



เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564

OMSC²⁰²¹

Proceedings of the Oriental Medicine
and Sciences Conference 2021

วันเสาร์ที่ 27 มีนาคม 2564
ณ โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ต ปทุมธานี

จัดโดย

- วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต • คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- คณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ และหลักสูตรการแพทย์แผนจีนวิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564 Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 (OMSC 2021)

หน่วยงานความร่วมมือ

- วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต
- หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ และหลักสูตรการแพทย์แผนจีน
วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- คณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ



บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา
อาจารย์ ดร.นันทพงศ์ ขำทอง

เจ้าของลิขสิทธิ์

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

เผยแพร่ออนไลน์

26 เมษายน 2564
<https://www.orientalmedicineconference.com>

ผู้ออกแบบปก

นายวิสุทธิ์ โชคดำรงสุข
ฝ่ายสื่อสารองค์กร มหาวิทยาลัยรังสิต

ผู้สนับสนุน



วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

ถ.พหลโยธิน ต.หลักหก

อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000

โทร 02-997-2222 ต่อ 5164

โทรสาร 02-997-2222 ต่อ 5160

Line: ormrso FB: orientalmedrsu

Website: www.rsu.ac.th/orientalmed

สารจากคณบดีวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

ในนามผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ผมรู้สึกยินดีและเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพร่วมกับคณะกรรมการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ และหลักสูตรการแพทย์แผนจีน วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และคณะกรรมการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จัดการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564



Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 (OMSC 2021) ในวันที่ 27 มีนาคม 2564 ณ โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ท ปทุมธานี ซึ่งเป็นการจัดประชุมวิชาการเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการและการวิจัย โดยเปิดโอกาสให้อาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน ได้แสดงศักยภาพของตนเองในการเข้าร่วมนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณชน

ผมขอชื่นชมคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการในครั้งนี้ ที่ได้นำเรื่องการแพทย์ทางเลือกในด้านต่างๆ นวัตกรรมสมุนไพรสร้างเศรษฐกิจ และปัญหาที่กำลังอยู่ในความสนใจในปัจจุบัน มาเป็นหัวข้อในการจัดการประชุม อีกทั้งมีการบรรยายพิเศษและการนำเสนอผลงานวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจมากมาย

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ วิทยากร อาจารย์ นักศึกษา ผู้นำเสนอผลงาน ผู้สนับสนุน และผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่าน ทำให้การจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564 สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี บรรลุเป้าหมาย และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ทุกประการ



(นพ.วิชาญ เกิดวิชัย)

คณบดีวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

มหาวิทยาลัยรังสิต

สารจากประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ

การจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564 Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 (OMSC 2021) จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้คณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ ผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยและการแพทย์แผนจีน และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ได้มีโอกาสนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณชน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การวิจัย สร้างเครือข่ายการวิจัย อันจะนำไปสู่การสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันเพื่อพัฒนางานวิจัยต่อไป



การประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564 ในครั้งนี้ เป็นการจัดการประชุมร่วมกันระหว่างวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต กับหลักสูตรการแพทย์แผนจีน และหลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และคณะกรรมการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เพื่อเป็นเวทีในการการเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์แผนจีน การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก วิทยาศาสตร์สุขภาพ สมุนไพร และวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง เป็นต้น

คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดการประชุมวิชาการและเอกสารการประชุมวิชาการในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่าน และในโอกาสนี้ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ วิทยากร อาจารย์ นักศึกษา ผู้นำเสนอผลงาน ผู้สนับสนุน และผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่านที่ทำให้การประชุมวิชาการครั้งนี้ ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการจัดงาน



(ผศ.ดร.ภก.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

ประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ

คำนำ

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564 Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 (OMSC 2021) ซึ่งจัดขึ้นในวันเสาร์ ที่ 27 มีนาคม 2564 ณ โรงแรม เอเชีย แอร์พอร์ต ปทุมธานี เป็นการรวบรวมบทความวิจัยที่น่าสนใจในรูปแบบบรรยายและรูปแบบโปสเตอร์ จำนวนทั้งหมด 28 บทความ โดยแบ่งออกเป็นบทความวิจัยที่น่าสนใจในรูปแบบบรรยาย จำนวน 10 บทความ และรูปแบบโปสเตอร์ จำนวน 18 บทความ บทความวิจัยที่ได้รับการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชา (Peer review) ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยรังสิต และผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์โดยผู้เขียนเจ้าของบทความก่อนการเผยแพร่แล้ว บทความวิจัยที่ตีพิมพ์เป็นข้อค้นพบ ข้อคิดเห็น ความรับผิดชอบของผู้เขียนเจ้าของผลงาน และผู้เขียนเจ้าของผลงานต้องรับผิดชอบต่อผลที่อาจเกิดขึ้นจากบทความและงานวิจัยนั้น

กองบรรณาธิการ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการจัดการประชุมวิชาการ ผู้นำเสนอบทความวิจัย และผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนให้การจัดทำเอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัย

กองบรรณาธิการ



วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

สารบัญ

	หน้า
สารจากคณบดีวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก	ก
สารจากประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ	ข
คำนำ	ค
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัย	ง
สารบัญ	จ
กำหนดการประชุมวิชาการ	ช
กำหนดการนำเสนอบทความวิจัย	ฉ
• ภาควรราย (Oral Presentation)	ฉ
• ภาควิชา (Poster Presentation)	ญ
บทความวิจัย	ฎ
• ภาควรราย (Oral Presentation)	
ย่านางแดงจินและอนุพันธ์: สารสำคัญหลักในใบย่านางแดงเพื่อการควบคุมคุณภาพสมุนไพร	1
สุเมธ คงเกียรติไพบุลย์ นงนภัส ดวงดี งามพัทตร์ ทายะนา โจษันน์ ชินเนล มาร์คุส บาร์คเคอร์ และ ศวิตา จิวจินดา	
ผลของเทียนขาว และเทียนตาตักแต่น ต่อการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	9
นลิน วงศ์ขัตติยะ กิตติศักดิ์ บัวบาน พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี และ ดลฤดี สงวนเสริมศรี	
การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย	18
กฤษณา ภูตะคาม สุวิภา ไกรวคิน และ ณัฐวรินทร์ กฤติยาภิชาติกุล	
การพัฒนาสบู่สูตรธรรมชาติและลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดกัญชง	25
กฤษณา ภูตะคาม สรศักดิ์ เหลี้ยวไชยพันธุ์ และ พรพรรณ ททรัพย์เอี่ยม	
การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวกายและน้ำมันนวดตัวสำหรับสพจากน้ำมันเมล็ดกัญชง	34
กฤษณา ภูตะคาม สรศักดิ์ เหลี้ยวไชยพันธุ์ และ กรรณิการ์ กำลังใจ	
ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์	43
คุณภรณ์ เข้มทอง นพนันท์ นานคงแนบ คณินนิตย์ นาคไธสง สุนธธา ศิริ เพชรรัตน์ ภูอนันตานนท์ และ พรพิมล กองทิพย์	
ผลของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในคนไทย	52
บุญญารัช ชาลีผาย จุฑารัตน์ เสรีวัตร และ กิตติ ลีสยาม	
ฤทธิ์ต้านเชื้อรา <i>Candida albicans</i> และต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกันเฒ่า	60
ณภัสนันท์ กมลฉ่ำ ปรียาทิพย์ จันทนารักษ์ สุกฤษฎ์ ขวนเขย ศรมน สุทิน อรภา ศิลมัฐ และ วรพรรณณี ผ่องทอสุข	
ความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขต่อการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ	67
จังหวัดสมุทรสงคราม	
รัตติกาลญจน์ ก้านบัว วลลิตร์น พบศิริ นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์ และ ปรรณนา สถิตยวิภาวี	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี นิรุติ ผึ้งผล ชลบุษ หับทิมทอง ยอดมนู สายพรหม สุพรรณา สุขสมทรง และ วราภรณ์ รัตนพาหิระ	76
●ภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)	
ลักษณะทางเภสัชเวชและพฤกษศาสตร์ของใบผักหวานป่าและผักหวานเมา นิรันดร์ วิพันธุ์เงิน	85
การยับยั้งการเพิ่มจำนวนและการเคลื่อนย้ายของเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 โดย สารสกัดไดคลอโรมีเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง เสาวนีย์ แสงทอง นันทพงศ์ ขำทอง นฤมล เจริญวงศ์ และ ฐาปนาวรรณ นาสมนันต์	95
ฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดเห็ดจากเส้นใยเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งปากมดลูก พัชรินทร์ ขามรัตน์ นันทพงศ์ ขำทอง นฤมล เจริญวงศ์ และ ฐาปนาวรรณ นาสมนันต์	106
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ของตำรับยาพอกเข้าในเซลล์ ATDC-5 ภาณุวัตร อาดำ และ วาสุภา พลายงาม	117
การทดสอบเพื่อหาสารพิษจากเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด เอทานอลจากดอกจันทน์แดง ธัญวรัตน์ ไชยสิทธิ์ พลอยณภัส พงศ์สินธุภากร และ พัชรภรณ์ แสงรัตน์วัชร	126
การศึกษาลายพิมพ์โครมาโตกราฟีและสารบ่งชี้ของตำรับยาพอกเข้าด้วยเทคนิค โครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง จุฑารัตน์ เสรีวัตร และ ประสาน ตั้งยั้งยงวัฒนา	136
การวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อที่สกัดด้วย ตัวทำละลายต่างๆ รัตติยา ตั้งบูชาเกียรติ	144
การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยาจตุรดาผลที่จำหน่ายใน แขวงจันทบุรี กรุงเทพมหานคร ปิยะพงษ์ ชูชนะ ทิยานันท์ สอนกุล และ ยุพา เต็งวัฒนโชติ	151
การศึกษาคุณภาพของเครื่องยาไทยในตำรับยารักษาโรคตับจากตำรายาศิลาจารึกในวัดพระเชตุพนวิมล- มังคลาราม (วัดโพธิ์) ยุพา เต็งวัฒนโชติ อัญญา แสนรุ่งเมือง อรชดา สิทธิพรหม ปิยะพงษ์ ชูชนะ ศิริมน จริตงาม สุจิตรา โตพา และ จุฑามาส มะโนกิจ	162
การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบริเวณผิวหนังของสารสกัดตำรับยาพอกเกลือผิ ๗ ประการ นภสินธุ์ บุตรน้อย ประสาน ตั้งยั้งยงวัฒนา และ มาลัย ทวีโชติภักดิ์	173
การศึกษาผลของการเผาบาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย นภา บุญมา สันหจุทา พวงมาลา และ ศุภกิตติ์ พิธิษฐ์ไพบูลย์	182

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ประสิทธิผลน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการคลินิกศึกษาเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ไพจิตร พิสิทธิ์ และ อริยชยา ธรรมมาสิทธิกร	189
การศึกษาผลของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในอาสาสมัครที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ดลทิพา มณีไธ ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา ศศิธร ตัณฑวรรณะ และ นันทพงศ์ ขำทอง	197
ความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาวะกลัวล้ม (ฉบับภาษาไทย) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน เฟื่องฟ้า ขอบคุณ และ สุนีย์ บวรสุนทรชัย	207
ปัจจัยภายในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี สุภักดิ์ วงษ์รัตน์ จริญญา หุ่นศรีสกุล และ อัจฉรา วัฒนาภา	218
มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพใน โรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต พิชญาดา สายสินธุ์ชัย จันทร์พิมพ์ หินเทวาร์ และ วรธนะ พิธพรชัยกุล	228
พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กอายุ 6-18 เดือน อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี ชูไฮดา ลีเดะ และ ณัฐพร ยัวร์วงศ์	236
การพัฒนาตำรับครีมยับยั้งเชื้อก่อโรคน้ำกัดเท้า พรประภา ลัทยานันท์ทาภิบาล และ วาสุภา พลายงาม	247
ภาคผนวก	253
• สำเนา โครงการประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2563	254
• สำเนา คำสั่งวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก ที่ 034/2563 เรื่อง แต่งตั้งคำสั่งคณะกรรมการ ดำเนินการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ	257

กำหนดการประชุมวิชาการ

- 08.00-08.30 น. ลงทะเบียน และรับเอกสาร
- 08.30-08.45 น. กล่าวรายงาน
โดย ผศ.ดร.ภก.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต
ประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ
- 08.45-09.00 น. กล่าวเปิดการประชุม
โดย นพ.วิชาญ เกิดวิชัย
คณบดีวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต
- 09.00-09.45 น. การบรรยายพิเศษเรื่อง นวัตกรรมสมุนไพรสร้างเศรษฐกิจในยุค New Normal
โดย รศ.ดร.ภก.สุรพจน์ วงศ์ใหญ่
- 09.45-10.00 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 10.00-10.45 น. การบรรยายพิเศษเรื่อง กลุ่มอาการปวดเรื้อรังที่หาสาเหตุไม่ได้ทางการแพทย์แผนปัจจุบัน
โดย ผศ.นพ.ภาสกิจ วัณนาวิบูล
- 10.45-12.15 น. การบรรยายพิเศษเรื่อง เทคนิคการใช้ตำรับยาไทยที่มีส่วนประกอบของกัญชาอย่างมีประสิทธิภาพ
โดย นพ.จักรารุธ เผือกคง
- 12.15-13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00-15.00 น. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและโปสเตอร์
- 15.00-15.15 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 15.15-16.30 น. การนำเสนอผลงานวิจัย (ต่อ)
- 16.30 น. พิธีมอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยดีเด่นและปิดการประชุมวิชาการ



กำหนดการนำเสนอบทความวิจัย

•ภาคบรรยาย (Oral Presentation)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

รศ.ดร.ภญ.วีณา สาธิตปัติพันธ์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.ศศิธร ตันทวารธนะ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ผศ.ยุพา เต็งวัฒนโชติ	วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก
ดร.วาลูกา พลายนาม	วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

ลำดับ	เวลา	ชื่อเรื่อง	ผู้นำเสนอ
OR-1	13.00-13.18 น.	ย่านางแดงจีนและอนุพันธ์: สารสำคัญหลักในใบย่านางแดงเพื่อการควบคุมคุณภาพสมุนไพร	สุเมธ คงเกียรติไพบุลย์
OR-2	13.20-13.38 น.	ผลของเทียนขาว และเทียนตาตั๊กแตน ต่อการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	กิตติศักดิ์ บัวบาน
OR-3	13.40-13.58 น.	การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย	กฤษณา ภูตะคาม
OR-4	14.00-14.18 น.	การพัฒนาสบู่สมุนไพรและลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดกัญชง	กฤษณา ภูตะคาม
OR-5	14.20-14.38 น.	การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวกายและน้ำมันนวดตัวสำหรับสพจากน้ำมันเมล็ดกัญชง	กฤษณา ภูตะคาม
OR-6	14.40-14.58 น.	ความชุก และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของพนักงานไรไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์	คณภรณ์ เข้มทอง
พักรับประทานอาหารว่าง			
OR-7	15.15-15.33 น.	ผลของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในคนไทย	บุญญารัช ชาลีผาย
OR-8	15.35-15.53 น.	ฤทธิ์ต้านเชื้อรา <i>Candida albicans</i> และต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกันเฒ่า	วรพรรณี เป่าทองสุข
OR-9	15.55-16.13 น.	ความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขต่อการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม	รัตติกาลญจน์ ก้านบัว
OR-10	16.15-16.33 น.	โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี	ชลบุษ ทับทิมทอง

หมายเหตุ

เวลาที่ใช้ในการนำเสนอไม่เกิน 13 นาที และถาม-ตอบคำถาม 5 นาที



●ภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

รศ.ดร.ชญ.ปองทิพย์ สิทธิสาร

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.ชญ.ณิราวรรณ กิจประไพอำพล

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

ดร.นันทพงศ์ ขำทอง

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

กลุ่มที่ 1

ลำดับ	ชื่อเรื่อง	ผู้นำเสนอ
PS-1	ลักษณะทางเภสัชเวทและพฤกษศาสตร์ของผักหวานป่าและผักหวานเมา	นิรันดร์ วัฒนอุ้งเงิน
PS-2	การยับยั้งการเพิ่มจำนวนและการเคลื่อนย้ายของเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 โดยสารสกัดโคคลอโรมีเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง	เสาวนีย์ แสงทอง
PS-3	ฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดหยาบจากเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปอดกลูค	พัชรินทร์ ขามรัตน์
PS-4	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ของตำรับยาพอกเข้าในเซลล์ ATDC-5	ภาณุวัตร อาดำ
PS-5	การทดสอบเพื่อหาสารพิษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากดอกจี่แดง	พัชรภรณ์ แสงรัตน์วัชร
PS-6	การศึกษาลายพิมพ์โครมาโตกราฟีและสารบ่งชี้ของตำรับยาพอกเข้าของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง	จุฑารัตน์ เสรีวัตร
PS-7	การวิเคราะห์ปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ	รัตติยา ตั้งบูชาเกียรติ
PS-8	การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยาจตุรดาผลที่จำหน่ายในแขวงจันทบุรี กรุงเทพมหานคร	ปิยะพงษ์ ชูชนะ
PS-9	การศึกษาคุณภาพของเครื่องยาไทยในตำรับยารักษาโรคตับจากตำรายาศิลาจารึกในวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม (วัดโพธิ์)	ยุพา เต็งวัฒนโชติ
PS-10	การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบริเวณผิวหนังของสารสกัดตำรับยาพอกเกลือผิ ๗ ประการ	นภสินธุ์ บุตรน้อย

หมายเหตุ

1. เวลาที่ใช้ในการนำเสนอไม่เกิน 7 นาที และถาม-ตอบคำถาม 3 นาที
2. ให้ผู้เสนอทั้ง 2 กลุ่ม เริ่มนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำกลุ่มพร้อมกัน เวลา 13.00 น. ไปตามลำดับ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ดร.เสาวลักษณ์ มีศิลป์

คณะกรรมการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ดร.ชมลรรค กองอรรถ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ดร.ฐาปนาวรรณ นาสมนันต์

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

กลุ่มที่ 2

ลำดับ	ชื่อเรื่อง	ผู้นำเสนอ
PS-11	การศึกษาผลของการฉายาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย	นภา บุญมา
PS-12	ประสิทธิภาพน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการคลินิกตติกิจฉาเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก	ไพจิตร พิสิก
PS-13	การศึกษาผลของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในอาสาสมัครที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง	ดลทิพา มณีใส
PS-14	ความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาวะกลั้วลม (ฉบับภาษาไทย) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน	เฟื่องฟ้า ขอบคุณ
PS-15	ปัจจัยภายในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลิ่นลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี	สุภัค วงษ์วรสันต์
PS-16	มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต	พิชญาดา สายสินธุ์ชัย
PS-17	พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก อายุ 6-18 เดือน อำเภอสาบบุรี จ.ปัตตานี	ชูไฮดา สิตะ
PS-18	การพัฒนาตำรับครีมยับยั้งเชื้อก่อโรคน้ำกัดเท้า	พรประภา สัตยานันทาภิบาล

หมายเหตุ

1. เวลาที่ใช้ในการนำเสนอไม่เกิน 7 นาที และถาม-ตอบคำถาม 3 นาที
2. ให้ผู้นำเสนอทั้ง 2 กลุ่ม เริ่มนำเสนอต่อคณะกรรมการประจำกลุ่มพร้อมกัน เวลา 13.00 น. ไปตามลำดับ



บทความวิจัย

ย่านางแดงจีนและอนุพันธ์: สารสำคัญหลักในใบย่านางแดงเพื่อการควบคุมคุณภาพสมุนไพร

Yanangdaengin and its derivatives, major constituents in leaves of
Lysiphyllum strychnifolium for herbal quality control

สุเมธ คงเกียรติไพบูลย์^{1,2,*}, นงนภัส ดวงดี^{1,2}, งามพัคตร์ ทายะนา^{1,2}, โจฮันน์ ชินเนล³, มาร์คุส บาร์คเคอร์⁴ และ ศวิตา จิวจินดา⁵
Sumet Kongkiatpaiboon^{1,2,*}, Nongnaphat Duangdee^{1,2}, Ngampuk Tayana^{1,2}, Johann Schinnerl³, Markus Bacher⁴,
and Savita Chewchinda⁵

¹ศูนย์วิจัยค้นคว้าและพัฒนา ยา สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต) ปทุมธานี

²หน่วยวิจัยด้านกัญชาและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพรแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี

³Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Austria

⁴Institute of Chemistry of Renewable Resources, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria

⁵ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

¹Drug Discovery and Development Center, Office of Advanced Science and Technology,
Thammasat University (Rangsit Campus), Pathum Thani

²Thammasat University Research Unit in Cannabis and Herbal Products Innovation, Pathum Thani

³Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Austria

⁴Institute of Chemistry of Renewable Resources, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria

⁵Department of Food Chemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok

*Corresponding author, E-mail: s_u_m_e_t@hotmail.com, sumet_k@tu.ac.th

บทคัดย่อ

ย่านางแดงเป็นพืชเฉพาะถิ่นของประเทศไทย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lysiphyllum strychnifolium* (Craib) A. Schmitz. ชื่อพ้อง *Bauhinia strychnifolia* มีประวัติการใช้เพื่อล้างพิษและแก้ไขในการแพทย์แผนไทย อย่างไรก็ตาม การควบคุมคุณภาพและการศึกษาด้านเภสัชวิทยายังคงมีอุปสรรคเนื่องจากยังไม่ทราบสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลัก ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบย่านางแดงแต่ละแหล่งด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และแยกสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลัก ระบุโครงสร้างทางเคมีด้วยข้อมูลจากนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์และแมสสเปกโตรเมตรี สารสำคัญหลักย่านางแดงจีน (Yanangdaengin) ถูกแยกออกมาในรูปผงสีขาวร่วมกับสารอนุพันธ์ ไตรโลบาทิน กรดแกลลิกและอนุพันธ์อื่น ๆ โดยการเปรียบเทียบโครมาโทแกรมของโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงและโครมาโทกราฟีผิวบาง สารที่แยกได้เหล่านี้สามารถใช้เป็นสารบ่งชี้คุณภาพเพื่อการประเมินคุณภาพสมุนไพรได้ จากการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในใบย่านางแดงจากแหล่งต่างๆ พบว่า สารสำคัญหลักที่เป็นองค์ประกอบในใบย่านางแดงทุกตัวอย่างที่ศึกษาเป็นชนิดเดียวกัน แสดงให้เห็นถึงถึงความเป็นลักษณะเดียวกัน (homogeneity) ของสายพันธุ์ย่านางแดงในประเทศไทย งานวิจัยนี้ให้องค์ความรู้พื้นฐานสำคัญสำหรับการควบคุมคุณภาพสมุนไพรและการพัฒนาต่อยอดของพืชชนิดนี้

คำสำคัญ: ย่านางแดง สารบ่งชี้คุณภาพ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง การควบคุมคุณภาพ

Abstract

Lysiphyllum strychnifolium (Craib) A. Schmitz. (syn. *Bauhinia strychnifolia*), an endemic plant which vernacularly known in Thai as “Ya-Nang-Daeng”, has been traditionally used for detoxification and antifever in Thai traditional medicine. However, the quality control and pharmacological research have been hindered because the major bioactive compounds were unknown. In this study, comparative high-performance liquid chromatographic analyses of *L. strychnifolium* leaves extract were carried out and isolation of the major compounds was undertaken. The structures were elucidated by nuclear magnetic resonance and mass spectrometry analyses. Major compound, yanangdaengin (phloretin 4'-O-(6''-O-galloyl)- β -D-glucoside), was isolated as a white amorphous powder together with its known derivative trilobatin. Gallic acid was identified by high-performance liquid chromatography and thin-layer chromatography comparison with an authentic standard. These compounds could also be used as chemical markers for quality assessment. Comparative analysis of

phytochemical constituents of *L. strychnifolium* leaves extract from different provenances demonstrated the similar chromatographic fingerprints of all samples, revealing the genetic homogeneity of *L. strychnifolium* in Thailand. The present study provided a useful basis for quality control and further development of this plant.

Keywords: *Bauhinia strychnifolia*, *Lysiphyllum strychnifolium*, Chemical marker, HPLC, Quality control

1. บทนำ

ย่านางแดง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lysiphyllum strychnifolium* (Craib) A. Schmitz มีชื่อพ้องว่า *Bauhinia strychnifolia* Craib เป็นพืชในวงศ์ถั่ว (Leguminosae, Fabaceae) วงศ์ย่อย Caesalpinaceae ชื่ออื่นๆ คือ เกาหยัน หรือ เครือหยัน (Pooma & Suddee, 2014) จัดเป็นพืชเฉพาะถิ่น (endemic) ที่พบตามธรรมชาติในภาคเหนือของประเทศไทย โดยพบในจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง ตาก สุโขทัย และกำแพงเพชร และอาจพบได้บ้างในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบในเขตป่าโปร่ง พื้นที่เกษตรกรรมที่ความสูงต่ำ ป่าที่ลุ่มต่ำของป่าเต็งรังหรือชายป่า ในพื้นที่เปิดโล่ง

ในตำรายาไทย ใช้ประโยชน์ย่านางแดงในส่วนของใบ เถา และราก โดยมีสรรพคุณเหมือนย่านางขาวทุกประการ แต่มีฤทธิ์แรงกว่า ใช้แก้พิษ ถอนพิษยาเมา ยาเบื่อ ยาสิ่ง ถอนพิษผดผื่นคัน ถอนพิษและแก้ไข้พิษทั้งปวง ขับพิษโลหิตและน้ำเหลือง แก้ท้องผูกไม่ถ่าย ใช้ฝนกับน้ำ หรือน้ำข้าวข้าว หรือต้มกับน้ำดื่ม ใบและเถาต้มน้ำดื่ม ช่วยลดพิษยาฆ่าแมลง ในยาพื้นบ้านอีสาน จะใช้ลำต้นหรือรากของย่านางแดง เข้ายาบำรุงโลหิตสำหรับสตรีหลังคลอดขณะอยู่ไฟ ช่วยให้มีดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น (Wutthithammawet, 1997)

ข้อมูลความหลากหลายทางพันธุกรรมของย่านางแดงในประเทศไทย ได้มีการศึกษาโดย Tangnak, Hongtrakul และ Keeratinijakal (2018) โดยใช้เทคนิค Amplified fragment length polymorphism markers (AFLP markers) การศึกษาใช้ตัวอย่าง 98 ตัวอย่างที่เก็บได้ในประเทศไทย พบว่า ย่านางแดงในประเทศไทยมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมอย่างใกล้ชิด โดยมีค่า genetic similarity อยู่ระหว่าง 0.52-0.93

สารสำคัญที่มีการรายงานจากต้นย่านางแดง ได้แก่ quercetin, 3,5,7,3',5'-pentahydroxyflavanonol-3-O- α -L-rhamnopyranoside, 3,5,7-trihydroxychromone-3- α -L-rhamnopyranoside, β -sitosterol และ stigmasterol (Bunluepuech, Wattanapiromsakul, Madaka, & Tewtrakul, 2013; Yuenyongsawad, Bunluepuech, Wattanapiromsakul, & Tewtrakul, 2013) สารสำคัญที่พบในใบ ได้แก่ gallic acid จากกระบวนการไฮโดรไลซิสสารสกัดใบ ย่านางแดง (Maitree, Sato, Sithisarn, & Chewchinda, 2018; Sutyaporn, Sato, Parichatikanond, & Chewchinda, 2018; Sato et al., 2019) อย่างไรก็ตาม สารสำคัญหลัก (major compound) ของใบย่านางแดงยังคงไม่ชัดเจน

ข้อมูลทางเภสัชวิทยา แสดงให้เห็นว่า ย่านางแดงมีฤทธิ์ด้านการอักเสบและต้านภาวะกรดยูริกสูง (Sato et al., 2019; Sutyaporn, et al., 2018) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Maitree, et al., 2018; Itharat, Sayompark, Hansakul, Dechayont, 2016) รวมทั้งถอนพิษและปกป้องพิษจากยาฆ่าแมลง (Sukprasert et al., in press) สารสกัดจากต้นย่านางแดงมีฤทธิ์ anti-HIV-1 integrate และต้านการแพ้ (Bunluepuech et al., 2013) รวมทั้งต้านไวรัสไข้หวัดนก H5N1 (Sukprasert, Pansuksan, & Sriyakul, 2020) การศึกษาทางคลินิกพบว่า ย่านางแดงสามารถเพิ่มระดับเอนไซม์โคเลสเตอรอลในกระแสเลือดได้ (วิโรจน์ เลิศพงษ์พัฒน์ และ ดาริกา ไชยคุณ, 2554) มีประสิทธิภาพต่อการลดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของอาสาสมัครสุขภาพดี (นพพร เหลืองทอง, ชาครียา หลิน, วีระสิงห์ เมืองมัน และ สุรพจน์ วงศ์ใหญ่, 2554)

แม้ว่า ย่านางแดงจะเป็นสมุนไพรที่มีการใช้มาอย่างยาวนาน มีผลการรักษาทางการแพทย์พื้นบ้านเป็นที่ประจักษ์ในหลายกรณี แต่ก็ยังไม่เป็นที่ยอมรับของการแพทย์แผนปัจจุบันและผู้บริโภคเท่าที่ควร เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้มีการควบคุมคุณภาพมาตรฐานอย่างเป็นระบบ การศึกษาทางเภสัชวิทยาขาดการศึกษาในเชิงลึกในระดับโมเลกุล ซึ่งปัจจัยสำคัญคือ ยังไม่ทราบสารสำคัญองค์ประกอบหลักในสมุนไพรย่านางแดง ทำให้ไม่มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำเภสัชตำรับและการควบคุมคุณภาพสมุนไพร

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในใบย่านางแดง โดยทำการรวบรวมต้นพันธุ์ ย่านางแดงจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย จำแนกสายพันธุ์ด้วยลักษณะสัณฐานตามหลักอนุกรมวิธาน แยกสารสำคัญให้บริสุทธิ์และพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของสารสำคัญที่แยกได้ และพัฒนาวิธีวิเคราะห์สารสำคัญในย่านางแดง เพื่อเปรียบเทียบ

ปริมาณสารสำคัญในแหล่งต่างๆ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะบ่งชี้ย่านางแดงที่มีสารสำคัญสูง และให้องค์ความรู้ที่สำคัญเพื่อการควบคุมคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพืชสมุนไพรต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อแยกและระบุเอกลักษณ์ของสารสำคัญที่พบในใบย่านางแดง
- 2.2 เพื่อพัฒนาวิธีวิเคราะห์สารสำคัญของวัตถุดิบสมุนไพรใบย่านางแดง

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมี ได้แก่ Methanol (HPLC grade) (Labscan ประเทศไทย), acetic acid (glacial) (Labscan ประเทศไทย), Gallic acid (TCI ประเทศญี่ปุ่น), น้ำปราศจากไอออนผลิตจากเครื่องทำน้ำปราศจากไอออน Ultra Clear system (Siemen Water Technologies Corp., USA) สารเคมีอื่นๆ ในงานวิจัยนี้เป็นเกรด Analytical เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ TLC Silica gel 60 F₂₅₄ (Cat. No. 1.05554.0001, Merck, Germany), Sephadex LH-20 (GE Healthcare, USA), Silica gel 60 (0.063 – 0.200 mm, Cat. No. 1.07734.9025, Merck, Germany)

3.2 ตัวอย่างพืช

ตัวอย่างพืชย่านางแดงที่ทำการวิจัยเก็บรวบรวมจากแต่ละจังหวัดของประเทศไทย ได้แก่ ราชบุรี ขอนแก่น ยโสธร อุตรดิตถ์ อุตรธานี สมุทรสาคร ตัวแทนตัวอย่างอ้างอิงเก็บในรูปของพรรณไม้อัดแห้งฝากไว้ที่ศูนย์วิจัยค้นคว้าและพัฒนาายาสานักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตัวอย่างพืชที่เก็บจะทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วเก็บในถุงพลาสติกที่ปิดปากสนิทในที่มืด

ตัวอย่างพืชที่ซื้อจากร้านขายสมุนไพร จะทำการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บจากธรรมชาติ การระบุเอกลักษณ์จะดูจากลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น รส และรูปร่างลักษณะทั่วไป ลักษณะเนื้อเยื่อทางจุลภาคภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และองค์ประกอบทางเคมี

3.3 การสกัดและการแยกสาร

การแยกสารจะใช้วิธีการทางโครมาโทกราฟี โดยมุ่งเน้นสารที่เป็นองค์ประกอบหลัก ใบย่านางแดงบดละเอียด 200 กรัม สกัดด้วยเมทานอล ได้สารสกัดแห้ง 16 กรัม แยกสารให้บริสุทธิ์โดยใช้ silica gel และตัวทำละลายเอธิลอะซิเตตและเมทานอล อัตราส่วน 95:5 และล้างคลอโรฟิลล์ด้วย reversed-phase silica gel ที่ชะด้วย 50% เมทานอลในน้ำ ทำให้บริสุทธิ์ต่อด้วย Sephadex LH-20 ที่ชะด้วยเมทานอล จากนั้นทำให้บริสุทธิ์ขั้นสุดท้ายด้วย preparative HPLC ด้วยคอลัมน์ C-18 ชะด้วย 35% เมทานอลในน้ำจนได้สารไตรโลบาทิน 34 มิลลิกรัม และสารย่านางแดงจิน 8 มิลลิกรัม

3.4 NMR และ mass spectrometry

วัด NMR ที่อุณหภูมิห้องโดยใช้เครื่อง Bruker Avance II 400 หรือเครื่อง Bruker Avance III 600 โดยใช้วิธีมาตรฐานของ Bruker สารตัวอย่างประมาณ 5 มิลลิกรัมจะละลายใน methanol-d₄ (99.9% D) ประมาณ 0.6 มิลลิลิตร ค่า chemical shift จะรายงานในหน่วย ppm โดยอ้างอิงกับสัญญาณของตัวทำละลายตกค้าง

การวัดมวลด้วย mass spectrometer จะใช้เครื่องวัดมวลแบบละเอียดชนิด time-of-flight (HR-TOF) ยี่ห้อ maXis, Bruker Daltonics โดยฉีดสารเข้าเครื่องโดยตรง (direct infusion) และทำให้กลายเป็นไอออนด้วยระบบ electrospray ionization (ESI) ใน positive mode และ negative mode การวัดมวลจะทำการวัดในช่วง 100-2500 m/z ระบบ ESI จะใช้ capillary voltage ที่ 4 kV เพื่อที่จะรักษากระแสไฟฟ้าระหว่าง 30-50 นาโนแอมแปร์ แก๊สไนโตรเจนใช้อัตราการไหลที่ 4.0 ลิตรต่อนาที ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส แรงดัน 0.3 bar

3.4.1 Yanangdaengin (C₂₈H₂₈O₁₄, M.W. 588.51 g/mol)

¹H-NMR (600 MHz, methanol-d₄), δ (ppm) = 7.10 (s, 2 x 1H, Ar-H), 7.08-7.04 (m, 2 x 1H, Ar-H), 6.72-6.68 (m, 2 x 1H, Ar-H), 6.10 (s, 2 x 1H, Ar-H), 5.00 (d, J = 7.5 Hz, 1H, OCHO of glycoside), 4.60 (s, 1H,

OH), 4.57 (dd, $J = 12.0, 2.1$ Hz, 1H, OCH of glycoside), 4.47 (dd, $J = 12.0, 4.9$ Hz, 1H, OCH of glycoside), 3.77-3.75 (m, 1H, OCH of glycoside), 3.57-3.47 (m, 3 x 1H, OCH of glycoside), 3.33-3.31 (m, 2H, C(O)CH₂), 2.89-2.86 (m, 2H, ArCH₂).

¹³C-NMR (APT, 150 MHz, methanol-*d*₄), δ (ppm) = 205.6 (C=O, ketone), 166.9 (C=O, ester), 163.46, 163.42, 155.0, 145.0, 138.4, 132.4, 128.9, 119.8, 114.9, 114.7, 108.8, 105.6, 99.6, 95.0, 76.3, 74.3, 73.2, 69.7, 62.9, 46.0, 29.7.

3.4.2 Trilobatin (C₂₁H₂₄O₁₀, M.W. 436.41 g/mol)

¹H-NMR (600 MHz, methanol-*d*₄), δ (ppm) = 7.05-7.03 (m, 2H, Ar-H), 6.70-6.68 (m, 2H, Ar-H), 6.09 (s, 2H, Ar-H), 4.93 (d, $J = 7.4$ Hz, 1H, OCHO of glycoside), 3.90 (dd, $J = 12.1, 2.1$ Hz, 1H, OCH of glycoside), 3.71 (dd, $J = 12.1, 5.5$ Hz, 1H, OCH of glycoside), 3.48-3.38 (m, 2H of CH₂OH, 2 x 1H of OCH-glycoside), 3.30-3.29 (m, 2H, C(O)CH₂), 2.87-2.84 (m, 2H, ArCH₂).

¹³C-NMR (APT, 150 MHz, methanol-*d*₄), δ (ppm) = 207.0, 165.3, 165.0, 156.4, 133.8, 130.3, 116.1, 106.8, 101.1, 96.3, 78.2, 77.8, 74.6, 71.1, 62.3, 47.5, 31.2.

3.5 ระบบโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ยี่ห้อ Agilent Technologies รุ่น 1260 ประกอบด้วย ระบบปั๊มรุ่น 1260 Quat pump VL, ชุดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติรุ่น 1260 ALS, ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ รุ่น 1260 TCC, ชุดตรวจวัดชนิดไดโอด แอเรีย รุ่น 1260 DAD VL คอลัมน์ชนิด Hypersil BDS C18 (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 4.6 x 100 มิลลิเมตร, ขนาดอนุภาค 3.5 ไมโครเมตร) ฉีดสารตัวอย่างปริมาตร 10 ไมโครลิตร อุณหภูมิของคอลัมน์ 25 องศาเซลเซียส วัดการดูดกลืนแสงยูวีที่ 280 นาโนเมตร อัตราไหลของตัวทำละลาย 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที เฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วย (A) 0.5% กรดอะซิติกในน้ำ และ (B) เมทานอล ระบบเฟสเคลื่อนที่แสดงในตารางที่ 1 คอลัมน์จะถูกทำให้ร้อนด้วยเฟสเคลื่อนที่ก่อนฉีดตัวอย่างเป็นเวลา 10 นาที

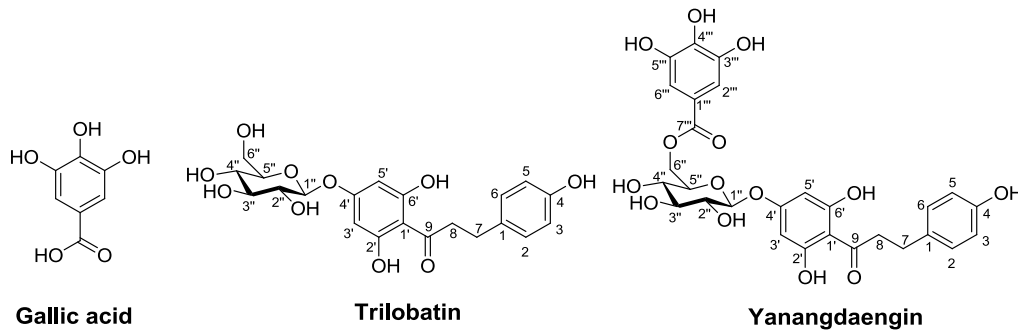
ตารางที่ 1 ระบบเฟสเคลื่อนที่ในช่วงเวลาต่างๆ ของโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

เวลา (นาที)	ร้อยละของ 0.5% กรดอะซิติกในน้ำ	ร้อยละของเมทานอล
0	100	0
5	100	0
8	70	30
30	40	60

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ใบย่านางแดงแห้งบดผงสกัดด้วย 50% เมทานอลในน้ำด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงจากแหล่งต่างๆ ของประเทศไทย เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีการรายงานมาก่อนหน้านี้ (Bunluepuech et al., 2013; Yuenyongsawad et al., 2013; Sukprasert et al., 2020) ไม่พบสารที่เคยมีการรายงานมาแล้วตรงกับพีคหลักของสารสกัดใบย่านางแดง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการแยกสารโดยมุ่งเน้นสารสำคัญหลักที่เป็นองค์ประกอบในใบย่านางแดง

สารย่านางแดงจิน (yanangdaengin) ถูกแยกออกมาพร้อมกับสารอนุพันธ์ ไตรโลบาติน (trilobatin) (ภาพที่ 1) การระบุเอกลักษณ์อาศัยข้อมูลจาก NMR และ MS โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีการตีพิมพ์ก่อนหน้านี้ ข้อมูลการระบุเอกลักษณ์ของสารย่านางแดงจินของคณะผู้วิจัยแสดงในบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ก่อนหน้านี้ (Kongkiatpaiboon et al., 2020) การยืนยันอัตลักษณ์ของกรดแกลลิก (gallic acid) ในใบย่านางแดงได้จากการวิเคราะห์ด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) กับโครมาโทกราฟีผิวบาง (TLC) โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่มีก่อนหน้านี้ (Maitree et al., 2018; Sutiyaporn et al., 2018; Sato et al., 2020) สารย่านางแดงจินที่ค้นพบจากใบย่านางแดงนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นให้มีการศึกษายืนยันประสิทธิภาพและกลไกการออกฤทธิ์ของใบย่านางแดงในเชิงลึกต่อไป



ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างเคมีของกรดแกลลิก ไตรโลบาติน และยานางแดงจีน

ยานางแดงจีนเป็นสารกลุ่ม galloyl ester ของสารไตรโลบาติน ที่จัดอยู่ในกลุ่ม dihydrochalcone glucoside เมื่อเกิดการไฮโดรไลซ์ส่วนเอสเทอร์ (ester) ของสารยานางแดงจีน จะให้สารไตรโลบาตินและกรดแกลลิกออกมา ซึ่งกรดแกลลิกเป็นที่ทราบโดยทั่วกันอยู่แล้วว่ามีฤทธิ์ทางชีวภาพที่ดี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ได้หลากหลาย กระบวนการไฮโดรไลซ์สารยานางแดงจีนที่อาจเกิดขึ้นได้เองภายในร่างกายจึงน่าสนใจที่จะมีการศึกษาต่อไป

ระบบโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงได้ถูกพัฒนาสำหรับการวิเคราะห์สารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในใบย่านางแดง สารสำคัญที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ กรดแกลลิก, ไตรโลบาติน และยานางแดงจีน คอลัมน์ที่เลือกใช้คือ Hypersil BDS C-18 ซึ่งเป็นคอลัมน์ประเภท reversed-phase และปรับตัวทำละลายของเฟสเคลื่อนที่ให้เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ โดยระบบตัวทำละลายของเฟสเคลื่อนที่ที่เหมาะสมเป็นแบบปรับเปลี่ยนอัตราส่วนผสมในช่วงเวลาต่างๆ (gradient elution) ซึ่งแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ระบบการแยกด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงที่พัฒนาขึ้น ให้พีคที่สมมาตร สามารถทำการแยกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการวิเคราะห์ที่สั้น สามารถวิเคราะห์สารหลายชนิดได้พร้อมกันในครั้งเดียว ซึ่งในการตรวจวัดสารได้เลือกใช้ความยาวคลื่นที่ให้การดูดกลืนแสงสูงสุดเพื่อให้วิธีวิเคราะห์มีความไว (sensitivity)

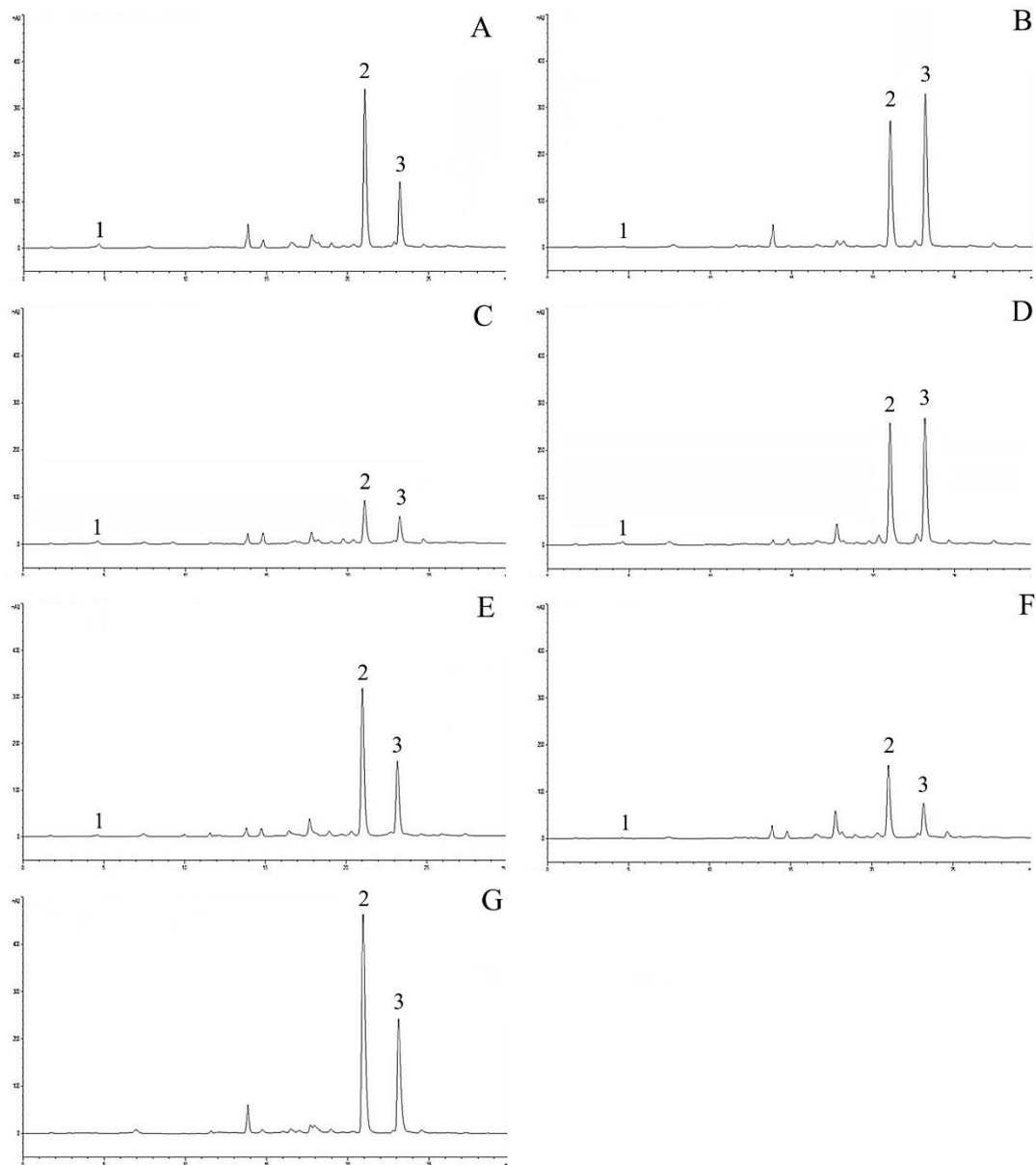
ตัวอย่างใบย่านางแดงที่เก็บรวบรวมจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย ได้ถูกวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบด้วยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงที่พัฒนาขึ้น ตัวอย่างพืชจะถูกทำการสกัดด้วยเมธานอลซึ่งสามารถสกัดสารที่ทำการวิเคราะห์ได้ดีและเข้ากันได้กับตัวทำละลายของระบบโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง กรดแกลลิก ไตรโลบาติน และยานางแดงจีนที่พบในใบย่านางแดงของประเทศไทยมีปริมาณตั้งแต่ <0.02 – 0.14, 1.44 – 7.25 และ 0.57 – 3.35 % w/w โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.10, 4.49 และ 2.03 % w/w ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณสาร gallic acid, trilobatin และ yanangdaengin ในใบย่านางแดงแต่ละตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้ในประเทศไทย

แหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณสาร (% w/w)*		
	กรดแกลลิก	ไตรโลบาติน	ยานางแดงจีน
จ.ราชบุรี	0.14 ± 0.01	4.74 ± 0.11	1.45 ± 0.04
จ.ขอนแก่น	0.05 ± 0.01	3.83 ± 0.11	3.35 ± 0.10
จ.ยโสธร	0.11 ± 0.01	1.44 ± 0.07	0.57 ± 0.02
จ.อุดรดิตถ์ (ตัวอย่างที่ 1)	0.12 ± 0.01	3.81 ± 0.06	2.80 ± 0.03
จ.อุดรดิตถ์ (ตัวอย่างที่ 2)	0.07 ± 0.01	4.62 ± 0.09	1.64 ± 0.06
จ.อุตรธานี	0.08 ± 0.01	5.72 ± 0.36	1.75 ± 0.12
จ.สมุทรสาคร	< 0.02	7.25 ± 0.15	2.65 ± 0.69
ค่าเฉลี่ย	0.10 ± 0.03	4.49 ± 1.80	2.03 ± 0.95

* แสดงในรูปของ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โครมาโทแกรมของตัวอย่างจากแหล่งต่างๆ แสดงดังภาพที่ 2 ชนิดสารสำคัญหลักที่เป็นองค์ประกอบในใบย่านางแดงทุกตัวอย่างที่ศึกษามีความคล้ายคลึงกัน ต่างกันที่ปริมาณมากหรือน้อยซึ่งอาจขึ้นอยู่กับอายุพืช สภาพแวดล้อม และช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยว แสดงให้เห็นถึงถึงความเป็นลักษณะเดียวกัน (homogeneity) ของสายพันธุ์ย่านางแดงในประเทศไทย สอดคล้องกับข้อมูลลักษณะพันธุกรรมที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้านี้ (Tangnak et al., 2018)



ภาพที่ 2 โครมาโทแกรมของใบย่านางแดงจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย (A) จ.ราชบุรี (B) จ.ขอนแก่น (C) จ.ยโสธร (D) จ.อุดรดิตถ์ ตัวอย่างที่ 1 (E) จ.อุดรดิตถ์ ตัวอย่างที่ 2 (F) จ.อุดรธานี (G) จ.สมุทรสาคร
การระบุพีค: 1 = gallic acid, 2 = trilobatin, 3 = yanangdaengin

5. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ให้ข้อมูลสาร ยานางแดงจีน และอนุพันธ์ ไตรโลบาทิน และกรดแกลลิก ซึ่งเป็นสารสำคัญหลักที่พบในใบย่านางแดง รวมทั้งได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์สารสำคัญดังกล่าวด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ในขณะเดียวกัน ก็ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างใบย่านางแดงที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ ของประเทศไทย ทำให้ทราบแหล่งของยานางแดงที่ให้ปริมาณสารสำคัญสูง ข้อมูลด้านสารสำคัญหลักที่เป็นองค์ประกอบในใบย่านางแดงแสดงให้เห็นถึงความเป็นลักษณะเดียวกัน (homogeneity) ของสายพันธุ์ยานางแดงในประเทศไทย ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการจัดทำมาตรฐานสมุนไพร และการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยานางแดงต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประเภททุนวิจัยทั่วไป ปีงบประมาณ 2561 (ทป 2/29/2561)

7. เอกสารอ้างอิง

- นวพร เหลืองทอง, ชาคิริยา หลิน, วีระสิงห์ เมืองมัน และ สุรพจน์ วงศ์ใหญ่ (2554). การศึกษาเบื้องต้นของสมุนไพรยานางแดงต่อระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของอาสาสมัครสุขภาพดี. *วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก*, 14(2), 177-187.
- วิโรจน์ เลิศพงศ์พิพัฒน์ และ ดาริกา ไชยคุณ. (2554). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเพิ่มระดับเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสในกระแสเลือด ระหว่างสมุนไพรรางจืดและยานางแดงในกลุ่มเกษตรกร. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น*, 18(3), 49-57.
- Bunluepuech, K., Wattanapiromsakul, C., Madaka, F., & Tewtrakul, S. (2013). Anti-HIV-1 integrase and anti-allergic activities of *Bauhinia strychnifolia*. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 35(6), 659-664.
- Itharat, A., Sayompark, S., Hansakul, P., & Dechayont, B. (2016). In vitro antioxidant activities of extracts of *Bauhinia strychnifolia* stems and leaves: comparison with activities in green tea extracts. *Medicinal & Aromatic Plants*, 5, 3.
- Kongkiatpaiboon, S., Duangdee, N., Tayana, N., Schinnerl, J., Bacher, M., & Chewchinda, S. (2020). Yanangaengin, a dihydrochalcone glucoside galloyl ester as active antioxidative agent from leaves of *Lysiphyllum strychnifolium* (syn. *Bauhinia strychnifolia*). *Chinese Herbal Medicines*, 12, 452-455.
- Pooma, R., & Suddee, S. (2014). Thai plant names Tem Smitinand revised edition 2014. Office of the Forest Herbarium, Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation: Bangkok.
- Sato, V.H., Chewchinda, S., Nuamnaichati, N., Mangmool, S., Sungthong, B., Lertsatitthanakorn, P., Ohta, S., & Sato, H. (2019). Pharmacological mechanisms of the water leaves extract of *Lysiphyllum strychnifolium* for its anti-inflammatory and anti-hyperuricemic actions for gout treatment. *Pharmacognosy Magazine*, 15, 98-106.
- Sukprasert, S., Pansuksan, K., Sriyakul, K. (2020). *Lysiphyllum strychnifolium* (Craib) A. Smitz extract, a novel neuraminidase inhibitor of avian influenza virus subtype H5N1. *Journal of Herbal Medicine*, 20, 100330.
- Sukprasert, S., Deenonpoe, R., Yimsoo, T., Yingmema, W., Prasopdee, S., Krajang, A., Kornthong, N., Pattaraarchachai, J., & Daduang, S. (in press). Antidote activity and protective effects of *Lysiphyllum strychnifolium* (Craib) A. Schmitz extract against organophosphate pesticide in omethoate-treated rats. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*.

- Tangnak, N., Hongtrakul, V., & Keeratinijakal, V. (2018). Analysis of genetic diversity evaluation of *Lysiphyllum strychnifolium* (Craib) A. Schmitz in Thailand using amplified fragment length polymorphism markers. *Agriculture and Natural Resources*, 52, 341-346.
- Wutthithammawet, W. (1997). *Herbal Encyclopaedia*. Bangkok: Odeanstore.
- Yuenyongsawad, S., Bunluepuech, K., Wattanapiromsakul, C., & Tewtrakul, S. (2013). Anti-cancer activity of compounds from *Bauhinia strychnifolia* stem. *Journal of Ethnopharmacology*, 150, 765-769.

ผลของเทียนขาว และเทียนตาตักแต่น ต่อการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

Effect of *Cuminum cyminum* Linn. and *Anethum graveolens* Linn. against food pathogenic bacteria and antioxidation activityนลิน วงศ์ขัตติยะ¹ กิตติศักดิ์ บัวบาน¹ พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี² และ ดลฤดี สงวนเสริมศรี^{3,*}Nalin Wongkattiya¹, Kittisak Buaban¹, Phanchana Sanguansermstri², and Donruedee Sanguansermstri^{3,*}¹สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่²ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก³ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก¹Department of Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai²Department of Biochemistry, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok³Department of Microbiology and parasitology, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok

*Corresponding author, E-mail: donruedees@nu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของเทียนขาว และเทียนตาตักแต่น ตัวอย่างในการทดสอบ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย และสารสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน เอทานอล และน้ำ ในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี Agar disc diffusion assay และ microdilution broth ผลการทดสอบพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 2 ชนิด มีฤทธิ์ยับยั้งสูงกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ โดยน้ำมันหอมระเหยเทียนขาวมีวงใส อยู่ระหว่าง 8 - 47.95 มิลลิเมตร น้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแต่น มีวงใส อยู่ระหว่าง 7.71 - 11.50 มิลลิเมตร และน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว ยับยั้งแบคทีเรียได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแต่น โดยมีการยับยั้งแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวกและลบ และจากทดสอบการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดจากเทียนขาวมีค่า IC₅₀ อยู่ระหว่าง 0.001 - 0.005 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และสารสกัดจากเทียนตาตักแต่นมีค่า IC₅₀ อยู่ระหว่าง 0.001 - 0.040 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร น้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.022 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแต่น มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.044 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากผลการทดสอบในงานวิจัยนี้ สามารถนำน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากพืชทั้ง 2 ชนิด ไปประยุกต์ใช้เป็นสารจากธรรมชาติที่ใช้ในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เทียนขาว เทียนตาตักแต่น ยับยั้งแบคทีเรีย ต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The objectives of this study were to determine the effect of essential oil and the extract from *Cuminum cyminum* Linn. and *Anethum graveolens* Linn. on antibacterial and antioxidation activity. Essential oils and plant extract were investigated for bacterial growth inhibition by agar disc diffusion assay and microdilution broth assay. Both essential oils showed high level of antibacterial activity in comparison to the extracts. Essential oil from *Cuminum cyminum* Linn. and essential oil from *Anethum graveolens* Linn. showed diameter of inhibition zone ranging from 8 - 47.95 and 7.71 - 11.50 mm, respectively. Essential oil from *Cuminum cyminum* Linn. had higher antibacterial effects than *Anethum graveolens* Linn. essential oil. Essential oil from *Cuminum cyminum* Linn. showed broad spectrum to against tested bacteria. The extracts of *Cuminum cyminum* Linn. showed IC₅₀ value of 0.001-0.005 mg/mL and the extract of *Anethum graveolens* Linn. showed IC₅₀ value of 0.001-0.040 mg/mL. The IC₅₀ of essential oil from *Cuminum cyminum* Linn. and essential oil from *Anethum graveolens* Linn. was 0.022 and 0.044 mg/mL, respectively. The results of the study suggested that essential oil and the extract from both plants could be considered as a natural antibacterial agent against food pathogens together with natural antioxidant in food.

Keywords: *Cuminum cyminum* Linn., *Anethum graveolens* Linn., Antibacterial, Antioxidant

1. บทนำ

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ หากได้รับอาหารไม่เพียงพอหรือไม่ถูกส่วนแล้ว ร่างกายอาจเจ็บป่วยได้ หรือเสียชีวิตได้ โดยอาหารที่รับประทานนั้นควรเป็นอาหารที่ถูกสุขลักษณะ สะอาด และปลอดภัย หากบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์เข้าไป อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกาย เกิดอาการต่าง ๆ เช่น ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง เป็นต้น โดยทั่วไป โรคที่เกิดจากการรับประทานอาหารแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) และโรคติดเชื้ออาหารเป็นสื่อ (food infection) จุลินทรีย์ที่พบว่ามี การปนเปื้อนในอาหาร และเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ ได้แก่ *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus* และ *Bacillus cereus* เป็นต้น (บุญเลี้ยง สุพิมพ์, ปิยะพงษ์ ชุมศรี และอรทัย ปานเพชร, 2560) การป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารเป็นสิ่งจำเป็น โดยบุคคลที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอาหารควรมีสุขอนามัยที่ดี มีการสุขภิบาลอาหาร ควบคุมความปลอดภัยทุกขั้นตอนในการผลิต หรือใช้วัตถุเจือปนในอาหารที่ใช้ถนอมอาหารและยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม

สารเคมีสังเคราะห์หรือการใช้ยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการควบคุมจุลินทรีย์ อาจมีผลกระทบต่อไม่พึงประสงค์กับผู้บริโภค เช่น ทำให้เวียน คลื่นไส้ อาเจียน ระคายเคืองระบบทางเดินอาหาร มีปัญหาเกี่ยวกับตับและไต เป็นต้น การใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติในการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจเพื่อทดแทนการใช้เคมีสังเคราะห์ เช่น การใช้สมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ในการป้องกัน หรือรักษาโรค ปัจจุบันมีการศึกษาสมุนไพร ผักพื้นบ้าน และเครื่องเทศของไทยหลายชนิด ที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรค รวมไปถึงสารสกัดจากสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย เพื่อใช้เป็นสารต้านจุลชีพในอาหารและเครื่องดื่ม จึงนำสมุนไพรไทยมาทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร จากปัญหาจากสมุนไพร มีสมุนไพรที่ใช้รักษาอาการท้องเสียหลายชนิด อีกทั้งสมุนไพรในพิกัดเทียนยังถูกนำมาใช้ในการปรุงอาหารอยู่บ่อยครั้ง เช่น เทียนขาว (ยี่ห่วย) มักพบว่าเป็นส่วนผสมของเครื่องแกงต่าง ๆ เทียนตาตักแตนใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงน้ำพริกของทางภาคเหนือ เช่น น้ำพริกปลาจะห้กลิ่นที่มีความหอมเฉพาะตัว คณะวิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ของเทียนขาว และเทียนตาตักแตนในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคอาหารและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

เทียนขาว และเทียนตาตักแตน จัดอยู่ในบัญชียาจากสมุนไพรตามประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ (บัญชียาหลักแห่งชาติ, 2556) เทียนขาว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cuminum cyminum* Linn. มีสรรพคุณ ขับลมในลำไส้ บำรุงธาตุ แก้น้ำ ขับเสมหะ ผสมกับยาระบายแก้ปวดมวน ใช้เป็นยาผดผามแก้อาการท้องเสีย (วัชรินทร์ รังษิณานุรัตน์, พชร กัมมารเจษฎากุล และอิสยา จันทรวิธานุชิต, 2559) ใช้เป็นส่วนผสมในยาอายุรเวช สำหรับรักษาโรคกระเพาะอาหาร ท้องเสีย และโรคบิด (Oroojalian, Kasra-Kermanshahi, Azizi & Bassami, 2010) สารสกัดเทียนขาว มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ทั้งแบคทีเรียแกรมลบและแกรมลบ และต้านอนุมูลอิสระได้อีกด้วย (Asimi, Sahu & Pal, 2013) รวมไปถึงน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเช่นกัน (Akrami et al., 2014) และยังพบว่าในน้ำมันหอมระเหยมีองค์ประกอบทางเคมีที่ชื่อว่า cumin aldehyde เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีศักยภาพในการต้านแบคทีเรีย *Escherichia coli* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้อย่างดี (Vale et al., 2018) นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเทียนขาว มีความสามารถในการต้านเชื้อราได้ (Naeini, Jalayer-Naderi & Shokri, 2014) และเทียนตาตักแตน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Anethum graveolens* Linn. ใช้รักษากลุ่มอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต (ขับลม) แก้อาเจียน ท้องเสีย เป็นต้น (บัญชียาหลักแห่งชาติ 2556) มีรายงานการวิจัย พบว่า น้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษ (Shariatifar et al., 2017) มี carvone เป็นองค์ประกอบหลัก (Peerakam et al., 2014) ซึ่งมีการต้านแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* (Moro et al., 2018) คณะวิจัยจึงสนใจศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ของทั้งน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดของเทียนขาว และเทียนตาตักแตน เพื่อเป็นแนวทางในการนำสมุนไพรมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร ทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะหรือสารเจือปนในอาหารรวมถึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของสมุนไพรไทย และเผยแพร่ความรู้ของสมุนไพรไทยให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหารและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากเทียนขาวและเทียนตาตั๊กแตน

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการทดลองเป็นสารเคมีเกรดวิเคราะห์ ได้แก่ hexane (RCI Labscan, Thailand), 95% ethanol (RCI Labscan, Thailand), dimethyl sulfoxide (DMSO) (Sigma-aldrich, USA), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sigma-aldrich, Germany) และแผ่นยาปฏิชีวนะ tetracycline (Oxoid, UK)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

นำเมล็ดแห้งเทียนขาว และเทียนตาตั๊กแตน มาบดหยาบ แล้วนำมาใส่ลงในขวดก้นกลม ขนาดความจุ 5,000 มิลลิลิตร ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ โดยใช้เตาหลุมให้ความร้อน จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย ใส่หลอดวัดปริมาตร และเก็บตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ในขวดแก้วสีชา ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

3.2.2 การสกัดสารจากพืช

การสกัดสารจากพืชด้วยตัวทำละลายเฮกเซน (Hexane) และเอทานอล (EtOH) ด้วยวิธี soxhlet extraction ส่วนการสกัดพืชด้วยน้ำ (DW) ใช้การต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator แล้วนำไปทำให้แห้งอีกครั้งด้วยการใช้เครื่อง freeze dryer ทำการละลายสารสกัด และเจือจางน้ำมันหอมระเหยด้วย DMSO

3.2.3 การเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย

แบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ได้รับมาจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (DMST) และห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้แก่ *Bacillus cereus* DMST 5040 (BC), *Listeria monocytogenes* DMST 17303 (LM), *Staphylococcus aureus* (SA 1), *Staphylococcus aureus* DMST 8840 (SA 2), *Escherichia coli* DMST 4212 (EC), *Pseudomonas aeruginosa* DMST 4739 (PA), *Salmonella enteritidis* group B (SE), *Salmonella* Typhi DMST 5784 (ST), *Shigella sonnei* DMST 566 (SS) และ *Vibrio parahaemolyticus* (VP) ทำการเพาะเลี้ยงในอาหาร Brain Heart Infusion Agar (BHA) หรือ Brain Heart Infusion Broth (BHB) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมาทำการทดสอบ

3.2.4 การทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี agar disc diffusion (อ้างอิงวิธีจาก CLSI, 2009)

เป็นการทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียเบื้องต้น โดยมีวิธีทดสอบ ดังนี้ เตรียมแบคทีเรียทดสอบให้มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายมาตรฐาน McFarland No. 0.5 ใช้ cotton swab จุ่มแบคทีเรียที่เตรียมนี้ป้ายลงบนอาหาร Mueller hinton agar (MHA) 3 ระบาย จากนั้นเตรียมสารสกัดจากพืชให้มีความเข้มข้น 16 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร และน้ำมันหอมระเหยให้มีความเข้มข้น 512 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 10 ไมโครลิตร หยดลงบน disc จากนั้นนำแผ่น disc นี้วางลงบนอาหารที่มีแบคทีเรียทดสอบ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตามกำหนด ทำการบันทึกเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณวงใสยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (มิลลิเมตร) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ใช้แผ่นยาปฏิชีวนะ tetracycline เป็น positive control และ DMSO เป็น negative control

3.2.5 การทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี microdilution broth (อ้างอิงวิธีจาก CLSI, 2009)

เป็นการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อได้ (Minimal inhibitory concentration: MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration: MBC) โดยเตรียมสารสกัดจากพืชให้มีความเข้มข้น 16 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร และน้ำมันหอมระเหยให้มีความเข้มข้น 512 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร วิธีการทดสอบ มีดังนี้ เจือจางตัวอย่างเป็นลำดับส่วนใน 96-well microplate จากนั้นเตรียมแบคทีเรียทดสอบให้มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายมาตรฐาน

McFarland No. 0.5 เจือจางอีก 100 เท่า ในอาหาร Mueller hinton broth (MHB) แล้วเติมแบคทีเรียนี้ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงไปในแต่ละหลุม โดยให้หลุมที่ไม่มีตัวอย่างจากพืชเป็น bacterial control เคา microplate เบา ๆ ให้สารต่าง ๆ ผสมเข้ากันดี นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ อ่านผลด้วยการสังเกตการเจริญของแบคทีเรีย หลุมที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่เห็นการเจริญของเชื้อ ถือว่าเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ (MIC) จากนั้นนำสารละลายจากหลุม ที่ไม่เห็นการเจริญของเชื้อ ปริมาตร 10 ไมโครลิตร มาเพาะเชื้อลงบนอาหาร Brain heart infusion agar (BHA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หากไม่พบการเจริญของแบคทีเรีย ถือว่าเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (MBC)

3.2.6 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.2 มิลลิโมลาร์ ในเอทานอล จากนั้นผสมสารละลาย DPPH ปริมาตร 2 มิลลิลิตร กับสารละลายตัวอย่างที่ทราบความเข้มข้นต่างๆ ที่ละลายในเอทานอลปริมาตร 1 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ตัวควบคุมผลบวกได้แก่วิตามินอี ทำการทดลอง 5 ซ้ำ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (% inhibition) จากสูตร $\%inhibition = [(A_{control} - A_{sample}) / A_{control}] \times 100$ โดยที่ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่เติมสารละลาย DPPH และ $A_{control}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของเอทานอลที่เติม DPPH จากนั้นนำค่า % inhibition ไปคำนวณหาค่า IC_{50} ซึ่งค่า IC_{50} หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารสกัด ที่สามารถทำลายหรือกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้ร้อยละ 50 จากปริมาณสารอนุมูลอิสระเริ่มต้น คำนวณได้จากกราฟระหว่างเปอร์เซ็นต์การกำจัดกับความเข้มข้นตัวอย่าง

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบการยับยั้งแบคทีเรีย

การทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ (เฮกเซน เอทานอล น้ำ) ของเทียนขาว และเทียนตาคักแทน ด้วยวิธี Agar disc diffusion โดยมียาปฏิชีวนะ tetracycline เป็น positive control (ตารางที่ 1) ส่วน negative control ซึ่งใช้ DMSO นั้นไม่พบบริเวณวงใสยับยั้งแบคทีเรีย (inhibition zone)

ตารางที่ 1 การทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี Agar disc diffusion

Bacteria	Inhibition zone (mm)								
	Tetracycline	<i>Cuminum cyminum</i> Linn. extract				<i>Anethum graveolens</i> Linn. extract			
		Essential oil	Hexane	Ethanol	Distilled water	Essential oil	Hexane	Ethanol	Distilled water
Gram positive									
BC	23.00	28.00±1.00	7.10± 1.12	6.01± 0.13	6.04± 0.42	11.50±9.97	7.25±1.20	10.65±0.92	6.35±0.00
LM	36.41	9.06± 0.06	8.35± 1.84	7.55± 2.97	7.55± 2.19	7.71±0.20	-	-	-
SA1	26.75	17.45±0.54	-	-	-	7.75±0.61	7.65±0.00	6.50±0.00	9.00 ±2.83
SA2	26.62±0.12	16.20±0.35	7.36± 0.04	-	6.38± 0.04	8.30±1.01	-	-	-
Gram negative									
EC	25.85±0.68	10.60±0.22	-	-	-	-	-	-	-
PA	6.67±1.15	8.00± 0.00	-	-	-	-	-	-	-
SE	19.50	9.72± 0.49	-	-	-	-	-	-	-
ST	20.45±1.19	12.40±0.93	6.85± 0.64	6.05± 0.64	6.70± 0.14	-	-	-	-
SS	23.89±1.58	12.22±1.19	-	-	-	-	-	-	-
VP	26.34±0.59	47.95±0.65	8.77± 2.25	8.00± 0.00	9.00± 0.00	8.60±0.31	-	-	-

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่พบบริเวณวงใสยับยั้งแบคทีเรีย

จากผลการทดสอบ agar disc diffusion พบว่า น้ำมันหอมระเหยเทียนขาวยับยั้งแบคทีเรียทดสอบได้ทุกสายพันธุ์ โดยมีการยับยั้ง *V. parahaemolyticus* ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ *B. cereus* DMST 5040 และสังเกตได้ว่าวงใสยับยั้งแบคทีเรียดังกล่าว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่กว้างกว่ายาปฏิชีวนะ tetracycline แต่น้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน ยับยั้งได้เพียง 5 สายพันธุ์โดยยับยั้ง *V. parahaemolyticus* ได้ดีที่สุด และสารสกัดขึ้นเฮกเซน เอทานอล และน้ำ ของเทียนขาว และเทียนตาตักแตน มีความสามารถในการยับยั้งได้น้อย สำหรับผลการทดสอบด้วยวิธี Microdilution broth (ตารางที่ 2) ทำให้ทราบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อได้ (Minimal inhibitory concentration; MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration; MBC) พบว่า น้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีค่า MIC/MBC ที่ดีต่อเชื้อ *V. parahaemolyticus* รองลงมาคือ *S. aureus* และ *S. sonnei* DMST 566 และน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน มีค่า MIC/MBC ต่อเชื้อ *S. aureus* ดีที่สุด

ตารางที่ 2 การทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี Microdilution broth

Bacteria	MIC/MBC (mg/ml)							
	<i>Cuminum cyminum</i> Linn. extract				<i>Anethum graveolens</i> Linn. extract			
	Essential oil	Hexane	Ethanol	Distilled water	Essential oil	Hexane	Ethanol	Distilled water
Gram positive								
BC	256/256	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
LM	256/256	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
SA1	16/16	8/8	>8/>8	>8/>8	256/256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
SA2	128/128	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
Gram negative								
EC	128/128	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
PA	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
SE	128/128	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
ST	128/128	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
SS	32/32	4/4	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8
VP	<0.25/<0.25	>8/>8	>8/>8	>8/>8	>256/>256	>8/>8	>8/>8	>8/>8

พืชที่มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อที่ดี คือ เทียนขาว โดยน้ำมันหอมระเหย มีการต้านแบคทีเรียที่ดีกว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ อาจเนื่องมาจากสารออกฤทธิ์อยู่ในรูปแบบของสารที่ไม่ค่อยละลายในน้ำ และสังเกตได้ว่ามีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียแบบ Broad-spectrum เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ทำลายผนังเซลล์ของแบคทีเรียได้ (Behbahania, 2019) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Chaudhary, Husain & Ali, 2014) ที่ศึกษาการยับยั้งแบคทีเรียจากน้ำมันหอมระเหย สารสกัดขึ้นเมทานอล และขึ้นน้ำของเทียนขาว ผลพบว่า น้ำมันหอมระเหยมีบริเวณวงใสยับยั้ง *S. aureus* NCTC 8325, *L. monocytogenes* 10403S, *B. cereus* G9241, *E. coli* K12, *S. Typhi* CT18, *V. cholerae* serotype 01 เท่ากับ 23, 19, 15, 17, 23, 25 มิลลิเมตร ตามลำดับ และสารสกัดขึ้นน้ำ ไม่พบการยับยั้งแบคทีเรียดังกล่าว มีรายงานการวิจัยอื่น ๆ พบว่า สารสกัดเทียนขาวขึ้นเอทานอล มีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ได้แก่ *B. subtilis*, *P. fluorescens*, *S. Typhi*, *C. albicans* (Baljeet, Simmy, Ritika & Roshanhal, 2015), *S. aureus* (Mostafa et al., 2017) และน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* และ *B. subtilis* ได้ดี มีค่า MIC เท่ากับ 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร และ 25 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร ตามลำดับ (Kuljanabagavad, Sriubolmas & Ruangrunsi, 2010)

จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า น้ำมันหอมระเหยเทียนขาว ที่สกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี GC-MS พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 21 ชนิด โดยพบ cuminaldehyde (39.48%) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ gamma-terpinene (15.21%), O-cymene (11.82%), beta-pinene (11.13%) ตามลำดับ (Hajlaoui et al., 2010) และพบว่า cuminic aldehyde ในน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้ง

แกรมบวกและแกรมลบ มีบริเวณยับยั้ง *S. aureus* ATCC 6538 และ *E. coli* ATCC 8739 อยู่ระหว่าง 25-30 มิลลิเมตร และ *S. abony* ATCC 6017 อยู่ระหว่าง 20-25 มิลลิเมตร (Wanner et al., 2010)

4.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การทดสอบความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชทั้ง 2 ชนิด ด้วยวิธี DPPH ผลแสดงดังตารางที่ 3 พบว่า %inhibition ของสารสกัดชั้นเอทานอลของเทียนขาวที่ความเข้มข้น 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่า %inhibition เท่ากับ 97.08% และสารสกัดชั้นเอทานอลของเทียนตาตั๊กแตน ที่ความเข้มข้น 0.0042 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่า %inhibition สูงที่สุดอยู่ที่ 99.34% และผลการวิเคราะห์ค่า IC_{50} แสดงดังตารางที่ 4 พบว่า น้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากเทียนขาวให้ค่า IC_{50} อยู่ระหว่างที่ 0.001 ถึง 0.022 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากเทียนตาตั๊กแตน ให้ค่า IC_{50} อยู่ระหว่างที่ 0.001 ถึง 0.044 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารที่ได้จากพืชทั้งสองชนิดนี้มีค่าใกล้เคียงกับ IC_{50} ของวิตามินอี ซึ่งมีค่า IC_{50} อยู่ที่ 0.008 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นที่สามารถต้านอนุมูลอิสระ 50% ของสารสกัดชั้นเอทานอลของพืชทั้ง 2 ชนิด มีความเข้มข้นต่ำกว่าวิตามินอี แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของพืชทั้งสองชนิดนี้

ตารางที่ 3 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดของเทียนขาวและเทียนตาตั๊กแตน

Plant extract	<i>Cuminum cyminum</i> Linn.		<i>Anethum graveolens</i> Linn.		Vitamin E	
	Concentration (mg/mL)	Inhibition (%)	Concentration (mg/mL)	Inhibition (%)	Concentration (mg/mL)	Inhibition (%)
Essential oil	0.1333	87.25	0.1333	79.79	0.0104	65.96
	0.0667	85	0.0667	62.78	0.0052	27.43
	0.0333	79.06	0.0333	34.41	0.0026	9.36
	0.0167	38.29	0.0167	22.91	0.0013	3.35
					0.0006	0.38
Hexane	0.0083	85.79	0.0167	37.43		
	0.0042	44.82	0.0083	22.59		
	0.0021	23.95	0.0042	7.52		
Ethanol	0.0010	97.08	0.0042	99.34		
	0.0004	48.95	0.0021	67.11		
	0.0003	28.92	0.0010	35.56		
Distilled water	0.0010	87.36	0.0005	36.39		
	0.0004	45.03	0.0003	35.76		
	0.0003	24.06	0.0001	26.89		

ตารางที่ 4 ค่าความเข้มข้นในการกำจัดอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) ของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดของเทียนขาวและเทียนตาตั๊กแตน

Plant extract	IC_{50} (mg/ml)
<i>Cuminum cyminum</i> Linn.	
Essential oil	0.022
Hexane	0.005
Ethanol	0.001
Distilled water	0.003
<i>Anethum graveolens</i> Linn.	
Essential oil	0.044
Hexane	0.040
Ethanol	0.001
Distilled water	0.002
Vitamin E	0.008

การวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH จากพืชจำพวกเทียนมีรายงานดังนี้ งานวิจัยของ Rahman et al. (2015) รายงานถึงน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว สารสกัดชั้นเมทานอล ชั้นเฮกเซน ชั้นคลอโรฟอร์ม ชั้น เอทิลอะซิเตด ให้ค่า IC_{50} อยู่ที่ 12.43, 19.32, 98.56, 48.78, 14.34 และวิตามินซี มีค่า IC_{50} เท่ากับ 7.34 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม แสดงให้เห็นว่าสารสกัดชั้นต่าง ๆ ต้องใช้ความเข้มข้นสูงกว่าวิตามินซี ในการต้านอนุมูลอิสระ ในขณะที่ Abbdellaoui, Bouhlali & Rhaffari (2019) พบว่าน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม ในปี 2558 สุขาดา และปวีณา ได้วิเคราะห์สมบัติการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรในตำรับยาหอมเทพจิตร ซึ่งสารสกัดชั้นเอทานอลของเทียนขาว และเทียนตาตักแตน ให้ค่า IC_{50} อยู่ที่ 1.949 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม และ 1.862 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ สำหรับเทียนตาตักแตน พบว่า IC_{50} ของน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน เท่ากับ 9.13 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม (Khruengsai et al., 2020) นอกจากนี้ พบว่า สารสกัดชั้นเมทานอลของเทียนตาตักแตน มีการต้านอนุมูลอิสระที่ดีที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.30 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม รองลงมาได้แก่ สารสกัดชั้น dichloromethane และ hexane มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.46 และ 0.95 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ (Kaur, Chahal, Singh & Urvashi, 2018) ในขณะที่ Tanruean, Kaewnarin & Rakariyatham (2014) พบว่า สารสกัดชั้นเมทานอล และน้ำ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 22.3 และ 122.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยมีค่า IC_{50} อยู่ที่ 3,003 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม จะเห็นได้ว่าค่า IC_{50} ในงานวิจัยนี้มีความเข้มข้นที่ต่ำกว่างานวิจัยที่ได้รายงานก่อนหน้านี้ อาจใช้เป็นแนวทางในการนำสารสกัดต่าง ๆ จากพืชทั้ง 2 ชนิดนี้มาใช้ ในการกำจัดอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สรุปผลการวิจัย

น้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดเทียนขาว และเทียนตาตักแตน มีความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร ได้ดีกว่า สารสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยเทียนขาว มีความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียดีกว่าน้ำมันหอมระเหยเทียนตาตักแตน สำหรับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สารสกัดชั้นเอทานอลจากทั้งเทียนขาว และเทียนตาตักแตน ให้ค่า IC_{50} ต่ำกว่าตัวทำละลายอื่นๆ เพราะฉะนั้นน้ำมันหอมระเหยเทียนขาวเหมาะกับการนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารต้านแบคทีเรีย ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องสำอางได้ ในขณะที่สารสกัดชั้นเอทานอลของพืชทั้ง 2 ชนิด เหมาะที่จะประยุกต์ใช้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ในอนาคต คณะวิจัยสนใจที่จะศึกษาหาสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยของพืชทั้ง 2 ชนิด ที่มีศักยภาพในการออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค เพื่อเป็นแนวทางในการนำสารออกฤทธิ์มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในอาหารต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และมหาวิทยาลัยนเรศวร

7. เอกสารอ้างอิง

- บุญเลี้ยง สุพิมพ์ ปิยะพงษ์ ชุมศรี และ อรทัย ปานเพชร. (2560). คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, ฉบับพิเศษ กรกฎาคม 2560. 72-81.
- วัชรินทร์ รังสิภาณรัตน์ พชร กัมมจารเจษฎากุล และอิสยา จันทรวินยานุชิต. (2559). ฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพร 10 ชนิด ต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, *Bacillus cereus* และ *Escherichia coli* ATCC 25922. *วารสารมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ วิชาการ*, 19(38), 35-48.
- สุขาดา มานอก และ ปวีณา ลิ้มเจริญ. (2558). การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดสมุนไพรในตำรับยาหอมเทพจิตร. *ก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์*, 15(1), 106-117.

- Abbdellaoui, M., Bouhlali, E.D.T. & Rhaffari, L.E. (2019). Chemical composition and antioxidant activities of the essential oils of cumin (*Cuminum cyminum*) conducted under organic production conditions. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 22(6),1500-1508.
- Akrmi, F., Rodriguez-Lafuente, A., Bentayeb, K., Pezo, D., Ghalebi, S.R. & Nerin C. (2014). Antioxidant and antimicrobial active paper based on Zataria (*Zataria multiflora*) and two cumin cultivars (*Cuminum cyminum*). *LWT - Food Science and Technology*. 60, 929-933.
- Asimi, O.A., Sahu, N.P. & Pal, A.K. (2013). Antioxidant activity and antimicrobial property of some Indian spices. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 3(3), 1-8.
- Baljeet, S.Y., Simmy, G., Ritika, Y. & Roshanlal, Y. (2015). Antimicrobial activity of individual and combined extract of selected spices against some pathogenic and food spoilage microorganisms. *International Food Research Journal*, 22(6), 2594-2600.
- Behbahania, B.A., Noshada, M. & Falahb, F. (2019). Cumin essential oil: Phytochemical analysis, antimicrobial activity and investigation of its mechanism of action through scanning electron microscopy. *Microbial Pathogenesis*, 136, 103716.
- Chaudhary, N., Husain, S.S. & Ali, M. (2014). Chemical composition and antimicrobial activity of volatile oil of the seeds of *Cuminum cyminum* L. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical sciences*, 3(7), 1428-1441.
- Clinical and Laboratory Standards Institutes (CLSI). (2009). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: Nineteenth informational supplement. Approved standard, 10th edition M02-A10.
- Hajlaoui, H., Mighri, H., Noumi, E., Snoussi, M., Trabelsi, N., Ksouri, R. & Bakhrouf, A. (2010). Chemical composition and biological activities of Tunisian *Cuminum cyminum* L. essential oil: A high effectiveness against *Vibrio* spp. Strains. *Food and Chemical Toxicology*, 48, 2186-2192.
- Kaur, Chahal, Singh & Urvashi. (2018). Phytochemical screening and antioxidant activity of *Anethum graveolens* L. seed extracts. *The Pharma Innovation Journal*. 7(6), 324-329.
- Khruengsai, S., Sripahco, T., Rujanapun, N., Chroensup, R. & Prideevech, P. (2020). Chemical composition and biological activity of *Peucedanum dhana* A. Ham essential oil. *Research Square*. DOI: 10.21203/rs.3.rs-124862/v1.
- Kuljanabagavad, T., Sriubolmas, N. & Ruangrunsi, N. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Heracleum siamicum*. *Journal of Health Research*, 24(2), 55-60.
- Lopez-Romero, J.C., González-Ríos, H., Borges, A. & Simões, M. (2015). Antibacterial effects and mode of action of selected essential oils components against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015. doi: 10.1155/2015/795435.
- Moro, I.J., Alexandre Gondo, G.D.G., Pierri, E.G., Rodrigues Pietro, R.C.L., Soares, C.P., Sousa, D.P.D. & Santos, A.G.D. (2017). Evaluation of antimicrobial, cytotoxic and chemopreventive activities of carvone and its derivatives. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 53(4).
- Mostafa, A.A., Al-Askar, A.A., Almaary, K.S., Dawoud, T.M., Sholkamy, E.N. & Bakri, M.M. (2018). Antimicrobial activity of some plant extract against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Science*, 25, 361-366.

- Naeini, A., Jalayer Naderi, N. & Shokri, H. (2013). Analysis and in vitro anti-Candida antifungal activity of *Cuminum cyminum* and *Salvadora persica* herbs extracts against pathogenic *Candida* strains. *Journal de Mycologie Médicale*. 24(1), 13-18.
- Oroojalian, F., Kasra-Kermanshahi, R., Azizi, M. & Bassami, M.R. (2010). Phytochemical composition of the essential oils from three Apiaceae species and their antibacterial effects on food-borne pathogens. *Food Chemistry*, 120, 765-770.
- Peerakm, N., Wattanathorn, J., Punjaisee, S., Buamongkol, S., Sirisa-ad, P. & Chansakaow, S. (2014). Chemical profiling of essential oil composition and biological evaluation of *Anethum graveolens* L. (Seed) grown in Thailand. *Journal of Natural Sciences Research*. 4(16), 34-42.
- Rahman, A., Meherunnesa, Islam, R., Azad, A.K., Dalal, H., Rahman, S. & Sattar A. (2015). Chemical composition, antioxidant activity and total phenolics of seeds of *Cuminum cyminum* L. *Journal of Characterization and Development of Novel Materials*. 7(1).
- Shariatifar, N., Mostaghim, T., Afshar, A., Mohammadpourfard, I., Sayadi, M. & Rezaei, M. (2017). Antibacterial properties of essential oil of *Heracleum persicum* (Golpar) and foodborne pathogens. *International Journal of Enteric Pathogens*. 5(2), 41-44.
- Tanruean, K., Kaewnarin, K. & Rakariyatham, N. (2014). Antibacterial and antioxidant activities of *Anethum graveolens* L. dried fruit extract. *Chiang Mai Journal of Science*, 41(3), 649-660.
- Vale, J., Riberiro, M., Abereu, A.C., Soares-Silva, I. & Simoes, M. (2018). The use of selected phytochemicals with EDTA against *Escherichia coli* and *Staphylococcus epidermidis* single- and dual-species biofilms. *Applied Microbiology*. 68, 313-320.
- Wanner, J., Bali, S., Jirovertz, L., Buchbauer, G., Schmildt, E., Gochev, V., Girova, T., Atanasova, T. & Stoyanova, A. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of cumin oil (*Cuminum cyminum*, Apiaceae). *Natural Product Communications*, 5(9), 1355-1358.

การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย

Extraction and physicochemical characteristics of hemp seed oil from hemp cultivated in Northern Thailand

กฤษณา ภูตะคาม^{*} สุวิภา ไกรวสิน และ ณัฐวรินทร์ กฤตยาภิชาติกุล
Krisana Pootakham^{*}, Suwipar Kraivasin, and Natwarin Krittiyapichartkul

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี
College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani
^{*}Corresponding author, E-mail: krisanap.p@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

กัญชงหรือเฮมพ์เป็นพืชที่มีความสำคัญในวิถีชีวิตของชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้ง โดยใช้เส้นใยจากเปลือกต้นมาทอผ้าสำหรับใช้ห่ม รัฐบาลได้อนุญาตให้มีการปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ได้เฉพาะพื้นที่ที่กำหนดเพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือน เมล็ดกัญชงมีน้ำมันไม่ระเหยซึ่งมีกรดไขมันที่สามารถใช้เป็นส่วนผสมของอาหารและเครื่องสำอางได้ จึงน่าสนใจที่จะพัฒนาน้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นเครื่องสำอางสำหรับผิวหน้า ปัจจุบันยังไม่พบรายงานวิธีการสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในประเทศไทย งานวิจัยนี้ได้ทดลองสกัดน้ำมันเมล็ดกัญชงด้วยการบีบเย็นและสกัดด้วยเฮกเซนร้อน/เย็น ซึ่งได้ผลผลิตน้ำมันเมล็ดกัญชง 7.40, 25.50 และ 14.00% w/w ตามลำดับ คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัดด้วยวิธีการบีบเย็นมีสีเขียวเข้ม และการสกัดด้วยเฮกเซนร้อน/เย็นมีสีเหลือง น้ำมันเมล็ดที่สกัดโดยการบีบเย็น เฮกเซนร้อน/เย็น มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.9200, 0.9230 และ 0.9170 ตามลำดับ น้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัดโดยการบีบเย็นมี (ค่าเฉลี่ย) acid, ester, saponification values และ ค่าความหนืดเป็น 1.35, 201.80, 203.10 และ 25.95 องค์ประกอบทางเคมีที่เป็นกรดไขมัน ได้แก่ Linoleic acid, Oleic acid, Palmitic acid และ Steric acid ซึ่งคล้ายกับน้ำมันเมล็ดกัญชงในแคนาดา คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำมันเมล็ดกัญชงจากแหล่งเพาะปลูกที่ต่างกันมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก ดังนั้นควรทดลองซ้ำกับเมล็ดกัญชงที่ปลูกในหลายพื้นที่เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรฐานน้ำมันเมล็ดกัญชง

คำสำคัญ: น้ำมันเมล็ดกัญชง การสกัด คุณลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี

Abstract

Hemp has been a part of the Hmong (the hill tribe people living in Thailand) lifestyle for a long time. Their cloth, made from fibre of the hemp stem bark. The government gives them the permit to grow hemp as the new economical plant in the restricted area for household usage. Hemp seed contains fixed oil, rich in fatty acid, and can be used as an ingredient in health food and cosmetics. it is interesting to develop hemp oil products for skincare. To date, there has not been a report on the hemp oil extraction method and the characteristics of hemp oil from plants cultivated in northern Thailand. Screw pressed extraction of hemp oil, as well as the hot/cold hexane extraction methods gave percentage yield (w/w) of 7.40, 25.50 and 14.00 respectively. Physical appearance of screw pressed hemp seed oil is deep green while the oil obtained from hexane extraction is yellowish green. Specific gravity of screw pressed oil and the hot/cold hexane extracted oils are 0.9200, 0.9230 and 0.9170 respectively. Average acid, ester, saponification and viscosity values of pressed hemp seed oil are 1.35, 201.80, 203.10 and 25.95 respectively. Linoleic acid, oleic acid, palmitic acid and stearic acid were detected in screw pressed oil and the hot/cold hexane extracted oils, similar to that in Canada. Physicochemical characteristics of hemp oils from different sources are affected by hemp varieties and cultivation environment. Repeated experiments from different sources of hemp seed oils should be done to establish the standard of hemp oil.

Keywords: Hemp seed oil, Extraction, Physicochemical characteristics, Chemical compositions

1. บทนำ

กัญชาหรือเฮมพ์ (*Cannabis sativa* L. subsp. *sativa*) เป็นพืชที่มีความสำคัญในวิถีชีวิตของชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งมาช้านานแล้ว มีการปลูกกัญชาเพื่อนำเส้นใยมาทอผ้าสำหรับใช้ห่มในการดำรงชีวิตและใช้ในการประกอบพิธีกรรมและความเชื่อต่างๆ ด้วย เมื่อรัฐบาลไทยได้รับกระแสพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ให้ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกษตรกรไทยได้ปลูกกัญชาในพื้นที่พิเศษที่ทางรัฐบาลประกาศ มีการส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกกัญชาเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ โดยคำนึงถึงการใช้อย่างเป็นครัวเรือน และในเชิงอุตสาหกรรม (ภูมิรัฐศาสตร์สัมพันธ์พหุชาติ และ กาญจนนภา พงศ์พนรัตน์, 2562) ดังนั้นเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ของต้นกัญชาในทุกมิติ มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จึงได้มีการจัดทำชุดโครงการ “การพัฒนาปลูกกัญชาเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มของกัญชาในเบื้องต้น” (ในขณะนั้นกัญชายังจัดเป็นพืชเสพติดประเภท 5) เพื่อศึกษาวิจัยสายพันธุ์กัญชาที่มีสารเสพติดต่ำโดยทดลองปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ พร้อมกับตรวจหาปริมาณสารเสพติดในส่วนต่างๆ ของต้นกัญชา การใช้ประโยชน์เส้นใยจากเปลือกลำต้น และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าจากน้ำมันเมล็ดกัญชา ซึ่งมีชุดโครงการวิจัยย่อย คือ 1. การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชาที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย 2. การพัฒนาสบู่และลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดกัญชา และ 3. การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวจากน้ำมันเมล็ดกัญชา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และพัฒนาวิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันเมล็ดกัญชา (สบู่ สบู่ลิปบาล์ม ครีมขัดผิว โลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัว) และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ประชาชนในชุมชนให้สามารถเตรียมผลิตภัณฑ์เหล่านี้ให้เป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชน สามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากการใช้ประโยชน์เปลือกลำต้นผลิตเป็นเส้นใยตามรากเหง้าแห่งวิถีชีวิตวัฒนธรรมชาวไทยภูเขา (ชาวม้ง) ซึ่งในปัจจุบันมีประกาศที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมันเมล็ดกัญชาในเครื่องสำอางสองฉบับคือประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องการใช้กัญชาในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563 (ประกาศกระทรวงฯ เรื่องกัญชาในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563, 2564) และประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชา (ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชา พ.ศ. 2563, 2564) ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาพืชกัญชาเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่และการใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจจึงเป็นประเด็นที่กำลังเป็นที่สนใจ

กัญชาจัดเป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุเพียงปีเดียว ใบเป็นใบเดี่ยว ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด ผลกัญชามีเมล็ดแห้งสีเทา ลักษณะเป็นรูปไข่รีแบนเป็นมันและมีลายประสีน้ำตาล เมล็ดกัญชา (hemp seed) ประกอบด้วยน้ำมันไม่ระเหย (fixed oil) ซึ่งมีกรดไขมันในปริมาณ 25-35% โปรตีน 20-25% และ คาร์โบไฮเดรต 20-30% ในน้ำมันเมล็ดกัญชา (hemp seed oil) มีกรดไขมันหลายชนิดประกอบไปด้วย linoleic acid, linolenic acid, oleic acid, palmitic acid, gamma-linolenic acid และ stearic acid (Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S. And Raskin, I., 2000) กรดไขมันเหล่านี้เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential fatty acids) และมีประโยชน์ต่อผิวหนังมนุษย์ (Giana Angelo, 2012) สารอื่นๆ ในน้ำมันเมล็ดกัญชา เช่น vitamin E, carotene, phytosterols, phospholipid เป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ทำให้น้ำมันเมล็ดกัญชามีคุณค่าในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้า เช่น น้ำมันนวดตัว โลชั่นบำรุงผิว ครีมขัดผิว ลิปบาล์ม และสบู่ น้ำมันเมล็ดกัญชาที่ได้จากการบีบเย็น มีลักษณะใส สีเขียวเข้ม คุณภาพของน้ำมันเมล็ดกัญชาอาจมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพและเคมี ทั้งนี้ขึ้นกับพันธุ์พืช สิ่งแวดล้อมในการเพาะปลูก ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวเมล็ด และขบวนการสกัดน้ำมัน ในการนำน้ำมันเมล็ดกัญชามาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมัน ซึ่งได้แก่ ลักษณะ สี กลิ่น ความใส ความถ่วงจำเพาะ และค่าคงที่ทางเคมีต่างๆ เช่น acid value, ester value, saponification value และความหนืด เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันเมล็ดกัญชาอาศัยหลักเกณฑ์และวิธีการที่ใช้กับไขมันและน้ำมันไม่ระเหยที่ใช้ทางเภสัชกรรม (pharmaceutical fat and fixed oils) (The United States Pharmacopeial Convention, 2006) ในปัจจุบันยังไม่พบรายงานที่เกี่ยวข้องของน้ำมันเมล็ดกัญชาที่ได้จากพืชที่เพาะปลูกในประเทศไทย

ความสำคัญของการศึกษาวิธีการสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชาที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทยในครั้งนี้ ประการแรกคือยังไม่พบรายงานที่เกี่ยวข้องของน้ำมันเมล็ดกัญชาที่ได้จากพืชที่เพาะปลูกในประเทศไทย ประการที่สองในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันเมล็ดกัญชา จำเป็นจะต้องทราบรายละเอียดของน้ำมันเมล็ดกัญชาที่เป็น

ส่วนผสมในตำรับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาในเรื่องการสกัดและตรวจคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดักขุขงพร้อมค่าคงที่ต่างๆ ของน้ำมันเมล็ดักขุขงเพื่อเป็นมาตรฐานเบื้องต้นของน้ำมันเมล็ดักขุขงที่ได้จากพืชที่เพาะปลูกในประเทศไทย อันจะเกิดประโยชน์สำหรับการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Operation Procedures, SOPs) สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันเมล็ดักขุขง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการสกัดน้ำมันเมล็ดักขุขงเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการสกัด ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันเมล็ดักขุขงที่ได้จากพืชที่เพาะปลูกในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันเมล็ดักขุขง

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

- เครื่องบีบน้ำมันแบบสกรูเพรส (Screw press machine) ชุดเครื่องสกัดแบบติดต่อวนเวียนโดยใช้ความร้อน (Soxhlet apparatus, heating mantle) เครื่องระเหยแห้งภายใต้ความดันต่ำ (Rotary evaporator under reduced pressure) อุปกรณ์หาความถ่วงจำเพาะ (Pycnometer) อุปกรณ์หาความหนืด (Viscometer Ostwald 4810 series, SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY) และแก๊สโครมาโตกราฟีควบกับแมสสเปกโตรเมตรี (Gas chromatography-Mass spectrometry) (Hewlett Packard 6890 Gas chromatograph coupled to an Agilent Technologies MS 5973 Model G1513A mass spectrometer)

- เมล็ดักขุขง ได้จากการเพาะปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
- Hexane, Methanol (Merck, Germany), Ethanol (Scientific Equipment and Chemicals, ประเทศไทย)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การสกัดน้ำมันเมล็ดักขุขง

- สกัดน้ำมันเมล็ดักขุขงโดยการบีบน้ำมันเมล็ดักขุขงด้วยเครื่องบีบแบบสกรูเพรส และสกัดซ้ำจากเมล็ดักขุขงที่ผ่านการบีบเย็นด้วยเฮกเซนเย็นและเฮกเซนร้อน
- สกัดเมล็ดักขุขงด้วยเฮกเซนร้อนและด้วยเฮกเซนเย็น
- นำสารสกัดเฮกเซนมาระเหยโดยใช้เครื่องระเหยแห้งภายใต้ความดันต่ำจนกระทั่งปราศจากเฮกเซน
- บันทึกผลผลิตน้ำมันเมล็ดักขุขงรวม

3.2.2 หาค่าความถ่วงจำเพาะ ความหนืด acid value, ester value และ saponification number ของน้ำมันเมล็ดักขุขงโดยวิธีที่กำหนดใน The United States Pharmacopeia USP 29, The National Formulary NF 24 (2006)

3.2.3 ตรวจหาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดักขุขงโดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีควบกับแมสสเปกโตรเมตรี

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 การสกัดน้ำมันเมล็ดักขุขง

ผลการสกัดน้ำมันเมล็ดักขุขงโดยวิธีการต่างๆ คือการบีบโดยใช้เครื่องบีบแบบสกรูเพรส การสกัดด้วยเฮกเซนแบบร้อนและเย็น และการสกัดซ้ำจากเมล็ดักขุขงที่ผ่านการบีบเย็นด้วยเฮกเซนเย็นและเฮกเซนร้อน ดังแสดงในตารางที่ 1 การสกัดโดยการบีบเย็นได้ผลผลิตน้อยที่สุด (7.40% w/w) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทั้งร้อน (25.50% w/w) และเย็น (14.00% w/w) หลังการบีบเย็นเมล็ดักขุขงแล้วพบว่ายังมีน้ำมันเมล็ดักขุขงเหลืออยู่ในกากเมล็ดักขุขงจึงนำมาสกัดซ้ำด้วยตัวทำละลายเฮกเซนเย็น/ร้อน หลังจากระเหยเฮกเซนออกแล้วพบว่ายังได้น้ำมันเพิ่มขึ้นอีกในปริมาณ 5.00% w/w และ 14.00% w/w น้ำมันเมล็ดักขุขงที่ได้จากการบีบ (virgin oil) ปราศจากสารเคมีใดๆ และไม่ผ่านขบวนการที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะใดๆ เหมาะสมสำหรับใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ที่ใช้โดยตรงกับผิวหนัง เช่น ลิปบาล์ม โลชั่น

น้ำมันนวดตัว ส่วนน้ำมันเมล็ดักญซงที่ได้จากสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนทั้งร้อนและเย็นสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมี เช่น สบู่ใส

ตารางที่ 1 ผลผลิตการสกัดน้ำมันเมล็ดักญซงโดยวิธีการต่างๆ

วิธีการสกัด	ผลผลิต (% w/w)	ผลผลิตรวม (% w/w)
(1) การบีบเย็น	7.40	-
(2) การสกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนร้อน	25.50	-
(3) การสกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนเย็น	14.00	-
(4) การสกัดกากเมล็ดักญซงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนเย็น	5.00	12.40
(5) การสกัดกากเมล็ดักญซงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนร้อน	14.00	21.40

4.2 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันเมล็ดักญซง

1) ลักษณะปรากฏและสีของน้ำมันเมล็ดักญซงจะแตกต่างกันตามวิธีการสกัดตามรายละเอียดดังในตารางที่ 2 ผลการศึกษาลักษณะปรากฏของน้ำมันักญซงที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าไม่แตกต่างกันมากซึ่งสีที่แตกต่างเล็กน้อย อาจจะเนื่องมาจากความอ่อน-แก่ของเมล็ดักญซงในการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง สีที่แตกต่างไม่มีผลกระทบต่อสีของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ซึ่งสามารถแต่งสีเพิ่มเติมได้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาลักษณะปรากฏของน้ำมันักญซงที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ

วิธีการสกัด	ลักษณะปรากฏ
(1) การบีบเย็น	น้ำมันใส หนืด สีเขียวเข้ม
(2) การสกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนร้อน	น้ำมันใส หนืด สีเขียว-เหลือง
(3) การสกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนเย็น	น้ำมันใส หนืด สีเขียว-เหลือง
(4) การสกัดกากเมล็ดักญซงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนเย็น	น้ำมันใส หนืด สีเขียว-เหลือง
(5) การสกัดกากเมล็ดักญซงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนร้อน	น้ำมันใส หนืด สีเขียว



(1) (2) (3)

ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏต่างๆ ของน้ำมันเมล็ดักญซงได้จาก (1) การบีบเย็น (2) สกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนร้อน และ (3) สกัดเมล็ดักญซงด้วยเฮกเซนเย็น

2) ความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัด ด้วยวิธีการต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3 น้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้จากการบีบเย็น (1) และการสกัดเมล็ดกัญชงด้วยเฮกเซนร้อน (2) มีค่าความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกัน ในขณะที่น้ำมันเมล็ดกัญชงจากการสกัดเมล็ดกัญชงด้วยเฮกเซนเย็น (3) และการสกัดกากเมล็ดกัญชงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนเย็น (4) มีค่าความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกัน แต่น้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัดกากเมล็ดกัญชงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนร้อน (5) แตกต่างจากทั้งสองกลุ่มอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัดโดยวิธีการสกัดที่แตกต่างกันนั้นอาจผันแปรไปตามความแก่อ่อนของตัวอย่างเมล็ดกัญชงที่เก็บมา เนื่องจากไม่สามารถคัดเมล็ดที่เก็บมาได้ และตัวอย่างเมล็ดกัญชงมีปริมาณไม่มากพอที่ทำซ้ำหลายๆ ครั้ง

ตารางที่ 3 ความถ่วงจำเพาะของน้ำมันกัญชงที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ

วิธีการสกัด	ความถ่วงจำเพาะ
(1) การบีบเย็น	0.9200
(2) การสกัดเมล็ดกัญชงด้วยเฮกเซนร้อน	0.9230
(3) การสกัดเมล็ดกัญชงด้วยเฮกเซนเย็น	0.9170
(4) การสกัดกากเมล็ดกัญชงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนเย็น	0.9120
(5) การสกัดกากเมล็ดกัญชงที่เหลือจากการบีบด้วยเฮกเซนร้อน	0.9080

3) Acid value ของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้จากการบีบเย็น คือ 1.35 (ค่าเฉลี่ย)

4) Ester value ของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้จากการบีบเย็น คือ 201.80 (ค่าเฉลี่ย)

5) Saponification value ของน้ำมันกัญชงที่ได้จากการบีบเย็นคือ 203.10 (ค่าเฉลี่ย)

6) ค่าความหนืด (viscosity) ของน้ำมันเมล็ดกัญชงจากการบีบเย็นคือ 25.95 (ค่าเฉลี่ย)

Acid value, Ester value, Saponification value และค่าความหนืดเป็นค่าที่หาจากเมล็ดกัญชงที่เก็บได้จากแหล่งปลูกที่เดียว (พื้นที่ขอนแก่นทำการศึกษา) และไม่มีน้ำมันเมล็ดกัญชงจากแหล่งอื่นมาเปรียบเทียบ จึงได้เฉพาะข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้นซึ่งก็ใกล้เคียงกับข้อมูลที่มีรายงาน (Shobha S. Borhade, 2013; Leizer et al., 2000)

4.3 องค์ประกอบทางเคมี

ผลการวิเคราะห์น้ำมันกัญชงจากการบีบเย็นและการสกัดด้วยเฮกเซนร้อน โดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีควบกับแมสสเปกโตรเมตรี แสดงชนิดและปริมาณสัมพัทธ์ (%) ขององค์ประกอบทางเคมี ดังในตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีหลักในน้ำมันเมล็ดกัญชงที่สกัดโดยการบีบเย็นและการสกัดด้วยเฮกเซนร้อนคล้ายกันและประกอบด้วยกรดไขมัน Linoleic acid, Oleic acid, Palmitic acid และ Steric acid อย่างไรก็ตาม ข้อมูลนี้ได้จากน้ำมันเมล็ดกัญชงที่มาจากแหล่งเดียวและไม่มีน้ำมันจากแหล่งอื่นมาเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์นี้จึงเป็นแค่ข้อมูลเบื้องต้น จำเป็นจะต้องดำเนินการวิจัยต่อไปโดยใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงที่มาจากแหล่งอื่นๆ เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานของน้ำมันเมล็ดกัญชงสำหรับใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่อไป

ตารางที่ 4 ชนิดและปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันเมล็ดกัญชง

ชื่อสารเคมี	ปริมาณสัมพัทธ์ (%)	
	น้ำมันกัญชงที่ได้จากการบีบเย็น	น้ำมันกัญชงที่ได้จากการสกัดด้วยเฮกเซนร้อน
(1) Hexanal	0.82	0.55
(2) 2-Heptanal	5.50	0.59
(3) 2,4-Heptadienal	1.16	-
(4) 2-Decenal	1.37	0.17
(5) 2,4-Decadienal	7.77	0.90
(6) Palmitinic acid	6.97	11.62
(7) Linoleic acid	40.93	63.59
(8) Oleic acid	14.81	10.95
(9) Steric acid	3.58	4.95
(10) 4,4-Dimethyl-13-alpha-androst-5-ene	1.70	0.72
(11) Delta-9-tetrahydrocannabinol	6.25	1.30
(12) Gamma-sitosterol	8.60	-

5. สรุปผลการวิจัย

การสกัดน้ำมันไม่ระเหยจากเมล็ดกัญชงโดยการบีบเย็นให้ผลผลิต 7.40% w/w ในขณะที่การสกัดด้วยเฮกเซนเย็นและเฮกเซนร้อนให้ผลผลิต 14.00% w/w และ 25.50% w/w ตามลำดับ เมื่อนำกากเมล็ดกัญชงที่ผ่านการบีบแล้วมาสกัดด้วยเฮกเซนเย็นและเฮกเซนร้อนซ้ำอีกให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอีก 5.00% w/w และ 14.40% w/w ตามลำดับ ลักษณะปรากฏของน้ำมันกัญชงพบว่าวิธีการสกัดแบบบีบเย็นให้น้ำมันหนืดสีเขียวเข้ม ส่วนการสกัดเมล็ดกัญชงด้วยเฮกเซนให้น้ำมันหนืดสีเขียว-เหลือง น้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้โดยวิธีบีบเย็นจากเมล็ดพืชสารที่มีประโยชน์ในน้ำมันไม่ถูกทำลายและไม่มีสารปนเปื้อน จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารและวัตถุดิบในการผลิตเครื่องสำอางที่ใช้โดยตรงกับผิวหนัง ส่วนน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้จากการสกัดด้วยเฮกเซน หลังจากขจัดเฮกเซนออกแล้วก็สามารถนำมาใช้เตรียมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายนอกได้ เช่น สบู่ การสกัดโดยวิธีที่ต่างกันมีผลทำให้ค่าคงที่ทางกายภาพของน้ำมันกัญชงแตกต่างกันเล็กน้อย ความหนืดที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเตรียมผลิตภัณฑ์จำพวกครีมและซีรั่ม ดังนั้นก่อนที่จะใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงเพื่อผลิตเครื่องสำอางจำเป็นจะต้องตรวจหาค่าเหล่านี้ด้วย เพื่อใช้ในการปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไปคือการทำวิจัยซ้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลวิธีการสกัดน้ำมันเมล็ดกัญชงและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเปิดช่องทางในการพัฒนาพืชกัญชงในเชิงเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มมูลค่าจากที่เคยใช้ประโยชน์เฉพาะการนำมาใช้เป็นเส้นใยเครื่องนุ่งห่ม พร้อมทั้งการปรับปรุงพันธุ์พืชกัญชงให้เป็นไปตามลักษณะพืชกัญชงที่กำหนดในประกาศคณะกรรมการควบคุมยาเสพติดให้โทษเรื่องกำหนดลักษณะกัญชง (Hemp) (ประกาศคณะกรรมการควบคุมยาเสพติดให้โทษเรื่องกำหนดลักษณะกัญชง (Hemp) พ.ศ. 2562, 2562) และประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษประเภท 5 พ.ศ. 2563 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษประเภท 5 พ.ศ. 2563, 2563) รวมถึงการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวเมล็ดกัญชงที่มีความแก่ (maturity) ที่เหมาะสมและสม่ำเสมอซึ่งมีผลกระทบต่อการมาตรฐานของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ผลิตได้ และต้นทุนการผลิตอีกด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัยในโครงการการพัฒนาพันธุ์กัญชงเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า และขอขอบคุณโครงการผลิตภัณฑ์พืชสมุนไพร มูลนิธิโครงการหลวงที่ได้อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการดำเนินการวิจัยจนลุล่วงด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- ประกาศคณะกรรมการควบคุมยาเสพติดให้โทษเรื่องกำหนดลักษณะกัญชง (Hemp) พ.ศ. 2562. (2562, 24 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 136 ตอนพิเศษ 264 ง, หน้า 7-8.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษประเภท 5 พ.ศ. 2563. (2563, 14 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 137 ตอนพิเศษ 290 ง, หน้า 33-34.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกัญชงในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 21.
- ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอางเรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 31.
- ภูมิรัฐศาสตร์สัมพันธ์พหุภาคี และ กาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์. (2562). เหมพ...รากเหง้าแห่งวิถีชีวิตวัฒนธรรมชาวม้ง. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, ปีที่ 23 (ฉบับที่ 3), หน้า 1-8.
- Giana Angelo. (2012). *Essential Fatty Acids and Skin Health*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <https://lpi.oregonstate.edu/mic/health-disease/skin-health/essential-fatty-acids>
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S. And Raskin, I. (2000). The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*, 2(4), 35-53.
- Shobha S. Borhade. (2013). Chemical Composition and Characterization of Hemp (*Cannabis sativa*) Seed oil and essential fatty acids by HPLC Method. *Archives of Applied Science Research*, 5(1), 5-8.
- United States Pharmacopeial Convention. (2006). *The United States pharmacopeia: USP 29; The National formulary : NF 24*. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.

การพัฒนาสบู่ใสธรรมชาติและลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดกัญชง

Development of natural clear soap and lip balm from hemp seed oil

กฤษณา ภูตะคาม^{1,*} สรศักดิ์ เหลี้ยวไชยพันธุ์² และ พรพรรณ ทรัพย์เอี่ยม¹
Krisana Pootakham^{1,*}, Sorasak Lheiwchaiyapunt², and Pornpan Subaim¹

¹วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่

¹College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Faculty of Pharmacy, Payap University, Chiang Mai

*Corresponding author, E-mail: krisanap.p@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

สบู่ใสธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมในชีวิตประจำวันเช่นเดียวกับลิปบาล์ม โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส่วนผสมที่มาจากธรรมชาติ เมล็ดกัญชงมีน้ำมันไม่ระเหยซึ่งสามารถใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้ ซึ่งน้ำมันเมล็ดกัญชงสกัดได้โดยการบีบเมล็ดจากพืชกัญชงที่รัฐบาลอนุญาตให้ชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ เพื่อใช้เส้นใยจากเปลือกลำต้นทอผ้าสำหรับนุ่งห่ม เป็นการใช้อย่างยั่งยืนทั้งส่วนเปลือกลำต้นและเมล็ด จึงน่าสนใจที่จะพัฒนาน้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นสบู่ใสธรรมชาติและลิปบาล์ม ทดลองผลิตสบู่ใสธรรมชาติโดยใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงในปริมาณ 4-11% w/w พบว่าในตำรับที่มีน้ำมันเมล็ดกัญชง ในปริมาณ 8.58% w/w ได้สบู่ใสธรรมชาติที่มีลักษณะทางกายภาพที่ดีที่สุด และเมื่อผสมกรดซิตริกในปริมาณ 0.5-1% w/w ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่ลดลงจาก 12 มาอยู่ในช่วง 9-10 ได้ทดลองพัฒนาลิปบาล์มโดยใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนประกอบในปริมาณ 10% w/w หลังจากได้ประเมินความคงสภาพที่อุณหภูมิ 4 °C ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 45 °C เป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน พบว่าลิปบาล์มยังคงสภาพดีทั้งลักษณะของเนื้อลิปบาล์มและกลิ่น แม้จะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45 °C ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะนำน้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มได้แก่ สบู่ใสธรรมชาติและลิปบาล์มให้เป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชนในพื้นที่พิเศษ อย่างไรก็ตามก็เห็นควรจะต้องมีการทำวิจัยเพิ่มเติมเรื่องการทดสอบการแพ้ และความพึงพอใจของผู้บริโภค เพื่อจัดทำแผนการตลาดต่อไป

คำสำคัญ: น้ำมันเมล็ดกัญชง สบู่ใสธรรมชาติ ลิปบาล์ม

Abstract

Natural translucent soap and lip balm are skincare products in daily use; especially those made from natural ingredients are very popular. Fixed oil from hemp seeds (hempseed oil) can be used as an ingredient in these products. Hemp seed oil obtained from hemp cultivated by Hmong (the hill tribe people living in northern Thailand) with the permit from the Thai government as the new economical plant to use fiber of the stem bark for cloth as it is a part of Hmong lifestyle. Utilize both stem bark and seeds. Thus, it is interesting to use hemp seed oil as an ingredient in natural translucent soap and lip balm. Hemp seed oil 4-11% w/w was used in the formulae and 8.58% w/w hemp seed oil containing formula gave the best appearance natural clear soap. Citric acid 0.5-1% w/w was added to adjust the pH of soap from 12 to 9-10. Lip balm with 10% of screw pressed hemp oil in the formulation gave a good appearance product. Stability of lip balm was tested at 4 °C, room temperature and 45 °C at least one month; it found that appearance, texture, and odor did not change. These results showed that natural translucent soap and lip balm from hemp seed oil can be promoted as signature products of this community. However, allergy tests of these products in human and consumer satisfactory studies must be further done in the future to complete the market plan.

