

การพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพร

นางสาว ภัทรพรรณ อุณาภาค
นางสาว สิริรัตน์ ราษฎร์ดุขติ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2549

DEVELOPMENT OF HERBAL TOOTHPASTE
FORMULATION

MISS PATTARAPUNN UNAPHAK
MISS SIRIRAT RADDUSADEE

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE IN PHARMACY
FACULTY OF PHARMACY
MAHIDOL UNIVERSITY

2006

โครงการพิเศษ
เรื่อง การพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพร

.....
(นางสาวภทพรพรรณ คุณนาค)

.....
(นางสาวสิริรัตน์ ราษฎร์ดุขดี)

.....
(รศ.ดร.วีณา จิรัจฉริยากุล)

.....
(รศ.ดร.เอมอร โสমনะพันธ์)

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพร

ภทรพรรณ อุณาภาค, สิริรัตน์ ราชภู่ดุขติ

อาจารย์ที่ปรึกษา : วีณา จิรัจฉริยากุล, เอมอร โสมนะพันธ์

ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ : ตำรับยาสีฟันสมุนไพร

การศึกษาทดลองพัฒนาตำรับยาสีฟันที่มีคุณภาพดี และมีส่วนผสมของสมุนไพรไทย ของโครงการพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพร เริ่มต้นจากการพิจารณาคัดเลือกสมุนไพร จากหนังสือสมุนไพรที่ใช้ในทันตกรรม จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ฝรั่ง ยอ ที่จะนำมาใช้ในตำรับเตรียมสารสกัดสมุนไพรดังกล่าว บันทึกน้ำหนักของผงยาที่ใช้เตรียมสารสกัด 1 กรัม (Drug extract ratio) และThin-layer chromatography ของสารสกัด จากนั้นคัดเลือกยาพื้นของยาสีฟัน (toothpaste base) ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมจำนวน 2 ชนิด (base) และเติมส่วนผสมของสารสกัดสมุนไพร สามารถเตรียมยาสีฟันจากสมุนไพร 3 ชนิด ได้ 3 ตำรับ โดยตำรับที่ 1 (base A) เป็นยาสีฟันชนิดขุ่น (paste) สีเขียวโดยมีส่วนผสมของสารสกัดจากใบฝรั่ง ตำรับที่ 2 (base B) เป็นยาสีฟันชนิดใส (gel) สีเขียวอ่อนโดยมีส่วนผสมของสารสกัดจากส่วนเหนือดินของฟ้าทะลายโจร ตำรับที่ 3 (base A) เป็นยาสีฟันชนิดขุ่น (paste) สีขาวหม่นโดยมีส่วนผสมของสารสกัดจากตะกอนยอ (noni precipitate) ศึกษาความคงตัวของยาสีฟันทั้ง 3 ตำรับ โดยประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของยาสีฟันที่อุณหภูมิห้องและที่สภาวะเร่ง (60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์) ผลปรากฏดังนี้ ตำรับที่ 1 ลักษณะสีเข้มขึ้นเล็กน้อย ส่วนความหนืดและค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลง ตำรับที่ 2 ลักษณะสี ความหนืดและค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลง และตำรับที่ 3 ลักษณะสี ความหนืดและค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลง

เมื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ยาสีฟันจำนวน 40 คน ปรากฏผลดังนี้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในด้านฟองขณะแปรง ความรู้สึกสดชื่นและปากสะอาดหลังแปรง

Abstract

Development of Herbal Toothpaste Formulation

Pattarapunn Unaphak, Sirirat Raddusadee

Project advisor : Weena Jiratchariyakul, Aimon Somanabandhu

Department of Pharmacognocny, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keyword: Herbal Toothpaste Formulation

This project aimed to develop a quality toothpaste formula containing herbal extract as the active ingredient. The study begins with the selection of herbs from the book dealing with Thai herbs in dentistry. *Andrographis paniculata*, *Psidium guajava* and *Morinda citrifolia* were selected. They were extracted with ethanol. The weight of herbal powder that produced 1 g of the extract (drug extract ratio) was recorded. Thin-layer chromatograms of the extracts were performed. Two toothpaste bases i.e. paste base and gel base, were selected and used for the formulation. Three formulations of herbal toothpastes were achieved. Formulation 1 was paste and prepared from Guava leaf (*Psidium guajava*) extract. Formulation 2 was gel and prepared from *Andrographis paniculata* herb extract. Formulation 3 was paste and prepared from noni precipitate extract. The three toothpastes were tested for the stability by keeping them at room temperature and at 60 °C for two weeks. The stability of toothpastes were evaluated from the unchange of the color, pH and viscosity. They were stable. The satisfactory of the users (40 persons) was evaluated as well. They were satisfied with the foam during brushing the teeth and the freshness after that.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาคือ **รศ.ดร.วิณา จิรัจฉรียากุล** ภาควิชาเกษตรชีวินิจัย ซึ่งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งคำแนะนำเกี่ยวกับการสกัดสมุนไพร และการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสมุนไพรที่นำมาสกัด, **รศ.ฤดี เสาวคนธ์** อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการผลิตภัณฑ์สมุนไพรคุณภาพ คณะเภสัชศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและการตั้งตำรายาสีฟันสมุนไพร, **รศ.ดร.เอมอร โสมนะพันธ์** ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์เอกสารในการค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งพี่นักศึกษาศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเกษตรชีวินิจัยที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในการทดลอง การสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร และเจ้าหน้าที่โครงการผลิตภัณฑ์สมุนไพรคุณภาพ ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทำโครงการพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องนักศึกษาทุกคนที่ได้สละเวลาช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการเป็นผู้ทดลองผลิตภัณฑ์ยาสีฟัน หากผลการวิจัยนี้ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมในภายภาคหน้า ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณดีทั้งหมดให้แก่บิดา มารดา และครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยส่งเสริมและสนับสนุน พร้อมทั้งเป็นกำลังใจให้โดยเสมอมา

ผู้ทำวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
สัญลักษณ์และคำย่อ	ช
บทนำ	1
ทบทวนวรรณกรรม	2
วัสดุและวิธีการวิจัย	28
ผลการทดลอง	36
วิจารณ์ผลการทดลอง	38
สรุปผลการทดลอง	39
ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	44

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงชนิดของ Precipitate calcium carbonates	5
2	ตารางแสดงสารตัวอย่างที่เป็นส่วนประกอบในสูตร	10
3	ชนิดของเชื้อสเตร็ปโตคอคไคที่แยกได้อย่างปกติในปาก พวกที่เจริญเติบโตได้ทั้งในภาวะที่มีออกซิเจนกับภาวะที่ ไม่มีออกซิเจน	14
4	แสดงผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของยาสีฟันก่อน และหลังทดสอบสภาวะเร่ง	36
5	แสดงข้อมูลตำรับที่ 1 (ยาสีฟันสมุนไพรฝรั่ง)	53
6	แสดงข้อมูลตำรับที่ 2 (ยาสีฟันสมุนไพรฟ้าทะลายโจร)	54
7	แสดงข้อมูลตำรับที่ 3 (ยาสีฟันสมุนไพรยอ)	55
8	แสดงข้อมูลตำรับที่ 1,2,3	56

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	Thin-layer chromatogram of <i>Psidium guajava</i> leaf extract	47
2	Thin-layer chromatogram of <i>Andrographis paniculata</i> all part extract	48
3	Thin-layer chromatogram of <i>Morinda citrifolia</i> fruit extract	49
4	รูปถ่ายลักษณะยาสีพื้นในการทดสอบ stability	50
5	รูปถ่ายรวมยาสีพื้นทั้ง 3 ตำรับ และการทดสอบ pH เบื้องต้น	51
6	ผลิตภัณฑ์ยาสีพื้นทั้ง 3 ตำรับ	52
7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 1	53
8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 2	54
9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 3	55
10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 1,2,3	56

สัญลักษณ์ และ คำย่อ

%	=	เปอร์เซ็นต์
°C	=	องศาเซลเซียส
กก.	=	กิโลกรัม
ซม.	=	เซนติเมตร
มก.	=	มิลลิกรัม
มม.	=	มิลลิเมตร
Base A	=	baseที่ใช้ Magnesium Aluminium Silicate(veegum)
Base B	=	base ที่ใช้ Silica (Sident 9)
IU	=	International unit
ml	=	มิลลิลิตร
nm	=	นาโนเมตร
pH	=	ความเป็นกรด-ด่าง
SLS	=	Sodium lauryl sulfate
TLC	=	Thin-layer chromatography
UV	=	รังสีอุลตราไวโอเล็ต

บทนำ

ยาสีฟันจัดเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน ผลของยาสีฟันที่คาดหวัง นอกจากทำความสะอาดช่องปาก ทำให้สดชื่นแล้ว เรายังมุ่งหวังผลอื่นๆของยาสีฟัน อาทิเช่น ฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ ระวังปลิ้นปากได้ยาวนาน โดยไม่ทำให้เกิดการระคายเคือง ซึ่งรูปแบบของยาสีฟันได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สมัยก่อนคนไทยนิยมใช้กิ่งช่อยทำความสะอาดช่องปาก เนื่องจากเป็นสมุนไพรที่หาง่ายและทำความสะอาดช่องปากได้ดี นอกจากนี้ยังมีสมุนไพรอื่นที่มีฤทธิ์ดีในการรักษาสุขภาพช่องปาก เช่น กานพลู, ครอบฟันสี, ฟ้ายะลวยโจร เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ สมัยก่อนจึงมีการนำสมุนไพรหลายตัวมาผสมกันแล้วนำมาบดเป็นผงใช้ขัดฟัน อย่างไรก็ตามการใช้สมุนไพรในลักษณะผงนี้มีข้อเสียคือการใช้ไม่สะดวก ไม่เกิดฟองขณะที่ใช้ อีกทั้งไม่สะดวกในการพกพาอีกด้วย เป็นผลให้การใช้สมุนไพรผงเพื่อการทำมาสะอาดปากและฟันได้รับความนิยมลดลง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการพัฒนารูปแบบยาสีฟันสมุนไพรจากรูปแบบที่เป็นผงที่มีความนิยมน้อยมาเป็นรูปแบบอื่นที่นำใช้ สะดวกในการพกพา หากยังคงรักษาคุณค่าของสมุนไพรไว้ได้ ก็จะทำให้ยาสีฟันสมุนไพรเป็นที่นิยมมากขึ้น จะเห็นได้จากในปัจจุบันพบว่ามียาสีฟันสมุนไพรหลายชนิดวางจำหน่ายในท้องตลาด อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการใช้สมุนไพรยังมีอยู่ เช่นสมุนไพรบางชนิดมีคุณสมบัติประโยชน์หลายด้าน เช่นฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อในช่องปาก ลดการอักเสบ แต่ตัวสมุนไพรเองมีความขมมาก ด้วยสาเหตุดังกล่าวโครงการพิเศษนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนา ยาสีฟันสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพ และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานของยาสีฟัน ของกระทรวงอุตสาหกรรม(1) นอกจากนี้ยังเป็นการนำสมุนไพรพื้นบ้านมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ผลของการศึกษานี้ทำให้ได้ตำรับยาสีฟันสมุนไพรที่จะสามารถนำไปพัฒนาต่อ เพื่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม อันจะเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมของประเทศให้ก้าวหน้าและสนับสนุนการใช้สมุนไพรภายในประเทศให้เป็นที่แพร่หลายมากขึ้นด้วย

ทบทวนวรรณกรรม

ยาสีฟัน

ยาสีฟันหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับการแปรงสีฟัน เพื่อให้ปากและฟันสะอาด สดชื่น ไม่มีเศษอาหารและคราบสีติดบนฟัน ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นผง เป็นของเหลวข้นใสหรืออาจเป็นน้ำก็ได้

ประวัติยาสีฟัน (2)

การใช้ยาสีฟันมีมาแต่โบราณ นับตั้งแต่สมัยอียิปโตครตูล (400 ปี ก่อนคริสตกาล) Foulk และเพื่อนได้รายงานเมื่อปี 1935 ว่า มีการใช้ calcium carbonate มาตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน สารตัวนี้ยังคงใช้กันอยู่ Manley และเพื่อนได้รายงานเมื่อปี 1975 ว่า คนตะวันตกกว่าครึ่งโลกยังคงใช้เกลือแกง โซเดียมไบคาร์บอเนตและซี้เถ้าช่วยในการขัดถูฟัน

ยาสีฟันที่ใช้เมื่อสองพันปีก่อนนั้น มักมีส่วนประกอบของปะการัง หินอ่อน หรือผงซี้เถ้าที่ได้จากการเผาพีชหรือสัตว์ นำมาบดให้ละเอียด แต่ยังไม่แพร่หลาย จนถึงเมื่อ 200 ปีก่อน มีการเน้นความสำคัญในการรักษาฟันโดยยาสีฟัน ดังนั้นการใช้ยาสีฟันจึงเริ่มแพร่หลายมากขึ้น สารที่ใช้ในการผลิตยาสีฟันจึงมีวิวัฒนาการโดยใช้สารสังเคราะห์มากขึ้น กระทั่งปัจจุบันนี้ยาสีฟันที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มีการแต่งกลิ่น รส และรูปแบบผลิตภัณฑ์เป็นที่ดึงดูดผู้ใช่มาก โดยเฉพาะยาสีฟันสำหรับเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีในการรณรงค์การรักษาความสะอาดฟันตั้งแต่ยังเยาว์วัย

ปัจจุบันยาสีฟันที่มีการจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดนั้นมีการผลิตออกมาในหลายรูปแบบ โดยมักพบในรูปแบบครีม เจล และผง นอกจากนี้จะมีหลายรูปแบบแล้วยังมีผู้ผลิตจำนวนมากที่ทำการผลิตยาสีฟันภายใต้เครื่องหมายการค้าของตน

ดังนั้น การที่จะเลือกใช้ยาสีฟันชนิดใดถึงจะมีประสิทธิภาพในการทำ ความสะอาด และขจัดเชื้อที่เป็นสาเหตุของการก่อเกิดโรคในช่องปากได้อย่างดีที่สุดนั้น เป็นการยากที่จะระบุลงไปอย่างชัดเจน แต่เราสามารถประเมินคุณภาพของยาสีฟันได้ดังหัวข้อต่อไป

คุณสมบัติของยาสีฟัน (2,3)

คุณสมบัติและหน้าที่ของยาสีฟันที่ดี

- 1.ทำความสะอาดฟันได้ดี โดยสามารถขจัดคราบฟันและเศษอาหารออกจากฟันได้อย่างหมดจด
- 2.ภายหลังใช้แล้วทำให้ปากรู้สึกสะอาด สดชื่น และขจัดกลิ่นปากได้ดี
- 3.รักษาเหงือกให้คงทนแข็งแรงและป้องกันฟันผุได้
- 4.ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ไม่ทำลายเหงือกและฟันตลอดจนไม่ระคายเคืองต่อเยื่อในช่องปาก
- 5.มีคุณภาพได้มาตรฐาน เช่น ผ่านการตรวจสอบคุณภาพในการขัดสีหรือกัดกร่อน (Abrasive test) สำหรับผิวฟัน (Enamel) และเนื้อฟัน (Dentine) เป็นต้น
- 6.มีความคงตัวดี
- 7.มีรูปแบบที่เหมาะสมและสะดวกในการใช้ เช่น เป็นเพสท์ (Paste) ครีม (Cream paste) หรือผง (Powder) เป็นต้น
- 8.มีกลิ่นและรสชาติที่น่าพอใจ เช่น กลิ่นที่ให้ความรู้สึกสดชื่น และรสชาติไม่บาดลิ้น เป็นต้น
- 9.ราคาไม่แพง

ส่วนประกอบพื้นฐานของยาสีฟัน (1,2,4,5)

จากคุณสมบัติที่ดีของยาสีฟัน ทำให้ทราบว่ายาสีฟันไม่เพียงแต่มีหน้าที่ในการทำความสะอาดฟันเพียงอย่างเดียว ยังต้องมีองค์ประกอบอื่นที่ทำให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้ใช้ ทั้งในแง่ของผลิตภัณฑ์และคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการช่วยรักษาอนามัยในช่องปากและความปลอดภัยต่อสุขภาพของปากและฟัน การตั้งสูตรยาสีฟันจึงควรประกอบด้วยสารหลักที่ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. สารขัดสี

