Published Online: 4 JUN 2021

การยับยั้งเชื้อ Propionibacterium acnes ของสารสกัดส้มแขก

Propionibacterium acnes Inhibition of *Garcinia atroviridis* Griff. Extract

ภานุวัฒน์ คงหนู
อีเมล: 5951701278@lamduan.mfu.ac.th
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ดร.นนท์ ธิติเลิศเดชา
อีเมล: nont.thi@mfu.ac.th
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณ Xanthone ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ปริมาณกรด Hydroxycitric Acid (HCA) และสมบัติในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* ของสารสกัดน้ำ และ95% เอทานอลของลำต้น และผลของส้มแขก จากการวัดค่าการดูดกลืนรังสี UV ของสารสกัด โดยเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน Xanthone พบว่า สารสกัดลำต้น และผลส้มแขก ที่สกัดด้วยสารละลาย 95% เอทานอล (SEt และ FEt) มีปริมาณ Xanthone มากกว่า สารสกัดลำต้น และผลส้มแขก ที่สกัดด้วยน้ำ (SW และ FW) และสารสกัดลำต้น และผลส้มแขก ที่สกัดด้วยสารละลาย 95% เอทานอล (SEt และ FEt) มีปริมาณฟลาโวนอยด์สูงกว่าสารสกัดลำต้น และผลส้มแขก ที่สกัดด้วยน้ำ (SW และ FW) (639.76 และ 167.02 มิลลิกรัมเคอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัดตามลำดับ) ในขณะที่สารสกัดน้ำจากผลส้มแขก (FW) มีปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิดมากที่สุด (ร้อยละ 0.99 โดยน้ำหนัก) จากการศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* พบว่า สารสกัด SEt และ FEt สามารถยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* (31.25 และ 3.91 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ) และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* (31.25 และ 7.81 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ) ผลการศึกษาพบว่าฤทธิ์ในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ และแซนโทน

คำสำคัญ: กรดไฮดรอกซีซิตริก, แบคทีเรียโพรพิโอนิก, แซนโทน, ฟลาโวนอยด์, ส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff.)

Published Online: 4 JUN 2021

Abstract

The objective of this independent study was to study xanthone content, flavonoid content, hydroxycitric acid content and inhibitory and bactericidal properties against *Propionibacterium acnes* of the 95% ethanolic and aqueous extracts from *Garcinia atroviridis* Griff. fruit and stems. The UV absorption of the extracts compared with xanthone standard indicated the ethanolic extracts (SEt and FEt) contained xanthone higher than the aqueous extracts (SW and FW). The highest flavonoid content was observed in the SEt and FEt (639.76 and 167.02 mgQE/g extract respectively). The FW contained the highest amount of hydroxycitric acid (0.99% w/w). The SEt and FEt exhibited to the bacterial inhibitory activity (MIC value of 31.25 and 3.91 mg/mL, respectively) and bactericidal activity against *Propionibacterium acnes* (31.25 and 7.81 mg/mL, respectively). The results indicated that antibacterial and bactericidal properties were related with the amount of flavonoids and xanthone.

Keywords: Flavonoids, *Garcinia atroviridis* Griff., Hydroxycitric Acid, *Propionibacterium acnes*, Xanthone

บทนำ/หลักการและเหตุผล (Introduction)

สิว เป็นโรคผิวหนังที่พบได้บ่อยในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ โดยมากสิวที่เกิดขึ้นไม่ใช่สิวชนิดที่รุนแรง แต่มักทำให้ขาดความมั่นใจ จึงทำให้มีผลิตภัณฑ์รวมถึงยาที่ใช้ในการรักษาสิวมากมาย สิวเกิดจากการอักเสบของต่อมไขมันที่รูขุมขนบนผิวหนัง (Pilosebaceous Follicles) ซึ่งสาเหตุของการเกิดสิวมีหลายปัจจัย ร่วมกัน ได้แก่ การแบ่งตัวของผิวหนังชั้น Stratum corneum มาก เกินไป (Hyperkeratinization) เชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* การผลิตไขมันที่มากเกิน และกระบวนการอักเสบของผิวหนัง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่พบว่า ฮอร์โมน อาหารที่รับประทาน และกรรมพันธุ์ก็มีส่วนในการทำให้เกิดสิว (เจนจิรา อังศุสิงห์, 2559)

