acid โดยมีการรายงานว่าสารสกัดจากใบของ *G. sylvestre* สามารถเพิ่มระดับฮอร์โมนอินซูลินได้ จากการศึกษาทำการทดลองในสัตว์ทดลองและกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดีเชื่อว่า กลไกดังกล่าวเกิดจากการกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์บริเวณตับอ่อนที่ทำหน้าที่ในการหลั่งฮอร์โมนอินซูลิน จึงส่งผลให้ระดับฮอร์โมนอินซูลินสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาอื่นที่แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบของ *G. sylvestre* สามารถลดการดูดซึมกลูโคสในบริเวณลำไส้ เพิ่มการนำกลูโคสกลับเข้าไปใช้ในเซลล์และยับยั้งการกระตุ้นตับเพื่อผลิตกลูโคสของฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต เป็นผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง<sup>19</sup>

นอกจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดแล้ว ยังพบว่า *G. sylvestre* มีฤทธิ์ในการลดระดับไตรกลีเซอไรด์, คอเลสเตอรอล, VLDL (very low density lipoprotein) และ LDL (low density lipoprotein) ในสัตว์ทดลองได้<sup>20</sup> โดยจากการศึกษาพบว่ากลไกในการลดระดับไขมันดังกล่าวเป็นผลมาจากการลดปริมาณการสร้างไขมัน เพิ่มกระบวนการในการเผาผลาญไขมัน หรือเกิดการดูดซึมของไขมันบริเวณลำไส้ลดลง<sup>21</sup>

นอกจากนี้จากการศึกษาของ Preuss และคณะในปีค.ศ. 2005 ที่ได้ทำการทดลองในกลุ่มอาสาสมัครโดยให้รับประทานสารสกัดจากใบ *G. sylvestre* ขนาด 400 mg ร่วมกันรับประทานลดเป็นข้อมูลเพิ่มเติมของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ความอ้วนอื่นๆ ผลการทดลองพบว่าสามารถลดน้ำหนักตัวโดยรวมของกลุ่มอาสาสมัครได้ อย่างไรก็ตามกลไกในการลดน้ำหนักดังกล่าวของสารสกัดจากใบของ *G. sylvestre* ยังไม่ปรากฏชัดเจน<sup>22</sup>

ในการศึกษาของ Shigematsu และคณะในปีค.ศ. 2001 ได้ทำการวัดระดับไขมันในเลือดของหนูแรทหลังจากได้รับสารสกัดจาก *G. sylvestre* โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มหนูแรทที่ได้รับ chitosan ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ในการลดระดับไขมันในเลือดที่มีประสิทธิภาพ พบว่าสารสกัดจาก *G. sylvestre* มีฤทธิ์ในการลดน้ำหนักตัวในหนูแรทและลดระดับของไตรกลีเซอไรด์ แต่ไม่มีฤทธิ์ในการลดระดับไขมันทั้งหมดในเลือดและเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับ chitosan แล้วพบว่าสารสกัดจาก *G. sylvestre* มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า<sup>23</sup>

จากการค้นพบฤทธิ์ในการลดระดับไตรกลีเซอไรด์ รวมถึงลดน้ำหนักตัวโดยรวมของหนูแรทในสารสกัดที่ได้จาก *G. sylvestre* ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกันกับผักเชียงดาทำให้คณะผู้จัดทำมีความสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ในการลดระดับไขมันในผักเชียงดา โดยจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าสารสกัดหยาบในชั้นเอทานอลของผักเชียงดาที่ความเข้มข้น 1 mg/ml สามารถยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ได้ร้อยละ 75 ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจจะศึกษาหาสารที่ออกฤทธิ์ในผักเชียงดาต่อไป

#### B. *Gymnema inodorum*



รูปที่ 2 แสดงต้นผักเชียงดา<sup>5</sup>

- ข้อมูลทั่วไป

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gymnema inodorum* Decne.

*Gymnema inodorum* (Lour.) Decne.

วงศ์ Asclepiadaceae

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ชื่ออื่น เชียงดา, เจียงดา, ผักเจียงดา, ผักเชียงดา, ผักกูด, ผักจินดา, ผักแข่งดา,  
ผักม้วนไก่, ผักเซ็ง, ผักวัน, ผักฮ่อนไก่, ผักฮ้วน และเครือจันปา

- สรรพคุณพื้นบ้าน แก้ไข้ แก้หวัด แก้แพ้ รักษาโรคท้องผูก บำรุงตับอ่อน ลดระดับน้ำตาลในเลือดของโรคเบาหวาน โดยใช้ยอดอ่อนหรือใบอ่อนต้มกับน้ำจนเดือด ต้มขณะอุ่นแทนน้ำวันละ 2-3 แก้ว สามารถดื่มดื่มได้เรื่อยๆ จะช่วยบำรุงตับอ่อนและลดเบาหวานได้ดี

- ลักษณะทั่วไป



รูปที่ 3 แสดงต้นผักเชียงดา<sup>5</sup>

ต้นผักเชียงดาจัดเป็นไม้เถาเลื้อย มีอายุข้ามปี ความยาวของเถาขึ้นอยู่กับอายุ ลำต้นเป็นสีเขียว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5-5 cm ทุกส่วนที่อยู่เหนือดินของต้นจะมีน้ำยางสีขาวคล้ายน้ำนม



รูปที่ 4 แสดงใบผักเชียงดา<sup>5</sup>

ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อเป็นคู่ตรงข้ามกัน ลักษณะของใบเป็นรูปรีหรือรูปกลมรี ปลายใบแหลม โคนใบแหลม ส่วนขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบมีขนาดกว้างประมาณ 9-11 cm และยาวประมาณ 14.5-18.5 cm แผ่นใบเป็นสีเขียวเข้ม ท้องใบมีสีอ่อนกว่า ผิวใบเรียบไม่มีขน ก้านใบยาวประมาณ 3.5-6 cm

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.