สารขัดสีเป็นผงขัดที่ผสมในยาสีฟัน จะทำหน้าที่ขจัดคราบจุลินทรีย์ เศษอาหาร สิ่งสกปรกที่เกาะอยู่บนฟันตลอดจนคราบสีที่เกิดจากเครื่องดื่มและอาหาร ซึ่งสารขัดสีจะขัดสีที่ผิวฟัน ในขณะที่แปรงฟัน ดังนั้นผงขัดจะต้องมีความละเอียดเพียงพอที่จะขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวฟัน โดยไม่ทำอันตรายต่อโครงสร้าง เคลือบฟันและความแข็งแรงของฟัน ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.45-2540)(1) กำหนดไว้ว่า สารขัดสีในการผลิตภัณฑ์ยาสีฟัน ซึ่งอาจเป็นสารเดี่ยวหรือสารหลายตัวรวมกันต้องมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก

ชนิดของสารขัดสีตามมาตรฐาน มอก.45-2540

1. แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate)
2. ไดแคลเซียมฟอสเฟตไดไฮเดรต (Dicalcium phosphate dihydrate)
3. ไดแคลเซียมฟอสเฟตแอนไฮเดรต (Dicalcium phosphate anhydrous)
4. ไตรแคลเซียมฟอสเฟต (Tricalcium phosphate)
5. แมกนีเซียมคาร์บอเนต (Magnesium carbonate)
6. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ (Magnesium hydroxide)
7. แคลเซียมไดฟอสเฟต (Calcium diphosphate)
8. โซเดียมเมตาฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำ (Sodium metaphosphate)
9. อะลูมิเนียมออกไซด์ไตรไฮเดรต (Aluminium oxide trihydrate)
10. ซิลิกอนไดออกไซด์ (Silicon dioxide)

ตัวอย่างสารที่มีอำนาจในการขัดสีฟันและนิยมใช้ในสูตรยาสีฟัน ได้แก่ (6,7)

1. Calcium carbonate (chalk) มีหลายเกรดแล้วแต่ขนาดอนุภาค พื้นผิวและรูปร่างผลึก แต่ที่นิยมมี 2 ตัวคือ Aragonite (orthorhombic) และ Calcite (rhombohedral) มีขนาดอนุภาค ตั้งแต่ 2-20 ไมครอน สารกลุ่มนี้เป็นสารขัดฟันที่ดี แต่ไม่ทำให้ฟันเงา(ไม่ขัดเงา) คุณภาพไม่สม่ำเสมอ เกรดที่มีอนุภาคขนาดโตกว่า 20 ไมครอนปนมาอาจทำให้ผิวฟันสึกกร่อนได้ ดังนั้นจึงนิยมใช้ร่วมกับพวก Calcium phosphate ซึ่งอำนาจกัดกร่อนน้อยกว่า นอกจากนี้เกรดที่มีเกลือแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ปนมาในปริมาณสูงอาจก่อให้เกิดปัญหาในบางสูตรได้ ข้อเสียอีกประการของสารกลุ่มนี้คือ มีความเป็นต่าง จึงกัดกร่อนภาชนะบรรจุที่เป็นหลอดอะลูมิเนียมได้ ควรป้องกันโดยการเติม Sodium silicate ลงไป ในการตั้งสูตรถ้าใช้สารกลุ่มนี้ควรระวังเรื่องความเข้ากันไม่ได้กับสารที่เป็นกรดและเกลือฟลูออไรด์ ตัวอย่างเกรดต่างๆของสารกลุ่มนี้ ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงชนิดของ Precipitate calcium carbonates (2)

เกรด	ขนาดอนุภาค เส้นผ่านศูนย์กลาง(μ)				ความหนาแน่น (gm/ml)
	0-3	3-6	6-10	มากกว่า 10	
Light	80%	14%	4%	2%	0.351-0.430
Medium	67	17	12	4	0.500-0.588
Dense	55	21	16	8	0.727-0.851
Extra dense	50	20	20	10	0.870-1.050

เกรดที่มีคุณภาพเหมาะสมในการทำยาสีฟัน คือ light และ medium

2. Calcium phosphate สารกลุ่มนี้ตัวที่ใช้ในยาสีฟัน มีดังนี้ (8,9)

2.1. Dicalcium phosphate dihydrate ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) หรือ DCP สารตัวนี้นิยมใช้มากที่สุด ในยาสีฟัน รสดีกว่า chalk สารนี้ทำให้ยาสีฟันมี pH 6-8 สารตัวนี้นักเปลี่ยนเป็น anhydrous form ซึ่งทำให้เนื้อยาสีฟันแห้งแข็งไม่นำมาใช้ และถ้ามีฟลูออไรด์จะยิ่งเร่งการเปลี่ยนแปลงนี้ ต้องใส่ Trimagnesium phosphate , Tetrasodium pyrophosphate หรือ Calcium sodium pyrophosphate รวมด้วยเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลง สำหรับ Anhydrous dicalcium phosphate นั้นมีฤทธิ์ขัดสีสูงกว่า dehydrate จึงไม่นิยมใช้เดี่ยวๆ ในสูตร และใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า ส่วน Tricalcium phosphate (TCP) นั้นละลายน้อยกว่า DCP จึงไม่นิยมใช้

ข้อเสีย DCP คือ ไม่เข้ากันกับฟลูออไรด์ที่ละลายน้ำ เช่น Sodium fluoride , Stannous fluoride เพราะเกิดปฏิกิริยาทำให้เกิด Fluoroapatite หรือ Calcium fluoride ลิขสิทธิ์ของอังกฤษ กล่าวถึงการใส่ Sodium monofluorophosphate ร่วมกับ DCP เพื่อให้ยาสีฟันมีประสิทธิภาพดี เพราะจะทำให้ยังคงมีฟลูออไรด์ในสภาพที่ละลายน้ำอยู่เพื่อออกฤทธิ์ บริษัท Monsanto ได้ผลิตสารนี้ในชื่อของ "Lustre-Phos" ซึ่งมีค่าความกัดกร่อนต่ำ กล่าวคือเกรด hard มีค่า 550-700 เกรด medium มีค่า 400-550 (ค่ามาตรฐานของ Calcite = 1000)

2.2 Calcium pyrophosphate ($\text{Ca}_2\text{P}_4\text{O}_7$) หรือ CCP สารนี้มีข้อดีกว่า DCP คือ เข้ากันได้ดีกับฟลูออไรด์เพราะมีปริมาณของ calcium ที่ละลายน้ำได้ต่ำ จึงไม่รบกวนเสถียรภาพของฟลูออไรด์

2.3 Insoluble sodium metaphosphate (IMP) สารนี้ปราศจาก calcium ion จึงใช้ได้ดีในสูตรที่มีฟลูออไรด์ สารนี้ถ้าทิ้งไว้นานจะเกิด hydrolysis และมี pH ต่ำลง(5-6) มีการศึกษาพบว่าถ้าเติมเกลือแคลเซียมลงใน IMP จะช่วยเป็นบัฟเฟอร์ควบคุมมิให้เป็นกรดมากเกินไปและเพิ่มอำนาจในการขัดฟันและขัดเงาด้วย นอกจากนี้ยังมีการใช้ IMP ร่วมกับ tricalcium หรือ dicalcium phosphate และใช้ IMP ร่วมกับ 1-7% ของเกลือแมกนีเซียม เช่น Magnesium carbonate , Alkaline magnesium silicate , trimagnesium phosphate และ Monomagnesium phosphate เป็นต้น ซึ่งพบว่าสามารถทำความสะอาดฟันได้ดีกว่า chalk , TCP และ DCP (10)

3. Hydrated Alumina สารกลุ่มนี้ใช้เพื่อแก้ข้อเสียต่อความไม่คงสภาพของฟลูออไรด์ของ chalk และ calcium phosphate

Alpha-alumina trihydrate เป็นสารที่นิยมใช้มาก ทำความสะอาดฟันได้ดีโดยไม่ทำลายผิวฟัน

4. Powdered resin สารกลุ่มนี้ใช้ผลิตยาสีฟันเนื้อใส ได้แก่ urea-formaldehyde condensation product และ emulsion-polymerized styrene นอกจากนี้ยังมีการใช้ zirconium silicate , calcined alumina และ Magnesium aluminium silicate ในปริมาณเล็กน้อยเพื่อเพิ่มอำนาจการขัดเงาแก่ฟันด้วย

สารลดแรงตึงผิวและสารที่ทำให้เกิดฟอง (1)

สารลดแรงตึงผิวและสารที่ทำให้เกิดฟองต้องเป็นสารที่ไม่มีความเป็นพิษ ปลอดภัยและไม่ระคายเคืองต่อเยื่อในช่องปาก โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดให้ใช้สารอย่างใดอย่างหนึ่งในปริมาณที่กำหนด ดังนี้

1. สบู่ให้เติมได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก
2. โดเดซิลโซเดียม ซัลเฟต (Dodecyl sodium sulphate) หรือที่เรียกกันว่าโซเดียมลอริลซัลเฟต (Sodium lauryl sulphate) เติมได้ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

3. ซัลโฟบิวเทน ไดโอยิกแอซิด 1,4-บิส (2-เอทิลเฮกซิล) เอสเตอร์ โซเดียมซอลต์ (Sulphobutane dioic acid 1,4-bis (2-ethylhexyl) ester sodium salt) ไดออกทิล โซเดียม ซัลโฟซักซิเนต (Dioctyl sodium sulphosuccinate) เดิมได้ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
4. โซเดียม โดเดคาโนอิล เมทิลอะมิโนเอทาโนเอต (sodium dodecanoyl methylaminoethanoate) หรือที่เรียกกันว่า โซเดียม ลอโรอิล ซาร์โคซิเนต (Sodium lauroyl sarcocinate) ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
5. โซเดียม ลอริล ซัลโฟแอซีเตต (Sodium laural sulphoacetate) ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
6. ซัลโฟ แครอลเลต (Sulphocalaurate) ไม่เกินร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
7. สารอื่นๆที่ทำให้เกิดฟองต้องปลอดภัยและได้รับการเห็นชอบจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. Sodium laural sulphate (SLS) แม้ว่าปกติสารนี้จะระคายเคืองกว่าและเป็นพิษมากกว่าสบู่ในความเข้มข้นที่เท่ากัน แต่อำนาจการทำความสะอาดสูงกว่าสบู่จึงใช้ในความเข้มข้นที่น้อยกว่า USPX ได้พิสูจน์ผลทางคลินิกยืนยันว่า ความเข้มข้นไม่เกิน 2% ซึ่งใช้ในยาสีฟันของ SLS ถือว่าปลอดภัย สารนี้จึงยังคงเป็นที่นิยมใช้เพราะทำความสะอาดดี ราคาถูก

2. Sodium-N-lauroyl sarcosinate (R.CO.N(Me)CH₂COONa) สารตัวนี้นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ที่รับประทานได้เพราะละลายน้ำดีมาก บริษัท Colgate ได้จดลิขสิทธิ์การใช้สารตัวนี้ในแง่ของการใช้เป็นสารป้องกันโรค (prophylactic effect) เพราะมีฤทธิ์ anti-enzyme action จึงป้องกันฟันผุได้

3. Sodium ricinoleate และ Sodium sulforicinoleate

สาร Sodium ricinoleate (castor oil soap) ใช้ในยาสีฟันได้ดีเพราะละลายน้ำดีมาก แต่ควรระวังตำรับที่มี calcium ion จะตกตะกอน สำหรับ Sodium sulforicinoleate (turkey red oil) ก็นิยมใช้ นอกจากนี้สารทำความสะอาดอื่น เช่น Sodium laural ether sulfate , Sodium coconut monoglyceride sulfonate , Alkane sulfonate และ Alkyl polyether carboxylate ก็ใช้ได้ในสูตรยาสีฟัน

สารให้ความชุ่มชื้น (Humectant) (2)

สารให้ความชุ่มชื้นจะทำหน้าที่ช่วยให้ส่วนประกอบของยาสีฟันกลมกลื่นและเป็นของเหลวชั้นนอญได้ ทำให้เนื้อยาสีฟันเมื่อเก็บไว้นานๆไม่แห้งแข็งเมื่อโดนลม นอกจากนี้สารให้ความชื้นมักจะทำให้ความหวานแก่ยาสีฟันด้วย ปัจจุบันสารที่นิยมใช้ ได้แก่ Glycerin , Sorbitol ,

Propylene glycol สารเหล่านี้ให้ความหวานโดยไม่ทำให้ฟันผุเพราะไม่เกิดกรดจากปฏิกิริยาของแบคทีเรีย

สารเพิ่มความหนืด(Thickening agent) (11,12)

ใช้เพื่อเพิ่มความหนืดและความคงตัวให้กับผลิตภัณฑ์ ควรเลือกชนิดที่เป็น hydrophilic colloid ได้แก่ Irish moss , Gum tragacanth , Synthetic cellulosic product เช่น

Carboxymethyl cellulose , Hydroxyethyl cellulose เป็นต้น และ Silica

Cellulose derivatives นิยมใช้มากที่สุดในยาสีฟันเพราะไม่มีสี ไม่เป็นพิษ และไม่มีการรส ได้แก่

1. Carboxymethyl cellulose (CMC) sodium CMC จะคงสภาพที่ pH 5.5-9.5 ทนต่อ electrolyte และ calcium ion จึงนิยมใช้มากที่สุดในยาสีฟัน แต่ต้องระวังในสูตรที่มีสาร antibacterial ซึ่งมีประจุบวกจะเข้ากันไม่ได้ สารนี้มีชื่อทางการค้ามากมาย เช่น Celacol , Courlose , Cellofas , Edifas , FMP , FHP , Tylose และ TPF47 (เป็นชื่อทาง CTFA)

2. Cellulose ether ได้แก่ methyl หรือ hydroxyethyl cellulose สารกลุ่มนี้ไม่มีประจุ ทนต่อ pH ในช่วงกว้าง ทนต่อโลหะ จึงใช้ในสูตรที่มีสารฆ่าเชื้อประจุบวกได้ Methylcellulose (MC) ละลายดีในน้ำเย็นจึงเหมาะสมในสูตรยาสีฟันที่ผลิตโดยวิธี Cold process แต่ต้องระวังถ้ามี Glycerin จะเข้ากันไม่ได้ MC มีจำหน่ายในชื่อการค้าคือ Celacol , Methocel , Methofas , Tylose และ TPF60 (เป็นชื่อทาง CTFA) สำหรับ hydroxyethyl cellulose ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการละลายเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง แต่กระจายตัวช้าทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดฟองและรสซ่า(กลบรสและฟอง) อย่างไรก็ตามสารนี้มีอำนาจการยึดเกาะ (binding property) สูงจึงยังคงนิยมใช้ มีชื่อทางการค้าคือ Cellosize และ Natrosol

นอกจากนี้เรซินสังเคราะห์ เช่น Ethylene oxide polymer (ชื่อการค้าคือ Carbogel) ก็ใช้ได้ ในสูตรยาสีฟัน สำหรับดินสังเคราะห์ประเภท Hectorite ซึ่งมีชื่อการค้าว่า Laporite ก็มีผู้วิจัยและยอมรับให้ใช้ในยาสีฟันเช่นกัน

สารควบคุมความเป็นกรด-ด่าง (1)

เป็นสารที่เติมในยาสีฟัน มีระดับความเป็นกรด-ด่างไม่มากหรือน้อยเกินไป ค่ามาตรฐานจะอยู่ที่มากกว่า 4.9 และมีน้อยกว่า 10.5 สารเหล่านี้จะต้องผ่านความเห็นชอบ จากสำนักงานผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม การใส่อาจมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ แต่ต้องมีปริมาณพอสมควรที่จะ

ควบคุมความเป็นกรด-ด่าง ได้แก่ โซเดียมไฮโดรเจน คาร์บอเนต (Sodium hydrogen carbonate) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) โซเดียมบอเรต (Sodium borate) โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride) กรดบอริค (Boric acid) ครีมนอพทาร์ทาร์ (Cream of tartar) กรดน้ำส้ม (Acetic acid)

สารกันเสีย (Preservatives) (1,2,13)

เป็นสารที่เติมในยาสีฟันเพื่อป้องกันการบูดเสียเพราะในยาสีฟันมีการแต่งกลิ่นรสและอาจใช้แบ่งเป็นส่วนประกอบ ทำให้เกิดการบูดเสียได้ จึงต้องใส่สารกันเสียป้องกันไว้ สารกันเสียนี้ต้องได้รับการอนุญาตทั้งชนิดและปริมาณที่ใส่ สารกันเสียที่สำนักงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดไว้ ได้แก่

1. เมทิลพาราเบน (Methyl paraben) ใส่ได้ไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก
2. โพรพิลพาราเบน (Propyl paraben) ใส่ได้ไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก
3. เมทิลพาราเบนรวมกับโพรพิลพาราเบน ใส่ได้ไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก
4. ไทมอล (Thymol) ในกรณีที่ใช้เป็นวัตถุกันเสียหรือกรณีอื่นที่ไม่เป็นวัตถุระงับเชื้อ
คำนวณในรูปของไทมอล ไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนัก
5. สารกันเสียอื่น ๆ ที่ได้รับการรับรองจากกระทรวงสาธารณสุขในปริมาณที่กำหนด