สิวในวัยรุ่นซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน และอาจยังคงมีอยู่จนกระทั่งถึงวัยผู้ใหญ่ ต้องการการดูแลรักษาโดยแพทย์ (รัฐภรณ์ อึ๊งภากรณ์, 2559) จึงมีการใช้ยาในการรักษาเกิดผลกระทบต่อการทำงานของตับและไต การใช้ยาบางชนิดอย่างต่อเนื่องมีค่าใช้จ่ายสูง และการใช้ยามีการแพ้ เกิดการดื้อยา มีผู้ป่วยบางราย ไม่สามารถทนผลข้างเคียงได้

สมุนไพรไทยเข้ามามีบทบาทในชีวิตคนเราตั้งแต่สมัยโบราณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันได้มีการนำสมุนไพรมาใช้เป็นอาหาร เครื่องดื่ม ยารักษาโรค หรือเครื่องสำอาง เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน และรักษาโรค เนื่องจากสมุนไพรส่วนใหญ่ค่อนข้างปลอดภัย และมีผลข้างเคียงน้อยกว่า

ผลิตภัณฑ์สังเคราะห์ ดังนั้น การวิจัยเพื่อสืบหาสมุนไพร ที่มีฤทธิ์ในการรักษาหรือป้องกันการเกิดสิว จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้สมุนไพรเพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ

ส้มแขก (ส้มควาย) เป็นพืชยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 5-27 เมตร เปลือกสีน้ำตาลอมดำ แตกเป็นสะเก็ด ลักษณะผล เป็นผลเดี่ยว ผลอ่อนมีสีเขียว ผลสุกมีสีเหลือง พื้นที่ปลูกสำคัญของส้มแขกได้แก่ พื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ ยะลา ปัตตานีและนราธิวาส ส้มแขกเป็นพืชสมุนไพรที่มีสาร HCA ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างไขมันในร่างกาย ช่วยลดโคเลสเตอรอลและความอยากรับประทานอาหาร จึงนิยมนำมาใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารลดน้ำหนัก (สำนักงานเกษตรจังหวัดภูเก็ต กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557) สารสำคัญที่พบในพืชตระกูลนี้ มีจำนวน 4 กลุ่มคือ แอลคาลอยด์ (Alkaloids) สารประกอบในกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) ไตรเทอร์พีน (Triterpene) และแซนโทน (Xanthones) นอกจากนี้ ผลของส้มแขกยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียหลายชนิด เช่น *Bacillus subtilis B28*, *Bacillus subtilis B29*, *MRSA*, *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa* UI 60690 เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาวิจัยถึงฤทธิ์ในการต้านการเจริญและฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* และยังไม่มีการศึกษาวิจัยในส่วนของเปลือกลำต้นส้มแขก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา ปริมาณแซนโทน ฟลาโวนอยด์ และสมบัติของสารสกัดจากส้มแขกในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* ในเปลือกลำต้น และผลของส้มแขก เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับส้มแขกในการเป็นสารออกฤทธิ์ในทางเครื่องสำอาง

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อวิเคราะห์สมบัติของ Xanthone จาก UV absorption ของสารสกัดจากผลและลำต้นส้มแขก
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ของสารสกัดจากผลและลำต้นส้มแขก
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ยับยั้ง และฆ่าเชื้อแบคทีเรียก่อสิว *Propionibacterium acnes* ของสารสกัดจากผลและลำต้นส้มแขก
4. เพื่อศึกษาปริมาณ Hydroxycitric Acid ในผล และลำต้นส้มแขก

ขอบเขตการวิจัย (Research Scope)

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัย
2. จัดเตรียมวัตถุดิบจากผลและลำต้นส้มแขก
3. สกัดสารจากผลและลำต้นส้มแขกด้วย 95% เอทานอล และน้ำ

4. ศึกษาฤทธิ์ยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* ของสารสกัดส้มแขกโดยการหาค่า MIC และ MBC

5. ศึกษาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ แซนโทน และกรดไฮดรอกซีซิตริก แอซิดจากสารสกัดผลและลำต้นส้มแขก

6. วิเคราะห์ผล และสรุปผลการศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