Keywords: Hemp seed oil, Translucent soap, Lip balm

1. บทนำ

กัญชาหรือเฮมพ์ (*Cannabis sativa* L. subsp. *sativa*) เป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งเส้นใยจากเปลือกลำต้น และน้ำมันเมล็ดกัญชา รัฐบาลได้อนุญาตให้ชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งปลูกกัญชาในพื้นที่พิเศษเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน โดยใช้เส้นใยจากเปลือกลำต้นมาทอผ้าสำหรับใช้นุ่งห่มในวิถีชีวิตมาช้านานแล้ว และในเชิงอุตสาหกรรม (ภูมิรัฐศาสตร์ สัมพันธ์พานิช และ กาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์, 2562) ปัจจุบันมีประกาศที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมันเมล็ดกัญชาในเครื่องสำอาง คือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องการใช้กัญชาในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563 (ประกาศกระทรวงฯ เรื่องกัญชาในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563, 2564) และประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชา (ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชา พ.ศ. 2563, 2564) ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาพืชกัญชาเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่และการใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจจึงเป็นประเด็นที่กำลังเป็นที่สนใจ น้ำมันเมล็ดกัญชา (hemp seed oil) มีลักษณะใส ถ้าสกัดโดยการบีบเย็นจะมีสีเขียวเข้ม หนืด ส่วนน้ำมันเมล็ดกัญชาที่สกัดด้วยเฮกเซนจะมีสีเขียว-เหลือง คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีจะแตกต่างกันตามแหล่งที่มาของเมล็ดและวิธีการสกัด (กฤษณา ภูตะคาม, สุวิภา ไกรวสิน และ ณัฐวรินทร์ กฤตยาภิชาติกุล, อยู่ระหว่างการตีพิมพ์) ก่อนนำมาใช้จะต้องตรวจสอบคุณภาพของน้ำมัน ได้แก่ ลักษณะ สี กลิ่น ความใส ความถ่วงจำเพาะ และค่าคงที่ทางเคมีต่างๆ เช่น acid value, ester value, saponification value ฯลฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ น้ำมันเมล็ดกัญชาที่สกัดโดยวิธีบีบเย็นจะได้น้ำมันบริสุทธิ์ (virgin oil) ซึ่งจะไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับผิวหนังโดยตรงคือ ลิปปาล์ม โลชั่นบำรุงผิว และน้ำมันนวดตัว น้ำมันเมล็ดกัญชาประกอบด้วยกรดไขมันหลายชนิด ได้แก่ linoleic acid, linolenic acid, oleic acid, palmitic acid, gamma-linolenic acid และ stearic acid (Leizer et al., 2000) สารประกอบเหล่านี้มีคุณประโยชน์ต่อผิวหนังหลายประการ เช่น ทำให้ผิวหนังชุ่มชื้น (moisturize) ลดการอักเสบ (anti-inflammatory) ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของผิวหนัง (Biopluschem, 2021; Canex, 2020)

สบู่ใสธรรมชาติ (natural translucent soap) คือ สบู่ที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมี (saponification) ของกรดไขมันในน้ำมันไม่ระเหย (fixed oils) และด่าง (โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์) แล้วนำไปเติมน้ำตาล แอลกอฮอล์ และกลีเซอริน ต้มเคี่ยวจนใส เนื้อสบู่ใสธรรมชาติจะมีลักษณะโปร่งแสง (translucent) แต่จะไม่ใสเท่ากับสบู่ใสที่ทำจากกลีเซอริน (transparent soap หรือ glycerine soap) ซึ่งจะใสแบบสามารถให้แสงผ่านทะลุได้ สบู่เป็นของแข็ง ลื่น มีฟอง สามารถละลายและล้างออกด้วยน้ำ มีการพัฒนาสบู่แข็งธรรมชาติ (natural soap) สามารถปรับสูตรที่ใช้น้ำมันเมล็ดกัญชาในตำรับได้ถึง 15% w/w (Natural Hemp Seed Oil, 2021) แต่ยังไม่พบการพัฒนาสบู่ใสธรรมชาติจากน้ำมันเมล็ดกัญชา จึงน่าสนใจที่จะทดลองพัฒนาตำรับสบู่ใสธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ในพื้นที่พิเศษที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกกัญชา ในขณะที่ลิปปาล์มก็เป็นเครื่องสำอางที่ใช้ประจำวันกันทั่วไปทั้งหญิงและชาย น้ำมันเมล็ดกัญชามีคุณประโยชน์ต่อผิวหนังดังได้กล่าวแล้ว จึงนำทดลองใช้น้ำมันเมล็ดกัญชาทดแทนน้ำมันไม่ระเหยชนิดอื่นๆ ในตำรับได้

ดังนั้นเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ของพืชกัญชามากขึ้นจากเดิม จึงเห็นควรพัฒนาสบู่ใสธรรมชาติและลิปปาล์มจากน้ำมันเมล็ดกัญชาเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชนในพื้นที่พิเศษที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกกัญชา ซึ่งจะสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากการใช้ประโยชน์เฉพาะเปลือกลำต้นผลิตเป็นเส้นใยตามวิถีชีวิตวัฒนธรรมชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้ง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาตำรับสบู่ใสธรรมชาติและลิปปาล์มที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดกัญชา เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มของน้ำมันเมล็ดกัญชา และเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ในพื้นที่พิเศษที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกกัญชา

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมีในการตั้งตำรับสบู่ใสและลิปปาล์ม

3.1.1 หม้ออังไอน้ำ เครื่องชั่ง เทอร์โมมิเตอร์ ตู้น้ำร้อน ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เครื่องแก้ว

3.1.2 น้ำมันเมล็ดกัญชง, glycerine, sodium hydroxide, potassium hydroxide, hydrochloric acid, ethanol, mineral oil, jojoba oil, macadamia oil, apricot oil, sweet almond oil, soy bean oil, wheatgerm oil, avocado oil, coconut oil, olive oil, grapeseed oil, sunflower oil, safflower oil, sesame oil, castor oil, bees wax, span 83, span 80, vitamin E acetate, soft paraffin, quaternium-18 hectorite (bentone 38), dimethicone 350, peach flavor, apple flavor, FD&C Red (Scientific Equipment and Chemicals, ประเทศไทย)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์สบู่ไสธรรมชาติจากน้ำมันเมล็ดกัญชง

1) ศึกษารายละเอียดและคุณสมบัติของน้ำมันไม่ระเหยแต่ละชนิดเพื่อเลือกใช้ในตำรับให้ได้สบู่ไสธรรมชาติที่มีลักษณะและคุณภาพตามเป้าหมาย ใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงตั้งตำรับหลักของสบู่ไสธรรมชาติแสดงอยู่ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตำรับหลักของสบู่ไสธรรมชาติที่มีน้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนประกอบ

สารเคมี	ปริมาณ (กรัม)
(1) โซเดียมไฮดรอกไซด์	?
(2) น้ำมันปาล์ม	120
(3) น้ำมันมะพร้าว	28
(4) น้ำมันเมล็ดกัญชง	?
(5) น้ำ	70
(6) น้ำตาล	?
(7) กลีเซอริน	36
(8) แอลกอฮอล์	?
(9) กรดสเตียริก	1.5%
(10) สารแต่งกลิ่น แต่งสี	q.s.

2) คำนวณปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่จะใช้ทำปฏิกิริยากับไขมันในน้ำมันไม่ระเหยเพื่อให้เกิดสบู่ โดยใช้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (saponification value) ของน้ำมันแต่ละชนิดและนำมารวมกันตัวอย่างเช่นน้ำมันปาล์ม 120 กรัม มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 0.141 จะต้องใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ $120 \times 0.141 = 16.92$ นำจำนวนโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่คำนวณได้ของน้ำมันแต่ละชนิดมารวมกันก็จะได้ปริมาณจำนวนโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ต้องใช้ในตำรับสบู่ไสธรรมชาติ (United States Pharmacopoeial Convention, 2006)

3) วิธีเตรียมสบู่ไสธรรมชาติ ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่คำนวณได้ในน้ำเย็น (จะเกิดความร้อน) ผสมน้ำมันทุกชนิดเข้าด้วยกัน เมื่ออุณหภูมิของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เย็นลง ค่อยๆ เทลงในน้ำมันและคนเร็วๆ อย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสบู่มีลักษณะคล้ายเนื้อครีม ความหนืดจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จึงเติมสารแต่งกลิ่น แต่งสีตามต้องการในปริมาณ 1-2% w/w ของเนื้อสบู่ และใส่ฟิมพ์ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง แกะสบู่ออกจากฟิมพ์

4) ทดลองปรับปริมาณของน้ำมันเมล็ดกัญชงในสูตรตำรับระหว่าง 4-11% w/w ของตำรับ (ตารางที่ 4) และน้ำมันชนิดอื่นๆ เพื่อให้ได้สบู่ไสที่มีลักษณะทางกายภาพดี ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่โดยการเติมกรดซิตริกในปริมาณ 0.5-1% w/w ของปริมาณน้ำมัน ตำรับสบู่ไสธรรมชาติแสดงอยู่ในส่วนผลการวิจัย

5) การประเมินคุณภาพสบู่ไสก่อนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ลักษณะปรากฏของก้อนสบู่ไส ความใส-ขุ่น ความแข็ง-นิ่ม ความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่ วิธีทดลองโดยวัดความเป็นกรด-ด่างในสารละลายสบู่เข้มข้น 1% w/w การเกิดฟอง ถ้ามือให้สะอาดแล้วนำสบู่ขนาดประมาณ 2 ตารางนิ้ว ทำให้สบู่เปียก ฟอกมือนาน 30 วินาที สบู่จะต้องมีฟองพอประมาณ

3.2.2 การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดักขง

1) นำน้ำมันเมล็ดักขงมาเตรียมตำรับหลักของลิปบาล์มใน (ตารางที่ 2, 3) โดยมีส่วนประกอบอื่นๆ ดังนี้ น้ำมันละหุ่ง, ขี้ผึ้ง, span 80, span 83, tocopherol acetate (vitamin E acetate), soft paraffin และ quaternium-18 hectorite (bentone 38)

2) มีการปรับปริมาณน้ำมันเมล็ดักขงระหว่าง 9-20% w/w ของตำรับ และสารต่างๆ ในตำรับแสดงอยู่ในส่วนผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ตัวอย่างตำรับของลิปบาล์มที่มีน้ำมันเมล็ดักขงเป็นส่วนประกอบ

ส่วนประกอบ	ปริมาณในตำรับ (% w/w)	
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2
(1) น้ำมันเมล็ดักขง	10.00	9.90
(2) น้ำมันละหุ่ง	60.00	59.41
(3) bees wax	8.50	9.41
(4) span 83	7.50	7.43
(5) vitamin E acetate	2.00	1.98
(6) soft paraffin	10.00	9.90
(7) bentone 38	2.00	1.98
(8) สารแต่งกลิ่น	0.00	q.s.

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตำรับของลิปบาล์มที่มีน้ำมันเมล็ดักขงเป็นส่วนประกอบ

ส่วนประกอบ	ปริมาณในตำรับ (% w/w)	
	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 10
(1) น้ำมันเมล็ดักขง	10.00	20.00
(2) น้ำมันละหุ่ง	70.00	60.00
(3) bees wax	6.00	6.00
(4) span 80	7.50	7.50
(5) DC200/350	0.00	0.00
(6) vitamin E acetate	2.00	2.00
(7) soft paraffin	4.50	4.50
(8) bentone 38	0.00	q.s.
(9) สารแต่งกลิ่น	0.00	0.20

3) เตรียมลิปบาล์มโดยการผสมน้ำมันเข้าด้วยกัน และหลอมสารทั้งหมดรวมกันบนหม้ออังไอน้ำ คนให้เข้ากัน เมื่ออุณหภูมิลดลงถึงประมาณ 35 °ซ จึงเติมสีและกลิ่นตามต้องการ

4) ทดสอบความคงสภาพของลิปบาล์มโดยบรรจุลิปบาล์มในขวดแก้วใสปิดสนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน ที่อุณหภูมิห้องเก็บในสภาวะถูกแสงเปรียบเทียบกับสภาวะไม่ถูกแสง และประเมินโดยดูจากลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนไป เช่น ความหนืด ความละเอียด สี และกลิ่น

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สบู่ใสจากน้ำมันเมล็ดักขง

ได้มีการปรับเปลี่ยนปริมาณของน้ำมันกัญชงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของน้ำมันพืชในตำรับหลักของสบู่สมุนไพรชาติ เพื่อให้ได้สบู่ที่ดีขึ้น

ตารางที่ 4 ตัวอย่างตำรับต่างๆ ของสบู่สมุนไพรชาติ

สารเคมี	ปริมาณสารในตำรับ (% w/w)				
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5
(1) โซเดียมไฮดรอกไซด์	8.24	8.11	8.20	8.13	8.28
(2) น้ำมันปาล์ม	41.24	41.22	37.75	37.78	34.29
(3) น้ำมันมะพร้าว	9.62	6.87	8.58	6.87	10.29
(4) น้ำมันเมล็ดกัญชง	4.12	6.87	8.58	10.30	10.29
(5) น้ำ	24.06	24.05	24.02	24.04	24.00
(6) น้ำตาล	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
(7) กลีเซอรีน	12.37	12.37	12.35	12.36	12.34
(8) แอลกอฮอล์	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
(9) กรดสเตียริก	0.34	0.52	0.51	0.52	0.51
(10) สารแต่งกลิ่น แต่งสี	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

ปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะแปรเปลี่ยนไปตามชนิดและปริมาณน้ำมันที่ใช้ในตำรับโดยคำนวณจากค่าความเป็นกรด-ด่างสำหรับสบู่ (saponification value in soap making) ของน้ำมันในตำรับ ผลการทดลองเตรียมตำรับสบู่สมุนไพรชาติสามารถใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนประกอบ 4-11% w/w และพบว่าตำรับใช้น้ำมันเมล็ดกัญชง 8.58% w/w ดีที่สุด

นอกจากนี้ยังได้มีการทดลองแต่งสีสบู่ด้วยสารธรรมชาติได้แก่ สารสกัดจากเถาสะค้านแดง (*Piper interruptum* Opiz) กับเถาขมิ้นเครือ (*Arcangelisia flava* (L) Merr.) ทำให้ได้สบู่สีมีสีแดงและสีเหลืองตามลำดับ สำหรับสารแต่งกลิ่นอาจเลือกใช้ตามต้องการในปริมาณ 1-2% w/w ของเนื้อสบู่

ลักษณะของสบู่สมุนไพรชาติตำรับต่างๆ เป็นก้อนค่อนข้างนิ่ม สี คงสภาพดี ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะของสบู่สมุนไพรชาติตำรับต่างๆ ที่แต่งสีด้วยสารสกัดเถาสะค้านแดง (1), (2) และขมิ้นเครือ (3), (4)

4.2 การตรวจสอบคุณภาพสบู่ก้อนสีที่ผลิตได้

4.2.1 การตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่

ในเบื้องต้นค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่เท่ากับ 12 เมื่อเติมกรดซิตริกผสมในตำรับในปริมาณ 0.5-1% w/w ของปริมาณน้ำมันพืช เพื่อให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่ลดลงมาอยู่ที่ค่า ในช่วง 9-10 (ค่าปกติทั่วไปของสบู่)

4.2.2 การตรวจลักษณะกายภาพ เช่น สี เนื้อสัมผัส ความเปราะ-แข็ง ความใสของเนื้อสัมผัส พบว่าสบู่สีที่ได้มีลักษณะทางกายภาพที่ดีที่สุดในตำรับที่มีน้ำมันเมล็ดักยุงในปริมาณ 8.58% w/w (ภาพที่ 1)

4.2.3 การทดสอบการเกิดฟอง เมื่อทดสอบการเกิดฟองเบื้องต้นพบว่าเกิดฟองขนาดเล็กนุ่มนวล และอยู่ได้นานพอสมควร

4.3 การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดักยุง

ผลการทดลองตั้งตำรับลิปบาล์มจากน้ำมันเมล็ดักยุงโดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้ น้ำมันเมล็ดักยุง, น้ำมันละหุ่ง, ขี้ผึ้ง, span 83, tocopherol-acetate, vaseline, quaternium-18 hectorite และปรับส่วนประกอบต่างๆ ในตำรับได้ลิปบาล์มทดลองทั้งหมดประมาณ 20 ตำรับ และคัดเลือกลิปบาล์มที่ได้มา 10 ตำรับ ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 แสดงส่วนประกอบลิปบาล์มตำรับที่ 1-5

ส่วนประกอบ	ปริมาณสารในตำรับ (% w/w)				
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5
(1) น้ำมันเมล็ดักยุง	10.00	9.90	9.90	14.85	14.85
(2) น้ำมันละหุ่ง	60.00	59.41	54.46	49.50	47.03
(3) bees wax	8.50	9.41	9.41	9.90	12.38
(4) span 83	7.50	7.43	7.43	7.43	7.43
(5) vitamin E acetate	2.00	1.98	1.98	1.98	1.98
(6) soft paraffin	10.00	9.90	14.85	14.36	14.36
(7) bentone 38	2.00	1.98	1.98	1.98	1.98
(8) สารแต่งกลิ่น	0.00	0.00	q.s.	q.s.	q.s.

ตารางที่ 6 แสดงส่วนประกอบลิปบาล์มตำรับที่ 6-10

ส่วนประกอบ	ปริมาณสารในตำรับ (% w/w)				
	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 7	ตำรับที่ 8	ตำรับที่ 9	ตำรับที่ 10
(1) น้ำมันเมล็ดักยุง	10.00	10.00	10.00	10.00	20.00
(2) น้ำมันละหุ่ง	70.00	70.81	68.81	70.81	60.00
(3) bees wax	6.00	5.58	5.58	3.58	6.00
(4) span 80	7.50	7.42	7.42	7.42	7.50
(5) DC200/350	0.00	2.89	2.89	2.89	0.00
(6) vitamin E acetate	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
(7) soft paraffin	4.50	1.30	1.30	3.30	4.50
(8) bentone 38	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
(9) สารแต่งกลิ่น	0.00	q.s.	q.s.	q.s.	0.20

ตำรับที่มีปริมาณน้ำมันเมล็ดักยุงสูง จะมีสีเขียวย่น และมีความมันมากกว่า ความหนืดของแต่ละตำรับแตกต่างกันเล็กน้อย การที่เติม quaternium-18 hectorite ทำให้ลิปบาล์มกระจายตัวเคลือบริมฝีปากได้ดีขึ้น

ลิปบาล์มที่เตรียมจากน้ำมันเมล็ดักยุง 10% w/w เป็นตำรับที่ดีที่สุดในแง่กลิ่นธรรมชาติของน้ำมันเมล็ดักยุงที่ยอมรับได้ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันเมล็ดักยุงเป็น 20% w/w จะมีกลิ่นของน้ำมันเมล็ดักยุงแรงขึ้น สามารถแต่งกลิ่นอ่อนๆ ให้น่าใช้ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2 ลิปปาล์มที่เตรียมจากน้ำมันเมล็ดกัญชง 10% w/w (1) และ 20% w/w (2)

4.4 การทดสอบความคงสภาพของลิปปาล์ม

ศึกษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์โดยบรรจุลิปปาล์มในขวดแก้วใสปิดสนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน ที่อุณหภูมิห้องเก็บในสภาวะถูกแสงเปรียบเทียบกับไม่ถูกแสง และประเมินโดยดูจากลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนไป เช่น ความหนืด ความละเอียด สี และกลิ่น จากการศึกษาความคงสภาพของของลิปปาล์มซึ่งเลือกตำรับที่ 2 เป็นตัวแทนในการศึกษาความคงสภาพ พบว่าลิปปาล์มมีความคงสภาพดี

ลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลา 45 วัน พบว่าลักษณะของลิปปาล์มไม่แตกต่างกัน ส่วนลิปปาล์มที่ใช้ศึกษาผลของแสงต่อสีธรรมชาติของลิปปาล์มที่เตรียมจากน้ำมันเมล็ดกัญชง ร้อยละ 10 แสงสว่างในระดับภายในห้องไม่มีผลต่อสีของลิปปาล์ม

ความคงสภาพของของลิปปาล์มที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ สลับกับที่อุณหภูมิ 45 °ซ โดยเก็บที่แต่ละอุณหภูมิเป็นเวลา 48 ชั่วโมง สลับกันจำนวน 6 รอบ (heating-cooling 6 cycles) พบว่าลิปปาล์มยังคงสภาพดีทั้งลักษณะของเนื้อลิปปาล์ม กลิ่นและสี เมื่อเปรียบเทียบกับลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ และที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 3 ลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ (1) ที่อุณหภูมิห้อง (2) และที่อุณหภูมิ 45 °ซ (3) เป็นเวลา 45 วัน



ภาพที่ 4 ลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ (1) และที่ผ่าน heating-cooling 6 cycles (2) เป็นเวลา 45 วัน



(1) (2)

ภาพที่ 5 ลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิห้องโดยถูกแสง (1) และไม่ถูกแสง (2) เป็นเวลา 45 วัน

5. สรุปผลการวิจัย

ตำรับสบู่สมุนไพรที่ใช้ไขมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนประกอบ 8.58% w/w ได้สบู่ใสที่มีลักษณะดีที่สุด นำใช้ และเมื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของสบู่ด้วยกรดซิตริกในปริมาณ 0.5-1% w/w ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสบู่ลดลงมาอยู่ที่ค่าในช่วง 9-10 (ค่าความเป็นกรด-ด่างปกติของสบู่) และได้สบู่ใสที่เหมาะสมกับผิวหนัง การแต่งสีธรรมชาติจากเถาวัลย์เครือ (สีเหลือง) และเถาวัลย์คานแดง (สีแดง) ทำให้ได้สบู่ที่มีลักษณะน่าใช้ยิ่งขึ้น อาจแต่งกลิ่นด้วยน้ำหอมในปริมาณ 1-2% w/w ของเนื้อสบู่

ลิปปาล์มที่เตรียมจากน้ำมันเมล็ดกัญชง 10% w/w เป็นตำรับที่ดีที่สุด มีสีและกลิ่นธรรมชาติของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ยอมรับได้ การประเมินความคงสภาพของสบู่ลิปปาล์มที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ สลับกับที่อุณหภูมิ 45 °ซ โดยเก็บที่แต่ละอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง สลับกันจำนวน 6 รอบ พบว่าลิปปาล์มยังคงสภาพดีทั้งลักษณะของเนื้อลิปปาล์ม กลิ่น และสีเมื่อเปรียบเทียบกับลิปปาล์มที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ และที่อุณหภูมิห้อง

ดังนั้นผลการวิจัยเบื้องต้นในการใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนประกอบในสบู่สมุนไพรและลิปปาล์มได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี ควรทดสอบการแพ้ต่อผิวหนัง และความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อไป ซึ่งจะสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้งสองเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชนในพื้นที่พิเศษที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกกัญชงเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ต่อไป อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษาความเป็นไปได้และพัฒนาตำรับสบู่สมุนไพรและลิปปาล์มเบื้องต้นเท่านั้น ควรจะต้องมีการทดลองซ้ำอีกเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งการวางแผนการตลาด การคำนวณต้นทุน และวิธีการผลิตในปริมาณเพิ่มขึ้น (scale up) นอกเหนือจากการปรับปรุงการผลิตน้ำมันเมล็ดกัญชงที่ได้มาตรฐานเพื่อใช้ในเครื่องสำอางได้ถูกต้องตามกฎหมายในปัจจุบัน

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัยในโครงการการพัฒนาถิ่นฐานเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า และขอขอบคุณโครงการผลิตภัณฑ์พืชสมุนไพร มูลนิธิโครงการหลวงที่ได้อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการดำเนินการวิจัยจนลุล่วงด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา ภูตะคาม, สุวิภา ไกรวสิน และ ณัฐวรินทร์ กฤติยาภิชาติกุล. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์). การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564*. โรงแรมเอเชียแอร์พอร์ต, ปทุมธานี.
- คมสัน หุตะแพทย์. (2543). สะอาดและสวยด้วยสบู่ธรรมชาติ. *วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ*, 1, 12-17.
- คมสัน หุตะแพทย์. (2548). สะอาดและสวยด้วยสบู่ธรรมชาติ สบู่ธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: *เกษตรกรรมธรรมชาติ*.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกัญชงในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 21.

- ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอางเรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 31.
- ภูมิรัฐศาสตร์ สัมพันธ์พานิช และ กาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์. (2562). เฮมพ์...รากเหง้าแห่งวิถีชีวิตวัฒนธรรมชาวม้ง. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, ปีที่ 23 (ฉบับที่ 3).
- Biopluschem. (2021). *ผิวหนัง*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <http://www.biopluschem.com/index.php?lay=show&ac=article&id=145072>
- Canex. (2020). *Hemp Oil For Skin: 5 Benefits You Should Know About*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <https://canex.co.uk/hemp-oil-for-skin-5-benefits-you-should-know-about/>
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S. And Raskin, I. (2000). The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*, 2(4), 35-53.
- Natural Hemp Seed Oil. (2021). เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <https://www.brambleberry.com/shop-by-product/ingredients/oils/natural-hemp-seed-oil/V000542.html>
- SciMath. (2011). *สบู่ธรรมชาติทำได้อย่างไร? เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก https://www.scimath.org/article-science/item/2177-soap-คลังความรู้*
- United States Pharmacopeial Convention. (2006). *The United States pharmacopeia: USP 29 ; The National formulary : NF 24*. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.

การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาจากน้ำมันเมล็ดกัญชง

Development of body moisturizing lotion and spa massage oil from hemp seed oil

กฤษณา ภูตะคาม^{1,*}, สรศักดิ์ เหลี้ยวไชยพันธุ์² และ กรรณิการ์ กำลังใจ¹
Krisana Pootakham^{1,*}, Sorasak Lheiwchaiyapunt², and Kannika Kamlangjai¹

¹วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่

¹College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Faculty of Pharmacy, Payap University, Chiang Mai

*Corresponding author, E-mail: krisanap.p@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

ตามที่รัฐบาลได้อนุญาตให้กัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ของชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งซึ่งใช้เส้นใยจากเปลือกลำต้นมาทอผ้าใช้นุ่งห่มในวิถีชีวิตมาช้านานแล้ว เมล็ดกัญชงมีน้ำมันไม่ระเหยที่มีคุณสมบัติที่ต่อผิวหนัง จึงน่าสนใจที่จะนำน้ำมันเมล็ดกัญชงมาพัฒนาเป็นโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา จากการทดลองเตรียมโลชั่นบำรุงผิวที่ใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงในปริมาณ 2% w/w ได้โลชั่นมีสีเหลืองอ่อนและมีคุณลักษณะทางกายภาพที่ดีที่สุด การทดสอบความคงสภาพของโลชั่นในภาวะอุณหภูมิห้องระยะเวลา 45 วัน และ heating-cooling cycle ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 45 °C จำนวน 8 รอบ เนื้อโลชั่นยังคงสภาพดี น้ำมันนวดตัวสำหรับสปาที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยม ได้ทดลองเตรียมตำรับน้ำมันนวดโดยตำรับที่ดีที่สุดมีน้ำมันเมล็ดกัญชงในปริมาณ 10% w/w และ เติมน้ำมัน DC 245 และ DC 345 เพื่อให้เกิดความนุ่มนวลต่อผิวหนัง และ vitamin E เพื่อช่วยป้องกันการหืนของน้ำมันไม่ระเหย ผลการทดสอบความคงสภาพเบื้องต้นที่อุณหภูมิ 4 °C และอุณหภูมิห้องพบว่า ลักษณะปรากฏ กลิ่น สี และการไหลบนผิวหนังไม่เปลี่ยนแปลง แต่ที่อุณหภูมิ 45 °C เริ่มมีกลิ่นหืนของน้ำมันนวดตัวเล็กน้อย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาน้ำมันเมล็ดกัญชงให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มและเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชน อย่างไรก็ตามจะต้องทำวิจัยเพิ่มเติมในการทดสอบการแพ้ ความพึงพอใจของผู้บริโภคและการทำการตลาดต่อไป

คำสำคัญ: น้ำมันเมล็ดกัญชง, โลชั่นบำรุงผิว, น้ำมันนวดตัวสำหรับสปา

Abstract

The government gives Hmong (the hill tribe people living in Thailand) the permit to grow hemp as the new economical plant in the restricted area for cloth, made from fibre of the hemp stem bark and household usage as a part of their lifestyle for a long time. Hemp seeds contain fixed oil with a good benefit to human skin. It is interesting to use hemp seed oil as an ingredient in body moisturizing lotion and massage oil. Body moisturizing lotion containing 2% w/w hemp seed oil was formulated and gave light yellow and best appearance. The stability of lotion staying at room temperature for 45 days and that with heat-cool cycle at 4 °C and 45 °C for 8 cycles were tested, the lotion texture did not change. The best massage oil for spa containing 10% w/w hemp seed oil was also formulated with DC 245, DC 345 (as emollient) and vitamin E (as antioxidant). Appearance, color and texture on the skin did not change after leaving the massage oil at room temperature and 4 °C for 60 days but it was slightly rancid when left at 45 °C. These results showed the potential of value-added hemp seed oil products, which can be promoted as signature products of this community. However, allergy test in human and consumer satisfactory, as well as, market plan of these products must be carried out in the future.

Keywords: Hemp seed oil, Body moisturizing lotion, Massage oil for spa

1. บทนำ

วิถีชีวิตของชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งปลูกกัญชงหรือเฮมพ์ (*Cannabis sativa* L. subsp. *sativa*) เพื่อใช้เส้นใยจากเปลือกลำต้นมาทอผ้าสำหรับใช้ในการดำรงชีวิตมาช้านานแล้ว (ภูมิรัฐศาสตร์ สมพันธ์พานิช และ กาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์, 2562) ใน

ปัจจุบันเมล็ดกัญชงไม่จัดเป็นยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2563 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2563, 2563) และประกาศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องการใช้ น้ำมันเมล็ดกัญชงในเครื่องสำอางได้แก่ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการใช้กัญชงในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องกัญชงในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563, 2564) และประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชง (ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอาง เรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชง พ.ศ. 2563, 2564) ก่อนหน้านี้นักวิชาการได้เคยประกาศให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และในเชิงอุตสาหกรรม (ภูมิวิวัฒน์ สัมพันธ์พานิช และกาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์, 2562) จึงได้เกิดโครงการวิจัยและการพัฒนา กัญชงเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มของกัญชงนอกเหนือการใช้เฉพาะเส้นใยจากเปลือกลำต้นมาใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม

น้ำมันเมล็ดกัญชง (hemp seed oil) จัดเป็นน้ำมันไม่ระเหย มีลักษณะใส สีเขียว ประกอบด้วยกรดไขมันชนิดต่างๆ เช่น linoleic acid, alpha-linolenic acid, gamma-linolenic acid, oleic acid, palmitic acid, stearic acid เป็นต้น (Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S., & Raskin, I., 2000) กรดไขมันเหล่านี้เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential fatty acids) และมีประโยชน์ต่อผิวหนังมนุษย์ (Giana Angelo, 2012) ส่วนสารอื่นๆ ในน้ำมันเมล็ดกัญชง เช่น vitamin E, carotene, phytosterols, phospholipid เป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ทำให้น้ำมันเมล็ดกัญชงมีคุณค่าในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวแห้ง เช่น น้ำมันนวดตัว โลชั่นบำรุงผิว ครีมขัดผิว ลิปปาล์ม และสบู่ใส จึงสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวได้ โลชั่นบำรุงผิวถือเป็นเครื่องสำอางที่ใช้กันทั่วไปในชีวิตประจำวันสำหรับทาให้ความชุ่มชื้นกับผิวหนัง โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำ ไขมัน (น้ำมันไม่ระเหยและซีมีง) และส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น (Next Steps in Derm, 2019) น้ำมันเมล็ดกัญชงสามารถใช้ทดแทนส่วนประกอบที่เป็นไขมันในส่วนที่เป็นน้ำมันไม่ระเหยได้ น้ำมันนวดตัวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพผิวและผ่อนคลายร่างกายและจิตใจโดยการนวดร่างกายด้วยน้ำมันไม่ระเหยซึ่งอาจจะแต่งกลิ่นเพิ่มเติมได้ (Cherney, K., 2019) และเป็นที่ยอมรับกันดีในชื่อของ “การนวดสปา” ซึ่งน้ำมันเมล็ดกัญชงมีกรดไขมันในสัดส่วนที่มีประโยชน์ต่อผิวหนังของมนุษย์ (Biopluschem, 2021)

ปัจจุบันยังไม่พบรายงานที่มีการนำเมล็ดกัญชงมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ กัญชา ฤๅษะคาม และคณะได้ศึกษาการสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย (กัญชา ฤๅษะคาม, สุวิภา ไกรวสิน และ ณัฐวรินทร์ กฤติยาภิชาตกุล, อยู่ระหว่างการตีพิมพ์) เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาน้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมูลค่าเพิ่มสำหรับชุมชนในพื้นที่พิเศษที่รัฐบาลประกาศให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ จึงได้มีการพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาจากน้ำมันเมล็ดกัญชง เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันเมล็ดกัญชงให้ประชาชนในชุมชนพื้นที่พิเศษนี้ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนซึ่งสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการใช้ประโยชน์เฉพาะเปลือกลำต้นที่นำมาผลิตเป็นเส้นใยทอผ้าเพื่อใช้ห่มตามวิถีชีวิตและวัฒนธรรมชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้ง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิวและน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาที่ใช้ น้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของน้ำมันเมล็ดกัญชงและเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ในพื้นที่พิเศษที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกกัญชง

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 โลชั่นบำรุงผิว

- 1) เครื่องปั่นผสม เตาไฟฟ้า หม้อต้มน้ำ กล้องจุลทรรศน์ และบรรจุภัณฑ์: ขวดแก้ว เครื่องแก้ว
- 2) น้ำมันเมล็ดกัญชง, stearic acid, glyceryl monostearate, cetyl alcohol, petrolatum, olive oil, isopropyl palmitate, glycerine, triethanolamine, methylparaben, propylparaben, rose oil, absolute ethanol และ dimethicone

3.1.2 น้ำมันนวดตัวสำหรับสปา

- 1) บรรจุภัณฑ์: ขวดแก้ว พลาสติก เครื่องแก้ว
- 2) น้ำมันเมล็ดักยุง, dimethicone, vitamin E และน้ำมันไม่ระเหยอื่นๆ: mineral oil, light oil, medium oil, thick oil, jojoba oil, wheatgerm oil, coconut oil, olive oil, grapeseed oil, sunflower oil และ sesame oil
- 3) น้ำมันหอมระเหยสำหรับแต่งกลิ่น: น้ำมันลาเวนเดอร์ น้ำมันว่านสาวหลง

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิวกาย

- 1) ขั้นตอนและวิธีการผลิตโลชั่นพื้น
 - (1) ชั่งสารให้ได้ตามสัดส่วนของตำรับที่ 1-3 (ตารางที่ 1)
 - (2) ทำการละลายส่วนที่เป็นไขมันและน้ำมันเข้าด้วยกัน ได้แก่ stearic acid, glyceryl monostearate, cetyl alcohol, petrolatum, olive oil, isopropyl palmitate และ dimethicone (ในตำรับที่มีการเติม)
 - (3) ทำการละลายส่วนที่เป็นน้ำเข้าด้วยกัน ได้แก่ น้ำ, glycerine และ triethanolamine
 - (4) ผสมสารละลายในข้อ (2) และ ข้อ (3) เข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องปั่นที่อุณหภูมิประมาณ 40 °ซ จนกระทั่งได้เป็นโลชั่นเกิดขึ้น
 - (5) ทำการผสมสารกันหืนซึ่งละลายอยู่ในแอลกอฮอล์และสารแต่งกลิ่นแต่งสี
 - (6) ทดลองปรับปริมาณขององค์ประกอบในตำรับเพื่อให้ได้โลชั่นพื้นที่ดี

ตารางที่ 1 ส่วนผสมในตำรับโลชั่นบำรุงผิวกายที่ 1-6*

ส่วนผสมในตำรับโลชั่นบำรุงผิวกาย	ตำรับที่ (ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในตำรับ (% w/w))					
	1	2	3	4	5	6
(1) น้ำมันเมล็ดักยุง	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00
(2) Dimethicone	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(3) Olive oil	3.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.00
(4) Petrolatum	1.00	1.00	1.50	1.00	0.50	0.50
(5) Stearic acid	2.00	2.00	1.00	2.00	1.50	1.00
(6) Glyceryl monostearate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(7) Cetyl alcohol	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50
(8) Isopropyl palmitate	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
(9) Glycerine	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
(10) Triethanolamine	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(11) Absolute ethanol	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
(12) Methylparaben	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
(13) Propylparaben	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
(14) Water	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00
(15) Rose oil	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

*ดัดแปลงตำรับมาจากรายละเอียดในหนังสือ (D.F. Williams and W.H. Schmitt, 1996; Marc Paye, André O. Barel and Howard I. Maibach, 2006)

- 2) ขั้นตอนและวิธีการผลิตโลชั่นต้นแบบที่เพิ่มน้ำมันเมล็ดกัญชงในตำรับ
 - (1) ชั่งสารให้ได้ตามสัดส่วนของตำรับที่ 4-6 (ตารางที่ 1)
 - (2) ทำการละลายส่วนที่เป็นไขมันและน้ำมันเข้าด้วยกัน ได้แก่ stearic acid, glyceryl monostearate, cetyl alcohol, petrolatum, isopropyl palmitate, dimethicone และ น้ำมันเมล็ดกัญชง
 - (3) ทำการละลายส่วนที่เป็นน้ำเข้าด้วยกัน ได้แก่ น้ำ, glycerine และ triethanolamine
 - (4) ผสมสารละลายในข้อ (2) และ ข้อ (3) เข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องปั่นที่อุณหภูมิประมาณ 40 °ซ จนกระทั่งได้เป็นโลชั่นเกิดขึ้น
 - (5) ทำการผสมสารกันหืนซึ่งละลายอยู่ในแอลกอฮอล์และ rose oil
 - (6) ทดลองปรับปริมาณของน้ำมันเมล็ดกัญชงในตำรับเพื่อให้ได้โลชั่นต้นแบบที่ดี
- 3) การตรวจคุณภาพโลชั่นต้นแบบ
 - (1) การประเมินด้านกายภาพ: สี ลักษณะเนื้อโลชั่น และความหนืด
 - (2) การทดสอบความคงตัวต่ออุณหภูมิสูงสลับต่ำ (heating-cooling cycle) ที่อุณหภูมิ 4 °ซ สลับกับ อุณหภูมิ 45 °ซ ทดสอบการแยกชั้นของเนื้อโลชั่นหลังตั้งทิ้งไว้นาน 45 วัน
 - (3) การทดสอบความคงสภาพเบื้องต้น ทดสอบความคงสภาพด้วยวิธี heating-cooling cycle โดยเก็บ โลชั่นที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สลับกับเก็บที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบ ทั้งหมดรวม 8 รอบ

3.2.2 การพัฒนาน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา

- 1) เตรียมตำรับน้ำมันพื้นของน้ำมันนวดตัวโดยใช้ตำรับหลักที่มีส่วนผสมดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ส่วนผสมในตำรับหลักน้ำมันพื้นของน้ำมันนวดตัว

ส่วนผสมในตำรับหลักน้ำมันพื้นของน้ำมันนวดตัว	น้ำหนักเป็นร้อยละของตำรับ
(1) น้ำมันเมล็ดกัญชง	1-10.00
(2) Vitamin E acetate	1.00
(3) Light oil	20-50
(4) Medium oil	10-30
(5) Thick oil	5-20
(6) Dimethicone	5-10
(7) Mineral oil (Light)	q.s.
(8) น้ำมันลาเวนเดอร์/น้ำมันว่านสาวหลง	q.s.

- 2) ผสมน้ำมันเมล็ดกัญชงและน้ำมันไม่ระเหยต่างๆ ในสัดส่วนต่างๆ กัน ดังแสดงในตารางที่ 3 เติม vitamin E acetate 1% w/w และเพิ่มสาร dimethicone (DC 245) และ dimethicone (DC 345) เพื่อเพิ่มความนุ่มนวลต่อผิวหนัง

ตารางที่ 3 ส่วนผสมในตำรับน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาตำรับที่ 1-10

ส่วนผสมในตำรับน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา	ตำรับที่ (ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในตำรับ (% w/w))									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1) น้ำมันเมล็ดกัญชง	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.00	2.50	1.00
(2) Vitamin E acetate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(3) Jojoba oil	20.00	30.00	30.00	35.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
(4) Sesame oil	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
(5) Grapeseed oil	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6) Sunflower oil	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(7) Coconut oil	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
(8) Wheatgerm oil	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
(9) Olive oil	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(10) Mineral oil (Carnation 70)	49.00	44.00	44.00	39.00	39.00	39.00	44.00	49.00	51.50	53.00
(11) Dimethicone (DC 345)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00	2.50	5.00	5.00
(12) Dimethicone (DC 245)	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	2.50	0.00	0.00
(13) น้ำมันลาเวนเดอร์/น้ำมันว่านสาวหลง	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

3) การประเมินคุณลักษณะทั่วไปและคัดเลือกตำรับน้ำมันนวดตัว โดยการตรวจสอบดูสี ความใส ความหนืด ความรู้สึกสัมผัส และการแต่งกลิ่นด้วยน้ำมันลาเวนเดอร์และน้ำมันว่านสาวหลง

4) การทดสอบความคงสภาพเบื้องต้นของน้ำมันนวดตัว โดยเก็บน้ำมันนวดตัวที่บรรจุในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิห้อง (25-30 °ซ) อุณหภูมิ 4 °ซ และอุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลา 60 วัน แล้วจึงประเมินลักษณะปรากฏ กลิ่น สี ความหนืด และความรู้สึกสัมผัสของน้ำมันนวดตัว

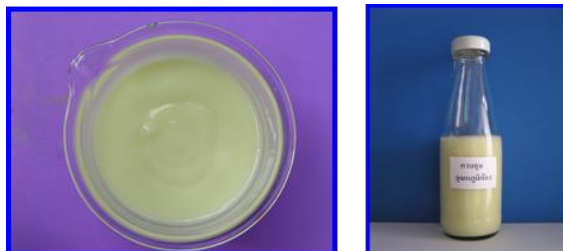
4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 โลชั่นบำรุงผิวกาย

4.1.1 ผลการผลิตโลชั่นบำรุงผิวกายตำรับต่างๆ ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 1 และ 2 พร้อมคุณลักษณะทางกายภาพของโลชั่นบำรุงผิวกายตำรับต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4



ภาพที่ 1 โลชั่นพื้นของโลชั่นบำรุงผิวกายตำรับที่ 1 (ไม่มีน้ำมันเมล็ดกัญชง)



ภาพที่ 2 โลชั่นบำรุงผิวกายดำรับที่ 4 (มีน้ำมันเมล็ดักยุง 2% w/w)

ตารางที่ 4 คุณลักษณะทางกายภาพของโลชั่นบำรุงผิวกายดำรับต่างๆ

โลชั่นดำรับที่	คุณลักษณะทางกายภาพ	การดูดซึมสู่ผิวหนัง
1	สีขาว เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดเหมาะสม	ดูดซึมสู่ผิวหนังช้า
2	สีขาว เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดเหมาะสม	ดูดซึมสู่ผิวหนังดี
3	สีขาว เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดน้อย	ดูดซึมสู่ผิวหนังค่อนข้างดี
4	สีเหลืองอ่อน เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดเหมาะสม	ดูดซึมสู่ผิวหนังดี
5	สีเหลืองอ่อน เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดน้อย	ดูดซึมสู่ผิวหนังค่อนข้างดี
6	สีเหลืองอ่อน เนื้อโลชั่นเนียนนุ่ม ความหนืดน้อย	ดูดซึมสู่ผิวหนังค่อนข้างดี

การทดลองเตรียมโลชั่นดำรับต่างๆ ที่มีส่วนผสมตามรายละเอียดดังตารางที่ 1 พบว่าโลชั่นดำรับที่ 1 โลชั่นดำรับที่ 2 (มี olive oil 2% w/w และน้ำมันเมล็ดักยุง 0% w/w) และโลชั่นดำรับที่ 4 (มี olive oil 0% w/w และน้ำมันเมล็ดักยุง 2% w/w) มีคุณลักษณะทางกายภาพดีที่สุด ลักษณะปรากฏคล้ายกัน แตกต่างกันที่โลชั่นดำรับที่มีน้ำมันเมล็ดักยุง ซึ่งมีสีเหลืองอ่อน หากพิจารณาโลชั่นดำรับที่ 2 และ 4 จะเห็นว่าสามารถใช้ไขมันเมล็ดักยุงทดแทน olive oil (ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ) ในดำรับได้ ถ้าหากการปลูกักยุงได้รับการสนับสนุนให้เป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ ก็น่าจะเป็นแนวทางเสริมรายได้ให้กับชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งได้อีกทางเลือกหนึ่ง

4.1.2 การประเมินด้านกายภาพ: สี ลักษณะเนื้อโลชั่น ความหนืด ผลการทดสอบการประเมินทางกายภาพด้านสี ลักษณะเนื้อโลชั่น ความหนืด และการแยกชั้นของเนื้อโลชั่น หลังตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25-30 °ซ เป็นเวลานาน 45 วัน พบว่าทุกดำรับไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ไม่มีการแยกชั้นของส่วนน้ำมันและน้ำเกิดขึ้น

4.1.3 ผลการทดสอบความคงสภาพเบื้องต้น ทดสอบความคงสภาพด้วยวิธี heating-cooling cycle โดยเก็บผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวกายดำรับต่างๆ ที่อุณหภูมิ 4 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สลับกับเก็บที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลาอีก 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 8 รอบ ผลการทดสอบดังแสดงในภาพที่ 3, 4 และตารางที่ 5



ภาพที่ 3 โลชั่นบำรุงผิวกายดำรับต่างๆ ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพเบื้องต้น (heating-cooling cycle)



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 4 การประเมินความคงสภาพเบื้องต้นโดยดูขนาดของหยดน้ำมันภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 100 เท่าของ
โลชั่นบำรุงผิวกาย (1) โลชั่นควบคุม (2) โลชั่น ณ อุณหภูมิ 25 °ซ (3) โลชั่น ณ อุณหภูมิสูงสลับต่ำ

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความคงตัวของโลชั่นต่ออุณหภูมิสูงสลับต่ำ (heating-cooling cycle)

โลชั่นตำรับที่	ผลการทดสอบความคงตัวของโลชั่นต่ออุณหภูมิสูงสลับต่ำ (heating-cooling cycle)		
	โลชั่นควบคุม*	โลชั่น ณ อุณหภูมิ 25 °ซ	โลชั่น ณ อุณหภูมิสูงสลับต่ำ
1	เนื้อโลชั่นคงตัว**	เนื้อโลชั่นคงตัว	เนื้อโลชั่นคงตัว
2	เนื้อโลชั่นคงตัว	เนื้อโลชั่นคงตัว	เนื้อโลชั่นคงตัว
3	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว***	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว
4	เนื้อโลชั่นคงตัว	เนื้อโลชั่นคงตัว	เนื้อโลชั่นคงตัว
5	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว
6	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว	เนื้อโลชั่นไม่คงตัว

*โลชั่นควบคุมหมายถึงโลชั่นที่เตรียมใหม่และใช้ทดลองทันที

**เนื้อโลชั่นคงตัวหมายถึงขนาดของเม็ดน้ำมันยังคงเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับโลชั่นควบคุม

***เนื้อโลชั่นไม่คงตัวหมายถึงขนาดของเม็ดน้ำมันมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีลักษณะใหญ่ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับโลชั่นควบคุม

4.2 น้ำมันนวดตัวสำหรับสปา

4.2.1 ผลการเตรียมตำรับน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา พบว่าน้ำมันนวดตัวมีลักษณะใส สีเหลืองอ่อน เหลืองเขียว หรือเขียว ตามปริมาณของน้ำมันเมล็ดักขิงในตำรับ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดักขิงในปริมาณต่างๆ

4.2.2 ผลการประเมินคุณลักษณะทั่วไปของตำรับน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา โดยการตรวจดูตรวจดูสี ความใส ความหนืด ความรู้สึกสัมผัส พบว่าทุกตำรับมีลักษณะใส มีสีเหลืองถึงเหลืองเขียว ในตำรับที่มี sesame oil และ wheatgerm oil

จะมีความหนืดมากกว่าตำรับอื่นๆ ผลการประเมินตำรับที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเป็นน้ำมันนวดตัวคือตำรับที่ 4 แต่ต้นทุนการผลิตจะค่อนข้างสูง ในขณะที่ตำรับ 8 ต้นทุนการผลิตจะค่อนข้างต่ำ

4.2.2 ผลการทดสอบความคงสภาพเบื้องต้นของน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา หลังจากเก็บน้ำมันนวดตัวที่บรรจุในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิห้อง (25-30 °ซ) อุณหภูมิ 4 °ซ และอุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลา 60 วัน ผลการประเมินความคงสภาพเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะปรากฏด้านความใส กลิ่น สี ความหนืด และความรู้สึกสัมผัสของน้ำมันนวดตัว ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความคงสภาพเบื้องต้นของน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาทุกตำรับ

สภาวะการเก็บน้ำมัน	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ลักษณะปรากฏ	กลิ่น	สี	การไหลลื่นบนผิวหนัง	ภาพรวมของน้ำมันบำรุงผิว
4 °ซ	0	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	6	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	12	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
25 °ซ	0	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	6	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	12	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
45 °ซ	0	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	6	ใส	ไม่เปลี่ยนแปลง	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	12	ใส	เริ่มมีกลิ่นหืนของน้ำมันพื้นเล็กน้อย	เหลืองอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

การพัฒนาน้ำมันนวดตัวสำหรับสปาโดยใช้น้ำมันเมล็ดักยุงเป็นส่วนประกอบ 1-10% w/w มีการเติมสาร DC 245 และ DC 345 เพื่อให้เกิดความนุ่มนวลต่อผิวหนัง และเติม vitamin E เพื่อช่วยป้องกันการหืนของน้ำมันไม่ระเหย พบว่าน้ำมันนวดตัวตำรับที่ 4 (มีน้ำมันเมล็ดักยุง ในปริมาณ 10% w/w) มีคุณลักษณะทั่วไปที่ดีที่สุด และความคงสภาพเบื้องต้น ที่อุณหภูมิ 4 °ซ และอุณหภูมิห้อง มีลักษณะปรากฏ กลิ่น สี การไหลลื่นบนผิวหนังไม่เปลี่ยนแปลง แต่ที่อุณหภูมิ 45 °ซ เริ่มมีกลิ่นหืนของน้ำมันนวดตัวเล็กน้อย

5. สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินคุณลักษณะต่างๆ และความคงสภาพข้างต้น พบว่าได้การใช้น้ำมันเมล็ดักยุงเป็นส่วนประกอบในโลชั่นบำรุงผิวกาย (น้ำมันเมล็ดักยุง 2% w/w) และน้ำมันนวดตัวสำหรับสปา (น้ำมันเมล็ดักยุง 10% w/w) ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะที่ดีที่สุด ลักษณะปรากฏเป็นที่น่าพึงพอใจ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาน้ำมันเมล็ดักยุงให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มและเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของชุมชน อย่างไรก็ตามจะต้องทำวิจัยเพิ่มเติมในการทดสอบการแพ้ต่อผิวหนัง ความพึงพอใจของผู้บริโภคและการวางแผนการตลาดต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัยในโครงการพัฒนากัญชงเชิงเศรษฐกิจเพื่อสนับสนุนการสร้างมูลค่า และขอขอบคุณโครงการผลิตภัณฑ์พืชสมุนไพร มูลนิธิโครงการหลวงที่ได้อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการดำเนินการวิจัยจนลุล่วงด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา ภูตะคาม, สุวิภา ไกรวสิน และ ณัฐวรินทร์ กฤตยาภิชากุล. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์). การสกัดและคุณลักษณะของน้ำมันเมล็ดกัญชงที่เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย. *การประชุมวิชาการระดับชาติ 4 สถาบัน ประจำปี 2564*. โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ท, ปทุมธานี.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2563 (2563, 14 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา* เล่มที่ 137 ตอนพิเศษ 290 ง, หน้า 33.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกัญชงในเครื่องสำอาง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 21.
- ประกาศคณะกรรมการเครื่องสำอางเรื่องการแสดงคำเตือนที่ฉลากของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของกัญชง พ.ศ. 2563. (2564, 11 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 8 ง, หน้า 31.
- ภูมิรัฐ สัมพันธ์พานิช และ กาญจน์นภา พงศ์พนรัตน์. (2562). เหมพ์...รากเหง้าแห่งวิถีชีวิตวัฒนธรรมชาวม้ง. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 23(3), 1-8.
- Biopluschem. (2021). *ผิวหนัง*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <http://www.biopluschem.com/index.php?lay=show&ac=article&id=145072>
- Cherney, K. (2019). *What Is Aromatherapy Massage?*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <https://www.healthline.com/health/what-is-aromatherapy-massage>
- Giana Angelo. (2012). *Essential Fatty Acids and Skin Health*. เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2564 จาก <https://lpi.oregonstate.edu/mic/health-disease/skin-health/essential-fatty-acids>
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S. and Raskin, I. (2000). The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*, 2(4), 35-53.
- Next Steps in Derm. (2019). *Moisturizer Formulation Design: Art and Science*. เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2564 จาก <https://nextstepsinderm.com/derm-topics/moisturizer-formulation-design-art-and-science/>
- Marc Paye, André O. Barel and Howard I. Maibach. (2006). Oil in water emulsions. *Handbook of Cosmetic Science and Technology* (pp. 427-437). 2nd ed. USA: CRC Press.
- Marc Paye, André O. Barel and Howard I. Maibach. (2006). A key ingredient in cosmetic and Toiletry formulations. *Handbook of Cosmetic Science and Technology* (pp. 289-297). 2nd ed. USA: CRC Press.
- Williams, D.F., & Schmitt, W.H. (1996). Hand and body lotion. *Chemistry and Technology of The Cosmetics and Toiletries Industry* (pp. 186-188). 2nd ed. London, UK: Blackie Academic & Professional, Chapman & Hall.

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ Prevalence and factors associated with neck pain among electronic waste recycling workers

คณกรณ์ เข้มทอง^{1,*}, นพนันท์ นานคงแนบ¹, คณิงนิตย์ นาคไธสง², สุกนธา สิริ³, เพชรรัตน์ ภูนันตานนท์⁴ และ พรพิมล กองทิพย์¹
Kanapon Khamthong^{1,*}, Noppanun Nankongnab¹, Kanungnit Nakthisong², Sukhontha Siri³,
Petcharatana Bhuanantanondh⁴, and Pornpimol Kongtip¹

¹ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร
²โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเป่าพัฒนา บุรีรัมย์

³ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

⁴คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

¹Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok

²Ban Pao Subdistrict Health Promoting Hospital, Buriram

³Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok

⁴Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Nakhon Pathom

*Corresponding author, E-mail: kanapon.kha@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบภาคตัดขวางในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป ลักษณะการทำงาน และข้อมูลสุขภาพรวมถึงสอบถามความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อด้วย Standardized Nordic Questionnaires โดยเก็บข้อมูลคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 137 คน ผลการศึกษาพบว่า คณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์มีอายุเฉลี่ย 47.38 ± 13.99 ปี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการทำงานมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 51.8) และความชุกของการปวดคอเท่ากับร้อยละ 90.5 จากการวิเคราะห์สถิติการถดถอยโลจิสติกพบเพื่อแสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ โดยควบคุมปัจจัยรบกวน ได้แก่ เพศ ค่าดัชนีมวลกาย และโรคประจำตัว ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คณงานที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 5 ปี ยกน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 กิโลกรัม นั่งท่าหนึ่งๆ เป็นเวลานาน นั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย และลำตัวถูกบิดไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวา ซึ่งปวดคอเป็น 5.37, 4.86, 3.52, 5.02, 4.80, 5.02 เท่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ตามลำดับ ดังนั้นจากผลการศึกษาควรนำไปสู่การให้ความรู้ของปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ และพัฒนารูปแบบการช่วยเกี่ยวกับการปวดคอที่สามารถป้องกันและจัดการได้อย่างดีขึ้น

คำสำคัญ: คณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ ปวดคอ การยศาสตร์

Abstract

This cross-sectional study aimed to investigate the prevalence and the associated factors with neck pain among electronic waste recycling workers. The research tool was a questionnaire consisting of 3 parts: general characteristics, work characteristics and health information, including interviewing musculoskeletal disorders by Standardized Nordic Questionnaire by collecting information on the number of 137 e-waste recycling workers. The results showed that the average age of electronic waste recycling workers was 47.38 ± 13.99 years. Most of the work experience was 5 years (51.8%), and the prevalence of neck pain was 90.5%. The multiple logistic regression analysis demonstrated the factor associated with neck pain adjusted by sex, body mass index (BMI), and underlying disease. The results found that the factor associated neck pain of electronic waste recycling workers including the age of workers more than 40 years, work experience more than 5 years, material lifting less than or equal to 4 kg, prolonged sitting time, the unbalanced body of sitting, and blending of the body to the left or right were neck pain equal to 5.37, 4.86, 3.52, 5.02, 4.80, 5.02 times at statistical significance level ($p < 0.05$), respectively. Consequently, the results could lead to educate of these risk factors and to develop forms of assistance in which neck pain can be prevented and better managed.

Keywords: Electronic waste recycling workers, Neck pain, Ergonomics

1. บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างมากทำให้สินค้าและบริการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้ปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะขยะอิเล็กทรอนิกส์ หากกำจัดไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะทำให้เกิด มลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ เป็นอันตรายต่อสุขภาพประชาชนในพื้นที่และระบบนิเวศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การคัดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรีไซเคิลสามารถเพิ่มมูลค่าขยะรีไซเคิลและสร้างรายได้ให้กับครอบครัว จึงเกิดกลุ่มอาชีพรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแหล่งชุมชนหลายพื้นที่ กระจายอยู่ในจังหวัดต่างๆ ถึง 17 จังหวัดของประเทศไทย (สายใจ วิทยานูมาส, 2560) ความผิดปกติ ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders, MSDs) เป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่เกิดกับกลุ่มอาชีพรีไซเคิลขยะเนื่องจากเป็นกลุ่มอากรที่พบมากในผู้ปฏิบัติงานที่ต้องใช้แรงในการยก เคลื่อน ย้าย วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยระดับความรุนแรงของอาการความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ อาจเกิดขึ้นได้หลายระดับ ตั้งแต่มีอาการปวดเล็กน้อยจนกระทั่งไม่สามารถที่จะปฏิบัติงานได้ ในประเทศอินเดียมีการศึกษาเกี่ยวกับคนเก็บขยะมูลฝอยของชุมชนพบว่าร้อยละ 70 ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการเจ็บปวดระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (Reddy & Yasobant, 2016) และในประเทศอียิปต์มีการศึกษาเปรียบเทียบความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อระหว่างคนเก็บขยะมูลฝอยชุมชนเปรียบเทียบกับพนักงานที่ทำงานในคณะแพทยศาสตร์ พบว่าคนเก็บขยะมูลฝอยชุมชนมีปัญหาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงกว่า (ร้อยละ 60.8) ในขณะที่กลุ่มพนักงานที่ทำงานในคณะแพทยศาสตร์ (ร้อยละ 43.6) (ElWafa, Bestar, Gilany & Awa, 2012) ซึ่งพบว่าอาการเจ็บปวดบริเวณต่างๆ ของร่างกายขึ้นอยู่กับลักษณะท่าทางในการทำงาน

ถือเป็นอีกหนึ่งอวัยวะสำคัญที่พบความชุกของอาการเจ็บปวดค่อนข้างมาก โดยการศึกษาคนงานเก็บขยะในประเทศบราซิลพบว่าความชุกของอาการเจ็บปวดอยู่ในสามอันดับแรก ซึ่งพบมีความชุกของอาการเจ็บปวดอยู่ที่ร้อยละ 23 (Araújo & Sato, 2018) การศึกษาคนเก็บขยะมูลฝอยเปรียบเทียบกับกลุ่มพนักงานบริการในประเทศอียิปต์พบว่าอาการเจ็บปวดบริเวณส่วนคอมีความชุกของอาการเจ็บปวดมากกว่ากลุ่มพนักงานบริการอย่างมีนัยสำคัญ (ElWafa et al. 2012) ซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดอาการปวดนั้นมักเกี่ยวข้องกับการทำงาน เช่น ลักษณะสถานงาน ท่าทางของการเคลื่อนไหวของคอขณะปฏิบัติงาน แรงสั่นสะเทือน ท่าทางการนั่ง อุปกรณ์ที่ใช้นั่ง น้ำหนักของวัสดุที่ต้องออกแรงถือ ระยะเวลาในการนั่ง ระยะเวลาในการทำงาน (Ariens et al. 2000) ในส่วนของประเทศไทย จากรายงานคัดกรองความเสี่ยงของผู้ประกอบอาชีพเก็บ คัดแยก และรีไซเคิลขยะของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค พบว่าผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสได้รับความเสี่ยงจากการประกอบอาชีพอันดับแรก ได้แก่ การยกของหนัก (ร้อยละ 66.72) โดยทำให้มีอาการปวดเมื่อยเจ็บตามกล้ามเนื้อเล็กน้อยหลังจากทำงาน (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ, 2559) โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคัดกรองความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเป็นการศึกษาอาการบาดเจ็บโดยภาพรวม สำหรับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ของอาการปวดคอของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ยังมีอยู่อย่างจำกัดทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความชุก และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผน แก้ไข รวมถึงป้องกัน และส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในระยะยาวต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาความชุกการปวดคอในกลุ่มคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ คนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนทั้งหมด 137 คน โดยคำนวณด้วยวิธีการประมาณค่าสัดส่วนของประชากร (Cochran, 1997) ซึ่งมีเกณฑ์คัดเข้าคือ เป็นเพศชายและเพศหญิงอายุระหว่าง 18-80 ปี อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ และต้องปฏิบัติงานยก เคลื่อนย้าย ขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยต้องปฏิบัติงาน

ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ปีขึ้นไป รวมไปถึงไม่เป็นโรคเกาต์ โรคระบบเส้นประสาทและการส่งสัญญาณ โรคกระดูกโครงสร้างผิดปกติ วัณโรคกระดูกสันหลัง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ระดับการศึกษา เป็นต้น ส่วนที่ 2 เป็นลักษณะการทำงาน เช่น ท่าทางการทำงาน เป็นต้น ส่วนที่ 3 ข้อมูลสุขภาพ เช่น โรคประจำตัว การสูบบุหรี่ เป็นต้น รวมไปถึงสอบถามความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อด้วย Standardized Nordic Questionnaires ในช่วง 12 เดือน และ 7 วันที่ผ่านมา (Kuorinka et al.1987) โดยแบบสอบถามดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 18 ซึ่งใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลทั่วไปซึ่งนำเสนอในรูปตาราง ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร (Standard deviation, SD) สำหรับการทดสอบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของพนักงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา โดยใช้สถิติการถดถอยโลจิสติกอย่างง่าย (Simple logistic regression) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude analysis) โดยจะวิเคราะห์ทีละคู่ (Bivariate analysis) ในขั้นตอนสุดท้ายใช้สถิติการถดถอยโลจิสติกพหุ (Multiple logistic regression) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการปวดคอของพนักงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์และตัวแปรอิสระ (Final model) โดยควบคุมปัจจัยรบกวนคือ เพศ ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index, BMI) และโรคประจำตัว (Meksawi, Tangtrakulwanich & Chongsuvivatwong, 2012) ในช่วงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% CI) และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยงานวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ MUPH2019-144

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลทั่วไป และลักษณะการทำงานของพนักงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลทั่วไปของพนักงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย (ร้อยละ 52.6) ส่วนใหญ่มียุมากกว่า 40 ปี (ร้อยละ 71.5) โดยมีอายุเฉลี่ย 47.38 ± 13.99 ปี มีอายุระหว่าง 18.00-75.00 ปี ค่าดัชนีมวลกายเท่ากับ $18.5-22.9$ (ร้อยละ 51.1) ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 22.45 ± 3.23 มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 16.02-31.22 ระยะเวลาในการทำงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์มากกว่า 5 ปี (ร้อยละ 51.8) ระยะเวลาในการทำงานเฉลี่ย 5.21 ± 1.84 ปี มีระยะเวลาในการทำงานอยู่ระหว่าง 1.0-8.0 ปี ระยะเวลาในการทำงานต่อวันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมง (ร้อยละ 67.9) ระยะเวลาในการทำงานต่อวันเฉลี่ย 4.10 ± 1.32 ชั่วโมง มีระยะเวลาในการทำงานต่อวันอยู่ระหว่าง 2.0-8.0 ชั่วโมง สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 55.5) ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 92.0) ปัจจุบันสูบบุหรี่ (ร้อยละ 51.1) และต้องยกของที่มีน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 กิโลกรัม (ร้อยละ 65.0) โดยของมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 3.88 ± 0.90 กิโลกรัม ดังตารางที่ 1 จากผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า กลุ่มพนักงานส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 92) ถือได้ว่าพนักงานส่วนใหญ่มีภาวะสุขภาพที่ดี โดยพนักงานส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ที่ 18.5-22.9 (ร้อยละ 51.1) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นปกติ (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2661) สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนิสา ชายเกลี้ยง (2554) พบว่าพนักงานเก็บขยะส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 76.88) โดยพนักงานส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ที่ 18.5-22.9 (ร้อยละ 46.9) ทั้งนี้กลุ่มพนักงานไรโซเคลซยะอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่มียุมน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี (ร้อยละ 52.6) ซึ่งถือได้ว่าเป็นช่วงวัยที่ร่างกายยังคงมีความแข็งแรงและพร้อมในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไปของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (n=137)

ลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	72	52.6
หญิง	65	47.4
อายุ (ปี)		
≤ 40	39	28.5
> 40	98	71.5
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 47.38 (13.99)		
ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด = 18.00-75.00		
ค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์) = 49.00 (17.50)		
ควอไทล์ที่ 1 - ควอไทล์ที่ 3 = 39.00-56.50		
ค่าดัชนีมวลกาย (kg/m ²)		
<18.5	8	5.8
18.5-22.9	70	51.1
≥ 23	59	43.1
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 22.45 (3.23)		
ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด = 16.02-31.22		
ค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์) = 22.15 (5.25)		
ควอไทล์ที่ 1 - ควอไทล์ที่ 3 = 19.47-24.72		
ระยะเวลาในการทำงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (ปี)		
≤ 5	66	48.2
> 5	71	51.8
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 5.21 (1.84)		
ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด = 1.0-8.0		
ค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์) = 6.0 (3.0)		
ควอไทล์ที่ 1 - ควอไทล์ที่ 3 = 4.00-7.00		
ระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมง/วัน		
≤ 4	93	67.9
> 4	44	32.1
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 4.10 (1.32)		
ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด = 2.0-8.0		
ค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์) = 4.00 (2.0)		
ควอไทล์ที่ 1 - ควอไทล์ที่ 3 = 3.00-5.00		
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	76	55.5
มัธยมต้น	54	39.4
มัธยมปลาย	2	1.5
สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	5	3.6

ตารางที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไปของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (n=137) (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
โรคประจำตัว		
มี	11	8.0
ไม่มี	126	92.0
ปัจจุบันสูบบุหรี่หรือไม่		
สูบ	70	51.1
ไม่สูบ	67	48.9
ท่านต้องยกของน้ำหนักกี่กิโลกรัม		
≤ 4	89	65.0
> 4	48	35.0
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) = 3.88 (0.90)		
ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด = 3.00-5.00		
ค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์) = 4.00 (2.0)		
ควอไทล์ที่ 1 - ควอไทล์ที่ 3 = 3.00-5.00		

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะการทำงานของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า คณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์นั่งทำงานจะนั่งในท่าหนึ่งๆ เป็นเวลานาน (ร้อยละ 51.8) นั่งด้วยท่าที่ต้องยกไหล่ เป็นเวลามากกว่าสองชั่วโมงต่อวัน (ร้อยละ 93.4) นั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย (ร้อยละ 51.1) ลำตัวถูกบิดไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวา (ร้อยละ 51.8)

ตารางที่ 2 ลักษณะการทำงานของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (n=137)

ลักษณะการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
คุณนั่งทำงานในท่าหนึ่ง ๆ เป็นเวลานาน ในการทำงาน		
ใช่	71	51.8
ไม่ใช่	66	48.2
คุณนั่งด้วยท่าที่ต้องยกไหล่ เป็นเวลามากกว่าสองชั่วโมงต่อวัน		
ใช่	128	93.4
ไม่ใช่	9	6.6
คุณนั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย		
ใช่	70	51.1
ไม่ใช่	67	48.9
ลำตัวของคุณถูกบิดไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวา		
ใช่	71	51.8
ไม่ใช่	66	48.2

4.2 ผลการศึกษาความชุกของการปวดคอของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 3 แสดงความชุกของการปวดคอของคณานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในช่วง 7 วัน และช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ความชุกในการปวดคอในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา มาสูงกว่าในช่วง 7 วันที่ผ่านมา โดยในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา มีความชุกของการปวดคอร้อยละ 90.5 ในขณะที่ช่วง 7 วันที่ผ่านมามีความชุกของการปวดคอร้อยละ 89.1 สอดคล้องกับ สุนิสา และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงาน ในกลุ่มแรงงานทำไม้กวาด โดยความชุกของความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อบริเวณคอสูงที่สุดร้อยละ 31.2 โดยเกิดจากการทำงานที่ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายซ้ำๆ

อยู่ในลักษณะเดิมเป็นเวลานานและท่าทางในการทำงาน ซึ่งมีความใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์เพราะส่วนใหญ่ต้องนั่งปฏิบัติงานกับพื้นและเก้าอี้แบบไม่มีพนักพิง โดยจะทำให้ระดับของสถานงานอยู่ในระดับที่ต่ำทำให้คนงานต้องก้มและทำให้เกิดการปวดเมื่อยได้เนื่องจากสถานงานไม่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของอรุณพล แก้วนวล (2560) ที่ทำการศึกษาความชุกของความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานในอาชีพต่างๆ ที่พบว่าการทำงานในสถานงานที่ไม่เหมาะสมจะทำให้คนงานต้องมีท่าทางในการทำงานที่มีความเสี่ยงในการทำให้เกิดอาการเจ็บปวดได้

ตารางที่ 3 ความชุกของการปวดคอของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในช่วง 7 วัน และช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (n=137)

ช่วงเวลา	ความชุกของการปวดบริเวณคอ	
	จำนวน	ร้อยละ
ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา	122	89.1
ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	124	90.5

4.3 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอ ของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4 แสดงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์พบว่าคนงานที่มีอายุมากกว่า 40 ปี จะมีการปวดคอบ่อยเป็น 5.37 เท่าของคนงานที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี (OR=5.37 ; 95%CI: 1.51 to 19.19; p-value = 0.01) กลุ่มคนงานที่มีอายุมากขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออาจมีการเสื่อมลงได้ และงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นงานที่ต้องใช้แรงค่อนข้างมากซึ่งอาจทำให้มีอาการบาดเจ็บได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอายุเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ (Costa & Vieira, 2009; Keown, MChiro & Peter, 2017) อีกทั้งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าคนงานที่มีระยะเวลาในการทำงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์มากกว่า 5 ปี จะมีการปวดคอบ่อยเป็น 4.86 เท่าของคนงานที่ทำงานมาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (OR=4.86; 95%CI: 1.17 to 20.11; p-value = 0.029) สอดคล้องกับงานวิจัยของสุธีรา ใจดี (2558) ที่ทำการศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติทางด้านโครงร่างกล้ามเนื้อ พบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานมากกว่า 5 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดปกติทางด้านโครงร่างกล้ามเนื้อได้ เนื่องจากผู้ที่ต้องทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหลายปี เพราะจะทำให้กล้ามเนื้อถูกใช้งานในการเคลื่อนไหวซ้ำๆ กัน และจะทำให้เกิดอาการปวดตามมาได้ (Burn, 2009) ซึ่งคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องมีการก้มและเงยซ้ำๆ อยู่ตลอดเวลาซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อบริเวณคอมีอาการหดเกร็งอยู่ตลอดเวลา

ในส่วนของการยกวัสดุต่าง ๆ ในขณะที่ปฏิบัติงานพบว่า คนงานที่ต้องยกของน้ำหนักน้อยกว่า 4 กิโลกรัม จะมีการปวดคอบ่อยเป็น 3.52 เท่าของคนงานที่ต้องยกของหนักมากกว่า 4 กิโลกรัม (OR=3.52; 95%CI: 1.06 to 11.62; p-value = 0.039) เพราะว่าการปฏิบัติงานโดยส่วนใหญ่ของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนั่งปฏิบัติงานและวัสดุที่ต้องรีไซเคิลส่วนใหญ่มีน้ำหนักน้อยกว่า 4 กิโลกรัม (น้ำหนักในการยกเคลื่อนย้ายอยู่ระหว่าง 3 ถึง 5 กิโลกรัม) ซึ่งสามารถยกหรือเคลื่อนย้ายได้โดยไม่ต้องลุกจากที่นั่ง โดยใช้เพียงแค่มือและแขนในการเคลื่อนย้าย ซึ่งไม่ต้องใช้กล้ามเนื้อในส่วนอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามการยกในขณะที่นั่งจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางของแขนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำให้เกิดอาการปวดคอได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Ariëns (2000) ที่ทำการศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่ออาการปวดคอโดยพบว่าการออกแรงและการเปลี่ยนแปลงท่าทางบริเวณส่วนแขนเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการปวดคอได้ในส่วนของลักษณะการทำงานของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาพบว่าคนงานที่นั่งท่าหนึ่งๆ เป็นเวลานาน จะมีการปวดคอบ่อยกว่าเป็น 5.02 เท่า ของคนงานที่ไม่ได้นั่งท่าหนึ่งๆ เป็นเวลานาน (OR=5.02; 95%CI: 1.21 to 20.85; p-value = 0.026) เนื่องจากการนั่งทำงานของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นเวลานานทำให้กล้ามเนื้อคอทางด้านหลังที่ช่วยในการพยุงคอทำงานมากขึ้นจนทำให้กล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดอาการล้าได้ โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Ariëns (2001) ที่ทำการศึกษาเรื่องการนั่งในขณะที่ทำงานที่ส่งผลต่ออาการปวดคอ โดยพบว่าผู้ที่มีการนั่งติดต่อกันมากกว่าร้อยละ 95 ของเวลาในการทำงาน มีผลทำให้เกิดอาการปวดคอเพิ่มมากขึ้น โดยเมื่อพิจารณาการนั่งของคนงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าคนงานส่วนใหญ่จำเป็นต้องนั่งปฏิบัติงานตลอดเวลาจึงอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการปวดคอ สำหรับการทำงานในท่าทางที่ผิดสมดุล

ของร่างกาย พบว่าคนงานที่นั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกายจะมีการปวดคอมากกว่าเป็น 4.80 เท่าของคนงานที่ไม่ได้นั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย ($OR=4.80$; 95%CI: 1.15 to 19.98; p -value = 0.031) เนื่องจากการนั่งที่ไม่เหมาะสมหรืออยู่ในท่าเดิมเป็นเวลานาน (Static posture) จะทำให้มีปริมาณเลือดที่เลี้ยงบริเวณกล้ามเนื้อลดลง สูญเสียความยืดหยุ่น ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ และการนั่งของคนงานไรโซเคลซียะอิลิกทรอนิกส์โดยส่วนใหญ่จะเป็นการนั่งที่ผิดสมดุลของร่างกายโดยลำตัวของคนงานจะต้องก้มไปด้านหน้าอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับการศึกษาของชาวพรพรรณจันทร์ประสิทธิ์ (2563) ที่พบว่าคนงานที่นั่งโดยต้องก้มหรือโค้งตัวไปด้านหน้าด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสมมีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการผิดปกติของกล้ามเนื้อได้ และการศึกษาของ Yue และคณะ (2012) ที่พบว่า อาการปวดคอ ไหล่และหลังส่วนล่างเกิดจากการทำงานที่ต้องก้ม หรือนั่งเป็นเวลานานกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน จากการศึกษาคนงานไรโซเคลซียะอิลิกทรอนิกส์ ที่มีการบิดลำตัวไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวาทะขณะปฏิบัติงาน โดยจะมีการปวดคอมากกว่าเป็น 5.02 เท่า ของคนงานที่ไม่ต้องบิดลำตัวไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวาทะขณะปฏิบัติงาน ($OR=5.02$; 95%CI: 1.21 to 20.85; p -value = 0.026) สอดคล้องกับการศึกษาของ Ariens (2000) ที่พบว่า การบิดหรือก้มลำตัวเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดอาการปวดคอได้ ซึ่งการทำงานของคนงานไรโซเคลซียะอิลิกทรอนิกส์ต้องมีการหมุนตัวหรือบิดลำตัวขณะปฏิบัติงานอยู่บ่อยครั้ง เนื่องจากในการทำงานหลังย้อยขึ้นส่วนต่างๆ ของขยับเขยื้อน จำเป็นที่จะต้องแยกชิ้นส่วนของขยับเขยื้อนในแต่ละประเภท และจัดเก็บโดยแยกออกจากกัน เพราะขยับในแต่ละประเภทจะมีราคาขายที่แตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุที่คนงานต้องบิดลำตัวตลอดเพื่อหันไปหาพื้นที่จัดเก็บขยับในแต่ละชนิดซึ่งเป็นอีกหนึ่งสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้เกิดอาการปวดบริเวณคอได้

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคนงานไรโซเคลซียะอิลิกทรอนิกส์ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ($n=137$)

ตัวแปร	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	p-value
อายุ (ปี)			
≤ 40	Reference		
> 40	4.80 (1.46-15.76)	5.37 (1.51-19.19)	0.010*
ระยะเวลาในการทำงานไรโซเคลซียะอิลิกทรอนิกส์ (ปี)			
≤ 5	Reference		
> 5	4.05 (1.06-15.42)	4.86 (1.17-20.11)	0.029*
ท่านต้องยกของน้ำหนักกี่กิโลกรัม			
≤ 4	3.36 (1.03-10.93)	3.52 (1.06-11.62)	0.039*
> 4	Reference		
คุณนั่งทำงานในท่าหนึ่ง ๆ เป็นเวลานาน ในการทำงาน			
ใช่	4.05 (1.06-15.42)	5.02 (1.21-20.85)	0.026*
ไม่ใช่	Reference		
คุณนั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย			
ใช่	3.92 (1.03-14.93)	4.80 (1.15-19.98)	0.031*
ไม่ใช่	Reference		
ลำตัวของคุณถูกบิดไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวา			
ใช่	4.05 (1.06-15.42)	5.02 (1.21-20.85)	0.026*
ไม่ใช่	Reference		

*Significance at p -value <0.05 โดยควบคุมปัจจัยกวน ประกอบด้วย เพศ ค่าดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว เพื่อนำเสนอค่า Adjusted OR (95%CI)

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าความชุกของอาการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับร้อยละ 90.5 ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คณงานที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ปวดคอเป็น 5.37 เท่า ระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 5 ปี ปวดคอเป็น 4.86 เท่า ต้องยกน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 กิโลกรัม ปวดคอเป็น 3.52 เท่า นั่งท่าหนึ่งๆ เป็นเวลานาน ปวดคอเป็น 5.02 เท่า นั่งด้วยท่าทางที่ผิดสมดุลของร่างกาย ปวดคอเป็น 4.80 เท่า และลำตัวถูกบิดไปทางด้านซ้าย และ/หรือ ขวา ปวดคอเป็น 5.02 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$)

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงสถานงานของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นการวางแผน แก้ไข และป้องกัน ในปรับปรุงท่าทางในการทำงาน รวมถึงการจัดสถานที่เหมาะสมเพื่อการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ รวมถึงจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาในรูปแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) ในกลุ่มคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปวดคอของคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในระยะสั้นเท่านั้น จึงเป็นการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านลักษณะงาน โดยอาจทำให้ไม่พบปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์อาการปวดคอของคณงาน โดยในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการพิจารณาปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่ออาการปวดคอของคณงาน เช่น ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา ทัศนคติและพฤติกรรม รวมไปถึงปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อวิเคราะห์หาโอกาสในการเกิดอาการปวดคอของคณงานนอกจากนี้ควรมีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อให้ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 มีความเชื่อถือมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในบางส่วนของผลการศึกษาพบว่ามีค่าความแปรปรวนที่ค่อนข้างมาก และควรทำการศึกษาระยะยาว (longitudinal study) เพื่อที่จะได้ข้อมูลในส่วนดังกล่าวมาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและป้องกันการเกิดปัญหาในระยะยาวของผู้ปฏิบัติงานต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยความสะดวกของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเป่าพัฒนา ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ ที่อนุญาตให้รวบรวมข้อมูลการวิจัย และคณะอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ตำบลแดงใหญ่ ที่ช่วยเหลือในการประสานงานติดต่อกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย ขอขอบคุณคณงานคณงานรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลบ้านเป่าพัฒนา ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ ที่มีส่วนร่วมให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยและทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

- ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์, วรันธรณ์ จรุงโรจน์สกุล, ธาณี แก้วธรรมานุกุล, รุจาธร อินทรตุล. (2563). ปัจจัยด้านการยศาสตร์และความชุกของอาการผิดปกติระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในแรงงานนอกระบบตัดเย็บผ้า. *Nursing Journal*, 47(2), 65-74.
- สายใจ วิทยานูมาส. (2560). รายงานที่ตีอาร์ไอ (ฉบับที่ 133 ตุลาคม 2560). กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ).
- สุธีรา ใจดี. (2558). ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มพนักงานทำความสะอาดของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุนิสา ชายเกลี้ยง, ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ. (2012). การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงานโดยมาตรฐาน RULA ในกลุ่มแรงงานทำไม้กวาดธรรมชาติ. *Srinagarind Med J*, 26(1), 35-40.
- สุนิสา ชายเกลี้ยง, พิรพงษ์ จันทราเทพ, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, รุ่งทิพย์ พันธุมธากุล. (2011). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ของการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานเก็บ ขนขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดหนองบัวลำภู. *J Med Tech Phy Ther*, 24(1), 97-109.

- สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *หุ่นดี สุขภาพดี ง่ายๆ แค่ใช้ 4 พฤติกรรม*. เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กันยายน 2563 จาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th/>
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ.(2559). *การคัดกรองความเสี่ยงจากการทำงานของผู้ประกอบอาชีพเก็บ คัดแยก และรีไซเคิลขยะ ปีงบประมาณ 2559*. เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2563 จาก <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/488>.
- อรธพล แก้วนวล, บรรพต โลหะพุนตระกูล, กลางเดือน โพชนา. (2560). ความชุกของความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานในอาชีพต่างๆ. *The Public Health Journal of Burapha University*, 12(2), 55-63.
- Araújo, N.C.K., Sato, T.O. (2018). A Descriptive Study of Work Ability and Health Problems Among Brazilian Recyclable Waste Pickers, *J Community Health*, 43, 366–371.
- Ariens, G.A.M., Bongers, P.M., Douwe, M., Miedema, M.C., Hoogendoorn, W.E., Wal, G., Bouter, L.M., Mechelen, W. (2001). Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study, *Occup Environ Med*, 58, 200-207.
- Ariens, G.A.M., Mechelen, W., Bongers, P.M., Bouter, L.M., Wal, G. (2000). Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health*, 26(1), 7-19.
- Brun, E. (2009). *The occupational safety and health of cleaning workers*. European Agency for Safety and Health at Work . Spain : European Agency for Safety and Health at Work.
- Cochran, W.G. (1977) . *Sampling Techniques*. 3d ed. New York : John Wiley and Sons Inc.
- Costa, B.R., Vieira, E.R . (2010). Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53, 285-323.
- ElWafa, H.S.A. Bestar, S.F.E., Gilany, A.H.E., Awad, E.E.S. (2012). Musculoskeletal disorders among municipal solid waste collectors in Mansoura, Egypt: a cross-sectional study. *BMJ open access medical research*, 2, 1338.
- Keown, G.A., MChiro, A.T, Peter, A.T. (2017). Workplace Factors Associated With Neck Pain Experienced by Computer Users: Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(6), 509-529.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- Meksawi, S., Tangtrakulwanich, B., Chongsuvivatwong, V. (2012). Musculoskeletal problems and ergonomic risk assessment in rubber tappers: A community-based study in southern Thailand. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42, 129-135.
- Reddy, EM., Yasobant, Sandul. (2016). Musculoskeletal disorders among municipal solid waste workers in India: A cross-sectional risk assessment. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4, 519-524.
- Yue, P., Liu, F., Li, Lip. (2012). Neck/shoulder pain and low back pain among school teachers in China, prevalence and risk factors. *BMC Public Health*, 12, 789.

ผลของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในคนไทย

Effects of acupressure point on the arm with anatomy location in Thai people

บุญยารัช ชาลีผาย* จุฑารัตน์ เสรีวัตร และ กิตติ ลิ้นสยาม

Boonyarat Chaleephay*, Chutrarat Saereewat, and Kitti Leesiam

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี

School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open university, Nonthaburi

*Corresponding author, E-mail: chaleephay453@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของการวัดระยะห่างและสิ่งทีพบของการนวดกดจุดสัญญาณ (Acupressure (AP)) บนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและแขนขวา ในเพศหญิงและเพศชาย และ 2) ศึกษาผลของการเปรียบเทียบกดจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและแขนขวา ในเพศหญิงและเพศชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาจารย์ใหญ่คนไทย จำนวน 50 ร่าง และอาสาสมัครคนไทย จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลของการวัดระยะห่าง (Cm) จุดสัญญาณ (Acupressure) 1-5 แขนด้านใน ในเพศชายและเพศหญิง พบว่า จุดสัญญาณ AP1 5.30, 4.44 AP2 16.75, 15.26 AP3 4.64, 3.97 AP4 11.05, 10.26 AP5 12.75, 11.28 และจุดสัญญาณ (Acupressure) 1-5 แขนด้านนอก ในเพศชายและเพศหญิง พบว่า AP1 9.19, 8.00 AP2 1.35, 1.21 AP3 2.62, 2.26 AP4 2.58, 2.21 AP5 11.50, 10.55 เปรียบเทียบกันแล้วส่วนใหญ่มีระยะห่างใกล้เคียงกันทั้ง 2 ข้าง และสิ่งทีพบจุดสัญญาณแขนด้านในและแขนด้านนอก แขนซ้ายและแขนขวา ในเพศหญิงและเพศชาย พบกล้ามเนื้อเกือบทุกจุดสัญญาณ รองลงมาพบเส้นประสาท และหลอดเลือดตามลำดับ และ 2) ผลการเปรียบเทียบกดจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและแขนขวา ในเพศหญิงและเพศชาย จุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านใน พบว่าทั้ง 2 เพศในจุดที่ 1 มีความรู้สึกร้อนเลียบบกระดุกและเยื่อหุ้มแขนด้านใน จุดที่ 2 มีความรู้สึกร้อนลงแขนด้านในตลอดแขนถึงปลายนิ้วมือ จุดที่ 3 มีความรู้สึกร้อนเข้าหัวกระดุกข้อศอก จุดที่ 4 มีความรู้สึกร้อนลงไปข้อมือ จุดที่ 5 มีความรู้สึกร้อนลงไปข้อมือออกปลายนิ้วมือทั้งหมด และจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านนอกพบว่าในจุดที่ 1 มีความรู้สึกร้อนไปทั่วแขนด้านนอกถึงปลายนิ้วมือ จุดที่ 2 มีความรู้สึกร้อนเลียบบกระดุกแขนด้านนอก จุดที่ 3 มีความรู้สึกร้อนเข้าหัวกระดุกข้อศอก จุดที่ 4 มีความรู้สึกร้อนเข้าข้อศอกออกฝ่ามือและนิ้วมือ จุดที่ 5 มีความรู้สึกร้อนเข้าข้อมือออกหลังมือ ผลการเปรียบเทียบผลการกดจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนซ้ายและแขนขวาในเพศหญิงและเพศชาย มีความรู้สึกไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาดังกล่าวได้ความแม่นยำในการกดจุดในคนมากขึ้นและได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนวดกดจุดบนแขน

คำสำคัญ: การนวดกดจุดสัญญาณ แขนด้านใน แขนด้านนอก นวดแผนไทย

Abstract

The quasi experimental research aimed 1) to study the length and relationship of acupressure points on the anatomical positions of cadavers between left and right arm sides, in female and male; 2) to study the comparison results of acupressure points between the left and right arms of volunteers, in female and male. Purposive sampling of 50 Thai cadavers and 50 volunteers was conducted in the study. The results were 1) Acupressure 1-5 point on the anterior side of arms in male and female (Cm): AP1 5.30, 4.44 AP2 16.75, 15.26 AP3 4.64, 3.97 AP4 11.05, 10.26 AP5 12.75, and 11.28, respectively; and Acupressure 1-5 point on the posterior side of arms in male and female (Cm): AP1 9.19, 8.00 AP2 1.35, 1.21 AP3 2.62, 2.26 AP4 2.58, 2.21 AP5 11.50, and 10.55, respectively. The lengths were similar in both sides and sexes. The muscles were mostly found on every acupressure point, followed by nerves and blood vessels, respectively. Moreover, the comparison of acupressure points on the volunteer's arms were similar in both sides and sexes. The acupressure points 1-5 on the anterior side of arms were that AP 1 with the sensation on the anterior surface of arm going through the forearms and the main nerve; AP 2 with the sensation on anterior surface of arms down to the fingers; AP 3 with the sensation on elbow joints; AP 4 with the sensation on wrists; and AP 5 with the sensation on wrists and fingers. The acupressure points 1-5 on the posterior surface of arms were that AP 1 with the sensation on posterior surface of arms going

through the forearms to fingers; AP 2 with the sensation on posterior surface of arms to forearms; AP 3 with the sensation on elbow joints; AP 4 with the sensation on elbow joints, palms and wrists; and AP 5 with the sensation on wrists and back of the hands.

Keywords: Acupressure point, Anterior side of arm, Posterior side of arm, Thai massage

1. บทนำ

ปัจจุบันอาการปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง (myofascial trigger points (MTrPs) เป็นปัญหาสุขภาพที่พบบ่อย พบบ่อยสุดในกลุ่มวัยทำงานช่วงอายุ 31–50 ปี พบในผู้หญิง มากกว่า ผู้ชาย (เนื่องจากค่าแรงกดให้เกิดอาการปวด หรือ Pressure Pain Thresholds (PPTs) (Lavelle et al., 2007) ของผู้หญิง น้อยกว่า ผู้ชาย) พบว่า 30% ในเวชปฏิบัติทั่วไปของผู้ป่วยที่มีอาการปวดจะมี MPS ร่วมด้วยพบว่ากลุ่มอาชีพที่ใช้งานกล้ามเนื้ออย่างหนักมีโอกาสดเกิด TrP น้อยกว่ากลุ่มอาชีพที่ทำงานเบาแต่นาน (เนื่องจากการงานในสมัยนี้ใช้ร่างกายส่วนเดิมๆ เป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิด Cumulative Trauma Disorders ทำให้กล้ามเนื้อมีอุบัติการณ์ TrP สูง) เป็นปัญหาหลักของสุขภาพ แขน ขา เป็นอวัยวะในร่างกายส่วนที่มีความสำคัญอย่างมากในการดำรงชีวิต การทำงานต่างๆ ต้องอาศัยแขน ขา ใช้ในการเคลื่อนไหวประกอบการทำงานต่างๆ ทั้งสิ้น แขนเป็นบริเวณที่มีเส้นเลือดและปมประสาทอยู่มากมาย

การนวดจุดสัญญาณหรือกดจุด (Acupressure point) แบบราชสำนัก (ปริญญ์ ชูบัว และคณะ, 2017) การนวดหรือกดจะต้องกดอย่างระมัดระวัง ก่อนนวดหรือกดจะต้องมีความรู้ ความชำนาญ และความแม่นยำในตำแหน่งที่กด จะต้องศึกษาให้ละเอียดก่อนว่า จุดเส้นเอ็น เส้นประสาท เส้นเลือดสำหรับอยู่ตำแหน่งไหนฉะนั้นการนวด ผู้นวดควรจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ และแม่นยำของตำแหน่งการนวดกดจุดกับกายวิภาคศาสตร์เป็นอย่างดี เพื่อบำบัดรักษาได้ถูกต้อง ปลอดภัยและเกิดผลดีต่อผู้ป่วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งความสำคัญกับผู้นวดเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีการศึกษาเรื่องผลของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในคนไทยของแขนซ้ายและแขนขวา ทั้งเพศชายและเพศหญิง เพื่อความแม่นยำในการกดจุดในคนมากขึ้นและเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนวดกดจุดบนแขนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและนวดได้อย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนและต่อยอดเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการนวดไทย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาผลของการวัดระยะห่างและสิ่งกีดขวางของการกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย

2.2 เพื่อศึกษาผลของการเปรียบเทียบกดจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนในอาจารย์ใหญ่

1) เครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการ

2) แบบเก็บข้อมูลการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนในอาจารย์ใหญ่

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนในอาสาสมัคร

1) เครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการ สำหรับการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนในอาสาสมัคร

2) แบบสอบถามการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนของอาสาสมัครคนไทย

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาจารย์ใหญ่คนไทย จำนวน 50 ร่าง และอาสาสมัครคนไทย จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS ในการการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ใหญ่

ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ใหญ่ที่ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเก็บข้อมูลของอาจารย์ใหญ่ ได้แก่ ลำดับเบอร์อาจารย์ใหญ่ เพศ อายุ แขนข้างขวา ข้างซ้าย ตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านใน และตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านนอก โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์แผนไทยระบุตำแหน่งการนวดกดจุดบนแขน และมีตำแหน่งบนร่างกาย (body landmarks) จากกายวิภาคระดับพื้นผิว (surface anatomy) ทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลระบุข้อมูลที่พบตามตำแหน่งที่ระบุของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนในแต่ละตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านใน และตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านนอก

3.2.2 เก็บข้อมูลของกลุ่มประชากรในอาสาสมัครคนไทย

ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจกลุ่มอาสาสมัครคนไทย ที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยได้การรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อเก็บข้อมูลของกลุ่มอาสาสมัครคนไทย ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ แขนข้างขวา ข้างซ้าย ตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านใน และตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 ของแขนด้านนอก โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์แผนไทยระบุตำแหน่งการนวดกดจุดบนแขน และมี body landmarks จาก surface anatomy ทำการกดจุดสัญญาณ

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง ผลของการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในคนไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาผลของการวัดระยะห่างและสิ่งกีดขวางของการกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย เพื่อศึกษาผลของการเปรียบเทียบกดจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลของการเปรียบเทียบระยะห่างและสิ่งกีดขวางของการกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย

ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ใหญ่ จำนวน 50 ร่าง เป็นเพศชาย จำนวน 28 ร่าง (ร้อยละ 56.00) เป็นเพศหญิง จำนวน 19 ร่าง (ร้อยละ 39.00) และไม่ระบุเพศ จำนวน 3 ร่าง (ร้อยละ 6.00) อาจารย์ใหญ่อายุ 61-80 ปีขึ้นไปจำนวนมากที่สุด จำนวน 22 ร่าง (ร้อยละ 44.00) รองลงมาอายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 9 ร่าง (ร้อยละ 18.00) อายุระหว่าง 81-90 ปี จำนวน 7 ร่าง (ร้อยละ 14) สำหรับการกดจุดสัญญาณบนแขนใช้แขนข้างขวา จำนวน 26 คน (ร้อยละ 52.00) และข้างซ้าย จำนวน 24 คน (ร้อยละ 48.00)

หมายเหตุ อาจารย์ใหญ่ เพศที่ไม่ได้ระบุเนื่องจากข้อมูลของอาจารย์ใหญ่หลุดหายไปขณะที่เก็บข้อมูลจึงไม่สามารถระบุเพศได้ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์ข้อมูล และแขนของร่างอาจารย์ใหญ่มีจำกัดจึงมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลแขนข้างขวามากกว่า

4.2 ผลของระยะห่างของการกดจุดสัญญาณ 1-5 บนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทย

4.2.1 ผลค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการวัดระยะห่างของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในของอาจารย์ใหญ่ เพศชาย 28 ร่าง และเพศหญิง 19 ร่าง พบดังนี้

1) ตำแหน่ง AP1-CP(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 1 แขนด้านใน เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 5.30 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 4.44 ซม.

2) ตำแหน่ง AP2-CP(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 2 แขนด้านใน เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 16.75 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 15.26 ซม.

3) ตำแหน่ง AP3-ME(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ medial epicondyle (ME) ถึงจุดสัญญาณ 3 แขนด้านใน เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 4.64 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 3.97 ซม.

4) ตำแหน่ง AP4-CF(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งแอ่งข้อศอก cubital fossa (CF) ถึงจุดสัญญาณ 4 แขนด้านใน เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 11.05 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 10.26 ซม.

5) ตำแหน่ง AP5-PC(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ Hamate (H) ของกระดูกข้อมือ ถึงกึ่งกลางตรงสรีรยข้อมือบริเวณ proximal carpal crease (PC) ถึงจุดสัญญาณ 5 แขนด้านใน เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 12.75 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 11.28 ซม.

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดระยะของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในของอาจารย์ใหญ่ เพศชาย 28 ร่าง ระหว่างแขนด้านซ้าย 12 แขน แขนด้านขวา 16 แขน ไม่มีความแตกต่างกันและเพศหญิง 19 ร่าง ระหว่างแขนด้านซ้าย 10 แขน แขนด้านขวา 9 แขน ไม่มีความแตกต่างกัน

4.2.2 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดระยะของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านนอกของอาจารย์ใหญ่ ในเพศชาย 28 ร่าง และเพศหญิง 19 ร่าง พบดังนี้

1) ตำแหน่ง AP1-SS(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกสะบัก spine of scapula (SS) ถึงจุดสัญญาณ 1 แขนด้านนอก เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 9.19 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 8.00 ซม.

2) ตำแหน่ง AP2-SS(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งของปุ่มกระดูกสะบัก spine of scapula (SS) ถึงจุดสัญญาณ 2 แขนด้านนอก เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 19.28 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 17.50 ซม.

3) ตำแหน่ง AP3-LE(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ lateral epicondyle (LE) ถึงจุดสัญญาณ 3 แขนด้านนอก เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 2.62 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 2.26 ซม.

4) ตำแหน่ง AP4-ME(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ medial epicondyle (ME) ถึงจุดสัญญาณ 4 แขนด้านนอก เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 2.58 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 2.21 ซม.

5) ตำแหน่ง AP5-ME(cm.) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ medial epicondyle (ME) ถึงจุดสัญญาณ 5 แขนด้านนอก เพศชาย ระยะห่างเฉลี่ย 11.50 ซม. และเพศหญิง ระยะห่างเฉลี่ย 10.55 ซม.

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดระยะของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านนอกของอาจารย์ใหญ่ เพศชาย 28 ร่าง แขนด้านซ้าย 12 แขน แขนด้านขวา 16 แขน ไม่มีความแตกต่างกันและเพศหญิง 19 ร่าง แขนด้านซ้าย 10 แขน แขนด้านขวา 9 แขน ไม่มีความแตกต่างกัน

4.3 ผลของสิ่งที่ตรวจพบของการกดจุดสัญญาณ 1-5 บนแขนกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทย

4.3.1 สิ่งทีพบบนตำแหน่งของจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในของอาจารย์ใหญ่ มีดังนี้

1) จุดสัญญาณ 1 (AP1) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 1 แขนด้านใน พบกระดูก Humerus กล้ามเนื้อ Coracobrachialis หลอดเลือด brachial artery เส้นประสาท Median nerve, Musculocutaneous nerve

2) จุดสัญญาณ 2 (AP2) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 2 แขนด้านใน พบกระดูก Humerus กล้ามเนื้อ medial bicipital furrow และ Biceps brachii หลอดเลือด brachial artery เส้นประสาท Median nerve, Musculocutaneous nerve และ Ulnar nerve

3) จุดสัญญาณ 3 (AP3) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ medial epicondyle (ME) ถึงจุดสัญญาณ 3 แขนด้านใน พบกระดูก Elbow joint, Radius และ Ulna bone กล้ามเนื้อ Tendon of Biceps brachii หลอดเลือด brachial artery เส้นประสาท Median nerve

4) จุดสัญญาณ 4 (AP4) วัดระยะจากตำแหน่งแอ่งพับข้อศอก cubital fossa (CF) ถึง จุดสัญญาณ 4 แขนด้านใน พบระหว่าง Radius กับ Ulna bone กล้ามเนื้อ Flexor carpi ulnaris, Flexor carpi radialis, Flexor digitorum Superficialis, Flexor digitorum profundus, Flexor pollicis Longus หลอดเลือด Interosseous Artery เส้นประสาท Median nerve

5) จุดสัญญาณ 5 (AP5) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ Hamate (H) ของกระดูกข้อมือ ถึงกึ่งกลางตรงสรีรยข้อมือบริเวณ proximal carpal crease (PC) คือ จุดสัญญาณ 5 แขนด้านใน พบระหว่าง Radius กับ Ulna bone กล้ามเนื้อ Flexor retinaculum, carpal tunnel, Flexor digitorum Superficialis, Flexor digitorum profundus, Flexor carpi radialis และ Flexor pollicis Longus หลอดเลือด Interosseous Artery เส้นประสาท Median nerve

4.3.2 สิ่งที่พบบนตำแหน่งของจุดสัญญาณแนวด้านนอกของอาจารย์ใหญ่ มีดังนี้

1) จุดสัญญาณ 1 (AP1) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 1 แนวด้านนอก พบกระดูก Lateral border of Scapular bone กล้ามเนื้อ Teres major muscle หลอดเลือด Posterior humeral circumflex artery เส้นประสาท Axillary nerve

2) จุดสัญญาณ 2 (AP2) วัดระยะจากตำแหน่งจุดกึ่งกลางของปุ่มกระดูกของ coracoids process of scapula (CP) ถึงจุดสัญญาณ 2 แนวด้านนอก พบกระดูก Humerus bone กล้ามเนื้อ Triceps brachii muscle หลอดเลือด Profunda brachii artery เส้นประสาท Radial nerve

3) จุดสัญญาณ 3 (AP3) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ medial epicondyle (ME) ถึงจุดสัญญาณ 3 แนวด้านนอก พบกระดูก Lateral epicondyle of Humerus กล้ามเนื้อ Brachioradialis muscle หลอดเลือด recurrent Interosseous artery เส้นประสาท Lateral cutaneous ของ arm ของ Musculocutaneous nerve

4) จุดสัญญาณ 4 (AP4) วัดระยะจากตำแหน่งแอ่งพับข้อศอก cubital fossa (CF) ถึง จุดสัญญาณ 4 แนวด้านนอก พบกระดูก Medial epicondyle of Humerus กล้ามเนื้อ Pronator teres muscle หลอดเลือด Anterior Ulnar recurrent artery เส้นประสาท Ulna nerve และ Medial nerve

5) จุดสัญญาณ 5 (AP5) วัดระยะจากตำแหน่งปุ่มกระดูกของ Hamate (H) ของกระดูกข้อมือ ถึงกึ่งกลางตรงสร้อยข้อมือบริเวณ proximal carpal crease (PC) คือ จุดสัญญาณ 5 แนวด้านนอก พบกระดูก ผิวด้านข้างของ Radius และผิวด้านหลังของ Ulna กล้ามเนื้อ Extensor Carpi radialis Longus, Extensor Carpi radialis Brevis, Extensor carpi ulnaris, Extensor digiti minimi, Extensor digitorum หลอดเลือด Posterior Interosseous artery เส้นประสาท Posterior Interosseous nerve

ผลการกดจุดสัญญาณ 1-5 ค่าความถี่ และร้อยละของผลการกดจุดสัญญาณ 1-5 แนวด้านในและแนวด้านนอก ของอาสาสมัครจำนวน 50 คน ในเพศชาย 25 คน แขนซ้ายและแขนขวา และหญิง 25 คน แขนซ้ายและแขนขวาพบว่า ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

5.1 ผลของการวัดระยะห่างและสิ่งทีพบของการกดจุดสัญญาณบนแนวกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย

ผลการวัดระยะห่างของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แนวด้านในของอาจารย์ใหญ่ ในเพศหญิง จำนวน 19 ร่าง เพศชาย 28 ร่าง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วส่วนใหญ่แนวด้านในระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ระยะห่างใกล้เคียงกันทั้ง 2 ข้าง ส่วนการวัดระยะห่างของตำแหน่งการกดจุดสัญญาณ 1-5 แนวด้านนอก ข้างซ้ายและข้างขวา ระยะห่างใกล้เคียงกันทั้ง 2 ข้างทุกจุดสัญญาณ

สิ่งที่พบบนตำแหน่งของจุดสัญญาณของอาจารย์ใหญ่ จำนวน 50 ร่าง จุดสัญญาณ 1-5 แนวด้านในของอาจารย์ใหญ่ สิ่งทีพบคือค่อนข้างพบเหมือนกันทั้งคู่คือพบกล้ามเนื้อ เส้นประสาทและหลอดเลือด สอดคล้องกับบรรณคดี จันทะวังและคณะ (2560) ตำแหน่งทางกายวิภาคกับแนวเส้นพื้นฐานและจุดสัญญาณของการนวดไทยในรายคับน ผลการศึกษาพบว่า จุดที่เปิดประตูตามวิธีการนวดไทย ตรงกับตำแหน่งของหลอดเลือดแดงใหญ่ (brachial artery) ซึ่งอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อต้นแขน และตรงกับเส้นประสาทจาก brachial plexus ซึ่งทอดผ่านไปยังแขนท่อนล่าง แนวเส้นพื้นฐานนี้อยู่ใกล้เคียง หรืออยู่บนตำแหน่งตามยาวของมัดกล้ามเนื้อ

ผลการกดจุดสัญญาณบนแนวกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่คนไทยระหว่างเพศหญิงและเพศชาย ค่อนข้างกดพบจุดสัญญาณบนแนวกับตำแหน่งคล้ายกัน โดยส่วนใหญ่เมื่อกดแล้วพบกล้ามเนื้อเกือบทุกจุดสัญญาณ รองลงมาพบเส้นประสาท แต่หลอดเลือดจะกดพบน้อยสอดคล้องกับผลการศึกษาของ บุญญารักษ์ ชาลีผาย ที่ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ของการกดจุดแขนของการแพทย์แผนไทยประยุกต์กับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า จุดที่ 1 ตรงตำแหน่งเส้นเอ็นของโคลาโค เบรเซียลลิส จุดที่ 2 ตรงกับตำแหน่งของหลอดเลือดแดงเบรเซียล ส่วนที่ทอดลงมาตรงกึ่งกลางของกระดูก

อิฐเมอรัสในร่องมีเดียล ใบซิปตอล เฟอโล จุดที่ 3 ตรงตำแหน่งหลอดเลือดแดงเบรเซียลบริเวณแอ่งข้อพับศอก จุดที่ 4 ตรงกับกล้ามเนื้อเพกเซอร์ คาร์ปาย เรเดียลิสที่จะกลายเป็นเส้นเอ็น ขึ้นกลางตรงกับกล้ามเนื้อเพกเซอร์ ดิจิโตรม ซุปเปอร์ฟิเซียลจะกลายเป็นเส้นเอ็น และเส้นประสาทมีเดียล ส่วนชั้นลึกสุดตรงกับกล้ามเนื้อเพกเซอร์ โพลีซิส ลองกัสจะกลายเป็นเส้นเอ็น และกล้ามเนื้อเพกเซอร์ ดิจิโตรม โปรฟัลดัส จุดที่ 5 ตรงกับเส้นเอ็นของปาร์มาริสลองกัส เส้นประสาทมีเดียล เส้นเลือดเรเดียลและอานา

5.2 ผลของการเปรียบเทียบจุดสัญญาณบนแขนกับอาสาสมัครคนไทยระหว่างแขนข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย

ผลของการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในของอาสาสมัคร ข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ บุญยรัช ชาลีฉาย ที่ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ของการกดจุดแขนของการแพทย์แผนไทยประยุกต์กับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ที่ระบุว่า ความรู้สึกของผู้ถูกกดแขนด้านใน จุดสัญญาณ 1 รู้สึกร้อนเรียบกระดูกแขนด้านใน จุดสัญญาณ 2 แขนด้านใน คือ รู้สึกร้อนลงแขนทั่วไป จุดสัญญาณ 3 รู้สึกร้อนเข้าหัวต่อกระดูกข้อศอก จุดสัญญาณ 4 รู้สึกร้อนไปข้อมือ จุดสัญญาณ 5 รู้สึกร้อนเข้าข้อมือออกนิ้วมือ

ผลของการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในของอาสาสมัคร ข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย พบว่า 1) จุดสัญญาณ 1 แขนด้านใน ความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเรียบกระดูกและเยื่อหุ้มแขนด้านใน* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนข้อศอก ข้อมือ ฝ่ามือและนิ้วมือเพิ่มเติมจากทฤษฎี 2) จุดสัญญาณ 2 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกเหมือนกัน คือ รู้สึกร้อนลงแขนด้านในตลอดแขนถึงปลายนิ้วมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนข้อศอก ข้อมือ ฝ่ามือและนิ้วมือเพิ่มเติม 3) จุดสัญญาณ 3 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเข้าหัวกระดูกข้อศอก* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อน ฝ่ามือและนิ้วมือเพิ่มเติม 4) จุดสัญญาณ 4 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนลงไปข้อมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อน ฝ่ามือและนิ้วมือเพิ่มเติม 5) จุดสัญญาณ 5 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนลงไปข้อมือออกปลายนิ้วมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อน ฝ่ามือและนิ้วมือ เพิ่มเติม (*มีความสอดคล้องตามทฤษฎีการนวดจุดสัญญาณแบบราชสำนัก ตำราหัตถเวชกรรมแผนไทย มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนไทยเดิมฯ โรงเรียนอายุรเวท(2548) และตำราหัตถเวชกรรมแผนไทย (การนวดไทยแบบราชสำนัก) ตอนที่ 2 การนวดจุดสัญญาณ โรงเรียนอายุรเวทธำรง สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล (2557))

ผลของการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านนอกของอาสาสมัคร ข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิงและเพศชาย พบว่า 1) จุดสัญญาณ 1 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนไปทั่วแขนด้านนอกถึงปลายนิ้วมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อน ข้อศอก หลังมือและนิ้วมือเพิ่มเติมจากทฤษฎี 2) จุดสัญญาณ 2 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเรียบกระดูกแขนด้านนอก* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนข้อมือและนิ้วมือเพิ่มเติม 3) จุดสัญญาณ 3 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเข้าหัวกระดูกข้อศอก* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนข้อมือ หลังมือและนิ้วมือเพิ่มเติม 4) จุดสัญญาณ 4 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเข้าข้อศอกออกฝ่ามือและนิ้วมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนข้อศอกและนิ้วมือเพิ่มเติม 5) จุดสัญญาณ 5 พบว่าทั้ง 2 เพศมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน คือ รู้สึกร้อนเข้าข้อมือออกหลังมือ* และจากการทดลองนี้พบว่ามีความรู้ร้อนฝ่ามือและนิ้วมือเพิ่มเติม (*มีความสอดคล้องตามทฤษฎีการนวดจุดสัญญาณแบบราชสำนัก ตำราหัตถเวชกรรมแผนไทย มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนไทยเดิมฯ โรงเรียนอายุรเวท (2548) และตำราหัตถเวชกรรมแผนไทย (การนวดไทยแบบราชสำนัก) ตอนที่ 2 การนวดจุดสัญญาณ โรงเรียนอายุรเวทธำรง สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล (2557))

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลของการกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านในและแขนด้านนอกทั้งในอาจารย์ใหญ่และกดจุดสัญญาณทดลองกับอาสาสมัครทั้งหมด จำนวน 50 ราย ได้นำผลที่ได้จากการวัดระยะห่างและสิ่งที่ตรวจพบจากอาจารย์ใหญ่แล้วนำไปกดจุดสัญญาณ 1-5 แขนด้านนอกและแขนด้านในกับกลุ่มอาสาสมัครเพื่อยืนยันผลของตำแหน่งที่กดสัมพันธ์กัน และตรงตามทฤษฎี และพบว่ามีความรู้สึกอื่นๆ เพิ่มขึ้นนอกจากตำรา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาการนวดกดจุดสัญญาณในทุกส่วนของร่างกาย
- 2) ควรศึกษาการนวดกดจุดสัญญาณบนแขนกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ในอาจารย์ใหญ่ และอาสาสมัคร ให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กับทฤษฎีเส้นประธานสิบ
- 3) ควรเก็บแขนจากอาจารย์ใหญ่ ในร่างเดียวกันเพื่อจะได้เปรียบเทียบระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนการวิจัยประเภททุนอุดหนุนการวิจัยการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะผู้บริหาร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา และบุคลากรสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน พร้อมกันนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์แผนไทย และประธานและกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพที่ให้การสนับสนุนด้วยดีเสมอมาและขอขอบคุณกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน

7. เลขที่จริยธรรม

อาสาสมัคร ออกโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ IRB-SHS 2018/1004/43

อาจารย์ใหญ่ ออกโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ SIRB Protocol No: 111/2561

8. เอกสารอ้างอิง

- กชกร สุขจันทร์ อินทภูจิตร. (2554). *ประสิทธิภาพการนวดไทยรักษาอาการหัวไหล่ติดโดยวิธีของหมอคนิต เขมะพันธุ์มนัส*. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักวิจัยและพัฒนา
- กรุงไกร เจนพาณิชย์. (2522). การนวดแบบเดิมของไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหามกุฏราชวิทยาลัย
- กรุงไกร เจนพาณิชย์. (2521). นวดในสารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน ตอนที่ 289 ตุลาคม พ.ศ. 2521. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์
- ทัศนีย์ ตรีรัตนกุลและคณะ. (2557). ผลของการนวดกดจุดสะท้อนฝ่าเท้าต่ออาการขาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2. *วารสารราชบัณฑิตยสถาน*, 11(26), 55-63.
- มหาวิทยาลัยมหิดล ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2554). *ตำรากายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy) Edition 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว: มหาวิทยาลัยมหิดล
- มหาวิทยาลัยมหิดล ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์. (2556). *กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน (Basic Anatomy)*. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์สวย จำกัด: มหาวิทยาลัยมหิดล
- มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนไทยเดิมฯ โรงเรียนอายุรเวท. (2548). *หัตถเวชกรรมแผนไทย (นวดแบบราชสำนัก)*. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์เด่น พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2539). *การแพทย์แผนไทยการแพทย์แบบองค์รวม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2547). *คู่มือประชาชนในการดูแลสุขภาพด้วยการแพทย์แผนไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์
- มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์ไทยเดิมฯ โรงเรียนอายุรเวท. *หัตถเวชกรรมแผนไทย (นวดแบบราชสำนัก)*. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์เด่น พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์, 2548.

โรงเรียนอายุรเวทธารง สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์. คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล: หัตถเวชกรรมแผนไทย (การนวดไทยแบบราชสำนัก) ตอนที่ 1 การนวดพื้นฐาน ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: บริษัท ศุภนิชการพิมพ์, 2557

โรงเรียนอายุรเวทธารง สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์. คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล: หัตถเวชกรรมแผนไทย (การนวดไทยแบบราชสำนัก) ตอนที่ 2 การนวดจุดสัญญาณ กรุงเทพฯ: บริษัท ศุภนิชการพิมพ์, 2557

บุญญารักษ์ ขาสีผาย (2556) ความสัมพันธ์ของการกดจุดแขนของการแพทย์แผนไทยประยุกต์กับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ ฌรณศักดิ์ จันทะวังและคณะ (2560) ตำแหน่งทางกายวิภาคกับแนวเส้นพื้นฐานและจุดสัญญาณของการนวดไทยในรายคับ Ayurved Thamrong School. (2009). Thai Traditional Medicine in the Faculty of Medicine Siriraj Hospital. Mahidol University,

Richard L. Drake. et.al. (2013). Gray's Atlas of anatomy. iPad Edition version 2.0 Churchill Livingstone, Elsevier.

Richard L. Drake. et.al. (2013). Gray's Anatomy of Students. iPad Edition version 2.0 Churchill Livingstone, Elsevier

Richard L. Drake. et.al. (2013). Gray's Anatomy Head and Neck, iPad Edition version 2.0 Churchill Livingstone, Elsevier

Buttagat, V., Eungpinichpong, W., Chatchawan, U., & Arayawichanon, P. (2012). Therapeutic effects of traditional Thai massage on pain, muscle tension and anxiety in patients with scapulocostal syndrome: A randomized single-blinded pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(1), 57-63. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.04.005

Buttagat, V., Eungpinichpong, W., Kaber, D., Chatchawan, U., & Arayawichanon, P. (2012). Acute effects of traditional Thai massage on electroencephalogram in patients with scapulocostal syndrome. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 167-174. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.002

ฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Candida albicans* และต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกันเฉ้าAnti-*Candida albicans* and antioxidant activities of Gan Cao (*Glycyrrhiza uralensis*) extracts

ณภัสนันท์ กมลฉ่ำ¹ ปรียาทิพย์ จันทนารักษ์¹ สุกฤษฎ์ ขวัญชัย¹ ศรมณ สุทิน² อรภา ศิลมัฐ³ และ วรพรรณณี เผ่าทองสุข^{1,*}
Napassanan Kamolcham¹, Preeyathip Janthanarak¹, Sukrit Chuanchoei¹, Soramon Sutin², Orapa Sinlamuth³, and
Worapannee Powtongsook^{1,*}

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ

³คณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ

¹Department of Biological Science, Faculty of Science and Technology, Huachiew Chalermprakiet University, Samut Prakan

²Department of Physical Science Faculty of Science and Technology, Huachiew Chalermprakiet University, Samut Prakan

³Faculty of Chinese medicine, Huachiew Chalermprakiet University, Samut Prakan

*Corresponding author, E-mail: worapannee2000@gmail.com

บทคัดย่อ

เชื้อรา *Candida albicans* เป็นเชื้อราก่อโรคประเภทเชื้อฉวยโอกาสในคน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรงานเฉ้า (*Glycyrrhiza uralensis*) ที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. albicans* และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดขึ้นเอทิลอะซิเตตมีฤทธิ์ต้านเชื้อโดยมีค่า MIC และ MFC เท่ากับ 0.625 และ 1.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดในชั้นเอทานอลไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อ ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดกันเฉ้าที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตตมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี โดยมีค่า IC₅₀ ใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน BHT (Butylated hydroxyl toluene) เท่ากับ 0.016 และ 0.027 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสมุนไพรงานเฉ้ามีศักยภาพที่จะนำมาพัฒนาเป็นยาต้านเชื้อรา *C. albicans* ชนิดใหม่

คำสำคัญ: *Candida albicans* *Glycyrrhiza uralensis* สารต้านอนุมูลอิสระ สารต้านเชื้อรา

Abstract

Candida albicans is an opportunistic fungal pathogen in humans. The objective of this study was to evaluate the efficacy of Gan Cao (*Glycyrrhiza uralensis*) extracts from different solvents to inhibit growth of *C. albicans* and antioxidant activity. The results showed that the ethyl acetate extract had antifungal activity with MIC and MFC values of 0.625 mg/ml and 1.25 mg/ml, respectively. On the other hand, no antifungal activity was found in the ethanol extract. Antioxidant activity test using DPPH radical scavenging assay showed that the ethyl acetate extract of gan cao had a good antioxidant activity with an IC₅₀ value close to the standard BHT (Butylated hydroxyl toluene) of 0.016 and 0.027 mg / ml respectively. The results of this research show that the Chinese herbal Gan Cao has the potential to be developed as an anti-*C. albicans* new drug.