สารที่ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรส (Flavors) (14,15)

เป็นสารที่เติมในยาสีฟัน เพื่อให้มีกลิ่นรสถูกใจผู้บริโภค สารที่ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสนี้ ไม่ได้มีกฎเกณฑ์บังคับ เพียงแต่ต้องเป็นสารที่ปลอดภัย ดังนั้น ผู้ผลิตยาสีฟันจึงมีอิสระ ในการจะใส่สารแต่งกลิ่นรส เป็นสูตรเฉพาะของแต่ละบริษัท สารแต่งกลิ่นรสส่วนใหญ่ ได้แก่ มินท์ (Mint) เมนทอล (Menthol) การบูร รสส้ม รสสตรอเบอร์รี่ เป็นต้น ในยาสีฟันบางชนิดซึ่งมีสารประเภทไพโรฟอสเฟต จำเป็นต้องใส่สารปรุงแต่งกลิ่นรส เพื่อช่วยลดความขมของไพโรฟอสเฟต เรียกว่า เป็นเซนซิไทเซออร์ (sensitizer) สารแต่งรสนิยมใช้ Saccharin แต่ห้ามใช้ Cyclamates เพราะอาจทำให้เกิดมะเร็งได้

สมุนไพรที่ใช้แต่งกลิ่นในยาสีฟัน

Anise oil (16)

- ใช้แต่งกลิ่นยา เครื่องสำอางและยาสีฟัน
- มีฤทธิ์ฆ่าแมลงอย่างอ่อน

Clove oil (17)

- ใช้แต่งกลิ่นยาสีฟัน
- ฆ่าเชื้อโรค ระวังอาการปวดฟัน แก้ปัญหากลิ่นปาก แก้รำมะนาด
- ยาชาเฉพาะที่ ชับลม

Peppermint oil (16)

- ใช้แต่งกลิ่นยาสีฟัน อมบ้วนปาก กลั้วคอ
- ชับลม ฆ่าเชื้อโรค ยาชาเฉพาะที่ แก้ไอ

สารแต่งสี (Color) (18)

เป็นสารที่ใส่เพื่อให้ยาสีฟันมีสีดึงดูดใจผู้บริโภค สีที่เติมต้องเป็นสีที่ได้รับการรับรองจากกระทรวงสาธารณสุขว่าปลอดภัย

สารที่ออกฤทธิ์เพื่อการควบคุมและป้องกันโรค

สารที่ใส่ในยาสีฟัน เพื่อควบคุมและป้องกันโรคเป็นส่วนประกอบสำคัญของยาสีฟัน ที่ทำให้ยาสีฟันมีสรรพคุณที่แตกต่างกันไป ในการแสดงสรรพคุณนี้ ส่วนใหญ่จะต้องมีผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและการทดลองในคน เพื่อการรับรองสรรพคุณ เช่น การเติมสารประกอบฟลูออไรด์ เพื่อป้องกันฟันผุ การเติมสารต่อต้านการเกิดคราบหินปูนน้ำลาย การเติมสารลดอาการเสียวฟัน และสารช่วยทำความสะอาดปาก ในคนที่เป็นโรคบางชนิด เป็นต้น

ตารางที่ 2 ตารางแสดงสารตัวอย่างที่เป็นส่วนประกอบในสูตร (2,19)

ส่วนประกอบในสูตร	ปริมาณที่ใช้	ตัวอย่างสาร
1. สารขัดสี (Abrasive) และขัดเงา (Polishing agent)	15 -50	CaCO ₃ CaHPO ₄ ·2H ₂ O CaHPO ₄ Al ₂ O ₃ ·3H ₂ O Ca ₂ P ₄ O ₇ M ₉ HPO ₄ ·3H ₂ O SiO ₂ (NaPO ₃)

ส่วนประกอบในสูตร	ปริมาณที่ใช้	ตัวอย่างสาร
2. สารลดแรงตึงผิว (Surfactants)	1.0 – 2.0	Sodium lauryl sulfate Sodium –N-lauroyl sarcosinate Monoglyceride sulfate
3. สารฮิวเมคแตนท์ (Humectants)	10 - 30	Glycerin Sorbital 70 % Propylene glycol
4. สารเพิ่มความหนืด (Thickeners and gelling agent)	1.0	Carboxymethyl cellulose Hydroxyethyl cellulose Iris moss, Gum tagacanth
5. สารเพิ่มความหวาน (Sweetener)	0.1 – 0.2	Saccharin
6. สารแต่งกลิ่นและรส (Flavor)	1.0 – 1.5	Spearmint, Peppermint, Menthol, Vanillin, Eugenol, Wintergreen, Anethol, Anise, Eucalyptus, Cinamon
7. สารกันเสีย (Preservative)	0.1 – 0.5	p-hydroxy benzoates
8. สารป้องกันโรค (prophylactic agent)	0.1 – 1.0	NaF, SnF, NaFPO ₃
9. สารแต่งสี (Colors)	qs.	สีที่ใช้แต่งดูตัวอย่างได้ใน EEC list
10. น้ำ	เติมจนครบ 100	

การควบคุมมาตรฐานยาสีฟัน (1,20)

การผลิตยาสีฟันที่มีคุณภาพเชื่อถือได้และปลอดภัย จะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. **คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์** เช่น ความหนืด, ความถ่วงจำเพาะ, pH, สี, กลิ่น, รส, ความชื้น, ปริมาณวิเคราะห์ของสารขัดสี, สารปนเปื้อน, สารกันเสีย, และฟลูออไรด์ เป็นต้น
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก -45-2540) ได้กำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้

1. ปริมาณสารทำความสะอาด ไม่เกินร้อยละ 20 ของน้ำหนัก
2. โซเดียมเบนโซเอต ไม่มากกว่าร้อยละ 2.5 ของน้ำหนัก
3. ไทมอล ไม่มากกว่าร้อยละ 0.2 ของน้ำหนัก
4. โซเดียมฟลูออไรด์ ไม่มากกว่าร้อยละ 0.22 ของน้ำหนัก
5. สแตนนิส ฟลูออไรด์ ไม่มากกว่าร้อยละ 0.4 ของน้ำหนัก
6. คาร์บาไมด์ (carbamide) ไม่มากกว่าร้อยละ 3 ของน้ำหนัก
7. โซเดียม โมโนฟลูออไรด์ฟอสเฟต ไม่มากกว่าร้อยละ 0.8 ของน้ำหนัก
8. ความเป็นกรดต่างของยาสีฟัน อยู่ระหว่าง 4.9 -10.1
9. สารปนเปื้อนมีปริมาณไม่มากกว่าเกณฑ์ ดังนี้

ดีบุก	250	มก./กก.
สังกะสี	100	มก./กก.
ทองแดง	20	มก./กก.
ตะกั่ว	2	มก./กก.
สารหนู	2	มก./กก.
ปรอท	0.02	มก./กก.
10. ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นเนื้อเดียวกันสม่ำเสมอ ไม่เสื่อมคุณภาพเมื่ออบที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง
11. ยาสีฟัน paste ความหนืดต้องติดกับหลอดไม่น้อยกว่า 15 วินาที เมื่อบีบยาสีฟันออกจากหลอดที่อุณหภูมิ 20°C ยาว 1 ซม. โดยหลอดอยู่แนวตั้ง และปากหลอดอยู่ด้านล่าง

2.คุณภาพในการใช้ (performance test) ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพในการใช้งาน 3 ประการ คือ

- 2.1 การทดสอบความสึกกร่อนหรือการขัดฟัน (Abrasive action)
- 2.2 การทดสอบอำนาจการทำความสะอาด (Cleaning power)
- 2.3 การทดสอบอำนาจในการขัดเงา (Polish or Lustre)

เชื้อในช่องปาก (21)

ส่วนประกอบของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่พบได้ตามปกติในปากจะขึ้นอยู่กับลักษณะสภาพแวดล้อมและคุณสมบัติภายในปาก เชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จากในปาก โดยปกติมีความซับซ้อนมันประกอบด้วยสปีชีส์ชนิดต่าง ๆ หลายชนิดของเชื้อพวกแบคทีเรีย ยีสต์ ไวรัส และปรสิต

เชื้อสเตรปโตคอคคัสที่พบในปากที่พบได้เด่นชัดที่สุด คือ เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ , สเตรปโตคอคคัส แซนควิส , สเตรปโตคอคคัส ไมติเออร์ , สเตรปโตคอคคัส มิลเลอไร และสเตรปโตคอคคัส ซัลไลวาเรียส ซึ่งเชื้อสปีชีส์เหล่านี้มีบางสายพันธุ์สามารถทำให้สัตว์ทดลองที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นในปากเกิดฟันผุได้ เมื่อทำการเลี้ยงดูสัตว์ทดลองนั้นด้วยน้ำตาลซูโครส โดยเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ จะเป็นเชื้อที่มีความรุนแรงมากที่สุดที่สามารถทำให้เกิดโรคฟันผุขึ้นได้ในคน นอกจากนี้เชื้อสเตรปโตคอคคัสที่มีในปากตัวอื่น ๆ อีกหลายตัวก็สามารถทำให้เกิดโรคขึ้นได้เมื่อมีโอกาส ตัวอย่างเช่น สเตรปโตคอคคัส ไมติเออร์ มันแยกออกมาได้จากเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบที่มีการติดเชื้อ และสเตรปโตคอคคัส มิลเลอไร ก็แยกออกมาได้จากหนองฝีที่เกิดขึ้นที่สมองกับที่

เชื้อแกรมบวกชนิดแท่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่อีกกลุ่มหนึ่งที่พบได้ในปาก ส่วนใหญ่จะพบเชื้อชนิดนี้ในคราบจุลินทรีย์ตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายคนและสัตว์ที่ยอมให้เชื้อแอกติโนมัยซีตอาศัยอยู่ได้มีเพียงแห่งเดียวเท่านั้นคือตำแหน่งที่อยู่ในปาก ดังนั้นจึงถือว่าเชื้อแอกติโนมัยซีต วิสโคซัส กับเชื้อแอกติโนมัยซีต นิสสันดีไอ เป็นตัวแทนของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะที่พบได้เฉพาะภายในปาก

เชื้อแกรมลบคอคคัสอาจมีบทบาทสำคัญต่อนิเวศวิทยาภายในปากและต่อสาเหตุการเกิดการผุของฟัน ซึ่งเชื้อพวกไวโลเนลลา และเชื่อนัยซีเรียบางสายพันธุ์สามารถนำเอาแลคเตทไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยมันจะเปลี่ยนพวกแลคเตทให้กลายเป็นกรดอ่อน

จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่มีในปากส่วนใหญ่จะเป็นพวกแบคทีเรีย ซึ่งเชื้อชนิดต่าง ๆ ที่แยกออกมาได้จากในปากคนตามปกติมีแสดงไว้ในตารางที่ 3 นอกจากนี้ภายในปากจะมีพวกแบคทีเรียแล้ว มันยังประกอบด้วยจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งมีทั้งพวกยีสต์ พวกมัคโคพลาสมา พวกไวรัส และพวกปรสิต สาเหตุที่ภายในปากมีเชื้อสปีชีส์ชนิดต่าง ๆ มากมายก็เนื่องมาจากมีปัจจัยที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอย่างมีนัยสำคัญกับนิเวศวิทยาภายในปาก นอกจากนี้ภายในปากยังมีช่วงจำกัดในเรื่องอาหาร รวมทั้งลักษณะความเป็นอยู่ภายในปากที่มีลักษณะ

แตกต่างกันแบบหลากหลาย จึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่พบในปากมีลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนใคร ซึ่งจะเห็นได้จากกรณีที่ว่าจะไม่พบเชื้อพวกสปีชีส์ที่ไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศวิทยาอื่นที่ไม่ใช่ระบบนิเวศวิทยาในปากเข้ามาอาศัยในปากได้เลย ตัวอย่างเช่น สแตฟฟีโลคอคโคไคที่มีอยู่ตรงบริเวณจมูกและผิวหนัง กับเชื้อEnterobacteriaceae ที่มีอยู่ในลำไส้ โดยปกติแล้วจะไม่พบเชื้อพวกนี้ในปากได้เลย

ตารางที่ 3 ชนิดของเชื้อสเตรปโตคอคโคไคที่แยกได้อย่างปกติในปาก พวกที่เจริญเติบโตได้ทั้งในภาวะที่มีออกซิเจนกับภาวะที่ไม่มีออกซิเจน

Species	Fermentation of		Ammonia from	Hydrolysis of aesculin	Acetoin production	H ₂ O ₂ production	Polysaccharide production from sucrose	
	Mannitol	Sorbitol					Colonial appearance ¹	Chemical nature
<i>S.mutans</i>	+	+	-	+	+	-	HARD	mutan glucan
<i>S.sanguis</i>	-	-	+	+	-	+	HARD	glucan
<i>S.mitior</i>	-	-	-	-	+/-	+	HARD/SOFT ²	glucan/-
<i>S.milleri</i>	-	-	+	+	+	-	SOFT	-
<i>S.salivarius</i>	-	-	-	+	-	-	MUCOID	ftuctan

[Marsh, P.D.and Martin, M.V.(1984)]

หมายเหตุ :

- + หมายถึง สายพันธุ์ส่วนใหญ่ของเชื้อให้ผลเป็นบวก
 - หมายถึง สายพันธุ์ส่วนใหญ่ของเชื้อให้ผลเป็นลบ
 - +/- หมายถึง ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นไม่แน่นอน
- 1 หมายถึง ลักษณะโคโลนีของเชื้อที่เจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งที่ใส่น้ำตาลซูโครสลงไปด้วย
 - 2 หมายถึง เชื้อบางสายพันธุ์บางตัวให้โคโลนีที่มีลักษณะแข็ง บางตัวให้โคโลนีที่มีลักษณะนุ่ม

ข้อมูลพืชสมุนไพรที่นำมาผสมในยาสีฟัน

ฟ้าทะลายโจร



ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ (22,23)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall.ex Nees.

ชื่อวงศ์ Acanthaceae

ชื่ออังกฤษ The Creat

ชื่อท้องถิ่น คีป้งฮี, น้ำลายพังพอน, ฟ้าทะลาย, ยากันงู

ชื่อพ้อง *Justica paniculata* Burm.f.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกฤดูเดียว สูง 30 – 60 ซม. ลำต้นตั้งตรงกิ่งก้านเป็นสันสี่เหลี่ยม ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามรูปใบหอก กว้าง 1 – 2.5 ซม. ยาว 4 – 10 ซม. โคนใบและปลายใบแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นรูปคลื่นเล็กน้อย เนื้อใบสีเขียวเข้ม ก้านใบยาว 2 – 8 มม. ดอกช่อ แยกแขนงออกที่ซอกใบและปลายกิ่ง ดอกย่อยสีขาวเชื่อมติดกันปลายแยกเป็นบน 3 กลีบ ล่าง 2 กลีบซึ่ง 2 กลีบข้างมีแถบสีม่วงแดงและกลีบกลางมีแต้มสีม่วงตรงกลางกลีบ ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอก ยาวได้ถึง 2 ซม. เมล็ดประมาณ 6 เมล็ดต่อช่อ รูปไข่สีน้ำตาล

สรรพคุณพื้นบ้านอื่น ๆ

ราก แก้ธาตุไม่ปกติ บำรุงกำลัง บำบัดเกี่ยวกับโรคทางเดินอาหารและมาลาเรีย เจริญอาหาร แก้ไข้รากสาด แก้ท้องร่วง ยาธาตุ บำรุง แก้ไข้ ขับพยาธิในท้อง ขับน้ำเหลือง

ลำต้น แก้ธาตุไม่ปกติ บำรุงกำลัง บำบัดเกี่ยวกับโรคทางเดินอาหารและมาลาเรีย ยา เจริญอาหาร แก้ไข้รากสาด แก้ท้องร่วง ยาธาตุ บำรุง แก้ไข้ ขับพยาธิในท้อง ขับน้ำเหลือง

ใบ แก้น้ำร้อนลวกไฟลวก แก้พิษงู รักษาโรคผิวดกผิดปกติของทางเดินอาหารในเด็ก

ทั้งต้น ใช้ต้บร้อน แก้พิษ บวม กระจายอักเสบลำไส้อักเสบลำไส้ มีหนองในปอด ปอดอักเสบ

สารเคมี

ทั้งต้น ประกอบด้วยกลุ่มสาร Andrographolide, deoxyandrographolide, neoandrographolide, 11 – 12 –didehydro- 14 –deoxy-andrographo-lide

ส่วนเหนือดิน ประกอบด้วยกลุ่มสาร diterpene lactones มีสารขม andrographin, andrographolide, paniculin ; กลุ่มสาร monoterpenes ได้แก่ chlorogenic acid , eugenol