การเตรียมตัวอย่างพืช

นำส่วนลำต้นทั้งหมด และผลส้มแขกที่เก็บในเดือนธันวาคม พ.ศ.2560 จากจังหวัดสงขลา ประเทศไทย อย่างละ 1 กิโลกรัม มาล้างทำความสะอาด และคัดแยกสิ่งสกปรกออก แล้วนำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ บันทึกน้ำหนักสดของผลที่ใช้ได้ หลังจากนั้นนำเข้าอบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (Waigoon & Chairat, 2006) จนแห้งและมีน้ำหนักคงที่ จากนั้นนำมาบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 60 จะได้ขนาดอนุภาคประมาณ 210 ไมโครเมตร บันทึกน้ำหนักของผงที่ได้ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อทำการสกัดต่อไป

การสกัดสารจากพืช

นำผลส้มแขกที่ผ่านการอบลมร้อนและบดละเอียดแล้ว มาสกัดด้วยตัวทำละลายสองชนิด คือ 95% เอทานอล และน้ำ โดยใช้อัตราส่วน 1 : 10 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ทำการสกัดโดยวิธีหมักแช่ในตัวทำละลายเขย่าด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นกรองสารผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำสารละลายตัวอย่างไปประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแห้งสุญญากาศ (Rotary Evaporator) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (Sukpondma, 2005) จะได้ตัวอย่างสารสกัดลำต้นที่สกัดด้วยน้ำ (SW) สารสกัดลำต้นที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (SEt) สารสกัดผลที่สกัดด้วยน้ำ (FW) และสารสกัดผลที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (FEt) เพื่อนำไปศึกษาวิเคราะห์ปริมาณแซนโทน (Xanthone) ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด และการศึกษาสมบัติในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes*

การหาปริมาณแซนโทน (Xanthone) ด้วยวิธีการดูดกลืนแสง (UV-visible Spectrometer)

ทำการละลายสารสกัดผล และลำต้นส้มแขกด้วย 95% เอทานอล ให้ได้ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วทำการวิเคราะห์การดูดกลืนรังสี UV ในช่วง 200 ถึง 400 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer โดยเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน Xanthone ที่ความเข้มข้น 4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Kosin et al., 1998)

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ โดยวิธี Aluminum Chloride Colorimetric

วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ด้วยวิธี Aluminum chloride colorimetric โดยใช้ สารละลายเคอร์ซิติน (Quercetin) เป็นสารละลายมาตรฐาน การวิเคราะห์ทำได้โดยใช้สารละลายตัวอย่าง หรือสารมาตรฐานปริมาตร 500 ไมโครลิตร เติมลงในเอทานอลปริมาตร 1,500 ไมโครลิตร และน้ำกลั่นปริมาตร 2,800 ไมโครลิตร หลังจากนั้นจึงเติมสารละลาย 10% Aluminium chloride ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และตามด้วยสารละลาย 2% Potassium Acetate ปริมาตร 100 ไมโครลิตร หลังจากผสมให้เข้ากันที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร และรายงานผลเป็นค่ามิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซิติน ต่อน้ำหนักตัวอย่าง (Pallab, 2013)

การหาปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด

การศึกษาปริมาณกรดทั้งหมดของสารสกัดจากส้มแขก ทำได้ด้วยวิธีการไตเตรต จากงานวิจัยของ Asish et al (2008) นำสารสกัดส้มแขก 1 กรัม ละลายน้ำ 30 มิลลิลิตร นำไปต้ม 3 ชั่วโมง แล้วกรองเอากากออก ด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 สารละลายที่ได้จากการกรอง 10 มิลลิลิตร นำมาไตเตรทด้วยสารละลายด่างมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 นอมัลลิตี้ และใช้ ฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein) เป็นอินดิเคเตอร์ จากนั้นคำนวณค่าความเข้มข้นของกรดทั้งหมดที่มีอยู่ในสารละลาย (Rittirut & Siripatana, 2006)

การศึกษาสมบัติในการยับยั้ง และฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes*

ทำการเพาะเชื้อแบคทีเรียบน 5% Sheep blood agar และบ่มใน Anaerobic jar ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำโคโลนีเดี่ยว 2-3 โคโลนี ไปกระจายตัวใน Brain Heart Infusion (BHI) broth ทำการปรับความขุ่นของเชื้อด้วย BHI broth ให้มีความขุ่นเท่ากับความขุ่นของสารละลายมาตรฐาน 0.5 McFarland standard เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อทดสอบ (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012)