รูปที่ 5 แสดงดอกผักเชียงดา<sup>5</sup>

ผักเชียงดาออกดอกเป็นช่อแน่นสีขาวอมเขียวอ่อน ดอกย่อยมีขนาดเล็กกลม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5-6 mm



รูปที่ 6 แสดงผลผักเชียงดา<sup>5</sup>

ผักเชียงดาออกผลเป็นฝัก ลักษณะคล้ายรูปกรวยมีสีเขียว ภายในมีเมล็ด

#### - ข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับผักเชียงดา

จากการศึกษาของ Shimizu และคณะในปีค.ศ. 2001 ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีของสารสกัดที่ได้จากผักเชียงดากับฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด พบว่ามีสาร 4 ชนิดที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของผักเชียงดา ได้แก่ GiA-1, GiA-2, GiA-5 และ GiA-7 ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งสารทั้ง 4 ชนิดเป็นอนุพันธ์ของ  $(3\beta,4\alpha,16\beta)$ -16,23,28-dihydroxyolean-12-en-3-yl- $\beta$ -D-glucopyranosiduroic acid<sup>24</sup>

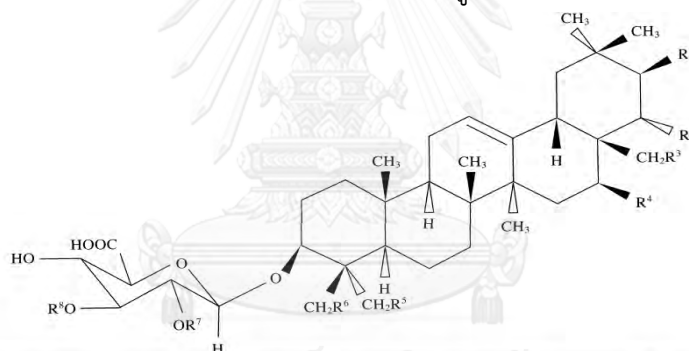
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR) เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีที่สกัดได้จากใบของผักเชียงดา<sup>24</sup>

ชื่อสาร	สูตรโมเลกุล	น้ำหนักโมเลกุล	ชื่อเรียกตาม IUPAC
GiA-1	C <sub>42</sub> H <sub>68</sub> O <sub>14</sub>	796	(3 $\beta$ ,16 $\beta$ ,22 $\alpha$ )-16,28-dihydroxyolean-12-en-3-yl-O- $\beta$ -D-glucopyranosyl- $\beta$ -D-glucopyranosiduronic acid
GiA-2	C <sub>36</sub> H <sub>58</sub> O <sub>10</sub>	650	(3 $\beta$ ,4 $\alpha$ ,16 $\beta$ )-16,23,28-trihydroxyolean-12-en-3-yl- $\beta$ -D-glucopyranosiduronic acid
GiA-5	C <sub>50</sub> H <sub>75</sub> O <sub>17</sub> N	961	(3 $\beta$ ,4 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,22 $\alpha$ )-22-(N-methylantraniloxy)-16,23,28-trihydroxyolean-12-en-3-yl-3-O- $\beta$ -D-glucopyranosyl- $\beta$ -D-glucopyranosiduronic acid
GiA-7	C <sub>44</sub> H <sub>65</sub> O <sub>12</sub> N	799	(3 $\beta$ ,4 $\alpha$ ,16 $\beta$ ,22 $\alpha$ )-22-(N-methylantranil-oxy)-16,23,28-trihydroxyolean-12-en-3-yl- $\beta$ -D-glucopyranosiduronic acid

โดยลักษณะโครงสร้างของสารทั้ง 4 ชนิดดังแสดงในรูปที่ 7



Component	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	R <sup>4</sup>	R <sup>5</sup>	R <sup>6</sup>	R <sup>7</sup>	R <sup>8</sup>
GiA-1	H	H	OH	OH	H	H	$\beta$ -Glu	H
GiA-2	H	H	OH	OH	OH	H	H	H
GiA-5	H	O-NMA	OH	OH	OH	H	H	$\beta$ -Glu
GiA-7	H	O-NMA	OH	OH	OH	H	H	H

$\beta$ -Glu: -  $\beta$ -glucopyranosyl; O - NMA: - O - N-methylantraniloxy.

รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างของ GiA-1, GiA-2, GiA-5 และ GiA-7<sup>24</sup>

จากการทดลองพบว่า GiA-2, GiA-5 และ GiA-7 แสดงฤทธิ์ในการทำให้กล้ามเนื้อเรียบบริเวณลำไส้หนูแรทเกิดการคลายตัวเนื่องจากการลดปริมาณการใช้กลูโคสซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักของกล้ามเนื้อเรียบ นอกจากนี้ GiA-2, GiA-5 และ GiA-7 ยังสามารถลดปริมาณการดูดซึมกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดโดยการยับยั้งการทำงานของตัวขนส่งกลูโคสเข้าเซลล์ และสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดหนูแรทหลังจากได้รับการฉีดสารละลายกลูโคสเข้าเลือดได้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าฤทธิ์ในการยับยั้งการดูดซึมกลูโคสเป็นผลมาจาก CH<sub>2</sub>OH ที่ตำแหน่ง 4 $\beta$  ของส่วน aglycone โดยพบได้ใน GiA-2, GiA-5 และ GiA-7 แต่ไม่พบใน GiA-1 เพราะฉะนั้น GiA-1 จึงไม่มีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด<sup>24</sup>