ใบ ประกอบด้วยกลุ่มสาร phenylpropanoids ได้แก่ caffeic acid ; กลุ่มสาร steroids ได้แก่ stigmasterol

ราก ประกอบด้วยกลุ่มสาร flavonoids ได้แก่ andrographidin A, B, C, D, E, และ F ; กลุ่มสาร steoids ได้แก่ indosterol

งานวิจัยทางทันตกรรม (24,25)

1. สารสกัดของฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก
 - 1.1 Amornchat C, Kraivaphan P, Kraivaphan V, et al .The antibacterial activity of Andrographis paniculata crude extracts on oral bacteria.J Dent Assoc Thai 1991;41(4):178-85
2. การพัฒนาตำรับยาฟ้าทะลายโจรเจลเพื่อใช้ร่วมรักษาโรคปริทันต์อักเสบ
 - 2.1 Komwatchara T. The development of Andrographis paniculata extract gel for microbial inhibition in adult periodontitis.M.Sc.Thesis in Pharmacy, Faculty of Graduate Studies, Mahidlo Univ, 1996
 - 2.2 Narakorn A. The development of Andrographis paniculata in liquid crystal gel for periodontitis.M.S.Thesis in Phamacy: Faculty Graduate Studies, Mahidol Univ, 1999
3. การศึกษาทางคลินิกในการนำยาฟ้าทะลายโจรเจลมาใช้ร่วมรักษาโรคปริทันต์อักเสบ
 - 3.1 Rassameemasmaung S, Sirirat M, Komwatchara T,et al Subgingival administration of Andrographis paniculata gel as an adjunct in the treatment of adult periodontitis . Mahidol J 1998;5:9-15.
 - 3.2 Atsawauwan P, Sirirat M, Amornchat C, et al . Subgingival administration of Andrographis paniculata gel and Metronidazole gel as an adjunct in the treatment of adult

periodontitis: Clinical and microbiological effects. Mahodol J 1998 ; 5:
97-101

หลักฐานทางวิทยาศาสตร์

1. ฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้

สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 50% และ 85% มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ และมีผู้พบสารออกฤทธิ์คือ 14 deoxy-11, 12 dihydroandrographolide, andrographolide, neoandrographolide และ deoxyandrographolide

2. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

สารสกัดด้วยเอทานอล 70% และ 80% สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุอาการท้องเสีย ได้แก่ Escherichia coli และ Vibrio cholerae ซึ่งสารสำคัญในการออกฤทธิ์คือ andrographolide และ deoxyandrographolide แต่มีรายงานว่าไม่พบฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุของโรคท้องเสีย

3. การทดลองทางคลินิกใช้รักษาอาการท้องเสีย

มีการทดลองรักษาอาการท้องเสีย โดยใช้ผงฟ้าทะลายโจรบรรจุแคปซูลขนาด 1 กรัม ทุก 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 วัน รักษาอาการท้องเสียดีกว่า tetracycline แต่กรณีอุทกโรคผู้ tetracycline ไม่ได้

4. ฤทธิ์ลดการอักเสบ

สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ สารสกัดด้วยน้ำ และคลอโรฟอร์ม มีฤทธิ์ลดการอักเสบ

5. สารสำคัญในการออกฤทธิ์ลดการอักเสบ

สารสำคัญในการออกฤทธิ์ คือ deoxyandrographolide, andrographolide, deoxyandrographolide และ neoandrographolide

6. ฤทธิ์เพิ่มการหลั่งในลำคอ

ฟ้าทะลายโจรมีรสขมมาก ความขมจะเหนี่ยวนำให้การขับน้ำลายออกมามาก จึงทำให้ชุ่มคอ

7. ฤทธิ์การสร้างภูมิคุ้มกัน

ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกาย อาจจะช่วยลดการเจ็บคอเนื่องจากไวรัส

8. การทดลองทางคลินิกใช้รักษาอาการไอและเจ็บคอ

วิชญ์ ธรรมลิขิตกุลและคณะ ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการรักษาอาการไอและเจ็บคอ เปรียบเทียบกับพาราเซตามอล พบว่ากลุ่มที่ได้รับยาขนาด 6 กรัมต่อวัน มีอาการไอและการเจ็บคอลลดลง ในวันที่ 3 ได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับฟ้าทะลายโจร 3 กรัม/วัน หรือได้รับพาราเซตามอล แต่หลัง 7 วัน ผลการรักษาไม่ต่าง แต่ผลการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย อันที่เป็นสาเหตุของการเจ็บคอไม่ได้ผล

9. การทดสอบความเป็นพิษ

9.1 การทดสอบพิษเฉียบพลัน ไม่พบพิษจากการให้สารสกัดใบ 20 กรัม ด้วยน้ำ 600 มิลลิลิตร ในหนูและในกระต่าย เมื่อให้สารสกัดขนาด 10 มิลลิลิตร/1 กิโลกรัม ให้หนูกินผงใบแห้งขนาด 2 กรัม/กิโลกรัม สารสกัดจากแอลกอฮอล์ 2.4 กรัม/กิโลกรัม หรือผงใบขนาด 3 กรัม/กิโลกรัม ไม่พบพิษต่อหนูทั้งสองเพศ ป้อนสารสกัด 50% ด้วยแอลกอฮอล์ในขนาด 15 กรัม/กิโลกรัม ไม่พบพิษ ขนาดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายครั้งหนึ่ง เมื่อให้ทางปากและฉีดเข้าผิวหนัง มีขนาดมากกว่า 15 กรัม/กิโลกรัม และสำหรับการฉีดเข้าช่องท้องมีขนาด 14.98 กรัม/กิโลกรัม

9.2 การทดสอบพิษกึ่งเรื้อรัง เมื่อให้ผงใบในขนาด 200 และ 400 กรัม/กิโลกรัม วันเว้นวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้การให้หนูกินในขนาดต่างๆ คือ 50, 100, 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม วันเว้นวัน เป็นเวลา 14 สัปดาห์ ไม่พบพิษเช่นกัน หนูที่ได้รับ 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะมีอัตราการโตช้าลงเล็กน้อย

9.3 สารสกัดฟ้าทะลายโจรหนูถีบจักรทั้งต้นด้วยเมธานอล-น้ำ (1:1) เมื่อฉีดเข้าช่องท้องขนาดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายครั้งหนึ่งมีค่ามากกว่า 1 กรัม/กิโลกรัม

การใช้ฟ้าทะลายโจรรักษาอาการท้องเสีย

ใช้แคปซูลของผงใบฟ้าทะลายโจรขนาด 250 มิลลิกรัม จำนวน 2 แคปซูล
รับประทาน 4 ครั้งต่อวัน

การใช้ฟ้าทะลายโจรรักษาอาการไอและเจ็บคอ

1. นำใบฟ้าทะลายโจรสดตากแห้งในร่ม บดเป็นผงละเอียด นำมาปั้นเป็นยาลูกกลอนขนาดปลายนิ้วก้อย ผึ่งลมให้แห้ง รับประทาน 3-6 เม็ด วันละ 4 ครั้ง 3 เวลา หลังอาหารและก่อนนอน
2. ใช้แคปซูลของผงใบฟ้าทะลายโจร ขนาด 250 มิลลิกรัม จำนวน 2 แคปซูล รับประทานวันละ 4 ครั้งหลังอาหารและก่อนนอน

ยอ



ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ (23,26)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Morinda citrifolia* Linn.

ชื่อวงศ์ Rubiaceae

ชื่อท้องถิ่น

- ภาคกลาง เรียก ยอบ้าน
- ภาคเหนือ เรียก มะตาเสือ
- ภาคอีสาน เรียก ยอ
- กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน เรียก แยกใหญ่

ลักษณะทั่วไป ต้นยอเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ใบใหญ่หนาสีเขียวสด ดอกเล็กสีขาวเป็นกระจุก ผลกลมยาวรี มีตาเป็นปุ่มโดยรอบผล ลูกอ่อนสีเขียวสด เปลี่ยนเป็นสีขาวนวลเมื่อสุก มีกลิ่นฉุน การปลูก ปลูกโดยการใช้เมล็ดขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด ชอบดินชุ่มชื้น วิธีปลูกจะปลูกลงหลุมเลย หรือเพาะกล้าก่อนแล้วค่อยนำไปปลูกในที่ที่เตรียมไว้ก็ได้ ควรกำจัดวัชพืชบ้าง

สรรพคุณทางยา (27)

- ผลดิบ รสเฝื่อนร้อน สรรพคุณขับลม บำรุงธาตุ เจริญอาหาร ขับโลหิต ระดูของสตรี ฟอกเลือด แก้คลื่นเหียนอาเจียน ผสมยาแก้สะอึก อมแก้เหงือกเปื่อย แก้เสียงแหบแห้ง และแก้ร้อนใน
- ราก เป็นยาระบาย แก้ท้องผูก
- ใบ รสขมเผื่อน บำรุงธาตุ แก้ไข้ ฆ่าเหา ปวดข้อ คั้นน้ำทาแก้โรคเกาต์ แก้ท้องร่วง ในเด็ก แก้เหงือกบวม คั้นน้ำทาแก้แผลเรื้อรัง แก้กระษัย หรือผสมยาอื่นแก้วัณโรค

คุณค่าทางโภชนาการ ไบยอลและลูกลูโยใช้เป็นผักได้ นิยมใช้รองกระทงห่อหมก ภาคใต้ นิยมใช้ไบยอลอ่อนๆ ซอยเป็นฝอยแกงเผ็ดกับปลา ใส่มะนาว ในไบยอลมีสารอาหาร ทั้งแคลเซียมมาก มีเกลือแร่ วิตามิน รวมทั้งกากและเส้นใยอาหาร

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ผลยอบมีสารเคมี Asperuloside, caproic acid, caprylic acid และ glucose แต่ไม่มีรายงานด้านเภสัชวิทยาและด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง

คติความเชื่อ คนโบราณนิยมปลูกไว้ในบริเวณบ้าน โดยกำหนดปลูกทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ (อาคเนย์) เชื่อว่าป้องกันสิ่งเลวร้าย อีกทั้งชื่อยอยยังเป็นมงคลนาม ถือเป็นเคล็ดลับกันว่า จะได้รับการสรรเสริญเยินยอ หรือยกย่องในสิ่งที่ตั้งม

สรรพคุณทางทันตกรรม

- อมแก้เหงือกเปื่อย
- ผลยอบมีสารโปรเซออิน เมื่อร่างกายได้รับสารชนิดนี้มีฤทธิ์ทางบวกต่อเซลล์ทำให้ผู้ที่รับประทานยอบส่วนใหญ่รู้สึกดีขึ้นเนื่องจากสารเซออิน ผลยอบจะมีสารเคมีสำคัญที่เกี่ยวข้องในการควบคุมปฏิกิริยาต่างๆ ของร่างกายในบริเวณที่มีการอักเสบให้เป็นปกติซึ่งหลังจากร่างกายได้รับ สารโปรเซออินจากผลยอบแล้ว สารชนิดนี้จะซึมออกมาตามเส้นเลือดฝอย เพื่อให้เซลล์ในร่างกายเปลี่ยนสารชนิดนี้มาเป็นเซออิน ซึ่งสารเซออินนี้อาจป้องกันมิให้เปปไทด์ที่ กระตุ้นการอักเสบ (Inflammation producing peptides) สามารถจับกับโปรตีนเฉพาะนี้เอง จึงทำให้ลดอาการอักเสบ บวม และอาการปวดได้

ประโยชน์ทางการแพทย์

จากงานวิจัยในต่างประเทศพบว่า ผลยอบสามารถเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน โดยควบคุมการทำงานของเซลล์ต่างๆ และการงอกใหม่ของเซลล์ที่ถูกทำลาย โดยการใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นผลยอบจึงมีค่าอันประมาณไม่ได้ในการเป็นสมุนไพรที่ช่วยเยียวยา ด้วยสรรพคุณต่างๆ และนอกจากนี้ผลยอบสามารถรับประทานร่วมกับยาอื่นๆ ได้โดยเกือบจะไม่มีปฏิกิริยาทางลบเลย ในบางสถานการณ์ผลยอบยังทำให้ยาอื่นๆ ออกฤทธิ์ได้มากขึ้น ดังนั้นการใช้ผลยอบรักษา ร่วมกับยาแผนปัจจุบันจึงอาจจะต้องปรับขนาดยาที่ใช้ให้ลดลง และจากรายงานผลข้างเคียงของผลยอบมีน้อยมาก โดยมีน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

อาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้คือ อาการท้องอืด ถ่ายเหลว อาการแพ้หรือมีผื่นเล็กน้อย และอาการเหล่านี้จะหายไปเมื่อลดปริมาณการรับประทานลง

นอกจากนี้ผลยอยังมีคุณสมบัติในการบำบัดรักษาโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งสารสำคัญที่มีผลในการบำบัดอาการนี้คือ สโคโปเลติน (Scopoletin) โดยเป็นสารอาหารจากพืชอย่างหนึ่ง ที่พบในลูกยอ สารตัวนี้จะมีฤทธิ์ในการขยายหลอดเลือดที่หดตัว ผลคือ ทำให้ระดับของความดันโลหิตลดลงจนเป็นปกติ ซึ่งจะมีผลในการลดการเสื่อมของหัวใจด้วย และสารออกฤทธิ์ในผลยอที่พบอีกชนิดคือ โปรเซออินิน เมื่อร่างกายได้รับสารชนิดนี้มีฤทธิ์ทางบวกต่อเซลล์ทำให้ผู้ที่รับประทานยอส่วนใหญ่รู้สึกดีขึ้น เนื่องจากสารเซออินินผลยอจะมีสารเคมีสำคัญที่เกี่ยวข้องในการควบคุมปฏิกิริยาต่างๆ ของร่างกายในบริเวณที่มีการอักเสบให้เป็นปกติซึ่งหลังจากร่างกายได้รับสารโปรเซออินินจากผลยอแล้ว สารชนิดนี้จะซึมออกมาตามเส้นเลือดฝอย เพื่อให้เซลล์ในร่างกายเปลี่ยนสารชนิดนี้มาเป็นเซออินิน ซึ่งสารเซออินินนี้อาจป้องกันมิให้เปปไทด์ที่ กระตุ้นการอักเสบ (Inflammation producing peptides) สามารถจับกับโปรตีนเฉพาะนี้เอง จึงทำให้ลดอาการอักเสบ บวม และอาการปวดได้

โครงสร้างสำคัญของร่างกายในการสร้างเซออินินจะประกอบด้วย โปรเซออินิน โปรเซออินเนส (Proxeronase) และเซโรโทนิน ซึ่งตามความจริงแล้วระบบร่างกายจะผลิตสารเหล่านี้ได้เอง แต่จะผลิตสารโปรเซออินินในจำนวนจำกัด เพราะโดยปกติตับจะสะสม โปรเซออินินทุกๆ สองชั่วโมง โดยที่จะสมองจะมีค่าส่งมาที่ตับ เพื่อปลดปล่อยโปรเซออินินจำนวนหนึ่ง จากนั้นอวัยวะต่างๆ ของร่างกายจะดูดเอาโปรเซออินินไว้ให้พอเพียงในการผลิตเซออินินตามที่ต้องการ ปรกติเซลล์ต่างๆ ของร่างกายจะมีปริมาณของสารประกอบต่างๆ พอเพียงในการผลิตเซออินินแต่จะขาดโปรเซออินินเท่านั้น

โดยปกติร่างกายจะไม่มีปัญหาจนกว่าจะถึงคราวที่ร่างกายต้องการเซออินินจำนวนมาก เช่น ภาวะเครียดหนักๆ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ก่อนเป็นมะเร็ง ปัญหาสุขภาพ (ทั้งทางกายและทางใจ) การติดเชื้อ การได้รับสารพิษ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ระบบร่างกายเกิดความต้องการเซออินินมากขึ้น เมื่อเกิดภาวะเช่นนี้ ความต้องการเซออินินจะมีมาก แต่ตับซึ่งทำหน้าที่ผลิตสารโปรเซออินิน จะผลิตสารนี้ได้ไม่พอกับความต้องการของร่างกายที่ไม่ปกติ ดังนั้นผลยอจึงมีประโยชน์อย่างมาก เพราะยอเป็นผลไม้ที่มีโปรเซออินินประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก

คุณค่าของยออีกอย่างหนึ่งนั้นมาจากความสัมพันธ์กับ เซโรโทนิน ซึ่งผลของยอเป็นหนึ่งในพืช 80 สายพันธุ์ที่มีการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์มากที่สุดในตระกูล Old World Rubiaceae และมีปริมาณความจุในการเกาะยึด เซโรโทนินมากที่สุดในตระกูลนี้โดยที่เซโรโทนิน เมื่อใช้กับผู้ป่วยที่เป็นโรคซึมเศร้า หรือโรคปวดหัวไมเกรน จะมีอาการดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม

ผลข้างเคียงที่ผู้ป่วยเหล่านี้ได้รับประกอบด้วย อาการคลื่นไส้ ท้องเสีย งุนงง กังวล ปฏิกริยาแพ้ และรวมทั้งหัวใจเต้นผิดปกติไม่สม่ำเสมอ

ปัจจุบันนี้นักวิทยาศาสตร์ เชื้อ เซโรโททิน เป็นสารอย่างหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการชีวสังเคราะห์เพื่อให้ได้อัลคาลอยด์ ที่เรียกว่า เซโรโอินิน ซึ่งสารชนิดนี้จะมีประโยชน์ต่อการบำบัดรักษาระบบร่างกายคือ

ภาวะปรวนแปรของพลังกำลัง (Altered Energy State A.E.S.) เช่นการขาดพลังกำลังแห่งชีวิต และ A.S.E. พลังงานแปรที่ต้องใช้ในภาวะเครียด

โรคภูมิแพ้ตนเอง (Autoimmune Disease) เช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคสะเก็ดเงิน เบาหวานชนิดที่ 2 ต่อมธัยรอยด์อักเสบ โรคลำไส้อักเสบแบบโครห์น และลูปัส อิริธมา ไตส์ส (Crohn's disease & lypus erythematosus)

ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง (Immunodeficiency) เช่น โรคติดเชื้อไวรัส HIV และเอปส์ไตน์ - บาร์ (Epstein - Barr) โรคเชื้อรา แคนดิดาเรื้อรัง การขาดพลังกำลังแห่งชีวิตและ A.S.E.