Keywords: *Candida albicans*, *Glycyrrhiza uralensis*, Antioxidant, Antifungal

1. บทนำ

การแพทย์แผนจีน (Traditional Chinese Medicine; TCM) มีต้นกำเนิดจากประเทศจีนมานานนับพันปีก่อนที่จะมีการรักษาโรคด้วยการแพทย์แผนตะวันตก การรักษาวิธีต่าง ๆ เช่นการฝังเข็ม ครอบแก้ว ทุยหนา การออกกำลังกายแบบซิงกง และไทชิ รวมถึงการใช้ยาสมุนไพร โดยตำรับยาสมุนไพรจีนตำรับหนึ่งประกอบด้วยสมุนไพรหลากหลายชนิดจึงมีสารออกฤทธิ์ที่หลากหลาย (อรสร สารพันโชติวิทยา, 2562) พืชในสกุล *Glycyrrhiza* หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าชะเอมเทศ (liquorice) หรือกันเฉ้า (Gan Cao) มีประมาณ 30 สปีชีส์ เช่น *G. glabra*, *G. uralensis*, *G. inflata*, *G. aspera*, *G. korshinskyi* และ *G. eurycarpa* (Nomura, Fukai & Akiyama, 2002) ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติยอดนิยมที่ใช้ในยาแผนโบราณทั้งในยุโรป และเอเชีย มีรายงานวิจัยหลายฉบับรายงานถึงฤทธิ์ของสารสกัดจาก *Glycyrrhiza* ในการต้านเชื้อหลายชนิดทั้ง

แบคทีเรียแกรมบวก และแบคทีเรียแกรมลบ เช่น *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Staphylococcus aureus* (Onkarappa, shobha & Chaya, 2005) ด้านเชื้อรา *Candida tropicalis*, *C. parapsiolsis* และ *C. albicans* (Martins, Ferreira, Henriques & Silva, 2016) ด้านไวรัสตับอักเสบบี C (Adianti et al., 2014) ด้านการอักเสบ (Kang et al., 2005) ด้านการเกิดเนื้องอก (Sheela, Ramakrishna & Salimath, 2006)ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Chen, Li, & Gu, 2017) โดยองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของ *Glycyrrhiza* ที่มีรายงานวิจัย ได้แก่สาร triterpenoids saponins เช่น glycyrrhizin, flavonoids เช่น liquiritin, chalcones, isoflavones เช่น glabridin, galbrene, coumarins เช่น liqcoumarin, herniarin, และ stilbenoids (Asl & Hosseinzadeh, 2008)

การใช้สมุนไพรจีนในการรักษาโรคมะเร็งมีความซับซ้อน เนื่องจากตำรับสมุนไพรประกอบด้วยสมุนไพรหลายชนิดซึ่งมีความสำคัญเฉพาะตัว และอาจมีผลสัมฤทธิ์กันได้ด้วย กันเผ่าเป็นสมุนไพรที่มีอยู่ในตำรับหลาย ๆ ตำรับเนื่องจากมีรสหวานสามารถใช้กลบรสขมของสมุนไพรในตำรับ และมีสมบัติเป็นสารลดแรงตึงผิวช่วยในการละลายส่วนผสมของสมุนไพรต่าง ๆ ในตำรับเมื่อผสมเข้าด้วยกัน (อรสร สารพันโชติวิทยา, 2562) ถึงแม้ว่าจะมีการใช้อย่างแพร่หลายมาเป็นเวลานานแต่ยังมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ยังไม่ครอบคลุม เช่นการเลือกใช้ตัวทำละลายในการสกัดสารสำคัญ และฤทธิ์ต้านเชื้อราที่ยังมีรายงานไม่มากนัก ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรจีนเผ่าส่วนราก ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย ที่แตกต่างกัน ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Candida albicans* ที่เป็นเชื้อราชนิดฉวยโอกาส (opportunistic pathogens) ก่อให้เกิดโรคในบุคคลที่มีภูมิคุ้มกันไม่ปกติ เช่นผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันเป็นเวลานาน ผู้ป่วยที่เป็นโรคที่มีผลกับระบบภูมิคุ้มกัน เช่นเบาหวาน หรือผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวี เป็นต้น รวมทั้งศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ที่จะป็นฐานความรู้ที่จะช่วยปรับให้ร่างกายมีการกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสร้างพลังงาน เกิดจากพยาธิสภาพของเซลล์ที่ได้รับเชื้อก่อโรค และใช้รักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidation stress) (Jin, Son, Min, Jung, & Choi, 2012) ให้สามารถทำงานต้านอนุมูลอิสระได้ดี ช่วยส่งเสริมให้ระบบภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้น เช่นระบบการกำจัดอนุมูลอิสระกลุ่มออกซิเจนโดยการทำงานต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มของเอนไซม์ เป็นต้น จึงทำให้เกิดการศึกษาบทบาทของสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชสมุนไพรจีนที่ใช้เป็นตำรับยาในการรักษาโรค

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรจีนเผ่า (*Glycyrrhiza uralensis*) ส่วนรากที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Candida albicans* และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ rotary evaporator (Buchi, switzerland รุ่น R210), freeze dryer (รุ่น ALPHA 1-2 LO, Germany), spectrophotometer (PG Instrument limited รุ่น T60V, United kingdom)

สารเคมี ได้แก่ Sabouraud Dextrose Agar (DIFCO, USA), Sabouraud Dextrose Broth (DIFCO, USA), Resazurin (Sigma-Aldrich, USA), 95% ethanol (Sigma-Aldrich, USA) ethyl acetate (Sigma-Aldrich, USA) dimethyl sulfoxide (DMSO) (Sigma-Aldrich, USA), 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sigma-Aldrich, Germany), Butylated hydroxytoluene (BHT) (Sigma-Aldrich, Germany)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมสารสกัดกันเผ่า

นำสมุนไพรจีนส่วนรากของกันเผ่า จากร้านขายสมุนไพรจีนร้านแสงธรรมเภสัช หั่นและป่นให้ละเอียด นำมาชั่งให้ได้น้ำหนัก 300 กรัม ในการทดลองแช่ด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ เอทิลอะซิเตท (ethyl acetate) และเอทานอล โดยแช่ด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตท ก่อนโดยใช้อัตราส่วนสมุนไพรจีนต่อเอทิลอะซิเตท 1:6 ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วกรองหยาบด้วยผ้าขาวบาง จากนั้นกรองละเอียดด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator) และทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งเยือกแข็ง (freeze dryer) จะได้

ส่วนสกัดชั้นเอทิลอะซิเตท ต่อมานำกากที่เหลือไปแช่ด้วยตัวทำละลายเอทานอล โดยใช้อัตราส่วน ระยะเวลา ในการสกัด เหมือนกับวิธีข้างต้นจะได้ส่วนสกัดชั้นเอทานอล ซึ่งสารสกัดหยาบที่ได้ เพื่อคำนวณร้อยละของน้ำหนักสารสกัดหยาบ (% yield) เก็บใส่ในขวดสีชาและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

3.2.2 การศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อราของสารสกัดกันเฝ้าด้วยวิธี Agar well diffusion

ศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดกันเฝ้า ด้วยวิธี Agar well diffusion (Balouiri, Sadiki, & Koraichi, 2016) โดยเตรียมเชื้อทดสอบ *Candida albicans* ATCC10231 ให้มีค่าการดูดกลืนแสงอยู่ในช่วง 0.08 ± 0.005 (ประมาณ 10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) นำไปเกลี่ยให้ทั่วผิวอาหารเพาะเชื้อ Sabouraud Dextrose Agar (SDA) รอให้ผิวหน้าอาหารแห้ง เเจาะรูให้เป็นหลุมด้วย cork borer เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร หยดสารสกัดกันเฝ้าที่ละลายด้วยตัวทำละลาย DMSO (dimethyl sulfoxide) ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงไปในหลุมทดสอบ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ รอจนสารทดสอบซึมเข้าเนื้อวุ้นไปจนหมด นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส 18-24 ชั่วโมง สังเกตและบันทึกผลการทดลองโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (vernier caliper) วัดขนาดโซนใสหรือบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) ที่เกิดขึ้นทั้ง 3 ด้าน แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

3.2.3 การทดสอบการหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (minimum inhibitory concentration: MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อรา (minimum fungicidal concentration: MFC) ของสารสกัดกันเฝ้า

การทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อรา (MFC) ของสารสกัดกันเฝ้า ตามวิธี (Balouiri, Sadiki, & Koraichi, 2016) โดยปิเปตต์อาหารเพาะเชื้อ Sabouraud Dextrose broth (SDB) ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงในไมโครเพลท แบบ 96 หลุม ทำการเจือจางสารสกัดจนมีความเข้มข้น 0.01-50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปิเปตต์เชื้อทดสอบความเข้มข้นประมาณ 10^6 CFU/ml ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ทุกหลุม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยใช้ยาปฏิชีวนะ Itraconazole ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นชุดควบคุมผลบวก และใช้สารละลาย DMSO เป็นชุดควบคุมผลลบ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-20 ชั่วโมง หลังจากนั้นเติม resazurin 0.18 เปอร์เซ็นต์ ลงในหลุมทดสอบ หลุมละ 10 ไมโครลิตร นำไปบ่มต่อที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง อ่านผลโดยดูจากการเปลี่ยนสีของ resazurin ถ้าเป็นสีน้ำเงินแสดงว่าเชื้อถูกยับยั้งการเจริญ และถ้าเปลี่ยนเป็นสีชมพูแสดงว่าเชื้อสามารถเจริญได้ ความเข้มข้นที่ต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้คือค่า MIC จากนั้นหาค่า MFC โดยใช้รูปแบบเชื้อจากหลุมทดสอบทุกความเข้มข้นมา streak ลงบนอาหารเพาะเชื้อ Sabouraud Dextrose agar (SDA) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ตรวจสอบผลการทดลอง โดยความเข้มข้นที่ต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ คือ ไมโครไลน์ของเชื้อปรากฏขึ้น บันทึกเป็นค่า MFC

3.2.4 ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ของสารสกัดกันเฝ้า ด้วยวิธีการ DPPH radical scavenging assay

นำสารสกัดกันเฝ้ามาทดสอบโดยใช้วิธี DPPH radical scavenging assay ตามวิธีของ Lu และคณะ (Lu, Yuan, Zeng & Chen, 2011) เตรียมสารละลายดีพีพีเอช (DPPH. reagent) โดยชั่ง DPPH 0.004 กรัม ละลายในเอทานอล 100 มิลลิลิตร ทำการทดสอบสารสกัด ที่ความเข้มข้น 0.025, 0.05, 0.1, 0.5 และ 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แต่ละความเข้มข้น ประกอบไปด้วย หลอดอ้างอิง 1 หลอด หลอดควบคุม 3 หลอด หลอดอ้างอิงของสารสกัด 1 หลอด และหลอดทดสอบสารสกัด 3 หลอด เติมสารละลาย DPPH ลงไปในสารทดสอบแต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ เขย่าให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร การทดลองทำซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อใช้ในการหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ถ้าสารสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจะทำให้ สีม่วงของอนุมูลอิสระ (DPPH) จางลงจนกลายเป็นสีเหลืองอ่อนหรือไม่มีสี นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปคำนวณหาความเข้มข้นที่ยับยั้งสารอนุมูลอิสระ (% inhibition) ที่ 50% ดังสูตรคำนวณ

$$\% \text{ inhibition} = \{(C-(S-BS))/C\} \times 100$$

โดยเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน BHT (Butylated hydroxyl toluene) และคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้ค่า % inhibition DPPH ลดลงร้อยละ 50) 50% inhibitory concentration; IC₅₀)

เมื่อ C คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารควบคุม S คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด และ BS คือ ค่าการดูดกลืนแสงอ้างอิงของสารสกัดที่มีสีที่ใช้ในการทดสอบ มีไว้เพื่อหักออกจากค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการสกัดสารกันเห็บ

สารสกัดสมุนไพรจีนกันเห็บส่วนราก มีลักษณะเป็นผง ปริมาณร้อยละของน้ำหนักแห้ง (% Yield) ของสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตท และ เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 1.498 และ 10.324 ตามลำดับ

4.2 ผลการศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อ *C. albicans* ของสารสกัดกันเห็บด้วยวิธี Agar well diffusion

ฤทธิ์การต้านเชื้อ *C. albicans* ของสารสกัดกันเห็บ ที่สกัดในชั้นเอทิลอะซิเตท และเอทานอล ที่นำมาละลายด้วย DMSO ให้มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าสารสกัดกันเห็บที่สกัดในชั้นเอทิลอะซิเตทมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโซนการยับยั้งเชื้อเท่ากับ 10.60 ± 0.004 มิลลิเมตร (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในขณะที่สารสกัดกันเห็บที่สกัดในชั้นเอทานอลไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจึงไม่เกิดโซนการยับยั้ง

4.3 ผลการศึกษาหาความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ (MIC) และความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดที่สามารถฆ่าเชื้อรา (MFC)

สารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตท พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *C. albicans* โดยมีค่า MIC เท่ากับ 0.625 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MFC เท่ากับ 1.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนสารสกัดในชั้นเอทานอลไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจากการทดสอบด้วยวิธี Agar well diffusion จึงไม่นำมาทดสอบ มีรายงานวิจัยศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อ *C. albicans* ของสาร saponin ที่สกัดจากรากของ *G. glabra* พบมีค่า MIC 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (Moghimpour, Sadaghi-nejad, Handali, Ameri, Ramezani & Azemi, 2014) แสดงว่ามีฤทธิ์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดชั้นเอทิลอะซิเตทของ *G. uralensis* ในงานวิจัยนี้ ซึ่งอาจเป็นเพราะ *G. uralensis* ที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตทประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ต้านเชื้อที่สำคัญหลายชนิด เช่น สารกลุ่ม saponins, terpenoids และ flavonoids ที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *C. albicans* เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดจากรากกันเห็บจากงานวิจัยนี้ และรากหวงฉิน (*Scutellaria baicalensis*) (Wang et al., 2015) ในการยับยั้งเชื้อ *C. albicans* พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.625 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสมุนไพรไทย พบว่าสารสกัดจากรากกันเห็บออกฤทธิ์ต้านเชื้อ *C. albicans* ได้ดีกว่าสารสกัดขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria*) และสารสกัดใบพลู (*Piper betle*) ที่มีค่า MIC เท่ากับ 0.625, 2.6 และ 3.013 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (Kawsud, Puripattanavong & Teanpaisan, 2014) ดังนั้นในการพัฒนาตำรับยาอาจนำรากกันเห็บไปใช้ทดแทน หรือเสริมฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *C. albicans* ได้ ค่า MIC ของสารสกัดรากกันเห็บมีค่าเท่ากับ 0.625 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่ค่า MFC เท่ากับ 1.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ค่า MFC/MIC เท่ากับ 2 แสดงให้เห็นว่าสารสกัดรากกันเห็บมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา *C. albicans* เนื่องจากค่าจำกัดความของสารฆ่าเชื้อรา เทียบกับสารยับยั้งการเจริญของเชื้อรา จะพิจารณาจากอัตราส่วนของ MFC ต่อ MIC หากค่า MFC/MIC < 4 แสดงว่าสารนั้นมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา ในขณะที่หากมีอัตราส่วน > 4 แสดงว่ามีฤทธิ์เพียงยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (Peixoto et al., 2017) มีรายงานวิจัยพบว่าสารสกัดจากรากกันเห็บส่งผลให้เชื้อ *C. albicans* มีการเกาะกลุ่มกันน้อยลง และส่วนผิวเซลล์มีลักษณะไม่เรียบ บวมมากกว่าเซลล์ปกติ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดมีผลต่อรูปร่างของเชื้อรา และการรวมกันเป็นโคโลนีของเชื้อ (Yang, Choi, Lee & Kang, 2020)

4.4 ผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH radical scavenging assay

จากการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตท และสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทานอลได้ผลทดสอบดังตารางที่ 1 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีเทียบเท่ากับมาตรฐาน BHT โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.016 ± 0.001 และ 0.027 ± 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทานอล มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.991 ± 0.019 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระน้อยกว่าสารสกัดกันเห็บที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตท ทำให้สามารถที่จะเลือกตัวทำละลายในการสกัดสมุนไพรจีนกันเห็บโดยใช้เอทิลอะซิเตทจะได้สารสำคัญที่ออกฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระดีกว่าตัวทำละลายเอทานอล เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจีนจี่ฉั่ว (*Lithospermum erythrorhizon*) ที่มีรายงานค่า IC_{50} เท่ากับ 0.046 ± 0.001

มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ดรณรัตน์ สบายใจ, อำพร บุญเอก, ศรมน สุทิน, รุ่งรัตน์ นิลธเสน, วรพรรณี เผ่าทองสุข, 2563) แสดงว่าสารสกัดก้นเผ้าที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดจื่อฉ่าว มีรายงานถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่จะพบได้ในสารประเภท triterpenoid saponins ได้แก่ Glyuralsaponin B และ Glyuralsaponin H ที่แยกได้จากสารสกัดก้นเผ้าส่วนราก (Liu, Yang, Feng, Jiang, Zhang, 2018)

ตารางที่ 1 ค่าความเข้มข้นที่ออกฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ได้ร้อยละ 50 (IC_{50}) ของสารสกัดก้นเผ้าในชั้นของเอทิลอะซิเตทและเอทานอลเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน BHT

สาร	ตัวทำละลาย	$IC_{50} \pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
ก้นเผ้า	เอทิลอะซิเตท	0.016 $\pm$ 0.001
ก้นเผ้า	เอทานอล	0.991 $\pm$ 0.019
BHT	เอทานอล	0.027 $\pm$ 0.001

ถ้าสารสกัดมีค่า IC_{50} น้อยกว่าสารมาตรฐาน BHT แสดงว่ามีความสามารถต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีกว่าหรือเทียบเท่าสารมาตรฐาน BHT

5. สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่าสารสกัดส่วนรากก้นเผ้าในชั้นเอทิลอะซิเตทที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *C. albicans* ได้ ในขณะที่สารสกัดในชั้นเอทานอลไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ ดังนั้นจึงทำการทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดก้นเผ้าในชั้นเอทิลอะซิเตทในการยับยั้งและฆ่าเชื้อรา พบว่ามีค่า MIC และ MFC เท่ากับ 0.625 และ 1.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดก้นเผ้าที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดในชั้นเอทานอล โดยมีค่า IC_{50} ใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน BHT

สารจากธรรมชาติเช่นสมุนไพรมีศักยภาพในการการเป็นยาต้านเชื้อราที่ใช้แบบดั้งเดิม หรือพัฒนาให้ยาที่มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยมากขึ้น ในงานวิจัยปัจจุบันได้มีการศึกษาสารประกอบเดี่ยวที่แยกได้จากสมุนไพรจีนแบบดั้งเดิมหลายชนิดได้รับการพิสูจน์ว่ามีฤทธิ์ที่ดี ดังนั้นสารสกัดจากสมุนไพรจีนก้นเผ้าจึงมีศักยภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์ทั้งเป็นแบบเดี่ยวหรือตำรับสมุนไพรเพื่อใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อรา *C. albicans* โดยตรง

ข้อเสนอแนะแนวทางในการวิจัยต่อไป ควรทำการตรวจสอบสารพฤษเคมีออกฤทธิ์ที่สำคัญในสารสกัดก้นเผ้า เช่น สารในกลุ่ม terpenoids, saponins, flavonoids, tannin เป็นต้น และทำการศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์ ซึ่งมีรายงานที่เกี่ยวข้องกับการพิษต่อเซลล์ การกลายพันธุ์ ของก้นเผ้าสายพันธุ์ *G. glabra* พบว่ามีความเป็นพิษปานกลางต้องใช้ด้วยความระมัดระวังระหว่างการตั้งครรร ส่วนผลข้างเคียงหลังการใช้คือความดันโลหิตสูง และเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Nazari, Rameshrad & Hosseinzadeh, 2017) ดังนั้นเพื่อเป็นข้อมูลที่จะสนับสนุนการนำ *C. uralensis* มาพัฒนาเพื่อใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบันในการรักษาโรค จึงควรพิจารณาเรื่องความเป็นพิษ และอาการข้างเคียงร่วมด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

- ดรณรัตน์ สบายใจ, อำพร บุญเอก, ศรมน สุทิน, รุ่งรัตน์ นิลธเสน, วรพรรณี เผ่าทองสุข. (2563). ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านการเกิดไบโอฟิล์ม และต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรจีนต่อเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก. *วารสารวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 17(1), 33-44.
- อรสร สารพันโชติวิทยา. (2562). *การวิจัยและพัฒนาสมุนไพร: สมุนไพรกระต่ายกุ่มกุ่มกันและด้านอีกเสบ*. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- Adianti, M., Aoki, C., Komoto, M., Deng, L., Shoji, I., Wahyuni, T.S., Lusida, M.I., Koesnowidagdo, S., Fuchino, H., Kawahara, N., & Hotta, H. (2014). Anti-hepatitis C virus compounds obtained from *Glycyrrhiza uralensis* and other *Glycyrrhiza* species. *Microbiology and Immunology*, 58(3), 180-187.
- Asl, M.N. & Hosseinzadeh, H. (2008). Review of Pharmacological effects of *Glycyrrhiza* sp. and its bioactive compounds. *Phytotherapy research*, 22(6), 709-724.
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Koraichi, S. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6, 71-79.
- Chen, J., Li, W., & Gu, X. (2017). Optimized extraction, preliminary characterization, and *in vitro* antioxidant activity of polysaccharides from *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. *Medical Science Monitor*, 23, 1783-1791.
- Jin, S.E., Son, Y.K., Min, B-S., Jung, H.A. & Choi, J.S. (2012). Anti inflammatory and antioxidant activities of constituents isolated from *Pueraria lobata* roots. *Archives of Pharmacal Research*, 35(5), 823-837.
- Kang, J.S., Yoon, Y.D., Cho, I.J., Han, M.H., Lee, C.W., Park, S. & Kim, H.M. (2005). Glabridin, and isoflavan from licorice root, inhibits inducible nitric-oxide synthase expression and improves survival of mice in experimental model of septic shock. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 312(3), 1187-1194.
- Kawsud, P., Puripattanavong, J., & Teanpaisan, R. (2014). Screening for anticandidal and antibiofilm activity of some herbs in Thailand. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(9), 1495-1501.
- Liu, Y., Yang, Y., Feng, Z., Jiang, J. & Zhang, P., (2019). Eight new triterpenoid saponins with antioxidant activity from the roots of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. *Fitoterapia*, 133, 186-192.
- Lu, M., Yuan, B., Zeng, M., & Chen, J. (2011). Antioxidant capacity and major phenolic compounds of spices commonly consumed in China. *Food Research International*, 44, 530-536.
- Martins, N., Ferreira, I.C.F.R., Henriques, M., & Silva, S. (2016). *In vitro* anti-*Candida* activity of *Glycyrrhiza glabra* L. *Industrial Crops and Products*, 83, 81-85.
- Moghimpour, E., Sadaghi-nejad, B., Handali, S., Ameri, A., Ramezani, Z., & Azemi, M.E. (2014). *In vitro* Screening of anti-*Candida* activity of saponins extracted from *Glycyrrhiza glabra* and *Quillaja Saponaria*. *Asian journal of pharmaceutical and clinical research*, 7(1), 160-162.
- Nazari, S., Rameshrad, M & Hosseinzadeh, H. (2017). Toxicological effects of *Glycyrrhiza glabra* (Licorice) A Review. *Phytotherapy research*, 31(11), 1635-1650.
- Nomura, T., Fukai, T., & Akiyama, T. (2002). Chemistry of phenolic compounds of licorice (*Glycyrrhiza* species) and their estrogenic and cytotoxic activities. *Pure and Applied Chemistry*, 74(7), 1199-1206
- Onkarappa, R., Shobha, K.S., & Chaya, K. (2005). Efficacy of four medicinally important plant extracts (crude) against pathogenic bacteria. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Sciences*, 7(2), 281-284.
- Peixoto, L.R., Roslen, P.L., Ferreira, G.L.S., Freires, I.A., & Galbiatti, F. (2017). Antifungal activity, mode of action and anti-biofilm effects of *Laurus nobilis* Linnaeus essential oil against *Candida* spp., *Archives of Oral Biology*, 73, 179-185.
- Sheela, M.L., Ramakrishna, M.K., Salimath, B.P. (2006). Angiogenic and proliferative effects of the cytokine VEGF in Ehrlich ascites tumor cells is inhibited by *Glycyrrhiza glabra*. *International Immunopharmacology*, 6(3), 494-498.
- Wang, T., Shi, G., Shao, J., Wu, D., Yan, Y., Zhang, M., Cui, Y., & Wang, C., (2015). In vitro antifungal activity of baicalin against *Candida albicans* biofilms via apoptotic induction. *Microbial Pathogenesis*, 87, 21-29.

Yang, S., Choi, Y., Lee, M & Kang, M. (2020). Antimicrobial effects against oral pathogens and cytotoxicity of *Glycyrrhiza uralensis* extract. Plants, 9(7), 838. <https://doi.org/10.3390/plants9070838>

ความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขต่อการรับบริการการแพทย์แผนไทย ในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

Patients' satisfaction towards services of Thai traditional medicine at Primary Care Units, Samut Songkhram province

รัตติกานัญญ์ ก้านบัว^{1,*} วลลิตร์น พบคีรี² นัทสน์ ศิริโชติรัตน์² และ ปราบธนา สติยวิภาว³
Rattikarn Kanbuo^{1,*}, Vallerut Pobkeeree², Nithat Sirichotiratana², and Pratana Satitvipawee³

¹นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) วิชาเอกการบริหารสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์
และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

²ภาควิชาการบริหารสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

³ภาควิชาชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

^{1,2}Department of Public Health Administration, Faculty of Public Health, Mahidol University, Nakhon Pathom

³Department of Biostatistics, Faculty of Public Health, Mahidol University, Nakhon Pathom

*Corresponding author, E-mail: kittymelodypink619@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการการแพทย์แผนไทยและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิผู้ใช้บริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจในการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม โดยศึกษาความพึงพอใจ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการ สิ่งอำนวยความสะดวก ด้านบุคลากรและด้านผลการให้บริการรักษา กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยจำนวน 240 คน ที่เข้ารับบริการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดสมุทรสงคราม ช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2563 ซึ่งได้จากการคำนวณด้วยสูตรของ Weiers และสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่เป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติไคสแควร์ ผลการวิจัยพบว่า สิทธิการรักษาส่วนใหญ่ คือ สิทธิหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าร้อยละ 55.4 รองลงมา คือ สิทธิข้าราชการร้อยละ 30.8 และสิทธิประกันสังคมร้อยละ 13.8 เมื่อประเมินระดับความพึงพอใจ พบว่า ผู้ใช้บริการสาธารณสุขส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.99, S.D. = 0.65) การบริการที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านกระบวนการอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}$ = 3.00, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ด้านสถานที่และด้านบุคลากรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเท่ากัน ($\bar{X}$ = 2.99, S.D. = 0.65) และด้านผลลัพธ์อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}$ = 2.99, S.D. = 0.09) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิผู้ใช้บริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจ ได้แก่ สิทธิหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า สิทธิประกันสังคมและสิทธิข้าราชการ พบว่า สิทธิผู้ใช้บริการสาธารณสุขไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: สิทธิการรักษา บริการการแพทย์แผนไทย ความพึงพอใจ หน่วยบริการปฐมภูมิ

Abstract

This study used a cross-sectional survey research to assess the evaluate patients' satisfaction of Thai traditional medicine services, and analysis of the relationship between patients' rights and the level of satisfaction services of Thai traditional medicine at primary care units in Samut Songkhram Province by survey in terms of processes/procedures, facilities, staff/personnel, and service results. The representative subjects of the research were calculated with Weiers' formula and obtained 240 patients by sampling from the patients who received the services of Thai traditional medicine from May to June 2020 at Health Promoting Hospital in Samut Songkhram Province. The qualitative data was analyzed by percentage, mean, standard derivation and the data on the patient rights and the level of the satisfaction was analyzed by Chi-square $p < 0.05$. The study results found that the most of patients' rights usaged was the people using Universal Health Coverage (UHC) 55.4%, Civil Servant Medical Benefit Scheme (CSMBS) 30.8% and Social Security Scheme (SSS) 13.8%. Furthermore, the satisfactions of patients who received services of Thai traditional medicine in overall criterials were at high level. (99.6%, $\bar{X}$ = 2.99, S.D. = 0.65). When considering each aspect, we found that the the most satisfactory service was the service process ($\bar{X}$ = 3.00, S.D. = 0.00), facilities and personnel ($\bar{X}$ = 2.99,

S.D.=0.65) and service results ($\bar{X}$ =2.99, S.D.=0.09), respectively. In conclusion, analysis results revealed that patients' rights did not correlate with the level of satisfaction services of Thai traditional medicine at primary care units in Samut Songkhram Province. ($p < 0.05$)

Keywords: Patients' rights, Thai traditional medicine, Services, Satisfaction, Primary care units

1. บทนำ

ปัจจุบันงานบริการทางการแพทย์แผนไทยเป็นที่ยอมรับและได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายและมีการขยายตัวของสถานประกอบการอย่างต่อเนื่องทั้งในภาครัฐและเอกชน จังหวัดสมุทรสงครามจึงมีนโยบายส่งเสริมให้เปิดบริการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เพื่อเป็นทางเลือกในการรักษาให้แก่ประชาชน ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนทั้งสิ้น 26 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวน รพ.สต. ทั้งหมด มีแพทย์แผนไทยทั้งสิ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 ของจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานใน รพ.สต. ทั้งหมด (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม, 2560) ส่งผลให้ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยสังเกตจากผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดกระทรวงสาธารณสุขร้อยละของผู้ป่วยนอกที่ได้รับบริการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือกที่ได้มาตรฐาน ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2559-2562 ดังนี้ ร้อยละ 10.24, ร้อยละ 11.74, ร้อยละ 24.95 และร้อยละ 24.72 ตามลำดับ (กระทรวงสาธารณสุข, 2562) ซึ่งมีการรับบริการรักษาพยาบาลด้วยการแพทย์แผนไทย ได้แก่ การป้องกันโรคด้วยการแพทย์แผนไทย การส่งเสริมสุขภาพด้วยการแพทย์แผนไทย/ฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยการแพทย์แผนไทย การนัดเพื่อการฟื้นฟูสภาพ (ผู้ป่วยอัมพฤกษ์ อัมพาต) การฟื้นฟูสภาพมารดาหลังคลอด เช่น การทบทวนมือเกลือ การอบสมุนไพร การรัดหน้าท้อง การนวดอัฐ เป็นต้น รวมทั้งผู้ที่ได้รับการจ่ายยาสมุนไพร (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2560)

ดังนั้นเพื่อให้ประชาชนได้รับบริการการแพทย์แผนไทยที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัย กลุ่มงานแพทย์แผนไทย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม จึงมีการตรวจประเมินมาตรฐานการบริหารจัดการแพทย์แผนไทย โดยใช้เกณฑ์ประเมินมาตรฐานโรงพยาบาลส่งเสริมและสนับสนุนการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ผสมผสาน (รพ.สส.พ.) ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านสถานที่/เครื่องมือเครื่องใช้และสิ่งแวดล้อม ด้านบุคลากร ด้านการปฏิบัติงาน ด้านการควบคุมคุณภาพ และด้านการจัดการบริการ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดคุณภาพของการบริการขึ้น ผลการประเมิน พบว่า ทุกแห่งผ่านมาตรฐานการบริหารจัดการแพทย์แผนไทย (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2556) แต่นอกจากการประเมินมาตรฐานการบริหารจัดการแพทย์แผนไทยแล้ว การวัดความพึงพอใจของผู้รับบริการยังเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้วัดคุณภาพของงานบริการและบอกถึงทัศนคติของผู้รับบริการต่องานบริการนั้น ๆ และยังสามารถใช้เป็นตัวคัดค้านถึงผลลัพธ์ของการให้บริการและพฤติกรรมสุขภาพของผู้รับบริการได้ (ชนมณีภา นามแสง และ อัจฉรวรรณ โตภาคงาม, 2559) ซึ่งในปัจจุบันจังหวัดสมุทรสงครามยังไม่มีการศึกษาการวัดระดับความพึงพอใจของประชาชนทุกสิทธิการรักษาที่รับบริการการแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. อีกทั้งการวัดความพึงพอใจยังเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการประเมินการให้บริการที่มีความเหมาะสม เป็นธรรมและเท่าเทียมของประชาชนทุกสิทธิการรักษา ซึ่งสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 มาตรา 51 บัญญัติว่า ประชาชนทุกสิทธิการรักษาได้รับบริการในระบบสุขภาพที่เสมอกัน เป็นธรรมและเท่าเทียม เหมาะสมและได้คุณภาพมาตรฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2560)

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขต่อการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการดำเนินงานแพทย์แผนไทย เพื่อให้การปฏิบัติงานของแพทย์แผนไทยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เกิดผลกระทบที่ดีต่อสุขภาพของประชาชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

2.2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจในการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

แบบสอบถามมีลักษณะแบบเลือกตอบด้วยตนเองประกอบด้วย 3 ส่วน จำนวนทั้งหมด 21 ข้อ ได้แก่ ส่วนที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลจำนวน 7 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา สิทธิการรักษา อาชีพปัจจุบัน รายได้ต่อเดือน ส่วนที่ 2 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 14 ข้อ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 กระบวนการ (จำนวน 2 ข้อ) ด้านที่ 2 สิ่งอำนวยความสะดวก (จำนวน 3 ข้อ) ด้านที่ 3 บุคลากร (จำนวน 6 ข้อ) ด้านที่ 4 ผลการให้บริการ (จำนวน 3 ข้อ) กำหนดลักษณะคำตอบของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยแบบสอบถามได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผลการตรวจสอบดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index) อยู่ระหว่าง 0.7 – 1.0 จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนชุดละ 30 ราย ได้ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) อยู่ระหว่าง 0.81 - 0.85 จึงนับว่าแบบสอบถามนี้มีความตรงและความเที่ยงอยู่ในระดับดี และเหมาะสมต่อการนำมาใช้เก็บ

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Study) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขต่อการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม ประชากร คือ ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ที่เปิดให้บริการการแพทย์แผนไทยของจังหวัดสมุทรสงครามทั้งหมด 26 แห่ง กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงครามทั้งสิ้นจำนวน 240 คน โดยคำนวณตามสูตรของ Weiers และเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมทั่วพื้นที่ของจังหวัดสมุทรสงคราม จึงใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จาก รพ.สต. 26 แห่ง จาก 3 อำเภอ สุ่มจับฉลากอำเภอละ 4 แห่ง ได้จำนวนทั้งสิ้น 12 แห่ง ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นผู้รับบริการใน รพ.สต. ที่เปิดให้บริการแพทย์แผนไทยของจังหวัดสมุทรสงครามทั้งเพศชายหรือเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 18 ปีบริบูรณ์ (นับถึงวันเก็บข้อมูล) มีประสบการณ์ในการรับบริการแพทย์แผนไทยมากกว่า 1 ครั้ง และเป็นผู้มีความรู้สึกรู้ตัวดี มีสติปัญญารับรู้ดี ฟัง อ่านภาษาไทย และเขียนภาษาไทยได้รู้เรื่องเข้าใจ และยินดีสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยหลังจากได้รับการบอกกล่าวอย่างเต็มใจและลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 1 พฤษภาคม 2563 – 1 มิถุนายน 2563 ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.2.1 ผู้วิจัยขออนุมัติจริยธรรมจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขอนุมัติจริยธรรมเลขที่ 119/2562 ขออนุญาตแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล ถึงนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อชี้แจง รายละเอียด วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และขออนุญาตทำการวิจัยในพื้นที่

3.2.2 จัดเตรียมแบบสอบถามในการเก็บข้อมูล โดยชุดเอกสารประกอบด้วย เอกสารชี้แจงโครงการ เอกสารแสดงความยินยอมตนให้ทำวิจัย และแบบสอบถามให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบ รวมเป็นจำนวนทั้งหมด 240 ชุด

3.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการหาผู้ช่วยจำนวน 3 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยอธิบายแก่ผู้ช่วยถึงรายละเอียดโครงการวัตถุประสงค์ วิธีการสุ่มตัวอย่าง เกณฑ์ในการคัดเลือก การเก็บข้อมูล แบบสอบถาม โดยซักซ้อมความรู้ความเข้าใจให้กับผู้ช่วยวิจัยทั้ง 3 คน ระยะเวลาอบรมผู้ช่วยวิจัยใช้เวลา 1 วัน

3.2.4 ผู้วิจัยประสานขอความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. ทั้ง 12 แห่ง เพื่อเก็บข้อมูลในพื้นที่ พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย รายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม พร้อมทั้งนัดหมายวันและเวลาที่จะลงเก็บข้อมูลในพื้นที่

3.2.5 เมื่อผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเดินทางถึงพื้นที่เก็บข้อมูล ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัย อธิบายวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการตลอดจนซักถามในประเด็นที่มีข้อสงสัยและตอบข้อซักถามจนเป็นที่เข้าใจ หลังจากนั้นสอบถามความสมัครใจใน

การเข้าร่วมโครงการ ทั้งนี้โดยผู้รับบริการแพทย์แผนไทยสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมโครงการ หรืออาจหยุดเข้าร่วมโครงการเมื่อใดก็ได้โดยไม่มีผลกระทบใดๆ และหากผู้รับบริการแพทย์แผนไทยยินดีเข้าร่วมโครงการ ให้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมตนให้ทำวิจัย และเริ่มทำแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยใช้เวลาเก็บข้อมูลต่อรายประมาณ 10-15 นาที เมื่อผู้รับบริการแพทย์แผนไทยตอบแบบสอบถามเสร็จแล้วส่งคืนผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล

3.2.6 ผู้วิจัยใช้เวลาเก็บข้อมูลประมาณ 1 เดือน แล้วนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้มาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

3.2.7 นำข้อมูลที่ได้มาลงข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติต่อไป ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคล โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยฯ ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาระดับ 3 ระดับ คือ ความพึงพอใจระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิการให้บริการกับระดับความพึงพอใจบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม โดยใช้สถิติ ไคสแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาระดับความสัมพันธ์ไว้ 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ค่าเข้าใกล้ 0 (ต่ำกว่า 0.3) ระดับปานกลาง ค่าเข้าใกล้ 0.5 (0.3 - 0.7) และระดับสูงค่า เข้าใกล้ 1 (0.7 ขึ้นไป (และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 คุณลักษณะของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย

ผู้รับบริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 71.7 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41- 60 ปี ร้อยละ 42.0 รองลงมา มีอายุ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 36.7 และมีอายุระหว่าง 20-40 ปี ร้อยละ 21.3 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสหรืออยู่ด้วยกัน ร้อยละ 51.7 รองลงมา มีสถานภาพโสด ร้อยละ 25.8 และมีสถานภาพหม้ายหรือหย่าร้างหรือแยกกันอยู่ ร้อยละ 22.5 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า ร้อยละ 32.9 รองลงมาเป็นระดับปริญญาตรี ร้อยละ 28.3 และมีมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 15.0 ส่วนใหญ่มีสิทธิการรักษาหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ร้อยละ 55.4 รองลงมาเป็นสิทธิเบิกได้/จ่ายตรง ร้อยละ 30.8 และสิทธิประกันสังคม ร้อยละ 13.8 ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 35.4 รองลงมา มีอาชีพรับราชการรัฐ/วิสาหกิจ ร้อยละ 21.7 และอาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน ร้อยละ 15.8 ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ระหว่าง 5,001-20,000 บาท ร้อยละ 57.1 รองลงมา คือ มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท และรายได้มากกว่า 20,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 18.7 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดสมุทรสงคราม (n=240 คน)

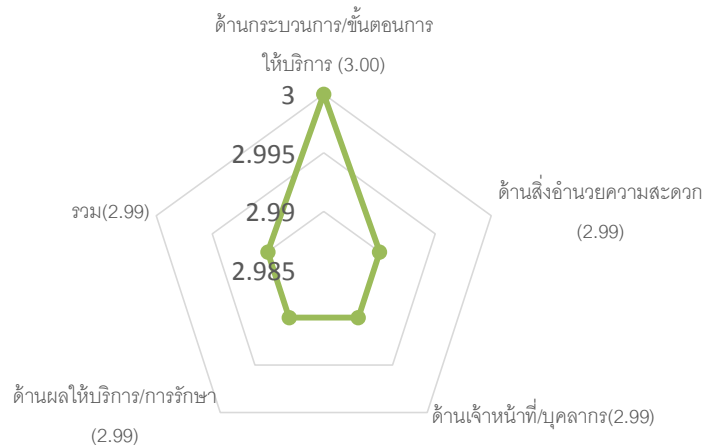
คุณลักษณะส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	68	28.3
หญิง	172	71.7
อายุ (ปี)		
20 – 40 ปี	51	21.3
41 – 60 ปี	101	42.0
60 ปี ขึ้นไป	88	36.7
สถานภาพสมรส		
โสด	62	25.8
สมรส/อยู่ด้วยกัน	124	51.7
หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่	54	22.5

ตารางที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดสมุทรสงคราม (n=240 คน) (ต่อ)

คุณลักษณะส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	79	32.9
มัธยมศึกษาตอนต้น	36	15.0
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	34	14.2
อนุปริญญา/ปวส.	14	5.8
ปริญญาตรี	68	28.3
สูงกว่าปริญญาตรี	9	3.8
สิทธิการรักษา		
หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า	133	55.4
ประกันสังคม	33	13.8
เบิกได้/จ่ายตรง	74	30.8
อาชีพปัจจุบัน		
รับจ้าง	85	35.4
ค้าขาย	28	11.7
เกษตรกรรวม	37	15.4
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)		
≤ 5,000	58	24.2
5,001 - 20,000	137	57.1
> 20,000 ขึ้นไป	45	18.7

4.1.2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดสมุทรสงครามภาพรวมแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจจากคะแนนเต็ม 3 คะแนน $\pm$ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พบว่า ระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (2.99, S.D.= 0.65) การบริการที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านกระบวนการ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก (3.00, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ด้านที่ 2 และ ด้านที่ 3 ด้านสถานที่และด้านบุคลากรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากเท่ากัน (2.99, S.D.= 0.65) และที่ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 4 ด้านผลลัพธ์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก (2.99, S.D. = 0.09) รายละเอียดดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการแพทย์แผนไทยโดยรวมและด้านต่างๆ

4.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิบริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิบริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า สิทธิบริการสาธารณสุขไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิบริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจการรับบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม (n=240)

สิทธิการรักษา	ระดับความพึงพอใจในการรับบริการการแพทย์แผนไทย			χ^2 (df)	p-value
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า	132 (55.0)	1 (0.4)	-	0.808	(2) 0.668
ประกันสังคม	33 (13.8)	-	-		
เบิกได้/จ่ายตรง	74 (30.8)	-	-		

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขด้านบริการการแพทย์แผนไทยในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ผู้รับบริการส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การบริการที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านกระบวนการ รองลงมา คือ ด้านสถานที่และด้านบุคลากร โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากเท่ากัน และสุดท้ายคือด้านผลลัพธ์ เนื่องจากแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. จังหวัดสมุทรสงครามมีการให้บริการที่มีคุณภาพมาตรฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานงานบริการการแพทย์แผนไทยในสถานบริการของรัฐ และการแพทย์แผนไทยในปัจจุบันได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากรัฐบาล ให้เป็นการแพทย์ทางเลือกอย่างหนึ่งแก่ผู้รับบริการ กิจกรรมและการจัดการบริการการแพทย์แผนไทย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานบริการการแพทย์แผนไทยในสถานบริการของรัฐ ทั้งในด้านสถานที่ เครื่องมือเครื่องใช้และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมาตรฐานรพ.สต. (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2556) สอดคล้องกับการศึกษาความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อมาตรฐานการบริการของหน่วยงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลหัวหิน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือด้านบุคลากร ด้านการบริการ ด้านผลลัพธ์การรักษาและฟื้นฟู ด้าน

เครื่องมือ/อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกและด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (วันเพ็ญ เหลืองนฤทัย, 2561) และสอดคล้องกับการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยโรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดอุดรธานี พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ซึ่งการที่สถานบริการมีความพร้อมในการให้บริการและผู้ให้บริการสามารถให้บริการที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ (ชนมณีภา นามแสง และ อัจฉรวรรณ โตภาคนาม, 2559) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านกระบวนการไม่มีความซับซ้อน เข้าใจง่าย และบริการรวดเร็ว สอดคล้องกับการศึกษาความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อมาตรฐานการบริการของหน่วยงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลหัวหิน พบว่า ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในขั้นตอนการบริการที่ไม่ยุ่งยาก และไม่ซับซ้อนมากที่สุด (วันเพ็ญ เหลืองนฤทัย, 2561) ด้านสถานที่ พบว่า มีความพึงพอใจในการจัดสถานที่สะอาดเป็นระเบียบ มีสถานที่เพียงพอและเหมาะสมกับการจัดบริการแต่ละด้าน มีช่องทางติดต่อสอบถามข้อมูลที่สะดวก รวดเร็วและเข้าถึงได้ง่าย มีการแจ้งราคาค่าบริการต่างๆอย่างชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพการบริการและความพึงพอใจโรงพยาบาล AAA อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี พบว่า ผู้มาใช้บริการมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ระดับมาก เนื่องจากการจัดบริการสถานที่ที่มีความสะอาด บรรยากาศสดชื่นแจ่มใสปลอดภัยในการให้บริการ มีสิ่งอำนวยความสะดวก (บุญญา พวงทับทิม, 2560) อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาเรื่องสถานพยาบาลบางแห่งยังมีขนาดค่อนข้างเล็ก มีพื้นที่จำกัดและควรจัดให้มีบริเวณที่พักคอย อีกทั้งควรมีสุขาหรือห้องแต่งตัวควรแยกออกจากกันอย่างเป็นสัดส่วน อธิบายได้ว่า รพ.สต.บางแห่งขาดความพร้อมทางด้านงบประมาณในการจัดบริการ มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอในการต่อเติม/ปรับปรุงสถานที่ จึงต้องปรับปรุงห้องหรือพื้นที่ที่มีอยู่ในสถานบริการเดิมมาใช้ในการจัดบริการการแพทย์แผนไทย เพื่อให้ประชาชนได้รับบริการที่ครอบคลุมและเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษา จึงทำให้ห้องมีขนาดเล็กและมีพื้นที่จำกัด สอดคล้องกับการศึกษาความพร้อมของการให้บริการการแพทย์แผนไทยใน รพ.สต.จังหวัดลพบุรี พบว่า มีการบูรณาการด้านการแพทย์แผนไทยให้เข้ากับแพทย์แผนปัจจุบัน ทั้งในส่วนสถานที่ เครื่องมือ/เครื่องใช้สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ แต่จะมีข้อจำกัดของขนาดพื้นที่ห้องในการจัดบริการการแพทย์แผนไทยที่ต้องมีความเหมาะสมกับการให้บริการ นวด ประคบ อบสมุนไพร และทบทมิ้อเกลือ (สุกัญญา คุ่มโพธิ์, 2558) ด้านบุคลากร พบว่า ให้การบริการด้วยความสุภาพ ยิ้มแย้ม แจ่มใส กระตือรือร้นและเต็มใจให้บริการ ไม่เลือกปฏิบัติและมีความรู้และความชำนาญ อธิบายผลการรักษาและแนวทางการรักษาและราคารักษาอย่างละเอียดชัดเจนและอธิบายทางเลือกการรักษา เพื่อให้ผู้รับบริการมีสิทธิในการเลือกตัดสินใจด้วยตนเอง แต่ก็ยังพบปัญหาด้านบุคลากรการแพทย์แผนไทยยังมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อผู้รับบริการเนื่องจากแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. ส่วนใหญ่ไม่ใช่ข้าราชการ ถูกจ้างแบบลูกจ้างชั่วคราวหรือจ้างเหมาบริการ รัฐบาลยังไม่ให้การสนับสนุน ต้องใช้เงินบำรุงของ รพ.สต.จ้าง ส่งผลให้งบประมาณในการจ้างบุคลากรการแพทย์แผนไทยไม่เพียงพอ สอดคล้องกับการศึกษาความพร้อมของการให้บริการการแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. จังหวัดลพบุรี พบว่า ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดบริการการแพทย์แผนไทยด้านการขาดแคลนบุคลากร เกิดจากงบประมาณในการดำเนินงานแพทย์แผนไทยไม่เพียงพอเนื่องจาก รพ.สต. ต้องรับผิดชอบภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแพทย์แผนไทย โดยใช้เงินบำรุงของ รพ.สต. ในการจ้างบุคลากรทางการแพทย์ (สุกัญญา คุ่มโพธิ์, 2558) และด้านผลให้บริการ พบว่า ได้รับจากผลการรักษาพยาบาลตรงตามความต้องการ อาการรักษาหายและดีขึ้น การจัดการบริการมีราคาเหมาะสม เนื่องจากผู้ให้บริการมีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานและมีพัฒนาศักยภาพของตนเองโดยการเข้าร่วมอบรม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้สิทธิบริการสาธารณสุขทั้ง 3 สิทธิ (หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ประกันสังคม และข้าราชการ/เบิกได้) กับระดับความพึงพอใจของการรับบริการการแพทย์แผนไทยใน รพ.สต. จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า สิทธิที่แตกต่างกันไม่ทำให้ระดับความพึงพอใจในการรับบริการแตกต่างกัน อธิบายได้ว่า แพทย์แผนไทยใน รพ.สต. จังหวัดสมุทรสงคราม ให้บริการการแพทย์แผนไทยแก่ประชาชนทุกระดับ/ทุกสิทธิการรักษาได้รับบริการที่มีคุณภาพได้มาตรฐานอย่างทั่วถึง เสมอภาคเท่าเทียมกันและไม่เลือกปฏิบัติ ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงสิทธิมนุษยชนหรือสิทธิขั้นพื้นฐานที่มนุษย์พึงมีพึงได้ โดยเฉพาะสิทธิในการเข้าถึงบริการสาธารณสุขซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสิทธิในสุขภาพ ถือว่าเป็นวัตถุประสงค์ของ องค์การอนามัยโลก ที่ว่า สุขภาพดีถ้วนหน้าไม่ว่าบุคคลนั้นจะเป็นบุคคลธรรมดาสามัญชาติใดก็ตาม (คมสัน สุขมาก และ กานดา สุขมาก, 2559) สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพ.ศ.2560 บัญญัติว่า ประชาชนทุกสิทธิการรักษาได้รับบริการในระบบสุขภาพที่เสมอกัน เป็นธรรมและเท่าเทียม เหมาะสมและได้คุณภาพมาตรฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2560) และสอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพและการเข้าถึงบริการของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย

พบว่า การจัดการบริการการแพทย์แผนไทยของโรงพยาบาลทุกแห่ง ได้มีการนำการแพทย์แผนไทยเข้าสู่ระบบประกันสุขภาพทั้ง 3 กองทุนหลัก ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการการแพทย์แผนไทยภายใต้ระบบประกันสุขภาพตามสิทธิของตนเองมี (อัจฉรา เชียงทอง, 2559)

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยส่วนใหญ่ใช้สิทธิหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า เมื่อประเมินระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยทุกสิทธิบริการสาธารณสุข พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมากทุกด้าน เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิบริการสาธารณสุขกับระดับความพึงพอใจ พบว่า สิทธิบริการสาธารณสุขที่แตกต่างกันของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยไม่มีผลต่อระดับความพึงพอใจในการรับบริการการแพทย์แผนไทย

ข้อเสนอแนะ จากงานวิจัย พบว่า ด้านเจ้าหน้าที่ มีจำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานแพทย์แผนไทยมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อผู้รับบริการ แต่ผู้ให้บริการมีความเป็นกันเองซึ่งเป็นข้อดี และสำหรับด้านสถานที่ พบว่า การจัดสถานที่ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยดี แต่สถานพยาบาลบางแห่งมีขนาดค่อนข้างเล็ก มีพื้นที่จำกัด ควรขยายหรือปรับปรุงและควรจัดให้มีบริเวณที่พักผ่อน อีกทั้งควรมีสุนัขหรือห้องแต่งตัวควรแยกออกจากกันอย่างเป็นสัดส่วน และสำหรับข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต ควรมีการต่อยอดผลงานวิจัยด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มมากขึ้น หรือศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจและการปฏิบัติงานของแพทย์แผนไทยแต่ละแห่งร่วมด้วย หรือศึกษาความคาดหวังและความพึงพอใจแต่ละสถานประกอบการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและมีความเฉพาะเจาะจงต่อการพัฒนารูปแบบการให้บริการทางการแพทย์แผนไทยต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์วัลลภรัตน์ พบศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์ และอาจารย์ปรารถนา สถิตยวิภาวี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอขอบพระคุณ ดร.ศาริกา พัฒนสิน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้ความกรุณาให้ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ได้แก่ ผศ.ดร.ระวีวรรณ เจริญทรัพย์ รองคณบดีสำนักวิชาการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และ ดร.ปรารวี ภูนิรับ หัวหน้าสาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ สำนักวิชาการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และ ดร.ชนิดา เลิศพิทักษ์พงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารงานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และขอขอบคุณนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม แพทย์แผนไทยใน รพ.สต. ทั้ง 12 แห่ง ตลอดจนผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยที่ได้กรุณาและสละเวลาในการให้ข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2560). *คู่มือสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ผสมผสานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2556). *มาตรฐานโรงพยาบาลส่งเสริมและสนับสนุนการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ผสมผสาน (รพ.สต.พท.)*. กรุงเทพฯ: องค์การส่งเสริมการค้าผ่านศึกษา กระทรวงสาธารณสุข. (2562). ผลงานตามตัวชี้วัดสาขาการแพทย์แผนไทย. เข้าถึงเมื่อ 16 สิงหาคม 2562 จาก <https://hdcservice.moph.go.th>.
- คมสัน สุขมาก และ กานดา สุขมาก. (2559). การปฏิบัติต่อผู้ป่วยตามหลักสิทธิมนุษยชน. *วารสารพยาบาลตำรวจ*, 8(1), 216-226.
- ชนมณีนา นามแสง และ อัจฉราวรรณ โตภาคงาม. (2559). การประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย โรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดอุดรธานี. *วารสารวิจัย มข*, 16(1), 77-88.
- บุญญา พวงทับทิม. (2560). คุณภาพการบริการและความพึงพอใจโรงพยาบาล AAA อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

- วันเพ็ญ เหลืองนฤทัย. (2561). ความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อมาตรฐานการบริการของหน่วยงานกายภาพบำบัดโรงพยาบาลหัวหิน. *วารสารหัวหินสุขใจไกลกังวล*, 3(1), 72-84.
- สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2560). บทบัญญัติด้านสาธารณสุขตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2560. เข้าถึงเมื่อ 24 ธันวาคม 2563 จาก <https://library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2560/hi2560-095.pdf>
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม. (2560). *รายงานการวางแผนกำลังคนเชิงกลยุทธ์ของเจ้าหน้าที่บุคลากรสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม*. สมุทรสงคราม: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสงคราม.
- สุกัญญา คุ่มโพธิ์. (2558). ความพร้อมของการให้บริการแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อัจฉรา เชียงทอง. (2559). คุณภาพและการเข้าถึงบริการของโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย
วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี

Causal relationship model of Thai traditional medicine customer loyalty in
Thai traditional medicine clinic, Sirindhorn College of Public Health Chonburi

นิรุติ ผึ้งผล ชลบุษ หับทิมทอง* ยอธมนู สายพรหม สุพรรณา สุขสมทรง และ วราภรณ์ รัตนพาหิระ
Nirut Phuengphol, Chonlabut Thubthimthong*, Yordmanoo Saiprom, Supansa Suksomsong,
and Waraporn Rattanapahira

หลักสูตรการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี
Thai Traditional Medicine Program, Sirindhorn College of Public Health Chonburi
*Corresponding author, E-mail: chonlabut@scphc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ตัวแปรในโมเดลประกอบด้วยตัวแปรแฝง 6 ตัว ได้แก่ ความคาดหวังของผู้รับบริการ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ และความภักดีของผู้รับบริการ กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนอายุ 20-60 ปี ที่มารับบริการการแพทย์แผนไทย ณ คลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี จำนวน 400 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ วิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์เส้นทางอิทธิพล ผลการวิจัยปรากฏว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี พิจารณาจากค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2) เท่ากับ 52.50 ค่า df เท่ากับ 42 ค่า p เท่ากับ .13 ค่า GFI เท่ากับ .99 ค่า AGFI เท่ากับ .96 ค่า CFI เท่ากับ 1.00 ค่า NFI เท่ากับ .99 ค่า NNFI เท่ากับ 1.00 ค่า SRMR เท่ากับ .04 และค่า RMSEA เท่ากับ .02 และตัวแปรอิสระทั้งหมดในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของความภักดีของผู้รับบริการ ได้ร้อยละ 61 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความภักดีของผู้รับบริการมากที่สุดคือ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ รองลงมาคือ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความคาดหวังของผู้รับบริการ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความภักดีของผู้รับบริการ การแพทย์แผนไทย โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

Abstract

The purpose of this research was to develop and validate a causal relationship model of customer loyalty in Thai traditional medicine clinic, Sirindhorn college of public health Chonburi. The model consisted of six latent variables: customer expectations, perceived quality, perceived value, customer satisfaction, customer complaint and customer loyalty. The sample, derived by systematic random sampling, consisted of 400 peoples who receive Thai traditional medicine service in Thai traditional medicine clinic, Sirindhorn college of public health Chonburi aged between 20-60 years. The research instrument were questionnaires. General data was analyzed with frequency and percentage. Causal relationship model was analyzed with path analysis. Results indicated that the model of customer loyalty in Thai traditional medicine clinic, Sirindhorn college of public health Chonburi was consistent with empirical data. Modal validation of good fitted model provided $\chi^2 = 52.50$, $df = 42$, $p = .13$, $GFI = .99$, $AGFI = .96$, $CFI = 1.00$, $NFI = .99$, $NNFI = 1.00$, $SRMR = .04$ and $RMSEA = .02$. All independent variables in the model were accounted for 61% of the variance of customer loyalty. In conclusion, customer loyalty was the main factor influencing customer satisfaction followed by perceived value, customer expectations, perceived quality and customer complaint respectively.

Keywords: Customer loyalty, Thai traditional medicine, Causal relationship model

1. บทนำ

การแพทย์แผนไทยเป็นวิชาชีพหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพของคนไทย เป็นการแพทย์ที่อาศัยความรู้และภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทยที่ได้ศึกษาและทดลองปฏิบัติจริงแล้วได้ผล จนกลายเป็นองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดสืบต่อกันมา มีความสำคัญและอยู่คู่กับสังคมไทยมาตั้งแต่อดีต โดยการแพทย์แผนไทยได้ถูกฟื้นฟูและพัฒนาอย่างจริงจังมาร่วม 2 ทศวรรษ ภายหลังจากองค์ความรู้การแพทย์แผนไทยซึ่งเกิดขึ้นมาราว 300-400 ปี แล้วถูกละเลยและกันออกจากระบบบริการสาธารณสุขของประเทศไทย ปัจจุบันการแพทย์แผนไทยได้รับการยอมรับเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริการสุขภาพและเป็นทางเลือกที่ดีในการดูแลสุขภาพของประชาชน (สำนักงานข้อมูลและคลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, 2559) โดยเน้นการดูแลสุขภาพแบบผสมผสาน ครอบคลุมทั้งด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล การฟื้นฟูสภาพของประชาชน ทั้งยังเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยสู่คนรุ่นหลัง จึงเป็นระบบการแพทย์ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในสังคมไทยเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน

สถานการณ์ด้านการให้บริการการแพทย์แผนไทยในปัจจุบันดีกว่าอดีตมาก หน่วยงานต่าง ๆ ยอมรับการแพทย์แผนไทยเป็นการให้บริการและทางเลือกในการดูแลสุขภาพที่ดี มีการเปิดคลินิกแพทย์แผนไทยในโรงพยาบาลของรัฐเกือบร้อยละ 90 และการกระจายของคลินิกแพทย์แผนไทยในเมืองต่าง ๆ (สำนักงานข้อมูลและคลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ตลอดทั้งการเข้าถึงระบบบริการการแพทย์แผนไทยของประชาชนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จากภาพรวมระดับประเทศ พบว่า สัดส่วนการให้บริการด้านการแพทย์แผนไทยของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี 2558 – 2562 ร้อยละ 10.90, 11.45, 15.72, 20.90 และ 21.09 ตามลำดับ (Health Data Center (HDC) กระทรวงสาธารณสุข, 2562) จากข้อมูลดังกล่าวบ่งชี้ว่าการให้บริการการแพทย์แผนไทยเป็นอีกหนึ่งในงานบริการด้านสุขภาพที่กำลังอยู่ในความสนใจของประชาชน มีอัตราการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีการแข่งขันกันทางการตลาดสูงทั้งภาครัฐและเอกชน

กลยุทธ์หนึ่งที่ส่งผลต่อการให้บริการการแพทย์แผนไทยได้เปรียบในการแข่งขันกันทางการตลาดและประสบความสำเร็จอย่างยิ่งย่น คือการสร้างความรักดีของผู้รับบริการ (Customer loyalty) ซึ่งเป็นความมุ่งมั่นอย่างแท้จริงของลูกค้านั้นจะมีการซื้อซ้ำหรือใช้บริการที่ตนเองชื่นชอบอย่างสม่ำเสมอในอนาคต แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์และความพยายามทางการตลาดแล้วก็ตาม แต่จะไม่มีผลให้ลูกค้าเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปซื้อสินค้าหรือบริการตราสินค้าอื่น ๆ (Oliver, 1999) โดยกระบวนการสร้างความรักดีของผู้รับบริการสามารถอธิบายจากแนวคิดพฤติกรรมผู้บริโภค ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง (Solomon, 2009) จนเกิดพฤติกรรมการใช้บริการซ้ำ (Repurchase behavior) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความรักดีของผู้รับบริการ อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจของผู้รับบริการจากประสบการณ์ที่ผ่านมา เช่นเดียวกับความรักดีของผู้รับบริการก็เป็นปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้บริการซ้ำ โดยปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรักดีของผู้รับบริการประกอบด้วยมิติด้านจิตใจ และมิติด้านการรับรู้ของผู้รับบริการ (ณัฐพัชร ล้อประดิษฐ์พงษ์, 2549) จากหลักฐานดังกล่าวความรักดีของผู้รับบริการจึงมีมิติของกระบวนการตอบสนองของแต่ละบุคคลที่มีความซับซ้อนไม่เท่ากัน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยมีหลายอย่าง โดยเฉพาะ 1) ปัจจัยด้านความคาดหวัง (Customer expectation) เป็นการแสดงความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคที่เกิดจากวัฒนธรรม สังคม บุคคล และจิตวิทยา สอดคล้องกับทฤษฎีทัศนคติ (Schiffman & Kanuk, 2010) 2) ปัจจัยด้านคุณภาพบริการ (Service quality) เป็นปัจจัยที่เปรียบเทียบความคาดหวังของผู้รับบริการกับการบริการที่ได้รับจริง ซึ่งมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความรักดี (Lewis & Soureli, 2006; Chao, Lee, & Ho, 2009) 3) ปัจจัยด้านคุณค่า (Perceived value) เป็นระดับการรับรู้คุณภาพของการบริการเมื่อเทียบกับต้นทุนที่ลูกค้าจ่าย โดยเปรียบเทียบประโยชน์ทั้งหมดที่ได้รับจากผู้ให้บริการ (ณัฐชนันท์ กาญจนศิลาพันธ์, 2559) 4) ปัจจัยด้านความพึงพอใจ (Customer satisfaction) เป็นประสบการณ์ที่ดีในอดีตที่ผู้รับบริการได้รับจากผู้ให้บริการ เกิดการรักษาสถานะและเพิ่มสัดส่วนของผู้รับบริการให้กับสถานบริการ (Rust & Oliver, 2000) ผู้รับบริการที่พอใจจะยินดีใช้บริการซ้ำและบอกต่อสนับสนุนผู้อื่นให้ใช้บริการตาม (Leon & Joseph, 2015) และ 5) ปัจจัยด้านข้อร้องเรียน (Customer complaint) เป็นสิ่งที่ผู้รับบริการแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบถึงการไม่ได้รับความพึงพอใจตามความต้องการหรือความคาดหวัง (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2549) ถ้าสถานบริการการแพทย์แผนไทยสามารถสร้างความรักดีของผู้รับบริการได้ จะส่งผลต่อการยอมรับการบริการการแพทย์แผนไทยของประชาชนตลอดจนความสำเร็จในด้านธุรกิจได้อย่างยั่งยืน

คลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี เปิดดำเนินการให้บริการตรวจ วินิจฉัย และรักษาโรค ด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกแก่ประชาชนทั่วไป มาตั้งแต่ปี 2548 – ปัจจุบัน มีผู้มารับบริการเฉลี่ย ประมาณวันละ 38 คน (วิทยาลัยการสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี, 2562) โดยสถานที่ตั้งคลินิกอยู่ใจกลางจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีคลินิก การแพทย์แผนไทย การแพทย์แผนไทยประยุกต์ ร้านนวดไทย ร้านสปา และร้านบริการสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์แผน ไทยและการแพทย์ทางเลือกอื่นๆ อยู่บริเวณใกล้เคียงเป็นจำนวนมาก (สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี, 2562) อาจทำให้เกิดการแข่งขันการให้บริการการแพทย์แผนไทยสูงตามไปด้วย ตลอดทั้งจำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยต่อวันมีอัตราการเติบโต ค่อนข้างคงที่ต่อเนื่องมาหลายปี ซึ่งส่งผลเชิงลบต่อรายได้ของคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัด ชลบุรีได้ ดังนั้นหากมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โดยการค้นหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความภักดี ของผู้รับบริการตามกระบวนการทัศนทางการตลาด ย่อมส่งผลดีต่อการยอมรับการบริการการแพทย์แผนไทยและเพิ่มรายได้ของ คลินิกต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผน ไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี โดยนำตัวแปรที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่ ความคาดหวังของผู้รับบริการ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของ ผู้รับบริการ ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ และความภักดีของผู้รับบริการ มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดย ประโยชน์จากการวิจัยที่ได้จะนำไปใช้พัฒนางานบริการการแพทย์แผนไทยให้เป็นที่ยอมรับของประชาชน จนเกิดเป็นความ ภักดีซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จในงานบริการการแพทย์แผนไทยได้อย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี

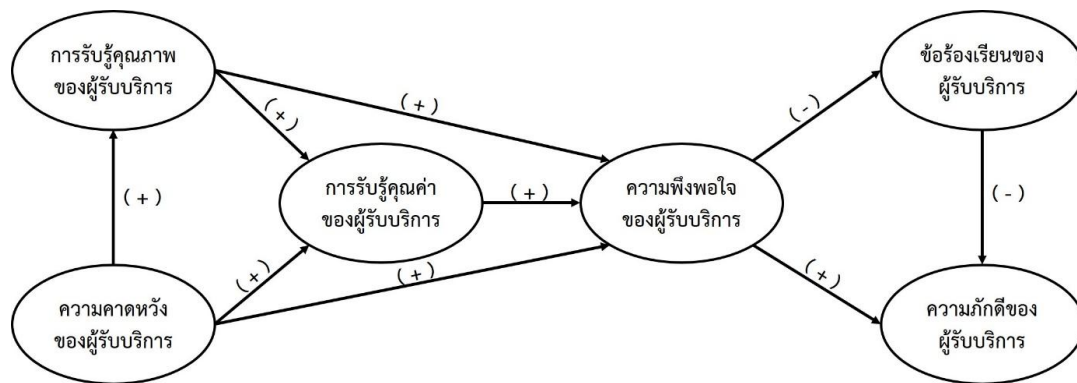
2.2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยใน คลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงอธิบาย (Explanatory research) โดยผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จาก คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ระดับวิทยาลัยของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี เลขที่ รับรอง 38/62 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย เป็นความมุ่งมั่นอย่างแท้จริงของผู้รับบริการที่จะมีการใช้บริการที่ ตนเองชื่นชอบอย่างสม่ำเสมอในอนาคต แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์และความพยายามทางการตลาดแล้วก็ตาม แต่ จะไม่มีผลให้ผู้รับบริการเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปใช้บริการที่อื่น โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความภักดีของผู้รับบริการ การแพทย์แผนไทยมี 5 อย่าง ได้แก่ ปัจจัยด้านความคาดหวังของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการ และปัจจัยด้านข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนอายุ 20-60 ปี ที่มารับบริการการแพทย์แผนไทย ณ คลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 – มิถุนายน 2563 จำนวน 9,120 คน (วิทยาลัยการสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี, 2562)

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนอายุ 20-60 ปี ที่มารับบริการการแพทย์แผนไทย ณ คลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 – มิถุนายน 2563 จำนวน 400 คน ตามเกณฑ์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างควรมีอย่างน้อยจำนวน 400 หน่วย (Schumacker & Lomax, 2010) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 7 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ และประเภทการรับบริการการแพทย์แผนไทย โดยลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิดและปลายปิดผสมกัน

ตอนที่ 2 ความคาดหวังของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 4 การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 5 ความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 6 ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 7 ความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย จำนวน 6 ข้อ

โดยลักษณะคำถามตอนที่ 2 – 7 เป็นแบบเลือกตอบของลิเคิร์ต สเกล (Likert scales) 5 ตัวเลือก

3.3.2 คุณภาพของเครื่องมือ ทำการตรวจสอบด้วยการหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้แก่ ด้านแพทย์แผนไทย จำนวน 2 คน และด้านการตลาด จำนวน 1 คน พบว่า คำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: CVI) เท่ากับ 0.80 และทำการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่มีความตรงเชิงเนื้อหาแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยที่โรงพยาบาลพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี อายุ 20-60 ปี จำนวน 30 ราย จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความเที่ยงด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ทั้งหมดได้เท่ากับ 0.78 ถือว่าเครื่องมือนี้มีทั้งความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ที่ดีและเหมาะสมแก่การนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากผู้อำนวยการวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว คณะผู้วิจัยจึงลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จากกลุ่มตัวอย่างที่มารับบริการการแพทย์แผนไทย ณ คลินิก

แพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการเคารพสิทธิของผู้ป่วย จนครบจำนวน 400 ตัวอย่าง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ

3.5.2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย ในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรีที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์เส้นทางอิทธิพล (Path analysis)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 59 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 37 สมรสแล้ว ร้อยละ 46 มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ร้อยละ 53.50 อาชีพรับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 22.25 และรับบริการนวดไทย ประคบสมุนไพร อบสมุนไพร ร้อยละ 77.25

4.1.1 ผลการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย 5 อย่าง ได้แก่ ปัจจัยด้านความคาดหวังของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ปัจจัยด้านความพึงพอใจของผู้รับบริการ และปัจจัยด้านข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ

4.1.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 52.50 มีองศาอิสระ (Degree of freedom: df) เท่ากับ 42 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.13 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of fit index: GFI) เท่ากับ 0.99 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้ (Adjusted goodness of fit index: AGFI) เท่ากับ 0.96 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index: CFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีความสอดคล้องบรรทัดฐาน (Norm fit index: NFI) เท่ากับ 0.99 ค่าดัชนีความสอดคล้องไม่เป็นบรรทัดฐาน (Non norm fit index: NNFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (Standardized root mean square residual: SRMR) เท่ากับ 0.04 และค่าดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root mean square residual: RMSEA) เท่ากับ 0.02 โดยค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรตาม ได้แก่ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย ความพึงพอใจของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย และความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย มีค่าเท่ากับ 0.18, 0.24, 0.70, - 0.16 และ 0.61 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทย ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

1) ความคาดหวังของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมเท่ากับ 0.33 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมเท่ากับ 0.32 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมเท่ากับ 0.48 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ความพึงพอใจของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ และมีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมเท่ากับ 0.67 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5) ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความภักดีของผู้รับบริการ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมเท่ากับ - 0.30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี

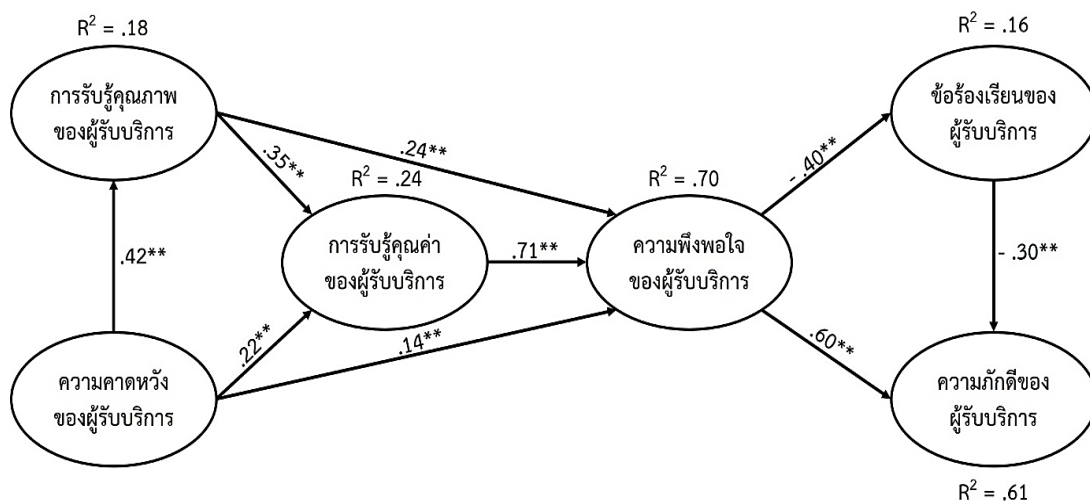
ตัวแปรผล	QUAL			VALU			SATIS			COMP			LOYAL		
ตัวแปรเหตุ	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE
EXPT	0.42** (0.05)	0.42** (0.05)	-	0.36** (0.07)	0.22** (0.07)	0.15** (0.03)	0.45** (0.05)	0.14** (0.06)	0.32** (0.06)	-0.18** (0.03)	-	-0.18** (0.03)	0.33** (0.04)	-	0.33** (0.04)
QUAL	-	-	-	0.35** (0.06)	0.35** (0.06)	-	0.45** (0.05)	0.24** (0.04)	0.24** (0.04)	-0.18** (0.02)	-	-0.18** (0.02)	0.32** (0.03)	-	0.32** (0.03)
VALU	-	-	-	-	-	-	0.71** (0.06)	0.71** (0.06)	-	-0.26** (0.04)	-	-0.26** (0.04)	0.48** (0.04)	-	0.48** (0.04)
SATIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.40** (0.05)	-0.40** (0.05)	-	0.67** (0.04)	0.60** (0.05)	0.01** (0.01)
COMP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.30** (0.04)	-0.30** (0.04)	-

$$\chi^2 = 52.50, df = 42, p = 0.13, GFI = 0.99, AGFI = 0.96, CFI = 1.00, NNFI = 0.99, NFI = 1.00, SRMR = 0.04, RMSEA = 0.02$$

หมายเหตุ

EXPT หมายถึง ความคาดหวังของผู้รับบริการ
QUAL หมายถึง การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ
VALU หมายถึง การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ
SATIS หมายถึง ความพึงพอใจของผู้รับบริการ
COMP หมายถึง ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ
LOYAL หมายถึง ความภักดีของผู้รับบริการ

TE หมายถึง อิทธิพลรวม (Total effect)
DE หมายถึง อิทธิพลทางตรง (Direct effect)
IE หมายถึง อิทธิพลทางอ้อม (Indirect effect)
ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
* $p < .05$, ** $p < .01$



ภาพที่ 2 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

4.2.1 ความคาดหวังของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านการรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ แสดงว่า เมื่อผู้ให้บริการสามารถตอบสนองตามความต้องการของผู้รับบริการได้อย่างน่าพอใจหรือตามที่ผู้รับบริการคาดหวัง จะส่งผลให้ผู้มารับบริการมีการแนะนำให้เพื่อนหรือญาติมาใช้บริการต่อ อีกทั้งยังตั้งใจที่จะใช้บริการการแพทย์แผนไทยต่อไป ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงบางอย่างไป นอกจากนี้ยังจะพิจารณาใช้บริการการแพทย์แผนไทยเป็นอันดับแรก และจะพูดถึงในทางบวกเกี่ยวกับการบริการการแพทย์แผนไทยต่อคนรู้จัก สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญา เรืองทิพย์ (2560) พบว่า ตัวแปรความคาดหวังของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ โดยผ่านตัวแปรการรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ ตัวแปรการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ตัวแปรความพึงพอใจของผู้รับบริการ และตัวแปรข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ตลอดจนยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพล ชูสนุก และไพโรจน์ วงศ์นาทรัพย์ (2556) ที่แสดงว่า คุณค่าที่ลูกค้ารับรู้และความพึงพอใจต่อสินค้า มีอิทธิพลทางบวกต่อความจงรักภักดีของลูกค้า

4.2.2 การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ แสดงว่า คุณภาพบริการ (Service quality) ที่ดีและมีมาตรฐาน ย่อมทำให้บริการนั้นมีคุณค่าเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มความพึงพอใจและลดข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ จนเกิดเป็นความภักดีต่อการบริการนั้นต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญา เรืองทิพย์ (2560) พบว่า การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ โดยผ่านตัวแปรการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ตัวแปรความพึงพอใจของผู้รับบริการ และตัวแปรข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ตลอดจนยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพันธ์ กิตติรัตน และอรณัฐ นครศรี (2560) พบว่า คุณภาพบริการ ภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลเอกชน และคุณภาพความสัมพันธ์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความภักดีของลูกค้าโรงพยาบาลเอกชนในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.3 การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านความพึงพอใจของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ แสดงว่า ผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยมีการรับรู้ถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากบริการการแพทย์แผนไทย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายไป จะส่งผลทำให้ผู้รับบริการเกิดความรู้สึกพึงพอใจเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยจนเกิดเป็นความภักดีต่อการบริการนั้นต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญา เรืองทิพย์ (2560) พบว่า การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ ผ่านตัวแปรความพึงพอใจของผู้รับบริการ และตัวแปรข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ตลอดจนยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ โชคนิติ แสงล่อ และสุชาดา กรเพชรปานิ (2558) พบว่า คุณค่าที่ได้รับจากการท่องเที่ยวมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยว เมื่อนักท่องเที่ยวรับรู้คุณค่าที่ได้รับจากแหล่งท่องเที่ยวทางด้านบวกจะทำให้นักท่องเที่ยวมีความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวมากขึ้น

4.2.4 ความพึงพอใจของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ และมีอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ แสดงว่า เมื่อผู้มารับบริการการแพทย์แผนไทยมีความพึงพอใจต่อการบริการ ก็จะไม่มีการร้องเรียนอันจะส่งผลเชิงลบต่อความภักดี ทำให้ผู้มารับบริการการแพทย์แผนไทยกลับมาใช้บริการซ้ำอีก สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสรจจะราช เถระพันธ์ (2561) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความภักดีของผู้ใช้บริการโรงพยาบาลเอกชนในจังหวัดปทุมธานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ คุณภาพการบริการด้านมั่นใจ การบริหารความสัมพันธ์กับผู้รับบริการ ความไว้วางใจและความพึงพอใจ ตลอดจนยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญา เรืองทิพย์ (2560) พบว่า ความพึงพอใจของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความภักดีของผู้รับบริการ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความภักดีของผู้รับบริการส่งผ่านข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ

4.2.5 ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความภักดีของผู้รับบริการ แสดงว่า ถ้าผู้ใช้บริการการแพทย์แผนไทยไม่ได้รับการความต้องการหรือความคาดหวัง และทำให้เกิดความไม่พึงพอใจจนส่งผลให้ความภักดีต่อการบริการลดลง ขณะเดียวกันถ้าไม่มีข้อร้องเรียนหรือมีข้อร้องเรียนจำนวนน้อยจะส่งผลให้มีความภักดีต่อการบริการมากขึ้น

สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญญา เรืองทิพย์ (2560) พบว่า ข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความภักดีของผู้รับบริการ

5. สรุปผลการวิจัย

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในคลินิกแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความภักดีของผู้รับบริการมากที่สุดคือ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ รองลงมาคือ การรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความคาดหวังของผู้รับบริการ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ ตามลำดับ

ดังนั้น ผู้บริหารคลินิกแพทย์แผนไทยควรนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการพัฒนาคลินิกเพื่อรักษาความภักดีของผู้รับบริการ การแพทย์แผนไทยให้มีความยั่งยืน โดยเน้นสร้างความความพึงพอใจของผู้รับบริการเป็นลำดับแรก และไม่ควรละเลยการรับรู้คุณค่าของผู้รับบริการ ความคาดหวังของผู้รับบริการ การรับรู้คุณภาพของผู้รับบริการ และข้อร้องเรียนของผู้รับบริการ สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปควรเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพในการหารายละเอียดหรือรูปแบบที่เหมาะสมของตัวแปรทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานบริการการแพทย์แผนไทยให้ดียิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัมย์, ปรัชญา แก้วแก่น และปริญญญา เรืองทิพย์. (2560). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความภักดีของผู้รับบริการการแพทย์แผนไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา*, 12(1), 22-28.
- จักรพันธ์ กิตตินรรัตน์ และอรณัฐ นครศรี (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความภักดีของลูกค้าต่อโรงพยาบาลเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ*, 4(2), 39-50.
- โซคนิติ แสงล่อ และสุชาดา กรเพชรปานิ. (2558). โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของนักท่องเที่ยวชาวไทย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 12(2), 23-34.
- ชัยสมพล ชาวประเสริฐ. (2549). *การตลาดบริการ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ณัฐพัชร ล้อประดิษฐ์พงษ์. (2549). *คู่มือสำรวจความพึงพอใจลูกค้า = Customer satisfaction survey handbook : พร้อมกรณีศึกษาและเทคนิคปฏิบัติที่ได้ผลจริง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- ณัฐชนน กาญจนศิลาพันธ์. (2559). การสร้างคุณค่าและความพึงพอใจแก่ลูกค้าในธุรกิจโรงแรม. *Veridian E-Journal Silpakorn University*. 9(2), 154-168.
- วิทยาลัยการสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี. (2562). *สถิติผู้มารับบริการรักษาโรคในคลินิกแพทย์แผนไทย ประจำปี 2562*. ชลบุรี: วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม : CLASSICAL TEST THEORY* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสรัจจะราช เถระพันธ์. (2561). *คุณภาพการบริการและการบริหารความสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการที่ส่งผลต่อความไว้วางใจ ความพึงพอใจ และความภักดีของผู้ใช้บริการโรงพยาบาลเอกชนในจังหวัดปทุมธานี*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- สำนักงานข้อมูลและคลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2559). *รายงานการสาธารณสุขไทย ด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก 2557 – 2559*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี. (2562). *ข้อมูลสถานบริการทางการแพทย์แผนไทย ประจำปีงบประมาณ 2561*. ชลบุรี: สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี.
- อัมพล ชูสนุก และไพโรจน์ วงศ์นันททรัพย์. (2556). อิทธิพลของส่วนประสมทางการตลาดต่อคุณค่าที่ลูกค้ารับรู้ ความพึงพอใจและความจงรักภักดีของลูกค้าตลาดค้าปลีก บริษัท มาตอนน่าแฟบริค จำกัด. *วารสารการจัดการธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 2(1), 19-21.

- Chao, Y., Lee, G. Y., & Ho, Y. C. (2009). Customer Loyalty in Virtual Environments: An Empirical Study in E-bank. *Journal of Computational Methods in Science and Engineering*, 48(2), 497-500.
- Health Data Center (HDC) กระทรวงสาธารณสุข. (2562). *กลุ่มรายงานมาตรฐาน แพทย์แผนไทย*. เข้าถึงเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562 จาก https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=pformatted/format1.php&cat_id=30bc6364fc06a33a7802e16bc596ac3b&id=f59b7cba9cf1b83320b9fb9c6a18046b
- Leon, G. S., & Joseph, L. W. (2015). *Consumer Behavior* (10th ed.). United Kingdom: Pearson Education Limited.
- Lewis, B. R., & Soureli, M. (2006). The Antecedents of Consumer Loyalty in Retail Banking. *Journal of Consumer Behavior*, 5(2), 15-31.
- Oliver, R. L. (1999). "Whence Customer Loyalty?". *Journal of Marketing*, 63, 33-44.
- Rust, R. T., & Oliver, R. L. (2000). Should we delight the customer. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(1), 86-94.
- Schiffman, L. G., & Kanuk, L. L. (2010). *Consumer Behavior* (10th ed.). New Jersey: Pearson prentice Hall.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling* (3rd ed.). New York: Taylor & Francis Group.
- Solomon, M. R. (2009). *Consumer Behavior: Buying, Having and Being* (8th ed.). New York: Prentice Hall.

ลักษณะทางเภสัชเวทและพฤกษศาสตร์ของใบผักหวานป่าและผักหวานเมา

Pharmacognostic and botanical characteristics of leaves of *Melientha suavis* Pierre
and *Urobotrya siamensis* Hiepko

นรินทร์ วิพันธุ์เงิน *

Nirun Vipunngeun *

หมวดวิชาเภสัชเวทและตัวยา วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

Department of Pharmacognosy, College of Pharmacy, Rangsit University, Pathum Thani

*Corresponding author, E-mail: nirun.v@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางเภสัชเวทและพฤกษศาสตร์ตลอดจนการทดสอบทางพิษเคมีเบื้องต้นของใบผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) และผักหวานเมา (*Urobotrya siamensis* Hiepko.) โดยเก็บตัวอย่างผักหวานทั้ง 2 ชนิด จาก จ.ลพบุรีและเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน พบว่าผักหวานป่าและผักหวานเามีลักษณะรูปร่างใบคล้ายคลึงกัน ต่างกันที่ผักหวานเมาเป็นผักหวานชนิดที่มีพิษ มีแผ่นใบที่บางเหนียว รสชาติเฝื่อนเปื้อน ในขณะที่ผักหวานป่ามีแผ่นใบที่หนากรอบ รสชาติมันหวาน ลักษณะเนื้อเยื่อของเส้นกลางใบของผักหวานทั้ง 2 ชนิด พบมีการจัดเรียงตัวของกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงที่คล้ายคลึงกัน แต่ผักหวานเามีกลุ่มของไฟเบอร์เรียงตัวหนาแน่นทั้งด้านบนและด้านล่างของกลุ่มท่อลำเลียงมากกว่า และมี cystolith ที่เป็นสารประกอบ calcium carbonate ในเนื้อใบ ขณะที่ผักหวานป่าไม่พบ ชนิดของปากใบที่พบในผักหวานทั้ง 2 ชนิด เป็นแบบ paracytic stomata เหมือนกัน แต่ผักหวานเามีปากใบดังกล่าวได้ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ในขณะที่ผักหวานป่าพบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น การทดสอบทางพิษเคมีโดยวิธี pew's test, shinoda test, kedde's test และ float test พบสาร flavonoid, tannin, phenolic compound, cardenolide, saponin และ coumarin นอกจากนี้ยังใช้เทคนิค Thin layer chromatography (TLC) เพื่อศึกษารูปแบบของ fingerprint ระหว่างผักหวานทั้ง 2 ชนิด พบรูปแบบ fingerprint ที่แตกต่างกันในสารสกัดเอทานอล

คำสำคัญ: ผักหวานป่า ผักหวานเมา ลักษณะทางเภสัชเวท ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

Abstract

This research aimed to investigate the pharmacognostic, botanical characteristics and phytochemical screening of leaves of *Melientha suavis* Pierre (Pak-wan pa) and *Urobotrya siamensis* Hiepko. (Pak-wan mao). The samples were collected from Lopburi province and compared their characteristics. The results found that these two species had the same leaf shape but Pak-wan mao which is a poisonous herb had coriaceous and drunken taste of lamina while Pak-wan pa had friable and nutty-sweet taste. The vascular bundle of midrib of Pak-wan pa was similar to Pak-wan mao but Pak-wan mao showed a group of condensed fiber between upper and lower surface. Pak-wan mao consisted of calcium carbonate (cystolith) in mesophyll but it was not found in Pak-wan pa. The Pak-wan mao had amphistomatic paracytic stomata while Pak-wan pa demonstrated hypostomatic paracytic stomata. The chemical identification of two species were studied by using pew's test, shinoda test, kedde's test, and float test. The test results showed positive test for flavonoids, tannin, phenolic compound, cardenolide, saponin and coumarin. Furthermore, the Thin layer chromatography (TLC) of ethanol extracts was also studied by using fingerprints comparing between two species which shown the difference TLC patterns.

Keywords: *Melientha suavis* Pierre (Pak-wan pa), *Urobotrya siamensis* Hiepko. (Pak-wan mao), Pharmacognostic character, Botanical character

1. บทนำ

ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) และผักหวานเมา (*Urobotrya siamensis* Hiepko.) จัดอยู่ในวงศ์ Opiliaceae ผักหวานป่าจัดเป็นพืชผักสมุนไพรที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีทั้งโปรตีน และสารให้พลังงาน รวมถึงปริมาณเส้นใยที่ช่วยในการขับถ่าย นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ ได้แก่ เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ วิตามินซี และสารประกอบฟีนอลิก ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังได้หลายโรค จากประโยชน์ดังกล่าวประชาชนทั่วไปจึงนิยมนำผักหวานป่ามาประกอบอาหารในเมนูที่หลากหลาย และในปัจจุบันพบว่าการนำผักหวานป่ามาพัฒนาเป็นชาสำเร็จรูปที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งทางสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระจากชาผักหวานป่า พบว่าความเข้มข้นที่ช่วยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ระดับร้อยละ 50 ของชาผักหวานป่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 5.48 (v/v) ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการและมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชาใบหม่อนและชาดอกคำฝอย (มนตรี แก้วดวง, 2550) นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ไวน์ คุกกี้ ขนมถ้วย ข้าวเกรียบ ทองม้วน เป็นต้นสรรพคุณทางยาใช้รากของผักหวานป่าที่มีรสเย็นเป็นยาแก้ไข้ แก้อ่อนในกระหายน้ำ ดับพิษร้อนต่างๆ แก่นจากต้นใช้ต้มดื่มเป็นยาแก้อาการปวดตามข้อ ทั้งใบและรากยังใช้รักษาแผลและแก้ปวดศีรษะได้ดี (วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2540) ส่วนผักหวานเมา เป็นพืชที่มีลักษณะของใบคล้ายคลึงกับผักหวานป่ามากและมีความเป็นพิษสูง ผู้บริโภคผักหวานที่เก็บจากป่าที่ขาดความชำนาญในการเก็บอาจสับสนและเก็บผิดชนิดได้ ซึ่งหากรับประทานเข้าไปจะทำให้เกิดอาการผื่นแดง อาเจียน คอแห้ง มึนงงและหมดสติได้ การศึกษาวิจัยผักหวานทั้ง 2 ชนิดจึงเป็นสิ่งสำคัญในการจำแนกผักหวานในเบื้องต้น เพื่อให้ประชาชนและผู้สนใจเกิดความมั่นใจในการบริโภคผักหวานป่าได้อย่างปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาฐานฐานวิทยา เซลล์และเนื้อเยื่อของใบผักหวานป่าและผักหวานเมา
- 2.2 เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางพิษเคมีเบื้องต้นและ TLC fingerprints ของใบผักหวานป่าและผักหวานเมา

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์, กล้องถ่ายภาพ, สไลด์, กระจกปิดสไลด์, hot air oven, เครื่องบด, ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250ml, กระจกทรง, กระจกหลอดไม้, หลอดทดลองขนาด 3 ml, หลอดหยด, จานหลุม, water bath, ชามระเหย, TLC tank, TLC plate, UV spectrophotometer สารเคมี ได้แก่ สีย้อม safranin, purified water, 1% HCl, 80% ethanol, FeCl₃ solution, lead acetate, strong alkali solution (5M NaOH), 10% NaOH, gelatin, Dragendorff's reagent, Hager's reagent, Marme's reagent, Mayer's reagent, Valser's reagent, Kedde's reagent, 1 M KOH, CH₂Cl₂, Keller reagent, conc. H₂SO₄, conc. HCl, hexane, ethyl acetate, 1% methanolic ferric chloride

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การศึกษาฐานฐานวิทยา เซลล์และเนื้อเยื่อ

เก็บตัวอย่างผักหวานป่าจาก อ.ทุ่งหลวง จ. ลพบุรี และตัวอย่างผักหวานเมาจากพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์ป่าศูนย์ข้อมูลเมืองโบราณซบจำปาและป่าจำปาสรินธร จ. ลพบุรี เมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2563 ตัวอย่างที่ได้ตรวจสอบระบุชนิดโดยศาสตราจารย์ ดร.ภก.นิจศิริ เรืองรังษี และจัดเก็บเป็น voucher specimen ที่วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต (voucher specimen: RSU.MS01-03 และ RSU.US01-03) ตัวอย่างพืชที่ได้นำมาศึกษาฐานฐานวิทยา พร้อมทั้งบันทึกรูปภาพส่วนต่างๆ เปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างกัน และนำใบของพืชดังกล่าวมาศึกษาโครงสร้างของเนื้อเยื่อโดยจัดทำสไลด์ด้วยเทคนิค free-hand section และย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) แล้วนำสไลด์มาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง บรรยายพร้อมทั้งบันทึกภาพโครงสร้างที่ปรากฏ การเตรียมสไลด์ตามวิธีของ ประศาสตร์ เกื้อมณี (2551)

3.2.2 การทดสอบทางพฤกษเคมีเบื้องต้น

การศึกษาทางพฤกษเคมีใช้วิธีตาม Farnsworth (1966) สกัดสารจากผักหวานป่าและผักหวานเมา โดยนำตัวอย่างใบผักหวานทั้ง ชนิด 2 มาล้างทำความสะอาดและหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำไปอบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้ง จากนั้นจึงนำมาบดให้เป็นผงละเอียด แบ่งตัวอย่างแห้งที่ได้ ชนิดละ 10 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร โดยแต่ละตัวอย่างนำมา reflux ด้วย purified water, 1% HCl และ 80% ethanol โดยใช้สารสกัดอย่างละ 100 มิลลิลิตร รอนจนสารสกัดเย็น แล้วนำมากรองด้วยด้วยสำลีจนสารละลายใส

สารสกัดน้ำ สังเกตสีที่สกัดได้ โดยนำสารสกัดน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง 3 มิลลิลิตร สังเกตการเกิดฟอง โดยนำสารสกัดน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง 3 มิลลิลิตร ปิดด้วย paraffin แล้วเขย่า สังเกตลักษณะฟองที่เกิดขึ้น การทำ UV test โดยนำกระดาษกรองหยดสารสกัดน้ำ เปรียบเทียบกับกระดาษกรองที่หยด purified water นำไปส่องภายใต้ UV ช่วงความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร ตรวจสอบ pH โดยหยดสารสกัดน้ำลงในกระดาษลิตมัส ทำปฏิกิริยากับสารละลาย FeCl_3 โดยนำสารสกัดน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง 1 มิลลิลิตร แล้วหยดสารละลาย FeCl_3 5 หยด สังเกตการเกิดตะกอนและการเปลี่ยนสี ทำปฏิกิริยากับ lead acetate โดยนำสารสกัดน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง 1 มิลลิลิตร แล้วหยด lead acetate 5 หยด สังเกตการเกิดตะกอน ทำปฏิกิริยากับ strong alkali solution (5M NaOH) โดยนำสารสกัดน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง 1 มิลลิลิตร หยด 10% NaOH 5 หยด เขย่าแล้ว สังเกตการเปลี่ยนสี ตกตะกอนกับ gelatin โดยนำสารสกัดน้ำ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองแล้วหยด gelatin 1 มิลลิลิตร สังเกตการตกตะกอน

สารสกัด 1% HCl ทดสอบ alkaloid โดยหยด Dragendorff's reagent, Hager's reagent, Marme's reagent, Mayer's reagent และ Valser's reagent ลงจานหลุมอย่างละ 2 หยด แล้วหยดสารสกัด 1% HCl ลงข้างหลุม 2 หยด เปรียบเทียบกับ control ที่มี reagent เพียงอย่างเดียว

สารสกัด 80% Ethanaol ทดสอบ cardiac glycoside ด้วยวิธี Kedde's test โดยนำสารสกัด 80% ethanol ใส่ในหลอดทดลอง 5 มิลลิลิตร นำไปวางบน water bath รอนจนแห้ง แล้วเติม Kedde's reagent 2 มิลลิลิตร ละลายจาก จากนั้นเติม 1 M KOH 0.5 มิลลิลิตร สังเกตการเกิดสี การทดสอบ Keller's test นำสารสกัด 80% ethanaol ใส่ในหลอดทดลอง 5 มิลลิลิตร นำไปวางบน water bath รอนจนแห้ง เติม CH_2Cl_2 3 มิลลิลิตร ละลายจาก เปลี่ยนใส่ในหลอดทดลอง จากนั้นเติม Keller reagent 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเอียง 45 องศา เติม conc. H_2SO_4 ช้าๆ ผ่านข้างหลอด แล้วค่อยๆ ตั้งขึ้น สังเกตการเกิดวงแหวน การทดสอบ Flavonoid ด้วยวิธี Shinoda's test นำสารสกัด 80 % ethanol 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นใส่ magnesium ribbon 1 ชิ้น แล้วเติม conc. HCl 2 มิลลิลิตร สังเกตการเปลี่ยนสี และ วิธี Pew's test นำสารสกัด 80 % ethanol 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นใส่ zinc dust เติม 2N HCl 2 หยด เขย่า 1 นาที แล้วเติม conc. HCl อีก 1 หยด สังเกตสีที่ได้

Thin Layer chromatography: นำสารสกัดเอทานอลของผักหวานทั้ง ชนิด 2 จำนวน 1 มิลลิกรัม ละลายในตัวทำละลายเดิมปริมาตร 1 มิลลิลิตร จดลงบน absorbent ชนิด silica นำไป development ใน solvent system คือ hexane และ ethyl acetate ในอัตราส่วน 8 : 2 จากนั้นจึงนำแผ่น TLC ออกจาก tank ทำให้แห้ง แล้วพ่นด้วย 1% methanolic ferric chloride วัดและอ่านค่าด้วยเครื่อง UV spectrophotometer ที่ wavelength 254 และ 366 นาโนเมตร และแปลผล

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสัณฐานวิทยา เซลล์และเนื้อเยื่อ

สัณฐานวิทยาของผักหวานป่า พบว่าเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 4-11 ม. เปลือกต้นเรียบ กิ่งอ่อนเป็นสีเขียวเข้มแดง กิ่งด้านข้างลำต้น ใบเดี่ยวออกเรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่ถึงรูปรียาว ปลายใบมนหรือแหลมเล็กน้อย โคนใบสอบ กว้าง 2-2.5 ซม. ยาว 6-12 ซม. ขอบใบเป็นคลื่น ใบอ่อนสีเขียวอ่อน แก่แล้วเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เนื้อใบหนากรอบและเปราะ รสชาติมันหวาน ดอกออกเป็นช่อยาว ตามกิ่งก้าน ก้านช่อดอกยาว 15-20 ซม. ใบประดับรูปไข่ปลายแหลม ดอกแบบแยกเพศแต่อยู่บนก้านดอกเดียวกัน โดยดอกเพศผู้มีกลีบสีเขียวอ่อน เกสรสีเหลือง ส่วนดอกเพศเมียมีกลีบดอกสีเขียวเข้มและก้านดอกสั้น ผลเดี่ยวอยู่บนช่อยาว รูปไข่ ขนาด 1.5-1.7 ซม. ผลอ่อนเป็นสีเขียว เมื่อแก่แล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม ดังแสดงในภาพที่ 1



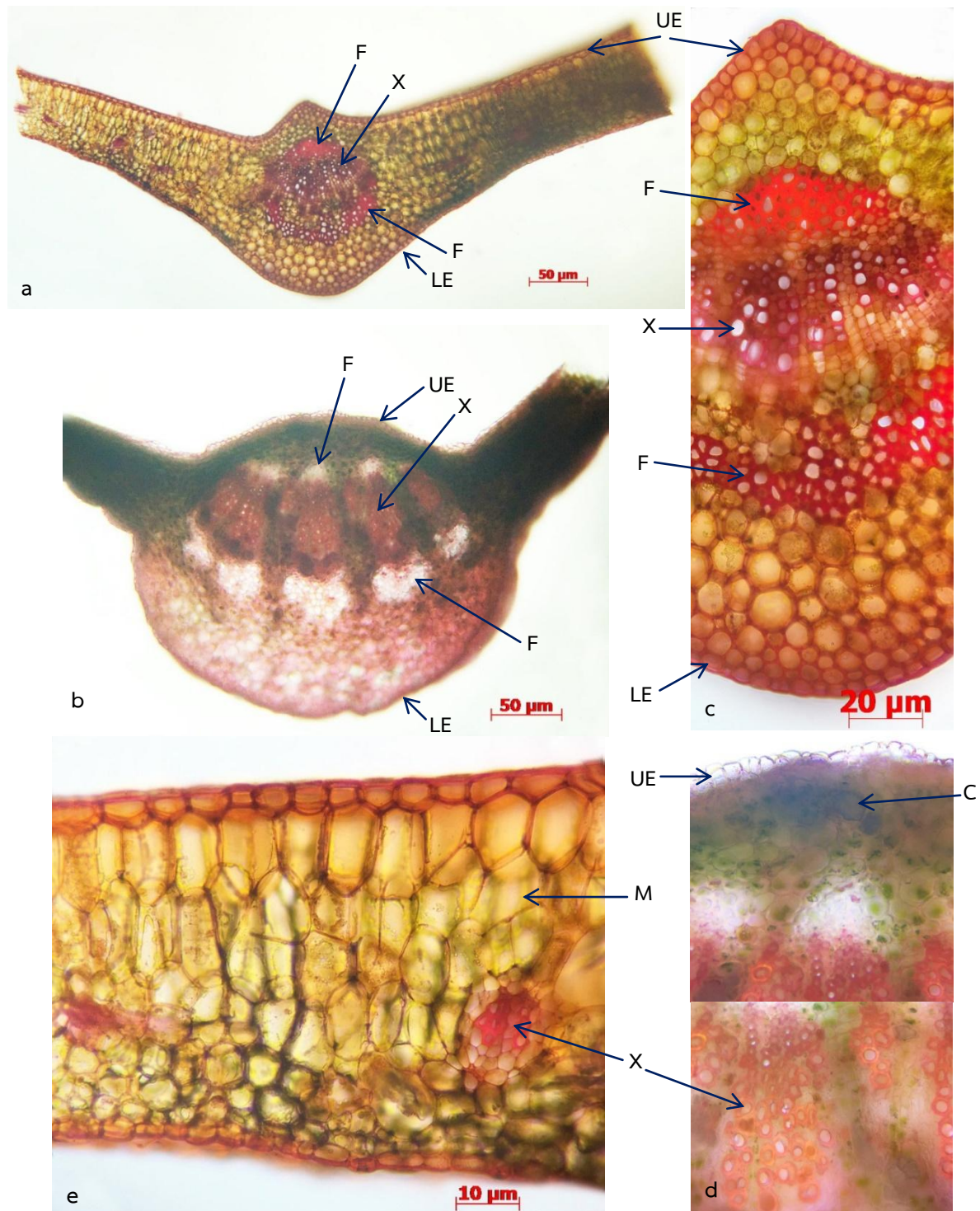
ภาพที่ 1 สัณฐานวิทยาของฝักหวานป่า a ลักษณะวิสัย b ใบและยอดอ่อน c ใบแก่ d ช่อดอก e ผลอ่อน และ f ผลแก่

ในขณะที่ฝักหวานเมา เป็นไม้พุ่มสูง 2-5 ม. เปลือกต้นเรียบ กิ่งอ่อนเป็นสีเขียวเข้มแตกกิ่งด้านข้างลำต้น ใบเดี่ยวออกเรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่ ปลายใบเรียวแหลม โคนใบสอบเรียวหรือมนเล็กน้อย กว้าง 2.5-4 ซม. ยาว 8-12 ซม. ผิวใบสีเขียวเข้มเป็นมัน เนื้อใบเหนียว ดอกสมบูรณ์เพศออกเป็นช่อกระจุก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ผลเดี่ยวขนาดเล็ก รูปทรงกลม ขนาด 0.5-1 ซม. ผลอ่อนเป็นสีเขียว แก่แล้วเปลี่ยนเป็นสีแดง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สันฐานวิทยาของผักหวานเมา a ลักษณะวิสัย b ใบและยอดอ่อน c ใบแก่ d ช่อดอก และ e ผลอ่อน

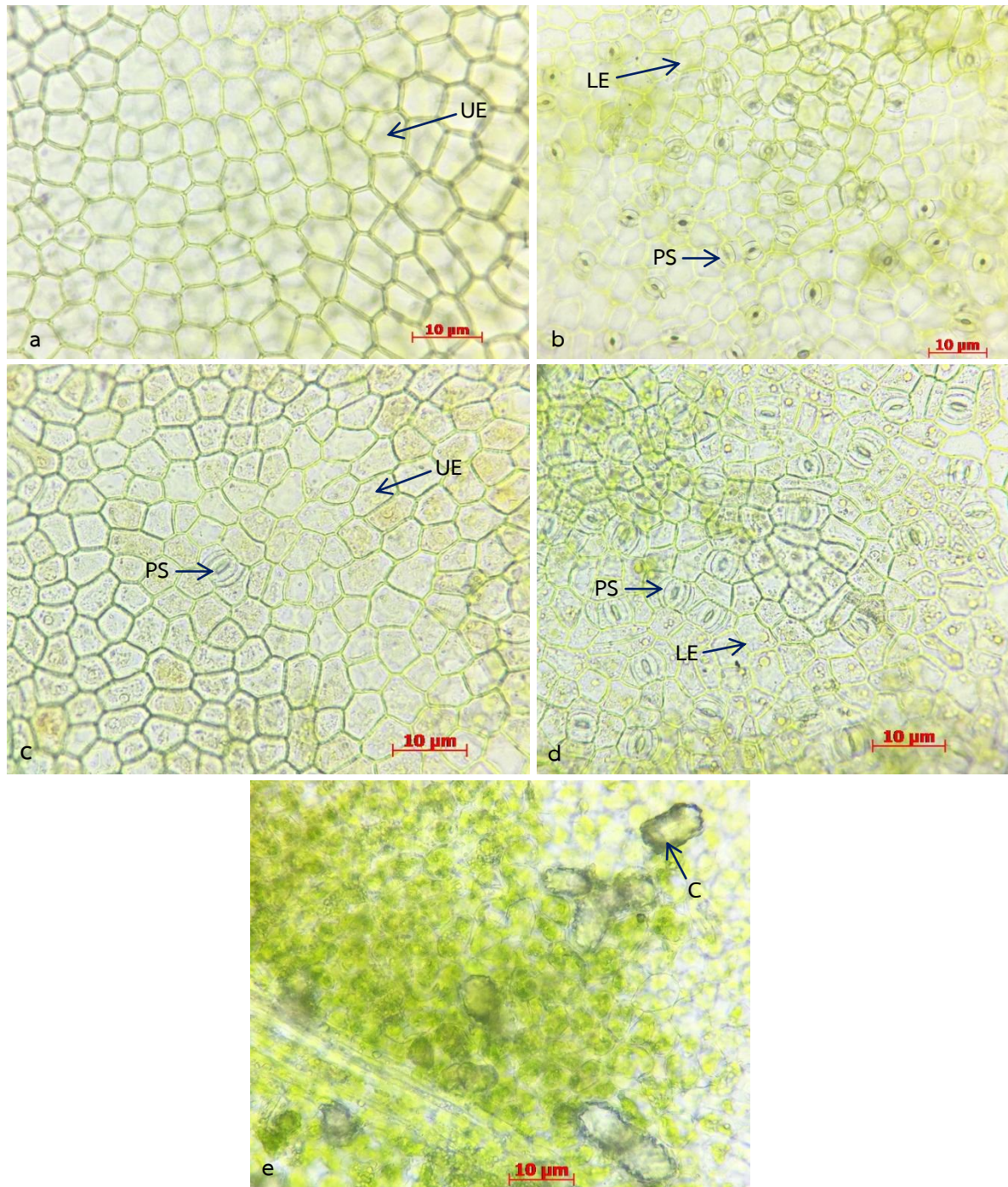
ลักษณะเนื้อเยื่อตัดขวางของเส้นกลางใบของทั้งผักหวานป่าและผักหวานเมา พบมีการจัดเรียงตัวของกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงที่คล้ายคลึงกัน แต่ผักหวานเมามีกลุ่มของไฟเบอร์เรียงตัวหนาแน่นทั้งด้านบนและด้านล่างของกลุ่มท่อลำเลียง และมี cystolith ที่เป็นสารประกอบ calcium carbonate แทรกในเนื้อใบ ในขณะที่ผักหวานป่าไม่พบ ชนิดของปากใบที่พบในผักหวานป่าและผักหวานเมามีแบบ paracytic stomata เหมือนกัน แต่ผักหวานเมามีปากใบดังกล่าวได้ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง โดยด้านบนจะพบปริมาณน้อยกว่า ในขณะที่ผักหวานป่าจะพบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบ cystolith เฉพาะในผักหวานเมาก็ด้วย ดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 ลักษณะเนื้อเยื่อตัดขวางเส้นกลางใบของผักหวานป่าและผักหวานเมา

a, c และ e ผักหวานป่า b และ d ผักหวานเมา; UE = Upper Epidermis, LE = Lower Epidermis,

F = Fiber, X = Xylem vessel, M = Mesophyll, C = Cystolith of calcium carbonate



ภาพที่ 4 ลักษณะเนื้อเยื่อผิวใบด้านบนและด้านล่างของผักหวานป่าและผักหวานเฒ่า
a และ b ผักหวานป่า c, d และ e ผักหวานเฒ่า; UE = Upper Epidermis, LE = Lower Epidermis,
PS = Paracytic Stomata, C = Cystolith of calcium carbonate

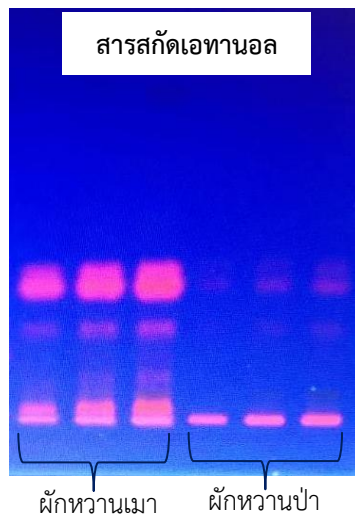
4.2 ผลการศึกษาสมบัติทางพิษเคมีเบื้องต้นและ TLC fingerprints

จากการตรวจสอบทางพิษเคมีของ ผักหวานป่าและผักหวานเมาทั้งส่วนสารสกัดน้ำ สารสกัดเอทานอล และสารสกัด 1% HCl ผลที่ได้เหมือนกันคือ พบ saponin, coumarin, phenolic compound, flavonoid, tannin และ cardinolide แต่ไม่พบ alkaloid ดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การศึกษาสมบัติทางพิษเคมีเบื้องต้นของผักหวานป่าและผักหวานเมา

การทดสอบสารสกัดน้ำ	ผักหวานป่า	ผักหวานเมา	ผลการทดสอบ
Float test	เกิดฟองรูปวงผิวนานเกิน 30 นาที	เกิดฟองรูปวงผิวนานเกิน 30 นาที	มี saponin
UV 356	พบการเรืองแสงสีเขียว	พบการเรืองแสงสีเขียว	มี coumarin
FeCl ₃ solution	เกิดการตกตะกอน	เกิดการตกตะกอน	มี phenolic compound
Strong alkali solution	สารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีเหลืองเข้ม	สารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีเหลืองเข้ม	มี flavonoid
Lead acetate solution	เกิดการตกตะกอน	เกิดการตกตะกอน	มี tannin
การทดสอบสารสกัด Ethanol	ผักหวานป่า	ผักหวานเมา	ผลการทดสอบ
Shinoda test	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดง	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดง	มี flavonoid
Pew's test	เกิดฟองและสารเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง	เกิดฟองและสารเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง	มี flavonoid
Kedde's test	เกิดตะกอนสีม่วงแดง	เกิดตะกอนสีม่วงแดง	มี cardinolide
การทดสอบสารสกัด 1% HCl	ผักหวานป่า	ผักหวานเมา	ผลการทดสอบ
Dragendorff's reagent	ไม่เกิดตะกอน	ไม่เกิดตะกอน	ไม่พบ alkaloid
Hager's reagent	ไม่เกิดตะกอน	ไม่เกิดตะกอน	ไม่พบ alkaloid
Marme's reagent	ไม่เกิดตะกอน	ไม่เกิดตะกอน	ไม่พบ alkaloid
Mayer's reagent	ไม่เกิดตะกอน	ไม่เกิดตะกอน	ไม่พบ alkaloid
Valser's reagent	ไม่เกิดตะกอน	ไม่เกิดตะกอน	ไม่พบ alkaloid

จากการทำ Thin Layer Chromatography ของสารสกัดเอทานอล โดยระบบที่ใช้ คือ hexane : ethyl acetate ในอัตราส่วน 8 : 2 และพ่นด้วย 1 % methanolic ferric chloride วัดและอ่านค่าด้วยเครื่อง UV spectrophotometer พบว่า ที่ Long-wave UV light 366 นาโนเมตร แถบ (band) ของผักหวานเมาหนาที่บและแยกชัดเจน ค่า R_f สูง ในขณะที่ แถบของผักหวานป่า พบน้อยและมีค่า R_f ต่ำกว่า ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงผลของ TLC fingerprints เมื่อทำการส่องผ่าน ที่ Long-wave UV light 366 นาโนเมตร

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผักหวานทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ผักหวานป่า (*Meliantha suavis* Pierre) และผักหวานเมา (*Urobotrya siamensis* Hiepko.) พบว่าผักหวานป่าและผักหวานเามีลักษณะรูปทรงใบคล้ายคลึงกัน ต่างกันที่ผักหวานเามีแผ่นใบที่บางนุ่มและเหนียวกว่า รสชาติเฝื่อนเปรี้ยว ในขณะที่ผักหวานป่ามีแผ่นใบที่หนากรอบและเปรี้ยว รสชาติมันหวาน นอกจากนี้ผลสุกของผักหวานป่ามีสีเหลืองและขนาดใหญ่ ในขณะที่ผักหวานเามีผลสุกจะเป็นสีแดงขนาดเล็ก ลักษณะเนื้อเยื่อของเส้นกลางใบพบมีการจัดเรียงตัวของกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงที่คล้ายคลึงกัน แต่ผักหวานเามีกลุ่มของไฟเบอร์เรียงตัวหนาแน่นทั้งด้านบนและด้านล่างของกลุ่มท่อลำเลียง และมี cystolith ที่เป็นสารประกอบ calcium carbonate แทรกในเนื้อใบ ในขณะที่ผักหวานป่าไม่พบ ชนิดของปากใบที่พบในผักหวานทั้ง 2 ชนิด เป็นแบบ paracytic stomata เหมือนกัน แต่ผักหวานเามีปากใบดิ่งกล่าวได้ว่าทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง โดยด้านบนจะพบปริมาณน้อยกว่า ในขณะที่ผักหวานป่าจะพบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น การทดสอบทางพฤกษเคมีโดยวิธี Pew's test, Shinoda test, Kedde's test และ float test พบสาร saponin, coumarin, phenolic compound, flavonoid, tannin และ cardiolide แต่ไม่พบ alkaloid ส่วนผลของ TLC fingerprints พบว่าในสารสกัดเอทานอล band ของผักหวานป่าปรากฏน้อยสุด มีค่า R_f ต่ำกว่า ในขณะที่ผักหวานเามี band ปรากฏหนาและชัดเจน และมีค่า R_f ที่สูงกว่า จากผลที่ได้จึงสามารถใช้ลักษณะของใบ เซลล์และเนื้อเยื่อของเส้นกลางใบ และ TLC fingerprints ของสารสกัดเอทานอล เพื่อแยกความแตกต่างของผักหวานทั้ง 2 ชนิดได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวเป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาข้อมูลด้านพิษวิทยาเพิ่มเติมในอนาคตต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาลักษณะทางเภสัชเวทและพฤกษศาสตร์ของใบผักหวานป่าและผักหวานเามาในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยดีได้รับทุนอุดหนุนจาก สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ประจำพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์ป่าศูนย์ข้อมูลเมืองโบราณ ชัยจำปา จ. ลพบุรี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างพืชทั้ง 2 ชนิด

7. เอกสารอ้างอิง

- ประศาสตร์ เกี่ยมณี. (2551). เทคนิคเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
มนตรี แก้วดวง. (2550). ขาผักหวานป่า. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 22(2), 51-54.
วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2540). สารานุกรมสมุนไพรไทย รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.). เครื่องดื่มชาผักหวานป่าพร้อมดื่ม. เข้าถึงเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <https://www.tistr.or.th/projects/TISTRBIZ/?MM=11&id=79>

Farnsworth NR. (1996). Biological and phytochemical screening of plants. *J. Pharm. Sci.*; 55(3) : 225-265.

การยับยั้งการเพิ่มจำนวนและการเคลื่อนย้ายของเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 โดยสารสกัดไดคลอโรมีเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง

Inhibition of cell proliferation and migration of MDA-MB-231 cell lines by the mycelial dichloromethane extract from *Neonothopanus nambi*

เสาวนีย์ แสงทอง¹ นันทพงศ์ ขำทอง² นฤมล เพรศววงศ์³ และ ฐาปนาวรรณ นาสมยณ^{4,*}

Saowanee Seangthong¹, Nanthaphong Khamthong², Naruemon Perstwong³, and Tapanawan Nasomyon^{4,*}

¹นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

³อาจารย์ประจำหลักสูตรการแพทย์แผนไทยบัณฑิต วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

⁴อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

¹Graduate student in Master of Science in Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Lecturer in Master of Science in Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

³Lecturer in Bachelor of Thai Traditional Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

⁴Lecturer in Bachelor of Science Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

*Corresponding author, E-mail: tapanawan.n@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

มะเร็งเต้านมเป็นโรคที่พบบ่อยในสตรีทั่วโลก การใช้ยาต้านมะเร็งในปัจจุบันมักก่อให้เกิดผลข้างเคียงและการดื้อยา จากรายงานวิจัยพบว่าสารสกัดจากพืชและเห็ดหลายชนิดมีฤทธิ์ยับยั้งการเติบโตและเหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์มะเร็ง งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นพิษและฤทธิ์ของสารสกัดไดคลอโรมีเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนและการเคลื่อนย้ายของเซลล์ โดยสารสกัดจากน้ำเลี้ยงเชื้อและเส้นใยเห็ดเรืองแสงถูกนำไปศึกษาความเป็นพิษด้วยวิธี MTT assay การเปลี่ยนแปลงทางสัญญาณวิทยาของเซลล์ และการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ด้วยวิธี wound healing assay ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากทั้งน้ำเลี้ยงเชื้อและเส้นใยของเห็ดเรืองแสงยับยั้งเซลล์ได้ดีเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น โดยสารสกัดจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง (MD) สามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์ MDA-MB-231 ได้ดี ขณะที่ไม่มีพิษต่อเซลล์ปกติ L929 สารสกัด MD มีปริมาณฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมสูง เท่ากับ 304.00 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด และ 9.40 กรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัด MD เหนี่ยวนำให้สัญญาณวิทยาของเซลล์เปลี่ยนไป โดยพบการบวมของเซลล์ การหดของเซลล์ การหดตัวของโครมาติน และอะพอพอโตติกบอดี นอกจากนี้ พบว่าสารสกัด MD ที่ความเข้มข้น 16.43 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม (IC₅₀) สามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งที่เวลาต่างๆ ผลการศึกษาในครั้งนี้จะถูกนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาการสกัดและใช้ประโยชน์ของสารสำคัญจากเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งเต้านมต่อไป

คำสำคัญ: เห็ดเรืองแสง สารสกัดไดคลอโรมีเทน เซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 การเพิ่มจำนวนของเซลล์ การเคลื่อนย้ายของเซลล์

Abstract

Breast cancer is a common disease in women worldwide. Treatment with anti-cancer drugs can cause adverse effects and drug resistance. Several previous studies have shown that extracts from plants and mushrooms exhibited growth inhibition effect and induction of apoptotic cell death. The aim of this study was to determine the cytotoxicity effect of the dichloromethane extract from mycelium (MD) of *Neonothopanus nambi* against breast cancer (MDA-MB-231) proliferation and migration. Crude extracts from filtrate and mycelium of *N. nambi* were then studied for their cytotoxicity by MTT assay, morphology and inhibition of migration using a wound-healing assay. The results displayed that the crude extracts from both filtrate and mycelium displayed toxicity against MDA-MB-231 in a dose-dependent manner. The MD extract exhibited a good effect on growth inhibition of MDA-MB-231 cells with low toxicity to L929 normal cells. This extract showed the high total phenolic and total flavonoid content with 304.00 mg Gallic acid/g extract and 9.40 g Quercetin/g extract, respectively. In

addition, The MD extract induced the morphology change consisting of membrane blebbing, cell shrinkage, chromatin condensation and apoptotic bodies. Moreover, MD at the concentration of 16.43 $\mu\text{g/ml}$ (IC_{50}) also inhibited the migration of cancer cells at different time points. These outcomes of the preliminary study will be further used to explore the molecular mechanism of active compounds from *N. nambi* against breast cancer.