**บทคัดย่อและเพิ่มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)**

**เป็นเพิ่มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด**

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## บทที่ 3

### วัสดุและวิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

- ปีกเกอร์
- ขวดเก็บ fraction
- Eppendorf tube
- Hot plate
- แผ่น Thin layer chromatography (TLC)
- แท่งคัปรูจตุทำละลายสำหรับทดสอบแผ่น TLC
- Micropipette ขนาด 0.5-10, 2-20, 10-100, 20-200 และ 100-1000  $\mu$ l
- Micropipette tip
- Separatory funnel
- เครื่องกลั่น solvent
- Column สำหรับทำ column chromatography
- เครื่อง vertex
- เครื่อง sonicator
- ภาชนะดูดความชื้น (desicator)
- เครื่องชั่งตวงวัด 2 และ 4 ตำแหน่ง
- เครื่อง rotary evaporator
- เครื่องให้กำเนิดแสง UV
- กล้องถ่ายรูป

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

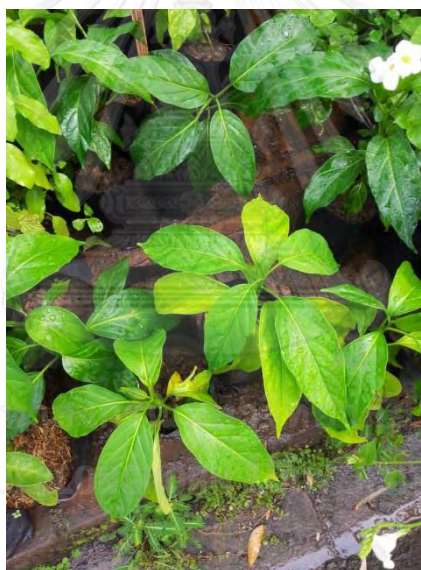
The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

### สารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

- Methanol
- Butanol
- Dichloromethane
- Ethylacetate
- Anisaldehyde
- Acetone
- Purified water

### ตัวอย่างพืชที่ใช้ในงานวิจัย



รูปที่ 8 แสดงใบของผักเชียงดา

### วิธีการศึกษา

1. การสกัดสารจากใบของผักเชียงดา (crude extraction)

นำใบของผักเชียงดาที่ผ่านการอบและบดแล้วมาแช่สกัดใน methanol:water อัตราส่วน 8:2 ปริมาตร 10 L จำนวน 2 ครั้ง จากนั้นนำมากรองและระเหยให้เหลือแค่ชั้นน้ำภายใต้ความดันต่ำด้วย

เครื่อง rotary evaporator  
บทคัดย่อและเพิ่มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

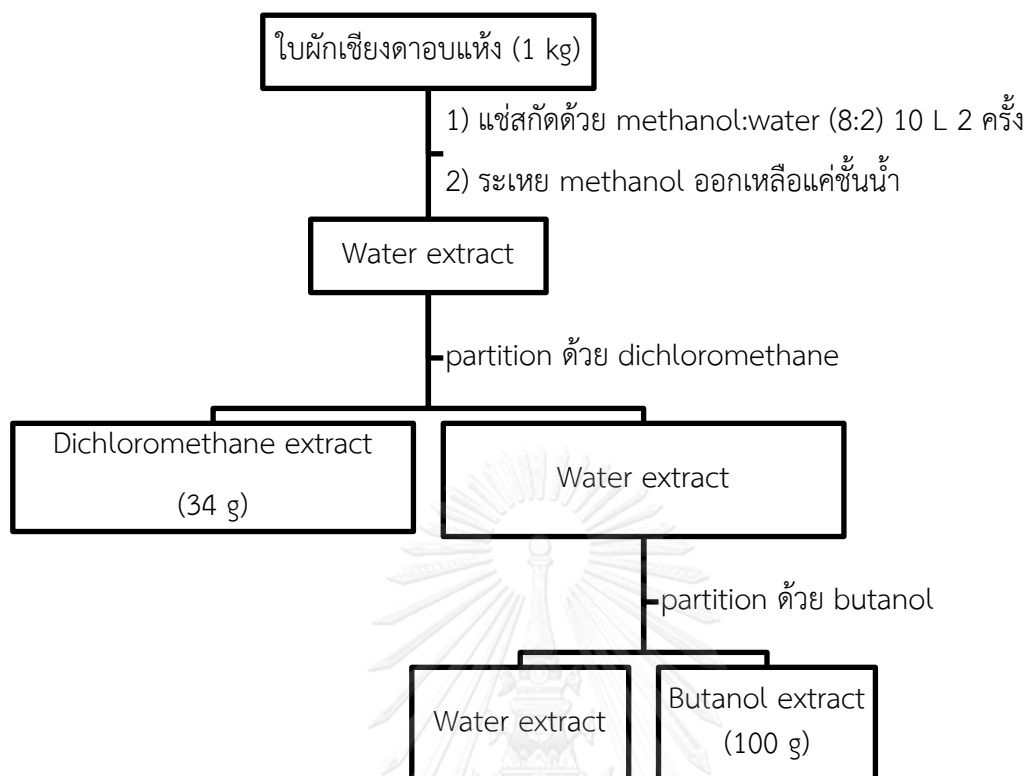
เป็นเพิ่มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