เตรียม 96 well microplate เพื่อทำการทดสอบ โดยใส่ double strength BHI broth ปริมาตร 100 ไมโครลิตรลงในหลุมแรก และเติม BHI broth ปริมาตร 100 ไมโครลิตรใส่ลงในหลุมอื่น เจือจางตัวอย่างลงทีละ 2 เท่าโดยการใส่ stock solution BHI broth ปริมาตร 100 ไมโครลิตรลงในหลุมแรก และผสมกันให้ทั่วถึง ความเข้มข้นของตัวอย่างสารสกัดอยู่ระหว่าง อยู่ระหว่าง 0.0610 – 125 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012)

ใส่หัวเชื้อทดสอบปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงในแต่ละหลุม นำไปบ่มใน anaerobic jar ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ ตรวจดูการเจริญของเชื้อในแต่ละหลุม

หลุมแรกที่ไม่มีเชื้อเจริญ เป็นความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC value) (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012)

หลังจากได้ค่า MIC แล้ว ปิเปตของผสม (Mixtures) ปริมาตร 10 ไมโครลิตรจากแต่ละหลุมที่ไม่มีเชื้อเจริญใส่ลงใน 96 well microtiter plate ชุดใหม่ที่มี BHI broth ปริมาณหลุมละ 100 ไมโครลิตร จากนั้นนำไปบ่มต่อใน anaerobic jar ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาบ่ม ให้ปิเปตอาหาร BHI broth จากแต่ละหลุมที่ไม่มีการเจริญ ปริมาตร 10 ไมโครลิตร หยดลงบน BHI agar บ่มในสภาวะเดิมต่ออีก 24ชม. ให้อ่านค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่ปรากฏเชื้อเจริญทั้งใน BHI broth และ BHI agar เป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถฆ่าเชื้อทดสอบได้จากการเจริญของเชื้อในแต่ละหลอด (MBC value) (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012)

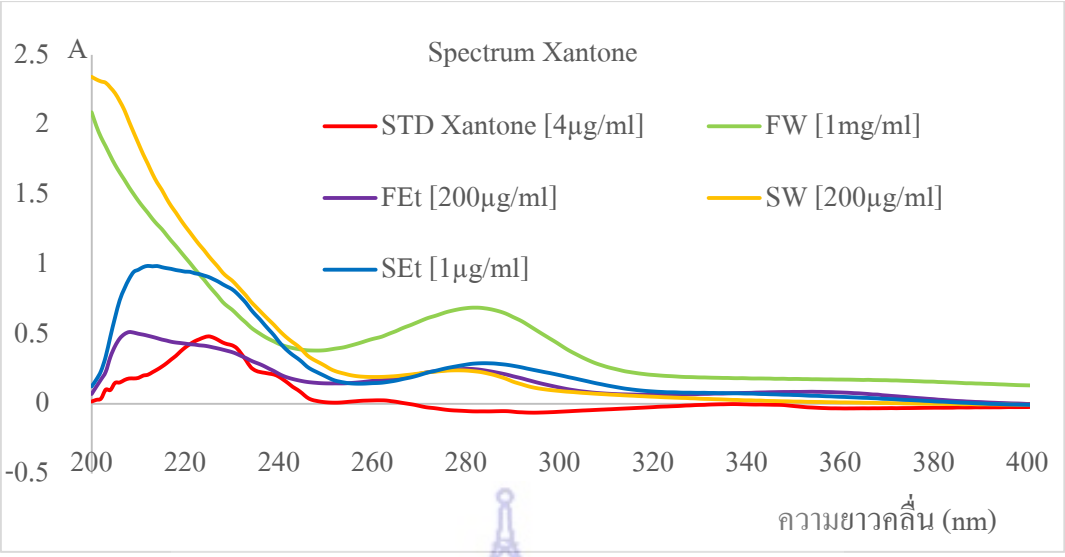
ผลวิจัย (Results)