Keywords: *Neonothopanus nambi*, Dichloromethane extract, MDA-MB-231, Cell proliferation, Cell migration

1. บทนำ

มะเร็งเต้านม เพราะเป็นโรคมะเร็งที่พบมากที่สุดในเพศหญิงทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2562 พบผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ในประเทศไทยสูงถึง 40.0 เปอร์เซนต์ โดยส่วนใหญ่มักตรวจเจอโรคในระยะที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ อายุของผู้ป่วยเริ่มตั้งแต่ 20 ถึง 75 ปี (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, 2562) สำหรับวิธีการรักษาโรคมะเร็งเต้านมส่วนใหญ่ 1) เคมีบำบัดซึ่งเป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูง แต่มักพบผลข้างเคียงจากการรักษา ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปากแห้ง ผมร่วง ติดเชื้อง่าย ซีด และเลือดออกง่าย (ศิริมาศ กาญจนวาศ และ วิจิตรา ทศนียกุล, 2551) และด้วยระยะของโรคที่ดำเนินอยู่ในระยะก้าวหน้าส่งผลให้ประสิทธิภาพในการรักษาน้อยลง 2) การผ่าตัด การฉายรังสี มักพบว่าผู้ป่วยมีการกลับมาเป็นซ้ำ ส่วนการรักษาโดย 3) การใช้ยาต้านมะเร็งก็มีปัญหาเรื่องการดื้อยาและมีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ต่อผู้ป่วย จากปัญหาดังกล่าวทำให้มีการพัฒนาวิธีการรักษาโรคมะเร็งและใช้แนวทางการรักษาที่หลากหลาย รวมไปถึงการใช้ศาสตร์ทางการแพทย์ทางเลือก การใช้สารสกัดจากสมุนไพรที่มีฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตและทำให้เซลล์มะเร็งตายแบบอะพอพโทซิสมาใช้เป็นแนวทางในการรักษาและลดการดื้อยาของผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านม

จากการศึกษารายงานเกี่ยวกับเห็ด (Fungi) พบว่าเห็ดมีสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ เช่น ตรีทุกลเห็ดหลินจือ เช่น *G. lucidum*, *G. tsugae* Murrill เห็ดตรีทุกลนางรม *Pleurotus florida*, *P. pulmonaris* และ *P. eryngii* var. *eryngii* และเห็ดตรีทุกลึง *Inonotus obliquus*, *Phellinus rimosus*, *P. gilvus* (Ajith and Janardhanan, 2007; Chang et al., 2008; Tseng et al., 2008; Zhao et al., 2008) ซึ่งเป็นรายงานที่สนับสนุนได้ว่าเห็ดมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย และยังพบว่าสารสกัดจากเห็ดหลินจือชั้นเมทานอลและชั้นน้ำ สามารถยับยั้งการเจริญและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MCF-7 ได้ (จริญญา งามขำ, 2560)

จากการศึกษา เห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi*) มีลักษณะคล้ายเห็ดนางรมแต่เป็นเห็ดพิษ ตอนกลางวันก้านดอก ครีบ มีสีขาว แต่ในตอนกลางคืนหรือในที่มืดดอกจะเปล่งแสงสีเขียวอมเหลือง มีสารเรืองแสงที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง และสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียและยับยั้งเซลล์มะเร็ง โดยมีงานวิจัยทางการแพทย์พบว่า สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเชื้อเห็ดเรืองแสงที่สกัดด้วยชั้นเอทิล อะซิเตทและสารสกัดจากเส้นใยชั้นเมทานอล ไม่มีความเป็นพิษเฉียบพลันในหนูขาวเล็ก และสารสกัดชั้นไดคลอโรมีเทนมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 โดยสามารถฆ่าเชื้อได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง (สุกัลญา หลีแจ้ง, 2557) นอกจากนี้ยังพบว่าสาร Nambinone C, aurisin A และ Aurisin K มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งเต้านม ชนิด BC1 และ MCF-7 และเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีชนิด KKU-100, KKU-139, KKU-156, KKU-213 และ KKU-214 (Sangsopha et al., 2019) และสารสกัดจากน้ำเลี้ยงของเห็ดเรืองแสงชั้นเฮกเซน มีฤทธิ์ยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์มะเร็งลำไส้ Colo205 และเซลล์มะเร็งปากมดลูก Hela (ฐาปนาวรรณ และคณะ, 2561)

อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสงในการยับยั้งเซลล์ MDA-MB-231 ซึ่งเป็นเซลล์มะเร็งเต้านมแบบ triple negative breast cancer (TNBC) ซึ่งไม่มีตัวรับสัญญาณ (receptor) 3 ชนิด ได้แก่ ไม่มีตัวรับสัญญาณฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen receptor, ER-) ไม่มีตัวรับสัญญาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone receptor, PR-) และไม่มีการผลิตโปรตีน human epidermal growth factor receptor-2 (Her2-) (Chavez, Garimella & Lipkowitz, 2010) ซึ่งเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด TNBC นี้พบว่าการตอบสนองต่อยาในกลุ่ม anthracyclines ได้ดี ได้แก่ ยาเคมีบำบัด Doxorubicin และ epirubicin (Isakoff, 2010) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความเป็นพิษเบื้องต้นของเห็ดเรืองแสง เนื่องจากเห็ดชนิดนี้มีการยับยั้งเซลล์มะเร็งหลายชนิด เป็นไปได้ว่าอาจมีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งเต้านม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มะเร็งที่มีการพยากรณ์โรคที่ไม่ดีคือเซลล์มะเร็งชนิดที่เป็น triple negative breast cancer จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดเห็ดเรืองแสง และการเหนี่ยวนำเซลล์ MDA-MB-231 ให้ตายแบบอะพอพโทซิส รวมถึง

ความสามารถในการยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง (migration) ซึ่งเป็นที่น่าสนใจหากเห็นได้ว่าเซลล์มะเร็งสามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งและเหนี่ยวนำให้เซลล์ตายแบบอะพอพโทซิสเช่นเดียวกันกับยาต้านมะเร็งในปัจจุบัน ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาถึงการออกฤทธิ์ของสารในระดับโมเลกุล เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเป็นยาต้านมะเร็งได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และปริมาณฟีนอลิกรวมของส่วนสารสกัดของเห็ดเรืองแสง
- 2.2 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231
- 2.3 เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของเซลล์และฤทธิ์ของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสงในการยับยั้งการแพร่กระจาย (migration) ของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

3.2.1 เครื่องมือ ได้แก่ Inverted microscope (Nikon ECLIPSE TS100, Xenon, USA), fluorescence microscope (Nikon, Japan), Larminar airflow carbinet (Thermo, Germany), CO₂ incubator (Thermo, Germany), Vortex-genie 2 Autoclave (TOMY SX – 700, Japan), Hot air oven (BINDER, Germany), DxFLEX FLOW CYTOMETER (Beckman Coulter, California, USA), Analytical Balance (sartorius, Thailand), Centrifuge (UNIVERSAL 320R, Merck, Germany), Cell Counting Chamber (Hemocytometer, Germany), Auto Pipette (M&P IMPEX, Thailand), Micropipette (M&P IMPEX Thailand), microcentrifuge tube (bio-active, Thailand), Micropipette Tips (bio-active, Thailand), Microplate spectrophotometer (Benchmark Plus, Germany)

3.2.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย Mycelium, culture filtrated fraction (Merck, Germany), Dimethyl Sulfoxide (DMSO) (Merck, Germany), ethyl acetate (Merck, Germany), fetal bovine serum (Biochrom GmbH, Germany), Penicillin Streptomycin (Gibco, Germany), L-glutamine (CAPRICORN SCIENTIFIC, Germany), DAPL for molecular biology (PanReac AppliChem, Spain), phosphate buffer saline (PBS) (surplusgolden, USA) Trypsin-EDTA (Gibco, Germany), HCL (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), methanal, Sodium Chloride (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), Potassium Chloride (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), di-Sodium Hydrogen orthophosphate (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), Trypan blue (Gibco, Germany), 4',6-diamidino-2-phenylindole (Merck, Germany), Gallic Acid (Labogens, India), Quercetin (Sigma Aldrich, Indonesia), Folin & Ciocalteu's Phenol Reagent (Sigma Aldrich, Indonesia)

3.2.3 เซลล์ที่ใช้เพาะเลี้ยง ได้แก่ MDA-MB-231 breast cancer cell line และ L929 cell line

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 การเพาะเลี้ยงเห็ดเรืองแสง

เชื้อเห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi*) ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์รวมเห็ดบ้านอรัญญิก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เห็ดเรืองแสงถูกเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง Potato dextrose agar (PDA) บ่มในสภาวะอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จะได้เส้นใยเห็ด จากนั้นจะเชื้อเห็ดด้วย glass pasteur pipette ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 9 ชิ้น ใส่ใน flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร ที่มีอาหาร Potato dextrose broth (PDB) ปริมาตร 300 มิลลิลิตร บ่มในสภาวะอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส และไม่มีแสง เป็นเวลา 60 วัน

3.2.2 สารสกัดจากเห็ดเรืองแสง

นำเส้นใยเห็ดเรืองแสงที่โตเต็มที่มากรองเส้นด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1 จะได้ส่วนของเส้นใย (mycelium) และ ส่วนน้ำเลี้ยงเชื้อ (culture filtrate) จากนั้นนำส่วนน้ำเลี้ยงเชื้อมาสกัดด้วยตัวทำละลาย hexane, CH₂Cl₂ และ EtOAc แล้วนำไประเหยตัวทำละลายออก สำหรับเส้นใยนำไปหั่นเป็นชิ้นแล้วแช่ด้วยตัวทำละลาย hexane, CH₂Cl₂

และ EtOAc นาน 3 วัน ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำสารสกัดที่ได้มาระเหยเอาตัวทำละลายออก จะได้สารสกัดที่ได้จากสารสกัดชั้น hexane ของเส้นใย (MH), สารสกัดชั้น CH_2Cl_2 ของเส้นใย (MD), สารสกัดชั้น EtOAc (ME), สารสกัดชั้น hexane ของน้ำเลี้ยงเชื้อ (FH), สารสกัดชั้น CH_2Cl_2 ของน้ำเลี้ยงเชื้อ (FD) และ สารสกัดชั้น EtOAc ของน้ำเลี้ยงเชื้อ (FE)

3.2.3 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ (Total Flavonoid Content)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay ดัดแปลงจากวิธีของ Basker et.al (2011) โดยละลายสารสกัด MD ด้วยตัวทำละลาย DMSO ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม จากนั้นปิเปตสารละลายปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วเติม 5 เปอร์เซ็นต์ NaNO_2 ปริมาตร 75 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 6 นาที และเติม 10 เปอร์เซ็นต์ AlCl_3 ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 6 นาที แล้วเติม 1M NaOH ปริมาตร 500 ไมโครลิตร สุดท้ายเติมน้ำกลั่นปริมาตร 275 ไมโครลิตร เมื่อเตรียมสารละลายข้างต้นแล้ว ปิเปตสารละลายลงใน 96 well-microplates ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที ที่อุณหภูมิห้องในที่มืด แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate spectrophotometer ทำซ้ำ 3 ครั้ง คำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์รวมโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานเคอร์ซีติน ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซีติน (mg of quercetin equivalent)

3.2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (Total Phenolic Content)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric โดยดัดแปลงจากวิธีของ Basker et.al (2011) และ Shian et.al (2012) โดยละลายสารสกัด MD ด้วยตัวทำละลาย DMSO ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม จากนั้นปิเปตสารละลายปริมาตร 20 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 well plates เติม 2M Folin-Ciocalteu's reagent ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และเติมสารละลาย 7.5 เปอร์เซ็นต์ Na_2CO_3 ปริมาตร 80 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate spectrophotometer ทำซ้ำ 3 ครั้ง คำนวณปริมาณสารฟีนอลิกรวมโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก (mg of gallic acid equivalent)

3.2.5 การเลี้ยงเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 และเซลล์หนูปกติ L929

เซลล์ MDA-MB-231 และเซลล์ L929 ถูกเลี้ยงในอาหาร Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) โดยเติม 10 เปอร์เซ็นต์ fetal bovine serum 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัมของ 100 หน่วยต่อมิลลิกรัม Penicillin 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม streptomycin และนำไปบ่มในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ ทำการเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และเมื่อเซลล์เพิ่มจำนวน (propagation) จนมีความหนาแน่นประมาณร้อยละ 80 (80% confluency) แล้วจึงขยายเซลล์โดยวิธี trypsinization เซลล์ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องทำการนับจำนวนการอยู่รอดโดยวิธี Trypan Blue Exclusion และควรมีชีวิตรอดมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์

3.2.6 การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 และเซลล์หนูปกติ L929 ด้วยวิธี MTT Assay

เลี้ยงเซลล์ MDA-MB-231 และเซลล์ L929 จำนวน 2×10^4 เซลล์ ในอาหารเลี้ยงเซลล์ DMEM ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ต่อหลุมของ 96 well culture plate บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นเติมสารสกัดเห็ดเรืองแสงที่มีความเข้มข้นต่างกัน โดยใช้ตัวทำละลาย Hexane, CH_2Cl_2 และ EtOAc และใช้ curcumin เป็น positive control จากนั้นบ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแล้วดูดอาหารเลี้ยงเซลล์ออก เติมน้ำกลั่น MTT ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม ใน 1X PBS ปริมาตร 100 ไมโครลิตร บ่มที่สภาวะที่ใช้ทดสอบเป็นเวลา 0-4 ชั่วโมง ดูดสารละลาย MTT ในแต่ละหลุมทิ้งแล้วละลายตะกอน formazan ที่เกิดขึ้นด้วย DMSO ปริมาตร 100 ไมโครลิตร แล้วนำไปวัดค่า OD ที่ความยาวคลื่น 570 นาโนเมตร ซึ่งความเข้มของสีที่เกิดขึ้นจะสัมพันธ์กับจำนวนเซลล์ที่ยังมีชีวิต ค่า OD ที่ได้นำมาคำนวณหา % viability และค่า IC_{50} (มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม) จากสูตร

$$\text{Viability (\%)} = 100 \times \text{OD}_{570} \text{ Sample} / \text{OD}_{570} \text{ Blank (control)}$$

3.2.7 การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์

เพาะเลี้ยงเซลล์ MDA-MB-231 จำนวน 2.5×10^6 เซลล์ ใน 6 เซนติเมตร Cell culture plastic dishes ที่ 24 ชั่วโมง เติมสารสกัด MD ที่ความเข้มข้น IC_{25} (8.22 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร), IC_{50} (16.43 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, IC_{75} (24 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) และ IC_{100} (32.86 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) และ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} (16 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง จากนั้นบันทึกภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบหัวกลับ กำลังขยาย 20X ทุก ๆ 24 ชั่วโมง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสัณฐานวิทยาของเซลล์

3.2.8 การตรวจวัดการตายแบบอะพอพโทซิสโดยวิธี DAPI staining

เพาะเลี้ยงเซลล์ MDA-MB-231 จำนวน 5×10^4 เซลล์ ใน 96 well culture plate แล้วเติมสารสกัด MD ที่มีความเข้มข้นที่ IC_{25} IC_{50} และ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} นำไปบ่มในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการเก็บเซลล์ และ Fix ด้วย Methanol แล้วย้อมตะกอนเซลล์ด้วยสีฟลูออเรสเซนต์ DAPI จากนั้นนำมาตรวจสอบ nuclear morphology ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ กำลังขยาย 200X

3.2.9 การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสงต่อการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเต้านมด้วยวิธี Wound healing assay

เลี้ยงเซลล์ MDA-MB-231 จำนวน 1×10^4 เซลล์ ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ต่อหลุมของ 96 well culture plate บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดูดเซลล์ด้วย tip ขนาด 200 ไมโครลิตร ให้เป็นแนวเส้นตรงผ่านกลางหลุม และล้างเซลล์ที่ดูดออกด้วยสารละลาย 1X PBS เติมหาอาหารเลี้ยงเซลล์ DMEM จากนั้นเติมสารสกัด MD และ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} โดยใช้ตัวทำละลาย DMSO ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ (ความเข้มข้นสุทธิตัว = 0.05 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บันทึกภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (Inverted microscope) กำลังขยาย 4X และเก็บข้อมูลเป็นเวลา 0 24 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ แล้วนำไปคำนวณหาร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์โดยใช้วิธีคำนวณของ Li J et al., (2017) แสดงดังสมการ

$$\text{The rate of migration (\%)} = 100 \times \frac{\text{Wound healing width at } t_0 - \text{Wound healing width at } t_1}{\text{Wound healing width at } t_0}$$

Wound healing width at t_0 คือ ความกว้างของรอยแผลที่จุดที่เวลา 0 ชั่วโมง

Wound healing width at t_1 คือ ความกว้างของรอยแผลที่จุดที่เวลาต่างๆ (24 48 และ 72 ชั่วโมง)

3.2.10 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ S.D.) ร้อยละความเข้มข้นของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสงที่ยับยั้งมะเร็ง รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ S.D.) ร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์ MDA-MB-231 รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ S.D.)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดไคคอลโรมินเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง (Total Flavonoid Content and Total Phenolic Content)

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ของสารสกัด MD ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยเทียบกับกราฟมาตรฐานของเคอซิทิน $Y=0.0011X-0.0045$; $r^2=0.999$ (จากผลการทดลองในตารางที่ พบว่าปริมาณฟลาโวนอยด์เท่ากับ 19.40 ± 3.79 กรัมสมมูลของเคอซิทินต่อกรัมสารสกัด ส่วนปริมาณฟีนอลิกของสารสกัด MD ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก $Y=0.0541X - 0.0493$; $r^2=0.999$ (เท่ากับ 304.0 ± 0.09 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด จะเห็นได้ว่าเห็ดเรืองแสงมีทั้งปริมาณฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับกับงานวิจัยในเห็ดชนิดอื่น ได้แก่ สารสกัดจากเส้นใยของเห็ดหังพิมาน (*Phellinus linteus*) เพาะเลี้ยงและสกัด

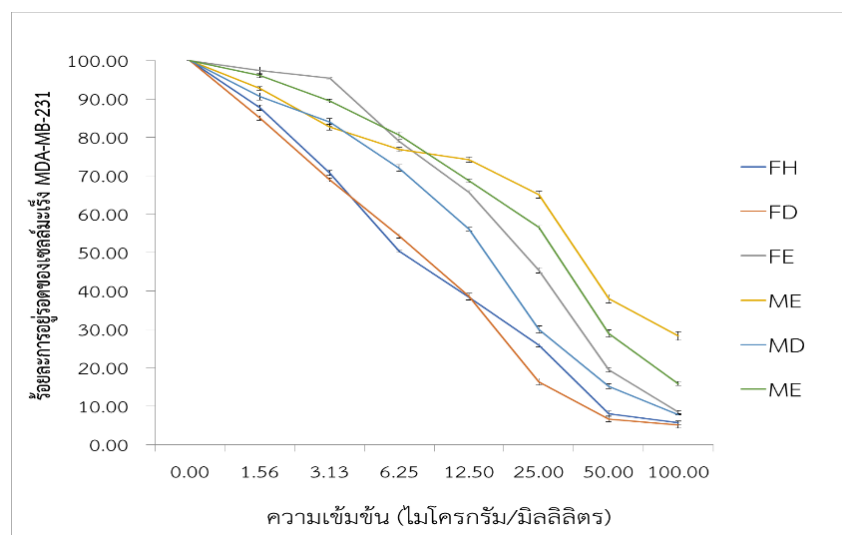
ด้วยน้ำต้มเดือด พบว่าที่ระยะเวลาสกัด 3 และ 6 ชั่วโมง ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด 508.58 ± 515.25 และ 16.81 ± 5.61 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด (Maining et al., 2017) และยังพบว่าเห็ดตับเต่าแบบแช่เยือกแข็งที่สกัดด้วยตัวทำละลายซีโตนมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 252.54 ± 2.41 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด ซึ่งมากกว่าเห็ดตับเต่าสด ที่เท่ากับ 58.56 ± 1.44 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด (วิจิตร เหลียวตระกูล, 2561)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกของสารสกัดไคคอลโรมีเทนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสงที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ตัวอย่าง	Total Flavonoid Content (กรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด)	Total Phenolic Content (มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด)
สารสกัด MD	9.40 ± 3.79	304.00 ± 0.09

4.2ฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสงต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231

การศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-MB-231 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเห็ดเรืองแสงมากขึ้นส่งผลให้ร้อยละการอยู่รอดของเซลล์ MDA-MB-231 ลดลง ดังแสดงในภาพที่ 1



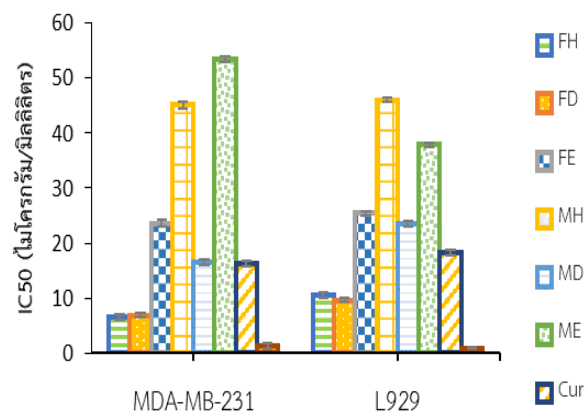
ภาพที่ 1 ร้อยละการอยู่รอดของเซลล์ MDA-MB-231 ที่แสดงความเป็นพิษของสารสกัดจากน้ำเลี้ยงเชื้อของเห็ดเรืองแสงในตัวทำละลาย hexane (FH), CH_2Cl_2 (FD), EtOAc (FE) และ ส่วนเส้นใยของเห็ดเรืองแสงในตัวทำละลาย hexane (MH), CH_2Cl_2 (MD), EtOAc (ME) โดยวิธี MTT assay ข้อมูลที่ได้คือ ค่าเฉลี่ยการอยู่รอดของเซลล์ $\pm$ ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย (n=3)

สารสกัด FH มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-MB-231 มากที่สุด ($\text{IC}_{50} = 6.51 \pm 0.52$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) รองลงมาคือสารสกัด FD ($\text{IC}_{50} = 6.86 \pm 0.41$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) และมีฤทธิ์ดีกว่าสารมาตรฐาน curcumin ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ MDA-MB-231 ($\text{IC}_{50} = 16.25 \pm 0.55$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ขณะที่ค่า IC_{50} ต่อเซลล์ L929 ของสารสกัด FH และ FD เท่ากับ 10.46 ± 0.55 และ 9.57 ± 0.40 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งค่าสูงกว่าในเซลล์ MDA-MB-231 ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 1สอดคล้องกับการศึกษาความเป็นพิษในเซลล์มะเร็ง Colo205 และ Hela ที่พบว่าสารสกัดเห็ดเรืองแสงจากชั้น hexane มีฤทธิ์การยับยั้งการเพิ่มเซลล์มะเร็งได้ดีที่สุดและมีฤทธิ์ดีกว่า curcumin (ฐาปนาวรรณ และคณะ, 2561) สารสกัด MD มีค่าความเป็นพิษสูงต่อเซลล์ MDA-MB-231 ($\text{IC}_{50} = 16.43 \pm 0.52$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) แต่มีความเป็นพิษต่ำต่อเซลล์ L929 ($\text{IC}_{50} = 23.46 \pm 0.48$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) และพบว่าสารสกัด ME มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-

MB-231 น้อยกว่าเซลล์ L929 ส่วนยา doxorubicin ซึ่งเป็นยาเคมีบำบัดที่ใช้รักษาโรคมะเร็ง แต่พบความเป็นพิษต่อระบบหัวใจและอาการไม่พึงประสงค์ และปัญหาการดื้อยาของเซลล์มะเร็ง (Soni et al., 2011) ซึ่งจะเห็นได้จากค่าการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-MB-231 ของ doxorubicin ($IC_{50}=1.22\pm0.55$ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ที่สูงกว่าสารสกัดเห็ดเรืองแสง และมีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ L929 สูงมากเช่นกัน

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสงที่ยับยั้งเซลล์มะเร็งร้อยละ 50 (IC_{50})

สารสกัด/สารมาตรฐาน	IC_{50} (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	
	MDA-MB-231	L929
FH	6.51 ± 0.52	10.46 ± 0.55
FD	6.86 ± 0.41	9.57 ± 0.40
FE	23.60 ± 0.57	25.43 ± 0.42
MH	45.22 ± 0.60	46.09 ± 0.34
MD	16.43 ± 0.52	23.46 ± 0.48
ME	53.52 ± 0.53	37.89 ± 0.43
Curcumin	16.25 ± 0.45	18.35 ± 0.49
Doxorubicin	1.22 ± 0.55	0.88 ± 0.20



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าความเป็นพิษเข้มข้นของสารสกัดจากเส้นใย (mycelium) ของเห็ดเรืองแสงในตัวทำละลาย hexane (MH), CH_2Cl_2 (MD), EtOAc (ME) และ ส่วนน้ำเลี้ยงเชื้อ (culture filtrate) ของเห็ดเรืองแสงในตัวทำละลาย hexane (MH), CH_2Cl_2 (FD), EtOAc (FE) ที่ยับยั้งเซลล์ MDA-MB-231 (IC_{50})

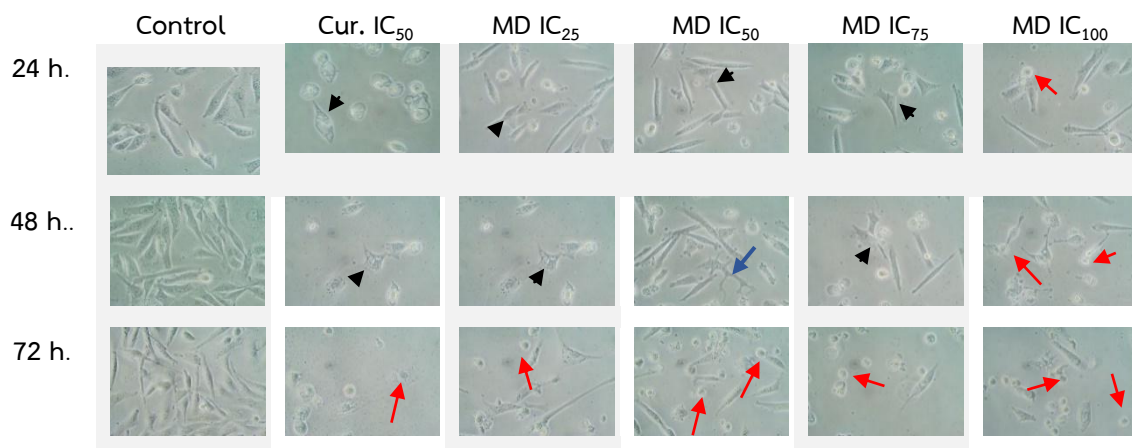
4.3 การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 (cell morphology)

จากผลการทดสอบค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-MB-231 ข้างต้นที่พบว่าสารสกัด MD มีความเป็นพิษต่อเซลล์ MDA-MB-231 สูงแต่มีค่าความเป็นพิษต่ำกว่าเซลล์ L929 โดยผลการทดสอบที่ความเข้มข้น IC_{25} IC_{50} IC_{75} และ IC_{100} เป็นเวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าเซลล์ MDA-MB-231 มีลักษณะการตายของเซลล์แบบ apoptosis โดยมีการเปลี่ยนแปลง epithelial cell ที่มีรูปร่างเป็น polyglonal normal shape ไปเป็นเซลล์ที่มีการโป่งพองของผนังเซลล์ (membrane blebbing) นิวเคลียสของเซลล์มีการรวมตัวกันแน่นมากขึ้นและขอบของนิวเคลียสเป็นรอยหยัก (Nuclear condensation and lobulation) มีการหด (cell shrinkage) ทำให้เซลล์มีขนาดเล็กลง และเซลล์เกิดการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ caspase ทำให้เซลล์แตกเป็นชิ้นเล็กๆและกลายเป็น apoptotic bodies สอดคล้องกับงานวิจัยการตายของเซลล์

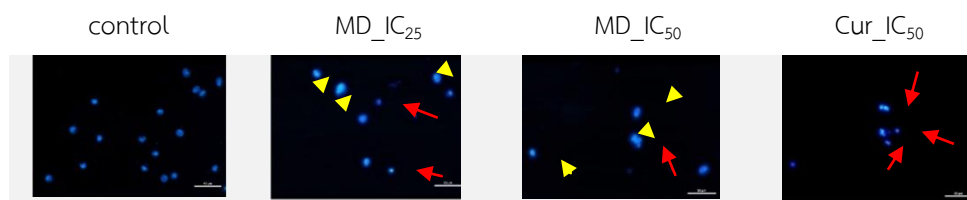
ของเจตนา เรื่องประทีป, (2019) ดังแสดงในภาพที่ 3 เช่นเดียวกับลักษณะของเซลล์มะเร็งลำไส้ Colo205 และ Hela ที่เลี้ยงในสภาวะที่มีสารสกัดจากเห็ดเรืองแสง ที่ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปคล้ายกับการตายแบบอะพอพโทซิส (ฐาปนาวรรณ และคณะ, 2561)

4.4ฤทธิ์ของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสงในการเหนี่ยวนำการตายแบบอะพอพโทซิสของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA MB-231 โดยวิธี DAPI staining

จากการศึกษาการตายแบบอะพอพโทซิสของเซลล์ MDA-MB-231 โดยใช้การย้อมสี DAPI โดยหลังจากทดสอบกับสารสกัด MD ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ curcumin (IC_{50}) เป็น positive control พบว่าเซลล์ MDA-MB-231 มีลักษณะนิวเคลียสที่ผิดปกติไป โดยเซลล์ปกติ (control) มีการติดสีกระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งนิวเคลียส แต่เซลล์มะเร็งที่ทดสอบด้วยสารสกัด MD พบว่าโครมาตินรวมตัวกันแน่น (chromatin condensation) และนิวเคลียสแตกเป็นชิ้นส่วน (fragmented apoptotic nuclei) ดังแสดงในภาพที่ 3 สามารถบ่งชี้ได้ว่าเซลล์เกิดการตายแบบอะพอพโทซิส เช่นเดียวกับเซลล์มะเร็งที่ได้รับสาร curcumin ที่พบว่ามีเกิด apoptotic bodies ตามรายงานลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์มะเร็งที่เกิดการตายแบบอะพอพโทซิส (เจตนา เรื่องประทีป, 2019; Sreelatha S, 2011; Maingam. et al, 2016)



ภาพที่ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์ MDA-MB-231 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (กำลังขยาย 20X) โดยทดสอบกับสารสกัด MD ที่ความเข้มข้น IC_{25} IC_{50} IC_{75} และ IC_{100} ตามลำดับ เป็นเวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง หัวลูกศรสีดำ (membrane blebbing) ลูกศรสีน้ำเงิน (nuclear condensation) สีแดง (apoptotic bodies)

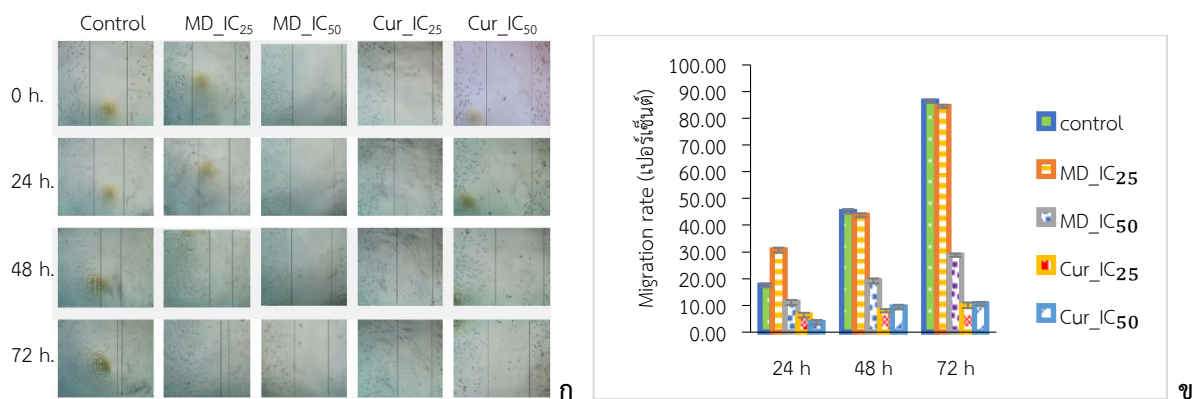


ภาพที่ 4 ลักษณะเซลล์ MDA-MB-231 ที่ย้อมสี DAPI ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ (กำลังขยาย 200X) หลังทดสอบการเหนี่ยวนำการตายแบบอะพอพโทซิสด้วยสารสกัด MD ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} และ curcumin IC_{50} เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หัวลูกศรสีเหลือง (chromatin condensation) ลูกศรสีแดง (fragmented apoptotic nuclei)

4.5 ฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสงต่อการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 ด้วยวิธี Wound healing assay

Wound healing assay เป็นวิธีการศึกษาการเคลื่อนที่ของเซลล์ผ่านช่องว่าง ด้วยวิธีการขูดบริเวณตรงกลางเซลล์ ถ้ามีการเคลื่อนที่ของเซลล์เกิดขึ้นช่องว่างที่ขูดก็จะแคบลง ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับการใช้ทดสอบและคัดกรองประสิทธิภาพของยา

ต้านมะเร็ง (Almeida. et.al., 2019) จากการศึกษาพบว่าเซลล์ในกลุ่ม control ที่ไม่ได้รับสารสกัด มีค่าร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์ที่ชั่วโมงที่ 72 เท่ากับ 86.47 ส่วนเซลล์ที่สารสกัด MD ที่ความเข้มข้น สกัด IC_{25} ไม่สามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ MDA-MB-231 ได้ (ร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์ เท่ากับ 84.53) ในขณะที่สารสกัด MD ที่ความเข้มข้น IC_{50} สามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งได้ โดยมีค่าร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์เท่ากับ 28.76 ในขณะที่ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} มีค่าร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์ เท่ากับ 9.99 และ 10.53 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4 (ก) และ (ข) โดยจะเห็นได้ว่าความเข้มข้นที่มากขึ้นของสารสกัดเห็ดเรืองแสงสามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 ได้ แต่ก็ยังมีฤทธิ์ในการต้านการเคลื่อนที่ของเซลล์น้อยกว่า curcumin ที่ความเข้มข้นเดียวกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของสุภาพร มาลา และคณะ (2559) ที่พบว่าสารสกัดขมิ้นมีฤทธิ์ในการต้านการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งช่องปากได้ดี และยังมีรายงานเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรอื่นที่สามารถยับยั้งการต้านเซลล์มะเร็งเต้านมได้ เช่น สารสกัดคูนโนโคนินจากพริกไทยดำที่มีฤทธิ์ในการต้านการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเต้านม MCF-7 (ศิริภา ดอกดวง และคณะ, 2561)



ภาพที่ 5 (ก) ฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดเรืองแสง (MD) ต่อการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 ด้วยวิธี Wound healing assay ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กลับหัว (กำลังขยาย 4X) (ข) ร้อยละการเคลื่อนที่เซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231 ที่ได้รับสารสกัดเห็ดเรืองแสง (MD) และ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50}

5. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดเห็ดเรืองแสงมีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์สูงและมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ลดอัตราเสี่ยงการเกิดมะเร็ง และมีฤทธิ์ในการยับยั้งเซลล์ MDA-MB-231 โดยสารสกัด MD มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์ MDA-MB-231 ได้ดีเทียบเท่า curcumin ที่ใช้เป็น positive control แต่มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ L929 ต่ำ เมื่อนำมาทดสอบการตายแบบอะพอพโทซิสของเซลล์ MDA-MB-231 โดยดูลักษณะสัญญาณวิทยาของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ และการนำไปย้อมสีนิวเคลียสของเซลล์ด้วย DAPI พบว่าลักษณะสัญญาณวิทยาของเซลล์ MDA-MB-231 ที่ได้รับสารสกัด MD มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเซลล์ จาก polygonal normal shape ไปเป็นเซลล์ที่มีการโป่งพองของผนังเซลล์ (membrane blebbing) นิวเคลียสของเซลล์มีการรวมตัวกันแน่นมากขึ้นและขอบของนิวเคลียสเป็นรอยหยัก (nuclear condensation and lobulation) มีการหด (cell shrinkage) ทำให้เซลล์มีขนาดเล็กลง และเซลล์แตกเป็นชิ้นเล็กๆ (apoptotic bodies) ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่าสารสกัด MD ชักนำไปให้เกิดการตายแบบอะพอพโทซิส และมีฤทธิ์ยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์ MDA-MB-231 ทั้งนี้ผลที่ได้จากการทดลองในหลอดทดลอง (*in vitro*) เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นทั้งนี้จำเป็นต้องศึกษาวิจัยยืนยันผลของสารสกัด MD ในการยับยั้งมะเร็งในสัตว์ทดลอง และความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง (*in vivo*) หากก่อนมะเร็งในสัตว์ทดลองปลอดภัย และสารสกัดไม่มีผลต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญ อาทิ ตับ แลไต เป็นไปได้ว่าสารสกัดนี้มีคุณค่าอย่างยิ่งในการพัฒนาเป็นยาด้านมะเร็งเต้านมและศึกษาทางคลินิกต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ร่วมเหตบ้านอรัญญิก อ.สามพราน จ.นครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เครื่องแสง และ รศ.ดร.พจนพร ไกรดิษฐ์ ภาควิชาชีวเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุเคราะห์เซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงเต้านมชนิด MDA-MB-231 ขอขอบคุณวิทยาลัยเภสัชศาสตร์และวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิตที่เอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับงานทดสอบฤทธิ์ ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์ การศึกษาลักษณะสัญญาณวิทยาและการย้อมติเอนเอของเซลล์ได้รับความอนุเคราะห์การใช้เครื่องมือที่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และขอบคุณทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

7. เอกสารอ้างอิง

- จริญญา งามขำ. (2560). การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากเห็ดหลินจือในการยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MCF-7, *วารสารพิษวิทยาไทย*, 32(2) : 73-86.
- เจตนา เรื่องประทีป. (2562). แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการตายของเซลล์อย่างเป็นระบบ. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, ปีที่ 72(2), 137-142
- ผานตา เอี้ยวชีโป และ ทรงกลด สารภูษิต (2562). *ฤทธิ์ต้านมะเร็งของชาใบขี้เหล็กและกลไกที่เกี่ยวข้อง*. เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 21 ธันวาคม 2563 จาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files//2559_038.pdf
- ฐานานวรณ์ นาสมนต์, นันทพงศ์ ขำทอง, อัมพรรัตน์ ประไพวงศ์, พจนพร ไกรดิษฐ์, จริยา หาญจนวนค์, อีรทัศน์ สุดสาย และสมพร ผระโทก (2561). *การคัดกรองพิษของเห็ดเรืองแสง (Neonothopanus nambi) ต่อเซลล์มะเร็งลำไส้ (Colo205) และ เซลล์มะเร็งปากมดลูก (Hela)*. เอกสารนำเสนอในที่ประชุมวิชาการและการประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ. เชียงใหม่
- นุรตินา จารง, อนันต์ อธิพรชัย, มลธิรา พรหมกันต์, กมลชนก เส่งโสด, พงศ์พิสิษฐ์ พระธาตุ, สุตริก ข่างเรือ และอภิชาติ สุขสำราญ. (2561). ฤทธิ์ของ [6]-shogaol และ dimethyl-[6]- shogaol ในการยับยั้งการเจริญและชักนำการตายของเซลล์มะเร็งเต้านม. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 21(3), 308-316.
- วิจิตรา เหลียวตระกูล, วชิรญา เหลียวตระกูล, ประนอม สุขเกื้อ, วิไลลักษณ์ สานมะลิ. (2561). *การหาปริมาณสารสำคัญและการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของเห็ดตับเต่าเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารด้วยเทคนิคเอนแคปซูเลชัน*. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ปีงบประมาณ 2560. เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 2 มีนาคม 2564 จาก <https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2560/research.rmutsb-2560-20180710160744127.pdf>
- ศิริณา ดอกดวง, อามานร์ เทศอาเสน, ศิริพร หมดเหล่า, สมชาย ศรีวิริยะจันทร์ และ พจนพร ไกรดิษฐ์. (2561). *ฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดจากเห็ดโคนินจากพริกไทยดำในหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสาร NMU*. เอกสารนำเสนอในที่ประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ปีการศึกษา 2561, ปทุมธานี, มหาวิทยาลัยรังสิต, เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 20 มกราคม 2564 จาก <https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/rgrc/article/download/828/593>
- ศิริมาศ กาญจนวาศ และ วิจิตรา ทักนิยกุล. (2551). โมโนโครนอล แอนติบอดี: เป้าหมายของการรักษามะเร็ง. *ศรีนครินทร์ เวชสาร*, 23(4), 440-446.
- สถาบันมะเร็งแห่งชาติ. (2562). *ทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ. 2562*. เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 20 ธันวาคม 2563 จาก http://www.nci.go.th/th/cancer_record/cancer_rec1.html
- สุกัญญา หลีแจ้. (2557). *การศึกษาความเป็นพิษแบบเฉียบพลันและฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสง (Neonothopanus nambi)*, สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต, เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 20 มกราคม 2564 จาก <http://mri.rsu.ac.th/scholarresearchInternal completearticle.php?status=2&lang=&id=444&year=2557>
- สุภาพร มาลา, สุวรรณ ก่อสุวรรณวงศ์ ราชพร สีจันทร์ และ ภูวนัย ภูษิต. (2559). ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชันต่อการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งช่องปากชนิดสแควมัส (HSC-4). *วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์มหิดล*, 36, 393-402.

- Ajith TA, Janardhanan KK. (2007). Indian medicinal mushrooms as a source of antioxidant and antitumor agents. *Journal of Clinical Biochemical Nutrition*, 40(3), 157-162.
- Almeida, V.M., Bezerra Jr, B.M., Nascimento, J.C., Amorim, L.M.F (2019). Anticancer drug screening: standardization of *in vitro* wound healing assay. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* 55(6), 606-619.
- Baskar R., Shrisakthi S., Sathyapriya B., Sathyapriya R., Nithya R. & Poongodi P. (2011). Antioxidant potential of peel extracts of banana varieties (*Musa sapientum*). *Food and Nutrition Sciences*, 2, 1128 -1133.
- Chavez, K.J., Garimella, S.V., & Lipkowitz, S. (2010). Triple negative breast cancer cell lines: one tool in the search for better treatment of triple negative breast cancer. *Breast Disease*, 32(1-2), 35-48.
- Chang, Z.Q., Hwang, M.H., & Rhee, M.H. (2008). The *in vitro* anti-platelet, antioxidant and cellular immunity activity of *Phellinus gilvus* fractional extracts. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 24, 181-187.
- Isakoff, S.J. (2010). Triple-negative breast cancer: role of specific chemotherapy agents. *Cancer Journal (Sudbury, Mass.)*, 16(1), 53-61.
- Li, J., Guo, Y., Duan, L., Hu, X., Zhang, X., Hu, J., & Luo, D.X. (2017). AKR1B10 promotes breast cancer cell migration and invasion via activation of ERK signaling. *Oncotarget*, 8(20), 33694-33703.
- Maingam, C., Seephonkai, P., Chutiman, N., Loutchanwoot, P., & Srivilai, P. (2017). Total contents of polysaccharide, phenol and flavonoid, and antioxidant activity of crude hot boiling-water extract from cultured mycelia of *Phellinus linteus*. *Journal of Sciences and Technology MSU*, 36(6): 792-805.
- Sangsopha, W., Lekphrom, R., Schevenels, F.T., Saksirirat, W., Bua-Art, S., Kanokmedhakul, K., & Kanokmedhakul, S. (2019). New p-terphenyl and benzoquinone metabolites from the bioluminescent mushroom *Neonothopanus nambi*. *Natural Product Research*, 34(15):2186-2193.
- Shian, T., Abdullah, A., Musa, K. H., Maskat, M.Y. & Ghani, M. A. (2012). Antioxidant properties of three banana cultivars (*Musa acuminata* Berangan', 'Mas' and 'Raja') extracts. *Sains Malaysiana*, 41: 319 - 324.
- Soni, H., Pandya, G., Patel, P., Acharya, A., Jain, M., & Mehta, A.A. (2011). Beneficial effects of carbon monoxide-releasing molecule-2 (CORM-2) on acute doxorubicin cardiotoxicity in mice: Role of oxidative stress and apoptosis. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 253, 70-80.
- Sreelatha, S., Jeyachitra, A., & Padma, P.R. (2011). Antiproliferation and induction of apoptosis by *Moringa oleifera* leaf extract on human cancer cell. *Food and Chemical Toxicology*, 49, 1270-5.
- Tsenga, Y.H., Yangb, J.H., & Mau, J.L. (2008) Antioxidant properties of polysaccharides from *Ganoderma tsugae*. *Food Chemistry*, 107(2), 732-738.
- Zhao, L., Zhao, G., Du, M., Zhao, Z., Xiao, L., & Hu, X. (2008). Effect of selenium on increasing free radical scavenging activities of polysaccharide extracts from a Se-enriched mushroom species of the genus *Ganoderma*. *European Food Research and Technology*, 226, 499-505.



Anti-cancer property of the mycelial hexane extract from *Neonothopanus nambi* against Hela cell lines

Pacharin Kamrat¹, Nanthaphong Khamthong², Naruemon Perstwong³, and Tapanawan Nasomyon^{4,*}

4 อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

* Corresponding author, E-mail: tapanawan.n@rsu.ac.th

เหตุเรื่องแสง (*Neonothopanus nambi*) มีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคไวรัสโรคมะเร็งและจุลินทรีย์ก่อโรคมะเร็ง สาร aurisin A และ aurisin K ที่แยกได้จากเห็ดเรืองแสงมีความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งหลายชนิด ได้แก่ มะเร็งผิวหนัง (KB) มะเร็งปอด (NCIH187) มะเร็งเต้านม (BC1 และ MCF-7) และมะเร็งท่อน้ำดี (KKU-100, KKU-139, KKU-156, KKU-213 และ KKU-214) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อทดสอบความเป็นพิษและศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดเห็ดจากเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งปากมดลูกชนิด HeLa ในการยับยั้งการเคลื่อนย้ายของเซลล์ โดยสารสกัดจากเส้นใยของเห็ดเรืองแสงด้วยตัวทำละลายเอทิลเอซ (MH) ถูกนำไปศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางสัญญาณวิทยาของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับและลักษณะการตายของเซลล์ด้วยการย้อมนิวเคลียสด้วยสีฟลูออเรสเซนซ์ DAPI จากนั้นศึกษาการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ด้วยวิธี wound healing assay ผลการทดลองพบว่าสารสกัด MD มีปริมาณฟีนอลรวมและ ฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 2.25 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด และ 37.18 มิลลิกรัมสมมูลของเคอิจินต่อกรัมสารสกัดตามลำดับ และสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น 24 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (IC_{50}) เหนียวนาให้สัญญาณวิทยาของเซลล์เปลี่ยนไป โดยพบการบวมของเยื่อหุ้มเซลล์และการหดของเซลล์ที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และการศึกษาการตายของเซลล์เบื้องต้น พบว่าสารสกัด MH เหนียวนาให้มีการหดตัวของโครมาตินและอะพอพอโตติกบอดี นอกจากนี้ พบว่าสารสกัด MH ที่ค่า IC_{50} ดังกล่าว สามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งที่เวลาต่างๆ โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นครั้งนี้จะถูกนำไปใช้ในการศึกษากลไกระดับโมเลกุลของสารในการเหนียวนาการการตายแบบอะพอพอโตซิสและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งปากมดลูกชนิด HeLa ต่อไป

คำสำคัญ: เห็ดเรืองแสง ฤทธิ์ต้านมะเร็ง เซลล์มะเร็งปากมดลูก

The luminescent mushroom *Neonothopanus nambi* previously showed the inhibition of *Mycobacterium tuberculosis* and *Plasmodium falciparum*. Aurisin A and aurisin K isolated from *N. nambi* were cytotoxic to various cancer cells including human epidermoid carcinoma (KB), human small cell lung cancer (NCIH187), Breast cancer (BC1 and MCF-7) and cholangiocarcinoma (KKU-100, KKU-139, KKU-156, KKU-213 and KKU-214). This preliminary study aimed to investigate the cytotoxicity of the mycelial hexane extract from *N. nambi* against cervical cancer cells (Hela) on cell migration. The hexane extract from mycelium of *N. nambi* (MH) was then examined for its effects on morphology change under an inverted microscope and the morphological features of cell death determined by DAPI nuclear staining. The inhibition of migration was explored using a wound healing assay. It was found that MH showed the total phenolic and total flavonoid content with 2.25 mg Gallic acid/g extract and 37.18 mg Quercetin/g extract, respectively. In addition, this extract at the concentration of 24 µg/ml (IC₅₀) induced the

morphology change containing membrane blebbing and cell shrinkage at 24, 48 and 72 h. From the preliminary cell death investigation, it revealed that MH resulted in chromatin condensation and apoptotic bodies. Moreover, MH at the IC_{50} also inhibited the migration of cancer cells at various times. These preliminary results will be further employed to study the apoptosis and metastasis on Hela cell lines.

Keywords *Neonothopanus nambi*, Anti-cancer, Hela cell lines

1. บทนำ

โรคมะเร็งเป็นสาเหตุหลักการเสียชีวิตอันดับสองของโลก ซึ่งมีผู้เสียชีวิตประมาณ 9.5 ล้านคน (Freddie et al., 2018) พบผู้ป่วยมะเร็งส่วนใหญ่เป็นประชากรในประเทศที่กำลังพัฒนาและด้อยพัฒนา ร้อยละ 60 มีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 57.3 (Bray et al., 2018) สำหรับอุบัติการณ์ของประเทศไทยโรคมะเร็งจัดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่ง ในปี พ.ศ. 2561 พบผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ จำนวน 122,757 ราย เสียชีวิต จำนวน 78,540 ราย โดยโรคมะเร็งที่พบในประเทศไทย 6 อันดับแรก ได้แก่ มะเร็งตับ/มะเร็งท่อน้ำดี มะเร็งลำไส้ มะเร็งปากมดลูก มะเร็งทวารหนักและช่องทวารหนัก มะเร็งหลอดคอ หลอดลม และปอด มะเร็งเต้านม (วีรวุฒิ อิ่มสำราญ, 2561)

มะเร็งปากมดลูกเป็นโรคที่พบบ่อยในสตรีไทย โดยพบเป็นร้อยละ 67.16 ของโรคมะเร็งทั้งหมดสถิติปี พ.ศ. 2561 พบผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกรายใหม่ทั่วโลกจำนวน 570,000 ราย (ร้อยละ 84 ของผู้ป่วยรายใหม่ทั่วโลก) และอัตราการตายจากมะเร็งปากมดลูก จำนวน 311,000 ราย (Freddie et al., 2018) แสดงให้เห็นว่ามะเร็งปากมดลูกเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของสตรีทั้งในระดับโลกและภูมิภาคเอเชีย โรคมะเร็งปากมดลูกเกิดจากการติดเชื้อไวรัสเอชพีวี (human papilloma virus: HPV) สายพันธุ์ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ HPV16 และ HPV18 การติดต่อเกิดจากเพศสัมพันธ์และการได้รับเชื้อจนทำให้มีการอักเสบแบบเรื้อรัง (ระยะก่อนเป็นมะเร็งปากมดลูก) และเซลล์เยื่อบุมดลูกถูกพัฒนาไปเป็นเซลล์มะเร็งปากมดลูกในที่สุด (สุรพันธ์ อมรพงษ์ และ สุมาลี ศิริอังกุล, 2561)

การรักษาผู้ป่วยมะเร็งเป็นการรักษาตามระยะของโรค โดยระยะแรกจะใช้วิธีการผ่าตัดหรือรังสีรักษา (radiotherapy) เฉพาะจุดเพื่อให้โรคนั้นหายขาด แต่ได้ประสิทธิผลน้อย เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือในการตรวจพบ และความรู้ความเข้าใจของผู้ป่วย ดังนั้นจึงมักพบผู้ป่วยมะเร็งในระยะลุกลามหรือมีการกระจายของเซลล์มะเร็งไปยังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย จึงต้องใช้วิธีการรักษาด้วยเคมีบำบัด (chemotherapy) ซึ่งอาจใช้การรักษาร่วมกับวิธีการอื่นๆ และจะส่งผลข้างเคียง รวมถึงทำให้ผู้ป่วยที่รับการรักษากลับมาเป็นซ้ำ (จันจิรา เพชรสุขศิริ และคณะ, 2558) จากรายงานของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ พ.ศ. 2559 พบว่าภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัดจะมีการรบกวนระบบทางเดินอาหาร ความดันโลหิตสูง ปวดหลัง ปวดกระดูก และผื่นขึ้นตามร่างกาย ยาเคมีบำบัดที่มักมีการรายงาน เช่น ยากลุ่ม platinum compounds (cisplatin, carboplatin, oxaliplatin) ยากลุ่ม anthracyclines (doxorubicin, liposomal doxorubicin) ยากลุ่ม taxanes (paclitaxel, docetaxel) ในกรณีที่ได้รับยา paclitaxel ซึ่งเป็นยาเคมีบำบัดที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งเซลล์มะเร็งอาจพบการทำลายเนื้อเยื่อตนเองได้ (นภาพรณ ล้ออิสระตระกูล, นภาพรณ อุดมผล, เพ็ญพร พรธนา, 2562) นอกจากนี้ยากลุ่ม targeted cancer therapy เป็นยาใช้เจาะจงเซลล์มะเร็งทำให้มีผลข้างเคียงน้อยลง มากไปกว่านั้นยังมีการรักษาด้วยวัคซีนและการรักษาด้วยการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อที่มีราคาแพงทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงการรักษาได้เนื่องจากยามีราคาสูงและมีข้อจำกัดของการนำเข้าจากต่างประเทศ (โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์, 2555)

จากปัญหาดังกล่าวทำให้นักวิจัยสนใจศึกษาถึงการพัฒนายาซึ่งนำมาจากพืชสมุนไพรหรือเห็ดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อการรักษาโรคมะเร็งในกลไกต่างๆ Vidushi และคณะ (2020) พบว่าเห็ดที่มีสารพอลิแซ็กคาไรด์ พอลิแซ็กคาไรด์ โปรตีน คอมเพล็กซ์มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการต้านมะเร็ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ต้านมะเร็งในระดับโมเลกุล ได้แก่ การเหนี่ยวนำให้เซลล์มะเร็งตายแบบอะพอพโทซิส การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเซลล์มะเร็ง การชะลอการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็ง (Vidushi, Annaelle, Yeshna, Srishti, & Theeshan, 2020) เห็ดหลายชนิดมีฤทธิ์ต้านมะเร็ง ผ่านกลไกดังกล่าว ได้แก่ เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) เห็ดการบูร (*Antrodia camphorate*) เห็ดถั่งเช่าสีทอง (*Cordyceps militaris*) เป็นต้น (Xin Jie Lee et al., 2020) (Yu-Ming Liu et al., 2018) (Cheng Chen et al., 2015) ฐานานววรรณ และคณะ ศึกษาความเป็นพิษของเห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi*) ต่อเซลล์มะเร็งสองชนิด ได้แก่ เซลล์มะเร็งลำไส้ (Colo205) และเซลล์มะเร็งปากมดลูก

(HeLa) เปรียบเทียบกับเซลล์หนูปกติ (L929) พบว่า สารสกัดจากน้ำเลี้ยงเชื้อยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเซลล์ Colo205 และ HeLa เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ซึ่งยับยั้งได้ดีกว่าสารสกัดจากเส้นใย และสารสกัดจากน้ำเลี้ยงเชื้อที่แยกด้วย hexane มีฤทธิ์ยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์ Colo205 และ HeLa ได้ดีที่สุด ($IC_{50} = 9.67 \pm 5.15$ และ 6.02 ± 2.33 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร) ตามลำดับ (ฐานานววรรณ นามสมยนต์ และคณะ, 2561) นอกจากนี้ยังพบการบ่งชี้รายงานสารพิษชนิดใหม่ จากเห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi*) เป็นเห็ดตระกูล Omphalotus ได้แก่ aurisin A และ aurisin K สารที่พบเป็นปริมาณมากที่สุดคือ aurisin A ที่พบครั้งแรก โดย aurisin A และ aurisin K ออกฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งท่อน้ำดี (cholangiocarcinoma) รวมทั้งมีคุณสมบัติออกฤทธิ์ในการต้านเชื้อมาลาเรีย (*Plasmodium falciparum*) และเชื้อสาเหตุวัณโรค (*Mycobacterium tuberculosis*) (วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, 2561) โดยกลุ่มสาร sesquiterpenes ที่แยกได้จากเห็ดเรืองแสงที่มีความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเช่น KB, NCI-H187 และ MCF-7 โดยมีค่า IC_{50} ตั้งแต่ 1.45 ถึง 49.31 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร (Watchara et al., 2019)

จากงานวิจัยข้างต้น แสดงให้เห็นว่าเห็ดเรืองแสงมีฤทธิ์ต้านมะเร็ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดชั้นเอกเซนของเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งปากมดลูกเปรียบเทียบกับสาร curcumin ซึ่งใช้เป็น positive control ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเซลล์มะเร็ง (anti-proliferation) ยับยั้งการสร้างหลอดเลือดฝอย (anti-angiogenesis) กระตุ้นการตายแบบอะพอพโทซิส (induction of apoptosis) และการยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งไปยังอวัยวะที่ห่างไกล (inhibition of metastasis) โดยงานวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาถึงการเหนี่ยวนำให้เซลล์มะเร็งปากมดลูกตายแบบอะพอพโทซิส และการยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์โดยวิธี Wound healing assay เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาการรักษามะเร็งต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ปริมาณฟีนอลิกรวมของสารสกัดเอกเซนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง
- 2.3 เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดเอกเซนจากเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกตายแบบอะพอพโทซิสด้วยวิธี DAPI staining
- 2.4 เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดเอกเซนจากเห็ดเรืองแสงในการยับยั้งการแพร่กระจาย (migration) ต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกด้วยวิธี Wound healing assay

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ Inverted microscope (Nikon ECLIPSE TS100, Xenon, USA), fluorescence microscope (Nikon, Japan), Laminar airflow cabinet (Thermo, Germany), CO₂ incubator (Thermo, Germany), Vortex-genie 2 Autoclave (TOMY SX – 700, Japan), Hot air oven (BINDER, Germany), DxFLEX FLOW CYTOMETER (Beckman Coulter, California, USA), Analytical Balance (Sartorius, Thailand), Centrifuge (UNIVERSAL 320R, Merck, Germany), Cell Counting Chamber (Hemocytometer, Germany), Auto Pipette (M&P IMPEX, Thailand), Micropipette (M&P IMPEX Thailand), microcentrifuge tube (bio-active, Thailand), Micropipette Tips (bio-active, Thailand), Microplate Reader (BIO RAD, Benchmark Plus, gibthai, Thailand)

สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย Mycelium, culture filtrated fraction (Merck, Germany), Dimethyl Sulfoxide (DMSO) (Merck, Germany), ethyl acetate (Merck, Germany), fetal bovine serum (Biochrom GmbH, Germany), Penicillin Streptomycin (Gibco, Germany), L-glutamine (CAPRICORN SCIENTIFIC, Germany), DAPL for molecular biology (PanReac AppliChem, Spain), phosphate buffer saline (PBS) (surplusgolden, USA) Trypsin-EDTA (Gibco, Germany), HCL (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), methanal, Sodium Chloride (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), Potassium Chloride (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), di-Sodium Hydrogen

orthophosphate (Ajix FINECHEM Pty Ltd, Australian), Trypan blue (Gibco, Germany), 4',6-diamidino-2-phenylindole (Merck, Germany)

เซลล์ที่ใช้เพาะเลี้ยงในงานวิจัย ได้แก่ HeLa cell (Cervical adenocarcinoma)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเพาะเลี้ยงเห็ดเรืองแสง

เชื้อเห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi*) ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์รวมเห็ดบ้านอรุณฤกษ์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยเห็ดเรืองแสงถูกเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง Potato dextrose agar (PDA) บ่มในสภาวะอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จะได้เส้นใยเห็ด เาะเชื้อเห็ดด้วย glass pasteur pipette ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 9 ชิ้น ใส่ใน flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร ที่มีอาหาร Potato dextrose broth (PDB) ปริมาตร 300 มิลลิลิตร บ่มในสภาวะอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส และไม่มีแสง เป็นเวลา 60 วัน

3.2.2 สารสกัดจากเห็ดเรืองแสง

นำเส้นใยเห็ดเรืองแสงที่โตเต็มที่มารองเส้นด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1 จะได้ส่วนของเส้นใย (mycelium) จากนั้นนำเส้นใยไปปั่นเป็นชิ้นแล้วแช่ด้วยตัวทำละลาย hexane นาน 3 วัน ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำสารสกัดที่ได้มาระเหยเอาตัวทำละลายออก จะได้สารสกัดที่ได้จากสารสกัดชิ้น hexane ของเส้นใย (Mycelium hexane, MH)

3.2.3 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ (Total Flavonoid Content)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay ดัดแปลงจากวิธีของ Basker et al., (2011) โดยละลายสารสกัด MD ด้วยตัวทำละลาย DMSO ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นปิเปตสารละลายปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วเติม 5% NaNO_2 ปริมาตร 75 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 6 นาที และเติม 10% AlCl_3 ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 6 นาที แล้วเติม 1M NaOH ปริมาตร 500 ไมโครลิตร สุดท้ายเติมน้ำกลั่นปริมาตร 275 ไมโครลิตร เมื่อเตรียมสารละลายข้างต้นแล้ว ปิเปตสารละลายลงใน 96 well-microplate ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที ที่อุณหภูมิห้องในที่มืด แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate spectrophotometer ทำซ้ำ 3 ครั้ง คำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์รวมโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน Quercetin ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซิติน

3.2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (Total Phenolic Content)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric โดยดัดแปลงจากวิธีของ Basker et al., (2011) และ Shian et al., (2012) โดยละลายสารสกัด MD ด้วยตัวทำละลาย DMSO ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นปิเปตสารละลายปริมาตร 20 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 well plates เติม 2 มิลลิลิตร Folin-Ciocalteu's reagent ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และเติมสารละลาย 7.5% Na_2CO_3 ปริมาตร 80 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate spectrophotometer ทำซ้ำ 3 ครั้ง คำนวณปริมาณสารฟีนอลิกรวมโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน gallic acid ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก

3.2.5 การเพาะเลี้ยงเซลล์มะเร็งปากมดลูก (Hela cell lines)

เซลล์ Hela ถูกเพาะเลี้ยงในอาหาร Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) โดยเติม 10% fetal bovine serum, 10 มิลลิลิตร ของ 100 หน่วยต่อมิลลิตร Penicillin, 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร streptomycin และ L-glutamine (ความเข้มข้นสุทธิ 2 มิลลิโมลาร์) เซลล์ Hela ถูกเลี้ยงในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศ 5% CO_2 (Waseem et al., 2018) ทำการเปลี่ยนอาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และทำการขยายเซลล์ (propagation) โดยเลี้ยงจนเซลล์มีความหนาแน่นประมาณร้อยละ 80 จากนั้นขยายเซลล์โดยวิธี trypsinization เซลล์ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องทำการนับจำนวนการอยู่รอดโดยวิธี Trypan Blue Exclusion และควรมีชีวิตรอดมากกว่าร้อยละ 98 (ฐานานวรณ์ และคณะ, 2561)

3.2.6 การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ

นำเซลล์มะเร็ง Hela จำนวน 5×10^6 เซลล์ ย้ายลงใน 96 wells plate เติมสารสกัดเอทเธนจากเห็ดเรืองแสงที่ความเข้มข้น IC_{25} (12 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร), IC_{50} (24 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) และสาร curcumin ความเข้มข้น IC_{50} (17

ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร) บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ แล้วนำมาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบหัวกลับ (กำลังขยาย 10x) ที่เวลา 24, 48 และ 72 ชม.ตามลำดับ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยาของเซลล์

3.2.7 การศึกษาฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดเห็กเซนจากเห็ดเรืองแสงต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกตายแบบอะพอพโทซิสด้วยวิธี DAPI staining

เลี้ยงเซลล์ Hela จำนวน 1.69×10^6 เซลล์ ในจานอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ในอาหารเลี้ยงเซลล์ DMEM ดูดอาหารเลี้ยงเซลล์ออก แล้วเติมสารสกัดเห็กเซนจากเห็ดเรืองแสงที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} และสาร curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} นำไปบ่มในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 % เป็นเวลา 24 ชม. ทำการเก็บเซลล์ และ Fix ด้วย Methanol แล้วย้อมตะกอนเซลล์ด้วยสีฟลูออเรสเซนต์ DAPI จากนั้นนำมาตรวจสอบ nuclear morphology ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์กำลังขยาย 40x ยี่ห้อ Nikon รุ่น Nikon ECLIPSE Ci

3.2.8 การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดเห็กเซนจากเห็ดเรืองแสงต่อการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกโดยวิธี Wound healing assay

เลี้ยงเซลล์ Hela จำนวน 1×10^4 เซลล์ ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ต่อหลุมของ 96 well culture plate บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 % เป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นขีดเซลล์ด้วย tip ขนาด 200 ไมโครลิตร ให้เป็นแนวเส้นตรงผ่านกลางหลุม และล้างเซลล์ที่ขีดออกด้วยสารละลาย 1X PBS เติมน้ำอาหารเลี้ยงเซลล์ DMEM จากนั้นเติมสารสกัด MH และ curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} โดยใช้ตัวทำละลาย DMSO ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ (ความเข้มข้นสุทธิ = 0.05 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร) บ่มไว้ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณ CO_2 5 % เป็นเวลา 72 ชม. บันทึกภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (Inverted microscope) กำลังขยาย 4X และเก็บข้อมูลเป็นเวลา 0, 24, 48, และ 72 ชม. ตามลำดับ แล้วนำไปคำนวณหาร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์โดยใช้วิธีคำนวณ (Li J et al., 2017) แสดงดังสมการ

$$\text{The rate of migration (\%)} = 100 \times \frac{\text{Wound healing width at } t_0 - \text{Wound healing width at } t_1}{\text{Wound healing width at } t_0}$$

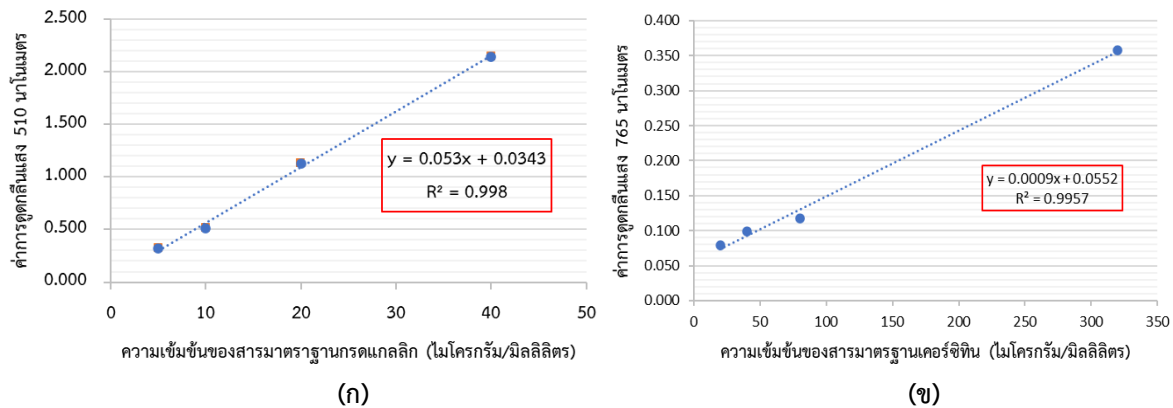
Wound healing assay width at t_0 คือ ความกว้างของรอยขีดแผลที่ขีดที่เวลา 0 ชั่วโมง

Wound healing assay width at t_1 คือ ความกว้างของรอยขีดแผลที่ขีดที่เวลาต่างๆ (24, 48 และ 72 ชั่วโมง)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ของส่วนสกัดชั้นเห็กเซนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสง

สารสกัด MH ถูกนำมาวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน Gallic acid ($y=0.053x+0.0343$; $R^2=0.998$) และ Quercetin ($y=0.0009x+0.0552$; $R^2=0.9957$) ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์พบปริมาณฟีนอลิกรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 4.72 ± 0.174 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด และ 78.07 ± 22.26 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าปริมาณฟีนอลิกรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม มีค่าใกล้เคียงกันกับสารสกัดเอทานอลของเห็ดผึ้งป่า 4 ชนิด (เห็ดผึ้งเหลือง เห็ดผึ้งน้ำครำ เห็ดผึ้งไซ และเห็ดผึ้งแย้) พบว่ามีปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ รวมอยู่ในช่วง 4.25 ± 0.09 - 61.69 ± 0.35 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด และ 15.67 ± 1.03 - 54.45 ± 0.93 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด (พัทวัฒน์ สีขาว, โสธิตา ราชนิตา, นฤมล เกื้อนกุล, และ ปณิธาน สุระยม, 2563)



ภาพที่ 1 กราฟมาตรฐานของกรดแกลลิกในช่วงความเข้มข้น 25 % (ก) และกราฟมาตรฐานของเคอร์ซีทินในช่วงความเข้มข้น 50 % (ข)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดเฮกเซนจากเส้นใยเห็ดเรืองแสงที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร

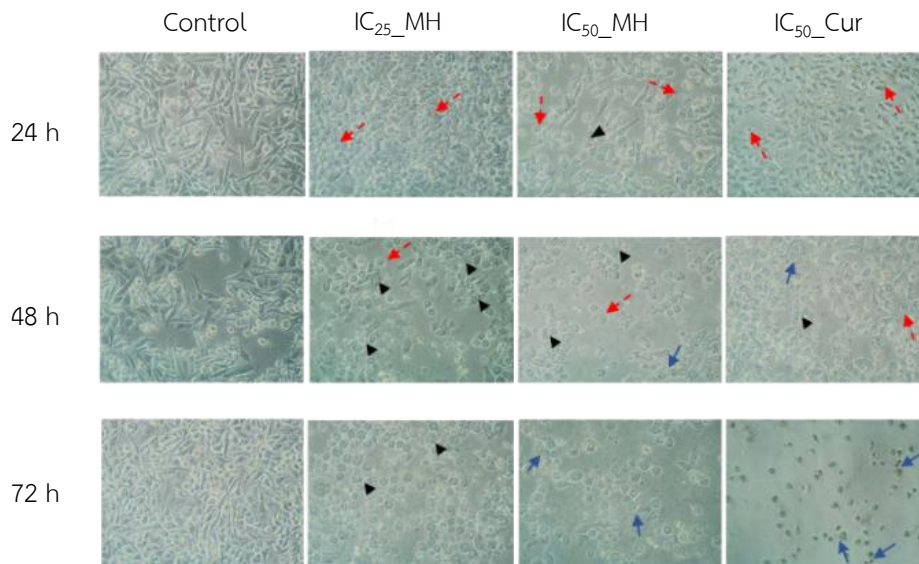
ตัวอย่าง	Total Flavonoid Content (มิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซีทินต่อกรัมสารสกัด)	Total Phenolic Content (มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด)
สารสกัด MH	37.18±22.26	2.25±0.174

4.2 ผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์ (cell morphology)

เมื่อเลี้ยงเซลล์ Hela ในอาหาร DMEM ที่มีสารสกัดเฮกเซนจากเห็ดเรืองแสงความเข้มข้น IC_{25} (12 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) และ IC_{50} (24 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) สารสกัด curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} (17 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชม. ลำดับ พบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยาของ untreated control cell เซลล์มีรูปร่างเป็น polygonal normal shape ขณะที่เซลล์ Hela ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} (12 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) และ IC_{50} (24 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) พบว่า เซลล์มีการหดตัว (cell shrinkage) เกิดการโป่งพองของผนังเซลล์ (membrane blebbing) เช่นเดียวกับกับ positive control คือ สาร curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} (17 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) ที่เวลา 24, 48 ชม. ขณะที่เซลล์ Hela ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร MH ที่ความเข้มข้น IC_{50} (24 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) พบว่าที่ความเข้มข้นสูงส่งผลทำให้เซลล์ตายเป็นแบบ apoptotic bodies ในเวลา 48 ชม. (ภาพที่ 2)

4.3 ผลตรวจวัดการตายแบบอะพอพโทซิสของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูก โดยวิธี DAPI staining

การศึกษการตายแบบอะพอพโทซิสด้วยการย้อมสี DAPI ซึ่งจะจับกับดีเอ็นเอ หลังการเลี้ยงเซลล์ Hela ในสภาวะที่มีและไม่มีสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} เป็นเวลา 24 ชม. เพื่อศึกษาลักษณะ nuclear morphology ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ (Arshi, Fahad, Imran, & Irfan, 2018) (Swapan, Tapojyoti, & Tanmay, 2020) (Suwit et al., 2016) พบว่า untreated control cell (ภาพที่ 3ก) สี DAPI กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งนิวเคลียส ขณะที่ treated cell ที่ความเข้มข้น IC_{25} พบสี DAPI เข้มขึ้นเนื่องจากมีโครมาตินมารวมตัวกันแน่น (condensed chromatin) ทำให้พบสีฟ้าของ DAPI ชัดเจนขึ้น (ภาพที่ 3ข) ขณะที่ treated cell ที่ความเข้มข้น IC_{50} พบการตายของเซลล์แบบ apoptosis bodies เท่านั้น ลักษณะสี DAPI จะแตกกระจายเป็นชิ้นเล็กๆ (ภาพที่ 3ค) เช่นเดียวกับกับ positive control (เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร curcumin) ซึ่งอาจเกิดจากเอนไซม์ DNase และ Caspase ทำลายโครงสร้างสายดีเอ็นเอ (ภาพที่ 3ง)



ภาพที่ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์ Hela ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (กำลังขยาย 10X) โดยเลี้ยงเซลล์มะเร็งในอาหารที่ไม่มีสารสกัด (untreated control cell) และมีสาร MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) และ IC_{50} (24 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) และ สาร curcumin IC_{50} (17 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) (positive control) เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชม. ตามลำดับ ลูกศรสีแดง (cell shrinkage) หัวลูกศรสีดำ (membrane blebbing) ลูกศรสีน้ำเงิน (apoptotic bodies)



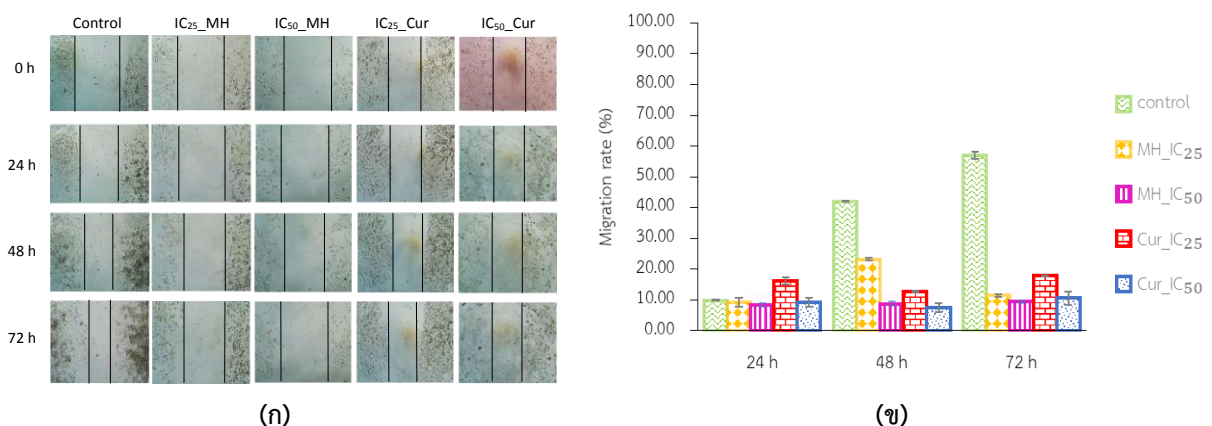
ภาพที่ 3 ลักษณะเซลล์ Hela ที่ย้อมด้วยสี DAPI ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรส (กำลังขยาย 40X) เซลล์ Hela เลี้ยงในอาหารที่ไม่มีสารสกัด (untreated control cell) และมีสารสกัด MH หรือ curcumin ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชม. (ก) untreated control cell (ข) เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสารสกัด MH ความเข้มข้น IC_{25} (ค) เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสารสกัด MH ความเข้มข้น IC_{50} (ง) เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร curcumin (positive control) ลูกศรสีแดง (DNA condense) และ ลูกศรสีเหลือง (apoptotic bodies)

4.4 ผลตรวจวัดการตายแบบอะพอพโตซิสของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปามดลูก โดยวิธี DAPI staining

การศึกษาการตายแบบอะพอพโตซิสด้วยการย้อมสี DAPI ซึ่งจะจับกับดีเอ็นเอ หลังการเลี้ยงเซลล์ Hela ในสภาวะที่มีและไม่มีสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} เป็นเวลา 24 ชม. เพื่อศึกษาลักษณะ nuclear morphology ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ (Arshi, Fahad, Imran, & Irfan, 2018) (Swapan, Tapojyoti, & Tanmay, 2020) (Suwit et al., 2016) พบว่า untreated control cell (ภาพที่ 3ก) สี DAPI กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งนิวเคลียส ขณะที่ treated cell ที่ความเข้มข้น IC_{25} พบสี DAPI เข้มขึ้นเนื่องจากมีโครมาตินมารวมตัวกันแน่น (condensed chromatin) ทำให้พบสีฟ้าของ DAPI ชัดเจนขึ้น (ภาพที่ 3ข) ขณะที่ treated cell ที่ความเข้มข้น IC_{50} พบการตายของเซลล์แบบ apoptosis bodies เท่านั้น ลักษณะสี DAPI จะแตกกระจายเป็นชิ้นเล็กๆ (ภาพที่ 3ค) เช่นเดียวกับกับ positive control (เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร curcumin) ซึ่งอาจเกิดจากเอนไซม์ DNase และ Caspase ทำลายโครงสร้างสายดีเอ็นเอ (ภาพที่ 3ง)

4.5 ผลการศึกษาการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูกโดยวิธี Wound healing assay

เป็นวิธีการศึกษาการเคลื่อนที่ของเซลล์ผ่านช่องว่างหรือรอยแผล โดยทำการขูดบริเวณกลางเซลล์ ถ้าเซลล์มีการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นช่องว่างที่ขูดจะแคบลง (ศรินภา ดอกดวง และคณะ, 2561) (Rajesh et al., 2018) (Vitor et al., 2019) จากการศึกษาพบว่า เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารอย่างเดียวย (untreated control cell) เคลื่อนที่มาปิดรอยขูด โดยร้อยละการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ที่เวลา 72 ชม. พบร้อยละการเคลื่อนที่สูงสุดเท่ากับ 71 ขณะที่เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสารสกัด MH ที่ความเข้มข้นต่างๆพบการเคลื่อนที่น้อยเมื่อเทียบกับ untreated control cell และความเข้มข้นของสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{50} (ร้อยละการเคลื่อนที่เท่ากับ 3 (24 ชม.), 18 (48 ชม.) และ 8 (72 ชม.)) ยับยั้งการเคลื่อนที่ของสารได้ดีกว่าความเข้มข้น IC_{25} (ร้อยละการเคลื่อนที่เท่ากับ 16 (24 ชม.), 37 (48 ชม.) และ 28 (72 ชม.)) ซึ่งให้ผลเหมือนกันกับ positive control พบว่า เซลล์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีสาร curcumin ที่ความเข้มข้น IC_{50} (ร้อยละการเคลื่อนที่เท่ากับ 14 (24 ชม.), 13 (48 ชม.) และ 15 (72 ชม.)) ยับยั้งการเคลื่อนที่ของสารได้ดีกว่าความเข้มข้น IC_{25} (ร้อยละการเคลื่อนที่เท่ากับ 21 (24 ชม.), 16 (48 ชม.) และ 17 (72 ชม.)) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{50} ยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ Hela ได้ดีที่สุดที่เวลา 72 ชม. ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การศึกษาการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูก Hela (ก) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์หัวกลับ (กำลังขยาย 4X) ในการศึกษาการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งปากมดลูกที่เลี้ยงในอาหารที่ไม่มีสารสกัด (untreated control cell) และมีสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} และ สาร curcumin IC_{50} เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชม. ตามลำดับ (ข) กราฟแสดงร้อยละการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งปากมดลูกที่เลี้ยงในอาหารที่ไม่มีสารสกัด (untreated control cell) และมีสารสกัด MH ที่ความเข้มข้น IC_{25} และ IC_{50} และ สาร curcumin IC_{50} เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชม. ตามลำดับ รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ S.D.) (N=3)

5. สรุปผลการวิจัย

สารสกัด MH มีความเป็นพิษต่อเซลล์ Hela โดยค่า IC_{50} เท่ากับ 24 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร ขณะที่มีความเป็นพิษต่ำในเซลล์ปกติ L929 (46 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร) (ฐาปนาวรรณ นาสมนต์ และคณะ, 2561) และสารสกัด MH มีผลทำให้ลักษณะสัณฐานวิทยาของเซลล์ Hela เปลี่ยนไปจาก polyglonal normal shape เป็นเซลล์ที่มีลักษณะการตายแบบอะพอพอโตซิส cell shrinkage, membrane blebbing และ apoptotic bodies เช่นเดียวกับลักษณะ nuclear morphology จากการย้อมด้วยสี DAPI เซลล์มีการหดตัวและแตกเป็น apoptotic bodies นั่นคือเซลล์ Hela เริ่มถูกเหนี่ยวนำให้ตายด้วยสารสกัด MH ที่เวลา 24 ชม.แบบ early stage ที่ความเข้มข้น IC_{25} ขณะที่ความเข้มข้น IC_{50} เซลล์ถูกเหนี่ยวนำให้ตายที่ late stage นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัด MH สามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ Hela ที่ความเข้มข้น IC_{50} ทั้งเวลาที่ 24, 48 และ 72 ชม. จากผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษากลไกระดับโมเลกุลของสารสกัด MH ในการเหนี่ยวนำให้เซลล์ตายแบบอะพอพอโตซิสและการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งผ่านกระบวนการ metastasis ได้ รวมถึงการศึกษาถึง

การยับยั้งเซลล์มะเร็งและความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง (in vivo study) เพื่อพัฒนาเป็นยารักษาโรคมะเร็งปากมดลูกต่อไปในอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์รวมเห็ดบ้านอรัญญิก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ให้ความอนุเคราะห์เห็ดเรืองแสง และ ดร.ธีรทัศน์ สุดสาย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุเคราะห์เซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยงปากมดลูก ขอขอบคุณวิทยาลัยเภสัชศาสตร์และวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ที่เอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับงานทดสอบฤทธิ์ ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์ การศึกษาลักษณะสัญญาณวิทยาและการย้อมติเอ็นเอของเซลล์ ได้รับความอนุเคราะห์การใช้เครื่องมือที่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

7. เอกสารอ้างอิง

- จันจิรา เพชรสุขศิริ, วุฒิศิริ วีรสาร, เยาวลักษณ์ ขาญศิลป์, จิราพร เสตกรณกุล, พิทยา ดำนกุลชัย, กุลธร เทพมงคล, นันทกานต์ อภิวิโรตมภ์, นันทน์ สุนทรพงศ์, สุพัตรา แสงรุจิ, อธิรญา เตยะธิตี, วริศรา รงค์ทอง. (2558). แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยมะเร็งเยื่อบุมดลูกด้วยรังสีรักษา. *มะเร็งวิทยามะเร็งวิทยาแห่งประเทศไทย*, 13-23.
- นภาพรณ ล้ออิสระตระกูล, นภาพรณ อุดมผล และ เพ็ญพร พรรณา. (2562). อุบัติการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะภูมิไวเกินจากการใช้ยา Paclitaxel ในผู้ป่วยมะเร็ง. *วารสารโรคมะเร็ง กลุ่มงานเภสัชกรรม สถาบันมะเร็งแห่งชาติ*, 11, 143-152.
- พิทวัฒน์ สีขาวโสดิตา ราชอินตา นฤมล เกื้อนกุล และ ปณิธาน สุระยศ. (2563). การตรวจหาปริมาณพีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวมฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของเห็ดป่าบริเวณใต้ สี่ชนิดจากตลาดชุมชนในจังหวัดเลย. *วารสารวิทยาศาสตร์. มรพ*, 5(3): 60-73.
- วีรวิทย์ อิมสำราญ. (2018). *ทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ.2561*. บริษัท นิวัตรธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด: หน่วยงานทะเบียนมะเร็ง กลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. (2561). เห็ดเรืองแสง สิรินรัชมี (*Neonothopanus nambi* (Speg.) R.H. Petersen and Krisai). *เกษตรก้าวหน้า*, 31(1), 1-7, 9-16.
- ศรินภา ดอกดวง, อามารนทร์ เทศอาเส็น, ศิริพร หมากหล้า, สมชาย ศรีวิริยะจันทร์, พจนพร ไกรดิษฐ์. (2561). ฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารสกัดจากโนโคตินจากพริกไทยดำในหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำสาร NMU. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตครั้งที่ 13 ปีการศึกษา 2561, หน้า. 3131-3142, ปทุมธานี ประเทศไทย, จาก <https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/rgrc/article/>
- สาขาวิชาเภสัชวิทยาและมะเร็งวิทยา ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. (2016). การใช้ยาเจาะจงเซลล์มะเร็ง targeted cancer therapy. เข้าถึงเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2564 จาก <https://www.chulacancer.net/faq-list-page.php?id=336>
- สุรพันธ์ อมรพงศ์, สุมาลี ศิริอังกู. (2561). *พยาธิวิทยาของปากมดลูก Pathology of Uterine Cervix*. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Akram, W. M., Alam, M. F., Atif M., Butt, A. R., Asghar, A., Jamil, Y., Alimgeer K. S., & Wang, Z. M. (2018). In vitro evaluation of the toxic effects of MgO nanostructure in Hela cell line. Retrieved Jan 21, 2021, from <https://www.nature.com/articles/s41598-018-23105-y>
- Almeida, V. M., Bezerra, M. A., Jéssica, J., Nascimento, C., & Amorim, L. M. F. (2019). Anticancer drug screening: standardization of in vitro wound healing assay. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratoria*, 55(6), 606-619.

- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, L. R., Torre, A. L., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics. (2018): GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *Journal of CA: A Cancer J Clinicians*, 68(6), 394-424. doi: org/10.3322/caac.21492
- Chen, C., Wang, M., Jin, C., Chen, H., Li, S., Li, S. Y., Dou, X. F., Jia, J. Q., & Gui, Z. (2015). *Cordyceps militaris* polysaccharide triggers apoptosis and G0/G1 cell arrest in cancer cells. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 18(3), 433-438. doi: org/10.1016/j.aspen.2015.04.015
- Duangmano, S., Salangsing, C., Changchamni, P., Seesean, S., Kotpui, M., & Suksamrarn, A. (2016). Cytotoxic Effect of Betulinic Acid from *Thevetia peruviana* Flower on SW620 and Caco-2 Human Colon Cancer Cell Lines. *Journal of the Medical Technologist Association of Thailand*, 44(3), 5854-5863.
- Farooqui, A., Khan, F., Khan, I., & Ansari, A. I. (2018). Glycyrrhizin induces reactive oxygen species-dependent apoptosis and cell cycle arrest at G0/G1 in HPV18+ human cervical cancer HeLa cell line. *Journal of Biomedicine & Pharmacotherapy*, 79, 752-764. doi: org/10.1016/j.biopha.2017.10.147
- Ghosh, S. K., Santal, T., & Bera, T. (2020). Antiproliferative and apoptotic effect of methanol extract of edible mushroom *Agaricus bisporus* against Hela, MCF-7 and MDA-MB231 cell lines of human cancer and chemoprofile by GC-MS. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 21(39-40), 109-122.
- Gorman, A. J., Finucane, D., Reville, W., & Cotter, T. (1994) *Morphological assessment of apoptosis. In: Techniques in Apoptosis. Auser's guide* (1-20). TG Cotter and SJ Martin eds. Portland Press: New York.
- Hahnvanawong, C., Boonyanugomol, W., Nasomyon, T., Loilome, W., Namwat, N., Anantachoke, N., Tassaneeyakul, W., Sripan, B., Namwat, W., & Reutrakul, V. (2010). Apoptosis activity of caged xanthenes from *Garcinia hanburyi* in cholangiocarcinoma cell lines. *Journal of World Journal Gastroenterol*, 16(18), 2235-2243. doi: 10.3748/wjg.v16.i18.2235
- Herrmann, M., Lorenz, H. M., Voll, R., Grunke, M., Woith, W., & Kalden, J. R. (1994). A rapid and simple method for the isolation of apoptosis DNA fragments. *Journal of Nucleic Acids Research*, 22(24), 5506-5507. Retrieved Dec 11, 1994, doi: org/10.1093/nar/22.24.5506
- Hotz, A. M., Traganos, F., & Darzynkiewicz, Z. (1992). Changes in nuclear chromatin related to apoptosis or necrosis induced by the DNA topoisomerase II inhibitor fostriecin in MOLT-4 and HL-60 cells are revealed by altered DNA sensitivity to denaturation. *Journal of experimental-cell-research*, 201(1), 184-191. Retrieved Jan 13, 1992, doi: org/10.1016/0014-4827(92)90362-c
- Lee, X. J., Lim, H. N., Gowthaman, N. S. K., Rahman, M. B. A., Abdullah, C. A., & Muthoosamy, K. (2020). In-situ surface functionalization of superparamagnetic reduced graphene oxide-Fe₃O₄ nanocomposite via *Ganoderma lucidum* extract for targeted cancer therapy application. *Applied Surface Science. Journal of Applied Surface science*, 512, 145738.
- Li, J., Guo, Y., Duan, L., Hu, X., Zhang, X., Hu, J., Huang, L., He, R., Hu, Z., Luo, W., Tan, T., Huang, R., Liao, D., Zhu, Y. S., & Lu, D. X. (2017). AKR1B10 promotes breast cancer cell migration and invasion via activation of ERK signaling. *Oncotarget*, 8(20), 33694-33703. Retrieved Mar 01, 2017, doi: org/10.18632/oncotarget.16624
- Liu, Y.M., Liu, Y. K., Huang, P. I., Tsai, T. H., & Chen, Y. J. (2018). *Antrodia cinnamomea* mycelial fermentation broth inhibits the epithelial-mesenchymal transition of human esophageal adenocarcinoma cancer cells. *Journal of Journal of Food and Chemical Toxicology*, 119, 380-386.



- Nasomyon, T., Khamthong, N., Potchanapond, A., Graidist, P., Hahnvajanawong, C., Sudsai, T., & Phonkrathok, S. (2018). Cytotoxicity screening of *Neonothopanus nimbi* against Colo205 and HeLa cell lines. *Proceeding in CMU International Research Conference 2018*, Chiang Mai, Thailand.
- Pawley, JB. (1995). *Handbook of Biological Confocal Microscopy (2nd Edition)* Plenum Publishing Corporation. New York: Springer Nature.
- Sangsopha, W., Lekphrom, R., Schevenels, F. T., Saksirirat, W., Bua, A. S., Kanokmedhakul, K., & Kanokmedhakul, S. (2019). New p-terphenyl and benzoquinone metabolites from the bioluminescent mushroom *Neonothopanus nambi*, *Journal of Natural Product Research*, 34(15), 2186-2193.
- Singh, R. K., Ranjan, A., Srivastava, A. K., Singh, M., Shukla, A. K., Atri, N., Mishra, A., Singh, A. K., & Singh, S. K. (2018). Cytotoxic and apoptotic inducing activity of *Amoora rohituka* leaf extracts in human breast cancer cells. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 11(4), 383-390.
- Vidushi S. N., Kam, A. H., Pem, Y., Ramsaha, S., & Bahorun, T. (2020). Regulation of cancer cell signaling pathways as key events for therapeutic relevance of edible and medicinal mushrooms. *Journal of Seminars in Cancer Biology*. (in press).

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ของตำรับยาพอกเข้าในเซลล์ ATDC-5

Antioxidant and nitric oxide production-inhibitory activities of herbal poultice in ATDC-5 cells

พานูวัตร อาดำ¹ และ วาลูกา พลายงาม^{2,*}
Panuwat Adam¹ and Waluga Plaingam^{2,*}¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี² อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี¹ Graduate student in Master of Science in Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani² Lecturer in Master of Science in Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

*Corresponding author, E-mail: waluga.p@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ต่อเซลล์ ATDC-5 cells สมุนไพรในตำรับยาพอกเข้า ซึ่งประกอบด้วย ฟ้าทะลายโจร ชิง ไพล และยาห้าราก ซึ่งเป็นตำรับที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาและมีการใช้ในโรงพยาบาลวิเศษชัยชาญ ตำรับดังกล่าวมีสรรพคุณช่วยบรรเทาอาการปวดข้อเข้าได้และยังขาดข้อมูลการวิจัยถึงกลไกการออกฤทธิ์ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาโดยมีการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและยาห้ารากโดยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetric assay และเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก พบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเข้ามี ปริมาณสารฟีนอลิกรวม เท่ากับ 478.58 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด สูงกว่าตำรับยาห้าราก ที่มีค่าเท่ากับ 220.74 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด และจากการศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์รวมด้วยวิธี Aluminum Chloride Colorimetric Assay ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาห้ารากจากการวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน Quercetin พบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเข้า มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 172.46 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดสูงกว่าสารสกัดจากยาห้าราก ที่มีค่าเท่ากับ 90.44 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัด ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ ABTS พบว่าตำรับยาพอกเข้าและยาห้ารากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 137.87 และ 159.98 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม และโดยวิธี ABTS มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 17.15 และ 68.87 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ และพบว่าฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ได้ดีของตำรับยาพอกเข้าและยาห้าราก IC₅₀ เท่ากับ 42.46 และ 48.12 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ตำรับยาพอกเข้า ยาห้าราก ยับยั้งไนตริกออกไซด์ ต้านอนุมูลอิสระ ATDC-5 cells

Abstract

The objectives of the research is to investigate antioxidant and inhibitory effect of nitric oxide of the herbal poultice formulation (HPF) in ATDC 5 cells. HPF was prepared from herbs including Kariyat, ginger, Plai and Ya-Ha-Rak. This remedy was used for relieving knee pain in Wisetchaichan Hospital. Ethanolic extracts with 95% EtOH of Ya-Ha-Rak and HPF were screened for phenolic content by Folin-Ciocalteu assay. Higher levels of phenolic content were found in HPF (478.58 mg GAE/g ext) compare with Ya-Ha-Rak (220.74 mg GAE/g ext). Total flavonoid was quantified by Aluminum Chloride Colorimetric Assay. The results showed that the flavonoids content in HPF (172.46 mg QE/g ext) was higher than Ya-Ha-Rak (90.44 mg QE/g ext). After that, we tested for the antioxidant activity using DPPH and ABTS methods, HPF had more antioxidant activity than Ya-Ha-Rak. The IC₅₀ values for DPPH radicals with HPF and Ya-Ha-Rak were 137.87 and 159.98 µg /mL., respectively. For ABTS the IC₅₀ value of HPF (17.15 µg /mL.) was significant lower than Ya-Ha-Rak (68.87 µg /mL.). finally, HPF and Ya-Ha-Rak were further tested for the inhibition of nitric oxide production in the ATDC-5 cells. HPF had a higher inhibitory effect with an IC₅₀ value of 42.46 µg/mL when compared with Ya-Ha-Rak 48.12 µg/mL.

Keywords: Herbal Poultice, Ya-Ha-Rak, Nitric oxide inhibition, Antioxidant activity, ATDC-5 cells

1. บทนำ

จากการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของประเทศไทยที่มีแนวโน้มพบสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น จากข้อมูล United Nations World Population Ageing รายงานว่าประเทศไทยกำลังเข้าสู่ช่วงสูงวัยของผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ คือ มีสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเกินร้อยละ 20 ของประชากรในประเทศ จากข้อมูลประชากรของประเทศไทยปี พ.ศ. 2558 มีจำนวนประชากรเป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 16.2 ของประชากรทั้งหมด ดังนั้นประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุและคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงอายุสมบูรณ์แบบ (United Nations, 2017) โรคที่พบมากโรคหนึ่งในผู้สูงอายุ คือ โรคข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis of Knee) นับเป็นปัญหาสำคัญของระบบสาธารณสุขของประเทศไทย เนื่องจากเป็นโรคข้อที่พบบ่อยที่สุดเป็น 1 ใน 10 โรคที่เป็นสาเหตุสำคัญอันก่อให้เกิดความทุพพลภาพในผู้สูงอายุ (ราชวิทยาลัยแพทย์ออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย, 2554) โรคข้อเข่าเสื่อมหรือทางแพทย์แผนไทย เรียกว่าโรคลมจับโป่งแห้งเข่า มีสาเหตุจาก เส้นเอ็นและเส้นปิงคฺลาเดินไม่สะดวกทำให้เลือดตกตะกอนในข้อเข่าและลมที่ทำให้เกิดการปวดเข่า จากผลการศึกษาความสอดคล้องกับโรคแผนตะวันตกพบว่า โรคข้อเข่าเสื่อมมีความสอดคล้องกับโรคลมจับโป่งแห้งเข่ามากที่สุด โดยมีลักษณะอาการที่สำคัญที่คล้ายคลึงกัน 3 ประการ ได้แก่ อาการปวดข้อเข่า อาการบวมหรือข้อเข่าผิดรูป และอาการฝืดของข้อเข่า ซึ่งการวินิจฉัยโรคข้อเข่าเสื่อมที่สำคัญคืออาการสำคัญและภาพถ่ายทางรังสี ส่วนการวินิจฉัยโรคลมจับโป่งแห้งเข่าเนื่องจากไม่มีเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ แพทย์แผนไทยจะใช้การประเมินอาการสำคัญและการตรวจร่างกายเป็นหลัก

โรคข้อเข่าเสื่อมเกิดขึ้นเนื่องจากผิวข้อเข่าเสื่อมสภาพและหลุดลอกทำให้เกิดอาการข้อเข่าอักเสบโดย พบว่ากระบวนการอักเสบเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อโรคข้อเข่าเสื่อมทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดและสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหวแม้จะไม่พบการอักเสบมากเท่ากับโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ก็ตามแต่ก็พบสารกระตุ้นการอักเสบต่างๆ เช่น interleukin 1 beta (IL-1 β), tumor necrosis factor alpha (TNF- α), prostaglandin E2, nitric oxide, chemokine และ transcription factor nuclear factor kappa B (NF- κ B) และ activator protein 1 (AP-1) รวมทั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสลายของกระดูกอ่อนเช่น matrix metalloproteinases (MMPs) และ collagenase ในปริมาณที่มากกว่าปกติ โดยการบรรเทาความเจ็บปวดและการอักเสบในโรคข้อเข่าเสื่อมในปัจจุบันนิยมใช้ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (NSAIDs) ซึ่งสามารถขัดขวางการสังเคราะห์ prostaglandin E2 (PGE2) โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cyclooxygenase 2 (COX-2) แต่ก็มีรายงานผลข้างเคียงของยาเหล่านี้ต่อกระเพาะอาหารและทางกรับประทานยานี้เป็นเวลานานก็จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองและโรคหัวใจวายเฉียบพลันได้ (Liu et al, 2015) ทำให้เกิดกระแสการหันมาใช้การรักษาด้วยแพทย์ทางเลือกและการรักษาทางการแพทย์แผนไทยโดยการใช้สมุนไพร มีรายงานการวิจัยที่แสดงกลไกการออกฤทธิ์และสรรพคุณของสมุนไพรต่อการต้านการอักเสบและความเจ็บปวดที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นตำรับยาพอกเข่า ได้แก่ ไพล ชิง ฟ้าทะลายโจร และยาห้าราก ตำรับยานี้ใช้ทฤษฎีโครงสร้างของการปรุงยาไทย ประกอบไปด้วย ตำยาตรง ตำยาช่วย และตำยาประกอบ ตำรับยาพอกเข่านี้ใช้ในโรงพยาบาลวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมได้ผลดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจตำรับยาพอกเข่านี้ เพื่อศึกษาวิจัยตำรับยาพอกเข่าที่ลดอาการปวดเข่าจากโรคข้อเข่าเสื่อม ทั้งนี้ยังไม่พบการรายงานการทดสอบในเซลล์ ATDC-5 ดังนั้นจะทำการศึกษาโดยนำ ATDC-5 Mouse Chondrogenic Cell Line ที่ใช้ศึกษาในหลอดทดลอง (In Vitro Model) มาทดสอบการยับยั้งการอักเสบแบบเหนี่ยวนำให้เกิดไนตริกออกไซด์ (Santoro et al., 2015) โดยการนำสารสกัดจากตำรับยาพอกเข่าและยาห้าราก มาศึกษาในงานวิจัยซึ่งสัมพันธ์กับการลดการอักเสบได้ดี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดจากตำรับยาพอกเข่าและยาห้าราก
- 2.2 เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากตำรับยาพอกเข่าและยาห้าราก
- 2.3 เพื่อทดสอบยับยั้งไนตริกออกไซด์ของสารสกัดจากตำรับยาพอกเข่าและยาห้ารากในเซลล์ ATDC-5
- 2.4 เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดของตำรับยาพอกเข่าและยาห้ารากต่อเซลล์ ATDC-5

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ Hot Air Oven (Mettler, Germany), Water Bath BEC THAI, WNB45, Thai 96 Well Plate (Nunc, Denmark), Analytical Balance (4 ตำแหน่ง Satorius, Germany), Auto Multimicropipette, Beaker, Erlenmeyer Flask, Round Bottom Flask, Cylinder (Schott Duran, Germany), Laminar Air flow (Faster, Italy), Centrifuge (Labortechnik, Germany), Rotary Evaporator (Buchi, Switzerland), Micro Pipette (Gilson, France), Microplate Reader (Bio-TEK, USA), Filter Papers (Whatman, USA)

สารเคมี ได้แก่ 2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid), 2,2-Diphenyl-Picrylhydrazyl (DPPH), 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium Bromide (Sigma, USA) Absolute ethanol, Ethyl Acetate, Folin-Ciocalteu, Hexane (Merck, Germany), Alpha tocopherol, Butylated hydroxytoluene (BHT), Fetal Bovine Serum, Gallic Acid, L-Nitroarginine (L-NA), Quercetin (Sigma, USA), Ascorbic Acid (RCL-Labscan, Thai), Autoclave (Tomy SX-700, Japan), Aluminum Chloride (Ajax Finechem, Thai), CO₂ Incubator (Gibthai, Thai), Dichloromethane (Merck, Germany) Dulbecco's Modified Eagle Medium/Nutrient Mixture F-12 (DMEM/F-12) (Sigma-Aldrich, Germany), Penicillin, Streptomycin (Invitrogen, USA), Sodium Acetate, Sodium Carbonate (Ajax Finechem, Thai)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมสารสกัดและการสกัดแยกสาร

นำสมุนไพรตำรับยาพอกเข้าอบที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส และนำมาบดหยาบ สกัดด้วยวิธีการหมัก (Maceration) โดยนำผงตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก ใส่ขวดรูปชมพู่แล้วเติม 95.0% เอทานอลอัตราส่วนตำรับยาพอกเข้า 1 กิโลกรัมต่อตัวทำละลาย 3 ลิตร และตำรับยาหำราก 500 กรัม ต่อตัวทำละลาย 2 ลิตร เขย่าแล้วแช่ไว้เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นนำมากรองเอาสารสกัดออกจากกากสมุนไพรให้ได้มากที่สุดด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 สกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง และนำสารสกัดที่ได้ไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (Rotary Evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นชั่งน้ำหนักสารสกัดที่ได้

3.2.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-Diphenyl-Picrylhydrazyl หรือ DPPH Assay

การทดสอบสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดและสารบริสุทธิ์ด้วย DPPH โดยเตรียมอนุมูลอิสระ DPPH ความเข้มข้น 2 มิลลิโมลาร์ ด้วยตัวทำละลายเอทานอล ทำการเจือจางอนุมูลอิสระ DPPH ให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.7 ± 0.03 นาโนเมตร จากนั้นจึงเตรียมสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ Butylated Hydroxytoluene (BHT) วิตามินซี หรือ (Ascorbic Acid) วิตามินอี หรือ (α -tocopherol) ที่ความเข้มข้น 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.5625 และ 0.7810 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งละลายอยู่ในเอทานอล บ่มในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วย Microplate Reader จากนั้นนำค่าดูดกลืนแสงที่ได้ไปคำนวณหาค่าการยับยั้งการต้านอนุมูลอิสระและสร้างกราฟระหว่างค่าการยับยั้งอนุมูลอิสระกับความเข้มข้นของตัวอย่าง เพื่อหาความเข้มข้นของตัวอย่างที่สามารถต้านอนุมูลอิสระชนิด DPPH ที่ 50% (IC₅₀) โดยการทดลองครั้งนี้จะทำการทดลองซ้ำจำนวน 3 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง การคำนวณ % การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH Radical มีดังนี้

$$\% \text{Inhibition} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{control}}] \times 100$$

โดยที่ A_{control} = Absorbance of Control - Absorbance of Control Blank

A_{sample} = Absorbance of Sample - Absorbance of Sample Blank

3.2.3 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid) หรือ ABTS Assay

การเตรียมอนุมูลอิสระ ABTS ที่ความเข้มข้น 7 มิลลิโมลาร์ ในน้ำ 10 มิลลิลิตร นำมาทำปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต 2.45 มิลลิโมลาร์ ในน้ำ 12.5 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในที่มืดเป็นเวลา 18 ชั่วโมง

เพื่อให้เกิดอนุมูลอิสระ ABTS จากนั้นนำไปเจือจางด้วยเอทานอล เพื่อให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงที่ 0.7 ± 0.03 นาโนเมตร เตรียมสารมาตรฐาน Ascorbic Acid, BHT และ α -tocopherol ที่ความเข้มข้น 40, 20, 10, 5, 2.5, 1.25 และ 0.625 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งละลายอยู่ในเอทานอล บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 45 นาที จากนั้นจึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ Scavenging Activity และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพร เพื่อหาค่าความเข้มข้นของตัวอย่างที่สามารถต้านอนุมูลอิสระ ABTS ที่ 50% (IC_{50}) โดยการทดลองครั้งนี้จะทำการทดลองซ้ำจำนวน 3 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง การคำนวณ % การยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS Radical ดังนี้

$$\%Inhibition = [(A_{control} - A_{sample}) / A_{control}] \times 100$$

โดยที่ $A_{control}$ = Absorbance of Control - Absorbance of Control Blank

A_{sample} = Absorbance of Sample - Absorbance of Sample Blank

3.2.4 การวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ด้วยวิธี Aluminum Chloride Colorimetric Assay

การหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัด (TFC) โดยใช้วิธี Aluminum Chloride Colorimetric Method อาศัยการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง Aluminum Chloride ($AlCl_3$) จับกับหมู่ Ketone และ Hydroxyl ของสารฟลาโวนอยด์ ทำให้เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีเหลืองในสภาวะที่เป็นกรด การศึกษาครั้งนี้ใช้ Quercetin เตรียมเป็นสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 50-120 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และเตรียมสารตัวอย่างที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดูดสารตัวอย่างจำนวน 100 ไมโครลิตร เติมสารละลาย 10% $AlCl_3$ ปริมาตร 40 ไมโครลิตร ตามด้วย 95% Ethanol จำนวน 600 ไมโครลิตร และสารละลาย 1 โมลาร์ Sodium Acetate ปริมาตร 40 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 40 นาที นำค่าไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 415 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader คำนวณหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม (TFC) เทียบกับกราฟมาตรฐาน Quercetin รายงานผลในหน่วย มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดหยาบ (mg Quercetin Equivalent (QE)/g of Crude Extract)

3.2.5 การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Assay

การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสามารถทำได้โดยใช้กรดแกลลิก (Gallic Acid) เป็นสารมาตรฐานที่ช่วงความเข้มข้น 60-200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เตรียมสารตัวอย่างที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดูดสารตัวอย่างจำนวน 100 ไมโครลิตร เติมสารละลาย 10% ปริมาตรต่อปริมาตร Folin-Ciocalteu จำนวน 200 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที เติมสารละลาย 0.7 โมลาร์ Sodium Carbonate (Na_2CO_3) จำนวน 800 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader คำนวณหาปริมาณสารฟีนอลิกรวม (TPC) เทียบกับกราฟมาตรฐาน Gallic Acid รายงานผลในหน่วย มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด หยาบ (mg Gallic Acid Equivalent (GAE)/g of Crude Extract)

3.2.6 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์

เซลล์ ATDC-5 Mouse Chondrogenic Cell จะถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส เมื่อนำเซลล์มาทดสอบจะละลายที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นนำเซลล์ไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ 1,500 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 5 นาที และดูดสารละลายอาหารเลี้ยงเซลล์ที่แยกออกทิ้งแล้วนำไปเลี้ยงใน Culture Flask โดยเพาะเลี้ยงเซลล์ในอาหารเลี้ยงชนิด DMEM/Ham's F-12 ซึ่งในอาหารจะมีส่วนประกอบของ 5% Fetal Bovine Serum, Human Transferrin 3×10^8 โมลาร์, Penicillin 50 ยูนิตต่อมิลลิลิตร และ Streptomycin 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร Human Transferrin, 3×10^{-8} Sodium Selenite จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้ CO_2 Incubator ที่มีปริมาณ CO_2 อยู่ที่ 5% อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และ Subcultured ทุก 2 วัน รอจนได้ปริมาณเซลล์หนาแน่นเต็มที่ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัด การทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบโดยยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ที่ถูกเหนี่ยวนำโดย LPS ที่ได้จากผนังเซลล์ของแบคทีเรีย *Escherichia coli* (O55: B5) ให้เกิดการสร้างไนตริกออกไซด์ โดยมีขั้นตอนการศึกษาโดยย่อ ดังนี้ เลี้ยงเซลล์ความเข้มข้น 80,000 cells/well ในอาหาร DMEM/Ham's F-12 ที่ไม่มี FBS 500 มิลลิลิตร ใน 24 Well Plate แล้วบ่มเซลล์ในตู้ CO_2 Incubator ที่มีปริมาณ CO_2 อยู่ 5% อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ว Pretreat เซลล์ด้วยสารสกัดเป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วกระตุ้นด้วย 250 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร LPS ในอาหารปกติปริมาณ 500

ไมโครลิตร ลงในแต่ละหลุม จากนั้นเติมตัวอย่างทดสอบลงไป 500 ไมโครลิตร และบ่มเซลล์ในตู้ CO₂ Incubator ที่มีปริมาณ CO₂ อยู่ 5% อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายแต่ละหลุมมา 100 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 Well Plate แล้วเติม Griess Reagent ลงในแต่ละหลุมอีก 100 ไมโครลิตร จากนั้นจะเกิดปฏิกิริยา Griess Reaction ตรวจวัดปริมาณไนตริกออกไซด์ ที่เซลล์สร้างขึ้นที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาความยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ และสร้างกราฟระหว่างความยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ กับความเข้มข้นของตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเข้มข้นของตัวอย่างที่สามารถยับยั้งไนตริกออกไซด์ ที่ 50% (IC₅₀) โดยการทดลองนี้จะทำการทดลองซ้ำจำนวน 3 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง โดยสารมาตรฐานที่ใช้ คือ L-nitroarginine (L-NA) การคำนวณ % การยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์

3.2.7 การทดสอบความเป็นพิษ

การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ ATDC-5 Mouse Chondrogenic Cell โดยใช้วิธี 3-(4,5-Dimethylthiazole-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium Bromide (MTT) Assay ซึ่งหลักการศึกษาคืออาศัยเอนไซม์ภายในไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ของเซลล์ที่มีชีวิตรีดิวซ์ MTT ที่เป็นสารสีเหลืองให้เป็นผลึก Formazan สีม่วง หลังจากทดสอบสารตัวอย่างกับเซลล์ในตู้ CO₂ Incubator ที่มีปริมาณ CO₂ อยู่ 5% อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมสารละลาย MTT (10 ไมโครลิตร, 5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ลงในแต่ละหลุมแล้วบ่มต่อใน CO₂ Incubator ที่มีปริมาณ CO₂ อยู่ 5% ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายทิ้งไปแล้วเติมตัวทำลายผลึก 100 ไมโครลิตร (เตรียมจาก 10 กรัม SDS ผสมกับ 83.7 ไมโครลิตร HCl ปรับปริมาตรเป็น 100 ไมโครลิตร ด้วยน้ำกลั่น) เพื่อละลายผลึก Formazan แล้วนำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ด้วย Microplate Reader โดยสารที่ทดสอบจะถือว่ามีความเป็นพิษต่อเซลล์เมื่อค่าร้อยละการรอดชีวิตน้อยกว่า 80% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตำรับยาพอกเข้าน้ำหนัก 1000.63 กรัม และตำรับยาหำราก 500.96 กรัม ทำการสกัดโดยวิธีการหมักด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอล แล้วนำไปกรองและระเหยตัวทำละลายออกจนแห้ง ได้น้ำหนักสารสกัดหยาบเท่ากับ 59.33 กรัม และ 16.40 กรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละผลผลิตเท่ากับ 5.93 และ 3.28 ตามลำดับ

4.1 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก

สารสกัดตำรับยาพอกเข้า มีปริมาณฟีนอลิกสูงสุด เท่ากับ 478.58 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดหยาบรองลงมาคือ สารสกัดจากตำรับยาหำราก มีปริมาณฟีนอลิกรวม เท่ากับ 220.74 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดหยาบ

4.2 ผลการศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก

สารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก พบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเข้า มี Total Flavonoid Content สูงที่สุดเท่ากับ 172.46 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดหยาบ รองลงมาคือ สารสกัดตำรับยาหำราก ซึ่งมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 90.44 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดหยาบ

4.3 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก

ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำรากที่สกัดด้วย 95% เอทานอล พบว่ามีค่า IC₅₀ เท่ากับ 137.87 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ 159.98 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำรากนี้มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ที่ดี เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน คือ Ascorbic Acid, BHT และ α -tocopherol ซึ่งมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 4.01, 12.35 และ 7.75 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

4.4 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำราก

การทดสอบความสามารถในการเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้อนุมูลอิสระ ABTS ผลการทดสอบของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำรากที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอล พบว่ามีค่า IC₅₀ เท่ากับ 17.15 และ 68.87 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ จากตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาหำรากนี้ มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS ที่ดีเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน คือ Ascorbic Acid, BHT และ α -tocopherol พบว่ามีค่า IC₅₀ เท่ากับ 2.41, 1.80 และ 6.26 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

4.5 ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาห้ารากความเป็นพิษต่อเซลล์ ATDC-5 โดย MTT assay

จากการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ที่ถูกสร้างขึ้นโดยกระตุ้นด้วย LPS ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและตำรับยาห้ารากด้วย 95% เอทานอล ที่ความเข้มข้น 100, 50, 25, 12.5, 6.25 และ 3.125 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และใช้ L-NA เป็นสารมาตรฐาน รายงานผลเป็นความเข้มข้นของสารสกัด ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ที่สามารถยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ได้ร้อยละ 50 (Inhibition concentration 50; IC_{50}) ทั้งนี้ในการคำนวณค่า IC_{50} ไม่ได้นำค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มาคำนวณเนื่องจากที่ความเข้มข้นดังกล่าวอัตราการรอดชีวิตของเซลล์ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีเป็นพิษต่อเซลล์ ATDC-5 จากผลการทดสอบพบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเข้ามีค่า IC_{50} เท่ากับ 42.46 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และตำรับยาห้าราก มีค่า IC_{50} เท่ากับ 48.12 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และสารมาตรฐาน L-NA มีค่า IC_{50} เท่ากับ 21.75 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าตำรับยาพอกเข้ามีฤทธิ์ดีกว่ายาห้ารากเพียงอย่างเดียวแต่มีฤทธิ์น้อยกว่าเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน L-NA

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ในเซลล์ ATDC-5 ของสารสกัดตำรับยาพอกเข้าและยาห้ารากครั้งนี้พบว่าพินอลิกรวมสูงสุด คือตำรับยาพอกเข้าเท่ากับ 478.58 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดหยาบ รองลงมาคือยาห้าราก 220.74 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดหยาบ มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด คือตำรับยาพอกเข้า 172.46 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดหยาบ และรองลงมาคือยาห้าราก 90.44 มิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมสารสกัดหยาบ ตามลำดับ และเมื่อนำสารสกัดมาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ดีที่สุดคือตำรับยาพอกเข้า เท่ากับ IC_{50} 137.87 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และยาห้ารากเท่ากับ IC_{50} 159.98 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS ดีที่สุดคือตำรับยาพอกเข้า เท่ากับ IC_{50} 17.15 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และยาห้าราก IC_{50} 68.87 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยกลไกการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระคือการให้อิเล็กตรอนกับอนุมูลอิสระ ABTS ที่ถูกออกซิไดซ์ด้วย $K_2S_2O_8$ ซึ่งอนุมูลอิสระชนิดนี้มีความใกล้เคียงกับอนุมูลอิสระในร่างกายเนื่องจากมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา การทดลองนี้จึงเป็นตัวแทนในการจำลองการต้านอนุมูลอิสระในร่างกายของตำรับพอกเข้า จากการศึกษาทบทวนพบว่าสมุนไพรเดี่ยวในตำรับยาพอกเข้ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีอันเนื่องมาจากสมุนไพรแต่ละชนิดมีสารสำคัญในกลุ่มฟีนอลิก โดยสารกลุ่มนี้จะพบมากในพืชและจัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดีเนื่องจากโครงสร้างทางเคมีที่มีหมู่ไฮดรอกซิลที่อยู่บนโครงสร้างวงแหวนซึ่งสามารถให้อิโตรเจนอะตอมแก่อนุมูลอิสระเพื่อสร้างความเสถียรแก่โครงสร้างได้ (สุพัตรา ปรศุพัฒนา และคณะ, 2555) โดยการศึกษาของ (ดลวิริ ลีลารุ่งระยับ, 2552; กาญจนา ชันทะกะพันธ์ และเยาวภา สุขพรมมา, 2559; รัชนิ เจริญ (มปป); พินภัทร, 2556) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเมื่อนำสมุนไพรเดี่ยวมารวมเป็นตำรับส่งผลให้สมุนไพรมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีเช่นเดียวกับตำรับยาพอกเข้า จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการช่วยต้านอนุมูลอิสระเพื่อลดการเกิดอาการปวดเข่าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม นอกจากนี้สารสกัดตำรับยาพอกเข้าและยาห้ารากที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอล มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ได้ดี คือตำรับยาพอกเข้า มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ดีกว่ายาพอกเข้า โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 42.46 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนยาห้าราก มีค่า IC_{50} เท่ากับ 48.12 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ ATDC-5 พบว่า ตำรับยาพอกเข้าและยาห้ารากที่ความเข้มข้นสูงสุด 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ใช้ทดสอบทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้ที่ความเข้มข้นสูงสุดเป็น 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จากงานวิจัยก่อนหน้าได้มีการทดสอบในหลอดทดลองของสารสกัดตำรับยาห้ารากด้วยเอทานอลพบว่าสามารถยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดการอักเสบ ซึ่งหลังจาก macrophage ของหนูที่ถูกกระตุ้นด้วย lipopolysaccharide (LPS) พบว่าสารสกัดจากตำรับยาห้าราก ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 40.36 ± 1.99 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (ยามาตรฐาน Indomethacin มีค่า IC_{50} เท่ากับ 20.32 ± 3.23 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) (Juckmeta & Itharat, 2012) การทดสอบยาจากสมุนไพรตำรับอายุเวศศิริราชห้าราก ในหลอดทดลองในเซลล์ พบว่าที่ความเข้มข้น 1 และ 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลต่อการอักเสบของเซลล์ที่ถูกกระตุ้นด้วย IL-1 β ผ่านการยับยั้ง cox-2 ในขั้นตอนก่อนการแปลรหัสโปรตีน (pretranslation level) (พินภัทร, 2556) นอกจากนี้ (วิดา กวานเทียน และกิงกาญจน์

บันลือพืช, 2561) ยังพบว่ายาห้ารากสามารถยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์ ในเซลล์แมคโครฟาจ RAW 264.7 ได้ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 16.56 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม และพบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของยาห้าราก แต่งานวิจัยดังกล่าวทำในเซลล์ macrophage ซึ่งต่างจากการวิจัยในครั้งนี้ที่ศึกษาในเซลล์ chondrocyte และไม่พบงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่วิจัยตำรับยาพอกเข้าที่ผู้วิจัยทำ จึงถือว่าเป็นการรายงานฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์เป็นครั้งแรก และจากผลการวิจัยสรุปได้ว่าตำรับยาพอกเข้าดังกล่าวมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการนำไปใช้เพื่อลดการอักเสบของข้อเข่าผ่านกลไกการต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนข้อมูลตำรับยา จากแผนกแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก โรงพยาบาลวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง คำปรึกษาข้อมูลฤทธิ์ยาจาก ดร.พท.ศศิธร ตันทวรรณระ อาจารย์ผู้สอนวิชาการแพทย์แผนไทย สาขากลุ่มพัฒนารักษาโรคทางคลินิก หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ได้งบประมาณสนับสนุนจากวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือ ในการวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ชันทะกะพันธ์ และ ยาวภา สุขพรมมา. (2559). การหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์จากขิงโดยใช้วิธีพื้นผิวตอบสนอง. *วารสาร มฉก.วิชาการ*, 20(39), 72-75.
- คมสัน ตั้งยืนยงค์. (2543). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับตัวทำละลายอินทรีย์. *วารสารวิทยาศาสตร์บริการ*, 49(152), 12-15
- ดลวี ลีลารุ่งระยับ. (2552). การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการออกฤทธิ์ของนีโอโพลและแนวทางการประยุกต์มาใช้ทางด้านกายภาพบำบัด. *โครงการวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*;
- พินภัทร ไตรภัทร ประวิทย์ อัครเสริณนท์ อุไรวรรณ พานิช วีรดี จันทรินาพงศ์. (2556). รายงานวิจัยเรื่องการศึกษาฤทธิ์ของสมุนไพรตำรับห้ารากอายุรเวทศิริราชในการต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ และด้านเกล็ดเลือด. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย;
- พิพัฒน์ เพิ่มพูล. (2553). ความรุนแรงของโรคและพฤติกรรม การดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในโรงพยาบาลศิริราช [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: ศิลปากร; หน้า 1-25.
- ราชวิทยาลัยแพทย์ออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย. (2554). แนวปฏิบัติบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อม พ.ศ.2554. แหล่งข้อมูล www.rcost.or.th เข้าถึง ข้อมูลเมื่อ 1 กันยายน 2563.
- รัชณี เจริญ. (มปป). ผลของอุณหภูมิการอบแห้งและความเป็นกรดต่อค่ากิจกรรมการต้านออกซิเดชันรวมใน สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่งขึ้น และหญ้าปักกิ่ง.
- รัตนา อินทรานุปกรณ์. (2547). การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิดา กวานเหียน และ กิ่งกาญจน์ บันลือพืช. (2561). ความเป็นพิษต่อเซลล์ฤทธิ์ต้านการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระของตำรับยาห้ารากที่สกัดด้วยน้ำ. *วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*.
- สุธี สุทัศน์ ณ อยุธยา, และ วิชระ รุจิเวชพงศธร. (2539). โรคข้อเข่าเสื่อมและการใช้เกิน. : วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม. บรรณาธิการ. *ตำราออร์โธปิดิกส์*. กรุงเทพมหานคร : สมาคมออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย โรงพิมพ์ศิริกัญท์ ออฟเซ็ท;
- สุพัตรา ปรศุพัฒน์, ชลิตา เทพหินลัพ และไมตรี สุทธิจิตต์. (2555). อนุมูลอิสระกับการเกิดโรค. ใน *วรพล เองวานิช (บ.ก.). สารต้านอนุมูล อิสระที่ไม่ใช่วิตามิน*, (น. 234-243). เชียงใหม่: สำนักพิมพ์นวัตกรรมสุขภาพ.
- อุบลวรรณ ใจหาญ และคณะ. (2556). ฤทธิ์การต้านมาลาเรียของสารสกัดฟ้าทะลายโจร.เข้าถึงเมื่อ 7 มีนาคม 2564 จาก <https://www.researchgate.net/links/Anti-Malarial-Activity-of-Andrographis-paniculata-Extract.pdf>.
- Abbas, A. K. & Lichtman, A. H. (2003). Cellular and molecular immunology. 5th Edition, Saunders, Philadelphia.