ขั้นตอนโดยรวมของการสกัดและแยกสารจากใบของผักเชียงดาแสดงดังรูป



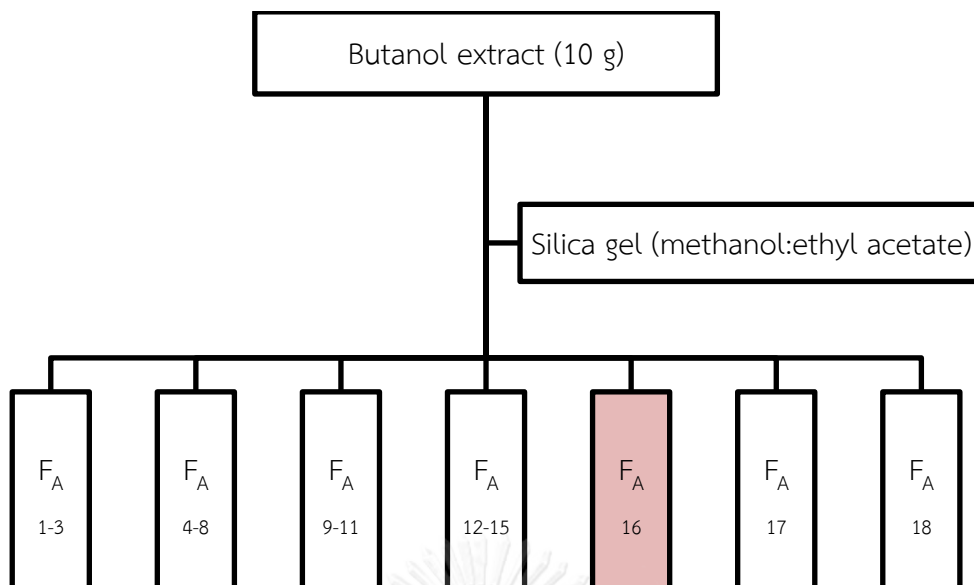
รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนการสกัดแยกสารจากใบของผักเชียงดา

## 2. การสกัดแยกสารจากใบของผักเชียงดาด้วยเทคนิค column chromatography

หลังจากการแช่สกัดใบของผักเชียงดาด้วย methanol:water ในอัตราส่วน 8:2 และนำมาสกัดแยกกลุ่มสารด้วย dichloromethane และ butanol โดยวิธี solvent partitioning จากนั้นจึงนำสารสกัดในชั้น butanol มาแยกสกัดต่อโดยใช้เทคนิค open column chromatography

บทความย่อและเพิ่มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR) เป็นเพิ่มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



รูปที่ 10 แสดงการนำสารสกัดในชั้น butanol มาแยกสกัดต่อโดยใช้ methanol:ethyl acetate ที่อัตราส่วนต่างๆกันเป็นตัวทำละลาย

### 3. การวิเคราะห์สารด้วยวิธี Thin layer chromatography

เทคนิค : one dimension, ascending

ตัวดูดซับ : Silica Gel 60 F<sub>254</sub> (Merck KGaA) Precoated plate

ความหนาของชั้น: 0.2 mm

ระยะทาง : 5.0 cm

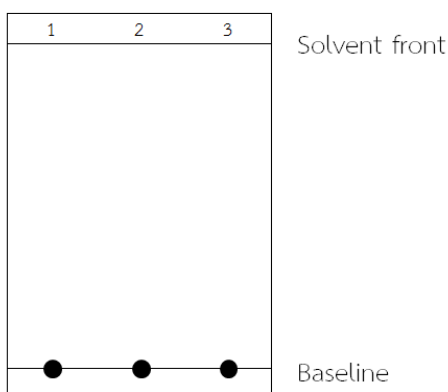
อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (30-35 C)

การตรวจวัด : ส่องภายใต้รังสี UV ที่ความยาวคลื่น 254 และ 365 nm

สารที่ใช้พ่น : Anisaldehyde reagent

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



รูปที่ 11 แสดงแผ่น TLC ในการแยกสารสำหรับวิธี column chromatography

#### 4. การหาโครงสร้างสารด้วยเทคนิค Spectroscopy

- Mass spectrometry
- Nuclear magnetic resonance

#### 5. การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase

##### A. วิธีเตรียมสารที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase

- สารละลายตัวอย่าง ความเข้มข้นเริ่มต้น 1 mg/ml

เตรียมโดยชั่งสารตัวอย่าง 1 mg ละลายด้วย 100% DMSO 1000  $\mu$ l

- สารละลาย 0.1 M Tris buffer (pH 7.4) 40 ml

เตรียมโดยชั่ง Tris buffer 630.56 mg ละลายน้ำ 35 ml จากนั้นปรับ pH ด้วย 1 N HCl จนได้ pH 7.4 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 40 ml

- สารละลาย Orlistat ความเข้มข้น 0.26 mg/ml

เตรียมโดยชั่งสารมาตรฐาน Orlistat 0.26 mg ละลายด้วย 100% DMSO 200  $\mu$ l นำไปปั่นด้วยเครื่อง vertex จนเห็นว่าสารละลายหมดแล้ว จึงเติมน้ำลงไปอีก 800  $\mu$ l เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเป็น 0.26 mg/ml (ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 0.01 mg/ml)

- สารละลาย 50 mM Sodium acetate (pH 5.0) 100 ml

เตรียมโดยชั่ง Sodium acetate 410.15 mg ละลายด้วยน้ำปริมาตร 95 ml จากนั้นปรับ pH ด้วย 1 N HCl จนได้ pH 5.0 แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml

- สารละลาย 0.08% W/V *p*-nitrophenyl laurate

เตรียมโดยผสมสารละลาย 50 mM Sodium acetate (pH 5.0) 10 ml, น้ำ 89 ml และ Triton X-100 1 ml แล้วบ่งภา 20 ml มาละลายด้วย *p*-nitrophenyl laurate 2 mg จากนั้นนำไปอุ่นบนหม้อบดคอตยอและเพิ่มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการ ในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR) อังไอน้ำ (water bath) ที่อุณหภูมิ 70 C จนละลายหมด เป็นแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