การสกัดสารจากส้มแขก

จากการสกัดสารจากส้มแขก 2 ส่วน คือ ผล และลำต้นด้วยตัวทำละลายในการสกัด 2 ชนิด คือ น้ำ และ 95% เอทานอล โดยวิธีหมักแช่ (Maceration) จนได้สารสกัด 95% เอทานอลผลส้มแขก (FEt), สารสกัดน้ำผลส้มแขก (FW), สารสกัดน้ำลำต้นส้มแขก (SW) และสารสกัด 95% เอทานอลลำต้นส้มแขก (SEt) หลังจากระเหยตัวทำละลายออกไปแล้วพบว่าสารสกัด FEt มีสีน้ำตาลเข้มและลักษณะเป็นของเหลวหนืด, สารสกัด FW มีสีน้ำตาลเข้มและมีลักษณะเป็นของแข็งหนืด, สารสกัด SW มีสีน้ำตาลและหนืด และสารสกัด SEt มีสีน้ำตาลดำ โดยร้อยละผลผลิตของสารสกัด FEt, FW, SW และ SEt คือ 63.27 ± 0.60, 55.13 ± 4.54, 4.41 ± 0.88 และ 6.01 ± 0.28 ตามลำดับ

วิเคราะห์ปริมาณแซนโทน (Xanthone) ด้วยวิธีการดูดกลืนแสง (UV-visible Spectrometer)

จากการวิเคราะห์เชิงคุณภาพของสารสกัด 95% เอทานอล และน้ำ จากลำต้น และผลส้มแขกด้วยการวัดค่าการดูดกลืนรังสี UV ในช่วง 200 ถึง 400 นาโนเมตร โดยใช้แซนโทนเป็นสารมาตรฐาน พบว่าสารมาตรฐานแซนโทนe มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 225 นาโนเมตร มีค่าการดูดกลืนแสง 0.4842 และสารสกัดทั้ง 4 ตัวอย่าง อาจจะมีแซนโทนจากลักษณะของการดูดกลืนแสงช่วง 200-220 นาโนเมตร เป็นองค์ประกอบทางเคมี ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การดูดกลืนรังสี UV ในช่วงความยาวคลื่น 200 nm ถึง 400 nm ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ของสารสกัดและสารมาตรฐานแซนโทน

ตารางที่ 1 ปริมาณ Xanthone ของสารสกัดส้มแขก เปรียบเทียบ สารมาตรฐาน Xanthone ที่ความยาวคลื่น 225 nm

สารสกัด	เทียบเท่ากับปริมาณสารมาตรฐาน Xanthone (µg) ที่ความยาวคลื่น 225 nm
SW	0.0438
SEt	7.5151
FW	0.0701
FEt	0.0170

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ โดยวิธี Aluminum Chloride Colorimetric

จากผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ของสารสกัดจากลำต้น และผลส้มแขก พบว่า สารสกัด SEt ให้ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด (639.76 มิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซิติน ต่อน้ำหนักกรัมตัวอย่าง) ตามด้วยสารสกัด FEt (167.03 มิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซิติน ต่อน้ำหนักกรัมตัวอย่าง) สารสกัด SW (93.97 มิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซิติน ต่อน้ำหนักกรัมตัวอย่าง) และสารสกัด FW (23.81 มิลลิกรัมสมมูลเคอร์ซิติน ต่อน้ำหนักกรัมตัวอย่าง) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

การหาปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด

จากผลการหาปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิดของสารสกัดจากลำต้น และผลส้มแขก พบว่าสารสกัด SEt มีปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด ร้อยละ 0.18 ± 0.02 โดยน้ำหนัก, สารสกัด

FEt มีปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด ร้อยละ 0.70 ± 0.00 โดยน้ำหนัก, สารสกัด SW ให้ปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด ร้อยละ 0.25 ± 0.00โดยน้ำหนัก และสารสกัด FW ให้ปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด ร้อยละ 0.99 ± 0.00โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes*

จากผลการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MIC) พบว่า สารสกัด SEt และ FEt มีค่า MIC เท่ากับ 31.25 และ 3.91 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีฤทธิ์ที่มากกว่าสารสกัด (SW) และ (FW) ที่มีค่า MIC มากกว่า 250 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และจากการศึกษาประสิทธิภาพใน การฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MBC) พบว่า สารสกัด SEt และ FEt มีค่า MBC เท่ากับ 31.25 และ 7.8125 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีฤทธิ์ที่มากกว่าสารสกัดสารสกัด SW และ FW ที่มีค่า MBC มากกว่า 250 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MIC) ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MBC) สารประกอบฟลาโวนอยด์ และปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิดที่ได้จากสารสกัด