- Abramson, S. B. (2008). Osteoarthritis and nitric oxide. *Osteoarthritis and cartilage / OARS Osteoarthritis Research Society*, 16 Suppl 2, S15-20. doi: 10. 1016 / S1063-4584 (08) 60008-4.
- Aruoma, O. I., Kaur, H. & Halliwell, B. (1991). Oxygen free radicals and human diseases. *Journal of the Royal Society of Health*, 111(5), 172-177.
- Boileau, C., Marte-Pelletier, J., Moldovan, F., Jouzeau, J.-Y., Netter, P., Manning, P. T. & Pelletier, J.-P. (2002). The in situ up-regulation of chondrocyte interleukin-1 Converting enzyme and interleukin-18 levels in experimental osteoarthritis is mediated by nitric Oxide. *Arthritis and rheumatism*, 46 (10), 2637-2647. doi: 10. 100 / art. 10518.
- Chaipech, S., Morikawa, T., Ninomiya, K., Yoshikawa, M., Pongpiriyadacha, Y., Hayakawa, T. & Muraoka, O. (2012b). Structures of two new phenolic glycosides, kaempferiaosides A. and B. and hepatoprotective constituents from the rhizomes of *Kaempferia parviflora*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 60(1), 62-69.
- Feelisch, M. (2008). The chemical biology of nitric oxide-an outsider 's reflections about its role in Osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*, 16 Suppl 2, S3-S13. doi: 10. 1016 / S1063-4584 (08) 60007-2.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., & Vivaco, J. M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions, *Food Chemistry*, 83, 547-550.
- Juckmeta T., Itharat A. (2012). Anti-inflammatory and antioxidant activities of Thai traditional remedy called "Ya-ha- rak". J., *Journal of Health Research*, 26(4): 205-10.
- Kopjar, M., Piližota, V., Hribar, J., & Simčič, M. (2009). Total phenol content and antioxidant activity of water solutions of plant extracts. *Croatian Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 1-7.
- Liu, C.-C., Kanekiyo, T., Xu, H., & Bu, G. (2013). Apolipoprotein E and Alzheimer disease: risk, mechanisms and therapy. *Nature Reviews Neurology*, 9(2), 106.
- Lei fun, ming li, Fu-yang Cao, Zhi-wei Zeng, Xiao-bin Li, Chao Ma, Jing-tao Ru, and Xue-jian Wu. (2019). Astragalus polysaccharide ameliorates lipopolysaccharide-induced cell injury in ATDC5 cells via miR-92a / *KLF4* mediation, 9(118), 4.
- Li, X., Elman, M., Muddasani, P., Wang, J. H.-C., CS-Szabo, G., van Wijnen, A. J. & Im, H.-J. (2009). Prostaglandin E2 and its Cognate EP receptors Control human adult articular cartilage homeostasis and are linked to the pathophysiology of Osteoarthritis. *Arthritis and rheumatism*, 60 (2), 513-523. doi: 10. 1002 / art. 24258.
- Liu Y., Zhang H., Liang N., Fan W, Li J., Huang Z., Yin Z., Wu Z., and Hu J. (2015). Prevalence and associated factors of knee osteoarthritis in a rural Chinese adult population: an epidemiological survey. *BMC Public Health*, 16: 94.
- Santoro, A., Conde, J., Scotece, M., Abella, V., López, V., Pino, J.,... Gualillo, O. (2015). Choosing the right chondrocyte cell line: Focus on nitric oxide. *Journal of Orthopaedic Research*, 33(12), 1784-1788.
- Shukunami, C., Shigeno, C., Atsumi, T., Ishizeki, K., Suzuki, F., and Hiraki, Y. (1996). Chondrogenic differentiation of clonal mouse embryonic cell line ATDC5 in vitro: differentiation-dependent gene expression of parathyroid hormone (PTH)/PTH-related peptide receptor J., *Jornal of Cell Biology.*, 133, pp. 457-468.

Sutthanut, K., Sripanidkulchai, B., Yenjai, C., Jay, M. (2007). Simultaneous identification and quantitation of 11 flavonoid constituents in *Kaempferia parviflora* by gas chromatography. *Journal of Chromatography, A*. 1143: 227-233.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs. (2017). *World population ageing 2017: highlights*.

การทดสอบเพื่อหาสารพฤกษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง

Phytochemical screening and antioxidant activity study from ethanol extract of *Bombax ceiba* L. flowers: preliminary studyธัญวรัตน์ ไชยสิทธิ์¹, พลอยณภัส พงศ์สินสุภากร¹ และ พัชรภรณ์ แสงรัตน์วัชร^{2,*}Thunwarat Chaisitip¹, Ploynaphat Pongsinsupakorn¹, and Patcharaporn Saengratwatchara^{2,*}¹นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่²อาจารย์ประจำ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่¹Pharmacy Student, Faculty of Pharmacy, Payap University, Chiang Mai²Lecturer, Faculty of Pharmacy, Payap University, Chiang Mai

*Corresponding author, E-mail: p.saengratwatchara@gmail.com

บทคัดย่อ

ด้วยสภาวะแวดล้อม และพฤติกรรมของมนุษย์ในปัจจุบันเป็นผลทำให้เกิดความเครียดภายในร่างกาย ซึ่งเป็นสาเหตุเบื้องต้นของการกระตุ้นภาวะการเจ็บป่วยเรื้อรังที่ไม่ติดต่อในมนุษย์ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่น่าไปสู่การเสียชีวิต โดยเฉพาะโรคอันเนื่องมาจากความเสื่อมของการทำงานในระบบต่างๆ เช่น โรคความดัน โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความเสื่อมของระบบประสาท และโรคชรา เป็นต้น ในงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารพฤกษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงในรูปแบบการสกัดส่วนดอกแบบแห้ง โดยใช้วิธีการหมักด้วยเอทานอล 95% พบมีค่าร้อยละผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 7.3 และการทดสอบหาสารพฤกษเคมี ได้แก่ อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ แอนทราควิโนน คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน แคโรทีนอยด์ และคาร์ดิอิกไกลโคไซด์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงคุณภาพพบว่า สารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงประกอบไปด้วย ฟลาโวนอยด์ คูมาริน แทนนิน และแคโรทีนอยด์ และเมื่อนำสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงที่ได้มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีการทดสอบ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging assay เทียบกับสารมาตรฐาน 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid (Trolox) พบว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงมีค่า Inhibitory concentration หรือค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.0041 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่สารละลายมาตรฐาน Trolox มีค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.055 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากการศึกษาครั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงเป็นสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี เหมาะที่จะนำไปศึกษาองค์ประกอบของสารสำคัญในสารสกัด เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางด้านการแพทย์ เครื่องสำอาง และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: สารพฤกษเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สารสกัดเอทานอล ดอกจันทน์แดง

Abstract

All pollutions and changes of human behaviors today lead to stresses which is a reason for non-communicable diseases (NCDs) such as hypertension, stroke, cardiovascular disease, neurodegenerative disease, and aging. The objectives of this study were to investigate the phytochemical screening and to determine antioxidant activity of *Bombax ceiba* L. flowers. The extracted were macerated by using 95% ethanol. The percentage yield of *Bombax ceiba* L. flowers crude extract was 7.30% w/w. The qualitative phytochemicals examination of the ethanolic extracted were screened by several chemical methods to identify alkaloids, flavonoids, anthraquinones, coumarins, saponins, tannins, carotenoids, and cardiac glycosides. The test results showed that flavonoids, coumarins, tannins, and carotenoids were found. Moreover, the antioxidation activity was investigated by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging assay. Trolox was used as a standard reagent and Trolox equivalent antioxidation capacity was calculated. Finally, antioxidation activity assay results showed that the 50% inhibition concentration (IC₅₀ value) of ethanolic extract of *Bombax ceiba* L. dried flower was equal to 0.0041 mg/mL, while that of Trolox solution was equal to 0.055 mg/mL. The ethanolic extract of *Bombax ceiba* L. dried flower had higher antioxidation activity than Trolox. In conclusion, this preliminary study demonstrated that the ethanolic extract of *Bombax ceiba* L. dried flower exhibited good antioxidant activity. This



Keywords: Phytochemical substances, Antioxidant activity, Ethanol extract, *Bombax ceiba* L.

Bombax ceiba L. หรือจ้าวแดง จัดเป็นพืชไม้ยืนต้นผลัดใบ พบมากในประเทศอินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย รวมทั้งประเทศไทย จัดอยู่ในวงศ์ BOMBACACEAE มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นที่หลากหลาย เช่น ต้นจ้าว หมาขุน จ้าวแดง จ้าวบ้าน จ้าวปง จ้าวปงแดง สะเนนระกา เป็นต้น (Karole, 2017) พบออกดอกในช่วงลมแล้งในฤดูหนาว มักพบตามป่าเขาที่โล่ง หรือในพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์เนื่องจากต้นสามารถหักโค่นล้มง่าย คนจึงมักมองไม่เห็นคุณค่าและความสำคัญ สำหรับจ้าวเป็นไม้ต้นผลัดใบขนาดกลางถึงเกือบใหญ่ ลำต้นและกิ่งมีหนามแหลมคม กิ่งก้านแผ่สาขาเกือบตั้งฉากกับลำต้น มีใบย่อย 4-7 ใบ ปลายใบเรียวเป็นติ่งแหลม ดอกออกเป็นกระจุกตามปลายกิ่ง กระจุกละ 3-5 ดอก กลีบดอก 5 กลีบ รูปขอบขนานแต่ละกลีบยาว สีแดงหรือเหลือง เมื่อบานเต็มที่ปลายกลีบจะแผ่ออกและม้วนกลับเผยให้เห็นเกสรจำนวนมาก โคนก้านเกสรจะติดกันเป็นกลุ่มๆ และติดอยู่กับฐานโคนกลีบดอกด้านใน ผลรูปกลมยาว เหมือนลูกนุ่นภายในมีเมล็ดสีดำหุ้มด้วยปุยฝ้ายสีขาวมากมาย โดยจ้าวเป็นไม้ยืนต้น

ขนาดใหญ่โตเร็ว ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเท่านั้น เมื่อแก่ผลสุกจะออกสีดำแล้วแตกออก นำมาเพาะในถุงดินผสมได้เลย ประมาณ 7 วัน ก็จะขึ้น รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ จี๊วะโตเร็ว เมื่อสูงประมาณ 1 เมตร จะเริ่มออกเป็นหนามเล็กน้อย จึงนำมาปลูกในแปลงได้ โดยปลูกให้ห่างกันอย่างน้อย 5 เมตรขึ้นไป มีการศึกษาพบพฤษเคมีสำคัญ ได้แก่ naphthol, naphthoquinones, polysaccharides, anthocyanins, shamimin และ lupeol (Karole, 2017) และมีการศึกษาพบสารสำคัญจากส่วนเปลือกของต้นจี๊วะ พบสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญถึง 13 ชนิด ได้แก่ lupeol, lupeone, betulinic acid, zeorin, oleanolic acid, 3-oxooleanolic acid, cleomiscosin A, (±)-lyonires-inol, desmosterol, stigma-3, 6-dione, (+)-lasiodiploidin, aurantiamide acetate, และ (2S,3S,4R,10E)-2-[(2R)-2-hydroxytetracosanoylamino]-10-octadecene-1, 3, 4-triol (Wang et al., 2016) ทั้งนี้ในส่วนต่างๆ ของจี๊วะยังถูกบันทึกไว้ว่ามีสรรพคุณมากมาย ไม่ว่าจะเป็นส่วนราก เปลือก ใบ ดอก ผล เมล็ด แม้แต่ยางของพืชก็ตาม โดยพบการบันทึกว่าสามารถบำรุงกำลัง ขับปัสสาวะ เป็นยากระตุ้นให้อาเจียน แก้ไข้เบื่ออาหาร แก้ปวด แก้พยาธิ แก้พิษทุกชนิด แก้ไข้พิษ ไข้กาฬ แก้ท้องเสีย แก้ไข้พิษ แก้ไข้หวัด รักษาโรคผิวหนัง แก้โรคมะเร็ง โรคเอดส์ ด้านแบคทีเรีย ลดความดัน ลดน้ำตาล ด้านอนุมูลอิสระ และเป็นยากระตุ้นความต้องการทางเพศ (สมบุญ เกียรตินันท์, 2557; Karole, 2017) อย่างไรก็ตามยังมีข้อมูลและหลักฐานอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์ หรือการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการออกฤทธิ์จากส่วนต่างๆ ของจี๊วะในเชิงลึกที่ค่อนข้างน้อย

จากการศึกษาในประเทศไทยพบว่ามีมีการปลูกจี๊วะส่วนมากในพื้นที่ภาคเหนือ และพบได้บ้างทางภาคอีสานของไทย เนื่องด้วยในการศึกษารังนี้มีข้อจำกัดของช่วงเวลาการออกดอกของจี๊วะ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาสารสกัดจากส่วนของดอกจี๊วะแดง ซึ่งรับข้อมูลจากบริษัทสมุนไพรท่าพระจันทร์ จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารพฤษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลจากดอกจี๊วะแดง เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการนำไปศึกษาต่อยอดฤทธิ์ในเชิงลึก และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ยา หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารทางการแพทย์ ทั้งยังอาจช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของจี๊วะแดง และเพิ่มคุณค่าพืชสมุนไพรแก่ชาวสวนอันเป็นการกระตุ้นสภาพทางเศรษฐกิจแก่ชุมชนได้ในอนาคตด้วย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อหาร้อยละผลผลิตของสารสกัดดอกจี๊วะแดงจากวิธีการหมักด้วยเอทานอล ทดสอบหาสารพฤษเคมีเบื้องต้นที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ และศึกษาฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเอทานอลจากดอกจี๊วะแดง

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

พืชสมุนไพร จี๊วะแดง (ส่วนดอก) จากภาคเหนือ โดยบริษัทสมุนไพรท่าพระจันทร์ จำกัด ซึ่งผ่านการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการรับรองมาตรฐาน GMP โดยได้รับเข้ามาในช่วงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2562

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมสารสกัดหยาบของดอกจี๊วะแดง

นำดอกจี๊วะแดงทั้งดอกล่าง ฉีก และผึ่งลม จากนั้นอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาจึงบดให้มีความละเอียดลง ซึ่งและบันทึกน้ำหนักดอกจี๊วะแดงแห้งที่บดแล้ว และหมักในตัวทำละลาย 95% ethanol (อัตราส่วนพืชต่อตัวทำละลาย 1:5) ที่อุณหภูมิห้องและคนให้ทั่วทุกวันเป็นเวลา 5 วัน หลังจากนั้นกรองสารละลาย จะได้สารละลายเป็นสีเหลืองใสไม่มีตะกอนของพืช นำสารละลายใสที่กรองได้ประเหยด้วยเครื่อง Rotary evaporator (นันทวัน บุญยะประภัสร์, 2544) จนกระทั่งได้สารสกัดซึ่งเรียกว่า สารสกัดหยาบ หรือสารสกัดเอทานอลจากดอกจี๊วะแดง จากนั้นชั่งและบันทึกน้ำหนักของสารสกัดหยาบที่ได้ และคำนวณค่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดที่ได้ต่อน้ำหนักพืชแห้ง ดังสมการ

$$\% \text{ yield} = \frac{\text{น้ำหนักสารสกัดที่ได้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักพืชแห้ง (กรัม)}} \times 100$$

สารสกัดหยาบที่ได้ จะถูกเก็บไว้ในขวดทึบแสงปิดสนิท ที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำมาทดสอบสารพิษทุกเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต่อไป และระหว่างการทดลองจะเก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

3.2.2 การวิเคราะห์พิษทุกเคมีเบื้องต้น (สินธพ, 2552; รัตนา, 2547)

- การทดสอบอัลคาลอยด์ (Alkaloids)

ละลายสารสกัดดอกจี่วความเข้มข้น 0.05 กรัมต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่น จากนั้นเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ผสมให้เข้ากัน แล้วกรองส่วนตะกอนทิ้ง นำสารละลายที่ได้มาทดสอบหาอัลคาลอยด์โดยใช้น้ำยาทดสอบอัลคาลอยด์ ได้แก่ Wagner's, Marme's, Dragendoff's, Hager's และ Mayer's reagent เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (negative control) และสารมาตรฐานควินินซัลเฟต (positive control) หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบอัลคาลอยด์ ผลจะปรากฏดังนี้

- Wagner's reagent จะปรากฏเป็นตะกอนสีน้ำตาล-แดง
- Marme's reagent จะปรากฏเป็นตะกอนสีขาวหรือสีเหลือง
- Dragendoff's reagent จะปรากฏเป็นตะกอนสีส้มหรือสีน้ำตาลแดง
- Hager's reagent จะปรากฏเป็นตะกอนสีเหลือง
- Mayer's reagent จะปรากฏเป็นตะกอนขุ่นขาว

- การทดสอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

การตรวจหาฟลาโวนอยด์นี้เป็นการตรวจหาส่วนนิวเคลียสของ benzo-g-pyrone ทำโดยนำสารสกัดดอกจี่วปริมาณเล็กน้อยละลายด้วยเอทานอล และให้ความร้อน จากนั้นจึงเติมเศษลวดแมกนีเซียมลงไป และหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นประมาณ 3-4 หยด เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (negative control) และสารมาตรฐาน quercetin (positive control) หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบฟลาโวนอยด์ ผลจะปรากฏเป็นสีแดง หรือสีส้มอมแดง

- การทดสอบแอนทราควิโนน (Anthraquinones)

ในการทดสอบนี้เลือกวิธี Modified Borntrager's test การทดสอบทำโดยชั่งสารสกัดดอกจี่วประมาณ 0.5 g เติมน้ำ 3% H₂O₂ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ปรับจนมีความเป็นกรดด้วย HCl (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) พร้อมให้ความร้อนแก่สารทดสอบ เมื่อสารทดสอบเย็นลงจึงค่อยเทสารละลายลงใน separatory funnel และสกัดด้วยไดคลอโรมีเทนปริมาตร 20 mL จากนั้นแยกชั้นของไดคลอโรมีเทนลงในหลอดทดลอง 2 หลอด หลอดละ 5 มิลลิลิตร หลอดที่หนึ่งใช้เป็นหลอดเปรียบเทียบ ส่วนอีกหลอดนำมาเติม 25% ammonia solution อัตราส่วน 1:1 จากนั้นเขย่า หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบแอนทราควิโนน ผลจะปรากฏสีชมพู-แดงในชั้นล่าง

- การทดสอบคูมาริน (Coumarin)

ละลายสารสกัดดอกจี่วความเข้มข้น 0.05 กรัมต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่น แล้วกรองส่วนตะกอนทิ้ง ต่อมานำสารละลายที่ได้แยกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน หลอดที่หนึ่งใช้เป็นหลอดเปรียบเทียบ ส่วนอีกหลอดผสมด้วย 10% ammonium hydroxide solution จนมีความเป็นด่าง (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) หลังจากนั้นนำหลอดแก้วทั้งสองไปตรวจดูภายใต้รังสี UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบคูมาริน ผลจะปรากฏเห็นน้ำยาในหลอดแก้วทดลองมีการเรืองแสงเป็นสีฟ้าหรือเขียวอมเหลืองภายในระยะเวลา 1-2 นาที

- การทดสอบซาโปนิน (Saponins)

ใช้การทดสอบแบบการเกิดฟอง ทดสอบโดยละลายสารสกัดดอกจี่วความเข้มข้น 0.05 กรัมต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่น แล้วแบ่งสารละลายที่ได้ในหลอดทดลอง 3 หลอด หลอดละประมาณ 3 มิลลิลิตร

- หลอดที่ 1: เขย่าอย่างแรงเป็นเวลา 15 นาที สังเกตลักษณะและวัดความสูงของฟองหลังเขย่าทันที และหลังจากตั้งทิ้งไว้ 30 นาที
- หลอดที่ 2: เติมน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและตั้งเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นเขย่าเช่นเดียวกับหลอดทดลองที่ 1 เทียบผลการเกิดฟองกับหลอดที่ 1
- หลอดที่ 3: เติมน้ำกลั่น Na₂CO₃ 1 มิลลิลิตร จากนั้นเขย่าเช่นเดียวกับหลอดทดลองที่ 1 เทียบผลการเกิดฟองกับหลอดที่ 1

เมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้ว นำหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด มาเปรียบเทียบกับลักษณะและวัดความสูงของฟอง ทั้งหลังจากที่เขย่าทันที และตั้งทิ้งไว้ 30 นาที โดยหากฟองสูงประมาณ 1-2 เซนติเมตร และคงอยู่นาน 30 นาที แสดงว่าพบซาโปนิน

– การทดสอบแทนนิน (Tannins)

ละลายสารสกัดดอกจ้าวความเข้มข้น 0.05 กรัมต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่น แล้วกรองส่วนตะกอนทิ้ง แบ่งสารละลายลงในหลอดทดลองจำนวน 4 หลอด จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนครบ 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วหยดน้ำยาทดสอบ ได้แก่ 0.5% Gelatin solution, 1% Lead acetate solution, 1% Quinine sulfate solution และ Ferric chloride T.S ลงไปประมาณไม่เกิน 10 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (negative control) หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบแทนนิน ผลจะปรากฏดังนี้

- 0.5% Gelatin solution จะปรากฏเป็นตะกอนขุ่นขาว
- 1% Lead acetate solution จะปรากฏเป็นตะกอนขุ่นขาว
- 1% Quinine sulfate solution จะปรากฏเป็นตะกอนขุ่นขาว
- Ferric chloride T.S จะปรากฏเป็นสีน้ำเงิน, สีน้ำเงินม่วง, สีเขียว

– การทดสอบแคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

ชั่งสารสกัดดอกจ้าวประมาณ 0.5 กรัม ใน evaporating dish จำนวน 2 ถ้วย ละลายด้วยไดคลอโรมีเทน หลังจากนั้นใช้ความร้อนระเหยให้แห้ง จากนั้นระเหยที่ 1 เติมกรด H_2SO_4 และจากนั้นระเหยที่ 2 เติม Saturated antimony trichloride หากเมื่อทดสอบปฏิกิริยาแล้วพบแคโรทีนอยด์ ผลจะปรากฏเป็นสีน้ำเงินเข้ม

– การทดสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides) มีการทดสอบโดย 3 วิธี ดังนี้

- Liebermann-Burchard's test (ตรวจหา steroid moiety)

ชั่งสารสกัดดอกจ้าวเล็กน้อยใส่ในหลอดทดลอง เติม dichloromethane 3 มิลลิลิตร และ H_2SO_4 หากปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลระหว่างชั้นของสารละลาย แสดงว่าพบสเตียรอยด์ เปรียบเทียบกับสารละลายสารสกัดดอกจ้าวที่ไม่เติมสารทดสอบ

- Kedde's test (ตรวจหา unsaturated lactone ring ที่ตำแหน่ง C-17)

ชั่งสารสกัดดอกจ้าวเล็กน้อยใส่ลงใน evaporation dish หยด 1% 3,5-dinitrobenzoic acid และ 1N NaOH อย่างละ 2-3 หยด หากปรากฏสีม่วง หรือสีม่วงอมน้ำเงิน หรือสีม่วงอมชมพู แสดงว่าพบ lactone ring เปรียบเทียบกับสารละลายสารสกัดดอกจ้าวที่ไม่เติมสารทดสอบ

- Keller-Killiani (ตรวจหา deoxy sugar)

ชั่งสารสกัดดอกจ้าวเล็กน้อยใส่ในหลอดทดลอง เติม $FeCl_3$'s reagent 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เอียงหลอดแก้วทำมุม 45° ค่อยๆ หยดกรด H_2SO_4 5-6 หยด หากปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลระหว่างชั้น แสดงว่าพบ deoxy sugar เปรียบเทียบกับสารละลายสารสกัดดอกจ้าวที่ไม่เติมสารทดสอบ

3.2.3 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH assay (พญศักดิ์ ตันติไพบูลย์วงศ์, 2555)

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.079 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน 95% ethanol พร้อมทั้งเตรียมสารมาตรฐาน Trolox ให้มีความเข้มข้น 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสารละลายสารสกัดเอทานอลจากดอกจ้าวแดงเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วจึงเจือจางให้มีความเข้มข้น 0.75, 0.50, 0.25, 0.01, 0.005, 0.0025, 0.001 และ 0.0001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับในหลอดทดลอง จากนั้นทดสอบโดยใช้สารละลายที่จะทดสอบในแต่ละความเข้มข้น ผสมให้เข้ากันกับสารละลาย DPPH ที่เตรียมไว้ในอัตราส่วน 1:1 และตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบเวลาจึงวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV spectrophotometer แต่ละการทดลองทำซ้ำ 3 ครั้ง และคำนวณหา %DPPH radical scavenging เพื่อหาปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากตัวทำละลายต่างๆ ดังสมการ

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)} = \frac{[(A_0 - A_5)]}{A_0} \times 100$$

โดย A_0 คือค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น และ A_5 คือค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่าง

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการสกัดดอกจ๊วแดงส่วนทั้งดอกด้วย 95% ethanol โดยวิธีการหมัก (Maceration)

จากการนำดอกจ๊วแดงที่แห้งและบดละเอียด แช่ในตัวทำละลาย 95% ethanol เป็นเวลา 5 วัน ทำการสกัด 2 รอบ จากนั้นกรอง และระเหยด้วยเครื่องระเหยแห้งแบบลดความดัน (Rotary evaporator) พบว่าสารสกัดจากดอกจ๊วแดงที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวหนืด สีน้ำตาลแดง มีกลิ่นเป็นกลิ่นเฉพาะคล้ายใบชา เมื่อคำนวณค่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดที่ได้ต่อน้ำหนักพืชแห้งในครั้งที่ 1 เท่ากับร้อยละ 7.65 และครั้งที่ 2 เท่ากับร้อยละ 6.94 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 7.30

4.2 ผลการทดสอบหาสารพิษทุกชนิดเบื้องต้นที่สำคัญของสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดง

- การทดสอบอัลคาลอยด์ (Alkaloids)

ผลการทดสอบสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดงด้วยน้ำยาทดสอบอัลคาลอยด์ ได้แก่ Wagner's, Marme's, Dragendoff's, Hager's และ Mayer's reagent เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (negative control) และสารมาตรฐานควินิน ซัลเฟต (positive control: PC) พบว่าเมื่อทดสอบสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดงด้วย Wagner's reagent ไม่พบตะกอนสีน้ำตาลหรือแดง เมื่อทดสอบด้วย Marme's reagent ไม่พบตะกอนสีขาวหรือเหลือง เมื่อทดสอบด้วย Dragendoff's reagent พบลักษณะของตะกอนสีส้มหรือสีน้ำตาลแดงคล้ายผลจาก positive control เมื่อทดสอบด้วย Hager's reagent พบสารละลายมีสีเหลืองแต่ไม่ปรากฏตะกอน และเมื่อทดสอบด้วย Mayer's reagent ไม่พบตะกอนสีขุนขาว ซึ่งหากสารสกัดที่ทดสอบมีอัลคาลอยด์จริงควรให้ผลการทดสอบเช่นเดียวกับ positive control ทั้งหมดทุกการทดสอบ อย่างไรก็ตามอาจสังเกตลักษณะของการทดสอบสารสกัดด้วยน้ำยา Dragendoff's และ Hager's reagent ที่มีผลแสดงคล้ายกับ positive control จึงนำไปสู่ข้อสังเกตของผู้วิจัยที่ว่าสารสกัดจากดอกจ๊วแดงนี้น่าจะมีสารอัลคาลอยด์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chakraborty และคณะ ที่พบสารอัลคาลอยด์จากสารสกัดดอกจ๊ว (Chakraborty, 2010) แต่เนื่องจากการทดสอบของผู้วิจัยครั้งนี้เป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้นในเชิงคุณภาพซึ่งอาจมีปัจจัยอื่นเกี่ยวข้อง เช่น ดอกจ๊วแดงอาจปลูกในสถานที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อสารทุติยภูมิ (secondary metabolites) ที่พบอาจแตกต่างกัน ดังนั้นจากการทดสอบของผู้วิจัยในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า ไม่พบสารอัลคาลอยด์ในสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดง และควรนำไปทดสอบยืนยันด้วยวิธีการทดสอบเชิงปริมาณ

- การทดสอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

เมื่อทดสอบสารสกัดดอกจ๊วที่ละลายด้วยเอทานอล และให้ความร้อน จากนั้นเติมเซสลดแมกนีเซียมและหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นลงไปพบว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดงที่ทดสอบปรากฏเป็นสีส้มอมแดง เช่นเดียวกับผลจากการทดสอบในสารมาตรฐาน quercetin (positive control) จึงสามารถกล่าวได้ว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดงนี้มีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์

- การทดสอบแอนทราควิโนน (Anthraquinones)

ผลการทดสอบแอนทราควิโนนในสภาวะกรด และสกัดแยกสารด้วยไดคลอโรมีเทน และเติม 25% ammonia solution ในอัตราส่วน 1:1 ผสมเข้ากันแล้ว ไม่พบสีชมพู-แดงในชั้นล่างของสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดง จึงอาจกล่าวได้ว่า ไม่พบแอนทราควิโนน

- การทดสอบคูมาริน (Coumarin)

ผลการทดสอบนำสารสกัดดอกจ๊วแดงมาผสมด้วย 10% ammonium hydroxide solution จนมีความเป็นด่าง (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) หลังจากนั้นนำหลอดแก้วไปตรวจดูภายใต้รังสี UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าน้ำยาในหลอดแก้วทดลองมีการเรืองแสงเป็นสีฟ้าอมเขียว จึงอาจกล่าวได้ว่าพบคูมารินในสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดง

– การทดสอบซาโปนิน (Saponins)

เมื่อทดสอบการเกิดฟองหลังจากเขย่าหลอดทดสอบสารละลายของสารสกัดดอกจันทน์แดงที่สภาวะต่างๆ พบว่ามีฟองเกิดขึ้นหลังจากเขย่าทันที แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ 30 นาที พบว่าฟองที่เกิดขึ้นในช่วงแรกมีความสูงลดลงไปมากจนเหลือเพียง 2-3 มิลลิเมตร จึงอาจกล่าวได้ว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงไม่พบซาโปนิน

– การทดสอบแทนนิน (Tannins)

เมื่อละลายสารสกัดดอกจันทน์แดง และทดสอบด้วย 0.5% Gelatin solution, 1% Lead acetate solution, 1% Quinine sulfate solution และ Ferric chloride T.S ประมาณไม่เกิน 10 หยด เมื่อทดสอบด้วย 0.5% Gelatin solution พบว่าสารละลายของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงมีสีส้มอมแดง เกิดตะกอนสีขาวขุ่น เมื่อทดสอบด้วย 1% Lead acetate solution พบว่าสารละลายของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงมีสีเหลือง เกิดตะกอนสีขาวขุ่น เมื่อทดสอบด้วย 1% Quinine sulfate solution พบว่าสารละลายของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงมีสีส้ม เกิดตะกอนสีขาวขุ่น และเมื่อทดสอบด้วย Ferric chloride T.S พบว่าสารละลายของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงมีสีน้ำเงินอมเขียว โดยให้ผลเช่นเดียวกับ positive control จึงสามารถกล่าวได้ว่าสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงมีแทนนินเป็นองค์ประกอบ

– การทดสอบแคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

เมื่อทดสอบสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงด้วยการละลายกับไดคลอโรมีเทน หลังให้ความร้อนและเติมกรด H_2SO_4 พบว่าสารสกัดจากดอกจันทน์แดงที่ทดสอบเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม เมื่อทดสอบเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนสารทดสอบเป็น Saturated antimony trichloride แทน ก็พบว่าสารสกัดจากดอกจันทน์แดงที่ทดสอบนี้เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มเช่นกัน จึงกล่าวได้ว่าพบแคโรทีนอยด์เป็นองค์ประกอบในสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง

– การทดสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides)

จากการทดสอบด้วย Liebermann-Burchard's test เพื่อตรวจหา steroid moiety พบว่าเกิดวงแหวนระหว่างชั้นของสารละลายสารสกัดดอกจันทน์แดงที่ทดสอบ แสดงว่าสารสกัดดังกล่าวมี steroid เป็นส่วนประกอบ ต่อมาเมื่อทดสอบหา unsaturated lactone ring ด้วยวิธี Kedde's test สารละลายที่ทดสอบเปลี่ยนเป็นสีเขียว หมายความว่าไม่พบ lactone ring ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ และเมื่อตรวจหา deoxy sugar ด้วย Keller-Killiani test พบวงแหวนสีน้ำตาลระหว่างชั้นของสารละลาย หมายถึงการพบ deoxy sugar เป็นองค์ประกอบของคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ เปรียบเทียบกับสารละลายสารสกัดดอกจันทน์แดงที่ไม่เติมสารทดสอบ อย่างไรก็ตามหากจะเรียกสารสำคัญดังกล่าวว่าเป็นคาร์ดิแอกไกลโคไซด์จะต้องประกอบด้วยโครงสร้างทั้งสามดังกล่าว ดังนั้นจากการทดสอบนี้ไม่พบ unsaturated lactone ring ด้วยวิธี Kedde's test จึงอาจสรุปได้ว่า ไม่พบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์เป็นองค์ประกอบในสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง

อย่างไรก็ตาม การทดสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้นนี้เป็นการทดสอบเชิงคุณภาพเพื่อให้ทราบว่าในตัวอย่างสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงที่ทำการทดสอบนี้มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นสารในกลุ่มใดบ้าง โดยสารบางกลุ่มไม่มีวิธีตรวจสอบที่เฉพาะเจาะจงและเป็นวิธีทางเคมี นอกจากนี้บางวิธีการตรวจสอบไม่สามารถอธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาได้ อีกทั้งการทดสอบหาสารสำคัญบางชนิดอาจต้องมีวิธีการตรวจร่วมมากกว่า 1 วิธี ซึ่งวิธีที่ทางผู้วิจัยได้นำมาทดสอบนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่นิยมและง่ายที่จะทดสอบในห้องปฏิบัติการ หากต้องการหาสารสำคัญในเชิงปริมาณ หรือระบุชนิดที่ชัดเจนอาจต้องทำการทดลองต่อไปในอนาคต ผลการทดสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง แสดงดังในตารางที่ 1

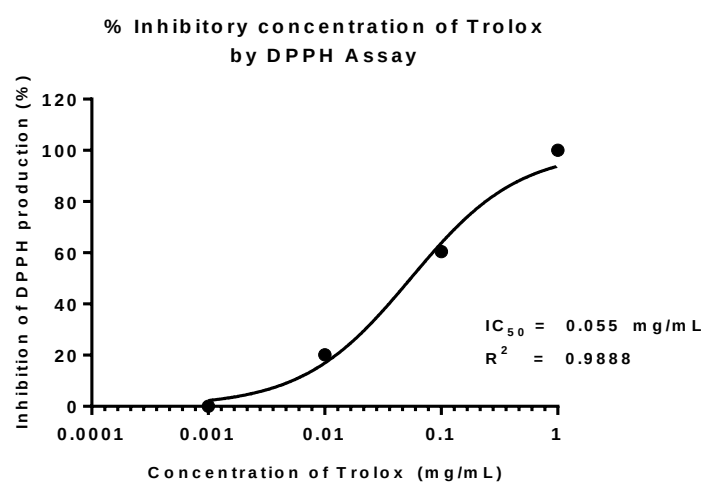
4.3 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง โดยใช้วิธีการทดสอบ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging assay เทียบกับสารมาตรฐาน Trolox พบว่าสารละลายมาตรฐาน Trolox มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.055 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในภาพที่ 1 ในขณะที่สารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดงมีค่า Inhibitory concentration หรือค่า IC_{50} เท่ากับ 0.0041 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในภาพที่ 2 ตามลำดับ

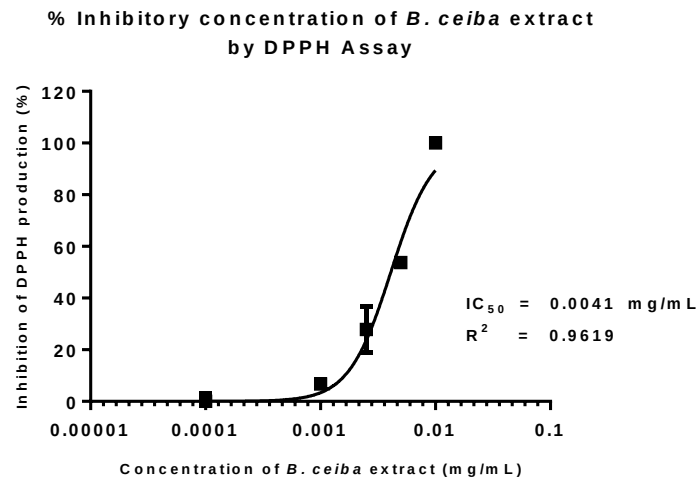
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลจากดอกจ๊วแดง

สารพฤกษเคมี	วิธีการทดสอบ	สารสกัดดอกจ๊วแดง	การประเมินผล
1. Alkaloids	– Wagner's reagent	X	ไม่พบ
	– Marme's reagent	X	
	– Dragendoff's reagent	±	
	– Hager's reagent	±	
	– Mayer's reagent	X	
2. Flavonoids		✓	พบ
3. Anthraquinones		X	ไม่พบ
4. Coumarins		✓	พบ
5. Saponins		X	ไม่พบ
6. Tannins	– 0.5% Gelatin solution	✓	พบ
	– 1% Lead acetate solution	✓	
	– 1% Quinine sulfate	✓	
	– Ferric chloride T.S	✓	
7. Carotenoids	– H ₂ SO ₄	✓	พบ
	– Saturated antimony III chloride	✓	
8. Cardiac glycosides	– Salkowski test	✓	ไม่พบ
	– Kedde's test	X	
	– Keller-Killiani test	✓	

สัญลักษณ์: ✓ หมายถึง พบสารกลุ่มที่ทดสอบ, X หมายถึง ไม่พบสารกลุ่มที่ทดสอบ, ± หมายถึง ผลไม่ชัดเจน



ภาพที่ 1 แสดงค่า 50% Inhibitory concentration ของสารละลายมาตรฐาน Trolox ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของวิตามินอี



ภาพที่ 2 แสดงค่า 50% Inhibitory concentration ของสารสกัดเอทานอลจากดอกจันทน์แดง

5. สรุปผลการวิจัย

จากผลการสกัดดอกจันทน์แดงทั้งดอก เมื่อนำมาทดสอบโดยบดละเอียดและหมักในตัวทำละลาย 95% ethanol จากนั้นกรองและระเหยด้วยเครื่อง Rotatory evaporator จะได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเป็นของเหลวหนืด สีน้ำตาลแดง มีกลิ่นเฉพาะคล้ายใบชา จากการทดสอบปริมาณสารสกัดหยาบคิดเป็นค่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดที่ได้ต่อน้ำหนักพืชแห้งเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 7.30 จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากดอกจันทน์แดงพบมีสารสำคัญ คือ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน แทนนิน และแคโรทีนอยด์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และเมื่อทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดดอกจันทน์แดงโดยวิธี DPPH assay พบว่าสารสกัดจากดอกจันทน์แดงให้ผลการต้านอนุมูลอิสระโดยคิดเป็นค่า 50% Inhibitory Concentration หรือค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.0041 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขณะที่ค่า IC₅₀ ของสารมาตรฐาน Trolox มีค่าเป็น 0.055 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากดอกจันทน์แดงมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงกว่า Trolox ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของวิตามินอี จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดดอกจันทน์แดงโดยวิธี DPPH assay สามารถสรุปได้ว่า สารสกัดดอกจันทน์แดงทั้งส่วนทั้งดอกในพื้นที่ภาคเหนือซึ่งรับซื้อมาจากบริษัทสมุนไพรทำพระจันทร์นี้ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ซึ่งเป็นจุดที่ควรศึกษาและทดลองอย่างละเอียดมากขึ้น เช่น การหาปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ในเชิงปริมาณ หรือการเลือกใช้อัตราส่วนของตัวทำละลายรูปแบบอื่นๆ ในการสกัดเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาตำรับยา การพัฒนาเครื่องสำอาง และงานอุตสาหกรรม หรือแม้แต่การเอื้อประโยชน์ต่อสินค้าชุมชน และเศรษฐกิจในอนาคตได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยพายัพ คุณฉัตรวิไล สิริ และคุณวรัญญา วรรณลังกา เจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนร่วมในการเตรียมสารเคมี อุปกรณ์งานวิจัย และการอำนวยความสะดวกสำหรับปฏิบัติการครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- นันทวัน บุญยะประภัสร์. (2544). การสกัดแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารสำคัญจากสมุนไพร. *เภสัชวินิจฉัย ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เล่มที่ 1*. กรุงเทพฯ: แสงเทียนการพิมพ์. หน้า 129-62.
- พวงศักดิ์ ต้นติไพบูลย์วงศ์, สุรศักดิ์ ใจเขียนดี. (2555). การวัดฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วย วิธีการทำลายอนุมูลดีพีพีเอชและการฟอกสี อนุมูลเอบีทีเอส. *เทคนิคในการตรวจวัดอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ และดัชนีภาวะเครียดออกซิเดชัน*. เชียงใหม่: บริษัท นพบุรีการพิมพ์ จำกัด. หน้า 21-26.

- รัตนา อินทรานุกุล. (2547). *การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบูรณ์ เกียรตินันท์. (2557). *พืชสมุนไพรประเภทต้น เล่ม 2*. นนทบุรี: มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. หน้า 128-9.
- สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. (2559). สถิติข้อมูลโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง. ค้นจาก www.thaincd.com
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2560). กลุ่มโรค NCDs โรคที่คุณสร้างเอง. ค้นจาก <http://www.thaihealth.or.th/microsite/categories/5/ncds/2/173/176-กลุ่มโรค+NCDs.html>
- สินธพ โฉมยา, ขวสิต สิทธิสมบัติ, วันดี ญาณไพศาล, นุชนาฏ กิจเจริญ, อุทัย โสธนะพันธ์ และเพ็ญพรรณ เวชวิทยาลัง. (2552). การตรวจสอบเบื้องต้นทางพิษเคมี. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ค้นจาก <http://pg.pharm.su.ac.th/course/pcoglab1/screen/method/method.htm>
- Chakraborty, D. D., Ravi, V., & Chakraborty, P. (2010). Phytochemical evaluation and TLC protocol of various extracts of *Bombax ceiba* Linn. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(8), 66-73.
- Davis, K. E., Prasad, C., Vijayagopal, P., Juma, S., & Imrhan, V. (2016). Advanced glycation end products, inflammation, and chronic metabolic diseases: Links in a chain?. *Critical reviews in food science and nutrition*, 56(6), 989-998.
- Karole, S., Gautam, G., & Gupta, S. (2017). Pharmacognostic and pharmacological profile of *Bombax ceiba*. *Asian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 6, 16-27.
- Wang, J., Dong, Y., Qi, C., Zhang, J., Zhang, M., & Wang, H. (2016). Chemical constituents of the stem bark of *Bombax ceiba* L. *Journal of China Pharmaceutical University*, 47(5), 570-574.
- World Health Organization. (2002). Innovative care for chronic condition: building block for action. ค้นจาก <http://www.who.int/chp/knowledge/publications/icccglobalreport.pdf>

การศึกษาลายพิมพ์โครมาโตกราฟีและสารบ่งชี้ของตำรับยาพอกเข่าด้วย เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Study of chromatographic fingerprinting and markers of knee and joint poultice by high-performance liquid chromatography

จุฑารัตน์ เสรีวัตร^{1,*} และ ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา²
Chutharat Saereewat^{1,*} and Prasan Tangyuenyongwatana²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี

² สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก ปทุมธานี

¹School of Health Science, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi

²Department of Graduate Study, College of Oriental Medicine, Pathum Thani

*Corresponding author, E-mail: chutharat.sae@stou.ac.th

บทคัดย่อ

โรคข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis) พบได้มากในประชากรทั่วโลก เกิดจากความเสื่อมของกระดูกอ่อนผิวข้อของกระดูกข้อต่อ และกระดูกบริเวณใกล้เคียง ทั้งทางด้านรูปร่าง โครงสร้าง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการแยกสารสำคัญของตำรับยาพอกเข่า ที่ใช้อยู่ตามตำรับของแนวทางเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยโดยกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีส่วนประกอบของสมุนไพร ๒๒ ชนิด อันได้แก่ ขมิ้นชัน ใบพลับพลึง หัวว่านน้ำ ผักเสี้ยนผีทั้งห้า หัวดอกตัง ใบมะค่าไก่ ใบมะขาม ใบส้มป่อย ดอกดีปลี เมล็ดพริกไทย รากเจตมูลเพลิงแดง เปลือกผลมะกรูด เหง้าข่า หัวว่านนางคำ ว่านร้อนทอง เหง้าชิง เหง้ากะทือ ก้ามปูหลุดทั้งห้า กลี๋มเม็ด เหง้าไพล และการบูร การวิเคราะห์จะใช้โครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography, HPLC) แบบ reverse phase เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ลายพิมพ์โครมาโตกราฟีของตำรับดังกล่าวด้วยระบบ gradient system 2 ระบบ พร้อมเปรียบเทียบกับสารบ่งชี้ Compound D, Piperine และ Zerumbone จากเหง้าไพล เมล็ดพริกไทย และเหง้ากะทือ ผลการทดลองพบว่าสามารถแยกสารบ่งชี้ออกจากสารอื่นๆ ได้ โดยพบ Compound D ที่ 14.630 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน Compound D ที่ 14.681 นาที สารบ่งชี้ชนิดที่ 2 คือ Piperine ที่เวลา 23.812 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน Piperine ที่พบที่ 23.850 นาที สำหรับสารบ่งชี้ชนิดที่ 3 คือสาร Zerumbone จากเหง้ากะทือ ซึ่งพบในสารสกัดที่เวลา 28.300 แต่โครมาโตแกรมมีความซับซ้อน แยกได้ไม่สมบูรณ์ จึงใช้ gradient system ที่ 2 แยก Zerumbone ได้ดีขึ้น ที่เวลา 27.770 นาที จากผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ สามารถแยกสารในตำรับออกจากกันได้หลายชนิด และมีสารบ่งชี้ที่อยู่ในสมุนไพรสำคัญ 3 ชนิด คือ Compound D, Piperine และ Zerumbone จากเหง้าไพล เมล็ดพริกไทย และเหง้ากะทือ สารทั้งสามชนิดนี้สามารถนำมาใช้เป็นสารบ่งชี้ในการควบคุมคุณภาพสารสกัดยาพอกเข่า และสำหรับสารที่ยังไม่ถูกวิเคราะห์ ลายพิมพ์โครมาโตกราฟีสามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิสูจน์และควบคุมคุณภาพในเบื้องต้น งานวิจัยนี้ยังต้องการการพัฒนากระบวนการแยกให้ดีขึ้น ต้องการสารบ่งชี้เพิ่มมากขึ้น และการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ (Method validation)

คำสำคัญ: ยาพอกเข่า โครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง สารบ่งชี้

Abstract

Osteoarthritis is the most common form of arthritis, affecting millions of people worldwide. It occurs when the protective cartilage that cushions the ends of your bones wears down over time. This research aimed to develop the separation of chemical composition of knee and joint poultice which was described in Thai traditional clinical practice by Department of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ministry of Health. This preparation composed of 22 herbs which were *Crinum asiaticum* L. leaves, *Acorus calamus* L. rhizomes, *Cleome viscosa* L., *Gloriosa superba* L., *Drypetes roxburghii* (Wall.) Hurusawa leaves, *Tamarindus indica* L. leaves, *Acacia concinna* (Willd.) DC leaves, *Piper retrofractum* Vahl flower, *Piper nigrum* L. fruit, *Plumbago indica* L. root, *Citrus hystrix* DC peel, *Alpinia galanga* L. rhizomes, *Curcuma aromatica* Salisb. rhizomes, *Ludisia discolor* (ker Gawl.) A. Rich, *Zingiber officinale* Roscoe rhizomes, *Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm. rhizomes, *Tradescantia zebrina* Bosse, Sodium chloride, *Zingiber cassumunar* L. rhizomes, and champhor. The analysis used reverse

phase high performance liquid chromatography (HPLC) as a tool to separate chemical constituents in the sample. The HPLC fingerprintings were recorded in two gradient solvent systems and compare the retention time of selected markers which were compound D, piperine and zerumbone. The experimental results showed that the first gradient system separated most of the chemical constituents in the sample. Compound D appeared at 14.630 min which was closed to compound D marker at 14.681 min. Piperine emerged at 23.812 min which was closed to piperine standard at 23.850 min. The last one, zerumbone, showed at 28.300 min but this peak was not well resolved. We used the second gradient system to obtain the better resolution and zerumbone was separated clearer at 27.770 min. The research showed the reasonable separation of knee and joint poultice preparation with 3 makers, compound D, piperine and zerumbone from *Z. cassumunar*, *P. nigrum* and *Z. zerumbet*. These three compounds can be used as markers in quantitative analysis and quality control of the preparation. However, there still need to separate more markers in this preparation; the separation parameters should be optimized, and the method of analysis must be validated.

Keywords: Ya-Phok, High performance liquid chromatography, Markers

1. บทนำ

โรคข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis) หมายถึง โรคที่เกิดจากความเสื่อมของกระดูกอ่อนผิวข้อทั้งทางด้านรูปร่าง โครงสร้าง การทำงานของกระดูกข้อต่อ และกระดูกบริเวณใกล้เคียง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมและอาจมีความเสื่อมรุนแรงขึ้นตามลำดับ (Schipphof et al., 2018) เป็นโรคที่พบบ่อยที่สุดในชุมชน ส่วนใหญ่มักพบในคนวัยกลางคนอายุ 50 ปีขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่ทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก ในปี 2017 พบว่ามีผู้ป่วยมากกว่า 303 ล้านคนที่เป็นโรคนี้ ซึ่งสามารถเกิดกับข้อต่อทั่วร่างกาย แต่มักพบที่เข่า มือ สะโพก และกระดูกสันหลัง (Kloppenburger & Berenbaum, 2020) โรคข้อเข่าเสื่อมเกิดจากหลายสาเหตุ ซึ่งในที่สุดแล้วจะจบลงในสภาวะที่คล้ายคลึงกันคือมีการเสื่อมและเสียหายของเนื้อเยื่อภายในข้อต่อ และบริเวณรอบ ๆ ข้อต่อ (Lane et al., 2017)

อาการของโรคข้อเข่าเสื่อม จะมีการเจ็บปวดตามข้อ เส้นเอ็น การเคลื่อนไหวทำได้ลำบาก มีการแข็งเกร็ง ซึ่งเป็นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระยะอาการของโรค ความเจ็บปวดจะขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว อาการที่เจ็บในโรคข้อเข่าเสื่อมจะไม่เกิดเพียงกับตรงข้อ แต่จะมีผลต่อโครงสร้างของกระดูก ซึ่งส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ยากลำบากขึ้น (Pereira et al., n.d.) การปวดจะเริ่มจากอาการปวดเมื่อยเวลาใช้งานข้อเข่า บางครั้งมีเสียงกรอบแกรบเวลาเคลื่อนไหวมีอาการข้อตึงหรือข้อติดเวลาใช้งานนาน ๆ และเมื่อเป็นมากจนกระดูกผิวข้อสึกจะทำให้มีอาการปวดมากขึ้นและอาจพบว่าข้อเข่าผิดรูปได้ (Ashkavand et al., 2013)

แนวทางการรักษาทางแผนปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 4 วิธี ได้แก่ การรักษาด้วยยาแผนปัจจุบัน การรักษาโดยผ่าตัดผ่านการส่องกล้อง (arthroscopic treatment) การผ่าตัดตามมาตรฐาน และการนวดทุยนา (Tuina manipulation) การตรวจวัดระดับความรุนแรงของโรค จะใช้วิธีคัดกรองแบบ K-L (Kellgren-Lawrence) classification โดยแบ่งได้ 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0-4 ค่าที่สูงที่สุดจะมีความรุนแรงของโรคมากที่สุด ในขณะที่ค่าที่ต่ำ K-L1 (0) ผู้ป่วยต้องพยายามที่จะรักษาน้ำหนักมวลกาย หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่ไม่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการกระทบของข้อเข่าจากแรงกระทำภายนอก พยายามพักผ่อนให้มาก และเคลื่อนไหวขาให้น้อย (Xu et al., 2019) จุดมุ่งหมายในการรักษา คือ ลดอาการปวด ยาระงับอาการปวดที่ใช้กันบ่อยได้แก่ยาในกลุ่ม Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) ซึ่งจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไซโคลออกซิจีเนส (cyclooxygenase) ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สารก่อการอักเสบ พรอสตาแกรนดิน (prostaglandins) อย่างไรก็ตามการใช้ยาเหล่านี้ไปนาน ๆ มีข้อเสียและผลข้างเคียงต่อระบบหลอดเลือด และหัวใจ รวมทั้งมีผลต่อการยับยั้งการสร้างเยื่อเมือกบุโพรงข้อและระบบทางเดินอาหาร (Henry, 1988) แนวทางการรักษาคือทำให้ข้อเคลื่อนไหวดีขึ้นและแก้ไขข้อที่ผิดรูปเพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามความเหมาะสม

รูปแบบการรักษาด้วยการแพทย์แผนไทยรวมถึงแนวทางเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยโดยกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข ได้เสนอแนวทางในการรักษาและบรรเทาอาการปวดของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมด้วย

การพอกยาสมุนไพรซึ่งช่วยบรรเทาอาการปวดของข้อเข่าได้ได้นำยาพอกสมุนไพรมาใช้ในลดอาการปวดเข่ากับผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมมาเป็นเวลา ๑๐ ปี โดยมีส่วนประกอบของสมุนไพร ๒๒ ชนิด ทั้งหมดมีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบของข้อเข่าได้เป็นอย่างดี อาทิเช่น ไพล มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ เนื่องจากมีสาร dimethoxyphenyl butadiene (DMPBD) ที่สามารถยับยั้งการบวมได้สูงที่สุด และสามารถระงับความเจ็บปวดได้ดีเทียบเท่าแอสไพริน และสาร Compound D ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบและลดบวมได้เช่นกัน หัวตองติงมีสาร colchicine ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบโดยยับยั้ง cyclooxygenase และ lipoxygenase สารสกัดจากผงใบพลับพลึง มีสาร lycorine สามารถลดอาการปวดและการบวมในหนูทดลองได้ เป็นต้น (Poonsuk, et.al., 2018)

โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography, HPLC) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสคงที่กับเฟสเคลื่อนที่ สารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับเฟสเคลื่อนที่ หรือ เฟสคงที่ สารที่สามารถเข้ากันได้ดี กับเฟสเคลื่อนที่ จะถูกแยกออกมาก่อน ส่วนสารที่เข้ากันได้ไม่ดีกับเฟสเคลื่อนที่ หรือเข้ากันได้ดีกับ เฟสคงที่ ก็จะถูกละเลงออกมาทีหลัง โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดด้วยตัวตรวจวัดสัญญาณ แสดงผลในลักษณะเป็นพีค ซึ่งเรียกว่า โครมาโทแกรม ระยะเวลาที่สารแต่ละชนิด ถูกหน่วงเหนี่ยวไว้กับเฟสคงที่ (retention time) หรือตำแหน่งของพีคที่ปรากฏบนโครมาโทแกรมสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ และพื้นที่ใต้พีค หรือความสูงของพีค ใช้ประโยชน์ด้านการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ข้อดีของการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง คือ ถูกต้องแม่นยำ ใช้ตัวอย่างปริมาณน้อย ของเสีย

น้อย (Bird, 1989) ในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงเพื่อวิเคราะห์หาสารสำคัญในตำรับยาพอกเข่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกสูตรยาสมุนไพรสำหรับพอกเข่า (คู่มือแนวทางเวชปฏิบัติการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2559) ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้ ใบพลับพลึง หัววานน้ำ ผักเสี้ยนผีทั้งห้า หัวตองติง ใบมะค่าไก่ ใบมะขาม ใบส้มป่อย ดอกตี่ปี่ เมล็ดพริกไทย รากเจตมูลเพลิงแดง เปลือกผลมะกรูด เหง้าข่า หัววานนางคำ วานร้อนทอง เหง้าชิง เหง้ากะทือ ก้ามปูหลุดทั้งห้า เกลือเม็ด เหง้าไพล และการบูร สูตรดังกล่าวยังไม่มีการควบคุมคุณภาพสารสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาวิธีวิเคราะห์ลายพิมพ์โครมาโทกราฟีของตำรับดังกล่าวด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง พร้อมทั้งตรวจสอบสารบ่งชี้ของไพล พริกไทย และกระเทียม

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาวิธีวิเคราะห์ลายพิมพ์โครมาโทกราฟีของตำรับดังกล่าวด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
- 2.2 เพื่อตรวจสอบสารบ่งชี้ของไพล พริกไทย และกระเทียม

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ rotary evaporator, hot palte, vortex mixer และ hot air oven สารเคมีได้แก่ Ethanol 95% commercial grade, acetonitrile HPLC (ADC Lab), water HPLC (ADC Lab), glacial acetic acid (Merck), cellulose acetate membrane, vacuum pump, HPLC SHIMAZU (Japan) LC-20A system: Pump LC-20 AD, Column ACE C-18 (5 µm, 4.6 mm ID x 25 cm), Detector Shimazu UV LC-20 AD PDA, Autosampler SIL-20A/C.

สารมาตรฐาน Compound D ได้จากการสังเคราะห์ตามวิธีที่ระบุไว้โดย Tangyuenyongwatana & Gritsanapan (2008), Piperine standard (Supelco), Zerumbone standard (Sigma-Aldrich)

สมุนไพร ได้แก่ แผ่นยาพอก (ภาพที่ 1) ที่ประกอบด้วยสารสกัดเอทานอลของ ใบพลับพลึง หัววานน้ำ ผักเสี้ยนผีทั้งห้า หัวตองติง ใบมะค่าไก่ ใบมะขาม ใบส้มป่อย ดอกตี่ปี่ เมล็ดพริกไทย รากเจตมูลเพลิงแดง เปลือกผลมะกรูด เหง้าข่า หัววานนางคำ วานร้อนทอง เหง้าชิง เหง้ากะทือ ก้ามปูหลุดทั้งห้า เกลือเม็ด เหง้าไพล และการบูร ได้ซื้อจากโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ผสมผสาน โดยกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก



ภาพที่ 1 แผ่นยาพอกแก้ข้อเข่าเสื่อม

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การสกัดสมุนไพร

การสกัดสารสมุนไพรจะใช้วิธีการละลายแผ่นยาพอก 1 แผ่นจากซองยาที่มีตัวสารสกัดสมุนไพรในเอทานอลอยู่โดยการสกัดด้วยยาทั้งตัวในแผ่นยาพอกด้วยเอทานอล ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บีบเอาตัวยาออกมา และนำแผ่นยาพอกไปแช่ในเอทานอลใหม่ปริมาตร 100 มิลลิลิตร จนกระทั่งเอทานอลไม่มีสีที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นรวมสารสกัดเอทานอลทั้งหมดมาระเหยเอาเอทานอลออก จนได้สารสกัดเข้มข้น (crude extract) บันทึกน้ำหนักของสารสกัดยาที่ได้และเก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

3.2.2 การเตรียมสารตัวอย่างเพื่อฉีดเข้าเครื่อง HPLC

ซึ่งสารสกัด 10 มิลลิกรัม ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร จากนั้นละลายด้วยเอทานอล จนครบปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเปิดสารดังกล่าวมา 2 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร อีกหนึ่งใบ เติมน้ำทำละลายด้วยเอทานอล จนครบปริมาตร เขย่าให้เข้ากันจะได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 32 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร นำมากรองผ่านหัวกรอง (Septum membrane filter) ขนาด 0.45 ไมครอน ก่อนนำไปบรรจุในขวดสารตัวอย่างขนาด 2.0 มิลลิลิตร

3.3.3 การเตรียมสารมาตรฐาน

ซึ่งสารมาตรฐาน Compound D 1.0 มิลลิกรัม ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร จากนั้นละลายด้วยเอทานอล จนครบปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 40 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสารมาตรฐาน Piperine 1.0 มิลลิกรัม ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร จากนั้นละลายด้วยเอทานอล จนครบปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 40 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ ซึ่งสารมาตรฐาน Zerumbone 1.0 มิลลิกรัม ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร จากนั้นละลายด้วยเอทานอล จนครบปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 40 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

3.3.4 สภาวะการทดลอง (HPLC Condition)

คอลัมน์ (Column): ACE C-18 (5 ไมครอน, 4.6 มม. ID x 25 ซม.)

วัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase): 1% acetic acid / acetonitrile (gradient system)

อัตราการไหล (Flow-rate): 1.00 มิลลิลิตรต่อนาที

เครื่องตรวจจับ (Detector): 254 นาโนเมตร

ปริมาตรที่ฉีด (Injection volume): 10 ไมโครลิตร

สำหรับระบบตัวทำละลายจะเริ่มจาก Gradient system ที่ 1 ก่อน หลังจากนั้นปรับใช้ Gradient system ที่ 2 โดยมีการลดความเป็นขั้วของระบบตัวทำละลายโดยการเพิ่มอัตราส่วนของ acetonitrile มากขึ้น

ตารางที่ 1 Gradient system ที่ 1

เวลา (นาทีก)	1% acetic acid	acetonitrile
0	60	40
5	50	50
20	30	70
25	0	100
35	0	100

ตารางที่ 2 Gradient system ที่ 2

เวลา (นาทีก)	1% acetic acid	acetonitrile
0	55	45
5	40	60
20	15	85
25	0	100
35	0	100

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการสกัดแผ่นพอกเข้าด้วยเอทานอล

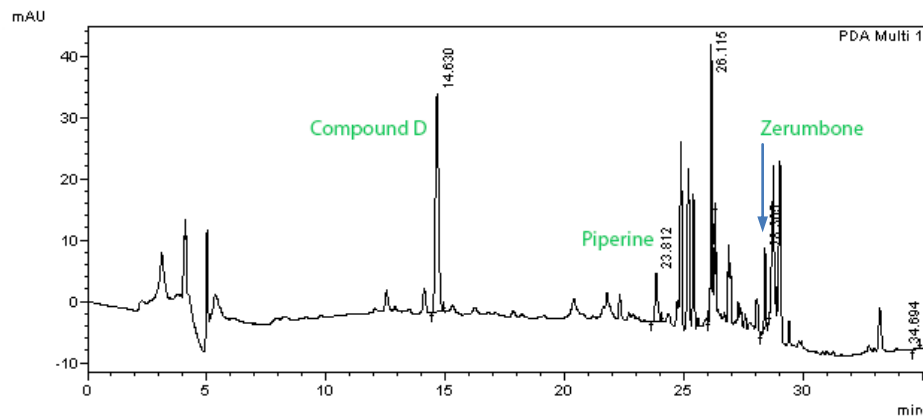
แผ่นพอกเข้าเมื่อนำออกจากซองจะมีลักษณะเป็นแผ่นสีเหลืองใส (ภาพที่ 2) เมื่อนำมาสกัดด้วยเอทานอล 100 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้ง พบว่าแผ่นสีเหลืองใสลงมาก และสารสกัดที่ได้มีสีเหลืองจาง ๆ เมื่อนำเอทานอลที่สกัดได้มารวมกัน แล้วนำไประเหยให้แห้งด้วยเครื่อง Rotary evaporator จะได้สารสกัดเข้มข้นจำนวน 112.3 มิลลิกรัม



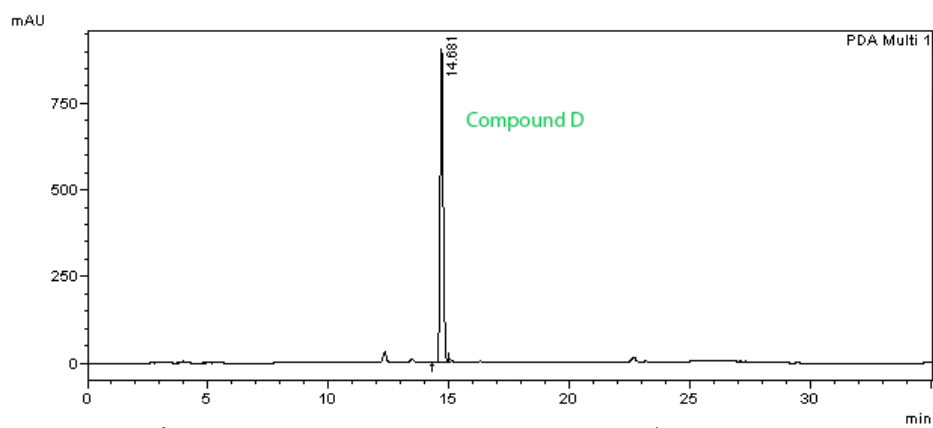
ภาพที่ 2 แผ่นสีเหลืองใสสารสกัดยาพอกเข้า

4.2 ผลการแยกสารสกัดยาพอกเข้าด้วยเครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC)

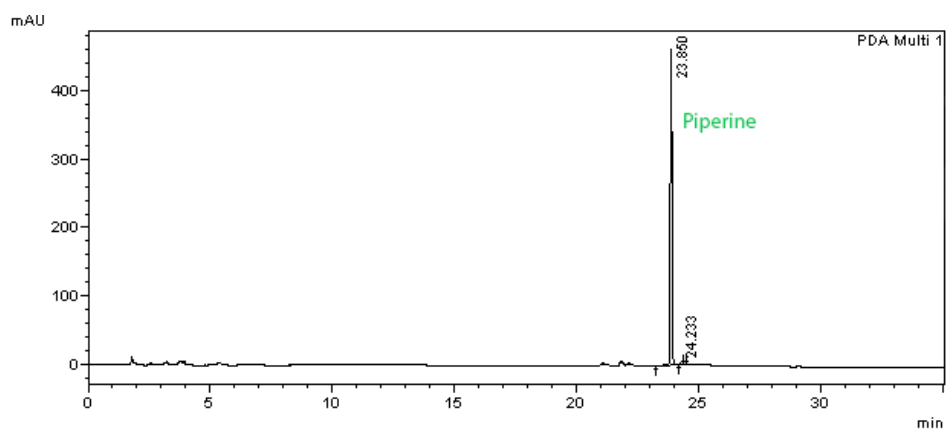
จากการฉีดสารตัวอย่างของสารสกัดยาพอกเข้าจำนวน 10 ไมโครลิตร เข้าสู่เครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) โดยใช้ตัวทำละลาย 1% acetic acid / acetonitrile ในลักษณะ gradient elution โดยการค่อย ๆ ปรับอัตราส่วนของตัวทำละลายในแต่ละวัฏภาค จนสารสำคัญหรือสารทุติยภูมิ (secondary metabolites) แยกออกจากกันในช่วงเวลาที่สั้น 35 นาที โดยตรวจจับการดูดกลืนรังสียูวี (UV) ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ดังภาพที่ 3 ผลการฉีดสารมาตรฐาน Compound D, Piperine และ Zerumbone จะแสดงในภาพที่ 4-6



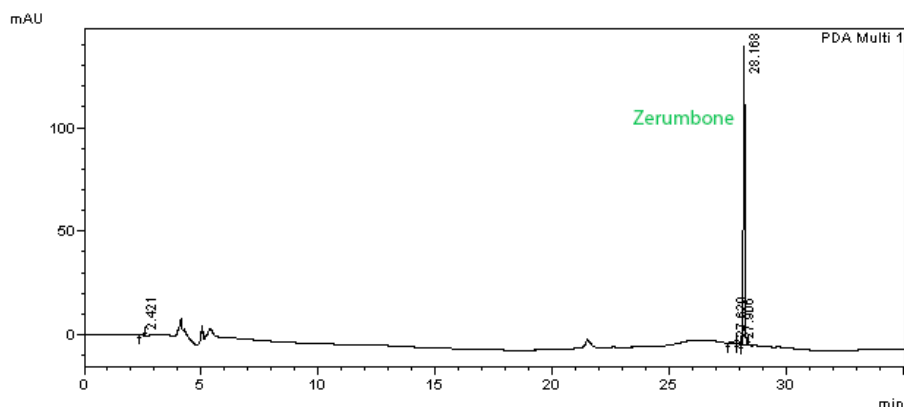
ภาพที่ 3 HPLC โครมาโตแกรมและลายพิมพ์โครมาโตกราฟีของสารสกัดยาพอกเข้า



ภาพที่ 4 HPLC โครมาโตแกรมของ Compound D พบที่เวลา 14.681 นาที

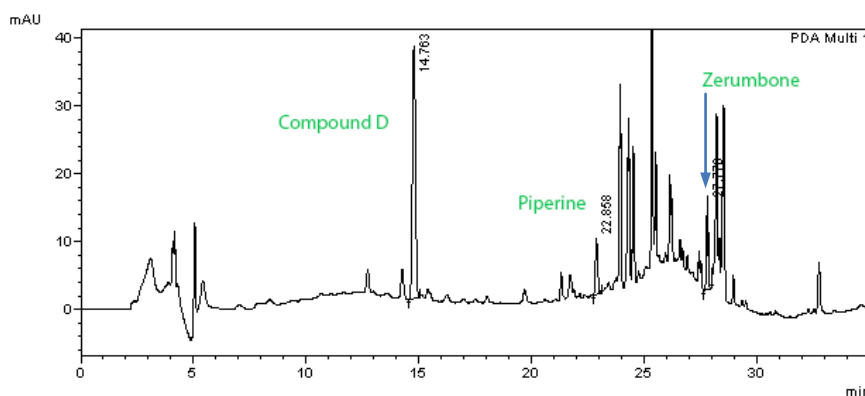


ภาพที่ 5 HPLC โครมาโตแกรมของ Piperine พบที่เวลา 23.850 นาที



ภาพที่ 6 HPLC โครมาโตแกรมของ Zerumbone พบที่เวลา 28.168 นาที

จากผลการวิเคราะห์พบวาระบบ gradient system สามารถแยกสารบ่งชี้ (marker) Compound D จากเหง้าไพล ได้ที่ 14.630 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน Compound D ในภาพที่ 4 ที่พบที่ 14.681 นาที สารบ่งชี้ชนิดที่ 2 คือ Piperine จากเมล็ดพริกไทย ซึ่งพบในสารสกัดที่เวลา 23.812 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับสารมาตรฐาน Piperine ในภาพที่ 5 ที่พบที่ 23.850 นาที สำหรับสารบ่งชี้ชนิดที่ 3 คือสาร Zerumbone จากเหง้ากระเทียม ซึ่งพบในสารสกัดที่เวลา 28.300 นาที ซึ่งมีเวลาที่ห่างกับสารมาตรฐาน Zerumbone ในภาพที่ 6 ที่พบที่ 28.168 นาที เล็กน้อย อย่างไรก็ตามในบริเวณนั้น พบสารหลายชนิดซึ่งอาจมีผลต่อค่า retention time ของ Zerumbone แตกต่างไปจากสารมาตรฐานบ้าง ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับ gradient system ใหม่ เพื่อที่จะแยกสาร Zerumbone ได้ดีขึ้น โดยปรับตามค่าในตารางที่ 2 และผลการแยกปรากฏในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 HPLC โครมาโตแกรมที่ใช้ gradient system ในตารางที่ 2

จากการใช้ gradient system ในตารางที่ 2 พบว่าสาร Compound D พบที่เวลา 14.763 นาที และพบ Piperine ที่เวลา 22.858 นาที ส่วน Zerumbone แยกได้ดีขึ้น พบที่เวลา 27.770 นาที สารทั้ง 3 ชนิดมีเวลาแตกต่างไปจากระบบเดิมที่ใช้ อย่างไรก็ตาม gradient system ในตารางที่ 2 ยังมี baseline ที่ไม่เรียบ ระบบการแยกสารสกัดยาพอกเข้านี้ยังต้องมีการปรับปรุงพัฒนา โดยนอกจากจะปรับอัตราส่วนของตัวทำละลายแล้ว ยังต้องปรับอัตราการไหลให้ช้าลง จะมีผลทำให้การแยกดีขึ้น (Meurs, 2016)

5. สรุปผลการวิจัย

ยาพอกเข่าที่ใช้ในการรักษาอาการข้อเข่าเสื่อม ซึ่งได้จากภูมิปัญญาแผนไทยและการใช้สมุนไพรไทยถึง 22 ชนิด ในการควบคุมคุณภาพค่อนข้างทำได้ยาก จากผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ สามารถแยกสารได้หลายชนิด และมีสารบ่งชี้ที่อยู่ในสมุนไพร

สำคัญ 3 ชนิด คือ Compound D, Piperine และ Zerumbone จากเหง้าไพล เมล็ดพริกไทย และเหง้ากระเทียม สารทั้งสามชนิดนี้สามารถนำมาใช้เป็นสารบ่งชี้ในการควบคุมคุณภาพสารสกัดยาพอกเข้า และสำหรับสารที่ยังไม่ถูกวิเคราะห์ ภายหลังพิมพ์โครมาโตกราฟีสามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิสูจน์และควบคุมคุณภาพในเบื้องต้น งานวิจัยนี้ยังต้องการการพัฒนากระบวนการแยกให้ดีขึ้นต้องการสารบ่งชี้เพิ่มมากขึ้น และการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ (Method validation)

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- Ashkavand, Z., Malekinejad, H., & Vishwanath, B. S. (2013). The pathophysiology of osteoarthritis. *Journal of Pharmacy Research*, 7(1), 132–138. <https://doi.org/10.1016/j.jopr.2013.01.008>
- Bird, I. M. (1989). High performance liquid chromatography: Principles and clinical applications. In *British Medical Journal* (Vol. 299, Issue 6702, pp. 783–787). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.299.6702.783>
- Henry, D. A. (1988). Side-effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 2(2), 425–454. [https://doi.org/10.1016/S0950-3579\(88\)80021-9](https://doi.org/10.1016/S0950-3579(88)80021-9)
- Kloppenbunrg, M., & Berenbaum, F. (2020). Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. In *Osteoarthritis and Cartilage* (Vol. 28, Issue 3, pp. 242–248). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.01.002>
- Lane, N. E., Shidara, K., & Wise, B. L. (2017). Osteoarthritis year in review 2016: clinical. In *Osteoarthritis and Cartilage* (Vol. 25, Issue 2, pp. 209–215). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.09.025>
- Meurs, J. (2016). Flow Rates in Liquid Chromatography, Gas Chromatography and Supercritical Fluid Chromatography: A Tool for Optimization. *Journal of Open Research Software*, 4. <https://doi.org/10.5334/jors.126>
- Pereira, D., Ramos, E., & Branco, J. (n.d.). *Revista Científica da Ordem dos Médicos Osteoarthritis Osteoartrite*. Retrieved March 17, 2021, from www.actamedicaportuguesa.com
- Poonsuk, P., Songphasuk, S., Jantha, M., Nimpitakpong, N., & Jiratsatit, K. (2018). Effectiveness of Herbal Poultice for Knee Pain Relief in Patients with Osteoarthritis of Knee. *Thammasat Medical Journal*, 18(1):104-11. (in Thai).
- Schipphof, D., van den Driest, J. J., & Runhaar, J. (2018). Osteoarthritis year in review 2017: rehabilitation and outcomes. In *Osteoarthritis and Cartilage* (Vol. 26, Issue 3, pp. 326–340). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.01.006>
- Xu, H., Zhao, G., Xia, F., Liu, X., Gong, L., & Wen, X. (2019). The diagnosis and treatment of knee osteoarthritis: a literature review. In *Int J Clin Exp Med* (Vol. 12, Issue 5). www.ijcem.com/

การวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ

Analysis of total polyphenol content and antioxidant activity of “BAMRUNG-KHIKHOR” formula extracted with different solvents

รัตติยา ตั้งบูชาเกียรติ*

Rattiya Tangbuchakiat*

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

*Corresponding author, E-mail: kai_rattiya@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อ ซึ่งเป็นตำรับยาสมุนไพรในพระคัมภีร์โรคนิทานและพระคัมภีร์ธาตวิภังค์ โดยสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน โดยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay และวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay ผลการวิเคราะห์พบว่า สารสกัดเอทิลอะซิเตท มีปริมาณโพลีฟีนอลรวมสูงสุด และสารสกัดน้ำมีปริมาณโพลีฟีนอลรวมต่ำสุด (Gallic acid equivalent (GAE) เท่ากับ 4.8032 และ 2.3041 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัมแห้งหนักแห้ง ตามลำดับ) ผลการตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay พบว่า สารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Vitamin E Equivalent Antioxidant Capacity (EEAC) เท่ากับ 1.825 และ 0.037 มิลลิกรัมสมมูลของวิตามินอีต่อ 100 กรัมแห้งหนักแห้ง ตามลำดับ) ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay พบว่า สารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Median inhibitory concentration (IC_{50}) เท่ากับ 0.0749 และ 1.4139 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ) ผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า เอทิลอะซิเตท และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสกัดสารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ราคาของสารละลาย และความปลอดภัยในการที่จะนำสารสกัดไปใช้ต่อไป และผลการวิจัยนี้ยืนยันได้ว่าตำรับยาที่ศึกษานี้ เป็นแหล่งที่ดีของสารของสารประกอบโพลีฟีนอล ซึ่งมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและให้ผลดีต่อสุขภาพในการบรรเทาอาการข้อเข่าเสื่อมและโรคปวดข้อรูมาตอยด์

คำสำคัญ: โพลีฟีนอล สารต้านออกซิเดชัน ยาบำรุงไขข้อ อนุมูลอิสระ

Abstract

This research aimed to determine total polyphenol content and antioxidant activity of “BAMRUNG KHIKHOR” formula which is recorded in “ROK-NI-TAN AND TAT-WIPANG” scripture. This preparation was extracted with various solvent extracts which were water, ethanol, ethyl acetate and hexane with 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) and 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay including presented as BAMRUNG KHIKHOR Formula with various solvent extracts; water, ethanol, ethyl acetate and hexane. The findings showed that ethyl acetate extract contained the highest polyphenol content whereas the water extract gave the lowest content (Gallic acid equivalent (GAE) = 4.8032 and 2.3041 mg GAE/100 g dry weight, respectively). From antioxidant activity with ABTS scavenging assay, ethanol extract contained the highest, water extract contained the lowest (Vitamin E Equivalent Antioxidant Capacity (EEAC) = 1.825 and 0.037 mg EEAC/100 g dry weight, respectively). With DPPH scavenging assay, ethanol extract contained the highest, water extract contained the lowest (Median inhibitory concentration (IC_{50}) = 0.0749 and 1.4139 μ g/ml, respectively). Altogether, results indicated that ethyl acetate and ethanol were the optimum solvents for extracting the active antioxidant compounds with considering other factors including cost and safety. These results confirmed that active herbal

ingredients in this formula are a good source of antioxidant activity and a benefit for health for osteoarthritis and rheumatoid arthritis.

Keywords: Polyphenol, Antioxidant, BAMRUNG-KHIKHOR formula, Radical

1. บทนำ

สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ทำให้เราต้องเผชิญกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่เลวร้ายต่างๆ เช่น มลพิษจากไอเสียรถยนต์ อากาศพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม แสงแดด รังสีต่างๆ การสูบบุหรี่ การใช้จ่ายหรือสารเคมีต่างๆ ความเครียดจากสาเหตุต่างๆ มากมาย อารมณ์ที่ขุ่นมัว ล้วนส่งผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดการสร้างอนุมูลอิสระ (free radical) ขึ้นในร่างกายมากกว่าที่สารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายจะกำจัดออกได้ทัน เมื่อเป็นอย่างนี้นานวันจะทำลายสมดุลของระบบต่างๆ ในร่างกาย ก่อให้เกิดความเสียหายและอันตรายเกิดผลเสียต่างๆ นำไปสู่ภาวะการเกิดพยาธิสภาพของโรคบางโรคได้ หรือทำให้เซลล์ผิดปกติ เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันทำงานผิดปกติ โรคเบาหวาน การอักเสบ การแก่หรือชรา เป็นต้น (Cotran et al., 1999) ซึ่งเราสามารถควบคุมได้โดยอาศัย “สารต้านอนุมูลอิสระ” หรือ “สารแอนติออกซิแดนท์” เป็นสารที่ทำหน้าที่ชะลอการเกิดกระบวนการออกซิเดชัน (Halliwell and Gutteridge, 1989; Rice-Evan et al., 1995) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตามแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระ ที่สำคัญและนับว่าปลอดภัยที่สุดก็คือ อาหาร พืช ผัก และผลไม้ (Papas, 1999)

การตรวจวัดปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของสมุนไพรนั้น หลังจากเตรียมวัตถุดิบสมุนไพรสำหรับการสกัดแล้ว ควรเลือกตัวทำละลายให้เหมาะสมกับชนิดของสารที่ต้องการสกัด ควรเลือกตัวทำละลายที่มีความสามารถในการละลายสารออกฤทธิ์ที่ต้องการสกัดมากที่สุด และไม่ละลายหรือละลายองค์ประกอบอื่นๆ ที่เป็นสารรบกวนได้น้อย (selectivity) เนื่องจากสารรบกวนจะรบกวนกระบวนการสกัดแยกสารออกฤทธิ์ที่สนใจและกระบวนการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ อีกทั้งสารส่วนใหญ่เป็นสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งอาจมีโครงสร้างสลับซับซ้อนมากน้อยต่างกัน และอยู่ในพืชทั้งสภาพอิสระและรวมตัวกับสารอื่นๆ ในสภาพเกลือหรือสารประกอบเชิงซ้อน ดังนั้นควรพิจารณาถึงสภาพหรือรูปแบบของสารออกฤทธิ์ที่ต้องการสกัด นอกเหนือจากขั้วขั้ว (polarity) รวมทั้งคำนึงถึงความคงตัวในสารละลายที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่างๆ ของสารออกฤทธิ์ดังกล่าวด้วย การทราบคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์ จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวทำละลายในการสกัดสารจากสมุนไพรได้ดียิ่งขึ้น ในการเลือกตัวทำละลาย ควรเลือกตัวทำละลายให้เหมาะสมกับคุณสมบัติความมีขั้วของกลุ่มสารออกฤทธิ์ในพืชตัวอย่างโดยมีกฎทั่วไปว่า สิ่งที่มีเหมือนกันย่อมละลายได้ในกันและกัน (like dissolves like) เช่น สารออกฤทธิ์ที่มีขั้วหรือละลายในน้ำได้ดี ควรเลือกตัวทำละลายที่มีขั้วเช่นเดียวกัน เพื่อละลายสารออกฤทธิ์ออกมาได้ ถ้าต้องการทราบถึงความมีขั้วมากหรือน้อยของสารออกฤทธิ์ ควรสังเกตจากความสามารถในการละลายของสารในตัวทำละลายที่มีขั้วสูงไปหาขั้วต่ำตามลำดับดังนี้ น้ำ เมทานอล อะซิโตน ไตรเอทิล อะซิโตน เอทิลอะซิเตต ไดคลอโรมีเทน ปีโตรเลียมอีเทอร์ และเฮกเซน อีกทั้งควรคำนึงคุณสมบัติการระเหย ของตัวทำละลาย ไม่ระเหยง่ายหรือยากเกินไป ในกรณีที่ความมีขั้วของตัวทำละลายเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ควรเลือกใช้ตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำกว่า นอกจากนี้ควรมีความคงตัวดี ราคาถูก และไม่เป็นพิษต่อร่างกายด้วย ควรใช้ตัวทำละลายที่มีความบริสุทธิ์ เพื่อลดการปนเปื้อนของสารอื่น อีกทั้งควรคำนึงถึงความเข้ากันได้ของตัวทำละลายที่ใช้สกัดกับสารอื่นในผลิตภัณฑ์ (รัตน อินทรานุปกรณ์, 2556)

โรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis) พบเป็นสาเหตุอันดับแรกของอาการปวดข้อในคนอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป หรือหลังวัยหมดประจำเดือน พบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชายประมาณ 3 เท่า ถือเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่ค่อยมีโรคแทรกซ้อนที่อันตรายร้ายแรง สาเหตุเกิดจากข้อเสื่อมตามวัย หรือข้อรับน้ำหนักมากเกินไป หรือมีการบาดเจ็บทำให้กระดูกอ่อนตรงผิวข้อต่อสึกกร่อนและมีกระดูกงอก (หินปูนเกาะ) ขรุขระ เวลาเคลื่อนไหวข้อจึงทำให้เกิดอาการปวดขัดในข้อ อาจมีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์ อายุมาก ความอ้วน อาชีพที่ต้องใช้ข้อมาก เป็นต้น (ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป, 2532)

โรคปวดข้อรูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis) เป็นโรคเรื้อรังชนิดหนึ่งพบได้ประมาณร้อยละ 1-3 ของคนทั่วไป พบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชายประมาณ 4-5 เท่า และพบมากในช่วงอายุ 20-50 ปี แต่พบได้ในคนทุกเพศทุกวัย สาเหตุของโรคนี้พบว่ามี การอักเสบเรื้อรังของเยื่อข้อเกือบทุกแห่งทั่วร่างกายพร้อมๆ กัน ร่วมกับการอักเสบของพังผืดหุ้มข้อ เส้นเอ็นและกล้ามเนื้อรอบๆ ข้อ เชื่อว่าเป็นผลมาจากกระบวนการภูมิคุ้มกันของร่างกายมีการตอบสนองอย่างผิดปกติต่อเชื้อโรคหรือสารเคมีบางอย่าง (ซึ่ง

ในปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน) ทำให้มีภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติต่อเนื่องในบริเวณข้อของตัวเอง เรียกว่า ภูมิแพ้ต่อตัวเอง (autoimmune) (ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป, 2532)

ตำรายาบำรุงไขข้อที่นำมาศึกษา เป็นตำรายาสมุนไพรในพระคัมภีร์โรคนิทาน และพระคัมภีร์ธาตุวิภังค์ ตำราแพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ ที่ใช้บรรเทาอาการข้อเข่าเสื่อมและโรคปวดข้อรูมาตอยด์ได้ดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรายา เพื่อเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ประกอบสรรพคุณของยาตำรับตามภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและได้ข้อมูลเพื่อพัฒนาตำรายาให้อยู่ในรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในตำรายาบำรุงไขข้อ

สมุนไพร	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปริมาณ (ส่วน)
โกฐกระดูก	<i>Aucklandia lappa</i> DC.	2
โกฐกะลิ่ง	<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	2
โกฐกักรา	<i>Pistacia integerrima</i> J.L.Stewart ex Brandis	2
รากแฝก	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash	2
แก่นมะหาด	<i>Artocarpus lakoocha</i> Roxb.	2
แก่นปฐู	<i>Alangium salviifolium</i> (L.f.) Wangerin	2
สนเทศ	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	2
สักชี	<i>Dalbergia candenatensis</i> (Dennst.)	2
ผลมะเมื่อย	<i>Gnetum montanum</i> Markgr.	2
รากมะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre.	2
รากประดงข้อ (ตีปลิ)	<i>Piper retrofractum</i> Vahl.	2
กระดูกงูเหลือม	<i>Malayopython reticulatus</i>	2
เหมือดคน	<i>Heliciopsis terminalis</i> (Kurz) Sleumer.	1
ส้มเลี้ยว	<i>Bauhinia malabarica</i> roxb.	1
ส้มสันตาร	<i>Cissus hastata</i> Miq.	1
พริกไทย	<i>Piper nigrum</i> L.	1
ชิง	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	1
รากคนทา	<i>Harrisonia perforata</i> (Blanco) Merr.	5
ข้าวเย็นเหนือ	<i>Smilax cerbularia</i> Kunth subsp. <i>corbularia</i>	10

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลรวมของตำรายาบำรุงไขข้อ
- 2.2 เพื่อตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรายาบำรุงไขข้อ

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ rotary evaporator (IKA, Germany), UV-Visible spectrophotometer (PG Instruments, Germany) และ microplate reader (Biotek Instruments, USA)

สารเคมี ได้แก่ DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl) (Fluka, Germany), ethanol (commercial grade) (Fluka, Germany), ethyl acetate (commercial grade) (Fluka, Germany), Folin-Ciocalteu reagent (Carlo erba, Germany), gallic acid (Fluka, Germany), hexane (commercial grade) (Fluka, Germany) และ vitamin E (commercial grade) (Fluka, Germany)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำสมุนไพรมะเขือเทศซึ่งเป็นส่วนประกอบในตำรับยาบารุงไขข้อ แล้วชั่งตัวอย่าง 100 มิลลิกรัม ละลายในตัวทำละลายต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน 1,000 มิลลิลิตร (Zielinski and Koztowska, 2000; ไมตรี สุทธิจิตต์ และคณะ, 2543)

3.2.2 การหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลรวม

นำสารสกัดตัวอย่างหรือสารละลายกรดแกลลิก มาเติม Folin-Ciocalteu reagent ผสมให้เข้ากัน ได้สารประกอบสีน้ำเงิน ตั้งทิ้งไว้ 3 นาที และเติมร้อยละ 10 โซเดียมคาร์บอเนต ผสมให้เข้ากัน เพื่อหยุดปฏิกิริยา ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 630 นาโนเมตร โดยเทียบกับสารมาตรฐาน แสดงค่าเป็น Gallic acid equivalent (GAE) (Zielinski and Koztowska, H. 2000; ไมตรี และคณะ, 2543)

3.2.3 การตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี ABTS cation scavenging Assay

ทำปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารที่ทำให้เกิดสี ABTS [2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)] (diammonium salt) ด้วยเมทิลโอโกลบิน และไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ได้สารละลายสีฟ้าเขียว ถ้าตัวอย่างมีปริมาณสารต้านออกซิเดชันมาก ก็จะไปชะลอปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทำให้สีฟ้าเขียวจางลง โดยนำสารสกัดตัวอย่างหรือสารละลายวิตามินอี 20 ไมโครลิตร เติม ABTS 180 ไมโครลิตร แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 422 นาโนเมตร และคำนวณหา Vitamin E Equivalent Antioxidant Capacity (EEAC) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินอี (ไมตรี สุทธิจิตต์ และคณะ, 2543)

3.2.4 การตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay

เป็นการทดสอบฤทธิ์ด้านการเกิดอนุมูลอิสระในหลอดทดลอง โดยอาศัยคุณสมบัติของสาร DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl) ซึ่งจัดเป็นอนุมูลอิสระที่มีความคงตัวเมื่อนำไปละลายในตัวทำละลาย จะได้สารสีม่วง และเมื่อได้รับอิเล็กตรอน หรืออนุมูลไฮโดรเจน จะทำให้สีของสารละลายจางลง โดยนำสารสกัดตัวอย่างหรือสารละลายวิตามินอีที่ความเข้มข้น 2.5, 5, 10, 15, และ 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เติม DPPH แต่ละหลอด โดยเว้นระยะห่างกัน 30 วินาที สามารถนำมาวิเคราะห์ปริมาณโดยการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร แสดงค่าเป็นการยับยั้งที่ร้อยละ 50 (IC₅₀ value) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินอี (Blosi, 2002)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 การหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลรวม

ผลการตรวจวัดปริมาณโพลีฟีนอลรวมของตำรับยาบารุงไขข้อ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน พบว่า สารสกัดเอทิลอะซิเตท มีปริมาณโพลีฟีนอลรวมสูงสุด และสารสกัดน้ำมีปริมาณโพลีฟีนอลรวมต่ำสุด (Gallic acid equivalent (GAE) เท่ากับ 4.8032 และ 2.3041 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่าตำรับที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ มีค่าเฉลี่ย GAE แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงในตารางที่ 2

4.2 ผลการตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay

พบว่าสารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Vitamin E Equivalent Antioxidant Capacity (EEAC) เท่ากับ 1.8250 และ 0.0371 มิลลิกรัมสมมูลของวิตามินอีต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่าสมุนไพรมะเขือเทศที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ มีค่าเฉลี่ย EEAC แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงในตารางที่ 2

4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay

พบว่าสารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Median inhibitory concentration (IC₅₀) เท่ากับ 0.0749 และ 1.4139 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ) เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่าสมุนไพรที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ มีค่าเฉลี่ย IC₅₀ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณโพลีฟีนอลรวมและความสามารถในการต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อ

การทดสอบ	สารสกัด			
	น้ำ	เอทานอล	เอทิลอะซิเตท	เฮกเซน
Total phenolic (GEA ^a)	2.3041±0.07 ^e	4.1218±0.02 ^c	4.8032±0.08 ^b	3.7024±0.09 ^d
ABTS (EEAC ^a)	0.0371±0.03 ^e	1.8250±0.04 ^b	0.9642±0.02 ^c	0.1950±0.03 ^d
DPPH (IC ₅₀ ^a)	1.4139±0.02 ^e	0.0749±0.06 ^b	0.1123±0.10 ^c	0.6509±0.09 ^d

^aค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Gallic acid equivalent, GAE / Vitamin E Equivalence Antioxidant Capacity, EEAC / Median inhibitory concentration, IC₅₀) จากการวิเคราะห์ 5 ตัวอย่าง

^{b,c,d,e}ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การทดสอบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันในครั้งนี้ เลือกการทดสอบคุณสมบัติในการเป็นตัวจับอนุมูลอิสระ (free radical scavenging) ด้วยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay และ 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay ซึ่งเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว เนื่องจาก ABTS และ DPPH เป็นอนุมูลอิสระที่ค่อนข้างเสถียร (Ahmad et al., 2005) โดยอนุมูล DPPH[•] เป็นอนุมูลไนโตรเจนที่มีความคงตัว มีสีม่วงอยู่ในรูปอนุมูลอิสระอยู่แล้ว ไม่ต้องทำปฏิกิริยาให้เกิดอนุมูล เป็นการวัดความสามารถของสารสกัดในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธีให้ไฮโดรเจนอะตอม ซึ่งเป็นวิธีเบื้องต้นที่นิยมใช้ในการทดสอบการต้านอนุมูลอิสระโดยทั่วไป ส่วนการทดสอบฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระ ABTS^{•+} เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระชนิดเปอร์ออกไซด์ เนื่องจาก ABTS^{•+} เป็นอนุมูลอิสระที่สลายตัวในอนุมูลเปอร์ออกไซด์ ซึ่งการทดสอบทั้ง 2 วิธีนี้ ทำปฏิกิริยาในตัวกลางที่เป็นสารอินทรีย์ (organic solvent) แต่เซลล์ในร่างกายมนุษย์อยู่ในตัวกลางที่เป็นน้ำ หรือมีโครงสร้างที่ประกอบด้วยน้ำ เพราะฉะนั้นควรมีการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในตัวกลางที่เป็นน้ำด้วย (สุชาติ มานอก ปวีณา ลีเมธี, 2558) ผลจากการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดตำรับยาบำรุงไขข้อมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดี สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารประกอบที่มีวงเบนซีนเป็นองค์ประกอบ และมีหมู่แทนที่เป็น hydroxyl group ทำให้มีความเป็นขั้วสูง จึงสามารถสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีขั้ว เช่น น้ำ เอทานอล เอทานอล และ เอทิลอะซิเตท เป็นต้น และพบว่าสารประกอบฟีนอลิกเป็นสารต้านออกซิเดชันที่มีประสิทธิภาพดี (โอภา และคณะ, 2549; Jimenez-Escrig et al., 2001; Nagai and Yukimoto et al., 2003)

จากการศึกษาพบว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน จะทำให้สารสกัดที่ได้มีความสามารถในการต้านออกซิเดชันที่แตกต่างกัน ซึ่งสารสกัดเอทิลอะซิเตทมีปริมาณโพลีฟีนอลรวมสูงสุด รองลงมาคือสารสกัดเอทานอล และสารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูงสุดจากการวัดฤทธิ์ทั้ง 2 วิธี เอทิลอะซิเตทเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvents) มีขั้วเล็กน้อย และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่ติดมากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ โดยมีความจำเพาะ (selectivity) ในการละลายมากกว่า (รัตน อินทรานุกุล, 2556)

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการตรวจวัดปริมาณโพลีฟีนอลรวมและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของตำรับยาบำรุงไขข้อ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ ได้แก่ น้ำ เอทานอล เอทิลอะซิเตท และเฮกเซน โดยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay และวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay ผลการวิเคราะห์พบว่า สารสกัดเอทิลอะซิเตทมีปริมาณโพลีฟีนอลรวมสูงสุด และสารสกัดน้ำมีปริมาณโพลีฟีนอลรวมต่ำสุด (Gallic acid equivalent (GAE) เท่ากับ 4.8032 และ 2.3041 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) ผลการตรวจวัด

ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) scavenging assay พบว่าสารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Vitamin E Equivalent Antioxidant Capacity (EEAC) เท่ากับ 1.8250 และ 0.0371 มิลลิกรัมสมมูลของวิตามินอีต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) ผลการตรวจวัดฤทธิ์การต้านออกซิเดชันโดยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) scavenging assay พบว่าสารสกัดเอทานอลมีฤทธิ์สูงสุด และสารสกัดน้ำมีฤทธิ์ต่ำสุด (Median inhibitory concentration (IC₅₀) เท่ากับ 0.0749 และ 1.4139 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ) ผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า เอทิลอะซิเตท และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสกัดสารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) ที่อาจอยู่ในรูปฟีนอลอิสระ (free phenols) หรือในรูปกลัยโคไซด์ เป็นทางเลือกเพื่อพัฒนาตำรับยาให้อยู่ในรูปแบบเภสัชภัณฑ์ต่างๆ ที่ทันสมัย เพื่อลดขนาดการใช้ยาและสะดวกในการรับประทาน แต่การที่จะเลือกตัวทำละลายใดต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความคุ้มค่า ราคาของสารละลาย และความปลอดภัยในการที่จะนำสารสกัดไปใช้ต่อ และผลการวิจัยนี้ยืนยันได้ว่าตำรับยาที่ศึกษานี้ เป็นแหล่งที่ดีของสารของสารประกอบโพลีฟีนอล มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

ให้ผลดีต่อสุขภาพในการต้านการอักเสบจากอนุมูลอิสระ เป็นข้อมูลสนับสนุนสรรพคุณของตำรับยาบำรุงไขข้อในการช่วยบรรเทาอาการข้อเข่าเสื่อมและโรคปวดข้อรูมาตอยด์

6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรังสิต ปีงบประมาณ 2556

7. เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2542). *คัมภีร์ธาตุวิภังค์ : แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ ภูมิปัญญาทางการแพทย์แผนไทยและมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 337.

คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2542). *คัมภีร์โรคินิทาน : แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ ภูมิปัญญาทางการแพทย์แผนไทยและมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 587.

ไมตรี สุทธิจิตต์ และคณะ. (2543). *ความสามารถของสารสำคัญในการต่อต้านอนุมูลอิสระ*. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รัตน อินทรานุกุล. (2556). *สารสกัดจากสมุนไพร การเตรียมและการแยกสารสำคัญด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟี*. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักส์ จำกัด.

สุรเกียรติ์ อาชานานุภาพ. (2532). *โรคข้อเสื่อม/ปวดข้อในคนสูงอายุ (osteoarthritis): ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป*. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์. 461-462.

สุรเกียรติ์ อาชานานุภาพ. (2532). *โรคปวดข้อรูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis): ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป*. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์. 463-465.

โอภา วัชรคุปต์ และคณะ. (2549). *สารต้านอนุมูลอิสระ*. กรุงเทพฯ: พี.เอส.พรินท์.

Ahmad R, Ali AM, Israf DA, Ismail NH, Shaari K, Lajis NH. (2005). Antioxidant, radical-scavenging, anti-inflammatory, cytotoxic and anti-bacterial activities of methanolic extracts of some Hedyotis species. *Life Sciences*. 76, 1953-1964.

Cotran, R.S, Kumar, V, and Collins, T. (1999). *Cellular pathology I: Cell injury and cell death In Pathologic Basis of Disease*. 6th ed. Philadelphia: W.B.Sauder, 12-15.

Halliwell B., Gutteridge JMC. (1986). Oxygen free radicals and iron in relation to biology and medicine: some problem and concepts. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 246, 501-514.

- Jiménez-Ecrig, A., Jiménez, I., Pulido, R. and Saura-Calixto, (2001). F. Antioxidant activity of fresh and processed edible seaweeds. *Journal of the Sciences of Food and Agriculture*.81, 530-534.
- M.S. Blois, 2002. *Nature* 181, pp. 1199, (1958), S-C. Moreno, *Food Science and Technology International* (Ed), 8 (3), 121.
- Nagai, T. and Yukimoto, T. (2003). Preparation and functional properties of beverages made from sea algae. *Journal of Food Chemistry*. 81, 327-332.
- Papas A.M. (1999). Diet and antioxidant status. *In: Antioxidant status, diet, nutrition, and health*. Edited by Papas A.M. New York: CRC Press, 89-95.
- Rice-Evan C., Halliwell B. and Lunt G.G., (1995). Free radicals and Oxidative stress. *Environmental Drug and Food additives*. Portland Press, London.
- Zielinski, H., and Koztowska, H. (2000). Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 48, 2008-2016.

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยาจตุวาตะผลที่จำหน่ายใน แขวงจักรวรรดิ กรุงเทพมหานคร

Quality control in physical characteristics and physicochemical properties of “Jatu Vata Phol” formula in Chak Kra Wat, Bangkok

ปิยะพงษ์ ชูชนะ^{1,*}, ทิยานันท์ สวันกุล² และ ยุพา เต็งวัฒนโชติ¹

Piyapong Choochana^{1,*}, Thiyanan Suankool², and Yupa Tengwattanachoti¹

¹วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง

¹College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Sirindhorn College of Public Health Trang

*Corresponding author, E-mail: piyapong.c@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประชาชนมักเกิดความเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากการรับประทานอาหาร เนื่องจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไปตามวัฒนธรรมที่ได้รับจากต่างประเทศ ทำให้ระบบขับถ่าย และระบบย่อยอาหารมีความผิดปกติเกิดขึ้น เนื่องจากกินอาหารประเภทกากใยน้อยลง การไม่ออกกำลังกายทำให้ลำไส้มีการเคลื่อนไหวน้อยลง หรือสภาวะความเครียด ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดารารการแพทย์แผนไทยพบว่าพิกัดจตุวาตะผล มีสรรพคุณทางยาที่ดี ขับถ่ายลม บำรุงธาตุ แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ไข้พรรตัก แก้อักริสมุฐาน ประกอบด้วยสมุนไพร 4 ชนิด คือ เหง้าขิง กระลำพัก เปลือกอบเชยและโกฐหัวบัว อย่างละเสมอกภาค ดังนั้นจึงมีความสนใจศึกษาสมุนไพรในตำรับยาจตุวาตะผลโดยการศึกษาคุณภาพของสมุนไพรของตำรับยาจตุวาตะผลที่มีจำหน่ายในร้านขายยาสมุนไพร จำนวน 5 ร้าน ในแขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาลักษณะทางกายภาพ การปนเปื้อนของสมุนไพร และปริมาณสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ การตรวจดูปริมาณสิ่งแปลกปลอมพบว่าสมุนไพรทุกชนิดมีปริมาณสิ่งแปลกปลอมน้อยกว่า 0.37 %w/w และอบเชยเทศไม่พบสิ่งแปลกปลอมเลย ปริมาณความชื้นของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด พบว่าปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 5.14-10.17 %w/w โดยปริมาณความชื้นของกระลำพักจากร้านสมุนไพร B มีความชื้นน้อยที่สุดเท่ากับ 5.14 %w/w การหาปริมาณเถ้าพบว่ามีอยู่ในช่วง 3.55-8.23 %w/w ปริมาณเถ้าของอบเชยเทศจากร้านขายสมุนไพร A มีปริมาณเถ้าที่น้อยที่สุดเท่ากับ 3.55 %w/w การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วง 0.03-1.74 %w/w ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอบเชยเทศจากร้านขายสมุนไพร B มีค่าที่น้อยที่สุดเท่ากับ 0.03 %w/w การหาปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ได้แก่ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำ พบว่าจิงจากร้าน B ปริมาณสารสกัดสูงที่สุดเมื่อสกัดด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอลและ 70% เอทานอล โดยมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 10.24 และ 16.02 %w/w ตามลำดับ กระลำพักเมื่อสกัดด้วย 70% เอทานอล และน้ำ พบว่ามีปริมาณสารสกัดที่ใกล้เคียงกัน โดยอยู่ในช่วง 36.36-38.71 และ 4.78-5.50 %w/w ตามลำดับ อบเชยเทศ เมื่อสกัดด้วย 70% เอทานอล และน้ำ พบว่าสมุนไพรจากร้าน B มีปริมาณสารสกัดสูงที่สุดเท่ากับ 21.29 และ 7.53 %w/w ตามลำดับ การหาปริมาณน้ำมันหอมระเหยของอบเชยเทศและขิง พบว่าสมุนไพรจากร้าน A ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงสุด โดยพบปริมาณน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 1.40 และ 2.40 %w/v ตามลำดับ

คำสำคัญ: ควบคุมคุณภาพ มาตรฐานสมุนไพร จตุวาตะผล

Abstract

Nowadays, people are more likely to experience illness associated with their eating habits which are influenced by western culture. Major behaviors which include low-fiber diet consumption, lack of exercise which results in less frequent bowel movement, and being stress put their excretory and digestive systems at risk of abnormality. This promptly guided us to observe Thai traditional medicine textbooks, and we found that the “Jatu Vata Phol” recipe gives good medicinal properties including carminative, element tonic, anti-hemorrhoidal, laxative, and Pita Vata Sema healing properties. The recipe consists of 4 herbal plants including *Zingiber officinale* Roscoe (rhizome), *Euphorbia antiquorum* Linn. (branch), *Cinnamomum verum* J. Presl. (bark), and *Ligusticum sinense* Oliv (rhizome). Therefore, we were interested in the quality control of those 4 herbs in the “Jatu Vata Phol” recipe obtained from 5 different Thai herbal pharmacy shops in Chakkrawat subdistrict, Samphanthawong

district in Bangkok. The study was carried out to investigate physical properties, foreign matters, and extractive values. From the investigation of foreign matters, every herb contained foreign matters of less than 0.37 %w/w except for *C. verum* which exhibited no foreign matters. For the moisture content, it was found that the contents of all 4 herbs were in the range of 5.14 - 10.17 %w/w of which the lowest one (5.14 %w/w) belonged to *E. antiquorum* obtaining from Thai herbal pharmacy shop B. The total ash values were from 3.55% - 8.23 %w/w; *C. verum* obtained from Thai herbal pharmacy shop A displayed the lowest value with 3.55 %w/w. The acid-insoluble ash contents were in the range of 0.03 - 1.74 %w/w which *C. verum* procured from Thai herbal pharmacy shop B gave the lowest content (0.03 %w/w). In the determination of extractives using ethanol, 70% ethanol, and water, *Z. officinale* bought from Thai herbal pharmacy shop B gave the highest amounts in 70% ethanol and water extractives with 10.24 %w/w and 16.02 %w/w, respectively. In addition, *E. antiquorum* extracted with 70% ethanol and water showed the similar quantities in the ranges of 36.36 - 38.71% and 4.78 - 5.50 %w/w, respectively. In the 70% ethanol and water extracts, *C. verum* from Thai herbal pharmacy shop B gave the highest amounts of 21.29 %w/w and 7.53 %w/w, respectively. In the essential oil determination of *C. verum* and *Z. officinale*, these two herbs obtained from Thai herbal pharmacy shop A gave the highest contents of 1.40% v/w and 2.40% v/w, respectively.