การติดเชื้อ เช่น เฮอร์ปีส์ชนิดที่ 1 และ 2 ตับอักเสบเรื้อรัง การอักเสบในอุ้งเชิงกราน กลุ่มอาการหลังติดเชื้อโรค ตับอ่อนอักเสบ ธัยรอยด์อักเสบจากไวรัส การติดเชื้อพอกเห็ดรา เช่น โรคเท้านกกีฟ้า ช่องคลอดอักเสบจากยีสต์ แผ่นขาว และการติดเชื้อราต่างๆ

ความแปรปรวนในโครงสร้างของบางอวัยวะ เช่น เนื้องอกผนังมดลูก (Uterine fibroids) หลอดเลือดแดงแข็ง โรคติ่งเนื้อ (Diverticular disease) หูด การเสื่อมความสามารถในการคัดกรองเซลล์เนื้องอกชนิดร้าย ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นโรคมะเร็ง

การปรับลดภาวะหลังเกินของเยื่อเมือก เช่น ไซนัสอักเสบ หอบหืด หลอดลมอักเสบและน้ำมูกไหลลงคอเรื้อรัง (Chronic postnasaldrip)

การปรับลดภาวะหลังกรดกระเพาะอาหารเกิน เช่น แผลในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กส่วนต้น กระเพาะอาหารอักเสบ หลอดอาหารอักเสบจากการไหลย้อนของกรดในกระเพาะอาหาร (Esophageal reflux of gastric acid)

นอกจากนั้นยังมีการศึกษาพบอีกว่า ย่อทำให้การทำงานของต่อมชนิดหนึ่งในสมองดีขึ้น ต่อมนี้จะทำหน้าที่ผลิตสารชื่อ Serotonin สารนี้จะเป็นตัวผลิตฮอร์โมน Melatonin ซึ่งสารนี้จะช่วย

ให้การนอนหลับเป็นปกติ ช่วยให้อุณหภูมิ อารมณ์ มีความสมดุล รวมทั้งยังเชื่อว่า ยอทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดคงที่ ช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวดของสตรีก่อนมีประจำเดือน และช่วยลดการบัสสาวะในเวลากลางคืนเนื่องจากการวมของต่อมลูกหมาก

คุณค่าสารอาหารของใบยอ (28,29)

ใบยอ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 73 กิโลแคลอรี มีเส้นใย 4 กรัม แคลเซียม 469 มิลลิกรัม เหล็ก 1.4 มิลลิกรัม วิตามินเอ 43333 IU วิตามินบี1 = 0.30 มิลลิกรัม วิตามินบี2 = 0.14 มิลลิกรัม วิตามินซี 3 มิลลิกรัม ไนอาซิน 7.2 มิลลิกรัม

การใช้ประโยชน์จากลูกยอตามตำราแพทย์แผนไทย

นอกจากการสกัดเป็นน้ำลูกยอใช้ดื่มแล้ว เรายังสามารถนำลูกยอสุกมากวนแล้วปั้นเป็นลูกกลอนเก็บไว้รับประทานได้ หรือนำผลสดมารับประทานเป็นผลไม้โดยใช้แทนผลมะละกอตำเป็นส้มตำและใส่เครื่องปรุงช่วยกลบกลิ่นจะทำให้รสชาติดีขึ้นผลยอสดจะมีรสฝาดขม มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพรที่ช่วยให้ระบบโลหิตหมุนเวียนดีขึ้น บรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะและช่วยให้อาการประจำเดือนมาเป็นปกติ

สำหรับการใช้ยอรักษาและยับยั้งอาการเจ็บที่ไม่รุนแรงตามตำราไทยโบราณนั้นทำได้โดยนำผลยอดิบหรือห่ามสด ผานเป็นชิ้นบางๆ ย่างหรือคั่วไฟอ่อนๆ จนเหลือง โดยใช้ยอผาน 1 ลูก ต่อน้ำ 1 แก้วหรือใช้ครั้งละ 1 กำมือ (10 - 15 กรัม) ต้มหรือชงกับน้ำ เอน้ำที่ได้จิบทีละนิดและบ่อยๆ ครั้ง จะได้ผลดีกว่าดื่มครั้งเดียว ในผลยอมีสารสำคัญคือแอสปรูโลไซด์ (Asperuloside) ซึ่งสารนี้จะออกฤทธิ์แก้คลื่นไส้อาเจียนได้เป็นอย่างดี

ส่วนสารโปรซีโรนีน (Proxeronine) ที่มีอยู่มากในผลยอนั้น เมื่อรวมตัวกับเอ็นไซม์โปรซีโรเนสจะได้เป็นสารซีโรนีนที่ลำไส้ใหญ่และเมื่อดูดซึมกลับสู่เซลล์ต่างๆ ในร่างกาย จะช่วยปรับสภาพเซลล์ให้มีความสมดุลแข็งแรง และมีภูมิคุ้มกันที่ดีอีกทั้งยังช่วยซ่อมแซมและยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ที่ผิดปกติและกระตุ้นให้เซลล์ใหม่เติบโตและทำหน้าที่ได้เป็นปกติอีกด้วย ซึ่งสารสำคัญนี้เองที่มีคุณสมบัติในการช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งและเนื้องอกได้และในผลยอยังประกอบด้วยสารสำคัญอีกมากมายเช่น สารแอนทราควิโนน (Antraquinones) ที่ช่วยควบคุมการติดเชื้อแบคทีเรีย ลดอาการอักเสบและฆ่าเชื้อโรคต่างๆ อีกทั้งยังมีการวิจัยพบว่าสามารถป้องกันโรคหัวใจและโรคบิดได้สารสโคโปเลติน (Scopoletin) มีคุณสมบัติช่วยให้เส้นเลือดขยายตัวจึงสามารถช่วยลดความดันโลหิตสูงกลับเป็นปกติได้ และสารเซโรโพนินที่ช่วยกระตุ้นระบบย่อยอาหารให้ทำงานได้ดีและสมบูรณ์มากขึ้นทำให้ลำไส้ดูดซึมได้ง่าย จึงช่วยลดอาการ

ท้องผูกจุกเสียด ช่วยระบายท้อง แก่ท้องอืดท้องเฟ้อ และยังช่วยขับพยาธิตัวกลมโดยเฉพาะพยาธิเส้นด้ายและพยาธิไส้เดือนได้เป็นอย่างดี

แต่ข้อควรระวังในการรับประทานผลยอก็คือห้ามใช้ในหญิงมีครรภ์เพราะจะมีผลโดยตรงต่อระบบการหมุนเวียนโลหิตในครรภ์ซึ่งอาจทำให้แท้งได้

ส่วนรากและเปลือกของยอนั้น นอกจากจะใช้เป็นยาระบายและแก้ไข้ได้แล้ว รากยังใช้เป็นสีย้อมผ้า ให้สีแดงชมพูหรือน้ำตาลอ่อน และเนื้อในเปลือกมักนำมาใช้ย้อมผ้าไหมและไหมพรม แต่ทั้งสองส่วนนี้ควรใช้รากต้นยอบ้านที่มีอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป จะให้สีคงทนนานกว่า

หากศึกษาถึงประโยชน์ของยออย่างรอบด้านแล้ว จะพบว่ายอเป็นผักพื้นบ้านที่มีคุณค่ามากมาย ซ้ำยังหาได้ง่ายและราคาถูก คงถึงเวลาที่เรควรหันกลับมาสนใจผักพื้นบ้านของไทยเราอย่างจริงจังกันเสียที แทนที่ต้องรอให้ต่างชาตินำเอาพืชพันธุ์พื้นบ้านของเราไปวิจัยพบคุณประโยชน์ที่มีอยู่เสียก่อนแล้วนำผลวิจัยพ่วงผลิตภัณฑ์ในชื่อใหม่เอามาขายให้เราอีกที กว่าจะรู้ความจริงก็ต้องเสียเงินเสียทองไปไม่รู้เท่าไรทั้งที่พืชพันธุ์ที่มีคุณค่าเหล่านั้นอยู่ใกล้ตัวเรานี่เอง

สรรพคุณของน้ำลูกยอ

ช่วยเจริญอาหาร ช่วยย่อยอาหาร แก่ท้องอืด ขับลมได้ดี แก่ปวดเมื่อย ช่วยระบบขับถ่าย มีสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต้านการเกิดมะเร็งได้ หรืออาจใช้ทาแผลที่เกิดจากเบาหวาน โดยใช้สำลีจุ่มทาแผลที่เป็นแผลจะไม่อักเสบและหายเร็วขึ้น

ฝรั่ง



ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ (23,24,30,31)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Psidium guajava</i> Linn.
ชื่อวงศ์	Myrtaceae
ชื่ออังกฤษ	Guava
ชื่อท้องถิ่น	จุ่มโป, ชมพู, มะก้วย, มะก้วยกา, มะกา, มะจีน, มะมัน, ยะมูเตบันยา, ยะริง, ยาม, ย่ามู, สีดา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ไม้ต้นขนาดเล็กถึงกลาง สูง 3-8 เมตร เปลือกต้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน ถ้าต้นแก่จัดจะเป็นดวง ๆ สีเนื้อเป็นมันล่อนหลุดออกง่ายกิ่งอ่อนเป็นสีเขียว ใบเป็นใบเดี่ยวออกตรงข้าม หรือออกสลับกัน มีขนเล็กน้อย ใบรูปวงรีขอบขนาน กว้าง 4-6 ซม. ยาว 7-12 ซม. โคนใบและปลายใบค่อนข้างมน ใบสีเขียว ดอกออกเป็นกระจุก 2-4 ดอก หรือบางครั้งเป็นดอกเดี่ยว กลีบรองดอกจะคงติดอยู่จนเป็นผล กลีบดอกสีขาวร่วงง่าย เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก ผลเมื่อยังอ่อนมีสีเขียวแข็ง รสฝาด แต่เมื่อแก่จัดสีจะขาวอมเขียว สุกจะเป็นสีเหลืองอ่อน นิยม มีกลิ่นหอมเฉพาะ ในผลจะมีเมล็ดสีน้ำตาลแข็ง เป็นจำนวนมากฝังอยู่ตรงกลางของเนื้อผลที่มีสีขาวหรือสีชมพู

สรรพคุณพื้นบ้านอื่น ๆ

ราก แก่น้ำเหลืองเสีย แก้เลือดกำเดาออก ขับเสมหะ แก่น้ำมูตรพิการ
เปลือกต้น แก้ท้องร่วง สมานแผล แก้บิดมูกเลือด

ใบ	แก้ท้องร่วง แก้บิด แก้ไข้ แก้อาเจียน ถอนพิษบาดแผล สมานแผล รักษาโรคผิวหนังผื่นคัน ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัวแก้ระดูขาว
ผล	แก้ปวดศีรษะ ขับพยาธิ แก้เบาหวาน แก้ท้องร่วง แก้บิด สมานแผล กล่อมเสมหะอาจุม
ทั้งห้า	ถอนพิษบาดแผล ดูดหนอง ดูดน้ำเหลือง แก้ท้องเดิน แก้บิด แก้พยาธิ แก้บวม แก้ตกโลหิต

สรรพคุณทางตำถกรรม

- ระบายคลื่นปาก
- สมานแผล
- ช้ำเชื้อแบคทีเรีย

สารเคมี

ผล ประกอบด้วยกลุ่มสาร alkanals ได้แก่ acetaldehyde, butyraldehyde, valeraldehyde; กลุ่มสาร benzanoids ได้แก่ benzaldehyde; กลุ่มสาร triterpenes ได้แก่ α -amyrin, Asiatic acid, arjunolic acid; กลุ่มสาร steroids ได้แก่ daucosterol; กลุ่มสาร sesquiterpenes ได้แก่ β -caryophyllene; กลุ่มสาร phenylpropanoids ได้แก่ transcinnamic acid; กลุ่มสาร monoterpenes ได้แก่ *p*-cymene; กลุ่มสาร coumarins ได้แก่ ellagic acid นอกจากนี้ผลฝรั่งยังประกอบไปด้วยวิตามินซี; น้ำมันหอมระเหย; lipids; สารประกอบกำมะถัน; และ carotenoids

ใบ มี tannins (9-12%); น้ำมันหอมระเหย (ประมาณ 0.3%) ซึ่งประกอบด้วยสาร caryophyllene, β -bisabolene, และ eugenol; กลุ่มสาร flavonoids เช่น quercetin; และน้ำมันไมระเหย (ประมาณ 3%); และกลุ่มสาร triterpenes เป็นต้น

หลักฐานทางวิทยาศาสตร์

ใบ

1. ฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้

สารสกัดจากใบด้วยแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้เล็กของหนู

2. สารสำคัญในการออกฤทธิ์แก้อาการท้องเสีย

สารที่พบคือ quercetin และ quercetin-3arabinoside ลดการบีบตัวของลำไส้ โดยยับยั้ง acetylcholine จึงทำให้หยุดถ่าย

3. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุท้องเสีย

สารสกัดจากใบด้วยน้ำสามารถต้านเชื้อ *Shigella dysenteriae*

4. การทดลองทางคลินิก ใช้รักษาอาการท้องเสีย

มีรายงานการรักษาโดยใช้แคปซูลใบฝรั่งแห้งบดเป็นผง กับคนไข้อุจจาระร่วง 122 คน ชาย 64 คน หญิง 58 คน โดยรับประทาน 2 แคปซูลๆ ละ 250 มิลลิกรัม ทุก 3 ชั่วโมง 3 วัน พบว่าได้ผลดีกว่า tetracycline และไม่พบอาการข้างเคียง

ผล

1. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย สาเหตุท้องเสีย

ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของโรคไทฟอยด์ (*Bacillus typhosus*)

2. สารสำคัญในการออกฤทธิ์แก้อาการท้องเสีย

ผลฝรั่งพบ tannin มีฤทธิ์ฝาดสมานใช้แก้อาการท้องเสีย

3. ต้านการก่อกลายพันธุ์

สารสกัดจากฝรั่งสามารถลดการก่อกลายพันธุ์ของ benzopyrene, tryptophan-p-2

การใช้ฝรั่งรักษาอาการท้องเสีย

1. นำใบฝรั่งมาล้างน้ำให้สะอาด ประมาณ 10-15 ใบ แล้วโขลกพอแหลก ใส่น้ำ 1 แก้วใหญ่ นำไปต้มใส่เกลือพอมีรสกร่อย พอเดือดยกลงนำมาดื่มแทนชาได้ผลดี
2. นำผลฝรั่งอ่อนๆ มาฝานเอาแต่เปลือกกับเนื้อเท่านั้น เมล็ดทิ้งไปใส่เกลือเล็กน้อยพอกร่อยๆ แล้วกินรวมกัน หรือจะใช้ต้มดื่มเป็นน้ำฝรั่งก็ได้
3. นำใบฝรั่งสดที่ไม่อ่อนและไม่แก่เกินไปมาตัดหัวตัดท้ายแล้วนำไปแช่น้ำทิ้งไว้สักครู่ ตักน้ำที่ได้จากการแช่ใบฝรั่งมาจิบทีละนิดอย่าจิบมากจะทำให้ท้องผูก