- สารละลาย Porcine pancreas lipase Type II 10 mg/ml

เตรียมโดยชั่ง Porcine pancreas lipase Type II 2.5 mg ละลายในน้ำ 1 ml จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูงเป็นเวลา 5 นาที แล้วนำสารละลายส่วนใสมาใช้ในการทดลอง

- สารละลาย 20% DMSO 20 ml

เตรียมโดยปิเปตสาร 100% DMSO มา 4 ml เติมน้ำ 16 ml คนให้เข้ากันดี

B. วิธีทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase

1. แบ่งชุดการทดลองเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ให้ผลลบจะใช้สารละลาย 1% DMSO, กลุ่มควบคุมที่ให้ผลบวกจะใช้สารละลาย Orlistat 0.26 mg/ml และกลุ่มทดสอบจะใช้สารสกัดจากพืชโดยให้ความเข้มข้นสุดท้ายของสารสกัดมีความเข้มข้น 1 mg/ml ทำการทดลองใน 96-well microtiter plate แบบซ้ำกันชุดละ 3 หลุม (triplicate)
2. แบ่งสารแต่ละกลุ่มในข้อ 1 เป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ (blank) โดยกลุ่มทดลองใส่เอนไซม์ lipase 30  $\mu$ l และกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบใส่น้ำ 30  $\mu$ l
3. ใส่สารละลาย 0.1 M Tris buffer (pH 7.4) ปริมาตร 80  $\mu$ l ทุกหลุม
4. ใส่สารละลาย *p*-nitrophenyl laurate ปริมาตร 90  $\mu$ l ทุกหลุม
5. บ่มใน incubator ที่ 37 C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 405 nm ด้วยเครื่อง Microplate Reader
7. คำนวณค่า %การยับยั้งเอนไซม์ Porcine pancreas lipase โดยใช้สมการ

$$\% \text{ inhibition} = \frac{(\text{Test-Test blank}) - (\text{Enzyme-Enzyme blank})}{(\text{Enzyme-Enzyme blank})} \times 100$$

เมื่อ Test = กลุ่มทดสอบ  
 Test blank = กลุ่มทดสอบที่เติมน้ำแทนเอนไซม์ lipase  
 Enzyme = กลุ่มควบคุม  
 Enzyme blank = กลุ่มควบคุมที่เติมน้ำแทนเอนไซม์ lipase

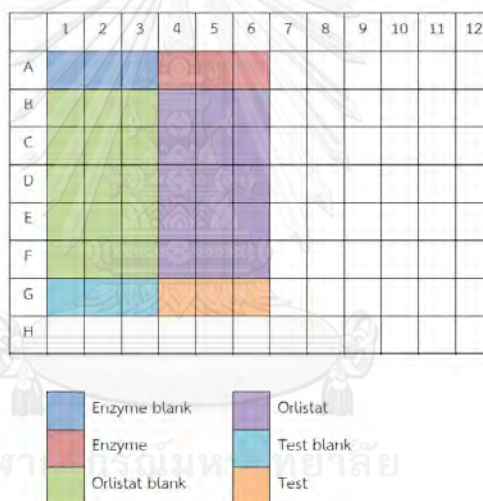
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
 เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
 are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

ตารางที่ 4 แสดงชนิดสาร, ปริมาณที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลอง

สารที่ใส่	ปริมาณที่ใส่ (μl)					
	Test	Test blank	Orlistat	Orlistat blank	Enzyme	Enzyme blank
1. Tris buffer	80	80	80	80	80	80
2. Sample	10	10	-	-	-	-
3. Orlistat	-	-	10	10	-	-
4. 20%DMSO	-	-	-	-	10	10
5. Water	-	30	-	30	-	30
6. Enzyme	30	-	30	-	30	-
7. pNPL(substrate)	90	90	90	90	90	90

หมายเหตุ การใส่สารจะเรียงตาม order of mixing คือ Tris buffer, Sample/Orlistat, Water/Enzyme และ pNPL ตามลำดับ



รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งของชุดสารที่ใส่ใน 96-well microtiter plate

#### 6. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

##### A. วิธีเตรียมสารที่ใช้ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

- สารละลายตัวอย่าง

เตรียมโดยชั่งสารตัวอย่าง 2 mg เติม methanol จำนวน 500 μl จากนั้นปิเปตสารละลายตัวอย่างออกมา 125 μl แล้วเติมด้วย methanol 375 ml

- สารละลาย positive control

เตรียมโดยชั่ง Trolox และ Quercetin 2 mg เติม methanol จำนวน 500 μl จากนั้นปิเปต Trolox และ Quercetin ออกมา 125 μl และเติมด้วย methanol 375 ml  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

- สารละลาย 50 mM DPPH (2,2-diphenylpicrylhydrazyl)

เตรียมโดยชั่ง DPPH 2 mg ละลายด้วย methanol จนครบ 100 ml

B. วิธีทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

เติมสารผสมที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาลงใน 96-well microtiter plate ดังนี้