Keywords: Quality control, Herbal standardization, Chatu Vata Phol

1. บทนำ

ปัจจุบันประชาชนมีพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การทำงาน การรับประทานอาหาร เปลี่ยนไปจากเดิมส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ ในยุคปัจจุบันประชาชนมักเกิดความเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดในระบบทางเดินอาหาร เช่น อาหารไม่ย่อย ท้องอืด ริดสีดวงทวาร ซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลต่อการใช้ชีวิตในด้านสุขภาพอย่างมาก พิกัดจตุรตตะผล คือ จำนวนตัวยาแก้ลมได้ผล ประกอบด้วยสมุนไพร 4 อย่าง คือ เหง้าขิง กระลำพัก เปลือกอบเชยเทศ และโกฐหัวบัว อย่างละเสมอกา มีสรรพคุณ แก้ไข้ พรุนก แก้ตรีสมุฏฐาน ขับผายลม บำรุงธาตุ แก้ลมในกองริดสีดวง ตัวยาแก้ลม หมายถึงลมที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร และระบบย่อยอาหาร ได้แก่ ลมกุกุฉิยาวาตา (ลมพัดในท้องนอกลำไส้) มีหน้าที่ เคลื่อนไหวกระเพาะ ลำไส้โดยบีบอาหารลงสู่ทวารหนัก โกฐฐาสยาตา (ลมพัดในลำไส้และกระเพาะอาหาร) เป็นลมที่อยู่ในทางเดินอาหาร มีหน้าที่ช่วยให้ระบบทางเดินอาหารเป็นไปตามปกติ (กองการประกอบโรคศิลปะ, 2541) ซึ่งหากลมเหล่านี้ผิดปกติ ก็จะทำให้เกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ท้องผูก และผูกพรุนกได้ ซึ่งจะพัฒนาเป็นโรคริดสีดวงทวารในลำดับถัดไป ซึ่งตำราแพทย์แผนไทยทั่วไป สาขาเภสัชกรรมไทย ได้มีการใช้สมุนไพรพิกัดจตุรตตะผล ที่สามารถแก้ลมอันส่งผลให้เกิดความผิดปกติกับระบบทางเดินอาหาร และระบบย่อยอาหารได้ มีการศึกษาการใช้สมุนไพรที่เป็นองค์ประกอบของตำรับยาจตุรตตะผล โดยใช้ขิงรักษาโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เช่น ขับลม ช่วยย่อยอาหาร แก้ปวดท้อง ท้องเสีย แก้อาเจียน ใช้แก้หวัด แก้ปวดศีรษะและปวดข้อ (Borrelli et al., 2004; Ghayur et al., 2005) จากการศึกษาท่อน้ำต่อฤทธิ์ของขิงในการลดอาการปวดท้อง พบว่าขิงมีการออกฤทธิ์โดยตรงต่อทางเดินอาหารจากความสามารถในการดูดซับสารต่าง ๆ ร่วมกับคุณสมบัติในการลดอาการหดเกร็งของลำไส้ (Ernst & Pittler, 2000) และสามารถลดระดับคอเลสเตอรอล มีฤทธิ์ต้านการทำงานของเกล็ดเลือดและ มีฤทธิ์ต้านอักเสบ (Thomson et al., 2002) โกฐหัวบัว มีกลิ่นหอม รสมัน สรรพคุณแก้ลมในกองริดสีดวง และกระจายลมทั้งปวง ยาไทยมักไม่ใช้โกฐหัวบัวเดี่ยว แต่มักใช้ร่วมกับยาอื่นในตำรับมีการนำมาใช้ในเครื่องยาไทยหลายตำรับ ได้แก่ พิกัดจตุรตตะผล พิกัดโกฐทั้งห้า (เบญจโกฐ) พิกัดโกฐทั้ง 9 (เนาวโกฐ) มโหสถิจันทร ยาทรงนันทน์ และยาหอมเทพจิตร สรรพคุณโดยรวม ของยาที่ใช้ในพิกัดโกฐ คือ แก้ไข้ แก้ไข้ร่วมกับมีเสมหะ แก้หืดไอ แก้หอบ แก้ลมในกองธาตุ ชูกำลัง ขับลม แก้สะอึก บำรุงเลือด บำรุงกระดูก (ขยันต์และคณะ, 2548) อบเชยเทศใช้เปลือกต้น มีรสเผ็ด หวานชุ่ม มีกลิ่นหอม เป็นยาร้อนออกฤทธิ์ต่อไต ม้าม และกระเพาะปัสสาวะ ใช้เป็นยาบำรุงร่างกาย ทำให้ร่างกายอบอุ่น ทำให้เลือดไหลเวียนดี กระลำพักมีสรรพคุณแก้ไข้ ขับลม บำรุงหัวใจ บำรุงครรภ์รักษา (วุฒิ, 2540) ซึ่งการศึกษารัชนีนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยาจตุรตตะผล ที่จำหน่ายในร้านขายยาสมุนไพรให้แขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ร้านเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกซื้อสมุนไพรที่ได้มาตรฐาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยาจตุวาตะผล
- 2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของสมุนไพรในตำรับยาจตุวาตะผลที่จำหน่ายในร้านขายยา แขวงจักรวรรดิ

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (รุ่น ED2245, ประเทศไทย), hot air oven (Mettler รุ่น UN110, Germany), muffle furnace (Nabertherm รุ่น B180, Germany), orbital shaker (IKA, Germany), aluminum can, desiccator, ashless filter paper (Whatman), chloroform (RCL labscan), ethanol (J.T. Baker), hydrochloric acid (J.T. Baker) forcep, crucible tong, ชุดกลั่นน้ำมันหอมระเหย แวนชยาย ถาดอลูมิเนียม และเครื่องแก้วต่าง ๆ

สมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ชิง (*Zingiber officinale* Roscoe) อบเชยเทศ (*Cinnamomum verum* J. Presl.) โกฐหัวบัว (*Ligusticum sinense* Oliv.) แก่นกระลำพัก (*Euphorbia antiquorum* Linn.) จากร้านขายยาสมุนไพร จำนวน 5 ร้าน ในแขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางมหัพภาคและเอกลักษณ์ของสมุนไพรในตำรับยาจตุวาตะผล จำนวน 4 ชนิด โดยแต่ละตำรับ สุ่มจากร้านขายยาสมุนไพรในแขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ร้าน โดยการวิธีการตรวจสอบสมุนไพรโดยอ้างอิงจากตำรายาสมุนไพรไทย (Department of medical scienc, 2018) โดยนำมาทดสอบคุณภาพด้านกายภาพและเคมีฟิสิกส์ของสมุนไพรตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Department of medical scienc, 2018) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของสมุนไพรเบื้องต้น โดยสมุนไพรแต่ละชนิดจะตรวจสอบ ปริมาณสิ่งปนเปื้อน ได้แก่ การหาปริมาณสิ่งแปลกปลอม (foreign matter) การหาปริมาณเถ้ารวม (total ash) การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid-insoluble ash) และการหาปริมาณความชื้น (moisture content) ด้านปริมาณสารสกัด ได้แก่ หาปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ (soluble extractive) เช่น น้ำ 95% เอทานอล และ 70% เอทานอล และการหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ดังนี้

3.2.1 ลักษณะทางมหัพภาค (macroscopic structure) โดยศึกษา ลักษณะผิวภายนอก ลักษณะรอยตัดขวาง รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก สี กลิ่นและรส

3.2.2 การหาปริมาณสิ่งแปลกปลอม (foreign matter) เป็นการหาปริมาณสิ่งปลอมปนในสมุนไพร เป็นส่วนอื่น ๆ ของพืชที่ต้องการ และเป็นสิ่งปลอมปนที่ได้มาจากพืชเป็นแหล่งกำเนิด เช่น ก้อนกรวด หิน ที่อาจปนเปื้อนมากับสมุนไพร โดยการชั่งผงสมุนไพร 100 กรัม แล้วเกลี่ยสมุนไพรในถาดอะลูมิเนียมเพื่อตรวจสอบปริมาณสิ่งปลอมปนด้วยตาเปล่า หรือแว่นขยาย นำสิ่งแปลกปลอมมาชั่งน้ำหนัก และนำมาคำนวณ %สิ่งแปลกปลอมในสมุนไพรได้จากสมการ (Department of Medical Science, 2018: 709)

$$\% \text{สิ่งแปลกปลอม} = (\text{น้ำหนักสิ่งแปลกปลอม} / \text{น้ำหนักสมุนไพรทั้งหมด}) \times 100$$

3.2.3 การหาปริมาณเถ้า (determination of ash) ว่ามีสารปลอมปนอื่น ๆ ปนเปื้อนมาหรือไม่ โดยการเอาสมุนไพรที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส และดูสิ่งที่เหลือหลังการเผา เถ้าในพืชสมุนไพรมาจาก 2 ประเภท 1) Physiological ash เป็นเถ้าที่มาจากพืชโดยตรง 2) non-physiological ash เป็นเถ้าที่ไม่ได้มาจากพืช เช่น ดิน หิน ซึ่งอาจเกิดจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม ในงานวิจัยครั้งนี้ทดสอบ 2 วิธีคือ

1) การหาปริมาณเถ้ารวม (total ash) เป็นการตรวจความบริสุทธิ์ของสมุนไพร โดยการชั่งผงสมุนไพรใส่เข้าเคลือบ (crucible) ที่ทราบน้ำหนักคงที่ นำไปเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำเข้าเคลือบตั้งให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วนำไปชั่ง สามารถคำนวณ %ของปริมาณเถ้าในสมุนไพรได้จากสมการ (Department of Medical Science, 2018: 711)

$$\% \text{ปริมาณเถ้ารวม} = (\text{น้ำหนักเถ้า} / \text{น้ำหนักสมุนไพร}) \times 100$$

2) การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid insoluble ash) เป็นการตรวจสอบสารอนินทรีย์ที่ไม่เกิดการสลายเมื่อเผาในอุณหภูมิสูง โดยการนำปริมาณเถ้ารวมไปต้มกับกรดจือจาง 5 นาที กรองตะกอนผ่าน ashless filter paper แล้วล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่น นำ ashless filter paper ใส่ในเบ้าเคลือบที่ทราบน้ำหนักคงที่ นำไปเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำเบ้าเคลือบตั้งให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วนำไปชั่ง สามารถคำนวณ %ของปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของสมุนไพรได้จากสมการ (Department of Medical Science, 2018: 711)

$$\% \text{ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด} = (\text{น้ำหนักเถ้าที่ไม่ละลายในกรด} / \text{น้ำหนักสมุนไพร}) \times 100$$

3.2.4 การหาปริมาณความชื้น (moisture content) ด้วยวิธีการหาน้ำหนักที่หายไปเมื่อทำให้แห้ง (Loss on drying) เป็นการหาปริมาณน้ำและสารที่ระเหยได้ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรเมื่อทำการอบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส โดยชั่งสมุนไพรใส่ในกระป๋องอะลูมิเนียมที่ทราบน้ำหนักคงที่ (aluminium can) นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำกระป๋องอะลูมิเนียมไปใส่ในโถดูดความชื้น 30 นาที และนำไปชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ สามารถคำนวณ %ความชื้นในสมุนไพรได้จากสมการ

$$\% \text{ความชื้น} = [100(W1 - W2)] / (W1 - W)$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของกระป๋องอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิด (กรัม)

W1 คือ น้ำหนักของกระป๋องอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและสมุนไพรก่อนอบ (กรัม)

W2 คือ น้ำหนักของกระป๋องอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดและสมุนไพรหลังอบ (กรัม)

3.2.5 การหาปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลาย (soluble extractive) เป็นการหาปริมาณสารของสมุนไพรจากตัวทำละลายต่าง ๆ ดังนี้ (Department of Medical Science, 2018: 712)

1) การหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (water soluble extractive) ใช้ตัวทำละลายคลอโรฟอร์มและน้ำกลั่นในอัตราส่วน 2.5:1,000 เป็นการหาสารสกัดที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ น้ำตาล สารเพคติน สารเมือกและสารกลุ่มกลัยโคไซด์ เช่น ซาโปนิน แทนนิน และแอนทราควิโนน เป็นต้น

2) การหาปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอล (ethanol soluble extractive) เป็นการหาสารสกัดที่ละลายได้ในเอทานอล สามารถละลายสารที่มีขี้ผึ้งได้ปานกลางและขี้ผึ้งได้ดี เช่น แอลกอฮอล์ คีโตน อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ และฟลักแคลเซียมออกซาเลต เป็นต้น

3) การหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ (70% ethanol soluble extractive)

โดยการชั่งสมุนไพรจำนวน 5 กรัม ใส่ใน erlenmeyer flask ใส่ตัวทำละลายลงใน erlenmeyer flask ที่มีสมุนไพรอยู่แล้วปริมาณ 100 มิลลิลิตร นำไปเขย่าต่อเนื่องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง และตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 ชั่วโมง นำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 และดูดสารปริมาณ 20 มิลลิลิตร ใส่ในชามระเหย (evaporating dish) ที่ทราบน้ำหนักคงที่แล้วนำไประเหยเอาตัวทำละลายออกบน water bath จนกระทั่งแห้งแล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อน (hot air oven) จากนั้นนำไปใส่ในโถดูดความชื้นและนำไปชั่ง นำไปอบซ้ำจนกระทั่งได้น้ำหนักคงที่ สามารถคำนวณ %ของปริมาณสารสกัดของสมุนไพรได้จากสมการ

$$\% \text{ปริมาณสารสกัด} = (\text{น้ำหนักสารสกัด} / \text{น้ำหนักสมุนไพรเริ่มต้น}) \times 100$$

3.2.6 การหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) เป็นการหาปริมาณน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นน้ำและไอน้ำจากส่วนต่าง ๆ ของพืช สามารถทำได้โดยชั่งสมุนไพร 50 กรัม ใส่ในเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย เติมน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร กลั่นเป็นเวลา 5 ชั่วโมง เติมน้ำมัน xylene ใน graduate tube แล้วอ่านปริมาตร สามารถคำนวณ %ปริมาณน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพรได้จากสมการ (Department of Medical Science, 2018: 709)

$$\% \text{ปริมาณสารสกัด} = \text{ปริมาตรน้ำมันหอมระเหย (มิลลิลิตร)} / \text{น้ำหนักสมุนไพรเริ่มต้น (กรัม)} \times 100$$

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาลักษณะทางมหภาค (macroscopic structure) ของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดของทั้ง 5 ร้านค้า กระลำพักเป็นเนื้อไม่มีสีน้ำตาล มีกลิ่นหอมเฉพาะ รสขมหอม ซึ่งมีลักษณะเป็นเหง้าสีน้ำตาล กลิ่นหอมฉุนเฉพาะ รสเผ็ดหวาน โกงหัวบัว มีลักษณะเป็นเหง้าตะปุ่มตะป่ำ สีน้ำตาลเข้ม รสมันสุขุมหอม อบเชยเทศมีลักษณะเป็นเปลือกไม้สีน้ำตาล กลิ่นหอมเฉพาะ รสเผ็ดหวานหอม ดังแสดงในภาพที่ 1 ผลการหาปริมาณสิ่งแปลกปลอมของสมุนไพร โกงหัวบัวจากร้าน A พบปริมาณสิ่งแปลกปลอมเท่ากับ 0.0019 %w/w และโกงหัวบัวจากร้าน B C D E ไม่พบปริมาณสิ่งแปลกปลอมเลย เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยซึ่งกำหนดปริมาณสิ่งแปลกปลอมของโกงหัวบัวต้องไม่เกิน 2.00 %w/w (Department of medical science, 2017) กระลำพักจากร้าน A B C E และอบเชยเทศจากทุกร้านไม่พบสิ่งแปลกปลอมเลย เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ WHO monograph ที่กำหนดปริมาณสิ่งแปลกปลอมของอบเชยเทศไม่เกิน 2 %w/w ซึ่งพบปริมาณสิ่งแปลกปลอมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.00–0.37 %w/w ดังแสดงตารางที่ 1 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยซึ่งกำหนดปริมาณสิ่งแปลกปลอมต้องไม่เกิน 2.00 %w/w (Department of medical science, 2020)

การหาปริมาณความชื้นของชิงอยู่ในช่วงระหว่าง 8.20– 9.59 %w/w โดยชิงจากร้าน C มีปริมาณความชื้นน้อยที่สุดเท่ากับ 8.20 %w/w ซึ่งน้อยกว่าที่กำหนดในเภสัชตำรับ BHP ที่กำหนดค่าไม่เกิน 10 %w/w กระลำพักมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงระหว่าง 5.14–8.55 %w/w ซึ่งกระลำพักจากร้าน A และ B มีปริมาณความชื้นน้อยกว่าที่พบในคุณภาพเครื่องยาไทยซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.37 %w/w (นพมาศและนงลักษณ์, 2551) โกงหัวบัวพบปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงระหว่าง 6.26–8.34 %w/w ซึ่งโกงหัวบัวจากทุกร้านมีปริมาณความชื้นน้อยกว่าที่กำหนดในเภสัชตำรับจีน ที่กำหนดปริมาณความชื้นต้องไม่เกิน 10 %w/w (นพมาศและนงลักษณ์, 2551) และอบเชยเทศพบปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงระหว่าง 8.66–10.17 %w/w ดังแสดงตารางที่ 1 ซึ่งมีปริมาณความชื้นน้อยกว่าเกณฑ์เภสัชตำรับญี่ปุ่นกำหนดค่าไม่เกิน 15.5 %w/w (นพมาศ และนงลักษณ์, 2551)

การหาปริมาณเถ้าของชิงพบว่าชิงจากร้าน C มีปริมาณเถ้าสูงสุดเท่ากับ 8.23 %w/w รองลงมาคือชิงจากร้าน B A E และ D โดยมีปริมาณเถ้าเท่ากับ 7.40, 7.21, 6.81 และ 6.35 %w/w ตามลำดับ ซึ่งสมุนไพรจากทุกร้านเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานตำรายาสมุนไพรไทยที่กำหนดปริมาณเถ้าของชิงต้องไม่เกิน 10.00 %w/w (Department of medical science, 2020) การหาปริมาณเถ้าของอบเชยเทศพบว่าปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง 3.55–4.74 %w/w พบว่าอบเชยจากร้าน B มีปริมาณเถ้าสูงสุดรองลงมาคือ ร้าน D C E และ A โดยพบปริมาณเถ้าเท่ากับ 4.36, 3.87, 3.75 และ 3.55 %w/w ตามลำดับ อบเชยเทศจากทุกร้านมีปริมาณเถ้าเป็นไปตามเกณฑ์ของ WHO monographs ที่กำหนดปริมาณเถ้าของอบเชยเทศไว้ไม่เกิน 6 %w/w การหาปริมาณเถ้าของโกงหัวบัวพบว่าสมุนไพรจากร้าน B มีปริมาณเถ้าสูงสุดเท่ากับ 6.59 %w/w รองลงมาคือ A E C D มีปริมาณเถ้าเท่ากับ 6.52, 5.86, 4.59 และ 4.51 %w/w ตามลำดับ ซึ่งโกงหัวบัวจากร้าน C D และ E มีปริมาณเถ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทย ซึ่งกำหนดปริมาณเถ้าของโกงหัวบัวต้องไม่เกิน 6 %w/w (Department of medical science, 2017) การหาปริมาณเถ้าของกระลำพักอยู่ในช่วง 4.79–4.95 %w/w ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานวิจัยของ Nattanida (Nattanida, 2017) การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของชิงพบว่า ชิงอยู่ในช่วง 0.49–1.74 %w/w โดยชิงจากร้าน C มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.49 %w/w ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ซึ่งกำหนดปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดต้องไม่เกิน 1.00 %w/w (Department of Medical Science, 2020) ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอบเชยเทศอยู่ในช่วงระหว่าง 0.03–0.91 %w/w โดยอบเชยเทศจากทุกร้านมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ WHO monographs ซึ่งกำหนดปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอบเชยเทศไว้ไม่เกิน 4 %w/w โกงหัวบัว มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงระหว่าง 0.44–1.35 %w/w ซึ่งโกงหัวบัวจากร้านทุกร้านมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของโกงหัวบัวกำหนดไว้ไม่เกิน 2 %w/w (Department of Medical Science, 2020) กระลำพักมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงระหว่าง 0.78–0.85 %w/w ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งสูงกว่ารายงานวิจัยของ Nattanida เล็กน้อยซึ่งมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเท่ากับ 0.12 %w/w (Nattanida, 2017)



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะทางมหภาคของสมุนไพรในตำรับจตุวาตะผล

ตารางที่ 1 แสดงความบริสุทธิ์ของสมุนไพรในตำรับจตุวาตะผล

สมุนไพร	ร้านสมุนไพร	Foreign matter (%w/w)	Loss on drying (%w/w)	Total ash (%w/w)	Acid-insoluble ash (%w/w)
ชิง	A	0.3743	9.10	7.21	1.55
	B	0.0016	8.83	7.40	0.49
	C	0.0014	8.20	8.23	1.74
	D	0.0213	8.93	6.35	1.39
	E	0.0119	9.59	6.81	1.59
โกฐหัวบัว	A	0.0019	6.26	6.52	1.35
	B	0.0000	6.41	6.59	1.16
	C	0.0000	8.34	4.59	0.44
	D	0.0000	7.19	4.51	0.48
	E	0.0000	6.64	5.86	1.03
กระลำพัก	A	0.0000	6.77	4.95	0.82
	B	0.0000	5.14	4.84	0.85
	C	0.0000	8.19	4.89	0.80
	D	0.0026	8.55	4.87	0.83
	E	0.0000	7.39	4.79	0.78
อบเชยเทศ	A	0.0000	8.66	3.55	0.91
	B	0.0000	9.78	4.74	0.03
	C	0.0000	9.74	3.87	0.08
	D	0.0000	10.07	4.36	0.23
	E	0.0000	10.17	3.75	0.03

จากการศึกษาปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลของสมุนไพรแต่ละชนิด พบว่า ชิงจากร้าน B และ A มีปริมาณสารสกัดสูงสุดเท่ากับ 10.24 และ 5.72 %w/w ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยซึ่งกำหนดปริมาณสารสกัดของชิงด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอลต้องไม่ต่ำกว่า 5 %w/w (Department of Medical Science, 2020) โกฐหัวบัวพบว่ามีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลอยู่ในช่วงระหว่าง 15.59–19.22 %w/w โดยโกฐหัวบัวจากร้าน B และ E มีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 19.22 และ 18.11 %w/w ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทยที่กำหนดค่าปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลของโกฐหัวบัวต้องไม่ต่ำกว่า 18 %w/w (Department of Medical Science, 2017) กระลำพักจากร้าน C มีปริมาณสารสกัดสูงสุดเท่ากับ 28.47 %w/w รองลงมาคือกระลำพักจากร้าน A B E โดยมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 27.61, 20.09 และ 18.57 %w/w ตามลำดับ ซึ่งกระลำพักจากร้าน C และ A มีปริมาณสารสกัดสูงกว่างานวิจัยของ Nattanida ซึ่งมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 24.02 %w/w เมื่อสกัดด้วยวิธีเดียวกัน (Nattanida, 2017) อบเชยเทศ พบว่าอบเชยเทศจากร้าน A มีปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลสูงสุดเท่ากับ 15.95 %w/w รองลงมาคืออบเชยจากร้าน B และ D มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำเท่ากับ 14.97 และ 14.21 %w/w ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของ WHO monographs

จากการศึกษาปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลาย 70% เอทานอล พบว่า ชิงมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 6.54–16.02 โดยชิงจากร้าน B มีปริมาณสารสกัดสูงสุด คือ เท่ากับ 16.02 %w/w ปริมาณสารสกัดของโกฐหัวบัวอยู่ในช่วงระหว่าง 25.44–30.45 %w/w ซึ่งมีปริมาณสารสกัดสูงกว่ารายงานในคุณภาพเครื่องยาไทย (นพมาศและนงลักษณ์, 2551) กระลำพักและอบเชยเทศมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วงระหว่าง 36.36–38.71 และ 15.82–21.29 %w/w โดยกระลำพักและอบเชยเทศจากร้าน B มีปริมาณสารสกัดสูงสุด

ผลการศึกษาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ พบว่า ซึ่งมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วงระหว่าง 7.28-9.79 %w/w ทุกร้านมีปริมาณสารสกัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยที่กำหนด ซึ่งซึ่งต้องมีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่ต่ำกว่า 13 %w/w (Department of Medical Science, 2020) กระลำพักมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 36.36-38.71 %w/w โดยกระลำพักจากร้าน A มีปริมาณสารสกัดสูงสุด ซึ่งกระลำพักจากร้านมีปริมาณสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำสูงกว่างานวิจัยของ Nattanida ซึ่งมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 2.05 %w/w เมื่อสกัดด้วยวิธีเดียวกัน (Nattanida, 2017) โกฐหัวบัวมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 19.02-29.53 %w/w โกฐหัวบัวจากร้าน E มีปริมาณสารสกัดสูงสุด ซึ่งโกฐหัวบัวจากร้านมีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำมีปริมาณสารสกัดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดปริมาณสารสกัดด้วยน้ำต้องไม่ต่ำกว่า 35 %w/w (Department of Medical Science, 2017) อบเชยเทศมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 4.71-7.53 %w/w โดยอบเชยเทศจากร้าน B มีปริมาณสารสกัดสูงสุด อบเชยเทศจากร้านมีปริมาณสารสกัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรอายุรเวท อินเดีย ซึ่งกำหนดปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่ต่ำกว่า 3 %w/w (Government of India, ม.ป.ป.) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ

สมุนไพร	ร้านสมุนไพร	Ethanol (%w/w)	70% Ethanol (%w/w)	Water (%w/w)
ชิง	A	5.72	8.74	9.82
	B	10.4	16.02	7.28
	C	4.08	9.04	8.67
	D	4.74	9.54	9.79
	E	2.71	6.59	7.87
โกฐหัวบัว	A	15.59	25.44	19.02
	B	19.22	26.65	26.65
	C	16.83	30.00	25.16
	D	17.87	30.45	23.42
	E	18.11	29.53	29.53
กระลำพัก	A	27.61	36.36	5.50
	B	20.09	38.71	4.78
	C	28.47	37.74	5.49
	D	17.78	36.72	5.26
	E	18.58	37.17	4.92
อบเชยเทศ	A	15.95	15.82	6.13
	B	14.98	21.29	7.53
	C	13.17	18.67	4.86
	D	14.21	19.74	6.55
	E	12.88	18.69	4.71

จากการศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยของอบเชยเทศและชิงด้วยชุด Clevenger Apparatus พบว่า อบเชยเทศจากร้าน A มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุดเท่ากับ 1.40 %v/w รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากร้าน D C B และ E โดยมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 1.39, 1.20, 1.00 และ 1.00 %v/w ตามลำดับ ซึ่งอบเชยเทศจากร้านมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรอายุรเวท อินเดีย ซึ่งกำหนดค่ามาตรฐานน้ำมันหอมระเหยของอบเชยเทศไม่ต่ำกว่า 1.00 %v/w (Government of India, ม.ป.ป.) น้ำมันหอมระเหยชิงจากร้าน A ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุดเท่ากับ 2.40 %v/w รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากร้าน B C D และ E โดยมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 2.39, 2.00, 1.40 และ

1.40 %v/w ตามลำดับ ซึ่งจึงจากทุกร้านมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยที่กำหนดปริมาณน้ำมันหอมระเหยของชิงต้องไม่ต่ำกว่า 0.80 %v/w ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพรในตำรับจตุวาตะผล

สมุนไพร	ร้านสมุนไพร	Volatile oil (%v/w)
อบเชยเทศ	A	1.40
	B	1.00
	C	1.20
	D	1.39
	E	1.00
ชิง	A	2.40
	B	2.39
	C	2.00
	D	1.40
	E	1.40

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพของภาพของสมุนไพรตำรับจตุวาตะผล ของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ชิง กระลำพัก โกฐหัวบัวและอบเชยเทศ จากร้านขายยาสมุนไพรทั้ง 5 ร้าน ในแขวงจักรวรรดิ การหาปริมาณสิ่งแปลกปลอมของโกฐหัวบัวและชิง สมุนไพรจากทุกร้านมีค่าปริมาณสิ่งแปลกปลอมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสมุนไพรไทย อบเชยเทศไม่พบปริมาณสิ่งแปลกปลอมเลย เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ WHO monograph การศึกษาความชื้นในสมุนไพรพบว่าชิงร้าน C มีปริมาณความชื้นเท่ากับ 8.20 %w/w เกสซ์ตำรับ BHP กระลำพักร้าน A และ B มีปริมาณความชื้นน้อยกว่าที่พบในคุณภาพเครื่องยาไทย (นพมาศและนางลักษณ์, 2551) โกฐหัวบัวจากทุกร้านมีปริมาณความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเกสซ์ตำรับจีน (นพมาศและนางลักษณ์, 2551) อบเชยเทศพบปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงระหว่าง 8.66–10.17 %w/w โดยทุกร้านอยู่ในเกณฑ์เกสซ์ตำรับญี่ปุ่น (นพมาศและนางลักษณ์, 2551) การศึกษาปริมาณเถ้าพบว่าชิงอยู่ในช่วงระหว่าง 6.35–8.23 %w/w ซึ่งจึงจากทุกร้านมีปริมาณเถ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตำรายาสมุนไพรไทยคือไม่เกิน 10.00 %w/w การหาปริมาณเถ้าของอบเชยเทศพบว่าปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง 3.55–4.74 %w/w อบเชยเทศจากทุกร้านมีปริมาณเถ้าเป็นไปตามเกณฑ์ของ WHO monographs คือไม่เกิน 6 %w/w การหาปริมาณเถ้าของโกฐหัวบัวพบว่าสมุนไพร C D และ E มีปริมาณเถ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทย คือ ไม่เกิน 6 %w/w การหาปริมาณเถ้าของกระลำพักอยู่ในช่วง 4.79–4.95 %w/w ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานวิจัยของ Nattanida (Nattanida, 2017) การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของชิงพบว่า อยู่ในช่วง 0.49–1.74 %w/w โดยชิงจากร้าน C มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเท่ากับ 0.49 %w/w ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 1.00 %w/w ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของอบเชยเทศอยู่ในช่วงระหว่าง 0.03–0.91 %w/w โดยอบเชยเทศจากทุกร้านมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ WHO monographs ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 4 %w/w กระลำพักมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงระหว่าง 0.78–0.85 %w/w ซึ่งสูงกว่ารายงานวิจัยของ Nattanida เล็กน้อยซึ่งมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเท่ากับ 0.12 %w/w จากการศึกษาปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลของสมุนไพร พบว่า ชิงจากร้าน B และ A มีปริมาณสารสกัดสูงสุดเท่ากับ 10.24 และ 5.72 %w/w ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยที่กำหนดไม่ต่ำกว่า 5 %w/w โกฐหัวบัวพบว่าปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลอยู่ในช่วงระหว่าง 15.59–19.22 %w/w โดยโกฐหัวบัวจากร้าน B และ E มีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 19.22 และ 18.11 %w/w สูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ที่กำหนดค่าไม่ต่ำกว่า 18 %w/w กระลำพักจากร้าน C และ A มีปริมาณสารสกัดสูงสุดเท่ากับ 28.47 และ 27.61 %w/w ซึ่งสูงกว่างานวิจัยของ Nattanida ซึ่งมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 24.02 %w/w อบเชยเทศ พบว่าอบเชยเทศจากร้าน A, B และ D มีปริมาณสารสกัดด้วย 95% เอทานอลสูงสุดเท่ากับ 15.95, 14.97 และ 14.21 %w/w ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของ WHO

monographs การศึกษาปริมาณสารสกัดที่สกัดด้วย 70% เอทานอล พบว่าโกฐหัวบัวจากร้าน D จึง กระลำพักและอบเชยเทศจากร้าน B มีปริมาณสารสกัดสูงสุด การศึกษาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ซึ่งมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วงระหว่าง 7.28-9.79 %w/w ซึ่งซึ่งจากร้านสูงกว่าเกณฑ์ตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยที่กำหนดปริมาณสารสกัดด้วยน้ำต้องมีปริมาณสารสกัดไม่ต่ำกว่า 13 %w/w กระลำพักมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 36.36-38.71 %w/w ซึ่งกะลำพักจากร้านมีปริมาณสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำสูงกว่างานวิจัยของ Nattanida ซึ่งมีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 2.05 %w/w โกฐหัวบัวมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 19.02-29.53 %w/w ซึ่งโกฐหัวบัวจากร้านมีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำมีปริมาณสารสกัดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ที่กำหนดต้องไม่ต่ำกว่า 35 %w/w อบเชยเทศมีปริมาณสารสกัดอยู่ในช่วง 4.71-7.53 %w/w อบเชยเทศจากร้านมีปริมาณสารสกัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยกำหนดไม่ต่ำกว่า 3 %w/w การศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยของอบเชยเทศและชิง อบเชยเทศจากร้านมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ในช่วงระหว่าง 1.00-1.40 %v/w สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทยกำหนดค่าไม่ต่ำกว่า 1.00 %v/w ซึ่งจากร้านมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ในช่วงระหว่าง 1.40-2.40 %v/w ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานยาสมุนไพรไทย กำหนดค่าไม่ต่ำกว่า 0.80 %v/w ผลจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพและมาตรฐานของสมุนไพรที่ขายอยู่ในท้องตลาดเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเลือกซื้อสมุนไพรในการพัฒนาและผลิตภัณฑ์สมุนไพรในการดูแลสุขภาพต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ญัตติยา ตั้งบูชาเกียรติ และ ดร.นันทพงศ์ ขำทอง ที่คอยช่วยเหลือในการทำงานวิจัย ขอขอบคุณวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

- กองการประกอบโรคศิลปะ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2541). ตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 1. ชัยนต์ พิเชียรสุนทร, แม้นมาส ขวลิตร, วิเชียร จีรวงศ์. (2548). คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. กรุงเทพมหานคร : อมรินทร์.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และ นางลักษณ์ เรืองวิเศษ. (2551). คุณภาพเครื่องยาไทยจากงานวิจัยสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน. พิมพ์ครั้งที่ 1. คอนเซ็ปต์เมดิคัล: กรุงเทพมหานคร.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2540). สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์. หน้า 1-618.
- Borrelli, F., Capasso, R., Pinto, A., and Izzo, A. A. (2004). Inhibitory effect of ginger (*Zingiber officinale*) on rat ileal motility in vitro. Life Sciences. .2896-2889 :(23)74
- Department of Medical Science, Ministry of Public health201) 7). Thai herbal Pharmacopoeia. Retrieved March 15, 2021, from <https://www.bdn.go.th/thp/ebook/>
- Department of Medical Science, Ministry of Public health20) 18). Thai herbal Pharmacopoeia. Retrieved March 15, 2021, from <https://www.bdn.go.th/thp/ebook/>
- Department of Medical Science, Ministry of Public health20) 20). Thai herbal Pharmacopoeia. Retrieved March 15, 2021, from <https://www.bdn.go.th/thp/ebook/>
- Ernst, E., & Pittler, M. H. (2000). Efficacy of ginger for nausea and vomiting: A systematic review of randomized clinical trials. *British Journal of Anaesthesia*. 84(3): 367-371.
- Government of India, Ministry of health and family welfare, Department of Ayush. (ม .(ป.ป.ท) . The Ayurvedic Pharmacopoeia of India Part 1. Volume 1. Retrieved March 15, 2021 from <http://www.ayurveda.hu/api/API-Vol-1.pdf>
- Nattanida J. (2017) Antioxidant and anti-inflammatory activity of Thai traditional remedy called Ya-hom-lom-wing-wien and its ingredients. A thesis for the degree of master of science in Applied Thai traditional medicine. Thammasat university.

- Thomson, M., Al-Qattan, K. K., Al-Sawan, S. M., Alnaqeeb, M. A., Khan, I., & Ali, M. (2002) .The use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. *Prostaglandins, Leukotriene and Essential Fatty Acids*. .478-475 :(6)67
- World health system and services. (2012). *WHO Monographs on selected medicinal plants – Volume 1: Cortex Cinnamomi* Retrieved March 15, 2021 from <http://digicollection.org/hss/en/d/Js2200e/12.html#Js2200e.12>

การศึกษาคุณภาพของเครื่องยาไทยในตำรับยารักษาโรคตับจากตำรายาศิลาจารึก
ในวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม (วัดโพธิ์)

Quality of materia medica in a herbal formula for liver disease treatment from the marble
inscription of herbal formulas at Wat Phra Chetuphon Vimolmangklararm (Wat Pho)

ยุพา เต่งวัฒนโชติ*, อัญชนา แสนรุ่งเมือง อรชดา สิทธิพรหม ปิยะพงษ์ ชูชนะ ศิริมน จริตงาม สุจิตรา โตพา และ จุฑามาส มะโนกิจ
Yupa Tengwattanachoti*, Anchana Saenrungmuang, Onchada Sittiprome, Piyapong Choochana, Sirimon Jaritngam,
Sujittra Tohpa, and Juthamas Manokit

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี
College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani
*Corresponding author, E-mail: yupa.t@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

โรคตับเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นสาเหตุทำให้อัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นและมีค่าใช้จ่ายในการรักษาสูง จากการศึกษาการรักษาโรคตับโดยบรมครูแพทย์แผนไทยที่ใช้ตำรับยาสมุนไพรในตำรายาศิลาจารึกวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม มารักษาโรคตับเป็นเวลากว่า 60 ปี ซึ่งประกอบด้วยเครื่องยาไทย 12 ชนิด คือ คนทา ทนดี เปล้าใหญ่ มะดูก หนามแดง ก้างปลา ชะเอมเทศ หวายขม ส้มป่อย คลาคลอง ตะไคร้ และหญ้านาง มีประสิทธิภาพในการรักษาดีมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคุณภาพของเครื่องยาในตำรับยาทั้งทางกายภาพและทางเคมี และการตรวจเอกลักษณ์ของผงยาด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าส่วนใหญ่จะพบกลุ่มเซลล์ของ sclereid, starch granule, cork cell และ fiber ปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์อยู่ในช่วงร้อยละ 9.31 ± 0.24 ถึง 1.57 ± 0.39 โดยน้ำหนัก พบว่ารากคนทามีค่ามากที่สุดและรากหยาขมมีค่าน้อยสุด ปริมาณสารสกัดน้ำอยู่ในช่วงร้อยละ 8.75 ± 0.15 ถึง 1.66 ± 0.2 โดยน้ำหนัก พบว่ารากคนทามีค่ามากที่สุดและรากมะดูกมีค่าน้อยสุด ปริมาณเถ้าทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 1.95 ± 0.05 ถึง 1.26 ± 0.23 โดยน้ำหนัก พบว่ารากมะดูกมีค่ามากที่สุดและรากส้มป่อยมีค่าน้อยสุด ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.71 ± 0.03 ถึง 0.15 ± 0.03 โดยน้ำหนัก พบว่ารากหนามแดงมีค่ามากที่สุดและรากส้มป่อยมีค่าน้อยสุด ปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 0.76 ± 0.01 ถึง 0.28 ± 0.02 โดยน้ำหนักพบว่า รากส้มป่อยมีค่ามากที่สุดและรากหยาขมมีค่าน้อยสุด รากคนทาและรากก้างปลามีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.32 ± 0.02 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และรากชะเอมเทศมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.31 ± 0.01 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และพบว่าสมุนไพรบางชนิดมีปริมาณน้ำมันหอมระเขยน้อยมากจนอ่านค่าไม่ได้ การตรวจสอบคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์พบในรากทนดี รากเปล้าใหญ่ รากมะดูก รากหนามแดง และรากคลาคลอง สารคูมารินสพบในรากชะเอมเทศ สารฟลาโวนอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ รากหนามแดง รากชะเอมเทศ รากหยาขม และรากส้มป่อย สารแทนนินและโพลีฟีนอลพบในรากหยาขม รากส้มป่อย และรากคลาคลอง สารแอลคาลอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ และรากหญ้านาง และไม่พบสารแอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ในสมุนไพรทุกชนิด

คำสำคัญ: การควบคุมคุณภาพ ตำรับยารักษาโรคตับ ตำรายาศิลาจารึก

Abstract

Liver disease is a chronic disease that causes an increase in mortality rates and a high cost of treatment. The treatment of liver disease by folk healers using herbal remedies recorded in the marble inscription of herbal formulas at Wat Phra Chetuphon Vimolmangklararm has been conducted for over 60 years. This formula which contains 12 herbs including *Harrisonia perforata*, *Baliospermum solanifolium*, *Croton oblongifolius*, *Siphonodon celastroides*, *Carissa carandas*, *Phyllanthus reticulatus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Calamus siamensis*, *Acacia concinna*, *Securinega virosa*, *Arfeuillea arborescens*, and *Tiliacora triandra* has been proved to give effective treatment results. This, therefore, prompted us to investigate the physicochemical quality and pharmacognostic characteristics of materia medica in the formula. From the results, the microscopical examination revealed the presence of sclereids, starch granules, cork cells, and fibers. The ethanol-soluble extractives were in the range of 9.31 ± 0.24 to 1.57 ± 0.39 %w/w, among

which *H. perforata* gave the highest content whereas *C. siamensis* had the lowest one. For the water-soluble extractives ranging from 8.75 ± 0.15 to 1.66 ± 0.20 %w/w, the highest amount was found in *H. perforata* while the lowest one was obtained from *S. celastrineus*. From the determination of total ash content, it displayed that *S. celastrineus* had the highest content, and *A. concinna* had the lowest one, of which the contents were between 1.95 ± 0.05 and 1.26 ± 0.23 %w/w. In addition, the acid-insoluble ash contents were found in the range of 0.71 ± 0.03 to 0.15 ± 0.03 %w/w, which *C. carandas* had the highest value, and *A. concinna* had the lowest one. The determination of moisture content by the loss-on-drying method led to the range of moisture content between 0.76 ± 0.01 and 0.28 ± 0.02 %w/w with the highest content found in *A. concinna* and the lowest one observed in *C. siamensis*. For the volatile oil content, the minute amounts were obtained from *H. perforata* (0.32 ± 0.02 %w/w), *P. reticulatus* (0.32 ± 0.02 %w/w), and *G. glabra* (0.31 ± 0.01 %w/w) whereas those of other 9 herbs were obtained in trace quantities. The preliminary phytochemical screening resulted in the detection of cardiac glycosides in *B. solanifolium*, *C. oblongifolius*, *S. celastrineus*, *C. carandas*, and *S. virosa*. Other classes of chemical constituents were observed in materia medica as follows: coumarins (*G. glabra*), flavonoids (*C. oblongifolius*, *C. carandas*, *G. glabra*, *C. siamensis*, and *A. concinna*), tannins and polyphenols (*C. siamensis*, *A. concinna*, and *S. virosa*), and alkaloids (*C. oblongifolius* and *T. triandra*). Additionally, no anthraquinone glycosides were observed in all materia medica.

Keywords: Quality control, Herbal formula for liver-disease treatment, Marble inscription of herbal formulas

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีผู้ป่วยที่เป็นโรคตับและได้เข้ารับการรักษาที่ในโรงพยาบาลเป็นจำนวนมาก โดยใช้วิธีการรักษา เช่น การผ่าตัด การฉายแสง หรือวิธีการรักษาแบบต่างๆ ควบคู่กับการรับประทานยาเคมี ที่มีค่าใช้จ่ายสูง และมีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ จากการศึกษาพบว่า มีตำรับยาสมุนไพรในตำรายาศิลาจารึกวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม หรือวัดโพธิ์ (Traditional Medical School of Wat Phra Chetuphon Vimolmangklaram or Wat Pho, 2015) ซึ่งครูชูป แปนคุ้มญาติ บรมครูแพทย์แผนไทย จังหวัดนครปฐม ได้นำมาใช้ในการรักษาโรคตับเป็นเวลากว่า 60 ปี ได้ผลการรักษาที่ดี ในตำรับยานี้ประกอบด้วยตัวยา 12 ชนิด คือ รากหนามแดง รากคนทา รากหนดี รากเปล้าใหญ่ รากมะดูก รากก้างปลาแดง รากชะเอมเทศ รากห่วยขม รากส้มป่อย รากคลาคลอง รากตะไค และรากหญ้านาง จากการศึกษาของ Boonsom และคณะ (Boonsom, Kengtong, Sirattananagorn, & Rucha-ubol, 2019) พบว่าในรากหนดีมีสารกลุ่มไกลโคไซด์ แทนนิน ไตรเทอร์ปีนอยด์ และฟลาโวนอยด์ในปริมาณสูง พบเซลล์ในเนื้อเยื่อส่วนของรากที่เด่นชัดคือ spiral vessel และ bordered pitted vessel ข้อกำหนดคุณภาพของรากคนทา (สุพรรณ ภัทรพรชัยวัฒน์ และคณะ, 2559) ประกอบด้วยปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 9.0 ปริมาณเถ้ารวมไม่เกินร้อยละ 4.0 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 1.0 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่น้อยกว่า 4.0 ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ไม่น้อยกว่า 3.0 โดยน้ำหนัก ข้อกำหนดคุณภาพของรากหญ้านาง (นิธิดา พลโคตร, ภูริทัต รัตนสิริ, วารุณี จิรวัดนาพงศ์, ศักดิ์วิชัย อ่อนทอง และ ประถม ทองศรีรัก, 2559) ประกอบด้วยปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 8.0 ปริมาณเถ้ารวมไม่เกินร้อยละ 7.0 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 1.0 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่น้อยกว่า 6.0 ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ไม่น้อยกว่า 4.0 โดยน้ำหนัก ข้อกำหนดคุณภาพของรากชะเอมเทศ (นพมาศ สุนทรเจริญ นนท์ และนงลักษณ์ เรืองวิเศษ, 2551) ประกอบด้วยปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 12.0 ปริมาณเถ้ารวมไม่เกินร้อยละ 10.0 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 2.5 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่น้อยกว่า 20.0 ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ไม่น้อยกว่า 10.0 โดยน้ำหนัก ส่วนข้อกำหนดคุณภาพของเครื่องยาอื่นในตำรับยังไม่พบข้อมูล การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบลักษณะจุลทรรศน์และดูลักษณะเนื้อเยื่อและโครงสร้างของผงยาสมุนไพรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตามเกณฑ์วิธีมาตรฐานของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) สมุนไพรที่ได้ทำการ

เลือกซื้ออย่างเจาะจงจากร้านที่หมอใช้ประจำ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับควบคุมคุณภาพในการคัดเลือกสมุนไพรสำหรับการผลิตยาที่ได้มาตรฐาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลทางกายภาพและทางเคมีของเครื่องยาสมุนไพรในตำรับยารักษาโรคตับ
- 2.2 เพื่อศึกษากลุ่มสารสำคัญในเครื่องยาของสมุนไพรในตำรับยารักษาโรคตับ

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

กล้องจุลทรรศน์ (Nikon, Japan) เครื่องชั่งวิเคราะห์ทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Satorius, Germany) แผ่นสไลด์ (Sail brand, China) cover slip (Sail brand, China) ตูบ (Mettler, German) โถดูดความชื้น (Vakuumfest, German) กระดาษกรอง เบอร์ 1 (Whatman, USA) เตาเผา (Furnance Nabertherm, Germany) และเครื่อง magnetic stirrer (Buchi, Switzerland)

สารเคมี ได้แก่ เอทานอล (Merck, Germany), glycerin water (Namsiang, Thailand), chloral hydrate (Sigma-Aldrich, USA), aniline sulfate (Sigma-Aldrich, USA), iodine solution (Supelco, USA), hydrochloric acid (Merck, Germany), dichloromethane (Merck, Germany), Sudan III (Sigma-Aldrich, USA), Dragendroff's, Hager's, Marme's, Mayer's tannic acid, Valser's, Wager's, acetic acid (Merck, Germany) และ 10% lead acetate

สมุนไพร 12 ชนิด ได้จากร้านขายยาสมุนไพร ได้แก่ คนทา (*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.) ทนดี (*Baliospermum solanifolium* (Burm.) Suresh) เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius* Roxb.) มะตุ๊ก (*Siphonodon celastroides* Griff.) หนามแดง (*Carissa carandas* L.) ก้างปลา (*Phyllanthus reticulatus* Poir) ชะเอมเทศ (*Glycyrrhiza glabra* L. และ *Glycyrrhiza uralensis* Fisch) หวายขม (*Calamus siamensis* Becc.) ส้มป่อย (*Acacia rostrata* Merr / *A. concinna* (Willd) DC.) คลาคลง (*Securinega virosa* Bail.) ตะไคร้ (*Arfeuillea arborescens* Pierre) และหญ้านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels) (วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2540)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางมหัพรรณและจุลทรรศน์ของสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบ โดยนำสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในตำรับยารักษาโรคตับจากร้านขายสมุนไพรในจังหวัดราชบุรีที่หมอแผนไทยเลือกใช้ประจำ 12 ตัวอย่าง ตรวจสอบสมุนไพรโดยอ้างอิงจากตำรายาสมุนไพรไทย โดยการตรวจสอบลักษณะมหัพรรณ การตรวจสอบลักษณะภายนอกของเครื่องยา รูป รส และกลิ่น เป็นการตรวจสอบเบื้องต้นที่จะบอกลักษณะของเครื่องยา การตรวจสอบลักษณะภายในกล้องจุลทรรศน์โดยตัดตามขวางหรือตามยาว เพื่อดูส่วนประกอบภายในเซลล์ ศึกษาลักษณะจุลภาคของสมุนไพรในตำรับยา ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ ได้แก่ ปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ ปริมาณสารสกัดน้ำ ปริมาณเถ้าทั้งหมด ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด และปริมาณความชื้น (Thai Herbal Pharmacopeia, 2019) และศึกษากลุ่มสารพิษเคมีในสมุนไพร (ประสาน ตั้งยีนยงวัฒนา, 2549; รัตน อินทรานุรักษ์, 2547)

3.2.1 การศึกษาลักษณะจุลภาคของสมุนไพร (Microscopic identification)

เป็นการตรวจลักษณะเอกลักษณ์เนื้อเยื่อ หรือ เซลล์ของพืชสมุนไพร ที่ ตัดเป็นชิ้นหรือบดเป็นผงส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยการเตรียมสมุนไพรตัวอย่างทั้งหมดที่จะตรวจสอบ บดละเอียดด้วยเครื่องบดแล้วนำไปผ่านร่อนเบอร์ 80 ตรวจดูลักษณะความละเอียด หยิบ สีและกลิ่นของผงยา แล้วบันทึก หยด chloral hydrate ลงบน สไลด์ 1 ถึง 2 หยด ใช้เข็มเขี่ย เขี่ยผงยาปริมาณเล็กน้อย ลงบนตรงหยด chloral hydrate แล้วนำไปอังเปลวไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์ พออุ่นๆ โดยส่ายไปมา พร้อมกับคนไปเรื่อยๆ ประมาณ 3-5 นาที หยด aniline sulfate หรือ iodine solution ประมาณ 1-2 หยด แล้วคนเบาๆ ถ่ายผงยาลงบนกึ่งกลางสไลด์แผ่นใหม่ หยด glycerin water ประมาณ 1-2 หยด แล้วคนเบาๆ ปิดด้วย cover slip แล้วซับน้ำยาที่ล้นออกมา ด้วยกระดาษซับ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ แล้วบันทึกภาพ

วิธีการเตรียมสไลด์ เพื่อทดสอบคุณสมบัติแป้ง (starch granules) ตรวจดูลักษณะความละเอียด หยาด สีและกลิ่นของผงยา แล้วบันทึก หยด glycerin water ลงบน สไลด์ 1-2 หยด ใช้เข็มเขี่ย เขี่ยผงยาปริมาณเล็กน้อย ลงบนตรงหยด glycerin water แล้วคนเบาๆ หยด iodine solution ประมาณ 1-2 หยด แล้วคนเบาๆ ปิดด้วย cover slip แล้วซับน้ำยาที่ล้นออกมา ด้วยกระดาษซับ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกภาพ

3.2.2 การศึกษาปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ (Ethanol-soluble extractive value)

การตรวจหาปริมาณของสารสกัดด้วยการสกัดด้วย 85% ethanol โดยชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของผงยาแห้ง 5 g (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่ใน stoppered flask ขนาด 250 ml ทำตัวอย่างละ 3 ครั้ง เติม 85% ethanol 100 ml คน 6 ชั่วโมง แล้วตั้งทิ้งไว้ 18 ชั่วโมง กรองอย่างรวดเร็วด้วยกรวยบุคเนอร์ (Büchner funnel) แล้วชั่งน้ำหนักขี้เถ้าอย่างละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) บีบอัดสารสกัด 20 ml ใส่ในขี้เถ้าขี้เถ้า แล้วนำไปประเหยตัวทำละลายออก โดยตั้งบน water bath จนแห้ง นำไปอบแห้งที่ 105 °C จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ คำนวณหาร้อยละของ ethanol-soluble extractive value

3.2.3 การศึกษาปริมาณสารสกัดน้ำ (Water-soluble extractive value)

ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียดของผงยาแห้ง 5 g (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่ใน stoppered flask ขนาด 250 ml ทำตัวอย่างละ 3 ครั้ง เติมน้ำกลั่น 100 ml คน 6 ชั่วโมง แล้วตั้งทิ้งไว้ 18 ชั่วโมง กรองอย่างรวดเร็วด้วยกรวยบุคเนอร์ ชั่งน้ำหนักขี้เถ้าอย่างละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) บีบอัดสารสกัด 20 ml ใส่ในขี้เถ้าขี้เถ้า แล้วนำไปประเหยตัวทำละลายออก โดยตั้งบน water bath จนแห้ง นำไปอบแห้งที่ 105 °C จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ คำนวณหาร้อยละของ water-soluble extractive value

3.2.4 การศึกษาปริมาณเถ้า (Ash value)

การศึกษาน้ำหนักเถ้าทั้งหมด (total ash value) โดยชั่ง crucible (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ตักผงยาสมุนไพร 1 g จดน้ำหนัก crucible และผงยาสมุนไพร นำเข้าเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500 °C ให้ได้เถ้าสีขาว ทิ้งให้เย็นใน โถดูดความชื้น 30 นาที ชั่งน้ำหนัก คำนวณร้อยละของปริมาณเถ้าทั้งหมดเฉลี่ย

การศึกษาน้ำหนักเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid-insoluble ash) เป็นปริมาณเถ้าที่เกิดจากสิ่งเจือปนต่างๆ โดยนำ เถ้าทั้งหมดมาละลายด้วย 25 ml dil. HCl แล้วต้มให้ร้อนเป็นเวลา 5 นาที บน water bath กรองผ่านกระดาษกรองชนิดปราศจากเถ้า (ashless filter paper) ล้างกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่นจนส่วนที่กรองได้เป็นกลาง ทดสอบด้วยกระดาษทดสอบ pH นำไปใส่ crucible ที่ชั่งน้ำหนักแล้ว นำเข้าเตาเผาที่มีอุณหภูมิ 500 °C ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณร้อยละของปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเฉลี่ย

3.2.5 การศึกษาปริมาณความชื้นด้วยวิธี loss on drying (Moisture content)

โดยชั่งกระป๋องสำหรับใส่ผงยา (moisture can) ตักผงยาสมุนไพร 5 g และจดน้ำหนักกระป๋องสำหรับใส่ผงยา และผงยาสมุนไพร นำไปอบแห้งที่ 105 °C 6 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น 30 นาที ชั่งน้ำหนัก นำไปอบแห้งอีกครั้งที่ 105 °C 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น 30 นาที และชั่งน้ำหนัก คำนวณร้อยละปริมาณความชื้นเฉลี่ย (ปริมาณความชื้นไม่ควรเกินร้อยละ 10.0 โดยน้ำหนัก) ทำซ้ำตัวอย่างละ 3 ครั้ง

3.2.6 การศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (Volatile oil content)

ชั่งสมุนไพรจำนวน 30 g ใส่ใน ขวดกักกลั่น เติมน้ำกลั่น จำนวน 300 ml ต่อขวดกักกลั่นเข้ากับเครื่องสกัด น้ำมันหอมระเหย น้ำร้อนจะพาน้ำมันหอมระเหยผ่านเข้าไปในท่อที่มีน้ำเย็นไหลผ่านจะควบแน่น ปริมาณสารที่กลั่นจะได้เพิ่มขึ้นเมื่อกลั่นไประยะหนึ่งแล้ว และจะปรากฏการแยกของน้ำมันกับน้ำ โดยชั้นของน้ำมันหอมระเหยจะลอยอยู่ด้านบน และน้ำจะอยู่ด้านล่าง ทำการกลั่นเป็นเวลานาน 6 ชั่วโมงนับจากการเดือดครั้งแรก อ่านปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากสเกล คำนวณปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ ทำซ้ำตัวอย่างละ 3 ครั้ง

3.2.7 การศึกษากลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี (Phytochemical screening)

สารสำคัญทางพฤกษเคมีที่ศึกษา ได้แก่ สารกลุ่มคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ แอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ คูมารินส์ ฟลาโวนอยด์ แทนนินและโพลีฟีนอล และแอลคาลอยด์ ดังนี้

1) การตรวจสอบสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycosides) ซึ่งสารสกัด 0.02 g ละลายด้วย คลอโรฟอร์ม 2 ml เขย่า กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรอง หยดสารละลาย 1% FeCl_3 5 หยด เขย่า แล้วหยด acetic acid 5 หยด เขย่า และค่อย ๆ เติม conc. H_2SO_4 0.5 ml หากปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่าง ชั้นของสารสกัดกับกรดซัลฟิวริก แสดงว่าพบสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

2) การตรวจสอบสารกลุ่มแอนทราควิโนน (anthraquinone) การตรวจสอบสารกลุ่มแอนทราควิโนนใน ตัวอย่างพืช ทำได้ 2 วิธี คือ

2.1) การตรวจสอบโดยวิธีการระเหิด (sublimation) ใช้ผงยา 0.5 g ใส่ลงในหลอดทดลอง ใช้สไลด์ปิดปาก หลอด แล้วทำการเผาผงยาดังกล่าวด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ จะได้ผลึกหรือหยดน้ำมันของแอนทราควิโนนติดอยู่กับสไลด์ นำมาหยดสารละลายเจือจางของ KOH 1-2 หยด จะได้สีชมพู-แดงเกิดขึ้น

2.2) การตรวจสอบโดยวิธี modified Borntrager's test ใช้ผงยา 1 g ซึ่งใส่ลงในบีกเกอร์ แล้วเติม 0.5 N KOH จำนวน 20ml และ 3% H_2O_2 จำนวน 1 ml นำมาต้มบนหม้ออังไอน้ำเป็นเวลา 10 นาที กรองด้วยกระดาษกรอง แล้วปล่อยให้สารละลายเย็น จากนั้นทำให้เป็นกรดด้วย glacial acetic acid โดยทดสอบความเป็นกรดด้วยกระดาษลิตมัส ถ้า สารละลายกรดลงในกรวยแยกแล้วสกัดด้วยเบนซีน 15 ml แยกชั้นเบนซีนออกมาใส่ในหลอดทดลอง 2 หลอดๆ ละ 2 ml หลอดที่หนึ่งใช้ปั่นหลอดควบคุม ส่วนหลอดที่สองเติมสารละลาย NH_3 จำนวน 2 ml จะได้สีชมพู-แดงเกิดขึ้นในชั้นล่าง

3) การตรวจสอบสารกลุ่มคูมารินส์ (coumarins) การตรวจสอบมี 2 วิธี คือ

3.1) การตรวจสอบโดยอาศัยปฏิกิริยาการเรืองแสง บดตัวอย่างพืชประมาณ 1 g ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำ กลั่นให้ขึ้น นำกระดาษกรองชุบสารละลาย 20% NaOH ปิดที่ปากหลอดแก้วให้สนิท นำหลอดแก้วไปแช่ในหม้ออังไอน้ำ 5 นาที ถอดกระดาษกรองออกวางบนกระจกนาฬิกา นำไปส่องภายใต้แสงอุลตราไวโอเลต คูมารินส์พวก umbelliferone, esculetin และ scopoletin จะเรืองแสงสีฟ้า

3.2) การตรวจสอบโดยใช้ thin layer chromatography (TLC) เตรียมสารสกัดโดยนำตัวอย่างพืช 2 g ใส่ในบีกเกอร์ เติม เอทานอล 5-8 ml คนให้เข้ากัน นำมาตั้งบนหม้ออังไอน้ำ 10 นาที ทำให้เย็น กรอง แล้วนำสารละลายที่ กรองได้มาระเหยให้เหลือประมาณ 1-2 ml เพื่อใช้ในการ spot บนแผ่น TLC ต่อไป

4) การตรวจสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) นำผงยามา 2 g ใส่ในโกร่งกับ petroleum ether 10 ml แล้วบดจนไม่มีสีออกมาในชั้นของ petroleum ether จากนั้นบดกากที่เหลือด้วย 80% ethanol 20 ml แล้วกรองเอา สารละลายไปทดสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์โดยวิธีต่างๆ ดังนี้

4.1) Shinoda's test นำสารสกัดใส่ลงในหลอดทดลอง แล้วใส่ชั้นแมกเนเซียม 3-4 ชั้น แล้วเติม conc. HCl 10 หยด สังเกตสีส้มถึงสีแดงที่เกิดขึ้น แสดงว่ามีสารฟลาโวนอยด์

4.2) Pew's Test ใช้ทดสอบสารกลุ่ม flavanone หรือ flavonol-3-glycoside โดยสารสกัด 1 ml ใส่ลงในหลอดทดลอง เติม Zn-dust 0.5 g และ 2N HCl 2 หยด เขย่าให้เข้ากันประมาณ 1 นาที จากนั้นเติม conc. HCl 10 หยด ทั้งไว้จะเกิดสีแดงเข้มภายใน 2-5 นาที แสดงว่ามี flavanone หรือ flavonol-3-glycoside ส่วน flavanone และ flavonol จะให้สีจางๆ

4.3) ปฏิกิริยากับด่าง ใช้สารสกัด 1 ml ใส่หลอดทดลอง แล้วค่อยๆเติม สารละลายแอมโมเนีย ทีละหยด สังเกตสีที่เกิดขึ้นถ้าพบสีแดง แสดงว่าเป็นสารกลุ่ม flavanone

5) การตรวจสอบแทนนินและโพลีฟีนอล (tannins and polyphenols) การเตรียมสารสกัด โดยชั่งตัวอย่าง พืช 2 g เติม 50% ethanol 20 ml ต้มบนอ่างอังไอน้ำด้วยวิธี reflux 30 นาที กรอง และนำสารละลายที่กรองได้ไประเหยตัว ทำละลายออกให้เกือบแห้งบนอ่างอังไอน้ำ จะได้สารสกัดแล้วละลายด้วยน้ำกลั่น 20 ml โดยใช้ความร้อนช่วย กรองแบบ สูญญากาศ เติม 10% sodium chloride 1 ml กรองและเก็บสารละลายที่กรองได้ไว้สำหรับทดสอบแทนนินและโพลีฟีนอล โดยแบ่งสารสกัดใส่หลอดทดลอง 8 หลอดๆ ละ 1 ml ดังนี้

หลอดที่ 1 ใช้เป็น Control

หลอดที่ 2 เติม gelatin solution 2-3 หยด ผลบวก: ตะกอนขุนขาว

หลอดที่ 3 เติม gelatin salt solution 2-3 หยด ผลบวก: ตะกอนขุนขาว

หลอดที่ 4 เติม 1% ferric chloride 2-3 หยด ผลบวก: สีน้ำเงินเขียว

หลอดที่ 5 เติม bromine water 5-6 หยด ผลบวก: ตะกอนขาวสีอ่อน

หลอดที่ 6 Formalin-HCl test เติม 40% formalin 3 หยด และ 10% HCl 6 หยด ต้มในอ่างอังไอน้ำ 1-2 นาที ผลบวกจะได้ตะกอนแดง (phlobaphene) ไม่ละลายในน้ำร้อน ethanol หรือ 5% KOH

หลอดที่ 7 Vanillin-HCl test ถ่ายสารสกัดลงในขามระเหยให้แห้งบนอ่างอังไอน้ำ เติม vanillin reagent 1 ml และ conc. HCl 1 ml ผลบวก: ตะกอนสีแดง

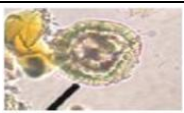
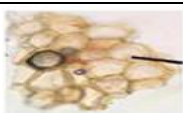
หลอดที่ 8 เติม lime-water 5 ml ผลบวก: ตะกอนสีน้ำเงินเทา

6) การตรวจสอบแอลคาลอยด์ (alkaloids) การเตรียมสารสกัดแอลคาลอยด์ ชั่งผงยา 5 g ใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 100 ml ผสมแอมโมเนียเข้มข้นลงไปเล็กน้อย คนให้ทั่วแล้วสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม:เอทานอล (1:1) เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที หลังจากนั้นกรองผ่านสำลีแล้วนำสารละลายที่กรองได้ ที่ได้ประเหยให้แห้งบนอ่างอังไอน้ำ ส่วนที่เหลือนำไปละลายใน 10 ml ของ 5% H_2SO_4 จากนั้นนำสารละลายใส่ลงในกรวยแยก สกัดสารปนเปื้อนออกด้วยคลอโรฟอร์ม 10 ml นำชั้นกรดทำให้เป็นด่าง โดยเติมแอมโมเนียเข้มข้น จากนั้นสกัดแอลคาลอยด์ด้วยคลอโรฟอร์ม (2x10 ml) นำไประเหยแห้งบนอ่างอังไอน้ำ หยดคลอโรฟอร์มลง 4-5 หยด แล้วนำไป spot ลงบนแผ่น TLC ถ้าให้ผลบวก จะเรืองแสงเป็นสีเขียวอมฟ้า

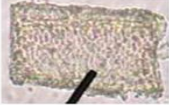
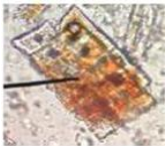
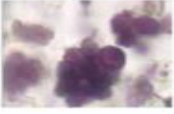
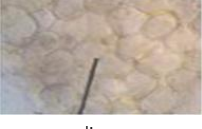
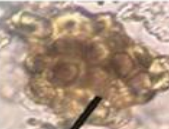
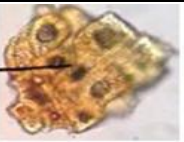
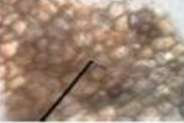
4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องยาในตำรับยา 12 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทางมหัพภศาสตร์และจุลทรรศน์ของสมุนไพรในตำรับ

ลำดับ	สมุนไพร	เกณฑ์การตรวจสอบ ลักษณะทางมหัพภศาสตร์	ภาพสมุนไพร	ผงสมุนไพร	เซลล์เนื้อเยื่อ	
1	ราก คนทา	เปลือกลำต้นเรียบสีเทา อมน้ำตาล เนื้อรากสี ออกเหลืองถึงน้ำตาล อ่อน รากรสขมเผื่อน ฝาดเย็น		 มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอม	 cork cell	 stone cell
2	รากหนวด	สีน้ำตาลอ่อน รากรส จืดเผื่อนขมน้อย		 มีสีน้ำตาลอ่อน รสเผื่อนขม	 fiber	 cork cell
3	รากเปล้า ใหญ่	เปลือกต้นสีน้ำตาลมี รอยแตก รากรสร้อน เมาเย็น		 มีสีน้ำตาลอ่อน รสขม	 cork cell	 resin duct
4	ราก มะดูก	เนื้อไม้บริเวณแก่น เรียบ สีขาวหรือออกสี เหลืองอ่อนๆ รากมีรส มันเมา		 มีสีเหลืองอ่อน รสขม	 prism crystal of calcium oxalate	 sclereid

ตารางที่ 1 ลักษณะทางมหัพภศาสตร์และจุลพัภพศาสตร์ของสมุนไพรในตำรับ (ต่อ)

ลำดับ	สมุนไพร	เกณฑ์การตรวจสอบ ลักษณะทางมหัพภศาสตร์	ภาพสมุนไพร	ผงสมุนไพร	เซลล์เนื้อเยื่อ
5	รากหนามแดง	เปลือกต้นสีเทา ตากกิ่งก้านต้นมีหนามแหลม รากมีรสเย็น		 มีสีเหลืองนวล รสเย็น	 spiral vessel  bordered pitted vessel
6	รากก้างปลา	ไม้พุ่มกึ่งเถาหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีความสูง 4 เมตร มีขนเล็กน้อย กิ่งมีขนาดเล็ก รากมีรสขม		 มีสีน้ำตาล รสฝาดเย็น	 sclereid  medullary ray
7	รากชะเอมเทศ	รากมีลักษณะท่อนกลม ยาวรูปทรงทรงกระบอก เนื้อรากมีสีเหลือง รสหวาน		 มีสีน้ำตาลอ่อน รสหวาน	 starch grain staining  fiber
8	รากห่วยขม	ระบบรากแบบรากแขนงประสานกันอยู่ตามลักษณะของพืชตระกูลปาล์ม มีหนามโดยรอบ หัวหรือรากมีรสขมเย็นเมาเล็กน้อย		 มีสีน้ำตาลอ่อน รสขม	 ordinary parenchyma  sclereid
9	รากส้มป่อย	ไม้พุ่มที่เลื้อยทอดลำต้นเกาะเกี่ยวขึ้นไป มีเถาเป็นเนื้อไม้และมีหนามที่เปลือกของลำต้น รากมีรสขม		 มีสีน้ำตาลอ่อน รสขม	 cork cell  prism crystal of calcium oxalate
10	รากคลาคลอง	ลักษณะลำต้นสีเขาวนวล รากรสฝาดเย็น		 มีสีน้ำตาลแดง รสฝาด	 sclereid  vessel และ fiber
11	รากตะไโล	เปลือกต้นเรียบสีน้ำตาลอ่อน รากรสเย็นติดจะฝาดขม		 มีสีน้ำตาลแดง รสฝาด	 wood fiber  fiber และ sclereid
12	รากหญ้านาง	รากทรงกระบอก เปลือกย่น สีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีอ่อนกว่า เห็นวงปีชัดเจน ความยาว 2-4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-1.5 เซนติเมตร มีรสขม		 มีสีเขียวปนน้ำตาล รสจืดขม	 cork cell  sclereid

พบเนื้อเยื่อและเซลล์ของพืชในรากคนทาชนิด cork cell, parenchyma และ medullary ray รากทนต์ พบ cork cell, spiral vessel และ brownish mass รากเปล้าใหญ่ ได้แก่ resin duct และ scalariform vessel รากมะดูก พบ raphide crystal, group of fiber และ sclereid รากหนามแดง พบ spiral vessels และ sclereid รากก้างปลา พบ sclereid และ resin duct รากชะเอมเทศ พบ corkcell และ bordered pitted vessel รากห่วยขม พบ ordinary parenchyma และ brownish mass รากส้มป่อย พบ xylem parenchyma และ sclereid รากคลาคลอง พบ sclereid และ parenchyma containing starch grain รากตะไคร้ พบ medullary ray containing starch grain และ cork cell รากหญ้านาง พบ sclereid และไฟเบอร์ที่มี calcium oxalate prism sheath ส่วนลักษณะสีของผงยา ดังแสดงในตารางที่ 1

4.2 ผลการศึกษาปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ของผงยาสมุนไพร 12 ชนิด อยู่ในช่วงร้อยละ 9.31 ± 0.24 ถึง 1.57 ± 0.39 โดยน้ำหนัก จากข้อมูลงานวิจัยของตำรับยาหอมนวโกฐและยาหอมอินทจักร์ มีปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ ในผงยาหญ้านาง ร้อยละ 4.02 โดยน้ำหนัก ในผงยาชะเอมเทศ ร้อยละ 7.12 โดยน้ำหนัก จากข้อกำหนดคุณภาพของรากคนทา ปริมาณความชื้นด้วยวิธีกราวิเมตริก ไม่เกินร้อยละ 9.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก ซึ่งจากผลการศึกษาคูณภาพทางเคมีของรากคนทานี้ มีค่าความชื้น (% w/w) 0.62 ± 0.01 ปริมาณเถ้ารวม (%w/w) 1.94 ± 0.04 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (%w/w) 0.32 ± 0.01 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ(%w/w) 8.75 ± 0.15 ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (%w/w) 9.31 ± 0.24 ซึ่งอยู่ในค่ามาตรฐานที่กำหนด

คุณภาพทางเคมีของรากย่านางตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia, 2019) รายงานว่า มีค่าความชื้น (%w/w) ไม่เกิน 9.05 ปริมาณเถ้ารวม (%w/w) ไม่เกิน 8.0 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (%w/w) 0.59 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (%w/w) 6.0 ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (%w/w) 4.0 ส่วนจากผลการศึกษาคูณภาพทางเคมีของรากย่านางในตำรับยานี้ มีค่าความชื้น (%w/w) 0.50 ± 0.01 ปริมาณเถ้ารวม (%w/w) 1.92 ± 0.05 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (%w/w) 0.53 ± 0.02 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (%w/w) 5.16 ± 0.08 ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (% w/w) 5.65 ± 0.21 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

คุณภาพทางเคมีของรากชะเอมเทศ ปริมาณสารสกัดน้ำ (%w/w) 0.09 ± 6.10 ปริมาณสารสกัดเอทานอล (%w/w) 2.78 ± 0.17 ข้อกำหนดคุณภาพของชะเอมเทศ (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และนางลักษณ์ เรืองวิเศษ, 2551) ปริมาณเถ้ารวม (%w/w) 7.0 ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (%w/w) 2.0 ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (%w/w) 20.0 ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (%w/w) 25.0

ผลการศึกษาปริมาณสารสกัดน้ำ (water-soluble extractive value) ของผงยาสมุนไพร 12 ชนิดที่อยู่ในตำรับยาปริมาณสารสกัดน้ำอยู่ในช่วงร้อยละ 8.75 ± 0.15 ถึง 1.66 ± 0.2 โดยน้ำหนัก จากข้อมูลงานวิจัยของตำรับยาหอมนวโกฐและยาหอมอินทจักร์ มีปริมาณสารสกัดน้ำในผงยาหญ้านางเท่ากับร้อยละ 11.37 โดยน้ำหนัก ในผงยาชะเอมเทศ เท่ากับร้อยละ 10.12 โดยน้ำหนัก

ผลการศึกษาปริมาณเถ้าทั้งหมดของผงยาสมุนไพร 12 ชนิด ที่อยู่ในตำรับยารักษาโรคตับ ปริมาณเถ้าทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 1.95 ± 0.05 ถึง 1.26 ± 0.23 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าทั้งหมดของผงยาสมุนไพร 12 ชนิดที่อยู่ในตำรับยารักษาโรคตับมีปริมาณสารที่ต่างกัน โดยข้อมูลตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย กำหนดเกณฑ์มาตรฐานปริมาณเถ้าทั้งหมดต้องไม่เกิน 2 % w/w สมุนไพรทั้ง 12 ชนิด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ผลการศึกษาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดของผงยาสมุนไพร 12 ชนิด ที่อยู่ในตำรับยานี้ ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.71 ± 0.03 ถึง 0.15 ± 0.03 โดยน้ำหนัก โดยข้อมูลตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย กำหนดเกณฑ์มาตรฐานปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ต้องไม่เกิน 2 % w/w สมุนไพรทั้ง 12 ชนิด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ผลการศึกษาปริมาณความชื้นด้วยวิธี loss on drying ของผงยาสมุนไพร 12 ชนิด ที่อยู่ในตำรับนี้ ปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 0.76 ± 0.01 ถึง 0.28 ± 0.02 โดยน้ำหนัก โดยข้อมูลตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย กำหนดเกณฑ์มาตรฐานปริมาณความชื้น ต้องไม่เกิน 10% w/w สมุนไพรทั้ง 12 ชนิด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินสมบัติทางเคมีกายภาพของสมุนไพรในตำรับ

ชื่อสมุนไพร	Ethanol-soluble extractive (% w/w)	Water-soluble extractive (% w/w)	Total ash (% w/w)	Acid-insoluble ash (% w/w)	Moisture content (% w/w)
1. คนทา	9.31 ± 0.24	8.75 ± 0.15	1.94 ± 0.04	0.32 ± 0.01	0.62 ± 0.01
2. ทนดี	5.81 ± 0.38	7.63 ± 0.1	1.59 ± 0.02	0.41 ± 0.02	0.37 ± 0.01
3. เปล้าใหญ่	4.87 ± 0.10	4.56 ± 0.3	1.55 ± 0.005	0.46 ± 0.02	0.40 ± 0.01
4. มะดูก	7.22 ± 0.15	1.66 ± 0.2	1.95 ± 0.05	0.40 ± 0.01	0.39 ± 0.03
5. หนามแดง	4.26 ± 0.29	6.07 ± 0.005	1.77 ± 0.18	0.71 ± 0.03	0.62 ± 0.03
6. ก้างปลา	2.54 ± 0.09	4.92 ± 0.08	1.34 ± 0.05	0.26 ± 0.03	0.38 ± 0.01
7. ชะเอมเทศ	2.78 ± 0.17	6.10 ± 0.09	1.92 ± 0.04	0.26 ± 0.02	0.50 ± 0.01
8. หวายขม	1.57 ± 0.39	6.87 ± 0.24	1.93 ± 0.02	0.36 ± 0.03	0.28 ± 0.02
9. ส้มป่อย	8.67 ± 0.19	3.59 ± 0.2	1.26 ± 0.23	0.15 ± 0.03	0.76 ± 0.01
10. คลาคลอง	6.40 ± 0.25	7.45 ± 0.41	1.73 ± 0.06	0.24 ± 0.01	0.66 ± 0.01
11. ตะไคร้	5.53 ± 0.44	8.45 ± 0.13	1.67 ± 0.03	0.31 ± 0.04	0.75 ± 0.01
12. หนุ่ยนาง	5.65 ± 0.21	5.16 ± 0.08	1.92 ± 0.05	0.53 ± 0.02	0.50 ± 0.01

ผลการศึกษาพบน้ำมันหอมระเหยในรากคนทาและรากก้างปลามีปริมาณร้อยละ 0.32 ± 0.02 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ซึ่งมีค่าน้ำมันหอมระเหยเท่ากันและรากชะเอมเทศมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.31 ± 0.01 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก สมุนไพรบางตัวอาจมีบ้างเล็กน้อยจนอ่านค่าไม่ได้

การตรวจสอบคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์พบในรากทนดี รากเปล้าใหญ่ รากมะดูก รากหนามแดง และรากคลาคลอง ตรวจไม่พบสารแอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ในสมุนไพร สารคูมารินส์พบในรากชะเอมเทศ สารฟลาโวนอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ รากหนามแดง รากชะเอมเทศ รากหวายขม และรากส้มป่อย สารแทนนินและโพลีฟีนอลพบในรากหวายขม รากส้มป่อย และรากคลาคลอง สารแอลคาลอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ และรากหนุ่ยนาง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบกลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมีในสมุนไพรในตำรับ

ชื่อสมุนไพร	คาร์ดิแอก กลัยโคไซด์	แอนทราควิโนน กลัยโคไซด์	คูมารินส์	ฟลาโวนอยด์	แทนนิน และโพลีฟีนอล	แอลคาลอยด์
1. คนทา	-	-	-	-	+	-
2. ทนดี	+	-	-	-	-	-
3. เปล้าใหญ่	+	-	-	+	-	+
4. มะดูก	+	-	-	-	-	-
5. หนามแดง	+	-	-	+	-	-
6. ก้างปลา	-	-	-	-	+	-
7. ชะเอมเทศ	-	-	+	+	-	-
8. หวายขม	-	-	-	+	-	-
9. ส้มป่อย	-	-	-	+	+	+
10. คลาคลอง	+	-	-	-	-	+
11. ตะไคร้	-	-	-	-	-	-
12. หนุ่ยนาง	-	-	-	-	-	+

+ พบสารสำคัญ - ไม่พบสารสำคัญ

5. สรุปผลการวิจัย

คุณภาพของเครื่องยาในตำรับ ทั้งทางกายภาพและทางเคมี การตรวจเอกลักษณ์โดยตรวจสอบลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยส่วนมากจะพบเซลล์กลุ่มของ sclereid, starch granules, cork cell และ fiber ปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ มีปริมาณอยู่ในช่วงร้อยละ 9.31 ± 0.24 ถึง 1.57 ± 0.39 โดยน้ำหนัก พบว่า รากคนทามีค่ามากที่สุด และรากหวายขมมีค่าน้อยสุด ปริมาณสารสกัดน้ำอยู่ในช่วงร้อยละ 8.75 ± 0.15 ถึง 1.66 ± 0.2 โดยน้ำหนัก พบว่ารากคนทามีค่ามากที่สุดและรากมะตูมมีค่าน้อยสุด ปริมาณเถ้าทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 1.95 ± 0.05 ถึง 1.26 ± 0.23 โดยน้ำหนัก พบว่ารากมะตูมมีค่ามากที่สุดและรากส้มป่อยมีค่าน้อยที่สุด ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.71 ± 0.03 ถึง 0.15 ± 0.03 โดยน้ำหนักพบว่ารากหนามแดงมีค่ามากที่สุด และรากส้มป่อยมีค่าน้อยสุด ปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 0.76 ± 0.01 ถึง 0.28 ± 0.02 โดยน้ำหนักพบว่า รากส้มป่อยมีค่ามากที่สุด และรากหวายขมมีค่าน้อยสุด รากคนทา และรากก้างปลา มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.32 ± 0.02 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และรากชะเอมเทศมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.31 ± 0.01 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก สมุนไพรบางตัวอาจมีบ้างเล็กน้อยจนอ่านค่าไม่ได้ การตรวจสอบคาร์ดิอากกลัยโคไซด์พบในรากหนามแดง รากเปล้าใหญ่ รากมะตูม รากหนามแดง และรากคลาคลอง ไม่พบสารแอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ในสมุนไพร สารคูมารินพบในรากชะเอมเทศ สารฟลาโวนอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ รากหนามแดง รากชะเอมเทศ รากหวายขม และรากส้มป่อย สารแทนนินและโพลีฟีนอลพบใน รากหวายขม รากส้มป่อย และรากคลาคลอง และสารแอลคาลอยด์พบในรากเปล้าใหญ่ และรากหญ้านาง ผลจากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเลือกสมุนไพรที่มีคุณภาพมาปรุงยา ควรเพิ่มการตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีของสมุนไพรเดี่ยวและตำรับด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีชนิดผิวบาง (TLC fingerprint) ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของสมุนไพร อันจะเป็นประโยชน์มากขึ้นในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรที่จะนำการผลิตยาสมุนไพรตำรับให้ได้มาตรฐาน อันจะทำให้เกิดประสิทธิผลในการรักษาโรคต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้การสนับสนุน ขอขอบพระคุณบรมครูแพทย์แผนไทย อาจารย์ชูป แปนคุ้มญาติ ที่ถ่ายทอดความรู้ตำรับยาที่ใช้ในการรักษา และขอขอบคุณ ดร.นันทพงศ์ ขำทอง ที่ให้คำชี้แนะ

7. เอกสารอ้างอิง

- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และ นางลักษณ เรืองวิเศษ. (2551). *คุณภาพเครื่องยาไทย: จากงานวิจัยสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: คอนเซ็ปท์ เมดิคัล.
- นิธิดา พลโคตร, ภูริทัต รัตนสิริ, วารุณี จิรวัดนาพงศ์, ศักดิ์วิชัย อ่อนทอง และ ประถม ทองศรีรักษ์ (2559). *ผลงานนำเสนอประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 24 เรื่อง ข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของรากย่านาง*. เข้าถึงเมื่อ 19 มีนาคม 2564 จาก <http://e-library.dmsc.moph.go.th/view.asp?id=387>
- ประสาน ตั้งยีนยงวัฒนา. (2549). *ปฏิบัติการเภสัชวินิจฉัย 2*. ปทุมธานี: คณะการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต.
- รัตนา อินทรานุกุล. (2547). *การตรวจสอบและสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2540). *สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุพรรณ ภัทพรชัยวัฒน์, ภูริทัต รัตนสิริ, นิธิดา พลโคตร, วารุณี จิรวัดนาพงศ์, ศักดิ์วิชัย อ่อนทอง และ ประถม ทองศรีรักษ์. (2559). *ผลงานนำเสนอประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 24 เรื่อง ข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของรากคนทา*. เข้าถึงเมื่อ 19 มีนาคม 2564 จาก <http://e-library.dmsc.moph.go.th/view.asp?id=386>
- Boonsom, T., Kengtong, S., Sirirattanagoon, N., & Rucha-ubol, N. (2019) Pharmacognostic specification of *Baliospermum solanifolium* leaves and roots. *Eau Heritage Journal Science and Technology*, 13(2), 201-211.
- Thai Herbal Pharmacopoeia 2019 Volume I and II. (2019). Nonthaburi: Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health.



Traditional Medical School of Wat Phra Chetuphon Vimolmangklaram or Wat Pho. (2015). *Textbook of medicine on marble inscriptions of Wat Phra Chetuphon Vimolmangklaram*. Bangkok: Nam-akson Kanphim (in Thai).

การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบริเวณผิวหนังของสารสกัดตำรับยาพอกเกลื่อนฝี ๗ ประการ

Study on antibacterial activity of Thai traditional preparation “Ya -Phok- Kluean-Fi-Chet-Prakan” against pathogenic bacteria

นภสินธุ์ บุตรน้อย^{1,*}, ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา¹ และ มาลัย ทวีโชติภักตร์²
Naphasin Bootnoi^{1,*}, Prasan Tangyuenyongwatana¹, and Malai Taweetchotipatr²

¹สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร

¹Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University, Bangkok

*Corresponding author, E-mail: kate_peaceful@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัด 95% เอทานอลของตำรับยาพอกเกลื่อนฝี ๗ ประการ ซึ่งประกอบด้วยสมุนไพร 5 ชนิดคือ กระเทียม ขิง หอมแดง พริกไทย และผักบุ้งทะเล ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2578, *Escherichia coli* ATCC 25922 และ *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 โดยในขั้นแรกใช้วิธี agar well diffusion พบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเกลื่อนฝี ๗ ประการ ยับยั้งเชื้อได้เพียง 2 ชนิด คือเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ขณะที่สมุนไพรเดี่ยว 3 ชนิดได้แก่ กระเทียม ขิง พริกไทย ก็สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ได้เช่นกัน สารสกัดสมุนไพรไทยทุกชนิดยับยั้ง *S. pyogenes* ได้ มีเพียงสารสกัดกระเทียมที่สามารถยับยั้ง *E. coli* ได้ ไม่พบสมุนไพรชนิดใดสามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ได้ จากการทดลองพบว่าสารสกัดกระเทียมและสารสกัดพริกไทยมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อได้ดีกว่าสมุนไพรเดี่ยวที่เหลือ เมื่อทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญเติบโต (MIC) โดยวิธี broth dilution พบว่ากระเทียมมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* เท่ากับ 5 และ 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนพริกไทยมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* เท่ากับ 1.25 และ 0.625 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนตำรับยาพอกเกลื่อนฝี ๗ ประการ มีค่า MIC ต่อเชื้อทั้งสองชนิด เท่ากับ 2.5 และ 1.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าฤทธิ์ของสารสกัดตำรับยพอกเกลื่อนฝีต่อเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ได้ดีอยู่ระหว่างกระเทียมและพริกไทย ปรากฏการณ์ดังกล่าวจะเกิดจากการหมักผสมของสมุนไพร ซึ่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาของสารทุติยภูมิที่ถูกปลดปล่อยออกมาในสารสกัด เป็นผลทำให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อลดลง อย่างไรก็ตามการเป็นตำรับอาจช่วยในการลดอาการระคายเคืองของสมุนไพรเดี่ยวได้เมื่อนำมาใช้กับผิวหนัง ดังนั้นจึงควรพัฒนายาตำรับนี้ต่อไปในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัย

คำสำคัญ: ยาพอกเกลื่อนฝี ๗ ประการ ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ฝี โรคผิวหนัง

Abstract

This research aimed to study antibacterial activities of the formulary extract “Ya-Phok-Kluean-Fi-Chet-Prakan” which were composed of five Thai herbs, *Allium sativum* L., *Zingiber officinale* Roscoe., *Allium ascalonicum* L., *Piper nigrum* L., and *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. against *Staphylococcus aureus* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2578, *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615. First, agar well diffusion method was applied to the herbal extracts. The results showed that the formulary extract “Ya-Phok- Kluean-Fi-Chet-Prakan” inhibited *S. aureus* and *S. pyogenes* while three Thai herbal extracts which were *A. sativum*, *Z. officinale* and *P. nigrum* were also inhibited *S. aureus* and *S. pyogenes*. All Thai herbal extracts inhibited *S. pyogenes*. *A. sativum* extract was the only herb that inhibited *E. coli*. All herbal extracts were not inhibited *P. aeruginosa*. The extract of *A. sativum* and *P. nigrum* showed the good result in antibacterial activity. Next, the minimal inhibited concentration (MIC) assay by broth dilution was processed and the result showed that *A. sativum* had antibacterial activity against *S. aureus* and *S. pyogenes* with MIC values of 5 and 2.5 mg/mL, respectively. The antibacterial activity of *P. nigrum* extract against *S. aureus* and *S. pyogenes* had MIC values of

1.25 and 0.625 mg/mL, respectively. “Ya -Phok- Kluean-Fi-Chet-Prakan” extract also showed antibacterial against these two bacteria with MIC values of 2.5 and 1.25 mg/mL, respectively. In conclusion, the extract of “Ya -Phok- Kluean-Fi-Chet-Prakan” showed the antibacterial activity in the middle between *A. sativum* and *P. nigrum* against *S. aureus* and *S. pyogenes*. The result of the formulary extract showed medium antibacterial activity probably caused by mixed maceration and the secondary metabolites may react in some manners that caused the lower of antibacterial activity. However, this phenomenon of formulary may give a good aspect in reducing the irritation of using single plant ingredients on the skin. This formula should further do research and develop as modern pharmaceutical products.

Keywords: Ya-Phok-Kluean-Fi-Chet-Prakan, Antibacterial activity, Abscess, Skin diseases

1. บทนำ

โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางผิวหนังมีได้หลายอาการ มีสาเหตุเกิดจากการติดเชื้อและการแพ้ และมีหลายชนิดที่เกิดในผู้ป่วยที่ร่างกายอยู่ในภาวะที่อ่อนแอ จากการศึกษาความชุกของโรคผิวหนังในกลุ่มผู้ป่วย Human Immunodeficiency Virus (HIV) ในประเทศไทย พบว่า 95% (จาก 248 ราย) มีอาการผิดปกติทางผิวหนังอย่างน้อย 1 ชนิดขึ้นไป โรคผิวหนังที่พบ เช่น โรคเชื้อราในช่องปาก โรคตุ่มคัน PPE (pruritic papular eruption) โรคผิวหนังอักเสบเซบเดิร์ม (seborrheic dermatitis) โรคงูสวัด โรคเรื้อรัง โรคเชื้อราที่เล็บ โรคกลาก โรคสะเก็ดเงิน โรคผิวหนังติดเชื้อแบคทีเรีย รุขุมขนอักเสบ โดยพบโรคทางผิวหนังในผู้ป่วย HIV ระยะขั้นที่ 2 และ 3 มากที่สุด (Sivayathorn, Srihira, Leesanguankul, 1995; Dawson et al., 2012) โรคผิวหนังที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ที่สำคัญและสามารถพบได้บ่อย ได้แก่ โรคฝี

ฝี (boil หรือ abscess) คือ โรคจำพวกหนึ่ง เป็นต่อมบวมขึ้นกลัดหนองข้างใน เรียกชื่อต่าง ๆ กันหลายชนิด เช่น ฝี คันทมาลา ฝีดาษ ฝีประคำร้อย, ราชคัพพาทว่า พระยอด. (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔) ฝีที่ผิวหนังสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกพื้นที่ของร่างกาย แต่มักพบในรักแร้ ก้น แขน ขา และเป็นปัญหาทางคลินิกที่กำลังเพิ่มมากขึ้น (Fitch, Manthey, Mc Ginnis, Nicks, & Pariyadath, 2007) โดยเฉพาะในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ส่วนหนึ่งเป็นเพราะความชุกที่เพิ่มมากขึ้นของการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อเกิดโรคฝี มีการศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดฝีบริเวณผิวหนังในกลุ่มผู้ติดยาเสพติดโดยใช้เข็มฉีดยา พบว่ามีปัจจัยกระตุ้นและเพิ่มความเสี่ยงจากการใช้เข็มฉีดยาที่ไม่สะอาด แต่ความรุนแรงของฝียังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น บริเวณที่มีการอักเสบ ปริมาณของเลือดและน้ำเหลืองบริเวณบาดแผลหรือรอยที่ใช้เข็มฉีดยา (Murphy et al., 2001) ฝี เป็นการติดเชื้อที่ตรวจเจอพบได้บ่อยในโรงพยาบาลและที่ชุมชนทั่วไป นอกจากติดเชื้อที่ผิวหนังยังอาจพบภาวะมีแบคทีเรียในกระแสเลือด ปอดอักเสบ เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันของผู้ป่วย (Jeffrey, 2012) การติดเชื้อที่ผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน การอักเสบของเนื้อเยื่ออย่างเฉียบพลันรวมถึงโรคฝีมีอัตราของผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ 3.55 ล้าน ในปี 2007 และมีจำนวนเพิ่มเป็น 4.21 ล้าน ในปี 2010 (Prusakowski & Kuehl, 2015). การรักษาโรคฝีในปัจจุบันจะใช้วิธีการกรีดผ่าเพื่อระบายเอาหนองออกและให้ยาปฏิชีวนะร่วมด้วย (Kamath et al., 2018) สิ่งที่ต้องทำเพื่อไม่ให้เกิดอาการแทรกซ้อนมากยิ่งขึ้นเพื่อรักษาอวัยวะส่วนอื่นและรักษาชีวิตไว้คือเจาะฝีเพื่อให้หนองที่ซึ่งอยู่ภายในให้มีทางระบายออก (Brodie, 1832) มีการศึกษาเกี่ยวกับฝีที่เกิดบริเวณขอบทวารหนักพบว่าเมื่อผู้ป่วยรักษาหายแล้วก็สามารถกลับมาเป็นฝีซ้ำตรงจุดเดิมได้อีกโดยไม่เกี่ยวกับอายุหรือการมีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ประวัติสูบบุหรี่ เพศของผู้ป่วย (Hamadani, Haigh, Liu, & Abbas, 2009) สาเหตุของการติดเชื้อที่ผิวหนังเกิดได้จากเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด เชื้อที่สำคัญและพบได้บ่อยที่สุดตามลำดับคือ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. Pyogenes*

เชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* เป็นเชื้อแกรมบวก ปกติเป็นเชื้อประจำถิ่นอาศัยอยู่บนผิวหนังของร่างกายมนุษย์ พบได้หลายตำแหน่งบนร่างกาย เช่น ช่องจมูก บริเวณผิวหนังระหว่างทวารหนัก อذنทะ ช่องคลอด (Chambers, 2001) *S. aureus* แม้ในปกติจะไม่ได้ออกให้เกิดโรค แต่ในบางกรณีเป็นเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในกระแสเลือด ติดเชื้อที่ผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน ฝีหลายๆ จุดที่พบบ่อยบนผิวหนังของร่างกายเกิดจากเชื้อ *S. aureus* (Kobayashi, Malachowa, & DeLeo, 2015) โรคติดเชื้อทางผิวหนังส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 เป็นโรคที่ติดเชื้อจาก *S. aureus* และพบภาวะการติดเชื้อใน

กระแสเลือด ทางเดินหายใจ กระดูกและข้อ บาดแผลจากการผ่าตัด และจากเครื่องมือทางการแพทย์ในการรักษา เป็นอัตราเสี่ยงที่จะเกิดโรคเพิ่มและอัตราการตายจากการรักษาที่ยาวนานมากขึ้น (Tong, Chen, & Fowler, 2011)

เชื้อแบคทีเรีย *P. aeruginosa* เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่สามารถก่อโรคได้ในคน และสัตว์ เป็นเชื้อที่มีอัตราการติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้นมากในภาวะโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยมีอัตราการติดเชื้อประมาณร้อยละ 8.5 ของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลทั้งหมด จัดเป็นเชื้อชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลและโรคติดเชื้อจากแผลไฟไหม้ (Morrison, & Wenzel, 1984) เชื้อ *P. aeruginosa* ทำให้เกิดการติดเชื้อแบบฉวยโอกาส ซึ่งมักไม่ค่อยพบในคนที่สุขภาพแข็งแรงปกติ แต่มักเกิดขึ้นกับคนที่ภูมิคุ้มกันอ่อนแอ รวมถึงผู้ที่เป็โรคปอดเรื้อรัง ผู้ป่วยโรคมะเร็ง ผู้ป่วยเอดส์และผู้ป่วยแผลไฟไหม้รุนแรงที่มักจะมีภาวะแทรกซ้อน คือ เกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเชื้อชนิดนี้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี และมีความสามารถในการต้านทานต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิด ทำให้เชื้อดำรงอยู่และแพร่กระจายได้ในเนื้อเยื่อที่ใหม่ (Rumbaugh, Griswold, Iglewski, & Hamood, 1999).

เชื้อแบคทีเรีย *E. coli* เชื้อแบคทีเรียที่พบได้ในลำไส้ของมนุษย์ซึ่งปกติไม่ก่อให้เกิดโรค แต่ในบางกรณีอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนกับโรคทางเดินปัสสาวะหรือระบบทางเดินอาหาร และยังมีรายงานอัตราการติดเชื้อต่อด้านจุลชีพของเชื้อ *E. coli* ที่มีเพิ่มมากขึ้นในช่วงระยะหลัง (Laupland, Gregson, Church, Ross, & Pitout, 2008) ในปัจจุบันสามารถพบเชื้อ *E. coli* มากถึง 102 สายพันธุ์ ซึ่งแหล่งที่พบส่วนใหญ่พบจากการผ่าตัดที่อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อเนื่องจากการรักษาความสะอาดที่ไม่สมบูรณ์ บาดแผลมีฝีหนองที่เท้า และแผลกดทับ เชื้อ *E. coli* เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการติดเชื้อที่บริเวณผิวหนังและเนื้อเยื่ออย่างเฉียบพลัน โดยเฉพาะบริเวณแขน หรือ ขา (Petkovsek, Elersic, Gubina, Zgur-Bertok, & Erjavec, 2009)

เชื้อแบคทีเรีย *S. pyogenes* เป็นเชื้อแกรมบวกที่ก่อให้เกิดโรคได้หลายชนิดสามารถแสดงอาการทางคลินิกได้หลายอย่าง ตั้งแต่การติดเชื้อที่ผิวหนังไม่รุนแรงจนถึงระดับที่รุนแรงมาก เช่น ภาวะมีแบคทีเรียในกระแสเลือด การติดเชื้อที่ผิวหนังและเนื้อเยื่ออย่างเฉียบพลัน ติดเชื้อหลังคลอด เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ปอดบวม และภาวะเนื้อเยื่อพังผืดตาย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ พบว่าร้อยละ 25 จาก 5,522 ราย มีอัตราเสี่ยงสูงมากที่จะเกิดโรคจากการติดเชื้อ *S. pyogenes* การติดเชื้อบริเวณผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อนพบว่าผู้ป่วยร้อยละ 32 มีภาวะการติดเชื้อผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อนเฉียบพลัน และร้อยละ 8 มีภาวะเนื้อเยื่อและพังผืดตาย (Lamagni et al., 2008) นอกจากนั้นยังพบได้บ่อยในผู้ป่วยเยื่อปอดอักเสบและมีภาวะโรคกระดูกสันหลังเป็นหนอง (ประมาณร้อยละ 30) (Pigrau et al., 2005)

ในทางการแพทย์แผนไทยที่เกิดจากความร้อน(ปิตตะ)ที่มีความผิดปกติไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้พิษในร่างกายไม่สามารถระบายออกได้ จึงทำให้เกิดการคั่งค้าง แล้วระบายออกตามรูขุมขน เป็นกระบวนการปกติของร่างกายที่จะต้องขับพิษออก เมื่อเอามือคลำดูจะพบเป็นขอบบวม นูน และบางครั้งก็มีไข้ร่วมด้วย หรือมีอาการปวดเกือบตลอดเวลา ถ้ามีการแตกของฝีและมีหนองไหลออกมาฝีจึงจะยุบและหายปวด ถ้าฝียังไม่แตกจะมีอาการปวดบวมมากขึ้น บางที่เป็นไตแข็งและมีไข้ร่วมด้วย หากโรคฝีไม่ได้รับการรักษาจะมีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นและมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคแทรกซ้อนตามมา ทำให้การรักษาต้องใช้ระยะเวลายาวนานมากขึ้น จากการสืบค้นมีรายงานการใช้สารสกัดจากสมุนไพร เหงือกปลาหมอ เปราะหอม ต้นอังกาบ ชะเอมจีน ในการรักษา ฝี แผลร้อนใน (Mekseepalard, Kamkaen, & Wilkinson, 2010) งานวิจัยนี้สนใจตำรับยาพอกเกลือฝี ๗ ประการ ซึ่งอยู่ในตำราคัมภีร์แพทย์แผนไทยโบราณ เล่ม ๓ เรียบเรียงโดย ขุนสกลิตบรรณรักษ์ (อำพัน กิตติขจร) ในตำราเล่มนี้มียาที่ใช้รักษาโรคฝีประมาณ 200 ตำรับ ตำรับยาพอกเกลือฝี ๗ ประการอยู่ในหน้า 169 ประกอบด้วย กระเทียม ชิง หอมแดง พริกไทยและผักบุงทะเล ระบุวิธีใช้คือ นำตัวยาทั้ง 5 ชนิดมาตำให้แหลกแล้วนำมาพอกบริเวณที่เป็นฝี ข้อดีของตำรับยานี้คือ ส่วนประกอบเป็นพืชสมุนไพรทั้งหมดสามารถหาได้ง่าย และมีราคาไม่แพง จำนวนตัวยาไม่น้อยหรือมากเกินไป ขั้นตอนวิธีที่นำมาใช้รักษาฝีไม่ซับซ้อน และยังมีความง่ายน้อยเกี่ยวกับตำรับยาพอกฝี ดังนั้นในการวิจัยนี้จะใช้สารสกัดยาพอกจากสมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรทั้งตำรับ นำมาศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อแบคทีเรีย 4 ชนิด คือ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. Pyogenes*

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสกัดตำรับยาสมุนไพรและวัตถุดิบสมุนไพรแต่ละชนิดในตำรับยาพอกเกลื้อนฝี ๗ ประการด้วยเอทิลแอลกอฮอล์
- 2.2 เพื่อทดสอบฤทธิ์สารสกัดเอทิลแอลกอฮอล์ของตำรับยาพอกเกลื้อนฝี ๗ ประการ และสารสกัดวัตถุดิบสมุนไพรแต่ละชนิด ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. pyogenes*

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ rotary evaporator, hot palte, vortex mixer และ hot air oven สารเคมี ได้แก่ Ethanol 95% commercial grade จุลินทรีย์ทดสอบได้แก่ *Staphylococcus aureus* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2578, *Escherichia coli* ATCC 25922 และ *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 สมุนไพรจากตำรับยาพอกเกลื้อนฝี ๗ ประการ คือกระเทียม ขิง หอมแดง พริกไทย และผักบุ้งทะเล ซึ่งได้ซื้อสมุนไพรเดี่ยวจากร้าน เวชพงศ์โฮสเทล กรุงเทพมหานคร มาเตรียมในห้องทดลอง

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การสกัดสมุนไพร

การสกัดสารสมุนไพรจะใช้วิธีการหมัก (Maceration) โดยการสกัดตำรับยาทั้งตำรับ และสกัดวัตถุดิบสมุนไพรเดี่ยวในตำรับ โดยนำวัตถุดิบสมุนไพรแห้งมาบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จนละเอียด ชั่งน้ำหนักแต่ละชนิดปริมาณ 300 กรัม แล้วหมักด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน พร้อมทั้งคนเป็นครั้งคราว เมื่อครบเวลา นำสารสกัดที่ได้กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 เพื่อแยกส่วนผงสมุนไพรออก แล้วนำสารละลายที่ได้จากการกรองมาระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแห้งแบบสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45-47 องศา จะได้สารสกัดในรูปสารสกัดหยาบ (crude extract) บันทึกน้ำหนักของสารสกัดหยาบที่ได้ และเก็บสารสกัดหยาบไว้ที่อุณหภูมิห้องจนกว่าจะนำออกมาใช้ทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย

3.2.2 การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียด้วยวิธี agar well diffusion

นำสารสกัดหยาบที่ได้มาซึ่งให้ได้สารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้น 5 10 และ 20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยละลายด้วย Dimethyl Sulfoxide (DMSO) แล้วนำสารสกัดไปทดสอบการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค 4 ชนิด คือ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. pyogenes* ด้วยวิธี agar well diffusion โดยเฉพาะเชื้อ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. pyogenes* บนอาหาร trypticase soy agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จากนั้นปรับความขุ่นของเชื้อในน้ำเกลือปราศจากเชื้อให้เท่ากับ 0.5 McFarland standard (10 CFU/mL) จุ่มไม้พันสำลีปราศจากเชื้อและบิดสำลีกับผืนหลอดทดลองให้หมาดๆ และป้ายที่ขอบผิวหน้าอาหาร Mueller-Hinton agar (MHA) จำนวน 3 ระบายและวนตรงขอบ 2 รอบ เจาะหลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตรจำนวน 7 หลุม โดยรวมหลุม negative ตรงกลางด้วย หยดสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดปริมาณ 30 ไมโครลิตร โดยใช้ DMSO เป็นตัวควบคุมผลลบ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง อ่านผลโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสที่เกิดขึ้นรอบหลุม (inhibition zone) ในหน่วยมิลลิเมตรทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง รายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)

3.2.3 การศึกษาถึงความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Inhibitory Concentration; MIC)

โดยนำสารสกัดสมุนไพรที่สามารถยับยั้งแบคทีเรียมาเจือจางด้วย Muller Hinton broth (MHB) ให้ความเข้มข้นลดลงครึ่ง 2 เท่า ตั้งแต่ความเข้มข้น 20 – 0.0195 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใส่สารสกัดสมุนไพรหลอดละ 40 มิลลิกรัม เตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ปรับเชื้อที่ 10 CFU/mL ในอัตราส่วน 1:100 ใส่ลงในหลอดปริมาณ 100 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมงและเติมสาร Resazurin 30 ไมโครลิตร บ่มที่ 30 นาที และบันทึกค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งแบคทีเรียเป็นค่า MIC

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดสมุนไพรไทยทั้ง 5 ชนิดและตำรับ โดยวิธี agar well diffusion และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ inhibition zone ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดสมุนไพรไทยโดยวิธี agar well diffusion

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (mg/mL)	ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของ inhibition zone (mean $\pm$ SD) (มิลลิเมตร)			
		<i>S.aureus</i> ATCC12228	<i>P.aeruginosa</i> ATCC2578	<i>E.coli</i> ATCC 25922	<i>S. pyogenes</i> ATCC19615
กระเทียม	5	0 $\pm$ 0.0	NI	0 $\pm$ 0.0	11.0 $\pm$ 1.4
	10	0 $\pm$ 0.0	NI	0 $\pm$ 0.0	11.5 $\pm$ 0.7
	20	8.5 $\pm$ 0.7	NI	7.0 $\pm$ 0.0	13.0 $\pm$ 1.4
ขิง	5	0 $\pm$ 0.0	NI	NI	9.0 $\pm$ 1.4
	10	3.5 $\pm$ 4.9	NI	NI	9.0 $\pm$ 1.4
	20	7.0 $\pm$ 0.0	NI	NI	8.5 $\pm$ 0.7
หอมแดง	5	NI	NI	NI	8.0 $\pm$ 1.4
	10	NI	NI	NI	7.5 $\pm$ 0.7
	20	NI	NI	NI	11.0 $\pm$ 1.4
พริกไทย	5	3.5 $\pm$ 4.9	NI	NI	8.0 $\pm$ 1.4
	10	3.5 $\pm$ 4.9	NI	NI	8.0 $\pm$ 1.4
	20	4.0 $\pm$ 5.7	NI	NI	9.0 $\pm$ 1.4
ผักบุ้งทะเล	5	NI	NI	NI	7.0 $\pm$ 0
	10	NI	NI	NI	7.5 $\pm$ 0.7
	20	NI	NI	NI	9.0 $\pm$ 1.4
ตำรับยาพอกเกลื้อนผี	5	7.5 $\pm$ 0.7	NI	NI	8.0 $\pm$ 1.4
๗ ประการ	10	7.5 $\pm$ 0.7	NI	NI	8.0 $\pm$ 1.4
	20	8.5 $\pm$ 0.7	NI	NI	8.5 $\pm$ 2.1
DMSO (ตัวควบคุมผลลบ)		NI	NI	NI	NI

หมายเหตุ: NI = no inhibition zone

พบว่าสารสกัดสมุนไพรทุกชนิดและตำรับรวมสามารถยับยั้งเชื้อ *S. pyogenes* ได้ สารสกัดสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ขิง และพริกไทยสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ได้ (ตารางที่ 1) ส่วนตำรับรวมสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ได้เช่นกัน โดยมีค่า inhibition zone ที่น้อยกว่าสารสกัดกระเทียม ขิง แต่ค่าใกล้เคียง หอมแดง พริกไทย และผักบุ้งทะเล สารสกัดสมุนไพรเดี่ยวทุกชนิดรวมทั้งตำรับรวมไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ได้ (ตารางที่ 1) โดยสรุปสารสกัดเดี่ยวจากกระเทียม ขิง และพริกไทย สามารถยับยั้งต่อแบคทีเรียได้ดีที่สุด โดยเปรียบเทียบจากค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ inhibition zone ของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด โดยตำรับรวมมีค่า inhibition zone ในระดับปานกลาง

4.2 ผลการทดสอบค่า MIC

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่า สารสกัดสมุนไพรเดี่ยวทั้ง 5 ชนิดมีค่า MIC อยู่ระหว่าง 0.625 - 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งให้ผลบวกกับเชื้อ *S.aureus* และ *S.pyogenes* ในขณะที่เชื้อ *P.aeruginosa* และ *E.coli* ไม่ปรากฏผลบวกเลย ส่วนตำรับมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S.aureus* และ *S.pyogenes* เช่นกัน โดยมีค่าเท่ากับ 2.5 และ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

ตามลำดับ และไม่ปรากฏผลบวกต่อเชื้อ *P.aeruginosa* และ *E.coli* เช่นกัน ในกลุ่มสมุนไพรเดี่ยว พริกไทยเป็นสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* มีค่า MIC คือ 1.25 และ 0.625 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดสมุนไพรไทยที่สามารถยับยั้งแบคทีเรีย (MIC) (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

สารสกัดสมุนไพรไทย	<i>S. aureus</i> ATCC12228	<i>P. aeruginosa</i> ATCC2578	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>S. pyogenes</i> ATCC19615
	MIC (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)	MIC (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)	MIC (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)	MIC (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)
กระเทียม	5	No	No	2.5
ขิง	2.5	No	No	2.5
หอมแดง	5	No	No	1.25
พริกไทย	1.25	No	No	0.625
ผักบุ้งทะเล	2.5	No	No	1.25
ตำรับยาพอกเกลือฝี ๗	2.5	No	No	1.25
ประการ				

หมายเหตุ: No = ไม่ยับยั้งแบคทีเรีย

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดสมุนไพรไทยทั้ง 5 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแกรมลบ มีสารสกัดสมุนไพรบางชนิดเช่น กระเทียม ที่ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบคือ *E. coli* ได้ในการทำ agar well diffusion ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่าสารสกัดจากกระเทียมที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ยับยั้งต่อเชื้อ *E. coli* ได้ที่ความเข้มข้น 50 และ 100 มิลลิกรัม โดยมี inhibition zone เท่ากับ 12 มิลลิเมตร และ 14 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Wolde, Kuma, Trueha & Yabeker, 2018) อย่างไรก็ตามผลบวกดังกล่าวเป็นผลที่เกิดจากความเข้มข้นสูงที่สุดของการทดสอบ แต่เมื่อทำ MIC assay กลับให้ผลลบในการทดสอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ยังไม่ดีพอ นอกจากนั้นสารสกัดสมุนไพรไทยทั้ง 5 ชนิดไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ได้เลย

จากผลการทดลอง agar well diffusion โดยรวมพบว่า สารสกัดสมุนไพรทุกชนิดและตำรับรวมสามารถยับยั้งเชื้อ *S. pyogenes* ได้ สารสกัดสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ขิง และพริกไทยสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ได้ ส่วนตำรับรวมสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. Pyogenes* ได้เช่นกัน โดยสารสกัดจากกระเทียม ขิง และพริกไทยสามารถยับยั้งต่อแบคทีเรียได้ดีที่สุด โดยดูจากอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของ inhibition zone ของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดต่อเชื้อ *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* และ *S. pyogenes* รองลงมาคือ หอมแดงและผักบุ้งทะเล ส่วนสารสกัดสมุนไพรทุกชนิดและแบบตำรับรวมไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ได้

จากผลการทดลองหาค่า MIC ของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว และสารสกัดตำรับยาพอกเกลือฝี ๗ ประการ พบว่า สารสกัดสมุนไพรเดี่ยวทั้ง 5 ชนิดมีค่า MIC อยู่ระหว่าง 0.625 - 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งให้ผลบวกกับเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ในขณะที่เชื้อ *P. aeruginosa* และ *E. coli* ไม่ปรากฏผลบวกเลย ส่วนตำรับมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* เช่นกัน โดยมีค่าอยู่ในระดับปานกลางเท่ากับ 2.5 และ 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ และไม่ปรากฏผลยับยั้งการเจริญต่อเชื้อ *P. aeruginosa* และ *E. coli* เช่นกัน ในกลุ่มสมุนไพรเดี่ยว พริกไทยเป็นสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* มีค่า MIC คือ 1.25 และ 0.625 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า MIC ของสารสกัดขิงต่อเชื้อ *S. aureus* ที่ได้จากการทดลอง คือ 2.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดขิง (มณฑล วิสุทธิ, 2017) มีระบุค่า MIC อยู่ระหว่าง 1-2.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร นอกจากนั้นยังมีรายงานของสารสกัดจากขิงและผักบุ้งทะเลที่สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* ซึ่ง

เป็นแบคทีเรียแกรมบวก โดยซึ่งมีสารออกฤทธิ์สำคัญคือ Gingerol, Zingerone, Zerumbone, Paradol, Ginger flavonoids มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและยาแก้ปวด ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านมะเร็ง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น (Rahmani, Shabrmi & Salah, 2014) ส่วนผักบุ้งทะเลมีสารสำคัญออกฤทธิ์คือ Alkaloids, phenolics compounds, glycolipids ซึ่งมีฤทธิ์ด้านจุลชีพ การปวด ด้านอักเสบ ลดน้ำตาลในเลือด เป็นต้น (Meira, Pereira da Silva, David & David 2012)

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดตำรับยาพอกเกลือมี ๗ ประการสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้น้อยกว่าสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว กระเทียม และ ขิง แต่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียใกล้เคียงพริกไทย เมื่อดูค่า MIC ของตำรับพบว่ามีความอยู่ในระดับปานกลางในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *S. pyogenes* โดยมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus* เทียบเท่าสารสกัดขิง และมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. pyogenes* ต่ำกว่าสารสกัดขิง 1 เท่า ปรากฏการณ์ดังกล่าวน่าจะเกิดจากการหมักผสมของสมุนไพร ซึ่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาของสารทุติยภูมิที่ถูกปลดปล่อยออกมาในสารสกัด เป็นผลทำให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อลดลงเมื่อเทียบกับสมุนไพรเดี่ยว อย่างไรก็ตามการเป็นตำรับอาจช่วยในการลดอาการระคายเคืองของสมุนไพรเดี่ยวได้เมื่อนำมาใช้กับผิวหนัง ดังนั้นสารสกัดดังกล่าวมีศักยภาพเพียงพอในการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เจลยับยั้งเชื้อแบคทีเรียในผู้ป่วยที่เป็นฝี งานวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรของตำรับยาแผนโบราณต่อแบคทีเรีย และสามารถนำไปทำวิจัยพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับรักษาโรคติดเชื้อบนผิวหนัง เพื่อทดแทนหรือใช้ร่วมกับยาต้านจุลชีพแผนปัจจุบัน

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.มาลัย ทวีโชติภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำปรึกษา นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณสถานที่ห้องปฏิบัติการทุกที่ รวมทั้งบุคคลากรเจ้าหน้าที่ที่ให้ความรู้แนวทางทุกอย่างในการสกัดสารสมุนไพรไทย และขอขอบคุณนิสิตบัณฑิตศึกษาของภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สอนและถ่ายทอดความรู้ในการทดสอบเชื้อครั้งนี้เป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

- มณฑล วิสุทธิ. (2017). ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียกลุ่ม *Staphylococci* ของสารสกัดจากพืชท้องถิ่นบางชนิดในจังหวัดนครราชสีมา. *KKU Sci. J*, 45(4), 805-816.
- วัชรินทร์ รังสิภาณุรัตน์, พัชรีย์ กัมมารเจษฎากุล, และอิสยา จันทน์วิทยานุชิตฤทธิ์. (2017). ฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรไทย 10 ชนิด ต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* และ *Escherichia coli* ATCC 25922. *มคอ.วิชาการ ปีที่ 19 ฉบับที่ 38 มกราคม - มิถุนายน*, 35-48.
- Brodie, B.C. (1832). An Account of some Cases of Chronic Abscess of the Tibia. *Medico-Chirurgical Transactions*, 17, 239-249.
- Chambers, H. F. (2001). The Changing Epidemiology of *Staphylococcus aureus*, *Emerging Infectious Diseases*, 7(2), 178-182.
- Dawson, A. L., Dellavalle, R. P., & Elston, D. M. (2012). Infectious Skin Diseases: A Review and Needs Assessment. *Dermatologic Clinics*, 30(1), 141-151. <https://doi.org/10.1016/j.det.2011.08.003>
- Fitch, M.T., Manthey, D. E., McGinnis, H.D., Nicks, B.A., & Pariyadath, M. 2007. Abscess Incision and Drainage. *the New England Journal of Medicine*, 2007. 357:e20.
- Hamadani, A., Haigh, P. I., Liu, I. A., & Abbas, M. A. (2009). Who Is At Risk for Developing Chronic Anal Fistula or Recurrent Anal Sepsis After Initial Perianal Abscess? *Diseases of the Colon & Rectum*, 52(2), 217-221.
- Jeffrey, K. (2012). *Elsevier's integrated review*. (2nd ed.) Retrieved from <http://www.scholar.Google.com/scholar>

- Kamath, R. S., Sudhakar, D., Gardner, J. G., Hemmige, V., Safar, H., & Musher, D. M. (2018). Guidelines vs Actual Management of Skin and Soft Tissue Infections in the Emergency Department. *Open Forum Infectious Diseases*, 5(1). doi.org/10.1093/ofid/ofx188
- Kobayashi, S. D., Malachowa, N., & DeLeo, F. R. (2015). Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. *The American Journal of Pathology*, 185(6), 1518-27.
- Lamagni, T. L., Darenberg, J., Luca-Harari, B., Siljander, T., Efstratiou, A., Henriques-Normark, B., Jasir, A. (2008). Epidemiology of Severe *Streptococcus pyogenes* Disease in Europe. *Journal of Clinical Microbiology*. DOI: 10.1128/JCM.00422-08.
- Laupland, K. B., Gregson, D.B., Church, D.L., Ross, T., & Pitout, J.D.D. (2008). Incidence, risk factors and outcomes of *Escherichia coli* bloodstream infections in a large Canadian region. *Clinical Microbiology and Infection*, 14(11), 1041-1047.
- Meira, M., Silva, E. P., David, J. M., & David, J. P., (2012). Review of the genus *Ipomoea*: traditional uses, chemistry and biological activities. *SciELO Analytics*, 22(3).
- Mekseepalard, C., Kamkaen, N., & Wilkinson, J. M. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of traditional Thai herbal remedies for aphthous ulcers. *Phytotherapy Research* 24(10):1514 -1519.
- Morrison, A. J., & Wenzel, R. P. (1984). Epidemiology of Infections Due to *Pseudomonas aeruginosa*. *Reviews of Infectious Diseases*, 6(Suppl. 3, S627-S642. doi.org/10.1093/clinids/6.Supplement 3.S627.
- Murphy, E. L., Devita, D., Liu, H., Vittinghoff, E., Leung, P., Ciccarone, D. H., & Edlin, B.R. (2000). Risk Factors for Skin and Soft-Tissue Abscesses among Injection Drug Users : A Case-Control Study. *Clinical Infectious Diseases*, 33(1), 35-40. doi.org/10.1086/320879
- Petkovsek, Z., Elersic, K., Gubina, M., Zgur-Bertok, D., & Erjavec, M. S. (2009). Virulence Potential of *Escherichia coli* Isolates from Skin and Soft Tissue Infections, *Journal of Clinical Microbiology*, 47(6), 1811-1817.
- Pigrau, C., Almirante, B., Flores, X., Falco, V., Rodríguez, D., Gasser, I., ... Pahissa, A. (2005). Spontaneous pyogenic vertebral osteomyelitis and endocarditis: Incidence, risk factors, and outcome. *The American Journal of Medicine*, 118(11), 1287.e17-1287.e24.
- Prusakowski, M. K., & Kuehl, D. K. (2015). Trends in emergency department management of skin abscesses. *American Journal of Infection Control*, 43(4) 336-340.
- Rahmani, A. H., Shabrimi, F. M. Al., & Aly, S. M. (2014). Active ingredients of ginger as potential candidates in the prevention and treatment of diseases via modulation of biological activities. *International Journal of Physiology, Pathophysiology and Pharmacology* 6(2), 125-136.
- Rumbaugh, K. P., Griswold, J. A., Iglewski, B. H., & Hamood, A. N. (1999). Contribution of Quorum Sensing to the Virulence of *Pseudomonas aeruginosa* in Burn Wound Infections, *Infection and Immunity*, 5854-5862.
- Sivayathorn A., Srihar B., & Leesanguankul W. (1995) Prevalence of skin disease in patients infected with human immunodeficiency virus in Bangkok, Thailand. *Annals of the Academy of Medicine* 24(4), 528-533.
- Tong, S.Y.C., Chen, L. F., & Fowler, V. G. (2011). Colonization, pathogenicity, host susceptibility, and therapeutics for *Staphylococcus aureus*: what is the clinical relevance, *Seminars in Immunopathology* 34, 185-200.

- Williamson, D. A., Coombs, G. W., & Nimmo, G. R. (2014). *Staphylococcus aureus* 'Down Under': contemporary epidemiology of *S. aureus* in Australia, New Zealand, and the South West Pacific. *Clinical Microbiology and Infection*, 20(7), 597-604.
- Wolde, T., Kuma, H., Trueha, K., & Yabeker A. (2018). Anti-Bacterial activity of Garlic Extract against human pathogenic bacteria. *Journal of Pharmacovigilance* 6:1. DOI: 10.4172/2329-6887.1000253

การศึกษาผลของการเผายาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย

Effect of moxibustion of herbal medicine formula on abdomen for the quality of life in dyspepsia symptom

นภา บุญมา^{*}, สันหจจุทา พวงมาลา และ ศุภกิตติ พิสิษฐ์ไพบูลย์Napa Boonma^{*}, Sanhajutha Puangmala, and Supakit Pisitpaibool

สาขาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

Thai Traditional Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

Corresponding author, E-mail: napa.b@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

ภาวะอาหารไม่ย่อยในประเทศไทยถือว่าเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งภาวะอาหารไม่ย่อยส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ในประเทศไทยยังมีการศึกษาถึงคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อยไม่มากนัก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเผายาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อยและเพื่อเพิ่มแนวทางในการเลือกการรักษาให้กับผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยจะทำการบำบัดสัปดาห์ละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 วัน ทำติดต่อกัน 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดครั้งที่ 3 โดยใช้แบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA) โดยแบ่งการประเมินอาการออกเป็น 3 ส่วน พบว่า ระดับความปวดก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับร้อยละ 24.70 ± 2.26 หลังการบำบัดในครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 17.03 ± 2.81 เมื่อเปรียบเทียบก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดในครั้งที่ 3 พบว่าระดับความปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สำหรับระดับอาการรวมก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดในครั้งที่ 3 พบว่าระดับอาการรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระดับความพึงพอใจก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดในครั้งที่ 3 พบว่าระดับความพึงพอใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และผลการเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตระหว่างก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดในครั้งที่ 3 โดยใช้แบบประเมินดัชนีคุณภาพชีวิต (quality of life index) เครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลก (The World Health Organization Quality of Life) พบว่า คุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย คุณภาพชีวิตด้านสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตโดยรวมก่อนการบำบัดในครั้งที่ 1 และหลังการบำบัดในครั้งที่ 3 มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนคุณภาพชีวิตด้านจิตใจ และ คุณภาพชีวิตด้านสัมพันธภาพทางสังคม มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังนั้นในภาพรวม การบำบัดรักษาภาวะอาหารไม่ย่อยด้วยวิธีหัตถการเผายา สามารถใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษาหรือบรรเทาอาการในผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย

คำสำคัญ: ภาวะอาหารไม่ย่อย แบบประเมิน SODA หัตถการเผายา

Abstract

The prevalence of dyspepsia in Thailand is considered as a common condition in the digestive tract, negatively affecting the quality of life of the patient. However, few studies on the quality of life of people with dyspepsia have been found in Thailand. In this regard, the purposes of this study were to investigate the effects of moxibustion of herbals on quality of life in patients with dyspepsia and to increase treatment options for patients with dyspepsia. The sample was 30 people, selected based on a purposive sampling to obtain the volunteers meeting the inclusion criteria set by the researcher. The therapy was performed 3 times a week, each time 1 day apart and was performed 1 week consecutively. The results revealed that the data before the first treatment and after the third treatment were compared by using the Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA) which was divided the symptom assessment into 3 parts. It was found that the pain level before the first treatment was $24.70 \pm 2.26\%$ and after the third treatment, the pain level was $17.03 \pm 2.81\%$. When comparing before the first treatment and after the third treatment, the pain level was significantly decrease ($p < 0.05$). When before the first treatment and after the third treatment results were compared, the associated symptom level decreased with a statistical significance level ($p < 0.05$). In addition, the satisfaction levels before the first treatment and after the third treatment were compared, the satisfaction levels were increased ($p < 0.05$). The quality of life, before the first

treatment and after the third treatment were evaluated using quality of life index of The World Health Organization Quality of Life. It showed that the quality of life, environmental quality of life, the psychological quality of life, and social relationship. Were increased with a statistical insignificance level ($p>0.05$) when obtained the treatment. The findings could be summarized that burning medicine could be used as an alternative treatment for patients with dyspepsia.

Keywords: Dyspepsia, Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA), Thai herb heat treatment

1. บทนำ

ในปัจจุบันอาการอาหารไม่ย่อยมีความชุกทั่วโลกอย่างน้อย 20% ของภาวะผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร ส่วนในประเทศไทยมีความชุกของผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย ประมาณร้อยละ 66 (Rapat, Somchai, Ratha-Korn, et al., 2018) ซึ่งถือเป็นภาวะที่พบบ่อยในระบบทางเดินอาหาร แนวทางปฏิบัติของอาการอาหารไม่ย่อยของประเทศไทย โดยสมาคมแพทยระบบทางเดินอาหารได้จัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ เพื่อให้แพทย์ทั่วไปสามารถดูแลผู้ป่วยภาวะนี้ได้ดีขึ้น โดยมีการรวบรวมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรกระบบทางเดินอาหารทั่วประเทศ โดยใช้แนวทางการทบทวนรายงานการวิจัยและคุณภาพหลักฐาน และการให้นำหนักคำแนะนำจากคู่มือของแพทย์สภาเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการนำไปปฏิบัติกับประชาชนในประเทศไทย (บัญชาและคณะ, 2561) อาหารไม่ย่อย (Dyspepsia) หมายถึงอาการปวด มวน แน่น แสบ ไม่สุขสบายบริเวณช่องท้องส่วนบน (Upper abdomen) ซึ่งบ่งบอกถึงความผิดปกติในกระเพาะอาหาร โดยต้องมีอาการไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์ อาจมีอาการอื่นๆ เช่น ท้องอืด คลื่นไส้ เรอ หรือ แสบร้อนกลางอกร่วมด้วย แต่ต้องไม่มีสัญญาณเตือน (alarm features) เช่น ภาวะเลือดออกทางเดินอาหาร โลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก มีอาการอึดเร็วกว่าปกติอย่างชัดเจน น้ำหนักลดลงมากกว่าร้อยละ 10 โดยที่หาสาเหตุอื่นๆไม่ได้ อาเจียนตลอดเวลาโดยไม่ทราบสาเหตุ หรือมีประวัติญาติสายตรงเป็นมะเร็งกระเพาะอาหาร เป็นต้น (บัญชาและคณะ, 2561) ทางกรมแพทยแผนไทยไม่ได้กล่าวถึงอาการอาหารไม่ย่อยโดยตรง อาการอาหารไม่ย่อยเป็นอาการที่บ่งบอกว่ามีธาตุลมโดยเฉพาะลมโกฎฐาสยาว่าตาพิการ มีอาการที่พบบ่อย คือ ปวดท้อง จุกเสียดแน่นท้อง พะอืดพะอม อาจมีเรอหรือผายลมบ่อย หากเรอหรือผายลมไม่ออก ผู้ป่วยจะรู้สึกอึดอัดไม่สบายท้อง เหตุที่ทำให้ธาตุลมกำเริบหรือพิการ มักเป็นผลจากภาวะธาตุสี่เสียสมดุล คือธาตุดิน น้ำ ลม ไฟ ธาตุใดธาตุหนึ่งหรือหลายธาตุกำเริบ หย่อน พิการ แล้วส่งผลให้ธาตุไฟหย่อน เช่น การรับประทานอาหารใหม่ๆ (อุทริย) หากเป็นอาหารประเภทที่ย่อยยาก ส่งผลให้ไฟที่ย่อยอาหาร (ปริมามัคคี) มีกำลังไม่มากพอ ทำให้ธาตุกำเริบขึ้นส่งผลให้เกิดอาการอาหารไม่ย่อย (ชำนาญ, และคณะ, ม.ป.ป.)