สารสกัด	ค่า MIC (มก./มล.)	ค่า MBC (มก./มล.)	สารประกอบฟลาโวนอยด์ (mg QE/ g extract)	ปริมาณกรดไฮดรอกซีซิตริกแอซิด % (w/w)
SW	>250	>250	93.97 ± 0.00[c]	0.25 ± 0.00[c]
SEt	31.25	31.25	639.76 ± 0.10[a]	0.18 ± 0.02[d]
FW	>250	>250	23.81 ± 0.00[d]	0.99 ± 0.00[a]
FEt	3.91	7.81	167.03 ± 0.00[b]	0.70 ± 0.00[b]

หมายเหตุ [a-d] แสดงถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Discussion and Suggestion)

จากการหาค่าเฉลี่ยร้อยละผลผลิตที่ได้จากส่วนของผลด้วย 95% เอทานอล มีจำนวนมากกว่าน้ำ ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยของ อรุณพร อิฐรัตน์ และคณะ (2543) ที่สกัดผลส้มแขกด้วย 95% เอทานอล, 95% เอทานอล + น้ำ และน้ำ พบว่าสารสกัดด้วย 95% เอทานอล จะให้ปริมาณสารสกัดมากที่สุด และสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำ จะให้ปริมาณสารสกัดน้อยที่สุด

จากผลการหาปริมาณ Xanthone โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Xanthone พบว่า สารสกัดมีปริมาณ Xanthone สูงสุดเรียงดังนี้ สารสกัด SEt, สารสกัด FW, สารสกัด SW และสารสกัด FEt มีปริมาณ Xanthone น้อยสุดตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kosin et al. (1998) ที่ได้

ทดสอบหากลุ่มสาร ที่มีองค์ประกอบที่สำคัญในส้มแขก ได้ตรวจพบสารประกอบ Atroviridin ซึ่งเป็นกลุ่มสาร Xanthones ที่พบเจอในส่วนของเปลือกต้นส้มแขก

จากผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ของสารสกัดจากลำต้น และผลส้มแขก พบว่า สารสกัด SEt ให้ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด ตามด้วยสารสกัด FEt, สารสกัด SW และสารสกัด FW ให้ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมน้อยสุดตามลำดับ

จากผลการหาปริมาณกรด Hydroxycitric acid (HCA) ของสารสกัดจากลำต้นและผลส้มแขก พบว่าสารสกัด FW ให้ปริมาณ Hydroxycitric acid สูงสุด ตามด้วยสารสกัด FEt, สารสกัด SW และสารสกัด SEt ให้ปริมาณ Hydroxycitric acid น้อยที่สุด ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 และปริมาณกรดที่พบนั้น อาจจะเป็นกรดประเภทอื่น ๆ ได้เช่นกัน และพบว่าสารสกัดที่มีปริมาณกรด Hydroxycitric acid สูงจะมีฤทธิ์ยับยั้ง/ฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* ที่ต่ำกว่าสารสกัดที่มีปริมาณกรด Hydroxycitric acid ต่ำ ดังนั้นฤทธิ์ในการยับยั้ง/ฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* อาจจะไม่ได้มีผลที่เกี่ยวข้องกับปริมาณกรด Hydroxycitric acid

จากงานวิจัยของ Permana et al. (2003) ทำการทดสอบสารสกัดจากราก *Garcinia antroviridis Griff* ด้วยเทคนิค Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR) พบว่า มีสารประกอบ 4-Methylhydroatrovirinone ซึ่งเป็นกลุ่มสาร Xanthones, สารประกอบ Atrovirisidone ซึ่งเป็นกลุ่มสาร Depsidones, สารประกอบ Morelloflavone, Morelloflavone7-๐-ß-D-glucopyranoside, 14-cis-docose-noic acid และ Fukugiside ซึ่งเป็นกลุ่มสาร Flavonoids

จากผลการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่า ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ และ ฤทธิ์ยับยั้ง/ฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* มีความสัมพันธ์ต่อกัน โดยพบว่าสารสกัดที่มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์สูงจะมีฤทธิ์ยับยั้ง/ฆ่าเชื้อ *Propionibacterium acnes* ที่สูงขึ้นด้วยที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน

จากตารางที่ 2 ค่าการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MIC) ของสารสกัดจากผลส้มแขกด้วยเอทานอล 95% (FEt) ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ วันวิสาข์ คุณะวัฒนกุล และคณะ (2560) ซึ่งได้ทดสอบค่าการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* (MIC) ของสารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยของ เทียนเยาวพาณ,เทียนขาว, หอมแดง, มะแขว่นเทียนตาตั๊กแตน รวมถึงสารสกัดจากใบ ผลดิบ และผลกึ่งสุกของมะเม่า (หฤทัย ฐานนันท์ และนิศารัตน์ สัตว์นาโค, 2558) ใบมะยม, ใบมะเนียงน้ำและ หัวกลอย (อัฐญาพร ชัยชมภู และนฤมล ทองไว (ม.ป.ป.)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรตรวจเอกลักษณ์ของสารสกัดส้มแขก โดยอาจใช้ LC-MS เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมคุณภาพของสารสกัดได้

2. ควรศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากสารสกัดส้มแขกในทางเครื่องสำอาง

3. ควรศึกษาการเตรียมตำรับสำหรับเครื่องสำอางดูแลปัญหาสิว เพื่อทดสอบประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ในทางเครื่องสำอาง

รายการอ้างอิง

เจนจิรา อังศุสิงห์. (2559). *สิว*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2560, จาก https://www.gpo.or.th/Portals/6/Newsletter/RDINewsYr23No3-6.pdf

รัฐภรณ์ อึ๊งภากรณ์. (2559). *Acne vulgaris treatment & management in community pharmacy Update ACNE treatment: Southeast Asia guideline. วงการยา*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2560 จาก http://www.wongkarnpat.com/upfilecpe/CPE%20217.pdf

วันวิสาข์ คุณะวัฒนกุล, วนิดา ไทรชมภู, คัทลียา เมฆจรัสกุล, อมรรัตน์ เจริญมิตร, . . . ณัฐภากานต์ ศรีจันทร. (2560). *ฤทธิ์ต้านเชื้อสิว (Propionibacterium acnes) จากสมุนไพรไทย*. รายงานผลการวิจัย ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

สำนักงานเกษตรจังหวัดภูเก็ต กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2557). *เอกสารองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสมุนไพรเศรษฐกิจเรื่องส้มแขก*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2560 จาก http://www.phuket.doae.go.th/images/procure/job30.pdf

หฤทัย ฐานนันท์ และนิศารัตน์ สัตว์นาโค. (2558). ฤทธิ์ต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Propionibacterium acnes* จากสารสกัดมะเม่า. *ในรายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

อัฐญาพร ชัยชมภู และนฤมล ทองไว. (ม.ป.ป.). การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดโดยใช้สารสกัดสมุนไพรพื้นบ้าน. *ในรายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

อรุณพร อิฐรัตน์, เบญจวรรณ ขวัญแก้ว, ถนอมจิต สุภาวิตา และปราณี รัตนสุวรรณ. (2543). *การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพและการศึกษาทางเภสัชเวทของสารสกัดของผลส้มแขก.* วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา:

Asish G. R., Utpala Parthasarathy, T. J. Zachariah, P. Gobinath, . . . (2008). A Comparative Estimation of (-) Hydroxycitric acid in Different Species of *Garcinia*. *The Hort. J., 21*(1), 26-19.

Clinical and Laboratory Standards Institute. (2012). *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria that Grow Anaerobically*; *Advancing Quality in Health Care Testing.* (8th ed.). Pennsylvania.

Kosin, J., Ruangrungsri, N., Ito, C., & Furukawa, H. (1998). A xanthone from Garcinia atroviridis. *Phytochemistry, 47*(6), 1167-1168.

Pallab, K. (2013). *Estimation of total flavonoids content (TFC) and antioxidant activities of methanolic whole plant extract of biophytum sensitivum linn*. *NSHM Knowledge campus, Kolkata Group of institution.* Retrieved January 20, 2017, from http://jddtonline.info/index.php/jddt/article/view/546

Permana, D., Lajis, N. H., Shaari, K., Ali, A. M., … (2003). A new prenylated hydroquinone from the roots of *Garcinia atroviridis* Griff ex T. Anders (Guttiferae). *Zeitschrift Fur Naturforschung Section B- α Journal of Chemical Sciences, 58*(4), 332-335.

Rittirut, W., & Siripatana, C. (2006). Drying Characteristics of Garcinia atroviridis. [School of Agricultural Technology]. *Walailak Journal of Science and Technology, 3*(1), 13-32.

Sukpondma, Y. (2005). *Chemical constituents from the fruits of garcinia scortechinii and garcinia hanburyi*. Doctoral dissertation. Faculty of Science Organic Chemistry. Prince of Songkla University, Songkla.