1. เติมสารละลายตัวอย่างที่ต้องการทดสอบหลุมละ 20  $\mu$ l
2. เติมสารละลาย Trolox และ Quercetin หลุมละ 20  $\mu$ l เพื่อเป็น positive control
3. เติม methanol ในหลุมที่ไม่มีสารตัวอย่าง หลุมละ 20  $\mu$ l เพื่อเป็น negative control
4. เติม methanol ในหลุมสารตัวอย่างและ positive control ที่ไม่ใส่ DPPH หลุมละ 180  $\mu$ l
5. เติมสารละลาย DPPH ในหลุมที่มีสารตัวอย่าง, positive control และ negative control หลุมละ 180  $\mu$ l
6. ทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 nm ด้วยเครื่อง Microplate Reader
7. คำนวณค่า %DPPH reduction โดยใช้สมการ

$$\% \text{ DPPH reduction} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 nm ที่ 30 นาที  
เมื่อมีแต่ DPPH solution (negative control)

B = ค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 nm ที่ 30 นาที  
เมื่อมีสารทดสอบและ DPPH solution

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												



รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งของชุดสารที่ใส่ใน 96-well microtiter plate

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Results)

ในงานวิจัยครั้งนี้สามารถสกัดสารบริสุทธิ์ได้ 1 ชนิด คือ สาร G1 ซึ่งมีลักษณะเป็นผลึกขาวใส ไม่มีสี เมื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยวิธี Thin layer chromatography จะเห็นการแยกของสารเป็นจุดเดี่ยวที่ไม่ดูดกกลืนแสงภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 และ 365 nm นอกจากนี้เมื่อพ่นแผ่น TLC ด้วยสารละลาย anisaldehyde reagent พบว่าจุดเดี่ยวปรากฏเป็นสีม่วง

จากนั้นนำสาร G1 ไปหาโครงสร้างด้วยเทคนิคทาง spectroscopy จะได้ผลการศึกษา ดังนี้

#### 1. Mass spectrometry

$[M+Na]^+$  มี  $m/z$  เท่ากับ 819.450679 (calculated 819.4507)

สูตรโมเลกุล คือ  $C_{42}H_{68}O_{14}$  มวลโมเลกุลเท่ากับ 796

#### 2. Nuclear magnetic resonance

-  $^1H$  NMR 300 MHz (ภาคผนวก)

-  $^{13}C$  NMR 75 MHz ใน MeOD (ภาคผนวก)

จากข้อมูล Mass spectrometry และ Nuclear magnetic resonance ที่ได้พบว่าสาร G1 มีสูตรโมเลกุล คือ  $C_{42}H_{68}O_{14}$  และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 796 นอกจากนี้จากข้อมูล  $^1H$  NMR จะเห็นได้ว่าช่วง chemical shift ประมาณ 0.6 – 1.2 ppm แสดงให้เห็นถึงการมีหมู่ methyl เป็นจำนวนมาก โดยเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับการทดสอบเอกลักษณ์สารด้วยวิธี TLC ที่พบว่าเมื่อพ่นแผ่น TLC ด้วยสาร anisaldehyde reagent จุดเดี่ยวของสาร G1 จะปรากฏเป็นสีม่วง เพราะฉะนั้นจึงสามารถคาดคะเนได้ว่าสาร G1 เป็นสารในกลุ่ม triterpenoid ที่มีหมู่น้ำตาลเกาะอยู่ 2 หมู่หรือเป็นสารในกลุ่ม saponins ซึ่งมีการแสดงของ peak ใน  $^1H$  NMR ที่บริเวณ chemical shift ประมาณ 3 – 4 ppm โดยตำแหน่งการเกาะของน้ำตาลนั้นเป็นแบบ  $\beta$ -anomer เนื่องจาก anomeric proton ที่แสดง peak ใน  $^1H$  NMR บริเวณ chemical shift ประมาณ 4.6 – 4.7 ppm เป็นแบบ doublet ที่มีค่า coupling constant เท่ากับ 7.0 Hz

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลค่า chemical shift ของคาร์บอนตำแหน่งต่างๆ  $^{13}C$  NMR ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าค่า chemical shift ของ G1 ที่ได้มีความสอดคล้องกับสาร GiA-1 ที่สกัดแยกได้จากใบของผักเชียงดาที่ได้มีการรายงานแล้วในงานวิจัยของ Shimizu K. และคณะ

**บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)**

**เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด**

**The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)**

**are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.**

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่า chemical shift ของคาร์บอนตำแหน่งต่างๆจาก  $^{13}\text{C}$  NMR

คาร์บอน	GI1 (MeOD)	GiA-1 (MeOD)	$\beta$ -glu	GI1 (MeOD)	GiA-1 (MeOD)
1	39.9	40.0	1'	105.4	105.6
2	26.9	27.1	2'	81.2	80.9
3	91.2	91.6	3'	78.2	77.9
4	40.4	40.4	4'	73.5	73.0
5	56.9	57.0	5'	76.4	76.4
6	19.3	19.4	6'	176.5	172.4
7	33.7	33.9	$\beta$ -glu : $\beta$ -glucopyranosyl		
8	41.1	41.2	Glu	GI1	GiA-1
9	48.2	48.2		(MeOD)	(MeOD)
10	37.7	37.8	1''	104.6	104.7
11	24.7	24.7	2''	76.4	76.4
12	124.0	123.9	3''	77.8	77.9
13	144.2	144.3	4''	71.9	72.0
14	44.6	44.7	5''	78.3	78.3
15	36.6	36.7	6''	63.0	63.2
16	67.7	67.9			
17	41.6	41.6			
18	45.0	45.2			
19	47.8	48.0			
20	31.7	31.7			
21	34.8	34.8			
22	26.0	26.2			
23	28.4	28.6			
24	16.9	17.0			
25	16.2	16.2			
26	17.4	17.5			
27	27.4	27.5			
28	68.9	69.2			
29	33.7	33.7			
30	24.2	24.3			

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

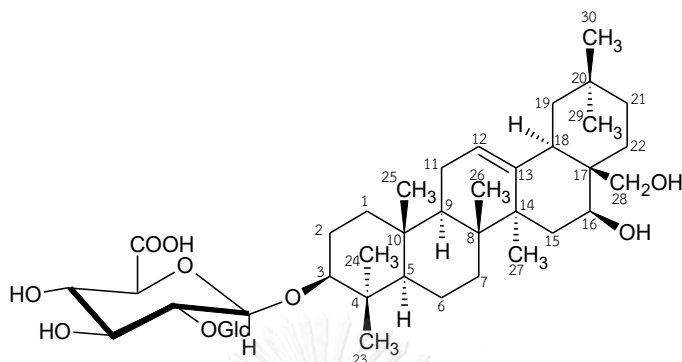
เป็นแฟ้มข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.