การรักษาหัตถการการเผายานอกจากช่วยรักษา ภาวะอาหารไม่ย่อย การเผายาเป็นหัตถการที่บำบัดรักษาภายนอกร่างกาย แต่ยังไม่มีการวิจัยรองรับ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลของการเผายาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ป่วยในการรักษาแบบแพทย์แผนไทย ที่เป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับผู้ป่วยในยุคปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อยโดยหัตถการเผายา
- 2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อยโดยใช้แบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA)
- 2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วยที่มีภาวะอาหารไม่ย่อยโดยใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิต (WHOQOL)

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

- 3.1 อุปกรณ์และ เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย
 - 3.1.1 แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร แบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA) แบบบันทึกการติดตามผลการรักษา แบบประเมินคุณภาพชีวิต (Quality Of Life Index หรือ QLI)

3.1.2 สมุนไพรที่ใช้ในหัตถการเฉาเยา คือ ไพล ขมิ้นชัน ขิง ข่า ตะไคร้ และกะทือ เปลือกสะตุ น้ำมันไพล

3.1.3 แอลกอฮอล์ สำลี ผ้าขนหนู เครื่องวัดความดัน ปรอทวัดไข้

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 ดำเนินการเอกสาร

การประสานงานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคูคต ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ผ่านสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานี เพื่อขอจริยธรรมในมนุษย์ และได้รับการอนุมัติหมายเลขรับรอง PPHO-REC 2563จึงเริ่มประชาสัมพันธ์รับอาสาสมัคร

3.2.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ จำนวน 30 คน

คัดเลือกจากผู้ที่มีอาการท้องอืด ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคูคต 2,560 คน และอยู่ในเกณฑ์อื่นๆที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย เมื่อกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (type I error) เท่ากับ 0.05 กำลังการทดสอบ (power of the test) เท่ากับ 0.80 ผลกระทบของขนาด (effect size) เท่ากับ 0.5 และการเปลี่ยนแปลงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลลัพธ์ (standard deviation of the change in outcome) เท่ากับ 1 (Rosner B, 1995) เมื่อคำนวณแล้วได้จำนวนอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ 30 คน โดยเกณฑ์อื่นๆ ที่ต้องผ่านมีดังนี้

- อายุ 50 ปีขึ้นไป เพศหญิงและเพศชาย
- ได้รับการวินิจฉัยว่ามีอาการภาวะอาหารไม่ย่อย
- ไม่มีประวัติการแพ้สมุนไพร ไม่มีโรคผิวหนัง
- ไม่ได้ได้รับการรักษาด้วยวิธีอื่นก่อนเข้าร่วมโครงการ 7 วัน
- ไม่มีภาวะอาหารไม่ย่อยชนิดมีแผล หรือแผลเพ็บติก โรคกระเพาะอาหาร มะเร็งกระเพาะ

เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ

- มีไข้เกิน 37.5 องศาเซลเซียส
- มีความดันโลหิตสูง มากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท
- ปวดศีรษะทุกชนิด
- มีภาวะบวมอักเสบที่ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบไปด้วยแบบสัมภาษณ์ ก่อนและหลังการรักษา

- ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร
- แบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA)
- แบบบันทึกการติดตามผลการรักษา
- แบบประเมินคุณภาพชีวิต Quality Of Life Index หรือ QLI

3.2.4 ทำหัตถการเฉาเยาโดยใช้สูตรเฉาเยาจากอาจารย์แพทย์แผนไทย คมสัน ทินกร ณ อยุธยา ทำการบำบัดสัปดาห์ละ 3 ครั้ง วันเว้นวัน

- ทำความสะอาดบริเวณหน้าท้องด้วยผ้าชุบน้ำอุ่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
- ทาน้ำมันไพลที่ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง นวดโดยท้องอย่างเบามือ 5 นาที
- ใช้ผ้าขนหนูขนาด 34x75 เซนติเมตร ชุบน้ำให้หมาด ม้วนผ้าวางล้อมที่สะดือเป็นวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว
- นำเกลือสะตุโรยลงบนหน้าท้องของอาสาสมัคร ปริมาณ 7.5 กรัม
- นำเครื่องยาเผาใส่ลงในหลุมที่ทำไว้ให้ความหนา 1.5 นิ้ว
- โรยเกลือสะตุลงบนเครื่องยาเผาอีกครั้ง ปริมาณ 7.5 กรัม
- นำผ้าหุชุบน้ำให้หมาด คลุมเครื่องยาเผา ห้ามกดตัวเครื่องยาเด็ดขาดเพราะจะทำให้เครื่องยาแน่นเกินไป
- นำแอลกอฮอล์ ปริมาณ 10 ซีซี ค่อยๆเทลงบนผ้าขนหนูให้อยู่ในกรอบที่ทำไว้
- จุดไฟด้วยปืนจุดแก๊ส รอประมาณ 1 นาที ให้ไฟดับ แล้วใช้มือกดลงไปทีเครื่องยาเผาพร้อมกับสอบถาม

ความรู้สึกร้อน

- นำผ้าที่คลุมเครื่องยาออกไปแล้วทำการปรับเกลี่ยยาให้ไม่มีความหนาแน่นจนเกินไป
- นำผ้าที่ชุบน้ำพอบหมาดนำมาคลุมยา ทำเหมือนข้อที่ 5.2.8 จำนวน 5 รอบ โดยการวิจัยอาสาสมัครทุกคน จะได้รับการทำหัตถการเผายาคนละ 30 นาที
- หลังจากทำหัตถการครบ ให้นำเครื่องยาออกจากบริเวณห้องของอาสาสมัคร ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส บิดพอบหมาดเช็ดทำความสะอาด

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลส่วนบุคคล โดยวิเคราะห์หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA) และคะแนนแบบประเมิน คุณภาพชีวิต (Quality of Life Index หรือ QLI) ก่อนและหลังการรักษาด้วยการหัตถการเผายาโดยใช้สถิติ Paired t – test และมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p value)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	3	10
หญิง	27	90
อายุ (ปี)		
50-69 ปี	20	66.67
70 ปีขึ้นไป	10	33.33
น้ำหนัก		
40-50 กิโลกรัม	3	10.00
51-60 กิโลกรัม	15	50.00
61-70 กิโลกรัม	9	30.00
71-80 กิโลกรัม	3	10.00
ส่วนสูง		
145-150 เซนติเมตร	10	33.33
151-160 เซนติเมตร	17	56.67
161-170 เซนติเมตร	3	10.00
ดัชนีมวลกาย		
ผอม	0	0
ปกติ	9	30.00
ท้วม/โรคอ้วนระดับ 1	6	20.00
อ้วน/โรคอ้วนระดับ 2	12	40.00
อ้วนมาก/โรคอ้วนระดับ 3	3	10.00
สถานะภาพ		
โสด	3	10.00
สมรส	14	46.67
หย่าร้าง/แยกกันอยู่	5	16.67
ม่าย	8	26.67

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินอาการอาหารไม่ย่อย หลังการบำบัดด้วยการเผาในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 (N=30) โดยแบบประเมิน Severity Of Dyspepsia Assessment (SODA)

การประเมินอาการ	ก่อนการรักษาครั้งที่ 1 Mean $\pm$ SD	หลังการรักษาครั้งที่ 3 Mean $\pm$ SD	p-value
ระดับความปวด	24.70 $\pm$ 2.26	17.03 $\pm$ 2.81	0.01*
ระดับอาการอื่นๆ	15.50 $\pm$ 2.03	10.70 $\pm$ 2.35	0.01*
อาการเรอ	2.07 $\pm$ 0.92	1.28 $\pm$ 0.44	0.01*
ปวดเสปใต้ลิ้นปี่	2.03 $\pm$ 1.02	1.07 $\pm$ 0.25	0.01*
ท้องอืด	3.07 $\pm$ 0.57	1.43 $\pm$ 0.56	0.01*
ผายลม	2.63 $\pm$ 0.84	1.63 $\pm$ 0.55	0.01*
เรอเหม็นเปรี้ยว	1.27 $\pm$ 0.51	1.07 $\pm$ 0.25	0.02*
คลื่นไส้	1.20 $\pm$ 0.40	1.10 $\pm$ 0.30	0.04*
ลมหายใจมีกลิ่นเหม็น	1.30 $\pm$ 0.69	1.10 $\pm$ 0.30	0.02*
ความพึงพอใจ	10.57 $\pm$ 0.73	15.53 $\pm$ 1.48	0.01*

p-value (0.05)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพชีวิต ระหว่างก่อน-หลัง ได้รับการบำบัดด้วยการเผา จำแนกตามคะแนนรายด้านและโดยรวมจากกลุ่มอาสาสมัคร โดยแบบประเมินคุณภาพชีวิต (Quality of Life Index หรือ QLI) (The World Health Organization Quality of Life หรือ WHOQOL)

องค์ประกอบ	คะแนนและการแปลผล				p-value
	Mean $\pm$ SD	ระดับ	Mean $\pm$ SD	ระดับ	
ด้านสุขภาพกาย	21.43 $\pm$ 2.53	คุณภาพชีวิตกลาง	23.50 $\pm$ 2.62	คุณภาพชีวิตกลาง	0.01*
ด้านจิตใจ	19.20 $\pm$ 2.25	คุณภาพชีวิตกลาง	19.50 $\pm$ 2.08	คุณภาพชีวิตกลาง	0.15
สัมพันธภาพทางสังคม	9.2 $\pm$ 0.66	คุณภาพชีวิตกลาง	9.37 $\pm$ 1.00	คุณภาพชีวิตกลาง	0.08
ด้านสิ่งแวดล้อม	24.77 $\pm$ 2.66	คุณภาพชีวิตกลาง	26.13 $\pm$ 2.96	คุณภาพชีวิตกลาง	0.01*
คุณภาพโดยรวม	80.60 $\pm$ 7.51	คุณภาพชีวิตกลาง	85.37 $\pm$ 8.30	คุณภาพชีวิตกลาง	0.01*

p-value (0.05)

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของการเผาบริเวณหน้าท้องต่อคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะอาหารไม่ย่อย เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการสามารถลดระดับอาการปวดท้องได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.01$ และลดระดับอาการรวม ได้แก่อาการเรอ ปวดเสปใต้ลิ้นปี่ ท้องอืดและผายลม ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.01$ อาการเรอเหม็นเปรี้ยวและลมหายใจมีกลิ่นเหม็น ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.02$ และอาการคลื่นไส้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.04$ อาสาสมัครมีความพึงพอใจ เปรียบเทียบก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยทางสถิติ $p=0.01$ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพชีวิต ระหว่างก่อน-หลัง ได้รับการบำบัดด้วยการเผาโดยแบบประเมินคุณภาพชีวิต (Quality of Life Index หรือ QLI) (The World Health Organization Quality of Life หรือ WHOQOL) พบว่าคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพกาย ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านคุณภาพโดยรวม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.01$ ส่วนด้านจิตใจ และด้านสัมพันธภาพทางสังคม เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $p=0.15$, $p=0.08$ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

- 1) หากมีระยะเวลาของการทำวิจัยมากขึ้น ควรเพิ่มระยะเวลาของการบำบัดและการติดตามผลในระยะยาว

2) ควรเพิ่มกลุ่มควบคุมแบบให้ผลลบ (negative control group) หรือกลุ่มหลอก (placebo control group) เพื่อให้เห็นผลเปรียบเทียบชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3) จากการสอบถามอาการอื่นๆในอาสาสมัครที่เข้ารับการบำบัดด้วยการเผายา พบว่า การเผายานอกจากจะช่วยรักษาภาวะอาหารไม่ย่อยยังช่วยในเรื่องการนอนหลับให้ดีขึ้น จากการซักประวัติก่อนทำแบบสอบถามติดตามผลในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 มีอาสาสมัครที่นอนหลับได้ดีขึ้นจำนวน 17 คน จากอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน หลังจากเข้ารับการบำบัดด้วยการเผายา

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมส่วนตำบลคูคต และนักศึกษาแพทย์แผนไทยที่มีส่วนสำคัญทำให้งานวิจัยลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- จันทร์ทิพย์ กาญจนศิลป์, วรรัตน์ อนุสรณ์เสงี่ยม, และสายทิพย์ สุทธิรักษา.(2549). การให้คำแนะนำปรึกษาเน้นด้านการสร้างเสริมสุขภาพสำหรับผู้ป่วยอาหารไม่ย่อยในสถานปฏิบัติการเภสัชกรรมชุมชน. *วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน* 2, 44-53.
- เจษฎา นกน้อย และวรรณภรณ์ บริพันธ์. (2560). คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในจังหวัดสงขลา. *วารสารมหาลัยนราธิวาสราชนรินทร์* 9(3), 94-105.
- ชมพูช ศรีไกรฤทธิ์, และวรรณเฉลิม ขาววัง. (2561). การศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิของแผ่นประคบร้อนที่สัมพันธ์กับความหนาของผ้าห่อแผ่นประคบร้อนในช่วงเวลา 20 นาที. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal* 5(1), 1-13.
- ธีรยุทธ เกษมาลี, และสินีนารถ ขาวตระกูล. (2561). ประสิทธิภาพของการเผายาสมุนไพรเปรียบเทียบกับกายภาพบำบัดในการรักษาข้อเข่าเสื่อมแบบปฐมภูมิ. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร* 61(6), 976-985.
- นิสรีน วิไลวรรณ และนรลักษณ์ เอื้อกิจ (2561) ปัจจัยคัดสรรที่สัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยกรดไหลย้อน *วารสารพยาบาลตำรวจ* 10(2), 349-359.
- รุ่งตะวัน จันคณา, นงนุช โอบะ, และเอกวิทย์ ศรีปริวุฒิ. (2555). ผลของโปรแกรมส่งเสริมความเชื่อด้านสุขภาพต่อพฤติกรรม การป้องกันอาการไม่สบายท้องและระดับความรุนแรงของอาการในผู้ป่วยกลุ่มอาการไม่สบายท้อง. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ* 6(2). 89-98.
- รังสิณี พูลเพิ่ม. (2557). การนำความร้อนไปใช้ในการลดความเจ็บปวดระยะที่ 1 ของการคลอด. *วารสารพยาบาลทหารบก* 15(2), 23-27.
- ศศิธร พุ่มดวง. (2546). การลดปวดในระยะคลอดโดยไม่ใช้ยา. *สงขลานครินทร์เวชศาสตร์* 21(4), 291-300.
- ศรินทิพย์ โจนสันเทียะ. (2554). คุณภาพชีวิตผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเจ้า 100 ปี เมืองยาง อำเภอเมืองยาง จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา*. 17(1), 31-44.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2546). *ยอเภสัชกรรมไทยและสรรพคุณสมุนไพร*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: บริษัทศิลป์สยามบรรจภัณฑ์และการพิมพ์จำกัด.
- โสมนัส ศิริจารุกุล. (2550). การศึกษาประสิทธิภาพและผลข้างเคียงของขมิ้นชันเปรียบเทียบกับยา ranitidine ในผู้ป่วย *uninvestigated dyspepsia*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- สุตารัตน์ หอมหวล. (2553). *ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. ค้นจาก <http://www.thaicrudedrug.com>.
- สุนัฏฐา หนองห้าง. (2560). ประสิทธิภาพของการนวดแบบราชสำนักร่วมกับการทำเวชปฏิบัติเผายาในการรักษากลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของผู้มารับบริการคลินิกแพทย์แผนไทย โรงพยาบาลเขาวง. ค้นจาก <http://203.157.186.16/kmblog/fulltext/1502764266.pdf>
- สุรเกียรติ์ อาชานานุภาพ. (2553). *ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป* 2. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.

- Kim, B.K., Seo, B.N., Park, J.E., Yang, C.S., Kim, I.T., Im, J.W., & kim, Y.E. (2017). A Systematic Review of Acupuncture – Moxibustion Treatment for functional Dyspepsia. *Korean Journal of Acupuncture* 34(1). 1-23.
- Pittayanon, R., Leelakusolvong, S., Vilaichone, R., Rojborwitay, J., Treeprasertsuk, S., & Mairiang, P. (2019). Thailand Dyspepsia Guideline. *Journal of neurogastroenterology and motility* 25(1). 15-26.
- Rosner, B. (1995). *Fundamentals of Biostatistics. 4th Edition*. Belmont: Duxbury.
- Tan, L. & Smith, T. (2014). The Role of Warm Moxibustion in IBS Treatment. *Acuppancture Today* 15(2). 1-5.

ประสิทธิผลน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการ
คลินิกศึกษาเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

Effectiveness of green oil to patient's neck and shoulder aches healing at
Thai traditional medicine clinic, Sirindhorn College of Public Health Phitsanulok

ไพจิตร พิสิทธิ์* และ อริญญา ธรรมมาสิทธิกร
Paijit Piluek* and Arinchaya Thammasittikron

ภาควิชาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก
Department of Thai Traditional Medicine, Sirindhorn College of Public Health Phitsanulok, Faculty of Public Health and
Allied Health Sciences, Praboromrajchanok Institute

*Corresponding author, E-mail: paijit@scphpl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง Quasi-Experimental Research รูปแบบ intervention study เปรียบเทียบผลการทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิผลน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการในคลินิกศึกษาเวช จำนวน 70 คน และผ่านการประเมินจากแพทย์แผนไทยจำนวน 23 คน เข้าร่วมเป็นอาสาสมัครจำนวน 23 คน ดำเนินการวิจัยด้วยการนวดไทย และใช้น้ำมันเขียวร่วมด้วยติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน และติดตามผลหลังจากใช้น้ำมันเขียวไปแล้ว 7 วัน , 14 วัน และ 21 วัน ตามลำดับ ประเมินผลด้วยระดับความเจ็บปวด VRS (Visual rating scales) เป็นตัวเลขแทนค่าความปวด ระยะเวลาของการปวดคอและบ่า ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาของอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการก่อนและหลังการทดลอง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการทดลอง ระดับความเจ็บปวด VRS 7 วัน และ 14 วัน ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และที่ 21 วัน ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 จากการวิจัยสรุปได้ว่าน้ำมันเขียวมีประสิทธิผลต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าและสามารถใช้แทนน้ำมันแก้ปวดชนิดอื่นได้

คำสำคัญ: น้ำมันเขียว ประสิทธิภาพ อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า

Abstract

This research was the quasi-experimental research that expressed as intervention study to compare the experiment result about the effectiveness of "Green Oil" in healing muscle aches that applied to general patient's neck and shoulder at Thai Traditional Medicine Clinic. The total number of patients were 70 persons and the number of patients who passed the assessment by 23 traditional medicine doctors equal to 23 persons. The research method started by Thai massage with "Green Oil" in 7 consecutive days and followed the result every 7 days for 3 weeks. The evaluated method used VRS test for measuring the pain results, frequency, and duration.

The research result of before and after treatment showed that the duration of patient's pain showed no significant between 7 and 14 days. At 21 days, patient's neck and shoulder pain durations were significantly decreased at $p<0.05$. the patient's pain level in VRS test was significantly decreased at $p<0.05$ in 7 days and 14 days and continue to significantly decrease at $p<0.001$ in 21 days. In conclusion, "Green Oil" has aches healing effectiveness in treatment of neck and shoulder aches and it can be used instead of other aches healing oil.

Key Words: Green aches healing oil, Effectiveness, Neck and shoulder

1. บทนำ

ภาวะการเจ็บป่วยของประชากรไทยในปัจจุบันที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อ ซึ่งส่วนมากพนักงานเงินเดือน หรือเกษตรกร ชาวไร่ ชาวนา ที่มีการใช้กล้ามเนื้อบ่าและคอ เป็นประจำ และเป็นเวลานานส่งผลให้มีอาการปวดตึงบริเวณกล้ามเนื้อบ่าและ

คอ และมีอาการปวดกล้ามเนื้อสะบัก กล้ามเนื้อหลังร่วมด้วย เกิดจากพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต ในปัจจุบันการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่นิยมคือการรักษาทางศัลยกรรมด้วยการผ่าตัดหรือการใช้ยา เช่น ยาลดการอักเสบ ยาคลายกล้ามเนื้อ ยาบรรเทาอาการปวด รวมถึงการนวดด้วยเครื่องความถี่สูง การประคบด้วยความร้อน การประคบด้วยความเย็น การกระตุ้นปลายประสาทด้วยไฟฟ้าเพื่อลดอาการปวดและเกร็งกล้ามเนื้อ การบริหารร่างกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แต่การรักษาผู้ป่วยแบบนี้มีอากรข้างเคียง เช่น การใช้ยาด้านการอักเสบมีผลก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบทางเดินเมื่อรับประทานติดต่อกันเป็นประจำ ทำให้เกิดแผลในระบบทางเดินอาหาร มีเลือดออกในระบบทางเดินอาหาร (จุลจิราและคณะ, 2555) จากปัญหาดังกล่าวได้มีแนวคิดในการใช้การแพทย์ผสมผสานมาดูแลผู้ป่วยเพื่อลดปัญหาอาการข้างเคียงของการใช้ยาและการใช้การแพทย์องค์รวม (ลดวีย์และคณะ, 2558) การรักษาด้วยแนวคิดการแพทย์ผสมผสานนั้นมีรูปแบบการรักษามากมายหลายวิธีแต่นิยมใช้แพร่หลายคือ การนวด และการประคบสมุนไพร โดยเฉพาะการนวดนั้นเป็นที่ยอมรับกันว่าสามารถช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ส่งผลดีต่อระบบไหลเวียนเลือดภายใน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการใช้สมุนไพรต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้การนวดมีผลดีต่อร่างกายมากยิ่งขึ้น ช่วยผ่อนคลาย ความเครียดลงการวิตกกังวล อันเนื่องมาจากการทำงานในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี (ชาคริตและคณะ, 2557) นอกจากนี้ยังมีการนำน้ำมันบางชนิดมาใช้ประกอบการนวด โดยการใช้ น้ำมันทางไปยังกล้ามเนื้อที่ต้องการแล้วใช้มือทา ถูเพื่อเพื่อรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ น้ำมันบางชนิดมีส่วนประกอบของสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการแก้การอักเสบ ลดอาการปวด การนวดดังกล่าวส่งผลให้สาระสำคัญของสมุนไพรเข้าซึมไปในบริเวณกล้ามเนื้อส่งเสริมให้การนวดมีผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้น (โสภณและคณะ, 2557)

ภูมิปัญญาคนไทย ได้คิดค้นยาสมุนไพรในการรักษาโรค ลดการอักเสบ บรรเทาอาการปวดไว้มากมายเพื่อใช้ในการดูแลสุขภาพตั้งแต่ศิระจรดเท้า ในตำราพระโอสถพระนารายณ์ในบทที่ 5 ว่าด้วยตำรับยาน้ำมันและยาขี้ผึ้ง ได้กล่าวไว้ว่าตั้งแต่ขนานที่ 65 ถึง 81 รวมทั้งสิ้น 17 ขนาน เป็นตำรับยาน้ำมัน 15 ขนาน และยาขี้ผึ้ง 2 ขนาน ยาทั้ง 17 ขนานนี้มีอยู่ 11 ขนานที่ระบุแพทย์ผู้ปรุงยา ตลอดจนวันเดือนปีที่ปรุงยาชัดเจน ในจำนวนนี้เป็นยาที่แพทย์หลวง “ออกพระสิทธิสาร” ปรุงถวาย 7 ขนาน นอกนั้นเป็นยาที่แพทย์หลวงอีก 2 คน คือ “ออกพระสิทธิสารพราหมณ์เทศ” และ “ออกพระแพทย์พงษา” ประกอบถวายคนละขนานกับหมอเฉลยศักดิ์ ชื่อ “นายเพ็ชรปัญญา” และหมอฝรั่ง ชื่อ “เมสี” ปรุงถวายอีกคนละ 1 ขนาน ในตอนท้ายของตำรับยา 11 ขนานนี้ มีอยู่ 1 ขนาน เป็นหนึ่งในตำรับยาที่แก้โรคลมปะกัง (ตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์, น.557) และจากการวิเคราะห์ตำรับยา ยามีสระเย็นสอดคล้องกับทฤษฎีหลักเภสัชกรรมไทยที่กล่าวว่า ยารสเย็นตำรับยาน้ำมันนวดเส้นและกล้ามเนื้อที่ผิดปกติให้กลับดีประกอบด้วยเครื่องยา ดังต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. ว่านน้ำ หน้า 3 บาท | 7. พิมเสน หน้า 3 บาท |
| 2. เปราะหอม หน้า 3 บาท | 8. การบูร หน้า 3 บาท |
| 3. ชิงแห้ง หน้า 3 บาท | 9. ดอกจันทร์ หน้า 3 บาท |
| 4. กะทือ หน้า 3 บาท | 10. ลูกจันทร์ หน้า 3 บาท |
| 5. กระชาย หน้า 3 บาท | 11. กระวาน หน้า 3 บาท |
| 6. ไพล หน้า 3 บาท | 12. กานพลู หน้า 3 บาท |

เครื่องยาทั้งหมดตำเป็นผงใส่น้ำมันมะพร้าวหรือน้ำมันงาลงไป ใส่ขวดนำไปฝังข้าวเปลือกไว้ 15 คืน แล้วนำมาใช้นวดแก้ อาการปวดเมื่อย-เคล็ดยอก ฟกช้ำดำเขียว ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ผลดีนักแล ซึ่งวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ได้ผลิตเป็นตำรับยาที่เรียกว่า น้ำมันเขียว (Green Oil) เป็นน้ำมันหอมระเหยที่เป็นสมุนไพรที่มีฤทธิ์เย็น มีคุณสมบัติเป็นยาเย็น สามารถบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ คลายเส้นเอ็น โดยใช้ทา ถูบริเวณที่เกิดอาการหรือใช้สูดดม แก้มวงเวียน แผลงสัตว์กัดต่อย ถอนพิษร้อน และได้รับความนิยมจากผู้ใช้บริการในคลินิก ดิถีจนาเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ที่มารับบริการนวดควบคู่กับการรักษาโดยใช้น้ำมันเขียว ทาถู ไปพร้อม ๆ กับการนวด ซึ่งแต่ละปีมีผู้มารับบริการรายใหม่เพิ่มขึ้นทุกปีเฉลี่ยร้อยละ 40

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว พบว่าการศึกษาถึงคุณสมบัติในการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ คอและบ่าของน้ำมันเขียว ยังไม่มีการทำวิจัยทางคลินิกถึงประสิทธิผลของน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยตระหนัก

และเห็นความสำคัญของการทำวิจัยเรื่องประสิทธิผลของน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า ของผู้รับบริการ ในคลินิกตึกจักษุเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเพื่อศึกษาประสิทธิผลน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการ ในคลินิกตึกจักษุเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือดำเนินการวิจัย

3.1.1 แบบคัดกรองผู้ป่วยปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า เป็นคำถามในการคัดกรองประชากรที่เป็นผู้รับบริการในคลินิกตึกจักษุเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งแบบคัดกรองออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบคัดกรองการสอบถามเกี่ยวกับอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า

ตอนที่ 2 แบบคัดกรองการสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูล

3.1.2 น้ำมันเขียวที่ผลิตโดยโรงผลิตยาสมุนไพร วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง Quasi-Experimental Research รูปแบบ intervention study เปรียบเทียบเปรียบเทียบผลการทดลอง ทำการศึกษาจากการคัดกรองผู้ป่วยปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า เป็นคำถามในการคัดกรองประชากรที่เป็นผู้รับบริการในคลินิกตึกจักษุเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก โดยการใช้แบบคัดกรองผู้ป่วยปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า และ แบบประเมินประสิทธิผลยาเขียวต่อการรักษาอาการปวดคอและบ่า และนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน

3.2.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การตรวจสอบความตรง (Validity) ของเนื้อหา (Content Validity) ตรวจสอบโดยนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง

2) ความตรง (Validity) เครื่องมือที่ใช้ประเมินอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าและคอที่ให้ผู้ป่วยประเมินความเจ็บปวดด้วยตนเอง โดยอาศัยพื้นฐานความเชื่อของ ลอคสโตน (Lockstone) ที่ว่า การประเมินความเจ็บปวดที่ดีที่สุด คือ การบอกเล่าของผู้ป่วยโดยให้ ผู้ป่วยเป็นผู้บอกระดับ ความเจ็บปวดในขณะนั้นเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความรุนแรงและตำแหน่งของความเจ็บปวด หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยและแพทย์แผนไทยที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบโรคศิลปะ เป็นผู้วัด รวม 3 คน ร่วมกันประเมินระดับความเจ็บปวดของผู้มารับบริการทั้งก่อนและหลัง แล้วหาค่าเฉลี่ยของอาการปวดที่ได้บันทึกลงในแบบประเมินการ รับรู้ความรุนแรงของความปวดก่อนและหลังทดลองของจอห์นสัน ซึ่งเป็นมาตรวัดที่ทำให้สามารถแยกได้ระหว่างความรู้สึกทางกายและความรู้สึกทางจิตใจ นอกจากนั้นลักษณะของแบบประเมินความเจ็บปวดที่ใช้มีลักษณะเข้าใจง่าย สามารถใช้เวลาในการตอบไม่นานจึงเหมาะสมในการใช้ เมื่อทำการทดลองซึ่งต้องการวัดการตอบสนอง ความปวดทางด้านร่างกาย (Physical) จากแพทย์แผนไทยที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบโรคศิลปะเป็นผู้วัดรักษา

3.2.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษาคือ เป็นผู้รับบริการในคลินิกตึกจักษุเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2562 จำนวน 170 คน คน และผ่านการประเมินจากแพทย์แผนไทยจำนวน 23 คน เข้าร่วมเป็นอาสาสมัคร จำนวน 23 คน โดยการวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ระดับวิทยาลัยของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก เลขที่รับรอง SCPHPL 3/2563-38

3.2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนน คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการรักษาโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เปรียบเทียบด้วยสถิติ Paired sample t-test

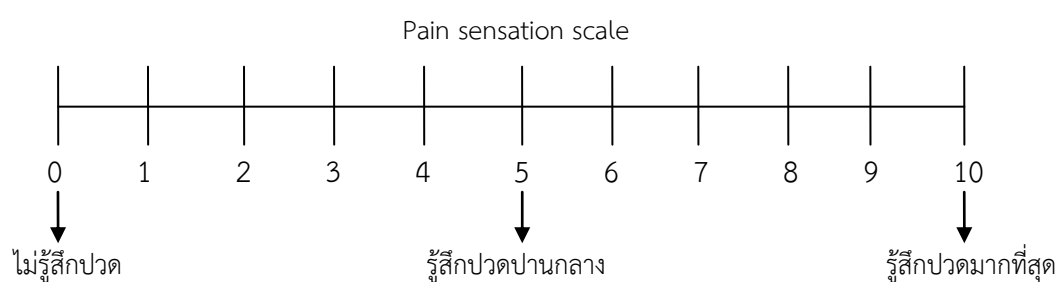
ข้อมูลในทุกตัวชี้วัดจะถูกตรวจสอบการกระจายตัวแบบปกติ (Normal distributions) โดยใช้นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกการรักษา ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ สถานภาพ เชื้อชาติ สัญชาติ ที่อยู่ อาการสำคัญ ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน การตรวจร่างกาย

2) แบบสัมภาษณ์วัดระดับความเจ็บปวด โดยใช้ประเมินวัดความปวดตามความรู้สึกของผู้รับการนัด ตั้งแต่ไม่มีความรู้สึกปวดจนกระทั่งมีความรู้สึกปวดมาก จนรู้สึกทนไม่ได้

โดยทำเครื่องหมาย ○ บนตัวเลขระหว่าง 0 - 10 ที่ใดก็ได้ที่ตรงกับความรู้สึกปวดของผู้รับบริการ ผู้วิจัยเป็นผู้อธิบายระดับของความปวดตามมาตรวัดให้กับอาสาสมัคร



ภาพที่ 1 มาตรวัดระดับความรู้สึกปวดของจอห์นสัน (Johnson, 1973)

4. ผลการวิจัย

ข้อมูลแบบประเมินประสิทธิผลน้ำมันเขียวต่อการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าคลินิกตึกจักษเวช ของผู้รับบริการวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ 1 ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ลักษณะทั่วไป		จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	ชาย	7 (30.44)
	หญิง	16 (69.56)
อายุ	น้อยกว่า 20 ปี	0 (0.00)
	20 – 29 ปี	0 (0.00)
	30 – 39 ปี	5 (21.74)
	มากกว่า 40 ปีขึ้นไป	18 (78.26)
สถานภาพ	โสด	6 (26.09)
	สมรส	17 (73.91)
ประวัติครอบครัวเป็นไมเกรน	ไม่มี	14 (60.86)
	มี	9 (39.14)
โรคประจำตัว	ไม่มี	21 (91.30)
	มี	2 (8.70)
ท่านเริ่มมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า	มากกว่า 15 วัน	17 (73.91)
	มากกว่า 1 เดือนขึ้นไป	2 (8.69)
	อื่นๆ	3 (13.04)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป		จำนวน (ร้อยละ)
ระดับความปวดกล้ามเนื้อคอและบ่า ก่อนการได้รับการรักษา	พอรับได้	4 (17.39)
	ปวดเล็กน้อยพอทนได้	6 (26.08)
	ปวดปานกลาง	8 (34.78)
	ปวดมากพอสมควร	5 (21.73)
	ปวดจนไม่อยากจะทำอะไร	0 (0.00)
	ปวดมากที่สุด	0 (0.00)
ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่า (1 เดือนที่ผ่านมา/ครั้ง)	0-5 ครั้ง	15 (65.21)
	6-10 ครั้ง	6 (26.08)
	11-15 ครั้ง	1 (4.34)
	16-20 ครั้ง	1 (4.34)
	21-25 ครั้ง	0 (0.00)
	25-30 ครั้ง	0 (0.00)
ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่า (2 เดือนที่ผ่านมา/ครั้ง)	0-5 ครั้ง	12 (52.17)
	6-10 ครั้ง	7 (30.43)
	11-15 ครั้ง	3 (13.04)
	16-20 ครั้ง	1 (4.34)
	21-25 ครั้ง	0 (0.00)
	25-30 ครั้ง	0 (0.00)
	มากกว่า 30 ครั้ง	0 (0.00)

จากตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินพบว่า เป็นเพศชาย 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7 (30.44) เพศหญิงจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 69.56 อายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7 อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 78.26 สถานภาพ โสด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 26.09 สมรส จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 ไม่มีประวัติครอบครัวเป็นไมเกรน จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 60.86 มีประวัติครอบครัวเป็น ไมเกรนจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 39.14

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่ามากกว่า 15 วัน จำนวน 17 คนคิดเป็นร้อยละ 73.91 อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า มากกว่า 1 เดือน คิดเป็นร้อยละ 4.34 อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า มากกว่า 1 เดือนขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 8.69 อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าในกลุ่มอื่นๆจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.04

ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าระยะเวลา 2 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 0-5 ครั้ง จำนวน 12 คนคิดเป็นร้อยละ 52.17 ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าระยะเวลา 2 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 6-10 ครั้ง จำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 30.43 ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าระยะเวลา 2 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 11-15 ครั้ง จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 13.04 ความถี่ของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าระยะเวลา 2 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 16-20 ครั้ง จำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 4.34

จากตารางที่ 2 ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน มีระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) น้อยกว่า 30 นาที ครั้งที่ 1 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 65.22 ครั้งที่ 2 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 60.87 ครั้งที่ 3 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 95.65 ครั้งที่ 4 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 95.65

ตารางที่ 2 ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าก่อนและหลังการใช้ยา (ความนานของการปวด)

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลัง (ความนานของการปวด)	ครั้งที่ 1 จำนวน (ร้อยละ)	ครั้งที่ 2 จำนวน (ร้อยละ)	ครั้งที่ 3 จำนวน (ร้อยละ)	ครั้งที่ 4 จำนวน (ร้อยละ)
น้อยกว่า 30 นาที	15(65.22)	14 (60.87)	22(95.65)	22 (95.65)
30 นาที	3 (13.04)	9 (39.13)	1 (4.34)	1 (4.34)
1 ชั่วโมง	3 (13.04)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
1-2 ชั่วโมง	1 (4.35)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
3-4 ชั่วโมง	1 (4.35)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
มากกว่า 4 ชั่วโมงขึ้นไป	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) 30 นาที ครั้งที่ 1 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.04 ครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 39.13 ครั้งที่ 3 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.34 ครั้งที่ 4 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.34

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) 1 ชั่วโมง ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.04 ครั้งที่ 2-4 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) 1-2 ชั่วโมง ครั้งที่ 1 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35 ครั้งที่ 2-4 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) 3-4 ชั่วโมง ครั้งที่ 1 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35 ครั้งที่ 2-4 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ระยะเวลาของอาการปวดกล้ามเนื้อคอและบ่าหลังการใช้น้ำมันเขียว (ความนานของการปวด) มากกว่า 4 ชั่วโมงขึ้นไป ครั้งที่ 1-4 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์การเปรียบเทียบระดับความปวดกล้ามเนื้อคอและบ่า VRS ก่อนและหลังจากการใช้น้ำมันเขียว

	Paired Samples Test								
	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
1. ก่อนใช้ยา-หลังใช้ยาติดต่อกัน 7 วัน	0.72	1.45	0.34	0.00	1.44	2.12	17	0.049*	
2. ก่อนใช้ยา-หลังจากใช้น้ำมันเขียวไป แล้ว 14 วัน	1.33	1.57	0.37	0.55	2.11	3.60	17	0.002*	
3. ก่อนใช้ยา-หลังหลังจากใช้น้ำมัน เขียวไปแล้ว 21 วัน	1.72	1.56	0.37	0.94	2.50	4.67	17	0.000**	

n=23, * $P=0.05$, ** $P=0.001$

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 สรุปได้ว่า ระยะเวลาของอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการ ในคลินิกศึกษาเวช วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก หลังจากการใช้ยาเขียวซึ่งใช้ทาภายนอก ร่วมกับการนวด การติดตามผลการรักษาปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ไม่ได้แสดงค่าเป็นตาราง)

ส่วนในครั้งที่ 3 หลังจากใช้ยาไปแล้ว 21 วัน พบว่าระดับระยะเวลาของอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่าของผู้รับบริการในคลินิกศึกษาเวช ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 การเปรียบเทียบการประเมินความวัดความปวดตามความรู้สึกของผู้รับบริการนวด ตั้งแต่ไม่มีความรู้สึกปวดจนกระทั่งมีความรู้สึกปวดมาก จนรู้สึกทนไม่ได้ ก่อนและหลังจากการใช้น้ำมันเขียวร่วมกับการนวดคอและบ่า การติดตามผลการนวดร่วมกับการใช้น้ำมันเขียว ครั้งที่ 1 หลังจากใช้ยาติดต่อกัน 7 วัน พบว่าระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การติดตามผลการนวดร่วมกับการใช้น้ำมันเขียว ครั้งที่ 2 หลังจากใช้ยาไปแล้ว 14 วัน พบว่าระดับความปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 การติดตามผลการนวดร่วมกับการใช้น้ำมันเขียว ครั้งที่ 3 หลังจากใช้ยาไปแล้ว 21 วัน พบว่าระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่าน้ำมันเขียวซึ่งผลิตจากโรงผลิตยาสมุนไพร วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก เมื่อเปรียบเทียบการใช้ทาและนวดก่อนและหลังการทดลอง พบว่าระดับความเจ็บปวดเมื่อยมัดด้วย VRS ที่ระยะ 7 วัน และ 14 วัน มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อวัดที่ 21 วัน ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ระดับระยะเวลาของอาการปวดคอและบ่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00 ดังนั้นน้ำมันเขียวจึงเป็นผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรที่ใช้ทาภายนอกที่มีประสิทธิภาพในการรักษาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคอและบ่า ในด้านความปลอดภัยไม่พบอาการไม่พึงประสงค์หลังจากการใช้ยาเป็นเวลา 21 วัน อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง เพื่อ 21 ยืนยันผลการทดลองให้น่าเชื่อถือมากขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.วุฒิชัย วิสุทธิพรต และนางสาวกุลวรรค์ กรณ์แก้ว อาจารย์ประจำวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

8. เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวง. (2558). *กำหนดวิชาชีพและจำนวนผู้ประกอบการวิชาชีพในสถานพยาบาล*. สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2562. จาก <https://1th.me/4M1H>
- กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2558). *บัญชีรหัสกลุ่มโรค อาการ และหัตถการด้านการแพทย์แผนไทย*. สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2562. จาก <https://1th.me/vyXj>
- ธนภรณ์ ทีเหล็ก อำพล บุญเพียรและ ปฐมา จันทพร. (2563). ผลของการนวดน้ำมันลำโพง กาสลักต่ออาการปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ จากออฟฟิศซินโดรมในนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์ และสาธารณสุข กาญจนภิเษก. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย* 12(3), 408-419
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช. (ม.ป.ป.). *เวชกรรมไทย โรคลม*. เรียกใช้เมื่อ 8 กรกฎาคม 2562 จาก Thai herbal learning site: <https://www.samunpri.com>
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2558). *บัญชีรหัสกลุ่มโรค อาการและหัตถการด้านการแพทย์แผนไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.
- อรพินธุ์ เพียรรุ่งเรือง. (2560). *การศึกษาการรับบริการแพทย์แผนไทย คลินิกแพทย์แผนไทยวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก*. ปริญญาบัตร กศ.ร. (สำนักวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง). สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2562. จาก <https://1th.me/F6Ky>
- แหล่งเรียนรู้พิษณุโลก. (ม.ป.ป.). *เภสัชกรรมไทย เภสัชกรรม วิถีบูรณา*. เรียกใช้เมื่อ 8 กรกฎาคม 2562 จาก สมุนไพรเพื่อสุขภาพ: <https://www.samunpri.com>

Healthcarethai. (ม.ป.ป.). *ปวดศีรษะ (Headache, Cephalgia)*. เรียกใช้เมื่อ 8 กรกฎาคม 2562 จาก บทความการดูแลสุขภาพ และเคล็ดลับเพื่อสุขภาพดี: <http://www.healthcarethai.com>

International Headache. (2562), Guidelines of the International Headache Society for Controlled trials of acute treatment of migraine attacks in adults: Fourth edition. *Cephalalgia An International Journal of Headache*, 1-24.

การศึกษาผลของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในอาสาสมัครที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

Effects of Ya-hom In-ta-jak on blood pressure in high-risk patients

ดลทิพา มณีใส^{1,*}, ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา², ศศิธร ตัณฑวธรณะ³ และ นันทพงศ์ ขำทอง²
Dontipar Maneesai^{1,*}, Prasan Tangyuenyongwatana¹, Sasithorn Tandhavadhana², and Nanthaphong Khamthong¹

¹นักศึกษาลัทธิศาสตร์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

²สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

³สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร

¹Graduate student in Master of Science in Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

²Oriental Medicine Program, College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani

³Thai Traditional Medicine Program, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok

*Corresponding author, E-mail: dontipar@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลและความปลอดภัยของการใช้ยาหอมอินทจักร์ต่อค่าความดันโลหิตในกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง การวิจัยนี้เป็นการวิจัยทางคลินิกระยะที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถามประเมินระดับความดันโลหิตในผู้ที่รับประทานยาหอมอินทจักร์ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือยาหอมอินทจักร์และเครื่องวัดความดันโลหิตชนิดดิจิตอล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 25 คน และทำการทดสอบตรวจร่างกายเบื้องต้นโดยแพทย์ ทำการเจาะเลือดและเก็บปัสสาวะ (เฉพาะเพศหญิง) และส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนดำเนินการทดลอง จากนั้นวัดความดันของอาสาสมัครด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลที่ได้รับการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือทางการแพทย์ แล้วให้อาสาสมัครรับประทานยาหอมอินทจักร์ชนิดผงในขนาด 1.5 กรัม ละลายน้ำดื่มสุก แล้วนั่งในท่าที่ผ่อนคลาย จากนั้นทำการวัดความดันโลหิตด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล ณ นาทีที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 นาที ในการทดสอบดังกล่าวอาสาสมัครตอบแบบสอบถามอาการต่างๆ ทั้งก่อนและหลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ วัดค่าความดันโลหิตค่าซิสโตลิก (systolic blood pressure) ค่าความดันไดแอสโตลิก (diastolic blood pressure) และค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (Mean arterial pressure) ก่อน และหลังทำการรับประทานยาหอมอินทจักร์ ผลการทดลองที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์แบบ Intention-To-Treat (ITT) สถิติที่ใช้คือ Repeated Measure ANOVA ทดสอบสมมติฐาน 2 ทาง มีนัยสำคัญที่ 0.05 ($\alpha=0.05$) เปรียบเทียบก่อนและหลังรับประทานยา จากผลการทดสอบพบว่ายาหอมอินทจักร์สามารถลดระดับความดันโลหิตได้ โดยลดระดับค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) ในนาทีที่ 45 ถึงนาทีที่ 180 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 23.00 ± 1.31 มิลลิเมตรปรอท สามารถลดระดับค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP) ในนาทีที่ 60 ถึงนาทีที่ 90 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 10.28 ± 1.29 มิลลิเมตรปรอท และลดระดับค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP) ในนาทีที่ 45 ถึงนาทีที่ 180 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 14.23 ± 1.07 มิลลิเมตรปรอท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อเวลาผ่านไปความดันโลหิตจะกลับขึ้นมามีระดับเท่ากับก่อนรับประทานยาหอมอินทจักร์ จากการทดลองไม่พบผลข้างเคียงใด ๆ ในอาสาสมัครที่ได้ยาหอมอินทจักร์ ดังนั้นผลงานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของยาหอมอินทจักร์ที่สามารถลดระดับความดันโลหิตสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยต่อกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลงานวิจัยนี้เป็นแนวทางการวิจัยและปฏิบัติในการดูแลกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงในงานเวชปฏิบัติแพทย์แผนไทยในอนาคต

คำสำคัญ: ยาหอมอินทจักร์ ความดันโลหิตสูง ค่าความดันซิสโตลิก ค่าความดันไดแอสโตลิก

Abstract

The aims of this study were to study the efficacy and safety of Ya-hom In-ta-jak on blood pressure in high-risk patients. This study was in phase 2 of clinical research and there were 2 types of equipment. First equipment was used for collecting data which composed of a questionnaire for estimation the level of volunteer's blood pressure. The second experimental equipments were Ya-hom In-ta-jak and digital blood pressure monitor. Twenty five volunteers were selected by inclusion criteria and before started this study, all of them were physical examination by doctor which included collection of blood and urine (female only) and then

sent the samples to laboratory. Next, all of volunteers were measured the blood pressure by digital blood pressure monitor which was calibrated with physician standard equipment. After that, the volunteers were taken 1.5 gram of Ya-hom In-ta-jak powder dissolved boiled water, and they were all setting in a relaxing posture. Then all of volunteers were to blood pressure measurement by digital blood pressure monitor at 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360, and 480 minutes after taken Ya-hom In-ta-jak. From this process volunteers had to answer the questionnaire about their symptoms before and after obtained Ya-hom In-ta-jak. The level of systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and mean arterial pressure (MAP) before and after taken Ya-hom In-ta-jak were estimated and analyzed by Intention-To-Treat (ITT) and used Repeated Measure ANOVA statistical for 2-way hypothesis test in a significant value at 0.05 ($\alpha=0.05$). According to the statistical analysis, it was found that Ya-hom In-ta-jak was able to significantly decrease SBP level at the range of 45-180 minutes after taken Ya-hom In-ta-jak. An average decreasing SBP level was 23.00 ± 1.31 mmHg. Moreover, it was able to decrease DBP level at the range of 60-90 minutes with the average decreasing DBP level equalling to 10.28 ± 1.29 mmHg. For the MAP values, they were decreased at the range of 45-180 minutes with an average decreasing MAP level equalling to 14.23 ± 1.07 mmHg ($p < 0.05$). However, when time went by, the blood pressure was return to the same level as before taken Ya-hom In-ta-jak. From this study, there was no side effect of Ya-hom In-ta-jak appearing. Therefore, this research showed that Ya-hom In-ta-jak was effectiveness and safety on blood pressure in high-risk patients, and in the future, it can also use this data for doing research and guideline for blood pressure in high-risk patients care in Thai traditional medicine.

Keywords: Ya-hom In-ta-jak, High blood pressure, Systolic blood pressure, Diastolic blood pressure

1. บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรทั่วโลก มีอัตราการเสียชีวิตประมาณ 7.5 ล้านคน มีผู้ป่วยด้วยโรคนี้เกือบ 1 พันล้านคนทั่วโลก คาดว่าในปี 2568 จะมีความชุกของผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเป็น 1.56 พันล้านคน สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย โรคความดันโลหิตสูงยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญเช่นกันเห็นได้จากความชุกของโรคในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป มีการเพิ่มขึ้นจาก 10 ล้านคนในปี 2552 เป็น 13 ล้านคนในปี 2557 และเกือบครึ่งหนึ่งไม่ทราบว่าตนเองกำลังเผชิญกับภาวะของโรคความดันโลหิตสูง จำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเกือบ 4 ล้านคน ในปี 2556 เป็นเกือบ 6 ล้านคนในปี 2561 ในประเทศไทยปี 2556 มีผู้เสียชีวิตจากสาเหตุความดันโลหิตสูง เป็นจำนวน 5,165 คน จำนวนผู้ป่วยป่วยและเข้ารับการรักษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในภูมิภาค สิ่งที่น่าวิตกอย่างยิ่งคือผู้ที่มีความดันโลหิตสูงไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อน และจำนวนมากได้รับการวินิจฉัยแต่ไม่ได้รับการรักษา และพบว่ามีเพียง 1 ใน 4 ของผู้ที่ได้รับการรักษาที่สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ (กลุ่มพัฒนาระบบสาธารณสุขสำนักงานโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2561)

จังหวัดเพชรบุรีมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง สูงถึง 57,946 คน เฉพาะในตำบลช่องสะแกมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง 963 คน และมีแนวโน้มอัตราการป่วยสูงขึ้นทุกปี ซึ่งผู้ป่วยต้องรับประทานยาแผนปัจจุบันอย่างต่อเนื่องไปตลอดชีวิตซึ่งยาแผนปัจจุบันบางตัวมีผลข้างเคียงต่อผู้ป่วย (อัมพร วรภมร, 2554) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตเพื่อควบคุมและป้องกันโรคความดันโลหิตสูงได้แก่การลดน้ำหนักในผู้ที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วน การปรับรูปแบบของการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ การจำกัดปริมาณเกลือและโซเดียมในอาหาร การเพิ่มกิจกรรมทางกายหรือการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ การจำกัดหรืองดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และการเลิกบุหรี่ ในเวชปฏิบัติของการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในปัจจุบันจะเริ่มต้นที่การปรับเปลี่ยนแนวทางการดำเนินชีวิตในผู้ที่มีความเสี่ยงความดันโลหิตสูง โดยเป้าหมายรักษาให้ความดันโลหิตของผู้ป่วยส่วนใหญ่ลดลงมาอยู่ที่ 130/80 มม.ปรอท หรือต่ำกว่า (แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ในเวชปฏิบัติทั่วไป, 2562)

การใช้แพทย์แผนไทยหรือแพทย์ทางเลือกมีบทบาทหนึ่งในการเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ส่งผลให้ในปัจจุบันเริ่มมีการรับประทานยาที่ทำจากสมุนไพร และใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันอย่างแพร่หลาย จากการศึกษาวิจัยสมุนไพรลดความดันโลหิตของไทยนั้นมักออกมาในรูปแบบของยาเดี่ยว ยาสมุนไพรตำรับที่ใช้เป็นยารักษาอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต (แก้ลม) ปรับสมดุลของร่างกายและอารมณ์ ลดความเครียดซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งของโรคความดันโลหิตสูงได้แก่ ยาหอม ซึ่งกลุ่มยา

หอมที่สามารถใช้และขึ้นทะเบียนเป็นยาสามัญประจำบ้านมีมากมายหลายตำรับ คือ ยาหอมเทพจิตร ยาหอมทิพโอสถ ยาหอมนวโกฐ และยาหอมอินทจักร์ ซึ่งยาหอมส่วนใหญ่มีสรรพคุณใช้แก้ลมวิงเวียนเหมือนกันแต่องค์ประกอบในสูตรมีความจำเพาะที่สามารถนำมาใช้ปรับสมดุลตามหลักการแพทย์แผนไทยต่างกัน (รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, 2555) จากการศึกษาวิจัยโรคความดันโลหิตสูงในเชิงทฤษฎีการแพทย์แผนไทยได้พูดถึงยาตำรับที่ใช้รักษาโรคความดันโลหิตสูงทางแผนไทยส่วนใหญ่รสของตำรับมักจะออกไปทางรสสุขุม ติตร้อน (ศศิธร ดัชนีวรรณนะ, 2554)

ยาหอมอินทจักร์ ประกอบด้วยสมุนไพรถึง 49 ชนิดได้แก่ สะค้าน รากข้าวฟ่าง ชิง ดิปลี รากเจตมูลเพลิง ลูกผักชีลา โกฐสอ โกฐเขมา โกฐก้านพร้าว โกฐพุงปลา โกฐจุฬาลัมพา โกฐเชียง โกฐกักรา โกฐน้ำเต้า โกฐกระดุก เทียนดำ เทียนขาว เทียนแดง เทียนขาวเปลือก เทียนยาวพาณี จันทน์แดง จันทน์เทศ เถามวกแดง เถามวกขาว รากหญ้านาง เปลือกชะลูด อบเชย เปลือกสมุลแว้ง กฤษณา กระลำพัก บอระเพ็ด ลูกกระดอม กายาน ขอนดอก ชะมดเช็ด ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ ลูกกระวาน กานพลู ลำพันแดง ดอกสารภี ดอกพิกุล ดอกบุนนาค ดอกจำปา ดกกระดังงา ดอกมะลิ ดอกคำไทย ฝางเสน ติงเหง้า ดีหมูป่า ดีวัว พิมเสน รสยาของตำรับคือ รสสุขุม ร้อน มีข้อบ่งใช้แก้ลมบาศะจิต แก้กสันเหียนอาเจียน แก้กสันจุกเสียด (บัญชียาหลักแห่งชาติ, 2555) และมีสรรพคุณของสมุนไพรที่ประกอบอยู่ในตำรับยาหอมอินทจักร์ที่มีฤทธิ์ลดความดันโลหิต ได้แก่ กฤษณา ย่านาง อบเชยเทศ ขอนดอก เทียนขาวเปลือก เทียนดำ เทียนแดง เทียนยาวพาณี มีฤทธิ์เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ได้แก่ บอระเพ็ด ฝาง เทียนแดง ชิง มีฤทธิ์ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ได้แก่ ชะเอมเทศ เทียนดำ มีฤทธิ์ที่มีผลทำให้หัวใจที่เต้นผิดปกติ มีการเต้นได้ปกติ ได้แก่ โกฐสอ และมีฤทธิ์คลายความกังวล ทำให้สงบ ได้แก่ ลูกผักชี โกฐเชียง จันทน์เทศ กานพลู โกฐสอ ลูกจันทน์ พิกุล (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2558) มีการศึกษาผลของยาหอมต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด สัตว์ทดลองและในมนุษย์ การฉีดสาร สกัทยาหอมเข้าหลอดเลือดดำสามารถลดค่าระดับค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP ~ 30 mmHg, ~30 s) ได้ชั่วคราว ประมาณ 30 นาทีและลดความดันได้ต่อไปประมาณ 10 มิลลิเมตรปรอท (Suvitayavat et al., 2005b) คล้ายกับการศึกษา Jariyapongskul และการศึกษาของ Matangkasombat (Jariyapongskul et al., 2006; Matangkasombat, 1974) ที่ให้ ยาหอมในรูปแบบการรับประทานเพียงครั้งเดียว สำหรับยาหอมอินทจักร์พบว่า สารสกัดยาหอมอินทจักร์มีผลต่อการทำงานของหัวใจที่แยกจากกายพหุพร้อมหลอดเลือด พบว่ายาหอมอินทจักร์มีผลต่อความดันซิสโตลิกของหนูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ณัฐพร พลแสน, 2547) นอกจากนี้ยาหอมอินทจักร์ยังมีสมุนไพรในตำรับที่สามารถป้องกันโรค ช่วยดูแลร่างกายแบบองค์รวม บำรุงร่างกาย และมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Jantanarak, 2014)

มีการศึกษาในยาหอมนวโกฐซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับยาหอมอินทจักร์และมีความคล้ายคลึงกับยาหอมอินทจักร์ ด้วยสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบของตำรับเหมือนกันถึง 32 ตัว (ร้อยละ 65) ของตัวยาทั้งหมดโดยพบว่าหอมนวโกฐสามารถลดความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงได้ (จักรภัทร เพ็งกิจ, 2559) สำหรับข้อมูลความปลอดภัยของยาหอมอินทจักร์ ยาตำรับนี้ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณซึ่งปลอดภัยต่อผู้ใช้ และอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติปี 2555 ในกลุ่มยารักษาอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต (แก้ลม) และไม่มีรายงานความเป็นพิษ มีการศึกษาความเป็นพิษเบื้องต้น ผลต่อค่าเคมีเลือดของสารสกัดยาหอมอินทจักร์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการทำงานของระบบตับและไต (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2558)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ตำรับยาหอมอินทจักร์มีความเป็นไปได้ที่จะมีผลในการลดความดันโลหิตในมนุษย์หรือผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับการใช้ยาหอมอินทจักร์เพื่อลดความดันโลหิตในมนุษย์ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาตำรับของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลช่องสะแก

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาผลของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตสูงในกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง
- 2.2 เพื่อศึกษาความปลอดภัยของการใช้ยาหอมอินทจักร์ในกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยทางคลินิกระยะที่ 2 เพื่อศึกษาผลในการลดความดันโลหิตของยาหอมอินทจักร์ในกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยการศึกษาได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ ด้านการแพทย์และสาธารณสุข จังหวัดเพชรบุรี เลขที่ คจม.พบ.014/2563

3.1 ลักษณะกลุ่มอาสาสมัคร

ประชากรที่ศึกษาคือกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงที่ได้รับการตรวจคัดกรองสุขภาพ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลช่องสะแก อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรีโดยเกณฑ์การคัดเลือกในการวิจัยครั้งนี้ดังนี้

3.1.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

1) เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง คือมีความดันโลหิตซิสโตลิก 120-139 มิลลิเมตรปรอท / ความดันโลหิตไดแอสโตลิก 80-89 มิลลิเมตรปรอท ที่ยังไม่มีประวัติเข้ารับการรักษารักษาโรคความดันโลหิตสูงในโรงพยาบาลของรัฐ และเอกชน

2) มีอายุระหว่าง 35-60 ปีขึ้นไป

3) ไม่มีประวัติการใช้ยาลดความดันโลหิตสูงมาก่อน

4) ไม่มีโรคประจำตัว โรคไขมันในหลอดเลือดสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน หรือโรคอัมพาต

5) มีค่าผลการตรวจสารเคมีในเลือด ได้แก่ FBS / CBC / BUN / Cr / Electrolyte / Lipid profile / Liver function และตรวจ UA อยู่ในเกณฑ์ ปกติ

6) อาสาสมัครต้องไม่ตั้งครรภ์ หรือวางแผนตั้งครรภ์ภายใน 6 เดือน หรือ ให้มนบุตร

7) อาสาสมัครไม่ติดยาเสพติดหรือติดแอลกอฮอล์

8) อาสาสมัครสมัครใจเข้าร่วมโครงการ

3.1.2 เกณฑ์การคัดอาสาสมัครออกจากโครงการ (exclusion criteria)

1) อาสาสมัครมีค่าความดันโลหิตสูงกว่า ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก 160 มิลลิเมตรปรอท / ไดแอสโตลิก 90 มิลลิเมตรปรอท

2) อาสาสมัครมีประวัติการแพ้สมุนไพรร หรือ เกสรดอกไม้

3.1.3 เกณฑ์การให้เลิกจากการโครงการ (discontinuation criteria)

1) อาสาสมัครไม่สามารถเข้ารับการศึกษได้ตามนัดจนครบความดันโลหิตที่ 0-8 ชั่วโมง

2) อาสาสมัครไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมการศึกษา

3) อาสาสมัครมีอาการแพ้หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ ได้แก่ อาการผื่นคัน มีอาการบวม หรือ มีอาการหายใจไม่ออก เป็นต้น

3.2 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

3.2.1 สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับสลากผู้มีภาวะเสี่ยงความดันโลหิตสูง คือมีความดันโลหิตซิสโตลิก 120-139 มิลลิเมตรปรอท / ความดันโลหิตไดแอสโตลิก 80-89 มิลลิเมตรปรอท ที่ผ่านการคัดกรองสุขภาพจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลช่องสะแกตามแนวทางการคัดกรองโรคไม่ติดต่อ (NCD) ของกระทรวงสาธารณสุข ประจำปี 2562 จำนวน 217 คน

3.2.2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (Power analysis) สถิติที่ใช้คือ Repeated Measure ANOVA ทดสอบสมมติฐาน 2 ทางกำหนดขนาดอิทธิพล .25 ค่าความคลาดเคลื่อน .05 และอำนาจทดสอบ .95 ทำการคำนวณด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.2 ได้ขนาด กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ราย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 20 เพื่อป้องกันกลุ่มตัวอย่างยุติการเข้าร่วมการวิจัย จึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ 25 ราย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยแบบออกเป็น 2 ชนิด

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามประเมินระดับความดันโลหิตในผู้รับประทานยาหอมอินทจักร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลด้านสุขภาพ แบบบันทึกค่าความดันโลหิต และอาการไม่พึงประสงค์

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) ยาหอมอินทจักร์ที่มีสูตรตรงยาหอมอินทจักร์ ที่มีการขึ้นทะเบียนตำรับยา สูตรตรงตามบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ.2555 และมีโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน GMP มีขายทั่วไปในท้องตลาดจำนวน 5 แห่ง มาทำการสุ่มคัดเลือก แบ่งบรรจุซองขนาด 1.5 กรัม (มีซองกันความชื้น)

2) เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดดิจิทัล

3.4 การวัดผลและการประเมินผล

การประเมินผลและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของยาหอมอินทจักร์ในการลดระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้ตัวชี้วัดคือ ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ความดันโลหิตไดแอสโตลิก และ ค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง ก่อน และหลังทำการรับประทานยาหอมอินทจักร์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินผลและวิเคราะห์ผลของยาหอมอินทจักร์ในการลดระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยวัดค่าความดันโลหิต systolic blood pressure (SB) และ diastolic blood pressure (DB) คำนวณค่า Mean arterial pressure (MAP) ก่อนเปรียบเทียบกับหลังทำการรับประทานยาหอมอินทจักร์ที่นานที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 นาที ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูล ทำหลังจากอาสาสมัครได้รับยาและติดตามผลครบถ้วน สถิติที่ใช้คือ Repeated Measure ANOVAทดสอบสมมติฐาน 2 ทาง มีค่านัยสำคัญที่ 0.05 ($\alpha=0.05$) เปรียบเทียบ ก่อนทำการทดลอง หลังรับประทานยา ณ นาทีที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องการศึกษาผลของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยผู้วิจัยทำการศึกษาจากกลุ่มอาสาสมัครที่ตรงตามเกณฑ์ จำนวน 25 คน ผู้ที่ได้รับยาหอมอินทจักร์ โดยใช้การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นและการทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

4.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัคร

อาสาสมัครทั้งหมด 25 คน แบ่งเป็นเพศชาย 13 คน เพศหญิง 12 คน มีอายุตั้งแต่ 35-60 ปี โดยมีอายุเฉลี่ย 43 ± 6.39 ปี

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
เพศ	ชาย	13		
	หญิง	12		
	รวม	25		
อายุ	35-45 ปี	16	39.75	3.02
	46-55 ปี	8	50.63	2.88
	56-60 ปี	1	56	

n=25

4.2 การศึกษาข้อมูลด้านสุขภาพ

อาสาสมัครมีน้ำหนักตั้งแต่ 42-82 กิโลกรัม เฉลี่ย 61.12 ± 12.73 กิโลกรัม มีส่วนสูงอยู่ระหว่าง 154-177 เซนติเมตร เฉลี่ย 165.76 ± 7.03 เซนติเมตร เพศชายมีรอบเอวเฉลี่ย 80.77 ± 9.21 เซนติเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 100 เพศหญิงมีรอบเอว เฉลี่ย 71.41 ± 13.29 เซนติเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 67 มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 23.89 ± 3.46 อยู่ในเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 28 และมีผลเลือดปกติร้อยละ 100

ตารางที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
น้ำหนัก	25	100	66.12	12.73
ส่วนสูง	25	100	165.76	7.03
รอบเอว	ชาย ≤ 90	13	80.77	9.21
	หญิง ≤ 80	8	64.25	9.63
	หญิง ≥ 80	4	85.75	4.50
BMI	≤ 18.5	3	17.73	0.57
	18.5-22.9	7	21.34	1.52
	≥ 23	15	26.32	1.36
ผลเลือด	ปกติ	25	100	

n=25

4.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความดันโลหิตเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตซึ่งทดลองทั้งสิ้น 10 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเริ่มทดลอง หลังทดลองนาที่ที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 นาที ตามลำดับ โดยอาสาสมัครรับยาหอมอินทจักร์ชนิดผง รับประทาน 1.5 กรัม ละลายน้ำดื่มสุก แบ่งผลการศึกษาดังนี้

4.3.1 ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood pressure, SBP)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP)

ความดันโลหิตซิสโตลิก (มม.ปรอท)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	p-value เมื่อเทียบกับก่อนทดลอง
ก่อนทดลอง	133.36	3.53	
หลังทดลองนาที่ที่ 5.0	131.72	4.18	0.997
หลังทดลองนาที่ที่ 15.0	129.52	3.95	0.482
หลังทดลองนาที่ที่ 30.0	128.60	4.98	0.163
หลังทดลองนาที่ที่ 45.0	121.84	4.40	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 60.0	110.36	6.51	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 90.0	110.84	6.66	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 180.0	127.84	3.60	0.044*
หลังทดลองนาที่ที่ 360.0	129.72	3.25	0.567
หลังทดลองนาที่ที่ 480.0	130.16	3.90	0.744
เฉลี่ย	125.40	9.16	

*p-value สถิติทดสอบ Repeated measure ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษาพบว่าค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 45 ถึง นาทีที่ 180 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 180 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพิจารณาเปรียบเทียบพบว่า ระหว่างก่อนการรับประทานยากับหลังรับประทานยาในเวลาที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 และค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) มีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ $125.40 (\pm 9.16)$ มิลลิเมตรปรอท

4.3.2 ค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (Diastolic blood pressure, DBP)

ผลการศึกษาพบว่าค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 60 ถึง นาทีที่ 90 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพิจารณาเปรียบเทียบพบว่า ระหว่างก่อนการรับประทานยากับหลังรับประทานยาในเวลาที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 และค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP) มีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ $77.01 (\pm 5.43)$ มิลลิเมตรปรอท และลดลงสูงสุดในเวลาที่ 90 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุดเท่ากับ $10.28 (\pm 1.29)$ มิลลิเมตรปรอท

ตารางที่ 4 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP)

ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (มม. ปรอท)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	p-value เมื่อเทียบกับก่อนทดลอง
ก่อนทดลอง	81.08	5.12	
หลังทดลองเวลาที่ 5.0	80.48	4.69	1.000
หลังทดลองเวลาที่ 15.0	78.80	5.45	0.959
หลังทดลองเวลาที่ 30.0	78.04	4.86	0.785
หลังทดลองเวลาที่ 45.0	77.00	4.73	0.360
หลังทดลองเวลาที่ 60.0	72.28	4.58	0.000*
หลังทดลองเวลาที่ 90.0	71.00	3.75	0.000*
หลังทดลองเวลาที่ 180.0	76.40	4.07	0.166
หลังทดลองเวลาที่ 360.0	77.40	4.30	0.527
หลังทดลองเวลาที่ 480.0	77.64	3.94	0.630
เฉลี่ย	77.01	5.43	

*p-value สถิติทดสอบ Repeated measure ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3.3 ค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (Mean arterial pressure, MAP)

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 45 ถึง นาทีที่ 180 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 180 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพิจารณาเปรียบเทียบพบว่า ระหว่างก่อนการรับประทานยากับหลังรับประทานยาในเวลาที่ 5, 15, 30, 45, 60, 90, 180, 360 และ 480 และค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP) มีแนวโน้มลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ $93.14 (\pm 5.92)$ มิลลิเมตรปรอท และลดลงสูงสุดในเวลาที่ 90 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุดเท่ากับ $14.23 (\pm 1.07)$ มิลลิเมตรปรอท

4.3.4 อาการไม่พึงประสงค์ อาสาสมัครทั้ง 25 คนหลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ไม่พบอาการไม่พึงประสงค์

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP)

ค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง	ค่าเฉลี่ย	S.D.	p-value เมื่อเทียบกับ ก่อนทดลอง
ก่อนทดลอง	98.50	3.93	
หลังทดลองนาที่ที่ 5.0	97.56	3.89	1.000
หลังทดลองนาที่ที่ 15.0	95.70	4.32	0.654
หลังทดลองนาที่ที่ 30.0	94.89	4.04	0.257
หลังทดลองนาที่ที่ 45.0	91.94	3.53	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 60.0	84.97	4.14	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 90.0	84.28	3.78	0.000*
หลังทดลองนาที่ที่ 180.0	93.54	3.33	0.013*
หลังทดลองนาที่ที่ 360.0	94.84	3.26	0.236
หลังทดลองนาที่ที่ 480.0	95.14	3.48	0.368
เฉลี่ย	93.14	5.92	

*p-value สถิติทดสอบ Repeated measure ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.4 อภิปรายผล

การศึกษาเรื่องการศึกษากลยของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลยของยาหอมอินทจักร์ต่อระดับความดันโลหิตสูงและความปลอดภัยในกลุ่มผู้ที่เสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง ใช้เวลาทดลองรวม 480 นาที โดยมีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งสิ้น 25 คน โดยพบว่าค่าความดันโลหิตซิสโตลิก ค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก และค่าเฉลี่ยเลือดแดงก่อนทดลองและหลังทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ

ผลการศึกษาพบว่าค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 45 ถึง นาทีที่ 180 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 180 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการทดลองมีแนวโน้มลดลง และลดลงสูงสุดในเวลาที่ 60 และค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 60 ถึง นาทีที่ 90 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการทดลองมีแนวโน้มลดลง และลดลงสูงสุดในเวลาที่ 90 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของสารสกัดยาหอมต่อการทำงานของหัวใจที่แยกจากกายหนูพร้อมหลอดเลือดที่ใส่ยาหอมในรูปแบบการรับประทานเพียงครั้งเดียวสำหรับในยาหอมอินทจักร์พบว่า สารสกัดยาหอมอินทจักร์ต่อการทำงานทำงานของหัวใจที่แยกจากกายหนูพร้อมหลอดเลือดพบว่ายาหอมอินทจักร์มีผลต่อความดันซิสโตลิกของหนูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ณัฐพร พลแสน, 2547)

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP) หลังรับประทานยาหอมอินทจักร์ตั้งแต่เวลาที่ 45 ถึง นาทีที่ 180 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังจากเวลาที่ 180 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการทดลองมีแนวโน้มลดลง และลดลงสูงสุดในเวลาที่ 90 มีความสอดคล้องกับการศึกษา Actions of Yahom, a herbal drug combination, on isolated rat aortic ring and atrial contractions. การศึกษาผลของยาหอมต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดสัตว์ทดลองและในมนุษย์ การฉีดสาร สกัดยาหอมเข้าหลอดเลือดดำสามารถลดค่า Mean arterial Pressure (MAP ~ 30 mmHg, ~30 s) ได้ชั่วคราว ประมาณ 30 นาทีและลดความดันได้ต่อไปประมาณ 10 mmHg (Suvitayavat et al., 2005b) คล้ายกับการศึกษา Jariyapongskul และการศึกษาของ Matangkasombat (Jariyapongskul et al., 2006; Matangkasombat, 1974)

จากการศึกษาในระหว่างการทดลองอาสาสมัครทั้ง 25 คน ไม่พบอาการไม่พึงประสงค์

5. สรุปผลการวิจัย

ยาหอมอินทจักร์มีความปลอดภัยและสามารถลดระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง โดยสามารถลดระดับค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (SBP) ในนาที่ที่ 45 ถึงนาที่ที่ 180 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 23.00 (± 1.31) มิลลิเมตรปรอท สามารถลดระดับค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก (DBP) ในนาที่ที่ 60 ถึงนาที่ที่ 90 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 10.28 (1.29) มิลลิเมตรปรอท และลดระดับค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (MAP) ในนาที่ที่ 45 ถึงนาที่ที่ 180 โดยลดลงเฉลี่ยสูงสุด 14.23 (± 1.07) มิลลิเมตรปรอท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อเวลาผ่านไปความดันโลหิตจะกลับขึ้นมามีอยู่ในระดับเท่ากับก่อนรับประทานยาหอมอินทจักร์ ตามบัญชียาหลักแห่งชาติได้กำหนดให้รับประทานยาหอมอินทจักร์ในขนาด 1-2 กรัม ทุก 3-4 ชั่วโมง แต่ไม่เกินวันละ 3 ครั้ง การวิจัยนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการที่จะศึกษาการใช้ยาหอมอินทจักร์ในการลดความดันในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ซึ่งทางคณะผู้วิจัยกำลังดำเนินการศึกษาอยู่

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยีนยงวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ศศิธร ตันทวารวณะ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลช่องสะแก อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรี และทีม อสม. ตำบลช่องสะแก ที่สละเวลาให้ข้อมูลและให้ความช่วยเหลือในการเก็บผลวิจัยในครั้งนี้ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2537). *ยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณ พ.ศ.2556*. ราชกิจจานุเบกษา, 130, 45-46. ค้นจาก <http://www.fad.moph.go.th>
- กองการแพทย์ทางเลือก.(2559) *ความรู้พื้นฐานความดันโลหิตสูง (Hypertension)*. ค้นจาก [http:// www.thaicam.go.th](http://www.thaicam.go.th)
- จักรภัทร เฟ่งกิจ. (2559). *ผลการใช้ยาหอมนวโกฐต่อการลดความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงมาที่มารับบริการแพทย์แผนไทย โรงพยาบาลสังคม อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย*. <http://www.sangkhomhospital.com>
- ธาริณี พงษ์จันทร์, นิตยา พันธุเวทย์. (2558). *ประเด็นสารบรรณรณรงค์วันความดันโลหิตสูงโลก 2558*. <http://thaincd.com>
- ชัชดนัย มุสิกไชย, แพทย์พงษ์ วรรณศัพท์เชษฐ, สุจินต์ ขวิตราณรงค์. (2558). *คู่มือการดูแลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงด้วยการแพทย์ผสมผสาน*. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ : สำนักการแพทย์ทางเลือก
- ณัฐพร พลแสน. (2547). *ผลของสารสกัดยาหอมต่อการทำงานของหัวใจที่แยกจากกายหนูพร้อมหลอดเลือด*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร
- คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ. (30 กันยายน 2556). *บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2555*. ราชกิจจานุเบกษา, 129, 8-9. ค้นจาก <http://ndi.fda.moph.go.th/>
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. (2558,4 ตุลาคม). *ยาหอมมรดกทางภูมิปัญญา ที่ได้รับการพิสูจน์ทาง. คลังความรู้สู่ประชาชน*. ค้นจาก <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th>
- รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล.(2555,24 มิถุนายน) .*จะเลือกใช้อย่างไรจึงจะดี. คลังความรู้สู่ประชาชน*. ค้นจาก <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th>
- รักษ์ ภูษณสุวรรณศรี. (2559). *ประสิทธิผลของขมิ้นชันในการลดความดันโลหิตในผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อโรคความดันโลหิตสูง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย
- ศศิธร ตันทวารวณะ. (2554). *โรคความดันโลหิตสูงในเชิงทฤษฎีการแพทย์แผนไทย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (25 ธันวาคม 2552). *ความดันโลหิตสูง ชาขง กระเจียบช่วยได้*. ค้นจาก <http://www.blog.eduzones.com>
- อัมพร วรรณม. (2554). *พฤติกรรมในการควบคุมความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี

- Matangkasombat, O., (1974). Interference of Thai folk medicine (Ya-hom) on the blood pressure and cardiac function in man and experimental animal. *Complete report submitted to the National Research Council of Thailand*, pp. 1-22. In Thai.
- Nernpermpisooth, N., Thirawarapan, S.S., Suvitayavat, W., Kitpati, W., & Bunyaphrathatsara, N. (2015). Effects of Ya-hom on cardiovascular functions after long-term oral administration in rats. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*. 42(2), 55-63.
- Nusuetrong, P., Sotanaphun, U., & Tep-Areenan, P., (2012). Effects of Phikud Navakot extract on vascular reactivity in the isolated rat aorta. *Journal of Medical Association of Thailand*. 95 Suppl 12, S1-7.
- Pataloong, P., & Sawasdimongkol, K. (1995). Action of Thai traditional cardiotonic preparation (Ya-Hom) on isolated rat atrium. *Bulletin of the Department of Medical Sciences*. 37(4), 271-288. in Thai.
- Suvitayavat, W., Praputtam, S., Viriyarumpanon, A., Chomsiri, P., Phutkeaw, P., Thirawarapan, S.S., Kitpati, C., & Bunyaphrathatsara, N., (2005). Cardiovascular effects of Ya-hom in human. *Thai Journal of Phytopharmacy* 12(2), 1-10.
- Suvitayavat, W., Tunglert, S., Thirawarapan, S.S., & Bunyaphrathatsara, N., (2005a). Effects of Ya-hom on blood pressure in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 97(3), 503-508.
- Suvitayavat, W., Tunlert, S., Thirawarapan, S.S., Kitpati, C., & Bunyaphrathatsara, N., (2005b). Actions of Yahom, a herbal drug combination, on isolated rat aortic ring and atrial contractions. *Phytomedicine* 12(8), 561-569.
- Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., Suvithayawat, W., Charungchan, K., & Atisuk, K., 1999. A toxicity study of yahom. *Thai Journal of Phytopharmacy* 9(1), 1-10. in Thai.
- Xiong, X., Yang, X., Liu, Y., Zheng, Y., Wang, P., & Wang, J. (2013). Chinese herbal formulas for treating hypertension in traditional Chinese medicine: perspective of modern science. *Hypertentions Research*. 36(7):570-579.
- Xingjiang X., Xiaoke L., Yuqing Z. & Jie W. (2014) Chiness herbal medicine for resistant hypertention: a systematic review. *BMJ open*. 5(1): e005355.

ความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาวะกลัวล้ม (ฉบับภาษาไทย) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน

Reliability of falls-efficacy scale international (Thai version) in individuals with acute stroke

เฟื่องฟ้า ขอบคุณ* และ สุนีย์ บวรสุนทรชัย

Fuengfa Khobkhun* and Sunee Bovonsunthonchai

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Nakhon Pathom

*Corresponding author, E-mail: fuengfa.kho@mahidol.edu

บทคัดย่อ

การล้มเป็นปัญหาสำคัญในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน ซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยไม่กล้าเคลื่อนไหวและกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันไม่น้อยลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการประเมินในเบื้องต้น ด้วยแบบประเมิน Fall Efficacy Scale International (FES-I) ฉบับภาษาไทย เนื่องจากง่ายและสะดวกต่อการประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบและป้องกันการล้มในผู้ป่วยได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเชื่อมั่นของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทยในผู้ป่วยประเภนี้ ด้วยการตอบแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย โดยมีผู้วัดคนที่ 1 และพัก 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นตอบแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย โดยผู้วัดคนที่ 2 การศึกษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันจำนวน 22 คน โดยใช้ Intraclass correlation coefficient, ICC (2,1) ในการวิเคราะห์ Interrater reliability ในแต่ละหัวข้อและภาพรวมของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ผลการศึกษาพบว่า ระหว่างผู้วัดที่ 1 และ 2 พบว่าค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีมาก ในกิจกรรมข้อ-2, กิจกรรมข้อ-3 และกิจกรรมข้อ-4 อย่างไรก็ตามพบว่าบางกิจกรรมที่ค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ต่ำ ได้แก่ กิจกรรมข้อ-5, กิจกรรมข้อ-6, กิจกรรมข้อ-10 และกิจกรรมข้อ-11 แต่ทั้งนี้คะแนนรวมแบบประเมินภาวะการกลัวการล้ม พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม (ICC (2,1) = 0.928) ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่า การศึกษานี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและนำแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ไปใช้ในการประเมินการกลัวการล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน เนื่องจากค่าความเชื่อถือโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม และเพื่อหาแนวทางป้องกันไม่ให้เกิดการล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันได้

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน แบบประเมินการล้ม ความเชื่อมั่น

Abstract

Fear of falling is a serious problem among individuals with acute stroke. Therefore, this group of patient requires to assess the fear of falls with the Falls-Efficacy Scale International (FES-I) (Thai version) form which is an easy-to-use and highly efficient tool to assess fear of falls in acute stroke patient. Scores from this assesment are used to advise patients regarding their activities and to plan the program for fall prevention and increasing their confidence in functional performance. The purpose of this study was to explore reliability between assessors from using FES-I (Thai version). This finding prompted the investigation of FES-I values will be related to the fear of falling in individuals with acute stroke. The first researcher assessed each participant by using FES-I. Participant was rest over two hours period. Then, the second researcher assessed the same participant again. The scores were reported and defined the fear of falling to each participant. Intraclass correlation coefficient (ICC) was used to analyse the data. The findings from 22 individuals revealed that the ICC (2,1) were found to report the interrater reliability in each activity and total score of FES-I. The results indicated remarkably high reliability in item-2, item-3 and item-4 whereas the low reliability item-5, item-6, item-10 and item-11. However, the total score of FES-I was showed in the excellent reliability (ICC (2,1) = 0.928). The findings indicate that FES-I (Thai version) is a powerful tool in assessing the fear of falling in each activity in individuals with acute stroke and can be used to find the ways to prevent the fall in acute stroke patient.

Keywords: Stroke, Fall Efficacy Scale International (FES-I), Interrater reliability

1. บทนำ

“การหกล้ม หมายถึง การที่บุคคลสูญเสียการทรงตัวโดยไม่ได้ตั้งใจ และไม่ได้เกิดจากแรงกระทำจากภายนอก โดยทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ได้แก่ แขน เข่า ก้น หรือร่างกายทั้งตัวสัมผัสกับพื้น” (Thiamwong, 2011) การล้มสามารถพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ (Reelick et al., 2009; Wong et al., 2020) ผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Sharif et al., 2018) ผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวและในผู้ป่วยทางระบบประสาท (van Vliet et al., 2013; Haque, 2015; Jonasson, Nilsson and Lexell, 2017) การล้มทำให้ผู้ป่วยเกิดการกลั้วล้มตามมา ซึ่งภาวะดังกล่าวส่งผลต่อการเคลื่อนไหวและการดำเนินชีวิตประจำวัน นอกจากความกลัวต่อการล้ม ยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาภายหลังจากการล้มอีกมากมาย เช่น การบาดเจ็บ ค่าใช้จ่ายในการรักษาตัว ตลอดจน การจำกัดการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมภายหลังการล้ม ล้วนเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องจัดการแก้ไข (Jørstad et al., 2005 ; Belgen et al., 2006; Mann et al., 2006; Cappleman & Thiamwong, 2019)

โรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) หมายถึง ภาวะของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองเกิดการตีบ ตัน หรือมีภาวะของหลอดเลือดในสมองแตก ส่งผลให้มีการคั่งของเลือดรอบเนื้อเยื่อสมอง ทำให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลง สมองจึงขาดออกซิเจนและอาหาร ทำให้เซลล์สมองตาย (Winstein, 2016) โรคหลอดเลือดสมองแบ่งเป็นระยะเฉียบพลัน (ระยะเวลาตั้งแต่เกิดโรคหลอดเลือดสมอง 24 ชั่วโมงถึง 1 สัปดาห์) ระยะเฉียบพลันถึงเรื้อรัง (ระยะเวลาตั้งแต่เกิดโรคหลอดเลือดสมอง 1-3 สัปดาห์) และระยะเรื้อรัง (ระยะเวลาตั้งแต่เกิดโรคหลอดเลือดสมองมากกว่า 3 สัปดาห์) (Winstein, 2016) อาการของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยทั่วไป ได้แก่ ชา (numbness) เกิดภาวะอ่อนแรง โดยเฉพาะเกิดภาวะอ่อนแรง (hemiparesis) หรืออัมพาต (hemiplegia) ของอวัยวะซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย หรือมีปัญหาด้านต่าง ๆ เช่น การทรงตัว การเดิน ซึ่งส่งผลต่อการเสี่ยงต่อการล้มของผู้ป่วยประเภทนี้ (Winstein, 2016) ปัจจุบันการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับอาการและพยาธิสภาพของผู้ป่วยแต่ละราย โดยหลังจากผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยส่วนมากจะพบความเจ็บป่วยและ/หรือความพิการที่หลงเหลืออยู่ ต้องการการฟื้นฟูสมรรถภาพที่เร็วที่สุดเพื่อลดความรุนแรงความเจ็บป่วยและ/หรือความพิการ และบุคลากรทางการแพทย์ที่สำคัญคือ นักกายภาพบำบัด มีหน้าที่ในการประเมินความพิการ วางแผนการฟื้นฟู และให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติ ตั้งแต่ระยะเฉียบพลัน ซึ่งถือว่าบทบาทสำคัญในการลดความบกพร่องและความพิการตั้งแต่ระยะเฉียบพลัน (Winstein, 2016)

ในปัจจุบันงานวิจัยหลายฉบับได้กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบความเสี่ยงต่อการล้ม เช่น The Activities-specific Balance Confidence (ABC), Falls-efficacy Scale (FES), Amended Falls-efficacy Scale (amFES), Revised Falls-efficacy Scale (rFES), The Modified Falls Efficacy Scale (MFES) และ Falls Efficacy Scale-international (FES-I) (Dewan & MacDermid, 2014; Aibar-Almazan et al., 2019; Cappleman & Thiamwong, 2019; Handelzalts et al., 2019; Haagsma et al., 2020)

แบบประเมิน Fall Efficacy Scale (FES) เป็นแบบสอบถามที่ถามเกี่ยวกับกิจกรรมทั้งหมด 10 กิจกรรม ซึ่งสร้างโดย Tinetti และคณะในปี 1990 (Tinetti, Richman and Powell, 1990) ต่อมาได้รับการพัฒนามาเป็น Fall Efficacy Scale International (FES-I) โดย The Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE) กิจกรรมที่ทำการสอบถามมีทั้งหมด 16 กิจกรรม ซึ่งเป็นการประเมินกิจกรรมทั้งภายในและนอกบ้าน จากการทดสอบพบว่าแบบประเมินนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมากและถูกแปลเป็นภาษาต่าง ๆ มากกว่า 10 ภาษา (Yardley et al., 2005; Kempen et al., 2007; Thiamwong, 2011; Azad et al., 2014; Jonasson, Nilsson and Lexell, 2017) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินความกลัวการหกล้มที่เป็นสากลระดับนานาชาติ และใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น มีการนำแบบประเมิน FES-I มาทดสอบภาวะกลัวล้มในผู้ป่วย multiple sclerosis จำนวน 169 คน พบว่ามี internal reliability อยู่ในระดับดีมาก (van Vliet et al., 2013) Monteiro และคณะ ปี 2013 ประเมินหาความสัมพันธ์ของภาวะกลัวล้มด้วยแบบประเมิน FES-I และคุณภาพชีวิตในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในประเทศบราซิล โดย พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างตัววัดดังกล่าว (Monteiro et al., 2013) สำหรับประเทศไทย มีการแปลแบบประเมินนี้เป็นภาษาไทย โดยคุณลัดดา เลียมวงศ์ เมื่อปี 2011 (Thiamwong, 2011) และใช้ในการศึกษาความกลัวการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน โดยแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย มีลักษณะเป็นแบบสอบถามจำนวน 16 ข้อ โดยจะถามถึงการกลัวการหกล้มในแต่ละกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น ทำความ

สะอาดบ้านและใส่หรือถอดเสื้อผ้า เป็นต้น ระดับของความกลัวแบ่งเป็น 4 ระดับ เริ่มจากไม่กลัวเลย, กลัวเล็กน้อย, กลัวมาก และกลัวมากที่สุด โดยให้คะแนน 0,1,2,3 ตามลำดับ จากนั้นรวมคะแนนและแปลผล โดยคะแนนมากจะบ่งบอกถึงภาวะการกลัวล้มมาก จะต้องรับป้องกันก่อนที่ผู้สูงอายุจะกลัวล้มจนไม่กล้าทำกิจกรรมใด ๆ เลย และมีการรายงานถึงระดับความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย เพื่อประเมินภาวะกลัวล้มในผู้สูงอายุ พบว่าความเชื่อมั่นของและความเที่ยงตรงของแบบประเมินนี้อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Thiamwong, 2011)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าแบบประเมิน Falls-Efficacy Scale –International (FES-I) เป็นที่นิยมใช้อย่างมากทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย คณะผู้จัดทำจึงสนใจศึกษาความน่าเชื่อถือของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด ความน่าเชื่อถือของคะแนนรวม และคะแนนแต่ละข้อของกิจกรรมทั้งหมด 16 ข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้แบบทดสอบ โดยจะทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันที่มาทำการรักษาที่ Acute stroke unit ชั้น 10 ตึก 72 ปี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเชื่อมั่นระหว่างผู้วัด (inter-tester reliability) ของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน โดยมาเข้ารับการรักษาที่ Acute stroke unit ชั้น 10 ตึก 72 ปี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน โดยมาเข้ารับการรักษาที่ Acute stroke unit ชั้น 10 ตึก 72 ปี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน โดยใช้โปรแกรม G-Power คำนวณจากงานวิจัยที่เคยทำมาแล้วในอดีต (Thiamwong, 2011) งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล (MU-IRB 2013/113.1709)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย มีดังนี้

- เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน สามารถสื่อสารและปฏิบัติตามขั้นตอนการเก็บข้อมูลได้ มีสัญญาณชีพและอาการทางระบบประสาทคงที่ และสามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้จนจบกระบวนการ

- เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Exclusion criteria) คือ ผู้ที่มีความดันโลหิตที่ไม่สามารถควบคุมได้ ผู้ที่ไม่สามารถพูดคุยสื่อสารได้ เช่น Global aphasia, Sensory aphasia เป็นต้น ผู้ที่มีปัญหาบกพร่องทางการรับรู้ (cognitive impairment) โดยใช้แบบทดสอบ Thai Mental Status Examination (TMSE) ได้คะแนนน้อยกว่า 23 คะแนน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลัดดา เกียมวงศ์ นำแบบประเมิน FES-I มาแปลเป็นภาษาไทย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินอาการกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุไทย ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับความกลัวการหกล้มเมื่อต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด 16 กิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมทางกายและกิจกรรมทางสังคมทั้งง่ายและยาก ลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จาก 1-4 โดยคะแนน 1 หมายถึง ไม่กลัวการหกล้มเลย คะแนน 2 หมายถึง กลัวการหกล้มเล็กน้อย คะแนน 3 หมายถึง กลัวการหกล้มมาก และคะแนน 4 หมายถึง กลัวการหกล้มมากที่สุด คะแนนรวมของแบบประเมินอยู่ระหว่าง 16-64 คะแนน ระดับคะแนนน้อยหมายถึง ไม่กลัวการหกล้มหรือมีความมั่นใจในการปฏิบัติกิจกรรม ส่วนระดับคะแนนมาก หมายถึง กลัวการหกล้มหรือไม่มั่นใจในการปฏิบัติกิจกรรม

เกณฑ์การแปลผลคะแนน คือ

คะแนนตั้งแต่	16-21	คะแนน แสดงว่า ไม่กลัวการหกล้ม
	22-27	คะแนน แสดงว่า กลัวการหกล้มเล็กน้อยถึงปานกลาง

28-64 คะแนน แสดงว่า กลัวการหลัด้มมาก

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการศึกษาถึงระดับความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย เพื่อประเมินภาวะกลัวล้มในผู้สูงอายุ พบว่าความเชื่อมั่นของและความเที่ยงตรงของแบบประเมินนี้อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Thiamwong, 2011) เมื่อพิจารณาแล้วผู้วิจัยเห็นสมควรนำแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพราะเป็นแบบประเมินฉบับนานาชาติ ได้รับการพัฒนาและผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือให้เหมาะกับผูสูงอายุในประเทศไทย อย่างไรก็ตามการใช้แบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ในผู้ป่วยทางระบบประสาทที่มีปัญหากลัวการล้มยังมีอยู่อย่างจำกัด คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับความเชื่อมั่นของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้แบบประเมินในทางคลินิก

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยคนที่ 1

- อธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัย รวมถึงประโยชน์ของงานวิจัยให้กับผู้เข้าร่วมวิจัย

- สัมภาษณ์ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประวัติการเจ็บป่วย ระยะเวลาที่เป็น ประวัติการหลัด้ม โรคประจำตัว รวมถึงตรวจการได้ยินและการมองเห็น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก

- หากผู้เข้าร่วมวิจัยผ่านเกณฑ์การคัดเข้าให้ดำเนินการลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

- ทดสอบแบบประเมินอาการกลัวหลัด้มจากแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ครั้งที่ 1

ผู้วิจัยคนที่ 2

- ทดสอบแบบประเมินอาการกลัวหลัด้มจากแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย ครั้งที่ 2

- แผลผล รวมถึงให้ความรู้และคำแนะนำในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันความเสี่ยงในการหลัด้ม

- ภายหลังจากการสัมภาษณ์เสร็จสิ้นเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถซักถามข้อสงสัยได้

โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกทดสอบแบบประเมิน FES-I ทั้งหมด 2 ครั้ง โดยจะใช้ผู้วัดต่างคนกัน ระยะเวลาห่างกัน 2

ชั่วโมง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS version 20.0 (S/N 5082368 NY, US) ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติ ICC (2,1) ในการวิเคราะห์ Interrater reliability ของคะแนนแต่ละหัวข้อ และคะแนนรวมของแบบประเมิน FES-I ระหว่างผู้วัดที่ 1 และ ผู้วัดที่ 2

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 19 คน และเพศหญิงจำนวน 3 คน มีอายุเฉลี่ย 59 ± 13.2 ปี ซึ่งอยู่ในวัยผู้ใหญ่ถึงวัยผู้สูงอายุ น้ำหนักเฉลี่ย 66.2 ± 6.6 กก. ส่วนสูงเฉลี่ย 166 ± 6.6 ซม. ระยะเวลาที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองเฉลี่ย 3.1 วัน เป็นโรคหลอดเลือดสมองชนิดขาดเลือด จำนวน 11 คน และชนิดเลือดออก จำนวน 11 คน มีอาการอ่อนแรงร่างกายด้านซ้าย จำนวน 7 คน และอ่อนแรงด้านขวา จำนวน 15 ค (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมการวิจัย (n = 22)

ผู้ป่วย	เพศ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	ระยะเวลาที่อยู่ใน โรงพยาบาล (วัน)	ประเภทความเสียหายของ หลอดเลือดสมอง	ข้างอ่อนแรง
1	ชาย	76	58	164	6	Ischemic	ขวา
2	ชาย	47	69	181	3	Hemorrhage	ขวา
3	หญิง	48	54	150	3	Infarction	ขวา
4	หญิง	80	57	163	4	Hemorrhage	ขวา
5	ชาย	52	75	165	4	Infarction	ขวา
6	ชาย	64	78	167	4	Infarction	ซ้าย
7	ชาย	38	60	172	1	Infarction	ขวา
8	ชาย	60	69	165	4	Infarction	ขวา
9	ชาย	49	67	163	7	Hemorrhage	ขวา
10	ชาย	43	65	171	2	Ischemic	ซ้าย
11	ชาย	72	68	161	1	Ischemic	ขวา
12	ชาย	68	65	161	3	Hemorrhage	ขวา
13	ชาย	65	73	160	1	Ischemic	ขวา
14	ชาย	39	72	170	2	Hemorrhage	ซ้าย
15	ชาย	75	65	170	4	Hemorrhage	ขวา
16	ชาย	72	75	175	4	Hemorrhage	ขวา
17	ชาย	41	56	165	2	Hemorrhage	ขวา
18	ชาย	66	61	161	2	Hemorrhage	ซ้าย
19	หญิง	59	71	157	1	Hemorrhage	ซ้าย
20	ชาย	60	70	170	4	Hemorrhage	ซ้าย
21	ชาย	50	63	170	6	Ischemic	ขวา
22	ชาย	74	65	170	4	Ischemic	ซ้าย
ชาย = 19		59 ±	66.2 ±	166 ±	3.1 ± 1.7	Infarction/ischemia =	ซ้าย = 7
หญิง = 3		13.2	6.6	6.6		11, Hemorrhage = 11	ขวา = 15

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ของคะแนน FES-I จากผู้วัด 1 คน (n = 14) พบว่า สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันมีค่าเฉลี่ยของอาการกล้ามเนื้อขาที่สูงสุดในกิจกรรมที่-11 (เดินบนพื้น ลื่น) (ผู้วัดคนที่ 1 = 1.21 ± 0.80 , ผู้วัดคนที่ 2 = 1.33 ± 0.86) และน้อยที่สุดในกิจกรรมที่-10 (รับโทรศัพท์) (ผู้วัดคนที่ 1 = 0.21 ± 0.43 , ผู้วัดคนที่ 2 = 0.38 ± 0.52)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ของคะแนน FES-I จากผู้วัด 2 คน (n = 22)

กิจกรรม	Mean		SD		Min		Max	
	1	2	1	2	1	2	1	2
ผู้วัด								
1. ทำความสะอาดบ้าน	0.50	0.65	0.85	0.89	0	0	3	2
2. ถอดหรือใส่เสื้อผ้า	0.36	0.63	0.50	0.74	0	0	1	2
3. หุงข้าว ทำกับข้าวอย่างง่าย ๆ	0.57	0.38	0.65	0.74	0	0	2	2
4. อาบน้ำ	0.50	0.75	0.76	0.71	0	0	2	2
5. ไปซื้อของ	0.64	0.63	0.63	0.74	0	0	2	2
6. ลูกนั่งเก้าอี้	0.43	0.50	0.65	0.76	0	0	2	2
7. ขึ้น-ลง บันได	0.86	0.85	0.77	0.87	0	0	2	3
8. เดินเล่นนอกบ้าน หรือรอบ ๆ บ้าน	0.50	0.55	0.65	0.46	0	0	2	1
9. เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะ หรือก้มเก็บของ	0.43	0.63	0.51	0.66	0	0	1	3
10. รับโทรศัพท์	0.21*	0.38*	0.43*	0.52*	0	0	1	1
11. เดินบนพื้นลื่น	1.21*	1.33*	0.80*	0.86*	0	0	3	3
12. ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน	0.57	0.25	0.65	0.46	0	0	2	1
13. ไปในที่ที่มีคนแออัด เช่น ตลาดสด	0.79	0.88	0.80	0.99	0	0	2	2
14. เดินบนพื้นที่ไม่เรียบ	1.07	0.75	0.73	0.89	0	0	2	2
15. เดินขึ้น-ลงบนทางที่ลาดชัน	1.07	1.13	0.92	0.83	0	0	3	2
16. ไปร่วมงานต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่วัด หรือมัสยิด	0.57	0.63	0.76	0.74	0	0	2	2
คะแนนรวม	10.29	10.35	8.06	9.51	0	0	28	27

ในการประเมินค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดโดยใช้แบบประเมิน FES-I ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันพบว่ามีความน่าเชื่อถือของแต่ละหัวข้อการประเมินอยู่ในเกณฑ์สูงถึงสูงมาก (0.60 - 0.80 ความเชื่อมั่นสูง, 0.81 - 1.00 ความเชื่อมั่นสูงมาก) ยกเว้น กิจกรรม-2 (ถอดหรือใส่เสื้อผ้า), กิจกรรม-6 (ลูกนั่งเก้าอี้), กิจกรรม-9 (เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะหรือก้มเก็บของ), กิจกรรม-12 (ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน) และกิจกรรม-16 (ไปร่วมงานต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่วัดหรือมัสยิด) มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลาง (0.41 - 0.60 ความเชื่อมั่นปานกลาง) และผลของคะแนนรวมแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย มีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ($ICC_{2,1} = 0.928$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าความน่าเชื่อถือของการวัดระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability ICC 2,1)

กิจกรรม	(ICC 2,1)	Sig	95% Confidence interval	
			Upper bound	Lower bound
1. ทำความสะอาดบ้าน	0.867	0.000	0.636	0.955
2. ถอดหรือใส่เสื้อผ้า	0.518	0.024	0.005	0.815
3. หุงข้าว ทำกับข้าวอย่างง่าย ๆ	0.773	0.000	0.431	0.921
4. อาบน้ำ	0.865	0.000	0.632	0.955
5. ไปซื้อของ	0.653	0.004	0.210	0.874
6. ลูกนั่งเก้าอี้	0.552	0.016	0.053	0.83
7. ขึ้น-ลง บันได	0.608	0.008	0.137	0.855
8. เดินเล่นนอกบ้าน หรือรอบ ๆ บ้าน	0.772	0.000	0.429	0.921
9. เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะ หรือก้มเก็บของ	0.430	0.055	-0.108	0.773
10. รับโทรศัพท์	0.772	0.000	0.428	0.921
11. เดินบนพื้นลื่น	0.792	0.000	0.469	0.928
12. ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน	0.414	0.063	-0.127	0.765
13. ไปในที่ที่มีคนแออัด เช่น ตลาดสด	1.000	0.000	1.000	1.000
14. เดินบนพื้นที่ไม่เรียบ	0.824	0.000	0.538	0.940
15. เดินขึ้น-ลงบนทางที่ลาดชัน	0.858	0.000	0.616	0.952
16. ไปร่วมงานต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่วัดหรือมัสยิด	0.556	0.016	0.058	0.832
คะแนนรวม	0.928	0.000	0.793	0.976

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเครื่องมือประเมินการกล้วหกล้มพบว่า ในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการพัฒนาเครื่องมือประเมินอาการกล้วหกล้ม และ Falls Efficacy Scale-International (FES-I) เป็นเครื่องมือที่น่าสนใจเพราะสามารถใช้ประเมินการกล้วหกล้มในผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการช่วยเหลือตนเอง ข้อคำถามในแบบประเมินครอบคลุมกิจกรรมที่ต้องทำในชีวิตประจำวัน ตลอดจนรวมถึงกิจกรรมทางสังคมซึ่งพบว่าผู้สูงอายุที่มีอาการกล้วหกล้มจะเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมน้อย จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าผู้ที่มีประวัติเป็นโรคเรื้อรังมีคะแนนเฉลี่ยของอาการกล้วหกล้มสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้มีประวัติเป็นโรคเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Thiamwong, 2011; Cappleman & Thiamwong, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษารังนี้ ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันที่มีปัญหาในเรื่องการเคลื่อนไหวและความบกพร่องในการทรงตัวซึ่งมีโอกาสเกิดอาการกล้วหกล้มได้

การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยในการล้มมีการรายงานว่ามี 5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการล้มอย่างมีนัยสำคัญ คือ มีประวัติการล้ม 2 ครั้งหรือมากกว่าภายในระยะเวลา 6 เดือน, มีปัญหาการทรงตัวบกพร่อง (ไม่สามารถยืนต่อเท้าภายในเวลา 10 วินาทีได้), เพศหญิง, มีการรับประทานยาอย่างน้อย 1 ตัวในยาจำพวกนี้ sedatives/hypnotics, psychotropic drugs, antihypertensive agents, diuretics หรือรับประทานยาดังกล่าวร่วมกับยาอื่น ๆ, มีความบกพร่องทางสายตา และลักษณะที่พังกาตัย (Belgen et al., 2006; Kwan et al., 2013; Monteiro et al., 2013; Azad et al., 2014; Sharif et al., 2018; Aibar-Almazan et al., 2019; Haagsma et al., 2020)

การศึกษานี้ได้สังเกตเห็นความสำคัญในการหาความน่าเชื่อถือของแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย เพื่อที่จะศึกษาว่าแบบทดสอบนี้จะสามารถนำมาใช้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะเฉียบพลันได้หรือไม่ สามารถนำมาใช้ในการประเมินร่วม เพื่อป้องกันและส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป (Fuzhong et al., 2002; Tsai et al., 2011; Ulus et al., 2012) โดยจากการทดสอบเครื่องมือประเมินอาการกลืนฉบับภาษาไทยในกลุ่มผู้สูงอายุ (แบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย) พบว่ามีความตรงและความเที่ยงภายใน (Cronbach alpha = 0.95) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี (≥ 0.70) (Thiamwong, 2011) เทียบเท่ากับฉบับแปลภาษาอื่น ๆ เช่น ฉบับต้นฉบับภาษาอังกฤษมีความเที่ยงภายใน (Cronbach alpha = 0.90-0.97) (Yardley et al., 2005)

นอกจากนี้ในการแบ่งข้อคำถามเป็น 3 องค์ประกอบ สะท้อนให้เห็นความชัดเจนถึงกลุ่มของกิจกรรมและความยากง่ายของกิจกรรมโดยกิจกรรมประจำวันที่ทำง่ายไม่ซับซ้อน โดยองค์ประกอบแรก ได้แก่ ทำความสะอาดบ้าน, สวมหรือถอดเสื้อผ้า, หุงข้าว, ทำกับข้าวง่ายๆ, อาบน้ำ, ไปซื้อของ, ลูกนั่งเก้าอี้, เดินรอบบ้าน, เอื้อมหยิบของ และรับโทรศัพท์ ส่วนองค์ประกอบที่ 2 เป็นกิจกรรมที่ยากขึ้น ได้แก่ ขึ้นลงบันได, เดินบนพื้นลื่น, เดินบนพื้นไม่เรียบ, ขึ้นลงทางลาดชัน กิจกรรมเหล่านี้ทำให้มีโอกาสหกล้มสูง ผู้สูงอายุต้องมีการทรงตัวที่ดี มีกล้ามเนื้อแขนขาแข็งแรง ไม่มีปัญหาบริเวณข้อต่อต่าง ๆ และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวและรับรู้ความรู้สึก ส่วนองค์ประกอบสุดท้ายเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางสังคม ได้แก่ ไปเยี่ยมญาติ, ไปที่มีคนแออัด และร่วมงานชุมชนซึ่งเป็นการทำกิจกรรมร่วมกับคนจำนวนมากในสภาพแวดล้อมที่อาจไม่คุ้นเคย ผู้สูงอายุอาจเกิดความไม่มั่นใจจึงมักไม่เข้าร่วมกิจกรรม (Tinetti, Richman and Powell, 1990; Yardley et al., 2005; Dewan & MacDermid, 2014)

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดของแบบทดสอบ FES-I ฉบับภาษาไทยและคะแนนแต่ละกิจกรรม โดยมีกิจกรรมทั้งหมด 16 กิจกรรม ได้แก่ ทำความสะอาดบ้าน, ถอดหรือใส่เสื้อผ้าหุงข้าว, ทำกับข้าวอย่างง่าย, อาบน้ำ, ไปซื้อของ, ลูกนั่งเก้าอี้, ขึ้น-ลงบันได, เก็บของเดินเล่นนอกบ้านหรือรอบ ๆ บ้าน, เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะ, รับโทรศัพท์, เดินบนพื้นลื่น, ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน, เดินบนพื้นที่ไม่เรียบ, เดินขึ้น-ลงบนทางที่ลาดชัน และไปในที่ที่มีคนแออัด เช่น ตลาดสดไปร่วมงานต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่วัด หรือมัสยิด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้การศึกษานี้ยังใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้แบบทดสอบการกลืนในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่ามีความน่าเชื่อถือของแต่ละหัวข้อการประเมินอยู่ในเกณฑ์สูงถึงสูงมาก (0.60-0.80 ความเชื่อมั่นสูง, 0.81-1.00 ความเชื่อมั่นสูงมาก) ยกเว้น กิจกรรม-2 (ถอดหรือใส่เสื้อผ้า), กิจกรรม-6 (ลูกนั่งเก้าอี้), กิจกรรม-9 (เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะหรือก้มเก็บของ), กิจกรรม-12 (ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน) และ กิจกรรม-16 (ไปร่วมงานต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่วัด หรือมัสยิด) มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลาง (0.41-0.60 ความเชื่อมั่นปานกลาง) และผลของคะแนนรวมแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย มีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ($ICC_{2,1} = 0.928$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้าในหลายประเทศ (Ugur et al., 2000; Kempen et al., 2007; Ulus et al., 2012 ; Azad et al., 2014)

ทิวพร ทวีวรรณกิจและคณะ ได้ศึกษาเรื่อง การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ ได้รายงานไว้ว่า “การส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเคลื่อนไหวเป็นประจำโดยการออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำจึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยชะลอความเสี่ยงความสามารถด้านการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการล้ม” ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการศึกษานี้ โดยถ้าสามารถใช้แบบทดสอบ FES-I ฉบับภาษาไทย ที่มีความน่าเชื่อถือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน ซึ่งถ้าผลของการกลืนอยู่ในระดับที่ต่ำจะไม่จำกัดการทำกิจกรรมประจำวันในผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมทางกายได้ด้วย ความมั่นใจ ซึ่งจะสามารถป้องกันและ ลดความเสี่ยงในการล้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ (Thaweewannakij et al., 2010)

การศึกษาในครั้งนี้ใช้การหาค่าความน่าเชื่อถือแบบ วิธีสอบซ้ำ (Test-Retest Method) โดยทดสอบระหว่างผู้วัด Inter-rater reliability ซึ่งวัดซ้ำระหว่างผู้วัด 2 คนโดยผู้วัดทั้งสองคนจะได้รับการฝึกให้มีลักษณะการถามที่เหมือนกัน ใช้คำพูดลักษณะเดียวกัน ซึ่งเป็นการหาค่าความน่าเชื่อถือโดยนำเอาแบบทดสอบฉบับหนึ่ง ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง ในเวลาที่ต่างกัน โดยเว้นระยะเวลาในการสอบทั้ง 2 ครั้ง ให้ห่างกันพอสมควร (ในการศึกษากำหนด

ระยะเวลาห่างกัน 2 ชั่วโมง เพื่อลดการจำได้ของการตอบคำถามในแบบประเมินโดย ช่วงเวลาดังกล่าวผู้ป่วยจะได้รับการฝึกทางกายภาพบำบัด)

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของแบบประเมินอาการกล้ามเนื้อ FES-I ฉบับภาษาไทย ในการประเมินกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองว่ามีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดในแต่ละหัวข้อ อยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก และผลของคะแนนรวมแบบประเมิน FES-I ฉบับภาษาไทย มีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ดังนั้น จึงสามารถนำแบบประเมินไปใช้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันได้ เพื่อใช้ประกอบการให้การรักษาคำแนะนำ การดูแลตนเอง ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความมั่นใจในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันมากขึ้น ได้รับการฟื้นฟูในส่วนที่ยังบกพร่องอย่างเหมาะสม และเพื่อจะได้ป้องกันการหกล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณพยาบาลและเจ้าหน้าที่หน่วย Acute stroke unit ชั้น 10 ตึก 72 ปี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้การสนับสนุนการศึกษานี้ และขอขอบคุณนางสาวธัญรัตน์ ฐานวิเศษ นางสาวณัฏฐนันท์ สุดแสง และนางสาวสกวรัตน์ เตชทวีทรัพย์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลมา ณ ที่นี้ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

- Aibar-Almazan, A., Martinez-Amat, A., Cruz-Diaz, D., De la Torre-Cruz, M.J., Jimenez-Garcia, J.D., Zagalaz-Anula, A. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386-1394.
- Azad, A., Hassani, M.A., Mehrpour, M., Mohammadi, B. (2014). Clinical assessment of fear of falling after stroke: validity, reliability and responsiveness of the Persian version of the Fall Efficacy Scale-International. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 28(1), 131.
- Belgen, B., Beninato, M., Sullivan, P.E., Narielwalla, K. (2006). The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. *Archives Physiotherapy Medicine Rehabilitation*, 87(4), 554-561.
- Cappleman, A.S., Thiamwong, L. (2019). Fear of falling assessment and interventions in community dwelling older adults: A mixed methods case-series. *Clinical gerontologist*, 1-12.
- Dewan, N., MacDermid, J.C. (2014). Fall Efficacy Scale - International (FES-I). *Journal of Physiotherapy*, 60(1), 60.
- Fuzhong, L., McAuley, E., Fisher, K.J., Harmer, P., Chaumeton, N., Wilson, N.L. (2002). Self-efficacy as a mediator between fear of falling and functional ability in the elderly. *Journal of Aging and Health*, 14(4), 452-466.
- Haagsma, JA., Olij, B.F., Majdan, M., van Beeck, E.F., Vos, T., Castle, C.D. (2020). Falls in older aged adults in 22 European countries: incidence, mortality and burden of disease from 1990 to 2017. *Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, Supple.(6), i67-i74.
- Handelzalts, S., Steinberg-Henn, F., Soroker, N., Schwenk, M., Melzer, I. (2019). Inter-observer reliability and concurrent validity of reactive balance strategies after stroke. *The Israel Medical Association Journal*, 12(21), 773-778.

- Haque, M.A. (2015). Comparison of the Falls Efficacy Scale-International with Berg Balance Scale to evaluate the risk of falls in post stroke patients. *Journal of Neurology & Stroke*, 3, 2-5.
- Jonasson, S.B., Nilsson, M.H., Lexell, J. (2017). Psychometric properties of the original and short versions of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I) in people with Parkinson's disease. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 116-121.
- Jørstad, E.C., Hauer, K., Becker, C., Lamb, S.E., Group, P. (2005). Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. *Journal of American Geriatric Society*, 53(3), 501-510.
- Kempen, G.I., Todd, C.J., Van Haastregt, J.C., Zijlstra, G.A., Beyer, N., Freiburger, E. (2007). Cross-cultural validation of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in older people: results from Germany, the Netherlands and the UK were satisfactory. *Disability and Rehabilitation*, 29(2), 155-162.
- Kwan, M.M., Tsang, W.W., Close, J.C., Lord, S.R. (2013). Development and validation of a Chinese version of the Falls Efficacy Scale International. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1), 169-174.
- Mann, R., Birks, Y., Hall, J., Torgerson, D., Watt, I. (2006). Exploring the relationship between fear of falling and neuroticism: a cross-sectional study in community-dwelling women over 70. *Age Ageing*, 35(2), 143-147.
- Monteiro, R.B., Laurentino, G.E., Melo, P.G., Cabral, D.L., Correa, J.C., Teixeira-Salmela, L.F. (2013). Fear of falling and the relationship with the measure of functional independence and quality of life in post-cerebral vascular accident (stroke) victims. *The Ciência & Saúde Coletiva Journal*, 18(7), 2017-2027.
- Reelick, M.F., van Iersel, M.B., Kessels, R.P., Rikkert, M.G. (2009). The influence of fear of falling on gait and balance in older people. *Age Ageing*, 38(4), 435-40.
- Sharif, S.I., Al-Harbi, A.B., Al-Shihabi, A.M., Al-Daour, D.S., Shari,f R.S. (2018) Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. *Pharmacy Practice (Granada)*, 16(3), 1206-1214.
- Thaweewannakij, T., Amatachaya, S., Peungsuwan, P., Mato, L. (2010). Balance, fall and quality of life in active and inactive elderly. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*, 22(3), 271-279.
- Thiamwong, L. (2011). Psychometric testing of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I) in Thai older adults. *Songklanagarind Medical Journal*, 29, 277-87.
- Tinetti, M.E., Richman, D., Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of Gerontology*, 45(6), 239-243.
- Tsai, S.F., Yin, J.H., Tung, T.H., Shimada, T. (2011). Falls efficacy among stroke survivors living in the community. *Disability and Rehabilitation*, 33(19-20), 1785-1790.
- Ugur, C., Gücüyener, D., Uzuner, N., Ozkan, S., Ozdemir, G. (2000). Characteristics of falling in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 69(5), 649-651.
- Ulus, Y., Durmus, D., Akyol, Y., Terzi, Y., Bilgici, A., Kuru, O. (2012). Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(3), 429-433.
- van Vliet, R., Hoang, P., Lord, S., Gandevia, S., Delbaere, K. (2013). Falls efficacy scale-international: a cross-sectional validation in people with multiple sclerosis. *Archives Physiotherapy Medicine Rehabilitation*, 94(5), 883-889.
- Winstein, C.J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L.R., Cramer, S.C. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6):98-169.

- Wong, C.K., Chihuri, S.T., Santo, E.G., White, R.A. (2020). Relevance of medical comorbidities for functional mobility in people with limb loss: retrospective explanatory models for a clinical walking measure and a patient-reported functional outcome. *Physiotherapy*, 107, 133-141.
- Yardley, L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., Todd, C. (2005). Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing*, 34(6), 614-619.

ปัจจัยภายในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี

Intraoral factor related with dysphagia among independent elderly in
Mueang district, Chonburi province

สุภักดิ์ วงษ์วรสันต์*, จริญญา หุ่นศรีสกุล และ อัจฉรา วัฒนาภา

Suphak Wongworasun*, Jaranya Hunsrisakhun, and Achara Watanapa

สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา

Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

*Corresponding author, E-mail: suphak@scphc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้สูงอายุ 60-74 ปี จำนวน 199 คน การสุ่มใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ทำการศึกษาระหว่างเดือน สิงหาคม-ตุลาคม 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล การตรวจสุขภาพช่องปากและการวัดภาวะกลืนลำบากโดยใช้แบบสัมภาษณ์ประเมินความเสี่ยงอาการกลืนลำบากสำหรับผู้สูงอายุในชุมชนร่วมกับวิธีการกลืน น้ำลายแบบวัดซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้การทดสอบไคสแควร์ การทดสอบแมนวิทนีและสมการถดถอยพหุคูณลอจิสติก ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร และอัตราการหลั่งน้ำลายมีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$) โดยผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวแย่ จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 3.35 เท่าของผู้ที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวดี และผู้สูงอายุที่มีอัตราการหลั่งน้ำลายน้อย จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 2.36 เท่าของผู้ที่มีน้ำลายปกติ ในส่วนของปัจจัยด้าน เพศ อายุ โรคประจำตัว การใส่ฟันเทียม จำนวนฟันที่เหลือในช่องปากและฟันคู่สบ ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ

คำสำคัญ: ปัจจัยในช่องปาก สภาวะสุขภาพช่องปาก ภาวะกลืนลำบาก ผู้สูงอายุ

Abstract

This study aimed to evaluate the intraoral factor related with dysphagia among independent elderly in Mueang district, Chonburi province. The participants, selected by purposive sampling, were 199 elderly people aged 60-70 years olds. The data were collected by the questionnaire, oral health examination and dysphagia which assessed by using the dysphagia risk assessment for the community-dwelling elderly (DRACE) and Repetitive Saliva Swallowing Test (RSST) during August-October 2020. Data were analyzed by using descriptive statistics, Chi-square, Mann-Whitney U test and multiple logistic regression. The results shown that chewing ability and salivary flow rate were significantly related with dysphagia ($p < 0.05$). The elderly people with poor chewing ability had dysphagia were 3.35 times higher than those of good chewing abilities and the elderly with hyposalivation had dysphagia were 2.36 times higher than those of normal salivation. While other factors which were gender, age, systemic disease, denture wearing, the number of remaining and occluded teeth of participants were not associated with dysphagia in the elderly.