วัสดุและวิธีการวิจัย

1. วัสดุอุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- Beaker ขนาด 50, 100, 250, 400, 600, 1000 ml
- Measuring cylinder ขนาด 5, 10, 25, 100 ml
- Stirring rod
- Dropper
- เครื่องชั่ง digital
- โกร่ง Wedgewood
- Hot plate
- Desicator
- pH meter
- Evaporating dish
- ตู้อบสมุนไพร
- เครื่องบดสมุนไพร
- Blender
- เครื่องปิดหลอดยาสีฟัน
- หลอดยาสีฟัน ขนาดบรรจุ 15 กรัม
- ซ้อนเขา
- กระดาษชั่งยา
- ถาด

1.2 สารเคมี

- Carboxymethyl cellulose
- Dicalcium phosphate dihydrate
- Glycerin
- Sorbitol 70 % solution
- Silica (SIDENT 9)
- Sodium benzoate
- Sodium lauryl sulfate

- Peppermint oil
- Sodium saccharin
- Menthol
- Magnesium Aluminium Silicate (Veegum)

1.3 สมุนไพร

- ฟ้าทะลายโจร
- ยอด(ตะกอนแห้ง) ได้รับจากผู้ผลิตน้ำลูกยอ
- ฝรั่ง

1.4 อาสาสมัครที่ใช้ทดลองยาสี่พัน

นักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาปริญญาโท และเจ้าพนักงาน คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 40 คน

2. การสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร

ขั้นตอนการสกัด

1. นำสมุนไพรสดทั้งฟ้าทะลายโจรและใบฝรั่งมาทำความสะอาด
2. นำสมุนไพรมาอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หรือจนสมุนไพรแห้ง
3. นำสมุนไพรแห้งทั้ง 2 ชนิดมาบด แล้วชั่งน้ำหนักมาอย่างละ 1000 กรัม
4. นำสมุนไพรที่ชั่งแล้วใส่ลงใน flask แล้วทำการหมักเพื่อสกัดสารสำคัญด้วย 95 % ethanol โดยวิธี marceration ในที่นี้ ตะกอนยอที่ใช้ มีทั้งตะกอนเปียกและตะกอนแห้งซึ่งสามารถชั่งมา และหมักได้เลย โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่ 1-3 (ชั่ง ตะกอนมา 150 กรัม)
5. เขย่าอย่างต่อเนื่องทุกวัน
6. เมื่อหมักครบ 5 วันแล้วจึงทำการกรอง
7. นำ solution extract ที่กรองได้มาทำให้เข้มข้นโดยใช้ Rotary evaporating จากนั้นถ่ายใส่ evaporating disk ไปวางบน water bath ให้แห้งสนิท
8. นำสารสกัดแห้งที่ได้ บรรจุใส่ภาชนะปิดสนิทเก็บไว้ใน desicator
9. ทำการสกัดซ้ำ (เท 95 % ethanol ลงไปใหม่ และทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 5 – 8) จนครบ 3 ครั้ง

10. สารสกัดแห้งที่ได้นำมาคำนวณ DER (Drug extract ratio)
11. ชั่งสารสกัดบางส่วน (ประมาณ 0.2 กรัม) มาทำ TLC
12. นำสารสกัดทั้งหมดที่ได้ไปทดลองสูตรยาสีฟัน

3. ขั้นตอนการทำ TLC

สารสกัดฟ้าทะลายโจร

1. นำสารสกัดแห้งซึ่งมาประมาณ 0.2 กรัม
2. นำมาทำให้ละลายด้วย 95 % ethanol จำนวน 3 ml
3. นำสารสกัดที่ละลายแล้วมา streak บนแผ่น TLC ที่เตรียมไว้ เทียบกับที่ได้ spot สาร Andrographolide standard ไว้บนแผ่นเดียวกันเรียบร้อยแล้ว
4. จากนั้นนำไป Run ใน saturated tank ใน system ที่มี CHCl_3 : MeOH = 8.5 : 1.5
5. นำแผ่น TLC ไปส่อง UV light ด้วย wavelength ที่ 254,366 nm พร้อมถ่ายรูปเก็บไว้
6. นำแผ่น TLC ไป spray ด้วย 10 % H_2SO_4 รอให้แห้งจากนั้นนำแผ่น TLC ไปอบที่ อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที
7. นำแผ่น TLC ส่องด้วย white light พร้อมกับถ่ายรูป

สารสกัดใบฝรั่ง

1. นำสารสกัดแห้งที่ได้ซึ่งมาประมาณ 0.2 กรัม
2. นำมาทำให้ละลายด้วย 95 % ethanol จำนวน 3 ml
3. นำสารสกัดที่ละลายแล้วมา streak บนแผ่น TLC ที่เตรียมไว้ เทียบกับที่ได้ spot สาร standard 4 ตัว ประกอบด้วย Rutin, Quercetin, Tannins, G1a ไว้บนแผ่นเดียวกันเรียบร้อยแล้ว
4. จากนั้นนำไป Run ใน saturated tank ที่ใช้ system ของ ethylacetate : formic acid : glacial acetic acid : H_2O ในอัตราส่วน 10 : 1.1 : 1.1 : 2.7
5. นำแผ่น TLC ไปส่อง UV light ด้วย wavelength ที่ 254,366 nm พร้อมถ่ายรูปเก็บไว้
6. นำแผ่น TLC ไป spray ด้วย 10 % H_2SO_4 รอให้แห้งจากนั้นนำแผ่น TLC ไปอบที่ อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที
7. นำแผ่น TLC ส่องด้วย white light พร้อมกับถ่ายรูป

สารสกัดตะกอนยอเปี้ยกและแห้ง

1. นำสารสกัดแห้งที่ได้ซึ่งมาอย่างละประมาณ 0.2 กรัม
2. นำมาทำให้ละลายด้วย 95 % ethanol จำนวน 1 ml และ น้ำ 2 ml

3. นำสารสกัดที่ละลายแล้วมา streak บนแผ่น TLC ที่เตรียมไว้ เทียบกับที่ได้ spot สาร standard 2 ตัว ประกอบด้วย Umbelliferon, Scopoletin ไว้บนแผ่นเดียวกันเรียบร้อยแล้ว
4. จากนั้นนำไป Run ใน saturated tank ที่ใช้ system ของ CHCl_3 : MeOH = 8.5 : 1.5
5. นำแผ่น TLC ไปส่อง UV light ด้วย wavelength ที่ 254,366 nm พร้อมถ่ายรูปเก็บไว้
6. นำแผ่น TLC ไป spray ด้วย 10 % H_2SO_4 รอให้แห้งจากนั้นนำแผ่น TLC ไปอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที
7. นำแผ่น TLC ส่องด้วย white light พร้อมกับถ่ายรูป

4. ขั้นตอนการทดลองสูตรตำรับ

1. นำสารสกัดที่ได้มาทำละลายด้วย volatile oil (ในที่นี้ใช้ peppermint oil)
2. ชั่งสารตาม working formula ในสูตรตำรับ
3. ทำตำรับยาสี่พันสมุนไพรรทั้ง 3 ตำรับ
4. ประเมินความเหมาะสมของสูตรตำรับโดยประเมินจากความพึงพอใจของผู้ใช้

สูตรตำรับยาสี่พันสมุนไพรรทั้ง 3 สูตรตำรับ ประกอบด้วย

สูตรตำรับยาสี่พัน สูตรที่ 1

	<u>% by weight</u>
สารสกัดฝรั่ง	1.00
Magnesium Aluminium Silicate (Veegum)	1.00
CMC	1.00
Glycerin	33.00
Dicalcium phosphate dihydrate	46.00
Peppermint oil	1.20
SLS	2.50
Sodium benzoate	0.10
Water to q.s.	100

วิธีการเตรียมยาสีฟันสมุนไพร

1. ค่อย ๆ เติม veegum ที่ซั่งไว้แล้วลงในน้ำประมาณ 12 ml. (แบ่งบางส่วนไว้ละลาย sodium benzoate) จากนั้นคนด้วยความเร็วและแรงจนสารเข้ากันได้ดี (smooth)
2. wet CMC ด้วย Glycerin ทั้งหมดที่ซั่งไว้แล้ว คนจนเข้ากันได้ดี
3. ค่อย ๆ เติม veegum ที่เตรียมไว้แล้วในข้อ 1 ลงในข้อ 2 แล้วคนจนเนื้อสารเข้ากันได้
4. จากนั้นค่อย ๆ เติม Dicalcium phosphate dihydrate พร้อมกับคนให้เข้ากันจนได้ smooth paste
5. ละลายสารสกัดฝรั่งด้วย peppermint oil จากนั้นเติมลงใน ข้อ 4 คนให้เข้ากัน
6. ค่อย ๆ เติม SLS ที่ละลายพร้อมกับคนให้เข้ากัน
7. เติม preservative (Sodium benzoate ที่ละลายน้ำส่วนที่เหลือไว้แล้ว)ลงไป และคนให้เข้ากัน
8. นำยาสีฟันสมุนไพรบรรจุหลอด

หมายเหตุ : ในการทำตำรับควรสวมเสื้อกาวด์ ผ้าปิดปาก หมวกคลุมผมให้เรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเอง และป้องกันการปนเปื้อนผลิตภัณฑ์

สูตรตำรับยาสีฟัน สูตรที่ 2

	<u>% by weight</u>
Herbal extract	0.5
Silica (Sident 9)	22.75
Glycerin	36.00
Sorbitol	10.00
Sodium lauryl sulfate	2.50
Carboxymethyl cellulose	1.00
Menthol	1.00
Peppermint oil	1.00
Sodium benzoate	0.20
Sodium saccharin	0.10
Water to q.s.	100

วิธีการเตรียมยาสีฟันสมุนไพร

1. นำ Carboxymethyl cellulose มากระจายตัวในน้ำจำนวน $\frac{3}{4}$ ของน้ำทั้งหมดในตำรับ
2. นำ Glycerin และ Sorbitol เติมลงใน ข้อ 1 คนผสมในโถรงให้เข้ากัน
3. ละลาย Sodium benzoate และ Sodium saccharin ในน้ำจำนวนหนึ่ง
4. จากนั้นนำ สารในข้อ 3 เติมลงในข้อ 2 ผสมให้เข้ากัน
5. ค่อยๆเติม Sident 9 ลงไปที่ละน้อยๆ ผสมให้เข้ากัน
6. นำ Herbal extract มาละลายใน peppermint oil
7. นำสารจากข้อ 6 เติมลงในข้อ 5
8. จากนั้นนำ Sodium lauryl sulfate ที่นำไปร่อนผ่านแร้งแล้ว ค่อยๆไปรยลงในสารข้อ 7
9. นำยาสีฟันสมุนไพรบรรจุหลอด

สูตรตำรับยาสีฟัน สูตรที่ 3

	<u>% by weight</u>
สารสกัดยอ	0.50
Magnesium Aluminium Silicate (Veegum)	1.00
CMC	1.00
Glycerin	33.20
Dicalcium phosphate dihydrate	46.00
Peppermint oil	1.20
SLS	2.50
Sodium benzoate	0.10
Menthol	0.10
water to q.s.	100

วิธีการเตรียมยาสีฟันสมุนไพร

1. ค่อย ๆ เติม veegum ที่ซ้ไว้แล้วลงในน้ำประมาณ 12 ml. (แบ่งบางส่วนไว้ละลาย sodium benzoate) จากนั้นคนด้วยความเร็วและแรงจนสารเข้ากันได้ดี (smooth)
2. wet CMC ด้วย Glycerin ทั้งหมดที่ซ้ไว้แล้ว คนจนเข้ากันได้ดี
3. ค่อย ๆ เติม veegum ที่เตรียมไว้แล้วในข้อ 1 ลงในข้อ 2 แล้วคนจนเนื้อสารเข้ากันได้
4. จากนั้นค่อย ๆ เติม Dicalcium phosphate dihydrate พร้อมกับคนให้เข้ากันจนได้ smooth paste
5. ละลายสารสกัดยอตะกอนแห้งด้วย peppermint oil พร้อมทั้งเติม Menthol ลงไปละลายด้วย จากนั้นเติมลงใน ข้อ 4 คนให้เข้ากัน
6. ค่อย ๆ เติม SLS ที่ละลายพร้อมกับคนให้เข้ากัน
7. เติม preservative (Sodium benzoate ที่ละลายน้ำส่วนที่เหลือไว้แล้ว) ลงไป และคนให้เข้ากัน
8. นำยาสีฟันสมุนไพรบรรจุหลอด

การประเมินคุณสมบัติของยาสีฟัน

1. การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ

โดยการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของยาสีฟันที่ตั้งวางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส กับยาสีฟันที่เก็บไว้ ณ สภาวะเร่ง ที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

1.1 ความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity)

ประเมินด้วยตาเปล่า โดยการสังเกตการแยกชั้น หรือการตกตะกอนของยาสีฟันสมุนไพร

1.2 สี (color)

ประเมินด้วยตาเปล่าโดยการสังเกตว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีหรือไม่ เช่นสีเข้มขึ้นหรือจางลง เป็นต้น

1.3 กลิ่น (odor)

ประเมินโดยการดม โดยประเมินว่ากลิ่นมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เช่น กลิ่นฉุนมากขึ้นหรือกลิ่นอ่อนลง

1.4 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)

นำยาสีฟันสมุนไพร 1 ส่วน มาละลายในน้ำกลั่น 4 ส่วน แล้วนำไปวัด pH โดยใช้เครื่องวัด pH (pH meter)

2. การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

ประเมินโดยการให้ผู้ทดลองใช้ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาปริญญาโท และเจ้าพนักงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 40 คน โดยทดลองใช้ยาสีฟันสมุนไพร ครั้งละ 1 ตำรับ และเว้นระยะห่างในการแปรงฟันแต่ละตำรับเป็นเวลาพอสมควร พร้อมกับการทำแบบสอบถามในแบบประเมินความพึงพอใจ(ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจอยู่ในภาคผนวก)

การทดสอบความคงตัว

1. กลุ่มควบคุม วางยาสีฟันทั้ง 3 ตำรับ ไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส
2. กลุ่มทดสอบสภาวะเร่ง นำยาสีฟันทั้ง 3 ตำรับ เข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ผลการทดลอง

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของยาสีฟันก่อนและหลังทดสอบสภาวะเร่ง

คุณสมบัติที่ ประเมิน	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3	
	T ₀	T ₁	T ₀	T ₁	T ₀	T ₁
Homogenicity	เป็นเนื้อ เดียวกัน	ไม่ เปลี่ยนแปลง	เป็นเนื้อ เดียวกัน	ไม่ เปลี่ยนแปลง	เป็นเนื้อ เดียวกัน	ไม่ เปลี่ยนแปลง
สี	สีเขียว	สีเขียวเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	สีเขียวอ่อน	ไม่ เปลี่ยนแปลง	สีขาวหม่น	ไม่ เปลี่ยนแปลง
กลิ่น	สมนไพร+ peppermint	ไม่ เปลี่ยนแปลง	peppermint	ไม่ เปลี่ยนแปลง	peppermint	ไม่ เปลี่ยนแปลง
pH	7.38	7.34	7.18	7.11	7.49	7.39

หมายเหตุ :

T₀ = ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส

T₁ = หลังทดสอบสภาวะเร่ง(สภาวะเร่ง คือ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์)

ความรู้สึกโดยรวม(คิดเป็น %)

	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ชอบมากที่สุด	2.94	5.56	2.86
ชอบมาก	5.88	5.56	11.43
ชอบปานกลาง	35.29	30.56	34.29
ชอบเล็กน้อย	29.41	27.77	28.57
เฉย ๆ	20.58	13.89	17.14
ไม่ชอบเล็กน้อย	0	11.11	5.71
ไม่ชอบปานกลาง	5.88	5.56	0
ไม่ชอบมาก	0	0	0
ไม่ชอบเลย	0	0	0
รวม	100%	100%	100%

วิจารณ์ผลการทดลอง

1.คุณสมบัติทางกายภาพ

การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ เป็นการศึกษาคงตัว(stability) ของผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มทดลองจะทดสอบภายใต้สภาวะเร่ง คือ เก็บยาสีฟันไว้ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นจะแยกเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำยาสีฟันทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบ ซึ่งพบว่า กลิ่นของยาสีฟันสมุนไพรทั้ง 3 ตำรับไม่พบการเปลี่ยนแปลง , สีของเนื้อยาสีฟันนั้น มีเพียงตำรับที่ 1 ที่มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในตำรับที่ 2 และ 3 พบว่าสี ความหนืดของเนื้อยาสีฟัน ไม่เปลี่ยนแปลง