เพราะฉะนั้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ จึงสามารถหาโครงสร้างของสาร G1 ได้ดังแสดง  
 ในรูปที่ 14 โดยสามารถเรียกชื่อสาร G1 ตามระบบ IUPAC ได้เป็น (3 $\beta$ ,16 $\beta$ ,22 $\alpha$ )-16,28-  
 dihydroxyolean-12-en-3-yl-O-  $\beta$ -D-glucopyranosyl-  $\beta$ -D-glucopyranosiduronic acid



รูปที่ 14 แสดงโครงสร้างสาร G1

จากนั้นได้นำสาร G1 ที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์ต่างๆ ได้แก่ ฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase โดยใช้ Orlistat เป็นสารมาตรฐาน ซึ่งมีค่า IC<sub>50</sub> เท่ากับ 103.25 nM และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ Quercetin และ Trolox เป็นสารมาตรฐาน ซึ่งมี %inhibition เท่ากับ 94.6 และ 95.6 ตามลำดับ ผลการทดสอบพบว่าสาร G1 ที่ได้ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

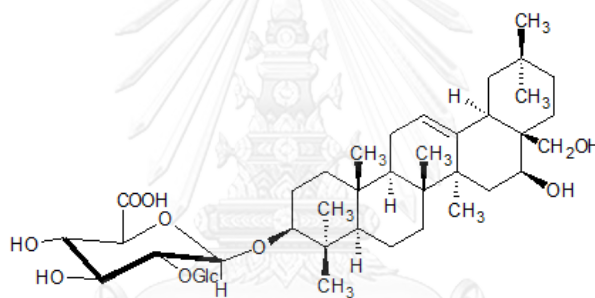
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
 เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด  
 The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
 are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล (Discussion and conclusion)

จากการสกัดแยกสารจากใบของผักเชียงดาด้วยเทคนิค column chromatography พร้อมทั้งพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยวิธี TLC ซึ่งได้ทำทดสอบการดูดกลืนแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 254 และ 365 nm พร้อมทั้งพ่นแผ่น TLC ด้วยสารละลาย anisaldehyde reagent เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงสีของสาร พบว่าสารสกัด GI1 ซึ่งมีลักษณะผลึกขาวใส ไม่มีสี ปรากฏให้เห็นการแยกเป็นจุดเดี่ยวที่ไม่ดูดกลืนแสงภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 และ 365 nm และเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงเมื่อพ่นด้วยสารละลาย anisaldehyde reagent เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ร่วมกับการหาโครงสร้างด้วยเทคนิคทาง spectroscopy ได้แก่ Mass spectrometry และ Nuclear magnetic resonance ร่วมกับการเปรียบเทียบค่า chemical shift ของคาร์บอนตำแหน่งต่างๆจาก  $^{13}\text{C}$  NMR กับสาร GiA-1 ที่เคยมีการรายงานมาก่อน พบว่าสาร GI1 คือสารกลุ่ม saponins ที่มีลักษณะโครงสร้าง ดังนี้



รูปที่ 15 แสดงโครงสร้างสาร GI1

เมื่อนำสาร GI1 มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase โดยใช้ Orlistat เป็นสารมาตรฐาน พบว่าสาร GI1 ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ซึ่งขัดแย้งกับข้อมูลการทดสอบเบื้องต้นของสารสกัดใบของผักเชียงดาที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ได้ร้อยละ 75 ทั้งนี้อาจเกิดจากฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ที่ทดสอบได้นั้นไม่ได้มาจากฤทธิ์ของสาร GI1 หรือฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ pancreatic lipase ต้องอาศัยสารประกอบหลายชนิดภายในสารสกัดเพื่อการออกฤทธิ์ และเมื่อนำสาร GI1 มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ Quercetin และ Trolox เป็นสารมาตรฐาน พบว่าสาร GI1 ไม่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## รายการอ้างอิง (Reference)

- [1] Aekplakorn W, Mo-suwan. Prevalence of obesity in Thailand. Obesity reviews. 2009;10(6):589-592.
- [2] National institutes of health. The Practical Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NHLBI Obesity Education Initiative. 2000;00-4084:1-77
- [3] Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, McDonnell ME, Murad MH, Pagotto U, et al. Pharmacological Management of Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. Clin Endocrinol Metab.2015;100(2):342-62
- [4] Jun Goo Kang, Cheol-Young Park. Anti-Obesity Drugs: A Review about Their Effects and Safety. Diabetes Metabolism Journal. 2012; 36:13-25.
- [5] สมพร ภูติยานันต์. โครงการเผยแพร่ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง, สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง (องค์กรมหาชน). “ผักเชียงดา”. หนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม สมิตินันท์). หนังสือสมุนไพรใกล้ตัว เล่ม 13 : สมุนไพรแต่งสี กลิ่น รส. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: eherb.hrdi.or.th. [19 ส.ค. 2014].
- [6] World health organization. Obesity and overweight. [Internet]. 2015[cited 2015 May]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- [7] chatchai nokdee. คนไทยเป็นโรคอ้วนอันดับ 2 ของอาเซียน. [Internet]. 2014[cited 2015 May]. Available from: <http://www.thaihealth.or.th/Content/24745->
- [8] Norgan NG. Population differences in body composition in relation to the body mass index. Eur J Clin Nutr. 1994; 48:S10–25.
- [9] Gutterman S. Obesity: Status and Effects. the Living to 100 Symposium; 5-7 January 2011; Orlando. Florida: 2011.
- [10] สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. คนไทยบริโภคผักและผลไม้ลดลง เสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังสูง. สารสุขภาพ. 2553;4(6):1
- [11] Ogden CL, Lamb MM, Carroll MD, Flegal KM. Obesity and Socioeconomic Status in **บทความย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR) Adults: United States, 2005–2008. NCHS Data Brief no. 50. 2010;50:1-8**  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

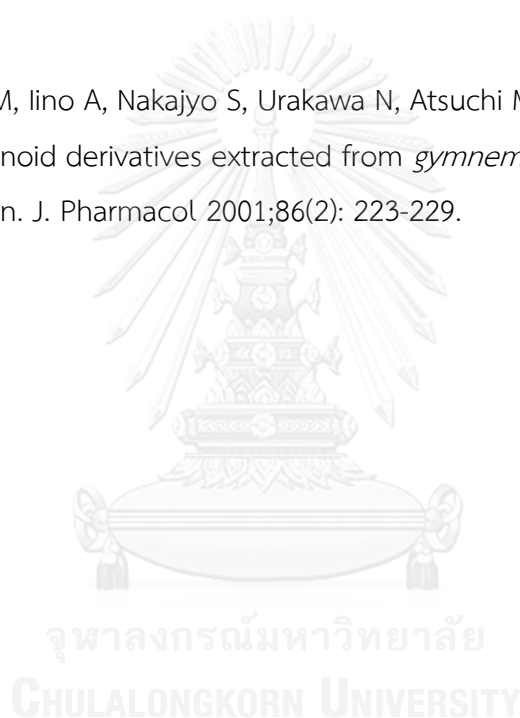
The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR) are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

- [12] Jeffords JM. The causes of obesity. Vermont legislative research service[Internet]. 2010[cited 2015 May]:1-18. Available from: <https://www.uvm.edu/~vlrs/Health/causes%20of%20obesity.pdf>
- [13] Hitti M. Sleep More to Fight Obesity. WebMD News Archive[Internet]. 2004[cited 2015 may]. Available from: <http://www.webmd.com/diet/20041116/sleep-more-to-fight-obesity>
- [14] Preidt R. Obesity and Depression: A Vicious Circle?. JAMA/Archives journals[Internet]. 2010[cited 2015 May]. Available from: <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=113882>
- [15] Chandrasekaran CV, Vijayalakshmi MA, Prakash K, Bansal V, Meenakshi J, Amit A. Review Article: Herbal Approach for Obesity Management. American Journal of Plant Sciences. 2012;3:1003-14
- [16] Pierro FD, Menghi AB, Barreca A, Lucarelli M, Calandrelli A. Green Select Phytosome as an Adjunct to a Low-Calorie Diet for Treatment of Obesity: A Clinical Trial. Alternative Medicine Reviews. 2009;14(2):154-60
- [17] Kanetkar P, Singhal R, Kamat M. *Gymnema sylvestre*: A memoir. J Clin Biochem Nutr. 2007;41(2):77-81
- [18] Shanmugasundaram KR, Panneerselvam C. The insulinotropic activity of *Gymnema sylvestre* R.Br. an Indian herb used in controlling diabetes mellitus. Pharmaco. Res. Commun 1981;13: 475-486.
- [19] Shanmugasundaram ERB, Rajeswari G, Baskaran K, Rajeshkumar BR, Shanmugasundaram KR, Ahmath B. Use of *Gymnema sylvestre* leaf extract in the control of blood glucose in insulindependent diabetes mellitus, J. Ethnopharmacol 1990;30: 281-294.
- [20] Bishayee A, Chatterjee M, Hypolipidaemic and antiastherosclerotic effects of oral *Gymnema sylvestre* R. Br. Leaf extract in albino rats fed a high fat diet. Phytother Res 1994;8:118-120.

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

- [21] Wang LF, Luo H, Miyoshi M, Imoto T, Hiji Y, Sasaki T. Inhibitory effects of gymnemic acid on intestinal absorption of oleic acid in rats. *Can J Physiol Pharmacol* 1998;76:1017-1023.
- [22] Preuss HG, Garis RI, Bramble JD, Bagchi D, Rao CV, Satyanarana S. Efficacy of a novel calcium/potassium salt of (-)-hydroxycitric acid in weight control *Int J Clin Pharmacol Res* 2005;25:133-144.
- [23] Shigematsu N, Asano R, Shimosaka M, Okasaki M. Effect of long term-Administration with *Gymnema sylvestre* R.Br on plasma and liver lipid in Rats. *Biol. Pharm. Bull* 2001;24(6):643-649.
- [24] Shimizu K, Ozeki M, Iino A, Nakajyo S, Urakawa N, Atsuchi M. Structure-activity relationship of triterpenoid derivatives extracted from *gymnema inodorum* leaves on glucose absorption, *Jpn. J. Pharmacol* 2001;86(2): 223-229.



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.

## ภาคผนวก



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการปริญญาโทที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการปริญญาโทที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of Senior Project in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)  
are the Senior Project authors' files submitted through the faculty.