สำหรับการทดสอบค่า pH (ความเป็นกรด-เบส)ของผลิตภัณฑ์ ทั้ง 3 ตำรับมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีค่า pH เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ไม่แตกต่าง) ซึ่งค่าที่ได้ถืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

2.ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้

จากผู้ทำการทดลองสุตรยาสีฟันจำนวน 40 คนพบว่ามึระดับความพึงพอใจต่อยาสีฟันสมุนไพรทั้ง 3 ตำรับอยู่ในระดับปานกลาง

ในตำรับที่ 1 พบว่าผู้ทดสอบมีความพึงพอใจในด้านที่ตัวผลิตภัณฑ์ไม่ระคายเคืองช่องปาก กลิ่นของยาสีฟันที่เมื่อใช้แล้วให้ความรู้สึกปากสะอาด ระวังกลิ่นปาก และเย็นสดชื่น ในด้านการเกิดฟองขณะทำการแปรงนั้น พบว่ามีฟองน้อย สีของเนื้อผลิตภัณฑ์เข้มไป

ตำรับที่ 2 ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระคายเคือง ใช้แล้วให้ความรู้สึกปากสะอาด ระวังกลิ่นปากและมีความเย็นสดชื่น แต่ในด้านที่ผู้ทดสอบไม่พึงพอใจคือ รสขมของยาสีฟัน

และตำรับที่ 3 ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจที่ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบไม่ระคายเคืองช่องปาก รู้สึกปากสะอาด และเย็นสดชื่น ระวังกลิ่นปากได้ดี ส่วนด้านที่ไม่ค่อยพึงพอใจ คือ สีของเนื้อยาสีฟันที่มีสีอ่อนออกเป็นทางสีขาว ซึ่งผู้ทำการทดสอบต้องการให้มีสีที่เข้มกว่านี้และเป็นสีที่แสดงถึงการมีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบในตำรับ

จากผลการทดลองทั้งหมดดังกล่าวได้แสดงให้เห็นถึงจุดเด่นและสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงในผลิตภัณฑ์ยาสีฟันในแต่ละตำรับซึ่งผลทั้งหมดนี้สามารถที่จะช่วยแสดงให้เห็นถึงแนวทางในการพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพรให้มีคุณสมบัติที่ดีและเป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภคได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิจัยโครงการพิเศษนี้

1. ทำให้เข้าใจถึงแนวทางและหลักการในการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ
2. ส่งเสริมความรู้ในด้านการประยุกต์ใช้สมุนไพร ให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบการใช้ที่ สะดวกและแพร่หลาย
3. เรียนรู้ถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาตลอดจนเข้าใจถึงหลักการและ ระเบียบของการวิจัยและพัฒนา
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

สรุปผลการทดลอง

ในการพัฒนาตำรับยาสี่พันสมุนไพรครั้งนี้ได้คัดเลือกใช้สารสกัดของ ฝรั่ง, ฟ้าทำลายใจ, ยอ ซึ่งได้มีการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดมากมาย นำมาผสมกับ base ของยาสี่พันสอง ตำรับที่มีความแตกต่างกันในส่วนประกอบของ base โดยฝรั่งและยอพบว่าเหมาะสมกับ base ตัว เดียวกัน ในส่วนของฟ้าทำลายใจจะเหมาะสมกับอีก base มากกว่า จากการทำแบบทดสอบความ พึงพอใจ

ผลการประเมินทั้งทางกายภาพ และความพึงพอใจในตำรับ พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยผู้มีส่วนใหญ่ชอบในความรู้สึกปากสะอาด เย็นสดชื่น ระวังกลิ่นปากได้ดี ไม่ระคายเคืองปาก ขณะแปรง แต่ยังมีบางตำรับที่ยังคงมีรสขมของสมุนไพรอยู่บ้าง หรือมีสีที่ผู้ใช้ไม่ค่อยชอบบ้าง ซึ่ง จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตำรับในระดับต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลในการประเมิน หากมีการศึกษาเพื่อพัฒนาไปสู่ขั้นการผลิตในระดับอุตสาหกรรม นั้น ทางผู้ทำการวิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบฤทธิ์ของสมุนไพรในการต้านเชื้อและฤทธิ์ในการลดการอักเสบภายในช่องปาก รวมทั้งฤทธิ์ในการรักษาโรคในช่องปาก

เนื่องจากผู้ทำการวิจัยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัยเพียงอย่างเดียว ไม่ได้มีการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดที่ได้จากการทดลอง เป็นการสนับสนุนและยืนยันผล ตลอดจนให้สามารถที่จะควบคุมการใช้ปริมาณสารสกัดจากสมุนไพรที่จะใส่ลงในยาสีฟัน ในการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต้องคำนึงถึงด้านนี้เพื่อไม่ให้เกิดความเปลี่ยนแปลงซึ่งปริมาณสารสกัดที่ใส่ลงไปนับเป็นต้นทุนสำคัญตัวหนึ่งของผลิตภัณฑ์

2. การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ นอกจากจะทดสอบภายในสภาวะเร่ง ก็ควรที่จะทำการเก็บไว้ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลานาน ตามที่มาตรฐานกำหนดด้วย

3. คุณสมบัติด้านต่างๆของยาสีฟัน เช่น ปริมาณฟองที่เกิดขึ้นขณะแปรง สี กลิ่น รวมถึงรสชาติของยาสีฟัน ควรมีการปรับปรุงและทำการพัฒนาเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้บริโภค ปรับปรุงโดยใช้ผลการทดลองเป็นแนวทาง

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงอุตสาหกรรม, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยาสีฟัน มอก 45 – 2540 ,
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ หจก.พี.เอ็น.การพิมพ์, 2540.
2. พิมพ์ ศรีฉัตรวิมุข ,เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด . เชียงใหม่: ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
3. ภราดร ชัยเจริญ ,มุขวิชาการ สารระความรู้ทางวิชาการทันตกรรมและทันตสาธารณสุขโดย
ทันตบุคลากรทั่วไทย.
4. Michael Prencipe, James G. Masters, K. Penny Thomas, James Norfleet. Squeezing
out a better toothpaste.Journal. [Online].1995 December. Available from:
<http://pubs.acs.org/hotartcl/chemtech/95/dec/dec.html>. [Accessed 2006 October 6]
5. Pader M. Dental products.In: Williams DF. Schmitt WH.,editors.Chemistry and
Technology of The Cosmetics and Toiletries Industry.Chapman and Hall. UK. 1992.
6. Eric C. Reynolds, Associate Professor and Reader, School of Dental Science,
University of Melbourne,Contents of toothpaste-safety implications, Melbourne,
(Aust Prescr 1994;17:49-51). Available from:
<http://www.australianprescriber.com/magazines/vol17no2/toothpaste.htm>
7. อรวดี เลิศยิ่งยศ, อรวรรณ ดุลยสถิต.การพัฒนาายาสีฟันสมุนไพร.[โครงการพิเศษปริญญา
เภสัชศาสตร์บัณฑิต].กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2541.
8. กนิษฐา พรสวัสดิ์ชัย,กัญญา งามโกศล.การพัฒนาตำรับยาสีฟันสมุนไพร.[โครงการพิเศษ
ปริญญาเภสัชศาสตร์บัณฑิต].กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2541.
9. วรณา เรืองศรีกำธร, วีรวัดน์ ตีระณะชัยดีกุล.การพัฒนาายาสีฟันสมุนไพร II. [โครงการพิเศษ
ปริญญาเภสัชศาสตร์บัณฑิต].กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2542.
10. ยุพา เตียงธวัช, การควบคุมคุณภาพการผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพร .กรุงเทพฯ: โครงการ
อบรมเชิงปฏิบัติการ การผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548.
11. Raymond C. Rowe, Paul J. Sheskey, Paul J. Weller,editors. Handbook of
Pharmaceutical Excipients. พิมพ์ครั้งที่ 4. Washington,D.C: the Pharmaceutical Press,
2003.

12. Reynolds JF Prasad AB, Martindale: the extra pharmacopoeia ,30th ed. London :the pharmaceutical press , 1989.
13. ณรงค์ คุณาภิบาล, วัตถุประสงค์ที่ใช้ในเครื่องสำอาง .กรุงเทพฯ: กองควบคุมเครื่องสำอาง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2536.
14. พรรณวิภา กฤษญาพงษ์, ปลื้มจิตต์ โรจนพันธุ์, เอี่ยมพร ศรีเกษมพล, ดวงดาว ชั้นทศาสตร์ ,บรรณาธิการ. เทคโนโลยีการพัฒนารับเครื่องสำอางและการผลิตขั้นอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท ประชาชน จำกัด , 2540.
15. อรัญ มโนสร้อย, บรรณาธิการ.เครื่องสำอาง เล่มที่ 1.พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: ศูนย์พิมพ์ดีด คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
16. บุญผา ไตรโรจน์, พวงทอง ผู้กฤตยาคามิ, สมุนไพรรักษาช่องปาก. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.,2536.
17. เพียว เหมือนวงษ์ญาติ, คู่มือการใช้สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เมดิคัลมีเดีย, 2534.
18. อรัญ มโนสร้อย,พิมพ์ ศรีฉัตรวิมุข, หนังสือปฏิบัติการวิชาเครื่องสำอาง II. เชียงใหม่: ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2527.
19. สุนาสินี นิโครธานนท์, วิทยาการเครื่องสำอางภาคปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , 2531.
20. พิมพ์ ลีลาพรพิสิฐ ,บรรณาธิการ. เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด ฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.
21. จินตกร คุ้มมนสุชาติ, จุลชีววิทยาช่องปากและที่มาของโรคฟันผุ โรคปริทันต์ และโรคในช่องปาก. กรุงเทพฯ: คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
22. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ฟ้ายะลาโยจร. Available from:<http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/..%5Cpubhealth%5Candrog.html> [Accessed 6 ตุลาคม 2549]
23. นันทวัน บุญยะประภัศร.สมุนไพรไม้พื้นบ้าน เล่ม 4. กรุงเทพฯ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529 .
24. มัลลิกา ศิริวิรัตน์ และคณะ, สมุนไพรไทยทางทันตกรรม. กรุงเทพฯ: คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

25. Jittra Limsonga, E. Benjavongkulchai , Jintakorn Kuvatanasuchatic. Inhibitory effect of some herbal extracts on adherence of *Streptococcus mutans* , Journal of Ethnopharmacology[Online]. 2004 June;volume 29 :[9 screens]. Available from :http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T8D-4CBVP79-1&_coverDate=06%2F30%2F2004&_alid=462169099&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_qd=1&_cdi=5084&_sort=d&view=c&_acct=C000014278&_version=1&_urlVersion=0&_userid=206209&md5=b815af4e52ac55e95d6668695b15ccce [Accessed 2006 October 6]
26. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ยอ. Available from: <http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/morinda.html> [Accessed 6 ตุลาคม 2549]
27. http://www.panmai.com/Direction/Tree_SE_2.htm. [Accessed 2006 October 6]
28. <http://www.healthnet.in.th/text/forum2/morinda/index.htm> [Accessed 2006 October 6]
29. <http://www.healthnet.in.th/text/forum2/morinda/morinda%5B1%5D.htm>. [Accessed 2006 October 6]
30. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ฝรั่ง. Available from: <http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/psidium.html> [Accessed 6 ตุลาคม 2549]
31. Cheryl Lans, Tisha Harper, Karla Georges, Elmo Bridgewater. Medicinal plants used for dogs in Trinidad and Tobago, Journal of Ethnopharmacology[Online]. 2004 June;volume 45:[20 screens]. Available from : http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TBK-408KCN8-4&_coverDate=06%2F12%2F2000&_alid=462175115&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_qd=1&_cdi=5145&_sort=d&view=c&_acct=C000014278&_version=1&_urlVersion=0&_userid=206209&md5=b5ce17fd447feffda4d78a6d7d79da0. [Accessed 2006 October 6]

ภาคผนวก

2. ความรู้สึกโดยรวม : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด

	<u>ตำรับที่ 1</u>	<u>ตำรับที่ 2</u>	<u>ตำรับที่ 3</u>
- ชอบมากที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ชอบมาก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ชอบปานกลาง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ชอบเล็กน้อย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- เฉย ๆ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ไม่ชอบเล็กน้อย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ไม่ชอบปานกลาง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ไม่ชอบมาก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ไม่ชอบเลย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

.....

.....

.....

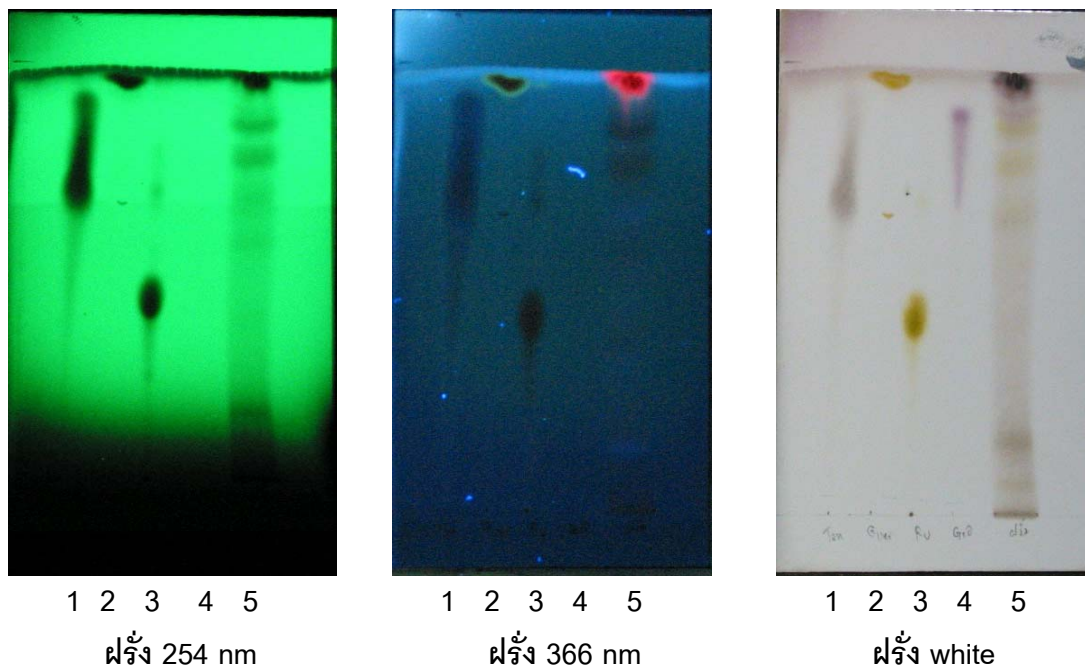
.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือค่ะ



Solvent system : Ethylacetate : formic acid : glacial acetic acid : H₂O , 10 : 1.1 : 1.1 : 2.7

Absorbent : silica gel GF₂₅₄ aluminum sheet

Detection : spray with 10% ethanolic sulfuric acid and heated on the hotplate until the colors develop

1 = Tannins

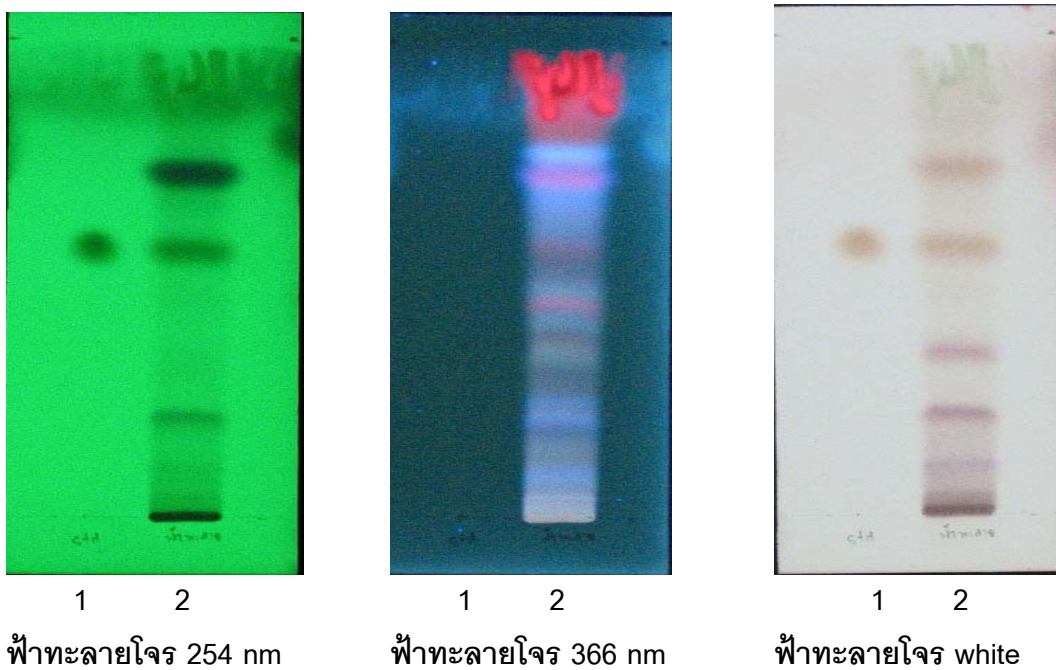
2 = Quercetin

3 = Rutin

4 = G1a

5 = Guava extract

รูปที่ 1 Thin-layer chromatogram of *Psidium guajava* leaf extract



Solvent system : CHCl_3 : MeOH, 8.5: 1.5

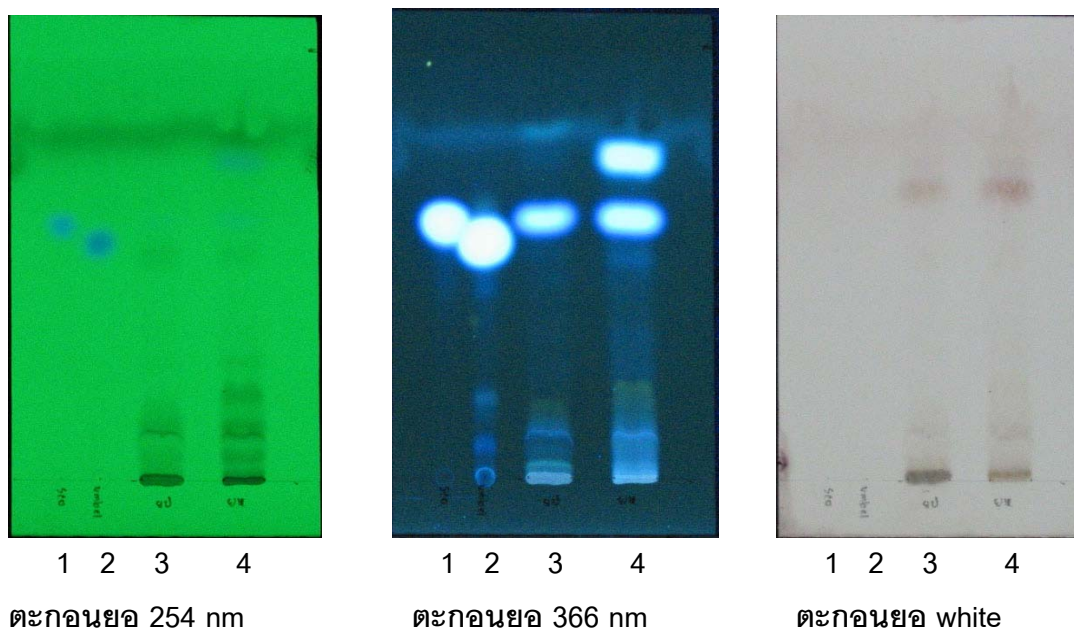
Absorbent : silica gel GF₂₅₄ aluminum sheet

Detection : spray with 10% ethanolic sulfuric acid and heated on the hotplate until the colors develop

1 = Andrographolide standard

2 = The Creat all part extract

รูปที่ 2 Thin-layer chromatogram of *Andrographis paniculata* all part extract



Solvent system : CHCl_3 : MeOH, 8.5: 1.5

Absorbent : silica gel GF₂₅₄ aluminum sheet

Detection : spray with 10% ethanolic sulfuric acid and heated on the hotplate until the colors develop

1 = Scopoletin

2 = Umbelliferon

3 = noni precipitate extract (ตะกอนยอดเปียก)

4 = noni precipitate extract (ตะกอนยอดแห้ง)

รูปที่ 3 Thin-layer chromatogram of *Morinda citrifolia* fruit extract



ยาสีฟันสมุนไพรฝรั่ง



ยาสีฟันสมุนไพรฟ้าทะลายโจร



ยาสีฟันสมุนไพรยอ

ซ้ายมือ

ขวามือ

หมายเหตุ : ซ้ายมือ คือ ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส

ขวามือ คือ สภาวะแรงที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

รูปที่ 4 รูปถ่ายลักษณะยาสีฟันในการทดสอบ stability



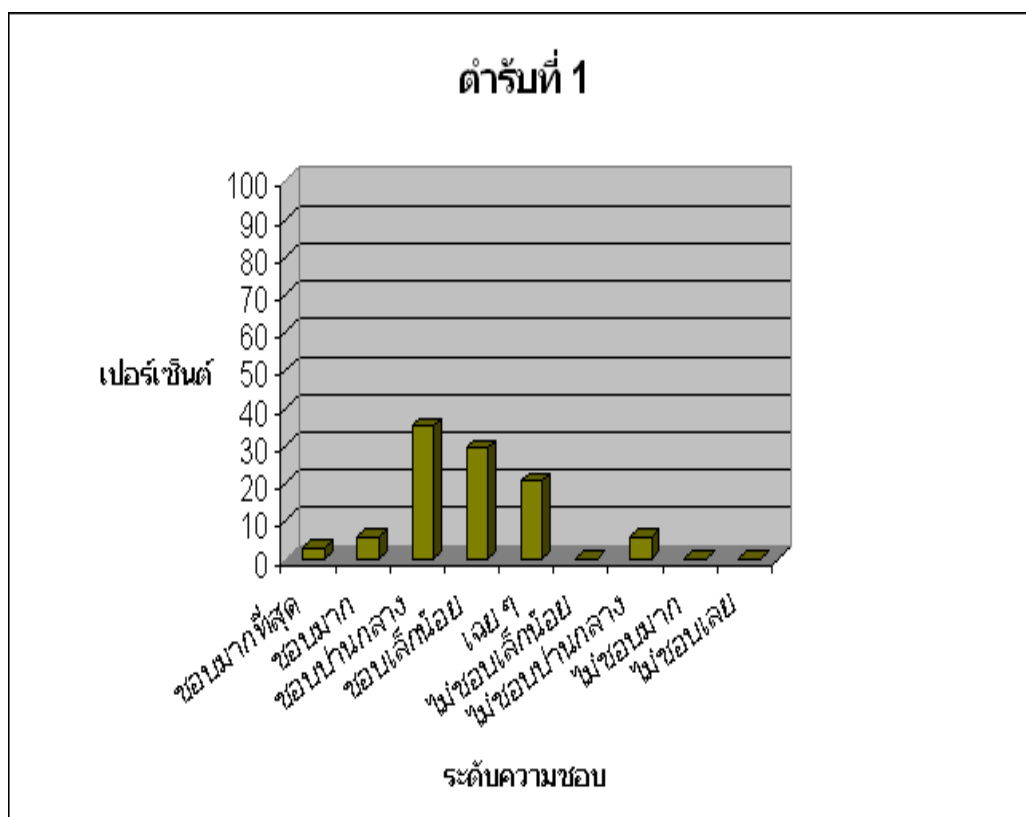
รูปที่ 5 รูปถ่ายรวมยาสีฟันทั้ง 3 ตำรับ และการทดสอบ pH เบื้องต้น



รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์ยาสีฟันทั้ง 3 ตำรับ

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลดำรับที่ 1 (ยาสีพื้นสมุนไพรฝรั่ง)

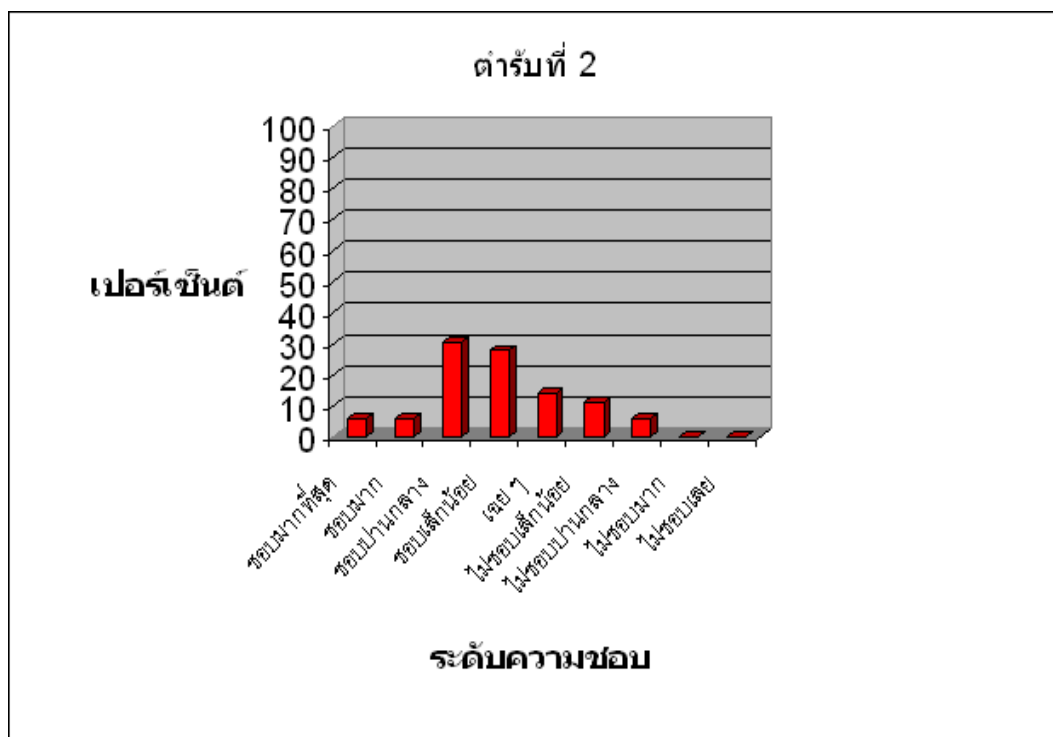
	ดำรับที่ 1
ชอบมากที่สุด	2.94
ชอบมาก	5.88
ชอบปานกลาง	35.29
ชอบเล็กน้อย	29.41
เฉย ๆ	20.58
ไม่ชอบเล็กน้อย	0
ไม่ชอบปานกลาง	5.88
ไม่ชอบมาก	0
ไม่ชอบเลย	0



รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดำรับที่ 1

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลตัวรับที่ 2 (ยาสีพื้นสมุนไพรฟ้าทะลายโจร)

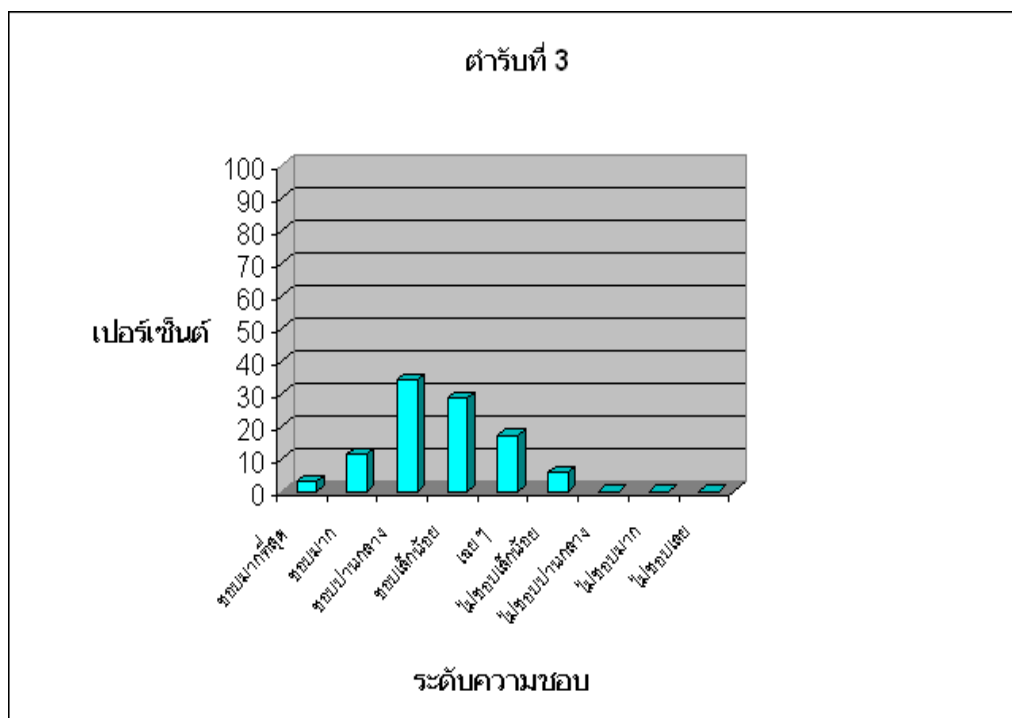
	ตัวรับที่ 2
ชอบมากที่สุด	5.56
ชอบมาก	5.56
ชอบปานกลาง	30.56
ชอบเล็กน้อย	27.77
เฉย ๆ	13.89
ไม่ชอบเล็กน้อย	11.11
ไม่ชอบปานกลาง	5.56
ไม่ชอบมาก	0
ไม่ชอบเลย	0



รูปที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตัวรับที่ 2

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลดำรับที่ 3 (ยาสีฟันสมุนไพรยอ)

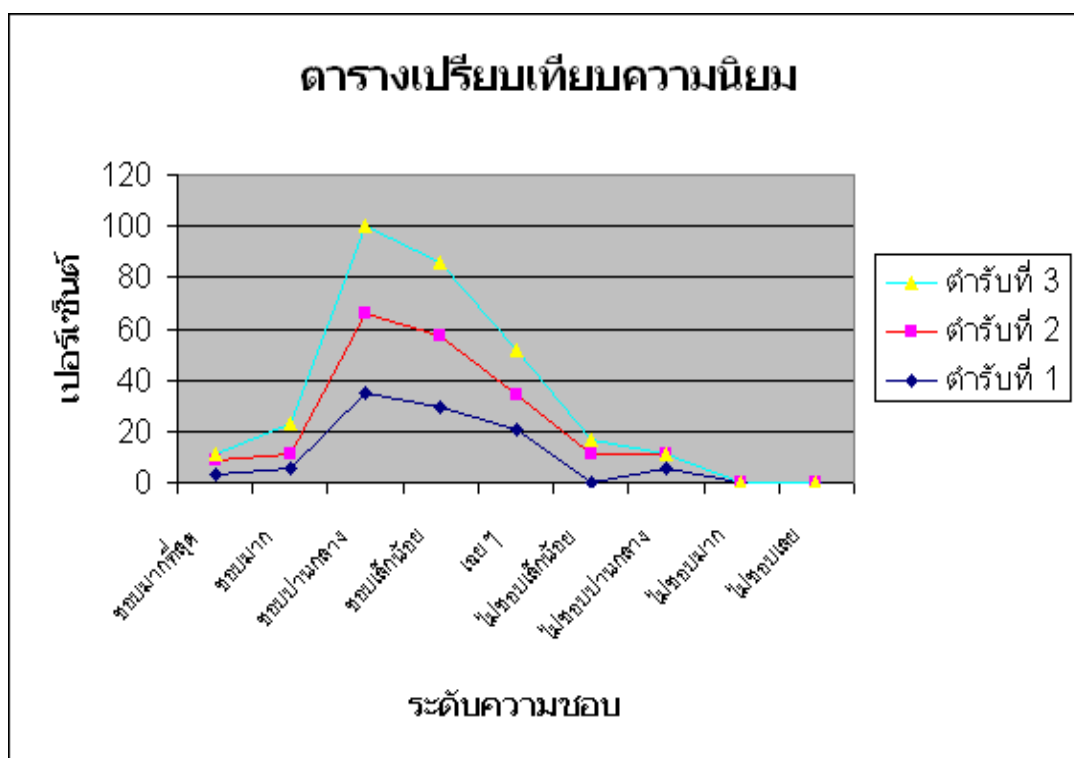
	ดำรับที่ 3
ชอบมากที่สุด	2.86
ชอบมาก	11.43
ชอบปานกลาง	34.29
ชอบเล็กน้อย	28.57
เฉย ๆ	17.14
ไม่ชอบเล็กน้อย	5.71
ไม่ชอบปานกลาง	0
ไม่ชอบมาก	0
ไม่ชอบเลย	0



รูปที่ 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดำรับที่3

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลตำรับที่ 1,2,3

	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ชอบมากที่สุด	2.94	5.56	2.86
ชอบมาก	5.88	5.56	11.43
ชอบปานกลาง	35.29	30.56	34.29
ชอบเล็กน้อย	29.41	27.77	28.57
เฉย ๆ	20.58	13.89	17.14
ไม่ชอบเล็กน้อย	0	11.11	5.71
ไม่ชอบปานกลาง	5.88	5.56	0
ไม่ชอบมาก	0	0	0
ไม่ชอบเลย	0	0	0



รูปที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับความชอบของผู้ใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 1,2,3