Keywords: Intraoral factor, Oral health conditions, Dysphagia, Elderly

1. บทนำ

วัยสูงอายุเป็นวัยที่มีความเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและระบบการทำงานต่างๆของร่างกาย รวมทั้งการกลืน การเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคของศีรษะ ลำคอ และกลไกของระบบประสาทที่ควบคุมการกลืน กำลังกล้ามเนื้อบดเคี้ยว การทำงานของริมฝีปากและลิ้นที่ลดลง ส่งผลต่อความสามารถของการกลืนในผู้สูงอายุ ทำให้เกิดภาวะกลืนลำบากได้ง่ายและมีความเสี่ยงสูงในการสำลักอาหารเข้าสู่ทางเดินหายใจ (Sugiyama et al., 2013) เสี่ยงต่อการขาดน้ำ สารอาหารและเกิด

ภาวะแทรกซ้อนต่อระบบทางเดินหายใจได้ (Samnieng et al., 2011) โดยพบว่าในกลุ่มผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก จะมีภาวะขาดสารอาหารร้อยละ 18.6 และเกิดปอดอักเสบจากการสำลัก (aspiration pneumonia) ร้อยละ 40 เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติ (Serra-Prat et al., 2012) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่า สาเหตุของภาวะกลืนลำบากในวัยสูงอายุ ได้แก่ การได้รับบาดเจ็บทางสมอง การมีโรคทางระบบประสาทกลืนเนื้อที่สำคัญ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคพาร์กินสัน นอกจากนี้ การมีพยาธิสภาพของโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการกลืน ผลจากการฉายรังสี โรคเบาหวาน และการรับประทานยาซึ่งส่งผลต่อการหลั่งน้ำลาย ยากดระบบประสาทส่วนกลาง สามารถส่งผลข้างเคียงต่อการกลืนได้เช่นกัน (Wieseke et al., 2008) (Madhavan et al., 2015) อย่างไรก็ตาม ปัญหาการกลืนลำบากสามารถพบได้ในผู้สูงอายุทั่วไป โดยมีความชุกของภาวะกลืนลำบาก สูงถึงร้อยละ 40-68 (ปิยะภัทร เดชพระธรรม, 2556) โดยจากการสำรวจการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลกในปีพ.ศ. 2555 พบว่า ผู้สูงอายุมมีปัญหาเกี่ยวกับการกลืนสูงถึงร้อยละ 28.8 และคาดว่าจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต (Samnieng et al., 2012) ดังนั้นการสำรวจภาวะกลืนลำบากของผู้สูงอายุในชุมชนรวมถึงการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกลืนในผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งจำเป็น

ภาวะกลืนลำบากมักมีสาเหตุร่วมมาหลายปัจจัยที่นอกเหนือจากภาวะโรคประจำตัว โดยสภาวะสุขภาพช่องปาก เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการกลืนในผู้สูงอายุได้ จากการศึกษาของ Okamoto et al. (2012) พบว่า ค่าแรงกัด จำนวนฟันที่เหลือในช่องปากและการรับรู้อาการปากแห้งมีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุแต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฟันคู่สบตามเกณฑ์ของอิซเนอร์กับปัญหาการกลืนลำบากซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Furuta et al. (2013) ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีจำนวนฟันธรรมชาติลดลงร่วมกับการไม่มีฟันเทียมทดแทน มักประสบปัญหาการบดเคี้ยวอาหารและมีภาวะกลืนลำบาก อย่างไรก็ตาม การใช้ค่าแรงกัด จำนวนฟันเป็นตัวแทนความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร รวมถึงความรู้สึกลำบากที่บ่งบอกภาวะน้ำลายน้อยนั้น อาจยังไม่สามารถระบุระดับของปัญหาภายในช่องปากที่ส่งผลต่อภาวะกลืนลำบากได้โดยตรง ในส่วนปัจจัยทางด้านการใส่ฟันเทียมนั้น บางการศึกษาพบว่า การใส่ฟันเทียมจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการกลืนของผู้สูงอายุได้ ในขณะที่บางการศึกษากลับพบว่า การใส่ฟันเทียมอาจทำให้ระยะเวลาการส่งผ่านอาหารในช่องปากนานขึ้นและทำให้ประสิทธิภาพในการกลืนลดลง ซึ่งประเด็นของการใส่ฟันเทียมที่ส่งผลต่อการกลืนนั้นยังไม่ชัดเจนและจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม (Son et al., 2013)

จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการศึกษาปัจจัยภายในช่องปากที่สัมพันธ์จำเพาะกับภาวะกลืนลำบากของผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ในชุมชนนั้นยังมีค่อนข้างน้อย ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมา มักเป็นผู้สูงอายุกลุ่มที่มีความเสื่อมถอยของร่างกายมากโดยมีความชุกของโรคทางระบบหลายชนิดร่วมกัน เช่น โรคหลอดเลือดสมอง ภาวะสมองเสื่อม โรคพาร์กินสัน ร่วมกับผลข้างเคียงจากการรับประทานยาที่ส่งผลต่อการกลืน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่จะระบุแยกแยะปัจจัยภายในช่องปากที่มีผลต่อภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุกลุ่มดังกล่าวได้อย่างชัดเจน อีกทั้งการตรวจสอบภาวะกลืนลำบากในปัจจุบันนั้นมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน การตรวจประเมินการกลืนโดยใช้อุปกรณ์ Videofluoroscopy เป็นวิธีการมาตรฐาน แต่ยังมีข้อจำกัดด้านการใช้งานของเครื่องมือที่จำเป็นต้องทำในสถานพยาบาลและวิธีการตรวจที่ซับซ้อนราคาสูง วิธีที่นิยมใช้ในการวัดภาวะกลืนลำบากของผู้สูงอายุในชุมชนคือ การใช้แบบสัมภาษณ์ประเมินภาวะกลืนลำบาก วิธีการกลืนน้ำลายแบบวัดซ้ำ (The Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST) และการทดสอบจากการกลืนน้ำ (Water Swallowing test) ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่ผ่านมาพบว่า มีงานวิจัยเพียงร้อยละ 13 ที่ใช้เครื่องมือในการประเมินภาวะกลืนลำบากที่มีมาตรฐาน โดยผลการศึกษาที่มีข้อเสนอแนะให้พัฒนาเกณฑ์การตรวจภาวะกลืนลำบากให้มีความแม่นยำมากขึ้นและเหมาะสมกับบริบทในพื้นที่แต่ละประเทศ (Madhavan, Lagorio, Crary, Dahl & Carnaby, 2015)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในช่องปาก อันประกอบด้วย จำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปาก ฟันคู่สบ การใส่ฟันเทียม ความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร และอัตราการหลั่งน้ำลาย กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี โดยใช้เครื่องมือประเมินภาวะกลืนลำบาก 2 ชนิดร่วมกันคือ แบบสัมภาษณ์ประเมินความเสี่ยงอาการกลืนลำบากสำหรับผู้สูงอายุในชุมชน (The dysphagia risk assessment for the community dwelling elderly: DRACE) ที่มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี และการวัดค่า RSST ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบแบบวัตถุพิสัย ทำได้ง่ายและมีความปลอดภัยในทางคลินิก โดยจะนำผลการศึกษาที่ได้ไปประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในงานสร้างเสริมสุขภาพช่อง

ปาก ป้องกันการเกิดภาวะกลืนลำบากตั้งแต่ระยะเริ่มแรก (early prevention) และลดปัญหาความเสื่อมถอยของช่องปากในผู้สูงอายุต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional Analytical Study) โดยทำการศึกษาในระยะเวลา 3 เดือน ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัย รหัสโครงการ EC6306-020

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ อายุระหว่าง 60-74 ปี อ.เมือง จ.ชลบุรี โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Peduzzi (1996) โดย $n=10k/p$ (n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง, p = สัดส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหาการกลืน อ้างอิงจาก Samnieng et al. (2012)=0.4, k = จำนวนตัวแปรอิสระ ในการศึกษาครั้งนี้ 8 ตัวแปร) ดังนั้น จึงได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 200 คน การสุ่มกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria)

- 1) ผู้สูงอายุชาวไทยที่พึ่งตนเองได้ อายุระหว่าง 60-74 ปี ในโรงเรียนผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
- 2) ไม่มีโรคประจำตัวด้านระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการสร้างน้ำลายและการกลืนโดยตรง เช่น โรคพาร์กินสัน โรคหลอดเลือดสมอง โรคอัลไซเมอร์ กลุ่มอาการโกลเด้น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ เบาหวาน เป็นต้น
- 3) ผู้สูงอายุที่ไม่มีปัญหาด้านการได้ยิน ด้านการมองเห็น สามารถฟัง พูดและสื่อสารภาษาไทยได้
- 4) ผู้สูงอายุที่ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย และลงนามในหนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์และการตรวจช่องปากได้อย่างครบถ้วน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล สอบถามเกี่ยวกับเพศ อายุ โรคประจำตัว

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกสภาวะสุขภาพช่องปากและการทำหน้าที่ของช่องปาก ประกอบด้วย จำนวนฟันที่สามารถใช้งานได้ โดยนับจำนวนฟันที่สามารถใช้บดเคี้ยวได้จริง ไม่มีโรคปริทันต์ระดับรุนแรงหรือมีพยาธิสภาพ การใส่ฟันเทียม การวัดอัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้น (มิลลิลิตร/นาที) และความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารโดยใช้แบบสัมภาษณ์ซึ่งพัฒนามาจาก Kishino et al. (2008) และ Kunon et al. (2014) ประกอบด้วยอาหารไทย 3 กลุ่ม รวม 21 ชนิด แปลผลจากผลรวมคะแนนความสามารถในการรับประทานอาหาร คูณน้ำหนักความยากในการบดเคี้ยวอาหารในกลุ่มนั้น ซึ่งมีค่าผลรวมคะแนนระหว่าง 0-70 โดยหากมีค่าน้อยกว่า 48 คะแนน จะบ่งบอกถึงความสามารถในการบดเคี้ยวที่แย่

ส่วนที่ 3 การประเมินภาวะกลืนลำบาก โดยใช้แบบสัมภาษณ์ DRACE ในการประเมินความเสี่ยงของภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ประกอบด้วยหัวข้อประเมิน 12 ข้อ เช่น มีการใช้เวลาในการรับประทานอาหารนาน มีการกลืนอาหารลำบาก มีอาหารตกหล่นจากปาก มีการสำลักขณะรับประทานอาหาร เป็นต้น ร่วมกับการทำ RSST โดยการวัดจำนวนรอบของการกลืนน้ำลายใน 30 วินาที ขั้นตอนคือ ให้ผู้สูงอายุนั่งตัวตรง กลืนน้ำลาย นับจำนวนรอบของการกลืนในเวลา 30 วินาทีใน 1 วนรอบของการกลืนระบุจากการใช้นิ้วคลำการเคลื่อนไหวขึ้น-ลง ของกล่องเสียง และกระดุกไฮอยด์ โดยหากมีค่าคะแนน DRACE มากกว่าหรือเท่ากับ 4 ร่วมกับค่า RSST น้อยกว่า 3 จะบ่งบอกถึงภาวะกลืนลำบาก

3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป แบบบันทึกสภาวะสุขภาพช่องปากให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาในส่วนของแบบสัมภาษณ์ภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ซึ่งมีต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยใช้กระบวนการปรับข้ามวัฒนธรรมและประเมินความเที่ยงระหว่างดัชนีต้นฉบับกับดัชนีภาษาไทยและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง เมื่อปรับปรุงแบบสัมภาษณ์แล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุเทศบาลเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน และหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีถ่วงซ้ำ (test-retest method) ผู้ตรวจสอบสภาวะสุขภาพช่องปาก ประกอบด้วย ทันตแพทย์ 2 ท่าน ที่ได้ปรับมาตรฐานการตรวจร่วมกัน (Inter-examiner calibration) ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient :ICC) เท่ากับ 1 และทำการตรวจซ้ำในบุคคลเดียวกัน (Intra-examiner calibration) เว้นระยะเวลาจากการตรวจครั้งแรก 30 นาที ได้ค่า ICC เท่ากับ 1 เช่นเดิม ทางด้านการวัดค่า RSST ได้มีการปรับมาตรฐานร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ (Standardization) ซึ่งเป็นนักกิจกรรมบำบัดผู้เชี่ยวชาญทางด้านการฝึกกลืนในผู้สูงอายุ โดยได้ค่า ICC ของผู้ตรวจทั้ง 2 คน เท่ากับ 0.86 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นของการวัดในระดับสูง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์ร่วมกับการตรวจสภาวะช่องปากในผู้สูงอายุและบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรม Epidata

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งระดับสองตัวแปร (Bivariate analysis) และหลายตัวแปรโดยใช้สมการถดถอยพหุคูณลอจิสติก (Multivariable logistic regression) เพื่อหาค่าอัตราส่วนความเสี่ยง (Adjusted odds ratio) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 โดยมีค่าภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ เป็นตัวแปรตามที่น่าสนใจ

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ในการศึกษานี้ มีผู้สูงอายุเข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 199 คน คิดเป็นร้อยละ 99.5 โดยเป็นเพศหญิง ร้อยละ 81.9 และเพศชาย ร้อยละ 18.1 แบ่งตามช่วงอายุ มีผู้สูงอายุในช่วงอายุ 60-64 ปี ร้อยละ 32.7 อายุ 65-69 ปี ร้อยละ 30.7 และอายุ 70-74 ปี ร้อยละ 36.7 อายุโดยเฉลี่ย 67.3 ± 4.39 ปี ข้อมูลด้านโรคประจำตัว พบว่า ร้อยละ 65.8 ของผู้สูงอายุ มีโรคทางระบบ โดยโรคที่พบส่วนใหญ่ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 40.2 โรคกระดูกและข้อ ร้อยละ 11.1 โรคหัวใจ ร้อยละ 4 และโรคอื่นๆ ร้อยละ 35.7 เช่น โรคไขมันในโลหิตสูง โรคภูมิแพ้ โรคต่อมลูกหมากโต โรคกระเพาะ เป็นต้น

4.1.2 ผลการศึกษาปัจจัยภายในช่องปาก

จากผลการศึกษา พบว่า ผู้สูงอายุมีจำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปากเฉลี่ย 15.3 ± 9.84 ซี่/คน โดยส่วนใหญ่มีฟันธรรมชาติเหลือน้อยกว่า 20 ซี่ ร้อยละ 56.3 มีจำนวนฟันคู่สบที่สามารถใช้งานได้ โดยเฉลี่ย 2.3 ± 2.61 คู่/คน โดยส่วนใหญ่มีจำนวนฟันคู่สบน้อยกว่า 4 คู่ ร้อยละ 68.8 ผู้สูงอายุมีการใส่ฟันเทียมร้อยละ 53.8 โดยมีสภาพฟันเทียมเหมาะสม พิจารณาจากการยึดอยู่ที่ดี มีความเสถียร ไม่กระดก และไม่มีการแตกหัก ชำรุด ร้อยละ 72.9 ในส่วนของค่าเฉลี่ยความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร มีค่าเท่ากับ 64.5 ± 8.73 โดยผู้สูงอายุส่วนใหญ่ ร้อยละ 93 มีความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยของอัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้น 0.38 ± 0.24 มิลลิลิตร/นาที โดยมีผู้สูงอายุ ร้อยละ 15.6 ที่มีภาวะการหลั่งน้ำลายน้อย (อัตราการหลั่งน้ำลายน้อยกว่า 0.1 มิลลิลิตร/นาที)

4.1.3 ผลการศึกษาสภาวะกลืนลำบาก

ในส่วนของข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ปัญหาในการกลืน พบว่า ผู้สูงอายุมีค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินความเสี่ยงของภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ (DRACE) เท่ากับ 4.17 ± 2.89 โดยหัวข้อปัญหาด้านการกลืนที่พบสูงสุด 3 อันดับแรกคือ มีปัญหาในการเคี้ยวอาหารแข็ง ร้อยละ 59.8 มีการสำลักระหว่างรับประทานอาหาร ร้อยละ 42.7 และใช้เวลานานในการรับประทานอาหาร ร้อยละ 41.2 ตามลำดับ และจากผลการวัดจำนวนรอบการกลืนน้ำลายใน 30 วินาที พบว่า ผู้สูงอายุมี

ค่า RSST เฉลี่ยเท่ากับ 3.10 ± 1.27 โดยกลุ่มที่มีค่าคะแนน DRACE มากกว่าหรือเท่ากับ 4 ร่วมกับมีค่า RSST น้อยกว่า 3 มีจำนวน 51 คน (ร้อยละ 25.6) ซึ่งบ่งบอกถึงภาวะกลืนลำบาก

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยภายในช่องปากกับภาวะกลืนลำบาก

จากผลการวิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์ทวิปัจจัย พบว่า ปัจจัยทางด้านจำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปาก ความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารและอัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้น มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในส่วนของปัจจัยอื่นๆคือ เพศ อายุ การมีโรคประจำตัว การใส่ฟันเทียม และจำนวนฟันคู่สบ ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ทวิปัจจัย

ปัจจัย	ภาวะกลืนลำบาก		p-value
	ผู้ที่ไม่ภาวะกลืนลำบาก (n=148)	ผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก (n=51)	
ปัจจัยส่วนบุคคล			
เพศ			
หญิง	121(81.8%)	42(82.4%)	1.000 ^b
ชาย	27(18.2%)	9(17.6%)	
อายุ (ปี)			
60 - 64	48(32.4%)	17(33.3%)	0.836 ^b
65 - 69	47(31.8%)	14(26.7%)	
70 - 74	53(35.8%)	20(40%)	
โรคประจำตัว			
มี	95(64.2%)	36(70.6%)	0.494 ^b
ปัจจัยภายในช่องปาก			
จำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปาก			
จำนวนฟัน < 20 ซี่	77(52%)	35 (68.6%)	0.049 ^{b*}
จำนวนฟัน ≥ 20 ซี่	71(48%)	16 (31.4%)	
จำนวนฟันคู่สบ			
คู่สบ < 4 คู่	97(65.5%)	40(78.4%)	0.114 ^b
คู่สบ ≥ 4 คู่	51(34.5%)	11(21.6%)	
การใส่ฟันเทียม			
ใส่	77(52%)	30(58.8%)	0.420 ^b
ค่าเฉลี่ยความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร			
ความสามารถในการบดเคี้ยวแย่	65.84±7.13	60.64±11.48	0.001 ^{a*}
ความสามารถในการบดเคี้ยวแ่	6(4.1%)	8(15.7%)	0.009 ^{b*}
ความสามารถในการบดเคี้ยวดี	142(95.9%)	43(84.3%)	
ค่าเฉลี่ยอัตราการหลั่งน้ำลาย			
อัตราการหลั่งน้ำลาย < 0.1 มล./นาที	0.41±0.25	0.29±0.21	0.004 ^{a*}
อัตราการหลั่งน้ำลาย < 0.1 มล./นาที	17(11.5%)	14(27.5%)	0.012 ^{b*}
อัตราการหลั่งน้ำลาย ≥ 0.1 มล./นาที	131(88.5%)	37 (72.5%)	

หมายเหตุ : วิเคราะห์สถิติด้วย Mann-Whitney U test^a และ Chi-square^b, *p < 0.05

เมื่อทำการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณลอจิสติก โดยมีตัวแปรต้น ได้แก่ ความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร อัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้น และจำนวนฟันที่เหลืออยู่ในช่องปาก พบว่า ปัจจัยที่ยังคงมี

ความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ คือ ความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร และอัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มี การกระตุ้น โดยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวแย่มาก จะมีโอกาสที่จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 3.35 เท่าของ ผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวดี (95%CI =1.05-10.64) และผู้สูงอายุที่มีภาวะการหลั่งน้ำลายน้อย (อัตราการหลั่ง น้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้น น้อยกว่า 0.1 มิลลิลิตร/นาที) จะมีโอกาสที่จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 2.36 เท่า ของผู้สูงอายุ ที่มีอัตราการหลั่งน้ำลายปกติ (95%CI =1.03-5.43) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าอัตราส่วนความเสี่ยง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในช่องปากกับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ใน สมการถดถอยพหุคูณลอจิสติก

ปัจจัยภายในช่องปาก	จำนวนผู้ที่มีภาวะกลืน ลำบาก (ร้อยละ)	ผลการวิเคราะห์ ทีละตัวแปร OR _{crude} (95%CI)	ผลการวิเคราะห์ หลายตัวแปร OR _{adj} (95%CI)	p-value
ความสามารถในการบดเคี้ยว				
ระดับแย่มาก	13(25.5)	4.40 (1.45-13.39)	3.35 (1.05-10.64)	0.041*
ระดับดี	38(74.5)	1	1	
อัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มี การกระตุ้น				
< 0.1 มล./นาที	14(27.5)	2.92 (1.32-6.46)	2.36 (1.03-5.43)	0.043*
≥ 0.1 มล./นาที	37(72.5)	1	1	
จำนวนฟันที่เหลือน้อยในช่องปาก				
< 20 ซี่	35 (68.6)	2.02(1.03-3.96)	1.61 (0.80-3.24)	0.187
≥ 20 ซี่	16 (31.4)	1	1	

หมายเหตุ : *p<0.05

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษานี้เป็นกลุ่มผู้สูงอายุตอนต้นถึงกลางที่พึ่งพิงตนเองได้และไม่มีปัจจัยโรคทางระบบสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อ ภาวะกลืนลำบาก แต่ยังคงพบการมีความเสี่ยงสูงที่จะมีปัญหาด้านการกลืนประมาณหนึ่งในสี่ของผู้สูงอายุ (ร้อยละ 25.6) ซึ่ง นับว่าเป็นระดับที่ควรเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาให้ทันทั่วทั้ง โดยพบค่าใกล้เคียงกับผลการสำรวจของ Samneing et al. (2012) ที่พบว่าผู้สูงอายุไทยมีปัญหาด้านการกลืนร้อยละ 28.8 แต่ต่างจากการศึกษาของ Okamoto et al. (2012) ที่พบว่า ผู้สูงอายุมีปัญหาการกลืนเพียงร้อยละ 15.1 อาจเนื่องมาจากเกณฑ์ในการวัดที่แตกต่างกัน การศึกษาของ Okamoto ใช้การ ทดสอบการกลืนด้วยวิธี Water Swallowing test โดยให้ผู้สูงอายุดื่มน้ำ 30 มิลลิลิตรภายใน 5 วินาทีและสังเกตความผิดปกติ หรือการสำลักที่เกิดขึ้น ซึ่งวิธีดังกล่าวนิยมใช้ประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีความชุกของภาวะกลืนลำบากสูง ดังนั้น เมื่อตรวจในผู้สูงอายุทั่วไปจึงทำให้ค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่า

การศึกษานี้ใช้การวัดภาวะกลืนลำบากด้วยแบบสัมภาษณ์ DRACE ที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี (สัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.88) ใช้งานง่าย และเหมาะสำหรับการประเมินความเสี่ยงของความผิดปกติของการกลืนใน ระยะเริ่มต้นได้ มีการศึกษาที่พบว่า DRACE มีความสอดคล้องกับการทดสอบการกลืนด้วยวิธี Modified Water Swallowing test และความสามารถในการดูแลตนเองในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตามดัชนีบาร์เรล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Miura, Kariyasu, Yamasaki & Arai, 2007) บ่งชี้ได้ว่า DRACE นั้นเป็นเครื่องมือที่มีความถูกต้องเพียงพอในการตรวจสอบภาวะกลืน ลำบากของผู้สูงอายุในชุมชนได้ โดยนำมาใช้ร่วมกับการนับจำนวนรอบของการกลืนน้ำลาย (RSST) ซึ่งเป็นวิธีวัดการกลืน เบื้องต้นในผู้สูงอายุที่มีค่าความไวและความจำเพาะในการคัดกรองภาวะกลืนลำบากสูงเท่ากับ 0.98 และ 0.66 ตามลำดับ (Oguchi et al., 2000) RSST มีบทบาทสำคัญมากในการตรวจทางคลินิกเนื่องจากการประเมินการกลืนโดยใช้อุปกรณ์นั้นยังมี ข้อจำกัดทางด้านบุคลากรและเครื่องมือ ซึ่งในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับมาตรฐานการวัด RSST ร่วมกับนัก

กิจกรรมบำบัดผู้เชี่ยวชาญทางด้านการฝึกกลืนในผู้สูงอายุ ทำให้การวัดภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุมีมาตรฐานและความแม่นยำมากขึ้น

จากการศึกษานี้ พบว่า ผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวแย่ จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 3.35 เท่าของผู้ที่มีความสามารถในการบดเคี้ยวดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Okamoto et al. (2012) ที่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงกัดต่อภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ซึ่งความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารที่ลดลงในวัยสูงอายุนั้น อาจเป็นผลมาจากความบกพร่องของส่วนประกอบที่สัมพันธ์กันคือ แรงบดเคี้ยว แรงดันลิ้น ขากรรไกร การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท จำนวนฟันที่หายไป และการใส่ฟันเทียมที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลายองค์ประกอบที่เชื่อมโยงกับการกลืน (Furuta & Yamashita, 2013) (Peyron, Santé-Lhoutellier, François & Hennequin, 2018) ความสามารถในการบดเคี้ยวสะท้อนถึงประสิทธิภาพในการลดขนาดของอาหารและจำนวนรอบการเคี้ยว ซึ่งเป็นพื้นฐานจำเป็นในการทำให้อาหารพร้อมสำหรับการกลืน เมื่อผู้สูงอายุใช้เวลาในการบดเคี้ยวอาหารนาน ปฏิกริยาตอบสนองการกลืนที่คอยผู้สูงอายุจะเกิดช้าขึ้น ทำให้กระบวนการเตรียมอาหารและการส่งผ่านอาหารมีประสิทธิภาพลดลง ต้องมีการกลืนหลายครั้งกว่าอาหารจะหมดจากช่องปาก (ปิยะภัทร เดชพระธรรม, 2556)

ภาวะปากแห้งและการหลั่งน้ำลายที่ลดลงพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ โดยมีอุบัติการณ์ตั้งแต่ร้อยละ 20-60 (Borges, Fulco, Souza & de Lima, 2010) จากการศึกษานี้พบว่า ผู้สูงอายุที่มีการหลั่งน้ำลายน้อย จะมีภาวะกลืนลำบากเป็น 2.36 เท่าของผู้ที่มีอัตราการหลั่งน้ำลายปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Samneing et al. (2012) ที่พบว่าผู้สูงอายุกลุ่มที่มีภาวะการหลั่งน้ำลายทั้งขณะที่มีและไม่มีภาวะกระตุ้นน้อยกว่าปกติ จะมีปัญหาทางด้านการกลืนสูงกว่ากลุ่มที่มีการหลั่งน้ำลายปกติ 2.05 เท่า อย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับการศึกษาของกษิตศ นรเศรษฐกุล (2559) ที่พบว่าผู้สูงอายุกลุ่มที่มีภาวะน้ำลายน้อยจะมีจำนวนครั้งและอัตราการกลืนที่สมบูรณ์น้อยกว่ากลุ่มที่มีปริมาณน้ำลายปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบความสัมพันธ์ระดับปานกลางระหว่างปริมาณน้ำลายกับการกลืน ซึ่งบทบาทของน้ำลาย นอกจากจะช่วยในการชะล้างช่องปากและกำจัดแบคทีเรียแล้ว ยังช่วยเรื่องการคลุกเคล้าอาหารให้นุ่มลงและหล่อลื่นเยื่อเมือกให้ชุ่มชื้นอีกด้วย หากปริมาณน้ำลายลดลงจะส่งผลต่อกระบวนการสร้างก้อนอาหารในระยะเตรียมอาหาร (oral preparatory phase) และระยะส่งอาหารเข้าสู่คอหอย (oral propulsive phase) ทำให้เกิดปัญหาในการกลืนได้ (รวิวรรณ สุระศรีวงศ์, 2561)

ในส่วนของปัจจัยด้านอายุ โรคประจำตัว ในการศึกษานี้พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Madhavan et al. (2015) ที่พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับภาวะกลืนลำบากของผู้สูงอายุในชุมชน ได้แก่ การมีโรคหลอดเลือดสมอง อายุที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 70 ปี และความอ่อนแอทางกายภาพ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้เป็นผู้สูงอายุตอนต้นอายุระหว่าง 60-74 ปี ในโรงเรียนผู้สูงอายุซึ่งยังมีความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ดี และไม่มีโรคประจำตัวด้านระบบประสาทที่ส่งผลต่อการกลืนโดยตรง จึงมีความสามารถในการกลืนที่ใกล้เคียงกัน การศึกษาในอนาคตควรสำรวจกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายของช่วงชั้นอายุ โดยเพิ่มกลุ่มผู้สูงอายุตอนปลาย 80-85 ปี เพื่อประเมินผลกระทบของอายุต่อภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทางด้านปัจจัยของจำนวนฟันที่เหลือในช่องปาก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากซึ่งไม่สอดคล้องกับบางการศึกษา (Okamoto et al., 2012) (Samnieng et al., 2012) ที่พบว่าจำนวนฟันที่ลดลงส่งผลต่อปัญหาการกลืนได้ อาจเนื่องมาจากเกณฑ์ในการแบ่งที่แตกต่างกัน โดยพบว่าจำนวนฟันที่ส่งผลต่อปัญหาการกลืนอย่างชัดเจนในผู้สูงอายุคือการมีฟันจำนวนน้อยกว่า 10 ซี่ ทางด้านจำนวนฟันคู่สบพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Okamoto et al. (2012) ที่พบว่าจำนวนฟันคู่สบตามดัชนีของอิซเนอร์ลักษณะเอ (มี 4 คู่สบ) ลักษณะบี (มี 1-3 คู่สบ) และลักษณะซี (ไม่มีฟันหลังคู่สบ) กับปัญหาการกลืนลำบากไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตาม ในการศึกษา ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการนับจำนวนฟันคู่สบโดยนับเฉพาะฟันแท้เท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ผลการศึกษามีความแตกต่างจากการศึกษาที่ใช้เกณฑ์การนับจำนวนฟันคู่สบโดยรวมจำนวนฟันแท้และฟันเทียมร่วมกัน (Hildebrandt, Dominguez, Schork & Loesche, 1997)

ในส่วนประเด็นด้านฟันเทียม ในการศึกษานี้พบว่า การใส่ฟันเทียมไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาที่กล่าวว่าการใส่ฟันเทียมจะสามารถช่วยให้ขากรรไกรและลักษณะการสบฟันคงอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ซึ่งมีความสำคัญต่อการกลืนที่ราบรื่นในผู้สูงอายุได้ (Tamura, Mizukami, Ayano & Mukai, 2002) อย่างไรก็ตาม ปัจจัยทางด้านจำนวนซี่ฟันทดแทน ชนิดของฟันเทียม ตำแหน่งของฟันเทียม รวมถึงสภาพฟันเทียม เป็นสิ่งที่ควรนำมา

พิจารณาร่วมด้วย จากการศึกษาของ Furuta et al. (2013) พบว่า ผู้สูงอายุที่มีฟันเหลือน้อยกว่า 20 ซี่ที่ได้รับการใส่ฟันเทียมกับผู้ที่ไม่ได้ใส่ฟันเทียม จะมีปัญหาการกลืนคิดเป็นร้อยละ 20 และ 26.5 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ในขณะที่ผู้สูงอายุที่มีจำนวนฟัน 0-9 ซี่ ที่ไม่ได้ได้รับการใส่ฟันเทียมจะมีปัญหาการกลืนมากกว่าผู้ที่ใส่ฟันเทียมค่อนข้างมาก (ร้อยละ 57.5 และ 27.5 ตามลำดับ) กล่าวคือฟันเทียมจะช่วยลดปัญหาการกลืนในผู้สูงอายุได้อย่างชัดเจนกรณีที่มีจำนวนฟันเหลือน้อย ซึ่ง นอกจากนี้ สภาพของฟันเทียมที่ขาดเสถียรภาพ จะเพิ่มระยะเวลาการกลืนในผู้สูงอายุนานกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญ (Monaco et al., 2012) ซึ่งในการศึกษานี้มีผู้สูงอายุที่มีจำนวนฟันที่ใช้งานได้มากกว่าหรือเท่ากับ 20 ซึ่งสูงถึงร้อยละ 43.7 ร่วมกับร้อยละ 14 ของผู้ที่ไม่ได้ใส่ฟันเทียมเนื่องจากไม่มีการสูญเสียฟันหรือสูญเสียเฉพาะฟันกรามซี่ที่ 3 และมีสภาพฟันเทียมไม่เหมาะสมเพียงร้อยละ 27 จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างของภาวะกลืนลำบากอันเกิดจากปัจจัยด้านฟันเทียมที่ชัดเจน ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การศึกษานี้มีข้อดีที่ปรับปรุงในเรื่องวิธีการเก็บข้อมูลที่เน้นให้ตรงกับลักษณะที่สำคัญของตัวแปรและความแม่นยำ รวมถึงสอดคล้องกับบริบทในสังคมไทยในด้านต่าง ๆ มากขึ้น ได้แก่ ภาวะกลืนลำบาก อัตราการหลั่งน้ำลาย การใส่ฟันเทียม และมีการปรับมาตรฐานทั้งในส่วนของการตรวจและการสัมภาษณ์ โดยในส่วนของการจัดจำแนก ในด้านการเป็นตัวแทนของประชากรที่อาจนำไปใช้อ้างอิงกับการเป็นผู้สูงอายุที่พึ่งพิงตนเองได้ที่มีบริบทใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษา และมีตัวแปรบางส่วนที่ควรมีการพัฒนาได้มากขึ้น ได้แก่ การใช้เครื่องมือวัดความสามารถในการบดเคี้ยวอาหารของผู้สูงอายุที่ควรพัฒนาการประเมินในรูปแบบเชิงวัตถุวิสัย อาทิ การวัดขนาดของอาหารภายหลังจากการบดเคี้ยว การผสมสีของหมากฝรั่ง เป็นต้น จะทำให้ได้ความสามารถในการบดเคี้ยวที่แม่นยำมากขึ้น

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยภายในช่องปากที่สัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่พึ่งพิงตนเองได้ อ.เมือง จ.ชลบุรี พบว่า ปัจจัยทางด้านจำนวนฟันในช่องปาก ความสามารถในการบดเคี้ยวอาหาร และอัตราการหลั่งน้ำลายในภาวะที่ไม่มีการกระตุ้นมีความสัมพันธ์กับภาวะกลืนลำบากของผู้สูงอายุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้หน่วยงานด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง เพิ่มความตระหนักถึงการดูแลอนามัยช่องปากของผู้สูงอายุกลุ่มนี้อย่างเหมาะสม โดยมุ่งเน้นการออกแบบโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพช่องปากและการป้องกันโรคในช่วงวัยก่อนเข้าสู่ช่วงผู้สูงอายุมากขึ้นรวมถึงเมื่อเข้าสู่ช่วงผู้สูงอายุระยะต้น อาทิ การประเมินสุขภาพช่องปากและการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ เช่น การสร้างกิจกรรมส่งเสริมการกลืน การบดเคี้ยวที่มีประสิทธิภาพ เพื่อชะลอความเสื่อมถอยในช่องปากแก่ผู้สูงอายุที่ยังสามารถพึ่งพาตนเองได้ เป็นต้น และในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มปัจจัยในช่องปากอื่นๆที่มีผลต่อภาวะกลืนลำบาก เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่องปาก คอหอยและหลอดอาหาร แรงดันลิ้น การรับรู้ความรู้สึก ไปจนถึงผลของภาวะกลืนลำบากที่มีต่อภาวะโภชนาการและคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของผู้สูงอายุ ซึ่งควรมีการศึกษาผลระยะยาวต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทีมทันตแพทย์และนักศึกษาจากวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยอีกทั้งผู้สูงอายุที่เข้าร่วมวิจัย และขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการให้คำปรึกษาให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กษิตติ นรเศรษฐกุล. (2559). ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนการกลืนน้ำลายที่สมบูรณ์ต่อการกลืนน้ำลายที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งประเมินโดยการตรวจการเปลี่ยนแปลงความต้านทานภายในหลอดอาหาร 24 ชั่วโมงและอัตราการไหลของน้ำลายในผู้ที่มีการทำงานของหลอดอาหารปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาอายุรศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะภัทร เดชพระธรรม. (2556). ปัญหาการกลืนในผู้สูงอายุ (Dysphagia in Elderly). เวชศาสตร์พื้นฟูสาร, 23(3), 73-80.
- รวิวรรณ สุระศรีวงศ์. (2561). สุขภาพช่องปากในผู้สูงอายุ. วารสารโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์, 14(1), 87-100.

- Borges, B.C., Fulco, G.M., Souza, A.J., & de Lima, K.C. (2010). Xerostomia and hyposalivation: a preliminary report of their prevalence and associated factors in Brazilian elderly diabetic patients. *Oral Health Prev Dent*, 8, 153–158.
- Furuta, M., Komiya-Nonaka, M., Akifusa, S., et al. (2013). Interrelationship of oral health status, swallowing function, nutritional status and cognitive ability with activities of daily living in Japanese elderly people receiving home care services due to physical disabilities. *Community Dent Oral Epidemiol*, 41, 173–181.
- Furuta, M., & Yamashita, Y. (2013). Oral Health and Swallowing Problems. *Curr Phys Med Rehabil Rep*, 1, 216–222.
- Hildebrandt, G.H., Dominguez, B.L., Schork, M.A., & Loesche, W.J. (1997). Functional units, chewing, swallowing and food avoidance among the elderly. *J Prosthet Dent*, 77, 588–595.
- Kishino, H., Hirai, T., Toyoshita, Y., Yokoyama, Y., Tanaka, M., Iwasaki, K., et al. (2008). Development of New Food Intake Questionnaire Method for Evaluating the Ability of Mastication in Complete Denture Wearers. *Prosthodont Res Pract*, 7, 12–18.
- Kunon, N., & Kaewplung, O. (2014). Comparison of chewing ability of mandibular implant-retained overdenture patients using the subjective and the objective assessments. *CU Dent J*, 37, 171–182.
- Monaco, A., Cattaneo, R., Masci, C., et al. (2012). Effect of ill-fitting dentures on the swallowing duration in patients using polygraphy. *Gerodontology*, 29, 637–644.
- Madhavan, A., Lagorio, L.A., Crary, M.A., Dahl, W.J., & Carnaby, G.D. (2015). Prevalence of and risk factors for Dysphagia in the Community Dwelling Elderly: A Systematic Review. *J Nutr Health Aging*, 1–10.
- Miura, H., Kariyasu, M., Yamasaki, K., & Arai, Y. (2007). Evaluation of chewing and swallowing disorders among frail community-dwelling elderly individuals. *J Oral Rehabil*, 34(6), 422–427.
- Oguchi, K., Saitoh, E., Baba, M., Kusudo, S., Tanaka, T., & Onogi, K. (2000). The Repetitive Saliva Swallowing Test (RSST) as a Screening Test of Functional Dysphagia (2) Validity of RSST. *Jpn J Rehabil Med*, 37(6), 383–388.
- Okamoto, N., Tomioka, K., Saeki, K., et al. (2012). Relationship between swallowing problems and tooth loss in community-dwelling independent elderly adults: the Fujiwara-kyo study. *J Am Geriatr Soc*, 60, 849–853.
- Peyron, M.A., Santé-Lhoutellier, V., François, O., & Hennequin, M. (2018). Oral declines and mastication deficiencies cause alteration of food bolus properties. *The Royal Society of Chemistry*, 2.
- Peduzzi, P., Concato, J., Kemper, E., Holford, T.R., & Feinstein, A.R. (1996). A Simulation Study of the Number of Events per Variable in Logistic Regression Analysis. *J Clin Epidemiol*, 49(12), 1373–1379.
- Son, D.S., Seong, J.W., Kim, Y., et al. (2013). The effects of removable denture on swallowing. *Ann Rehabil Med*, 37, 247–253.
- Serra-Prat, M., Palomera, M., Gomez, C., Sar-Shalom, D., Saiz, A., Montoya, J.G., et al. (2012). Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population based prospective study. *Age Ageing*, 41, 376–381.
- Samnieng, P., Ueno, M., Shinada, K., Zaitzu, T., Wright, F.A.C., & Kawaguchi, Y. (2011). Oral Health Status and Chewing Ability is Related to Mini-Nutritional Assessment Results in an Older Adult Population in Thailand. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 30, 291–304.

- Samnieng, P., Ueno, M., Shinada, K., Zaitzu, T., Wright, F.A.C., & Kawaguchi, Y. (2012). Association of hyposalivation with oral function, nutrition and oral health in community-dwelling elderly Thai. *Community Dental Health*, 29, 117–123.
- Sugiyama, T., Ohkubo, M., Honda, Y., Tasaka, A., Nagasawa, K., Ishida, R., et al. (2013). Effect of Swallowing Exercise in Independent Elderly. *Bull Tokyo Dent Coll*, 54(2), 109-115.
- Tamura, F., Mizukami, M., Ayano, R., & Mukai, Y. (2002). Analysis of feeding function and jaw stability in bedridden elderly. *Dysphagia*, 17, 235–241.
- Wieseke, A., Bantz, D., Siktberg, L., & Dillard, N. (2008). Assessment and early diagnosis of dysphagia. *Geriatric Nursing*, 29(6), 376-383.

มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพ ในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต

Perspectives of stakeholders on outcome of the oral health care training program for teachers and student leaders in primary school, Phuket City Municipality

พิชญาดา สายสินธุ์ชัย^{1,*} จันทน์พิมพ์ หินเทา² และ วรธนะ พิธพรชัยกุล¹
Pitchayada Saisinchai^{1,*}, Janphim Hintao², and Wattana Pithpornchaiyakul¹

¹สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา

²หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา

¹Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

²Improvement of Oral Health Research Unit, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry,
Prince of Songkla University, Songkhla

*Corresponding author, E-mail: saisinchaiom@hotmail.com

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียนมีส่วนสำคัญต่อสุขภาพช่องปากที่ดีของนักเรียน ในการศึกษาเชิงพรรณานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทและมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต ปีงบประมาณ 2561 ถึง 2562 โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพในกลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย นักเรียน ครู ทันตบุคลากร ผู้ปกครอง ผู้บริหารโรงเรียน และเทศบาลนครภูเก็ต จำนวน 85 คน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมต่อเนื่อง 6 โรงเรียน ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการศึกษาพบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้ตามบริบทของแต่ละโรงเรียน มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมเหมือนกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ ครูและแกนนำนักเรียนมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาด และมีมุมมองต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมที่มากกว่าวัตถุประสงค์ของกิจกรรม คือ ครูประจำชั้นสามารถย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดได้ และนักเรียนมีสุขภาพฟันที่ดีจากการประเมินความสะอาดจากการแปรงฟันสรุปว่ามุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมเหมือนกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และมีมุมมองต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมมากกว่าวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการกำหนดผลลัพธ์ของกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจึงเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินผลลัพธ์ของกิจกรรม ในการศึกษาต่อไปควรศึกษาการสร้างตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่สามารถสะท้อนถึงผลลัพธ์ต่อไป

คำสำคัญ: การส่งเสริมทันตสุขภาพ ทันตสุขภาพ ผลลัพธ์ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โรงเรียนประถมศึกษา

Abstract

Oral health promotion activities in schools are essential to the good oral health of students. This descriptive research aimed to examine the roles and perspectives of stakeholders on the outcome of the oral health care training program for teachers and student leaders in primary school, Phuket city municipality fiscal year 2018 to 2019. Qualitative data were collected in the purposive sampling of 85 people from 6 schools. Participants in this study were student leaders, teachers, staff, parents, administrators, and Phuket city municipality. Data was collected using focus group discussion and in-depth interview. The results of the study showed that stakeholders take part in the activities to achieve objectives within the context of each school. Perspectives of stakeholders on the outcome were the same as objectives. There were teachers and student leaders who known, and they could pass on the education of how to use erythrosine to stain, visualize dental plaque, and examined. In addition, they also had some new perspective more than objectives. Stakeholders and teachers were capable of how to use erythrosine to stain, visualized dental plaque, examined, and record results. Students have good oral health by self-examination for dental plaque. Concluded that the perspectives of stakeholders on the outcome were the same as objectives. Stakeholders had some new perspectives more than

the activities objectives. Thus, stakeholders were important to determine the outcome. In further studies, the study should have appropriate indicators that reflect the outcome.

Keywords: Oral health promotion, Oral health care, Outcome, Stakeholder, Primary school

1. บทนำ

โรงเรียนส่งเสริมสุขภาพเป็นโรงเรียนที่มีการพัฒนาพฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ การดำเนินงานส่งเสริมทันตสุขภาพเด็กวัยเรียนเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบในโรงเรียนส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งมีแนวทางการดำเนินงานที่ช่วยกำหนดนโยบายสาธารณะ มีกิจกรรมเรียนรู้เรื่องทันตสุขภาพเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการดูแลสุขภาพช่องปาก การจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้เอื้อต่อการมีสุขภาพช่องปากที่ดี มีระบบเฝ้าระวังและส่งต่อเพื่อรับบริการที่เหมาะสม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน (ปิยะดา ประเสริฐสม และ ชนิษฐ์ รัตนรังสิมา, 2558)

โรงเรียนในต่างประเทศที่มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพส่งผลให้นักเรียนมีสภาวะสุขภาพช่องปากที่ดี (Moysés, Moysés, Watt, & Sheiham, 2003; Muirhead & Lawrence, 2011) การจัดกิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวัน และการมีสิ่งแวดล้อมที่ช่วยส่งเสริมการแปรงฟันให้กับนักเรียนจะสัมพันธ์กับความชุกในการเกิดฟันผุที่ลดลง (Tashiro et al., 2019) กิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวันเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการเฝ้าระวังทางทันตสุขภาพในประเทศไทย (วรารณ จิระพงษา, 2541) ทั้งนี้สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัยมีนโยบายให้มีการจัดกิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวันในโรงเรียนประถมศึกษา แต่จากรายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 พ.ศ.2560 พบว่าเด็กอายุ 12 ปี มีการแปรงฟันหลังอาหารกลางวันเพียงร้อยละ 44.72 (สำนักทันตสาธารณสุข, 2561)

กิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต เป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมทันตสุขภาพ เทศบาลนครภูเก็ต ซึ่งเกิดจากความร่วมมือระหว่างกลุ่มงานทันตสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ตและเทศบาลนครภูเก็ต ประกอบกับศูนย์อนามัยที่ 11 นครศรีธรรมราช มีข้อตกลงของภาคการศึกษาและภาคสาธารณสุขร่วมกันประเมินความสะอาดการแปรงฟันเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาและรายงานผลการประเมินผ่านเว็บไซต์ จึงบูรณาการการประเมินความสะอาดเข้าไปในกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพ วัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดโดยกลุ่มงานทันตสาธารณสุขคือ 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ตมีความรู้และทันตสุขนิสัยที่ดี สามารถดูแลรักษาความสะอาดช่องปากได้ถูกต้องและสะอาด 2) มีครูและแกนนำนักเรียนที่เป็นต้นแบบด้านทันตสุขภาพในโรงเรียน การดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมาทั้งโรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียน และดำเนินกิจกรรมเยี่ยมสัปดาห์และบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียน แต่มีบางโรงเรียนที่ไม่ได้ดำเนินกิจกรรมเยี่ยมสัปดาห์และบันทึกผลความสะอาด มีการประเมินโดยใช้รายงานตรวจความสะอาดการแปรงฟันของศูนย์อนามัยที่ 11 กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จากการดำเนินกิจกรรมโรงเรียนในเขตเทศบาลนครภูเก็ตที่มีการดำเนินกิจกรรมเยี่ยมสัปดาห์และบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียนต่อเนื่อง 2 ปี จำนวน 6 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนที่แปรงฟันสะอาดร้อยละ 51.54 เพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มกิจกรรมร้อยละ 15.64 ทั้งนี้ยังไม่เคยมีการประเมินตัวชี้วัดหรือผลลัพธ์อื่นของกิจกรรมนี้

การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social return on investment; SROI) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมหรือโครงการเพื่อสังคมที่ต้องการประเมินมูลค่าของผลลัพธ์ทางสังคมเปรียบเทียบกับมูลค่าทางการเงินของต้นทุนที่ใช้ไป โดยโครงการได้สร้างผลลัพธ์ทางสังคมคิดเป็นมูลค่าต่อเงิน 1 บาทที่ลงทุนไป (สฤณี อาชวานันทกุล และ ภัทราพร แยมละออ, 2560) เหมาะสมสำหรับให้พื้นที่ประเมินประสิทธิผลเรื่องความคุ้มค่าจากโครงการ และประเมินผลลัพธ์ให้ตรงกับสิ่งที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่ามีความสำคัญกับพื้นที่ (วรารณ จิระตันโสภณ, 2559) โดยผลลัพธ์คือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากโครงการที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมวิเคราะห์จากกิจกรรมที่ได้เข้าร่วม (วรารณ ขาญด้วยวิทย์ และ ศิวพร พงทอง, 2563) วิธีการรวบรวมผลลัพธ์ที่นิยมใช้ เช่น การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การจัดสัมมนา และแบบสอบถาม (สฤณี อาชวานันทกุล และ ภัทราพร แยมละออ, 2560) การกำหนดผลลัพธ์ของโครงการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน ซึ่งก่อนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะร่วมกำหนดผลลัพธ์ จำเป็นต้องทบทวนบทบาทของตนเองในโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ปัจจุบันการประเมินผลตอบแทนทางสังคมได้รับการยอมรับในการใช้ประเมินโครงการทางสาธารณสุข (Banke-Thomas, Madaj, Charles, & van den Broek, 2015) แต่ยังไม่เคยใช้ในการประเมินโครงการทางทันตสาธารณสุข

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาบทบาทและมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ต ปีงบประมาณ 2561 ถึง 2562

3. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ใช้วิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพในกลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกแบบเจาะจง ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม พ.ศ.2563 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องต่อกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพจาก 6 โรงเรียนในเขตเทศบาลนครภูเก็ตที่เข้าร่วมกิจกรรมต่อเนื่อง 2 ปี ในปีงบประมาณ 2561 ถึง 2562 จำนวน 85 คน การสนทนากลุ่มในกลุ่มนักเรียน ครูอนามัย และทันตบุคลากรจะแยกเป็น 3 กลุ่ม สำหรับผู้ปกครอง ผู้บริหารโรงเรียน และตัวแทนจากเทศบาลนครภูเก็ตเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก

ตารางที่ 1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพ และวิธีการเก็บข้อมูล

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	จำนวน (คน)	วิธีการเก็บข้อมูล
1. แกนนำนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	60	การสนทนากลุ่ม
2. ครูอนามัย	6	การสนทนากลุ่ม
3. ทันตบุคลากร	6	การสนทนากลุ่ม
4. ผู้ปกครอง	6	การสัมภาษณ์เชิงลึก
5. ผู้บริหารโรงเรียน	6	การสัมภาษณ์เชิงลึก
6. ตัวแทนจากเทศบาลนครภูเก็ต	1	การสัมภาษณ์เชิงลึก

แนวคำถามการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกมีการตรวจสอบเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านทันตสาธารณสุขจำนวน 3 ท่านว่าคำถามมีความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ และตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลจากบุคคลที่สาม ประเด็นที่สอบถามถึงบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรม คือ การดำเนินกิจกรรมในโรงเรียนเป็นอย่างไร มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างไรบ้าง และมีประเด็นที่สอบถามถึงมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรม ดังนี้ 1) จากกิจกรรมที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เห็นเป็นผลลัพธ์อย่างไร โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหนึ่งกลุ่มสามารถบอกได้หลายผลลัพธ์ 2) มีความคิดเห็นอย่างไรกับกิจกรรมนี้ สรุปผลลัพธ์โดยใช้เกณฑ์จากความถี่ของผลลัพธ์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียพูดตรงกัน และผลลัพธ์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใช้คำพูดที่แสดงออกว่าเป็นสิ่งเดียวกัน ผู้วิจัยสรุปผลลัพธ์ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่านเพื่อลดอคติในการตีความหมายผลลัพธ์ กรณีที่มีความเห็นไม่ตรงกันระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิและผู้วิจัย ผู้วิจัยจะสอบถามผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอีกครั้งเพื่อยืนยันความหมายของผลลัพธ์นั้น และคืนข้อมูลผลลัพธ์ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยืนยันความหมายผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยได้สรุปผลนั้นตรงกับผลลัพธ์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่ามีผลสำคัญ เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดอคติที่เกิดจากผู้วิจัย

การศึกษานี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากสำนักงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ EC6304-011

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 85 คน ประกอบด้วยแกนนำนักเรียน 30 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 30 คน ครูอนามัย 6 คน ทันตบุคลากร 6 คน ผู้ปกครอง 6 คน ผู้บริหารโรงเรียน 6 คน และตัวแทนจากเทศบาลนครภูเก็ต 1 คน ซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ตจาก 6 โรงเรียน และทันตบุคลากรที่รับผิดชอบงานอนามัยโรงเรียนในพื้นที่เทศบาลนครภูเก็ต

4.1 บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรม

4.1.1 แกนนำนักเรียน: ในแต่ละโรงเรียนมีบทบาทแตกต่างกันคือ 1) มีบทบาทในกิจกรรมโดยเป็นผู้ช่วยครูในการย้อมสีฟัน ตรวจความสะอาดให้กับเพื่อนในห้องเรียนและรุ่นน้อง มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ได้ผ่านการอบรม แต่ได้รับการ

ถ่ายทอดความรู้จากเพื่อนนักเรียนและครูประจำชั้นทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถทำหน้าที่ได้เช่นเดียวกับแกนนำนักเรียน โดยนักเรียนที่มีบทบาทในกิจกรรมจะมีความมั่นใจในขั้นตอนการย้อมสีฟัน และการตรวจความสะอาด “ตรวจความสะอาดฟัน ไม่ยาก หนูมั่นใจว่าทำได้ (แกนนำนักเรียน, 12 ปี)” 2) ไม่ได้มีบทบาทในวันที่ทำกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาด ในโรงเรียน เนื่องจากครูไม่มั่นใจว่าแกนนำนักเรียนจะตรวจความสะอาดได้ “ถ้าให้นักเรียนช่วยตรวจความสะอาด ครูคิดว่า นักเรียนมีความแม่นยำไม่เท่าครู (ครูอนามัย, 42 ปี)”

4.1.2 ครูอนามัย ครูประจำชั้น และผู้บริหารโรงเรียน: หลังการอบรมครูอนามัยได้รับความรู้เรื่องการแปรงฟันที่ถูกวิธี การเลือกใช้ยาสีฟัน แปรงสีฟัน การย้อมสีฟัน การตรวจความสะอาด จะมาถ่ายทอดต่อให้แก่ครูประจำชั้นครูอนามัยสามารถสังเกตได้ว่าครูประจำชั้นที่มีประสบการณ์ในการดูแลนักเรียนมานานจะมีความคล่องแคล่วในการตรวจฟันมากกว่า “ครูประจำชั้นแต่ละท่านมีความชำนาญในการตรวจไม่เหมือนกัน ครูที่เป็นครูประจำชั้นมานานจะมีความชำนาญในการตรวจมากกว่าครูใหม่ (ครูอนามัย, 57 ปี)” กิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดจะจัดในเวลาที่แตกต่างกันตามบริบทของแต่ละโรงเรียน เช่น หลังเข้าแถวเคารพธงชาติ ช่วงพักกลางวันหลังรับประทานอาหาร คาบโฮมหรือคาบว่าง ทயอยทำกิจกรรมตามสายชั้นเรียนหรือวันที่ครูประจำชั้นเป็นผู้กำหนด โดยครูอนามัยจะแบ่งสีย้อมฟันให้ครูประจำชั้น ครูประจำชั้นเป็นผู้ดูแลนักเรียนเวลาแปรงฟัน ย้อมสีฟัน และตรวจความสะอาดร่วมกับครูอนามัย หลังจากทำกิจกรรมครูอนามัยมีความมั่นใจในการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดให้กับนักเรียน “เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องทำและครูสามารถทำได้ (ครูอนามัย, 42 ปี)” ทันทบุคลการเห็นการเปลี่ยนแปลงของครูที่สามารถดำเนินกิจกรรมในโรงเรียนเองได้ “เห็นความตั้งใจและความมั่นใจของครูในการย้อมสีฟัน (ทันทบุคลการ, 27 ปี)” ซึ่งการดำเนินกิจกรรมในโรงเรียนจะมีผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้กำกับดูแลให้การสนับสนุนกิจกรรมในภาพรวม

4.1.3 ทันทบุคลการ: เป็นผู้ฝึกปฏิบัติการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดให้กับครูอนามัย เพื่อให้ครูเข้าใจขั้นตอนและวิธีการดำเนินกิจกรรม ช่วยสนับสนุน ประสานงาน และอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม

4.1.4 ผู้ปกครอง: แม้ว่าผู้ปกครองไม่ได้เป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมโดยตรง แต่ทราบถึงการดำเนินกิจกรรมในโรงเรียนจากหนังสือที่โรงเรียนได้แจ้งผู้ปกครองผ่านทางสื่อออนไลน์ นักเรียนเล่าให้ผู้ปกครองฟัง และจากผู้ปกครองที่เป็นคณะกรรมการห้องเรียน “กิจกรรมนี้ดีมาก มีส่วนช่วยพ่อแม่ดูแลเรื่องสุขภาพฟันของลูก เพราะพ่อแม่พูดกับลูกเรื่องแปรงฟันก็จะเหมือนกับบ่นกับลูก แต่ถ้าลูกได้ไปอบรมหรือมีกิจกรรมที่โรงเรียนก็จะมีความตื่นตัวกระตือรือร้นมากกว่าฟังจากผู้ปกครอง (ผู้ปกครอง, 38 ปี)”

4.1.5 หน่วยงานอื่นๆ: เทศบาลนครภูเก็ตเป็นผู้ให้งบประมาณสนับสนุนกิจกรรม และมีตัวแทนจากกองการแพทย์ เทศบาลนครภูเก็ตเป็นผู้ดูแลและติดตามการดำเนินงาน

4.2 มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรม

4.2.1 ครูและแกนนำนักเรียนมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดในโรงเรียน: ครูและแกนนำนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนได้รับความรู้เรื่องการแปรงฟันที่ถูกวิธี การเลือกใช้ยาสีฟัน แปรงสีฟัน การย้อมสีฟัน การตรวจความสะอาด และนำความรู้จากการอบรมมาถ่ายทอดต่อ โดยครูอนามัยได้ถ่ายทอดต่อให้ครูประจำชั้น และแกนนำนักเรียนถ่ายทอดต่อให้เพื่อนในห้องเรียน “ได้ความรู้ในการดูแลสุขภาพช่องปาก การเลือกใช้ยาสีฟัน แปรงสีฟันมาใช้กับตัวเองและคนในครอบครัว (แกนนำนักเรียน, 12 ปี)” ซึ่งวิธีการนี้ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนสามารถดูแลรักษาความสะอาดช่องปากได้ถูกต้อง สะอาด “เด็กบางคนในโรงเรียนไม่รู้วิธีการแปรงฟันที่ถูกต้อง เราจะทำอย่างไรให้นักเรียนได้รู้วิธีการแปรงฟันทุกคน เช่น ครูนำไปสอนในวิชาสุขศึกษา นักเรียนรุ่นพี่หรือแกนนำนักเรียนสอนเพื่อนหรือรุ่นน้อง (ทันทบุคลการ, 31 ปี)” ผู้บริหารโรงเรียนมองว่ากิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียนทำให้แกนนำนักเรียนมีบทบาทเป็นแกนนำด้านการแปรงฟันให้กับเพื่อน “ได้ตรวจความสะอาดฟันของตัวเองและเพื่อนๆ เห็นว่าฟันดีสี จะได้นำไปปรับปรุงการแปรงฟันของตัวเอง (แกนนำนักเรียน, 12 ปี)” ทำให้สามารถดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น สอดคล้องกับการศึกษารูปแบบการบริหารโรงเรียนส่งเสริมสุขภาพขั้นประถมศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีและได้รับรองมาตรฐานโรงเรียนส่งเสริมสุขภาพว่าควรมีการสร้างความร่วมมือระหว่างครูอนามัยและครูประจำชั้นในการตรวจสุขภาพนักเรียนเบื้องต้น และแกนนำนักเรียนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนรุ่นน้องให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในกิจกรรม (สุธีรา เมืองนาโพธิ์, 2559) และปัจจัยของความสำเร็จในการพัฒนาระบบการส่งเสริมทันตสุขภาพ

ในโรงเรียนคือการพัฒนาทักษะการดูแลสุขภาพช่องปากระดับบุคคล การมีกลุ่มผู้นำด้านทันตสุขภาพและเป็นผู้ช่วยครูอนามัยในการดำเนินกิจกรรม (นันทนา สุจินพริหม, นิรุวรรณ เทรินโบล และ สุพิตรรา วัฒนเสน, 2559)

4.2.2 ครูประจำชั้นสามารถย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดได้: โดยปกติทันตบุคลากรออกโรงเรียนไปให้ความรู้เรื่องทันตสุขภาพ ตรวจสอบคัดกรองสุขภาพช่องปาก ให้บริการส่งเสริมป้องกันและการรักษา ซึ่งกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนมีส่วนช่วยลดภาระงานทันตบุคลากร เนื่องจากครูมีความรู้ความมั่นใจมากขึ้น ทำให้สามารถย้อมสีฟัน ตรวจสอบความสะอาดนักเรียนด้วยตัวเองได้ “การที่ครูได้เข้าร่วมกิจกรรมทำให้ครูเข้าใจเจ้าหน้าที่มากขึ้น สามารถอำนวยความสะดวกเวลาเจ้าหน้าที่เข้าไปทำกิจกรรมในโรงเรียน (ทันตบุคลากร, 28 ปี)” สอดคล้องกับการศึกษาการประเมินทันตสุขภาพโดยครูและแกนนำนักเรียนด้วยวิธีอย่างง่ายในประเทศอินเดียพบว่าครูและแกนนำนักเรียนสามารถตรวจรากฟันและหินน้ำลายได้ถูกต้อง และควรทบทวนวิธีการตรวจอย่างสม่ำเสมอเพื่อคงความสามารถในการตรวจไว้ (Haleem, Siddiqui, & Khan, 2012) ตัวแทนจากเทศบาลนครภูเก็ตให้ความสำคัญกับครูประจำชั้นเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากครูประจำชั้นเนื่องจากครูอนามัยจะได้เข้าร่วมกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนเป็นประจำทุกปี แต่ในกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียนครูประจำชั้นจะต้องตรวจความสะอาดร่วมกับครูอนามัยและแกนนำนักเรียน เมื่อครูประจำชั้นได้เรียนรู้การตรวจความสะอาดจากครูอนามัยทำให้ครูประจำชั้นสามารถตรวจความสะอาด และติดตามผลการแปรงฟันนักเรียนได้ ซึ่งมีส่วนช่วยในการขับเคลื่อนกิจกรรมและสื่อสารไปยังผู้ปกครอง “เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความร่วมมือของครูประจำชั้นเป็นอย่างมาก ครูประจำชั้นมีภาระงานมากไม่สามารถเข้ารับการอบรมได้จึงอยากให้มีสื่อที่ทำให้ครูประจำชั้นเข้าใจเรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดให้ดีขึ้น (พยาบาลวิชาชีพ, 43 ปี)” และการสนับสนุนทางสังคมที่เป็นแรงเสริมทางบวกจากครูประจำชั้น ผู้ปกครอง ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดีขึ้น (ณรงค์ศักดิ์ บุญเฉลียว, 2559) แต่ทั้งนี้กิจกรรมก็มีส่วนทำให้ครูมีภาระงานเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

4.2.3 นักเรียนมีสุขภาพฟันที่ดีจากการประเมินความสะอาดจากการแปรงฟัน: โรงเรียนส่วนใหญ่มีกิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวันและร่วมกับกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดทำให้นักเรียนสามารถประเมินความสะอาดจากการแปรงฟันตนเองได้ และมีสุขภาพฟันดีขึ้น ครูอนามัยเห็นด้วยกับรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนทุกคนในโรงเรียนมีส่วนร่วม “เห็นด้วยที่นักเรียนทุกคนในโรงเรียนได้ย้อมสีฟันและตรวจความสะอาด ทำให้นักเรียนมีความรู้เรื่องการแปรงฟันที่ถูกต้อง ทราบว่าตัวเองแปรงฟันสะอาดหรือไม่สะอาด (ครูอนามัย, 35 ปี)” ผู้ปกครองเห็นว่ากิจกรรมได้ช่วยในเรื่องการดูแลสุขภาพฟันของนักเรียน เนื่องจากเมื่อนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมทำให้นักเรียนตื่นตัวมีความกระตือรือร้นตั้งใจ ทำให้นักเรียนมีความเอาใจใส่และสามารถประเมินความสะอาดจากการแปรงฟันได้ ผู้ปกครองไม่ต้องเสียเวลาพานักเรียนไปทำฟันเนื่องจากมีฟันผุ “เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญเนื่องจากถ้าไม่ดูแลตั้งแต่ประมออาจจะทำให้เด็กละเลยการดูแลตัวเอง (ผู้ปกครอง, 38 ปี)” “เป็นกิจกรรมที่ทำให้ลูกมีความเอาใจใส่ตัวเองมากขึ้น (ผู้ปกครอง, 43 ปี)” ผู้บริหารโรงเรียนเห็นด้วยเช่นเดียวกับผู้ปกครองที่ว่ากิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถประเมินความสะอาดได้ อีกทั้งกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความคุ้นเคย มีความกลัวลดลง ทำให้ทันตบุคลากรทำงานง่ายขึ้นเพราะนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำฟัน ซึ่งในหลายการศึกษาพบว่าการจัดกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียนจะสัมพันธ์กับค่าดัชนีฟันผุ ดอน อุด (DMFT) ที่ลดลง (วัฒนา ทองปัสโลว์, ฝ่ายคำ อุบล และ กันยารัตน์ คอวนิช, 2560; Tashiro et al., 2019) และมีปริมาณแผ่นคราบจุลินทรีย์ลดลง (ฉวีลักษณ์ บุณนารมย์, 2541; ไพบุลย์ กุลพิมาย, วิรติ ปานศิลา และ บัณฑิต วรรณประพันธ์, 2558)

4.3 ข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มต่อกิจกรรม

4.3.1 การจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องแต่มีความกระชับ และสนับสนุนสื่อเพิ่มเติม: แกนนำนักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมต่อไป เพราะอยากให้รุ่นน้องได้เข้าร่วมกิจกรรม “สนุกที่ได้ทำกิจกรรม อยากให้รุ่นน้องได้เข้าร่วมกิจกรรมอีก (แกนนำนักเรียน, 12 ปี)” ครูอนามัยและผู้บริหารโรงเรียนอยากให้มีการสนับสนุนสื่อที่เกี่ยวข้องกับการแปรงฟันเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนและกระจกให้นักเรียนตรวจความสะอาด “ครูอยากให้นักเรียนเรื่องสื่อเพื่อนำไปใช้จัดมุมให้ความรู้ และกระจกให้นักเรียนดูเวลาแปรงฟัน (ครูอนามัย, 38 ปี)” ทันตบุคลากรและครูเห็นว่าการทำกิจกรรมทอมละ 1 ครั้งมีความเหมาะสม แต่ครูต้องการให้กิจกรรมสั้น กระชับ เพื่อให้ประหยัดเวลา เนื่องจากครูเป็นผู้ดูแลการดำเนินกิจกรรมทำให้ครูต้องแบ่งเวลางานมาทำกิจกรรม “อยากให้ลดขั้นตอนให้กระชับ เพื่อลดภาระงานเรื่องเวลาของครู (ครูอนามัย, 42 ปี)” แต่ผู้บริหารโรงเรียนมีความเห็นว่า ถ้าเพิ่มความถี่ในการทำกิจกรรมจะทำให้นักเรียนแปรงฟันได้สะอาดมากขึ้น “นักเรียนแปรงฟันหลังอาหาร

กลางวันอยู่แล้ว ถ้าย้อมสีฟันบ่อยๆ ก็จะช่วยให้นักเรียนแปรงฟันสะอาดมากขึ้น เพิ่มความถี่เป็นทุกๆ 3 เดือนก็จะได้ (ผู้บริหารโรงเรียน, 58 ปี)” นอกจากนี้ทันตบุคลากรต้องการให้โรงเรียนมีกิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวันทุกโรงเรียน “อยากให้โรงเรียนมีกิจกรรมแปรงฟันหลังอาหารกลางวันทุกวัน และมีการย้อมสีฟันทอมละ 1 ครั้ง (ทันตบุคลากร, 28 ปี)”

4.3.2 การสื่อสารการจัดกิจกรรมไปยังผู้ปกครอง: ผู้ปกครองทราบว่ามีการดำเนินกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดแต่ยังขาดการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง และการรายงานผลการตรวจความสะอาดไปยังผู้ปกครอง “ครูประจำชั้นมักจะแจ้งว่ามีกิจกรรมแปรงฟันและตรวจความสะอาด แต่ไม่ทราบที่มาและวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม จึงอยากให้มีการสื่อสารถึงผู้ปกครองให้ชัดเจนมากขึ้น มีการรายงานและ ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี คำนึงกับงบประมาณที่เสียไป (ผู้ปกครอง, 45 ปี)” ตัวแทนจากเทศบาลนครภูเก็ตเสนอให้มีส่วนรวมผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อให้รับทราบถึงสถานการณ์สุขภาพช่องปากของนักเรียนและนำไปพูดคุยต่อในกลุ่มผู้ปกครอง “อยากจะทำให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น เช่น การให้ชมรมผู้ปกครองเข้ามาช่วยคุณครูตรวจความสะอาด ก็จะทำให้ผู้ปกครองรับทราบว่านักเรียนแปรงฟันสะอาดหรือไม่ (พยาบาลวิชาชีพ, 43 ปี)”

การศึกษานี้ได้ศึกษาบทบาทการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากทั้งภาคการศึกษาและสาธารณสุขในการจัดกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียน โดยผู้บริหารโรงเรียนและเทศบาลนครภูเก็ตได้ให้การสนับสนุนและให้งบประมาณในการจัดกิจกรรม ครูและนักเรียนที่สละเวลาเข้าร่วมกิจกรรมรวมถึงผู้ปกครองที่ไม่ได้เป็นผู้มีบทบาทในกิจกรรมโดยตรงแต่สามารถระบุความเปลี่ยนแปลงด้านทันตสุขภาพของนักเรียนได้ และทันตบุคลากรที่ช่วยประสานงาน อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม ในส่วนของมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมนั้นเหมือนกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้ คือ มีครูและแกนนำนักเรียนที่เป็นต้นแบบด้านทันตสุขภาพในโรงเรียน มีความรู้ สามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาด แต่อย่างไรก็ตามมีมุมมองต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมบางส่วนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมองเห็นมากกว่าวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้ คือ ต้องการให้นักเรียนมีความรู้และทันตสุขภาพที่ดี สามารถดูแลรักษาความสะอาดช่องปากได้ถูกต้อง แต่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการให้นักเรียนมีสุขภาพฟันที่ดีจากการประเมินความสะอาดจากกรแปรงฟัน และครูประจำชั้นมีความสามารถในการย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดได้ ทั้งนี้กิจกรรมยังขาดกระบวนการในการสื่อสารไปยังผู้ปกครองเพื่อให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น เช่น การรายงานผลการตรวจความสะอาดแก่ผู้ปกครองอย่างต่อเนื่อง การให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียนเพื่อให้กิจกรรมเชื่อมโยงไปถึงที่บ้านในการย้อมสีฟันและตรวจความสะอาดภายในครอบครัว รวมถึงการจัดกิจกรรมเพิ่มทักษะอย่างต่อเนื่องเพราะแกนนำนักเรียนจะมีการผลัดเปลี่ยนตลอดเนื่องจากนักเรียนจบการศึกษา (สุธีรา เมืองนาโพธิ์, 2559)

กลยุทธ์ในการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพครั้งนี้ได้นำแนวคิดของกฎบัตรออตตาวาเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ (World Health Organization, 2009) เรื่องการดำเนินกลยุทธ์สร้างเสริมสุขภาพของบุคลากรสาธารณสุข คือ มีบทบาทในการขึ้นกระตุนให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของทันตสุขภาพ และเสริมความสามารถโดยให้ความรู้กับครูอนามัยและแกนนำนักเรียนทำให้สามารถไปถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดในโรงเรียน ครูประจำชั้นมีความสามารถในการย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาด ทำให้นักเรียนมีสุขภาพฟันที่ดีจากการประเมินความสะอาดตนเอง

การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนจึงเหมาะสำหรับให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมประเมินผลลัพธ์ว่าผลลัพธ์ใดตรงกับสิ่งที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่ามีค่าสำคัญ และควรนำมาใช้ในการประเมินงานทางทันตสาธารณสุขเนื่องจากการศึกษามุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรมครั้งนี้ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมองเห็นผลลัพธ์มากกว่าวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการศึกษาต่อไปควรศึกษาการสร้างตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่สามารถสะท้อนถึงผลลัพธ์ต่อไป

5. สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียนด้านทันตสุขภาพในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ตเป็นกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพที่มีครูอนามัยและแกนนำนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมอบรมครูและแกนนำนักเรียน และได้นำความรู้มาดำเนินกิจกรรมย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดในโรงเรียนร่วมกับครูประจำชั้น มีผู้บริหารโรงเรียนและทันตบุคลากรให้การสนับสนุนการจัดกิจกรรมในโรงเรียน โดยมีผู้ปกครองรับทราบถึงการดำเนินกิจกรรม และเทศบาลนครภูเก็ตเป็นผู้ให้งบประมาณสนับสนุน

ซึ่งบทบาทที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้ตามบริบทของแต่ละโรงเรียน

มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อผลลัพธ์ของกิจกรรม สามารถแบ่งได้เป็น

1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีมุมมองที่เหมือนกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม คือ ครูและแกนนำนักเรียนมีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมสีฟันและการตรวจความสะอาดในโรงเรียนซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม คือ มีครูและแกนนำนักเรียนที่เป็นต้นแบบด้านทันตสุขภาพในโรงเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนเขตเทศบาลนครภูเก็ตมีความรู้และทันตสุขนิสัยที่ดี

2) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีมุมมองที่มากกว่าวัตถุประสงค์ของกิจกรรม คือ ครูประจำชั้นสามารถย้อมสีฟันและบันทึกผลความสะอาดได้ และนักเรียนมีสุขภาพฟันที่ดีจากการประเมินความสะอาดจากการแปรงฟัน

ดังนั้นการกำหนดผลลัพธ์ของกิจกรรมส่งเสริมทันตสุขภาพจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจึงเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินผลลัพธ์ของกิจกรรมว่าผลลัพธ์โดยตรงกับสิ่งที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่ามีผลสำคัญ

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากนักเรียน ผู้ปกครอง ครู ผู้บริหารโรงเรียน และเทศบาลนครภูเก็ตที่เข้าร่วมการศึกษา อีกทั้งทันตบุคลากรและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือในการประสานงานและให้ข้อมูลรวมถึงคณาจารย์สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้การศึกษาประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

- ฉวีลักษณ์ บุณนารมย์. (2541). การเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาดฟันในเด็กนักเรียนประถมศึกษา. *วารสารการแพทย์เขต 4*, 17(2), 159-170.
- ณรงค์ศักดิ์ บุญเฉลียว. (2559). ผลของโปรแกรมทันตสุขภาพต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดูแลอนามัยช่องปากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี*, 27(Suppl.), 17-27.
- นันทนา สุจินพริต, นิรุวรรณ เทรินโบล และ สุพัตรา วัฒนเสน. (2559). การพัฒนาระบบการส่งเสริมทันตสุขภาพในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในโรงเรียนบ้านแกใหญ่ ตำบลแกใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์. *วารสารทันตภิบาล*, 27(1), 1-14.
- ปิยะดา ประเสริฐสม และ ชนิษฐ์ รัตนรังสิมา. (2558). *คู่มือประเมินเครือข่ายโรงเรียนเด็กไทยฟันดี*. กรุงเทพฯ : นโม พลัส.
- ไพบุลย์ กุลพิมาย, วิรติ ปานศิลา และ บัณฑิต วรรณประพันธ์. (2558). โปรแกรมส่งเสริมทันตสุขภาพโดยบุคคลต้นแบบต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมป้องกันโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ*, 9(3), 133-144.
- วัฒนา ทองปัสโลว์, ฝ่ายคำ อุดละ และ กันยารัตน์ คอวนิช. (2560). การประเมินผลโครงการส่งเสริมสุขภาพช่องปากและบริการทันตกรรมในโรงเรียนประถมศึกษาของอำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2557-2559. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 26(6), 1039-1050.
- วรรณวรรณ ชาญด้วยวิทย์ และ ศิวพร พงทอง. (2563). *การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคม*. เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2563 จาก <https://thailand-sroi.online>
- วรจกณา จิรรัตนโสภา. (2559). *ทางเลือกในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในงานสร้างเสริมสุขภาพในการประเมินโครงการรณรงค์ลดเหล้าเข้าพรรษา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/60737>
- วรภรณ์ จิระพงษา. (2541). การประเมินผลกิจกรรมเฝ้าระวังทางทันตสุขภาพ. *วิทยาสารทันตสาธารณสุข*, 3(1), 38-44.
- สถณี อาชวานันทกุล และ ภัทธพร แยมละออ. (2560). *คู่มือการประเมินผลลัพธ์ทางสังคมและผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน*. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย. (2561). รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ. 2560. นนทบุรี: สามเจริญพาณิชย์.
- สุธีรา เมื่อนาโพธิ์. (2559). การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนส่งเสริมสุขภาพระดับประถมศึกษา (ระยะที่1). *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 11(1), 209-219.
- Banke-Thomas, A. O., Madaj, B., Charles, A., & van den Broek, N. (2015). Social Return on Investment (SROI) methodology to account for value for money of public health interventions: a systematic review. *BMC public health*, 15, 582.
- Haleem, A., Siddiqui, M. I., & Khan, A. A. (2012). Oral hygiene assessment by school teachers and peer leaders using simplified method. *International journal of health sciences*, 6(2), 174–184.
- Moysés, S. T., Moysés, S. J., Watt, R. G., & Sheiham, A. (2003). Associations between health promoting schools' policies and indicators of oral health in Brazil. *Health promotion international*, 18(3), 209–218.
- Muirhead, V. E., & Lawrence, H. P. (2011). Exploring school oral health outcomes and neighbourhood factors in schools participating in Ontario's "Healthy Schools" recognition program. *Canadian journal of public health*, 102(1), 30–34.
- Tashiro, Y., Nakamura, K., Seino, K., Ochi, S., Ishii, H., Hasegawa, M., Kawauchi, Y., & Chiba, M. (2019). The impact of a school-based tooth-brushing program on dental caries: a cross-sectional study. *Environmental health and preventive medicine*, 24(1), 83.
- World Health Organization. (2009). *Milestones in health promotion: statements from global conferences*. Switzerland: WHO Press.

พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กอายุ 6-18 เดือน อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี

Oral health behavior among caregivers of children aged 6 to 18 months in
Saiburi district, Pattani province, Thailandซูไฮดา สิดะ¹ และ ณัฐพร ยัวร์วงศ์^{2,*}Suhaida Sideh^{1,*} and Nattaporn Youravong^{2,*}¹นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก ปีการศึกษา 2561

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา

²สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา¹Master degree student, Master of Science in Oral Health Science, Academic Year 2019, Faculty of Dentistry,
Prince of Songkla University, Songkhla²Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University, Songkhla

*Corresponding author, E-mail: nattaporn.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กอายุ 6-18 เดือน และศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กกับระดับคราบจุลินทรีย์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ดูแลเด็กเกี่ยวกับ พฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากให้กับเด็กและตรวจระดับคราบจุลินทรีย์ในช่องปากของเด็ก กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 6-18 เดือน อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี จำนวน 234 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละสำหรับสถิติเชิงพรรณนา และใช้ไคสแควร์ สำหรับศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากกับระดับคราบจุลินทรีย์ ผลการศึกษาพบว่า เด็กส่วนใหญ่ได้รับการทำความสะอาดช่องปากโดยการแปรงฟัน (ร้อยละ 55.5) โดยแปรงทุกวัน ร้อยละ 68.2 ใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ร้อยละ 98.0 ทำความสะอาดช่องปากบ่อยในตอนเช้า (ร้อยละ 72.6) ร้อยละ 75.6 ของเด็กดื่มนมเป็นอาหารมื้อหลัก ร้อยละ 67.4 ของเด็กดื่มนมแม่ ผลการศึกษายังพบความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มนมกล่อง รสชาติของนมที่เด็กดื่ม และการหลบคาขวดนมหรือคาเต้ากับระดับคราบจุลินทรีย์ของเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนพฤติกรรมทำความสะอาดช่องปากให้กับเด็กไม่มีความสัมพันธ์กับระดับคราบจุลินทรีย์ของเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: เด็กอายุ 6-18 เดือน คราบจุลินทรีย์ พฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก

Abstract

The aims of this cross-sectional descriptive study were 1) to investigate oral health behaviors of the children aged 6 to 18 months. and 2) to study the association between their oral health behaviors and plaque level. The sample was 234 children aged 6 to 18 months in Saiburi district, Pattani province, Thailand. The caregivers were interviewed about oral health behaviors of their children and the children were clinically examined for plaque level. The statistics used in the analysis were percentage for descriptive statistics and used chi-squared test for bivariate analysis of the relationship between oral health behavior and plaque level. The result showed that most of the children was cleaned by brushing their teeth (55.0%), brushed everyday (68.2%), used fluoride toothpaste (98.0%), was cleaned their mouth frequently in the morning (72.6%). Most children (75.6%) drank milk as their main meal. Approximately sixty-seven percent of the children drank breast milk. In addition, it was found that taste of milk, sleeping with bottle or breast and drinking sterilized or pasteurized milk were significantly associated with plaque level of the children ($p < 0.05$). Oral hygiene cares were no statistically significant association with the level of the children.

Keywords: 6-18-Month-old children, Plaque, Oral health behavior

1. บทนำ

สุขภาพช่องปากเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ ปัญหาสุขภาพช่องปากเมื่อไม่ได้รับการดูแลอย่างทันทั่วทั้งที่โรคจะลุกลามและสูญเสียฟันในที่สุด จากการศึกษาระยะยาวของการเกิดฟันผุในเด็กไทยอายุ 9-18 เดือน (Thitasomakul, Thearmonree, Piwat, Chankanka, Pithpornchaiyakul, Teanpaisan & Madyusoh, 2006) พบว่าเด็กที่อายุ 9, 12 และ 18 เดือน ความชุกของการเกิดฟันผุร้อยละ 2, 22.8 และ 68.1 ตามลำดับ อัตราฟันผุพบมากในช่วงอายุ 2-3 ปี เด็กที่มีภาวะฟันผุนแรง (dmft=4) มีโอกาสเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดฟันหลังมากกว่าเด็กที่ไม่มีภาวะฟันผุนแรงประมาณ 9 เท่า (กนกพร โพธิ์หอม, 2551) เด็กที่มีฟันน้ำนมมีโอกาสดังกล่าวที่ฟันกรามแท้ซึ่งแรกมีค่า DMFT มากกว่าเด็กที่ไม่มีฟันน้ำนม 4 เท่า เด็กที่มีฟันน้ำนมมีโอกาสดังกล่าวที่จะเกิดฟันผุในฟันแท้มากกว่าเด็กที่ไม่มีฟันน้ำนม จากผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ. 2560 (สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย, 2560) พบว่า เด็กอายุ 3 ปี มีฟันผุร้อยละ 52.9 ในภาคใต้ร้อยละ 57 การเกิดฟันผุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเกิดฟันผุในเด็กเล็กมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของเด็กทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของเด็กควรมีการป้องกันไม่ให้เกิดฟันผุตั้งแต่แรกก่อนที่จะมีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในช่องปาก

ฟันผุในเด็กเล็กมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน (Sukumaran & Anand, 2017) ส่วนหนึ่งมาจากพฤติกรรมการทำความสะอาดช่องปากเด็กและการบริโภคอาหารของเด็กสำหรับในประเทศไทย สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย ได้มีแนวทางการดำเนินงานทันตสาธารณสุขในคลินิกเด็กดีคุณภาพ ปี พ.ศ. 2562 (สำนักงานทันตสาธารณสุข, 2561) เด็กได้รับการตรวจช่องปาก ผู้ปกครองได้รับคำแนะนำ เรื่องการทำความสะอาดช่องปาก การบริโภคอาหารที่เหมาะสม ผู้ปกครองได้รับการฝึกทักษะแปรงฟันให้เด็กแบบลงมือปฏิบัติ ตรวจความสะอาดฟัน เด็กได้รับการประเมินความเสี่ยงต่อฟันผุ เด็กที่มีความเสี่ยงจะได้รับการดูแล (กระตุ้นการแปรงฟัน ทาฟลูออไรด์ และติดตามเป็นระยะๆ ทุก 3 เดือน) เด็กที่พบฟันเป็นรูควรได้รับการส่งต่อเพื่อรับบริการที่เหมาะสม แต่ในสภาวะปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้การเข้าถึงบริการในสถานบริการมีความยากขึ้น การดำเนินงานทันตสาธารณสุขขาดความต่อเนื่อง หากผู้ดูแลเด็กสามารถดูแลสุขภาพช่องปากเด็กได้เองที่บ้าน จะช่วยลดความเสี่ยงการเกิดฟันผุได้

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก เด็กอายุ 6-18 เดือน อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี เพื่อให้ทราบพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากเด็กอายุ 6-18 เดือน และความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กกับระดับการรับรู้ถึงความเสี่ยงซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดฟันผุ เพื่อวางแผนงานในการป้องกันฟันผุตามสถานการณ์ในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก ได้แก่ การทำความสะอาดช่องปากเด็กและพฤติกรรมการบริโภคอาหารของเด็ก

2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กกับระดับการรับรู้ถึงความเสี่ยง

3. กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการศึกษา

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ใน 6 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอสาบบุรี จังหวัดปัตตานี ที่มีทันตภิบาลรับผิดชอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็ก 6-18 เดือน ทั้งหมดใน 6 รพ.สต. รวม 234 คน เกณฑ์คัดออก คือ เด็กมีโรคประจำตัวหรือมีสภาวะที่มีผลต่อสภาวะช่องปากและชีวิตประจำวัน เช่น โรคลมชัก (epilepsy), โรคหอบหืด (asthma), โรคมะเร็ง (cancer), โรคสมองพิการ (cerebral palsy), โรคทางพันธุกรรม (genetic disorder), โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disorder) เป็นต้น ทำการตรวจระดับคราบจุลินทรีย์และสัมภาษณ์ผู้ดูแลเด็ก ที่ รพ.สต. การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ EC6211-044

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 แบบสัมภาษณ์พฤติกรรมของผู้ดูแลเด็ก

มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะประชากรของผู้ดูแลเด็ก และส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องของปากเด็ก ได้แก่ พฤติกรรมการทำความสะอาดช่องปากเด็ก พฤติกรรมการบริโภคอาหารของเด็ก โดยทดสอบความเที่ยงได้ค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคอัลฟา (chronbach alpha) เท่ากับ 0.84 และ 0.842 ตามลำดับ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

4.2.2 แบบบันทึกระดับคราบจุลินทรีย์

ใช้ดัชนีของ Silness & Loe (Silness & Loe, 1964) การตรวจใช้เครื่องมือ ด้วย WHO probe 621 และกระจกส่องปาก (mouth mirror) ภายใต้แสงธรรมชาติ ตรวจระดับคราบจุลินทรีย์บนฟันหน้า 8 ซี่ ได้แก่ 52 51 61 62 72 71 81 82 ผู้ตรวจเป็นทันตภิบาล 3 ท่าน ที่ได้ผ่านการปรับมาตรฐานผู้ตรวจกับผู้เชี่ยวชาญ และปรับมาตรฐานระหว่างผู้ตรวจด้วยกัน

การให้คะแนนระดับคราบจุลินทรีย์ 0 หมายถึง ไม่มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน 1 หมายถึง มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันเมื่อใช้ probe ลาก ดัดที่ปลายเครื่องมือ 2 หมายถึง มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน สามารถมองเห็นได้ง่าย 3 หมายถึง มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันและคลุมผิวฟันจำนวนมาก จากระดับคราบจุลินทรีย์ที่ได้จะใช้ค่าสูงสุด เป็นระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุดของเด็กคนนั้น

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลช่วงเดือนสิงหาคม 2563 กรอกรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรม EpiData 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการกรอกรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS 22

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ร้อยละสำหรับสถิติเชิงพรรณนา และใช้ไคสแควร์ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากกับระดับคราบจุลินทรีย์

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

5.1 ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเด็ก 234 คน เป็นชายร้อยละ 53.3 และหญิงร้อยละ 47 (ตารางที่ 1) ผู้ดูแลเด็กมีอายุอยู่ระหว่าง 18-63 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 94.4) สถานภาพคู่ (ร้อยละ 95.7) จบมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ร้อยละ 52.6) ว่างาน (ร้อยละ 60.3) รายได้ครอบครัวพอดีหรือมากกว่ารายจ่าย (ร้อยละ 69) ส่วนใหญ่เคยได้รับความรู้ด้านทันตสุขภาพ (ร้อยละ 65.8) มีประสบการณ์เลี้ยงดูเด็กเฉลี่ย 2 คน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของเด็ก จำแนกตามลักษณะประชากร (n=234)

ลักษณะประชากร		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	124	53.0
	หญิง	110	47.0
อายุ (เดือน)	6-12	73	31.2
	≥13-18	161	68.8
ระดับการเจ็บป่วยสูงสุด	0	60	25.6
	1	71	30.3
	2	54	23.1
	3	49	20.9

ตารางที่ 2 จำนวน และร้อยละของผู้ดูแลเด็ก จำแนกตามลักษณะประชากร (n=234)

ลักษณะประชากร		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	13	5.6
	หญิง	221	94.4
สถานภาพสมรส	โสด	3	1.3
	คู่	224	95.7
	หม้าย/หย่าร้าง	7	3.0
อายุ (ปี)	ค่าเฉลี่ย (ปี) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	33.0 $\pm$ 9.3	
อาชีพ	ว่างงาน/แม่บ้าน/พ่อบ้าน	141	60.3
	รับจ้าง/ รับราชการ	50	21.4
	เกษตรกร/ ค้าขาย	43	18.4
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าประถมศึกษา	64	27.4
	มัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/ปวช.	123	52.6
	สูงกว่าอนุปริญญา/ปวส./ปริญญาตรี	47	20.1
รายได้ของครอบครัว (n=232)	รายได้พอดี/มากกว่ารายจ่าย	160	69.0
	รายได้น้อยกว่ารายจ่าย	72	31.0
ประสบการณ์เลี้ยงดูเด็ก (คน)	ค่าเฉลี่ย (คน) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.0 $\pm$ 1.7	
เคยได้รับความรู้ด้านทันตสุขภาพ	เคย	154	65.8
	ไม่เคย	80	34.2

พฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากเด็ก พบว่าผู้ดูแลเด็กมีการทำความสะอาดช่องปากโดยการแปรงฟันให้เด็กร้อยละ 55.5 พบว่ามีการใช้ผ้าเช็ดฟันและแปรงฟันร่วมกันร้อยละ 27 มีการใช้แปรงสีฟันที่มีขนาดเหมาะสมตามอายุของเด็กและใช้ยาสีฟันร้อยละ 86.6 และ 67.1 ตามลำดับ ใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ร้อยละ 98 และเด็กส่วนใหญ่ได้รับการแปรงฟันทุกวัน (ร้อยละ 68.2) สำหรับการทำทำความสะอาดช่องปากให้เด็ก ผู้ดูแลเด็กมักแปรงให้ในตอนเช้าถึงร้อยละ 72.59

สำหรับพฤติกรรมรับประทานอาหารพบว่า อาหารมื้อหลักเป็นนมร้อยละ 75.6 เด็กดื่มนมแม่ร้อยละ 67.4 ในเด็กที่ดื่มนมขวด นมผงใส่แก้ว และนมกล่องรสชาติที่เด็กดื่มส่วนใหญ่เป็นรสจืด (ร้อยละ 69.3) ผู้ดูแลเด็กมักให้ดื่มตามเวลาที่เด็กต้องการ (ร้อยละ 88) เด็กไม่เคยหลับคาขวดหรือคาเต้าร้อยละ 36.9 ผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่ไม่เคยใส่ของเหลวในขวดนมให้เด็กดูด (ร้อยละ 95.3) ในการศึกษาครั้งนี้มีเด็ก 1 คน ไม่ดื่มนมเลย จำนวนมื้ออาหารหลักที่เด็กรับประทานส่วนใหญ่ 3 มื้อต่อวัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กของผู้ดูแลเด็ก (n=234)

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
การทำความสะอาดช่องปาก		
แปรง	130	55.5
ใช้ผ้าเช็ด	51	21.8
ใช้ทั้งผ้าเช็ดและแปรงฟัน	27	11.5
ไม่ได้ทำ	26	11.1
แปรงฟันโดยใช้ยาสีฟัน (n=157)		
ใช่	101	67.1
ไม่ใช่	56	23.9
ใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ (n=101)		
มีฟลูออไรด์	99	98.0
ไม่มีฟลูออไรด์	2	2.0
ความถี่ในการแปรงฟัน (n=157)		
ทุกวัน วันละ ≥ 2 ครั้ง/วัน	54	34.6
ทุกวัน วันละ 1 ครั้ง	53	34.0
น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง	49	31.4
ทำความสะอาดฟันตอนเช้า (n=208)		
ทำบ่อยๆ	151	72.6
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	57	27.4
ทำความสะอาดฟันตอนเที่ยง (n=208)		
ทำบ่อยๆ	14	6.7
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	194	93.3
ทำความสะอาดฟันตอนเย็น (n=208)		
ทำบ่อยๆ	39	18.8
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	169	81.3
ทำความสะอาดฟันก่อนนอน (n=208)		
ทำบ่อยๆ	47	22.6
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	161	77.4
อาหารมื้อหลักเป็นนม		
ใช่	177	75.6
ไม่ใช่	57	24.4
อาหารมื้อหลักนอกจากนม		
ใช่	105	44.9
ไม่ใช่	129	55.1
ชนิดของนมที่เด็กบริโภคเป็นหลัก		
นมแม่ (n=233)		
ใช่	157	67.4
ไม่ใช่	76	32.6

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กของผู้ดูแลเด็ก (n=234) (ต่อ)

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
นมผสมชงใส่ขวด (n=233)		
ใช่	113	48.5
ไม่ใช่	120	51.5
นมผสมชงใส่แก้ว (n=233)		
ใช่	9	3.9
ไม่ใช่	224	96.1
นมกล่อง (n=233)		
ใช่	143	61.4
ไม่ใช่	90	38.6
รสชาติของนมที่ดื่ม (n=205)		
จืด	141	68.8
หวาน	64	31.2
เวลาในการดื่มนมของเด็ก (n=233)		
ตามมื้ออาหาร	23	9.9
เมื่อเด็กต้องการ	210	90.1
ดื่มน้ำตามหลังจากดื่มนม (n=233)		
ทุกครั้ง	62	26.6
เกือบทุกครั้ง	35	15.0
บางครั้ง/ไม่ค่อยจะดื่มน้ำตาม	68	29.2
ไม่เคย	68	29.2
หลับคาขวดหรือเต้า (n=233)		
ทุกครั้ง	47	20.2
เกือบทุกครั้ง	56	24.0
บางครั้ง/ไม่ค่อยหลับคาขวดหรือเต้า	44	18.9
ไม่เคย	86	36.9
ใส่ของเหลวในขวดนมให้เด็กดูด		
เคย	11	4.7
ไม่เคย	223	95.3
อาหารหลักนอกจากนม (มื้อ) (n=234)		
1 มื้อ	10	4.3
2 มื้อ	77	32.9
3 มื้อ	145	62.0
≥4 มื้อ	2	0.8
อาหารหลักนอกจากนม		
มีเชื้อ		
ใช่	220	94.0
ไม่ใช่	14	6.0

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของเด็กของผู้ดูแลเด็ก (n=234) (ต่อ)

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
มือกลางวัน		
ใช่	168	71.8
ไม่ใช่	66	28.2
มือเย็น		
ใช่	211	90.2
ไม่ใช่	23	9.8
รับประทานขนม		
ทุกวัน วันละ ≥ 3 ครั้ง	51	21.8
ทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง	92	39.3
บ่อยๆ (4-6 ครั้ง/สัปดาห์)	39	16.7
นานๆ ครั้ง (≤ 3 ครั้ง/สัปดาห์)	52	22.2
รับประทานผักหรือผลไม้		
ทุกวัน วันละ ≥ 3	9	3.8
ทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง	77	32.9
บางวัน (4-6 ครั้ง/สัปดาห์)	56	23.9
นานๆ ครั้ง (≤ 3 ครั้ง/สัปดาห์)	92	39.3

ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการทำความสะอาดช่องปากเด็ก ได้แก่ วิธีการทำความสะอาดช่องปาก แปรงสีฟันที่ใช้ตามอายุ การแปรงฟันโดยใช้ยาสีฟัน การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ความถี่ในการแปรงฟัน การแปรงฟันตอนเช้า ตอนเที่ยง ตอนเย็นและก่อนนอน ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการบริโภคน้ำตาลของเด็ก (ตารางที่ 3)

การดื่มนมกล่อง รสชาติที่เด็กดื่ม การหลังกาชาหรือคาเต้า มีความสัมพันธ์กับระดับการบริโภคน้ำตาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนพฤติกรรมการบริโภคอาหารของเด็กอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการบริโภคน้ำตาล (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากและระดับการบริโภคน้ำตาลสูงสุดของเด็ก

พฤติกรรม	ระดับการบริโภคน้ำตาลสูงสุด				p-value
	0	1	2	3	
การทำความสะอาดช่องปาก					
แปรง	27 (45.0)	41 (57.7)	29 (53.7)	33 (67.3)	0.18
ใช้ผ้าเช็ด	16 (26.7)	17 (23.9)	10 (18.5)	8 (16.3)	
ใช้ทั้งผ้าเช็ดและแปรงฟัน	5 (8.3)	8 (11.3)	9 (16.7)	5 (10.2)	
ไม่ได้ทำ	12 (20.0)	5 (7.0)	6 (11.1)	3 (6.1)	
แปรงสีฟันที่ใช้ตามอายุของเด็ก (n=157)					
ใช่	30 (93.8)	44 (89.8)	30 (78.9)	32 (84.2)	0.26
ไม่ใช่	2 (6.3)	5 (10.2)	8 (21.1)	6 (15.8)	
แปรงฟันโดยใช้ยาสีฟัน (n=157)					
ใช่	15 (46.9)	34 (69.4)	28 (73.7)	24 (63.2)	0.09
ไม่ใช่	17 (53.1)	15 (30.6)	10 (26.3)	14 (36.8)	

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากและระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุดของเด็ก (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุด				p-value
	0	1	2	3	
ใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ (n=101)					
มีฟลูออไรด์	15 (100.0)	34 (100.0)	27 (96.4)	23 (95.8)	0.58
ไม่มีฟลูออไรด์	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.6)	1 (4.2)	
ความถี่ในการแปรงฟัน (n=157)					
ทุกวัน วันละ≥2 ครั้ง/วัน	11 (34.4)	15 (31.3)	17 (44.7)	11 (28.9)	0.06
ทุกวัน วันละ 1 ครั้ง	12 (37.5)	23 (47.9)	9 (23.7)	9 (23.7)	
น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง	9 (28.1)	10 (20.8)	12 (31.6)	18 (47.4)	
ทำความสะอาดฟันตอนเช้า (n=208)					
ทำบ่อยๆ	36 (75.0)	52 (78.8)	35 (72.9)	28 (60.9)	0.20
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	12 (25.0)	14 (21.2)	13 (27.1)	18 (39.1)	
ทำความสะอาดฟันตอนเที่ยง (n=208)					
ทำบ่อยๆ	2 (4.2)	4 (6.1)	6 (12.5)	2 (4.3)	0.37
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	46 (95.8)	62 (93.9)	42(87.5)	44 (95.7)	
ทำความสะอาดฟันตอนเย็น (n=208)					
ทำบ่อยๆ	6 (12.5)	53 (80.3)	35 (72.9)	39 (84.8)	0.28
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	42 (87.5)	13 (19.7)	13 (27.1)	7 (15.2)	
ทำความสะอาดฟันก่อนนอน (n=208)					
ทำบ่อยๆ	12 (25.0)	14 (21.1)	10 (20.8)	11 (23.9)	0.95
ทำบางครั้ง/ไม่ได้ทำ	36 (75.0)	52 (78.8)	38 (79.2)	35 (76.1)	
อาหารมื้อหลักเป็นนม					
ใช่	49 (81.7)	54 (76.10)	41 (75.9)	33 (67.3)	0.39
ไม่ใช่	11 (18.3)	17 (23.9)	13 (24.1)	16 (32.7)	
อาหารมื้อหลักนอกจากนม					
ใช่	24 (40.0)	31 (43.7)	25 (46.3)	25 (51.0)	0.70
ไม่ใช่	36 (60.0)	40 (56.3)	29 (53.7)	24 (49.0)	
ชนิดของนมที่เด็กบริโภคเป็นหลัก (n=233)					
นมแม่					
ใช่	38 (63.3)	47 (66.20)	37 (69.8)	35 (71.4)	0.80
ไม่ใช่	22 (36.7)	24 (33.8)	16 (30.2)	14 (28.6)	
นมผสมซองใส่ขวด					
ใช่	35 (58.3)	35 (49.3)	27 (50.9)	16 (32.7)	0.06
ไม่ใช่	25 (41.7)	36 (50.7)	26 (49.1)	33 (67.3)	
นมผสมซองใส่แก้ว					
ใช่	2 (3.3)	2 (2.8)	2 (3.8)	3 (6.1)	0.81
ไม่ใช่	58 (96.7)	69 (97.2)	51 (96.2)	46 (93.9)	
นมกล่อง					
ใช่	24 (40.0)	47 (66.2)	35 (66.0)	37 (75.5)	0.01*
ไม่ใช่	36 (60.0)	24 (33.8)	18 (34.0)	12 (24.5)	

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากและระดับความรุนแรงของโรค (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับความรุนแรงของโรค				p-value
	0	1	2	3	
รสชาติของนมที่ดื่ม (n=205)					
จืด	41 (85.4)	42 (62.7)	30 (63.8)	28 (65.1)	0.02*
หวาน	7 (14.6)	25 (37.3)	17 (36.2)	15 (34.9)	
เวลาในการดื่มนมของเด็ก (n=233)					
ตามมื้ออาหาร	6 (10.0)	8 (11.3)	4 (7.5)	5 (10.2)	0.92
เมื่อเด็กต้องการ	54 (90.0)	63 (88.7)	49 (92.5)	44 (89.8)	
ดื่มน้ำตามหลังจากดื่มนม (n=233)					
ทุกครั้ง	18 (30.0)	20 (28.2)	14 (26.4)	10 (20.4)	0.64
เกือบทุกครั้ง	10 (16.7)	6 (8.5)	10 (18.9)	9 (18.4)	
บางครั้ง/ไม่ค่อยจะดื่มน้ำตาม	13 (21.7)	25 (35.2)	16 (30.2)	14 (28.6)	
ไม่เคย	19 (31.7)	20 (28.2)	13 (24.5)	16 (32.7)	
การหลบคาขวดหรือเต้า (n=233)					
ทุกครั้ง	9 (15.0)	21 (29.6)	11 (20.8)	6 (24.5)	0.01*
เกือบทุกครั้ง	9 (15.0)	12 (16.9)	15 (28.3)	20 (50.8)	
บางครั้ง/ไม่ค่อยหลบคาขวดหรือเต้า	15 (25.0)	10 (14.1)	8 (15.1)	11 (22.4)	
ไม่เคย	27 (45.0)	28 (39.4)	19 (35.8)	12 (24.5)	
ใส่ของเหลวในขวดนมให้เด็กดูด					
เคย	2 (3.4)	4 (5.6)	3 (5.6)	2 (4.0)	0.91
ไม่เคย	58 (96.7)	67 (94.4)	51 (94.4)	47 (95.9)	
อาหารหลักนอกจากนม (มือ) (n=234)					
1 มือ	1 (1.7)	4 (5.7)	2 (3.7)	3 (6.1)	0.50
2 มือ	24 (40.0)	23 (32.9)	19 (35.2)	11 (22.4)	
3 มือ	34 (56.7)	43 (61.4)	33 (61.1)	35 (71.4)	
≥4 มือ	1 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
อาหารหลักนอกจากนม					
มือเช้า					
ใช่	58 (96.7)	63 (88.7)	53 (98.1)	46 (93.9)	0.12
ไม่ใช่	2 (3.3)	8 (11.3)	1 (1.9)	3 (6.1)	
มือกลางวัน					
ใช่	39 (65.0)	52 (73.2)	37 (68.5)	40 (81.6)	0.25
ไม่ใช่	21 (35.0)	19 (26.8)	17 (31.5)	9 (18.4)	
มือเย็น					
ใช่	57 (95.0)	61 (85.9)	49 (90.7)	44 (89.8)	0.83
ไม่ใช่	3 (5.0)	10 (14.1)	5 (9.3)	5 (10.2)	
รับประทานนม					
ทุกวัน วันละ ≥ 3 ครั้ง	12 (20.0)	17 (23.9)	8 (14.8)	14 (28.6)	0.13
ทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง	19 (31.7)	31 (43.7)	22 (40.7)	20 (40.8)	
บ่อยๆ (4-6 ครั้ง/สัปดาห์)	9 (15.0)	9 (12.7)	10 (18.5)	11 (22.4)	

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากและระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุดของเด็ก (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุด				p-value
	0	1	2	3	
นานๆ ครั้ง (<3 ครั้ง/สัปดาห์)	20 (33.30)	14 (19.7)	14 (25.9)	4 (8.2)	
รับประทานผักหรือผลไม้					
ทุกวัน วันละ ≥3	0 (0.0)	3 (4.2)	0 (0.0)	6 (12.2)	0.06
ทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง	22 (36.7)	23 (32.4)	15 (27.8)	17 (34.7)	
บางวัน(4-6 ครั้ง/สัปดาห์)	15 (25.0)	15 (21.1)	16 (29.6)	10 (20.4)	
นานๆ ครั้ง(<3 ครั้ง/สัปดาห์)	23 (38.3)	30 (42.3)	23 (42.6)	16 (32.7)	

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การเกิดฟันผุจะเริ่มจากการมีเชื้อแบคทีเรียที่ผลิตกรดออกมาทำให้มีการสูญเสียแร่ธาตุของฟันและมีการเกิดฟันผุตามมา (Toverud, 1952) การรวมตัวของเชื้อจุลินทรีย์ทำให้เกิดลักษณะของคราบจุลินทรีย์เกาะบริเวณผิวฟัน การสะสมของคราบจุลินทรีย์ทำให้เกิดพยาธิสภาพได้ (Marsh, 2006) มีหลายการศึกษาที่พบว่าคราบจุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคฟันผุ (Kiwana, Astrom & Trovik, 2004) (Tinano, Kanellid & Vagas, 2002) (Wendt, Hallonsten, Koch & Birkhed, 1996; Alaluusua & Malmivirta 1994) การดื่มนมหรือการรับประทานอาหารทำให้เกิดคราบจุลินทรีย์ตามมามากไม่ได้มีการทำความสะอาดช่องปากอย่างทั่วถึงเป็นประจำจะทำให้เกิดฟันผุได้ การหลับคาขวดทำให้ผู้ดูแลเด็กไม่ได้ทำความสะอาดฟันเด็ก เกิดคราบจุลินทรีย์สะสมติดที่ฟัน โดยเฉพาะตำแหน่งฟันหน้าบน การศึกษานี้พบว่าผลการหลับคาขวดมีความสัมพันธ์กับระดับคราบจุลินทรีย์สอดคล้องกับการศึกษาของกันทิมา เหมพรหมราช (กันทิมา เหมพรหมราช, 2558) การดูนมแล้วหลับคาขวดเป็นปัจจัยสำคัญทำให้เกิดฟันผุ เด็กที่ดูนมแล้วหลับคาขวดจะมีฟันผุสูงถึง 4.2 เท่าของเด็กที่ไม่ได้หลับคาขวดนม

จากการศึกษาของ Hui Bin SUN และคณะ (Hui B, Wei, & Xiao, 2017) สัดส่วนความถี่ในการรับประทานอาหารหวานหรือดื่มผลิตภัณฑ์รสหวานมีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Thitasomakul และคณะ (Thitasomakul et al., 2006) พบว่าการรับประทานอาหารหวานมีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุ สอดคล้องกับการศึกษานี้ การศึกษานี้สัดส่วนของเด็กที่ดื่มนมกล่องกับไม่ดื่มนมกล่องมีระดับคราบจุลินทรีย์สูงสุดแตกต่างกัน นมกล่องที่เด็กดื่มในพื้นที่จะมีทั้งรสหวานและรสจืด ซื้อง่าย เด็กดื่มได้ตลอดเวลา จากการศึกษาเปรียบเทียบสภาวะฟันผุและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องของเด็กไทยอายุ 1-4 ปี (ดลฤดี แก้วสวาท และสุณี วงศ์คงคาเทพ, 2556) พบว่าสัดส่วนการบริโภคอาหารที่มีรสหวานเป็นประจำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้ชัดจากการศึกษานี้เด็กเริ่มมีการบริโภคนมรสหวานตั้งแต่อายุ 6-18 เดือน เนื่องจากการเข้าถึงการบริโภคมากขึ้น ในขณะที่พฤติกรรมการแปรงฟัน การใช้แปรงสีฟันที่เหมาะสม การใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ เป็นพฤติกรรมที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การดื่มนมกล่อง นมที่มีรสหวาน และการหลับคาขวด สัมพันธ์กับระดับคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันของเด็กอายุ 6-18 เดือน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดฟันผุ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของนมกล่องที่เด็กดื่ม ควรส่งเสริมให้ผู้ดูแลเด็กอายุ 6-18 เดือน ลดการให้ดื่มนมกล่อง นมรสหวาน และหลีกเลี่ยงการให้เด็กหลับคาขวดหรือเต้า การกำหนดแนวทางการป้องกันการเกิดฟันผุควรให้ผู้ดูแลเด็กมีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุของพฤติกรรมนั้น เพื่อให้สามารถดำเนินการตามเป้าหมายที่วางไว้ได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ.ดร.ทพญ.อังคณา เอี่ยมมนตรี ผศ.ดร.ทพญ.อ้อยทิพย์ ชาญการคำ ผศ.ดร.ทพญ.จรัญญา หุ่นศรีสกุล และ ทพญ.นาริศา หิมสุหรี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการใช้เครื่องมือ ตลอดจนการให้คำปรึกษาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ตรวจทานฉบับบาล 3 ท่าน นางสาวฮามิละ มุสิกสิน นางสาวนียานี ขารี นางสาวซาริปะ อูมา ขอขอบคุณทันตภิบาล

และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ในพื้นที่วิจัยสำหรับการเก็บข้อมูลและการประสานงานกับผู้ดูแลเด็กเป็นอย่างดี ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ในการสนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ดูแลเด็กและเด็กที่ได้มาเข้าร่วมการวิจัย ขอขอบคุณคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- กนกพร โพธิ์หอม. (2551). ความชุกความรุนแรงและรูปแบบการผุของฟันน้ำนมในเด็กอายุ 3 ปี อ.เมือง จ.นครสวรรค์. *วิทยาสารทันตสาธารณสุข*, 13(1), 150-9
- กันทิมา เหมพรหมราช. (2558). สถานการณ์โรคฟันผุและปัจจัยที่เกี่ยวข้องของเด็ก 18-72 เดือน ที่มารับบริการในคลินิกทันตกรรม ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา. *เวชสารโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา*. 37(1), 32-39
- ดลฤดี แก้วสวาท. สุณี วงศ์คงคาเทพ. (2556). เปรียบเทียบสภาวะฟันผุและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องของเด็กไทยอายุ 1-4 ปี ระหว่างปี 2549 และ 2554. *วิทยาสารทันตสาธารณสุข*, 18(1), 73-88
- สำนักงานทันตสาธารณสุข กรมอนามัย. (2561) รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ ครั้งที่ .8 ประเทศไทย ปี 2560. กรุงเทพมหานครบริษั :ทสามเจริญพาณิชย์ จำกัด (กรุงเทพ).
- สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย. (2561). คู่มือแนวทางการดำเนินงานทันตสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ 2562. Retrieved from <https://dental2.anamai.moph.go.th/main.php?filename=index>
- Alaluusua, S., & Malmivirta, R. (1994). Early plaque accumulation: A sign for caries risk in young children. *Community Dentistry Oral Epidemiology*, 22, 273-6.
- Hui, B. S., Wei, Z., & Xiao, B. Z., (2017). Risk Factor associated with Early Childhood Caries. *The chinese Journal of Dental Research*, 20(2), 97-104.
- Kiwanuka, S. N., Astrom, A. N., & Trovik, T. A. (2004). Dental caries experience and its relationship to social and behavioural factor among 3-5 year old in Uganda. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 14, 336-46.
- Wendt, L. K., Hallonsten, A. L., Koch, G. & Birkhed, D. (1996). Analysis of caries-related factors in infants and toddlers living in Sweden. *Acta Odontologica Scandinavica*, 54, 130-7
- Marsh, P. D. (2006). Dental plaque as a biofilm and a microbial community – implications for health and disease. *BMC Oral Health*, 6(1), S14.
- Mohebbi, S. Z., Virtanen, J. I., & Vehkalahti, M. M. (2006). Early childhood caries and dental plaque among 1-3-year-olds in Tehran, Iran. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Prevention Dentistry*, 24(4), 177-181.
- Silness, J., & Loe, H. (1964). Periodontal disease in pregnancy : Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica*, 22, 112-35.
- Sukumaran, A. S., & Anand, P. (2017). Early Childhood Caries: Prevalence, Risk Factors, and Prevention. 157
- Thitasomakul, S., Thearmontree, A., Piwat, S., Chankanka, O., Pithpornchaiyakul, W., Teanpaisan, R., & Madyusoh, S. (2006). A longitudinal study of early childhood caries in 9- to 18-month-old Thai infants. *Community Dentistry Oral Epidemiology*, 34(6), 429-36
- Tinanoff, N., Kanellid, M. J., & Vagas, C. M. (2002). Current understanding of the epidemiology mechanisms and prevention of dental caries in the preschool children. *Pediatric Dentistry Journal*, 24, 543-51
- Toverud, G. (1952). A Survey of the Literature of Dental Caries. Washington, D.C.: National Academy of Sciences-National Research Council.

การพัฒนาตำรับครีมยับยั้งเชื้อก่อโรคเท้า

Formulation development of anti-tenea pedis cream

พรประภา สัตยานันทาภิบาล* และ วาลูกา พลาียงาม
Pornprapa Sattayanantapibal* and Waluga Plaingam

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี
College of Oriental Medicine, Rangsit University, Pathum Thani
*Corresponding author, E-mail: pornprapa.s@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาตำรับยาครีมที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อโรคก่อโรคเท้าที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum* และ *Epidermophyton floccosum* ซึ่งเตรียมจากน้ำมันที่ได้จากการสกัดเมล็ดลำไย เมล็ดมันแกว ยาฉุน และขมิ้นชัน ในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการพัฒนาสารสกัดให้เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของตำรับยาครีม โดยทำการเตรียมตำรับยาครีมทั้งหมด 2 ตำรับที่มีความแตกต่างกันของเปอร์เซ็นต์ของสารสกัด คือตำรับสูตรที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ของสารสกัดในตำรับสูงกว่าตำรับที่ 2 เมื่อนำตำรับยาครีมมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง สี กลิ่นและความหนืด พบว่าตำรับยาครีมทั้ง 2 ตำรับผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางกายภาพ เมื่อนำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุหลักของโรคเท้า โดยวิธีการหาบริเวณยับยั้งเชื้อ (Clear Zone Test) พบว่าตำรับยาครีมทั้ง 2 ตำรับ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* และ *M. gypseum* ได้ดี แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *T. rubrum* ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีกว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 2

คำสำคัญ: ยาดานเชื้อรา ครีม โรคเท้า น้ำมันงา เมล็ดลำไย เมล็ดมันแกว ขมิ้นชัน ยาฉุน

Abstract

An extraction oil of *Sesamum indicum* Linn., *Datur fastuosa* Linn., *Pachyrhizus erosus* urban., *Curcuma longa* Linn., *Nicotiana tabacum* Linn. was developed to be a cream preparation for treating a Tinea pedis disease for inhibiting *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum* and *Epidermophyton floccosum*. This study conducted two extracted oil cream preparations in which cream formula 1 showed higher percentage of extracted oil more than cream formula 2. Physical properties determining in term of pH, color, odor, texture and viscosity showed that both formulas passed standard. The anti-fungal activities of the preparations were also performed by Clear Zone Test. The results provided that two preparations inhibit *E. floccosum* and *M. gypseum* but inactive on *T. rubrum*. Moreover, cream formula 1 presented an anti-fungal potential higher than that of cream formula 2.

Keywords: Anti fungal, Cream, Tinea pedis, *Sesamum indicum* L., *Datur fastuosa* L., *Pachyrhizus erosus* Urban., *Curcuma longa* L., *Nicotiana tabacum* L.

1. บทนำ

โรคเท้า (Tinea of feet) คือ โรคที่มีอาการคันซึ่งเกิดจากเชื้อราที่เท้าเป็นโรคที่พบมากหลังเกิดน้ำท่วมหรือสามารถเกิดได้ในชีวิตประจำวันที่ต้องสัมผัสกับน้ำเป็นระยะเวลานาน เชื้อราหลักเป็นเชื้อราที่มีลักษณะเป็นเส้นใย สร้างสปอร์และโครงสร้างต่างๆหลายแบบ จัดอยู่ในกลุ่ม dermatophytes ที่พบย่อย ได้แก่ *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagroupphytes* และ *Epidermophyton floccosum* ในปัจจุบันพบว่าจำนวนของ *T. rubrum* มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นกว่า *T. mentagroupphytes* และ *E. floccosum* อีกทั้ง *T. rubrum* ยังเป็นเชื้อราที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมทั่วไปได้ดีมากแม้กระทั่งยาที่ใช้ในการรักษา ซึ่งตรงกันข้ามกับ *T. mentagroupphytes* ชนิด drony form หรือ interdigital form และ *E. floccosum* ที่มีความอ่อนแอมากกว่า ดังนั้นจึงเป็นเหตุที่ทำให้เชื้อรา *T. rubrum* เป็นสาเหตุหลักของโรคเท้า โดยพยาธิสภาพของ Tinea pedis, Tinea manuum และ Eczema marginatum มีความคล้ายคลึงกันอยู่

มาก ซึ่งจะมีลักษณะของ subacute dermatitis หรือ chronic dermatitis หนังกำพร้าจะมีความหนาเพิ่มขึ้น (acanthosis) ถ้าเป็นขึ้นเนื่องจากฝ่ามือและฝ่าเท้าจะพบว่า stratum corneum จะมีความหนาเพิ่มขึ้น โดยมีทั้ง hyperkeratosis และ parakeratosis ที่สำคัญคือพบ pustular spongiosis และ intraepidermal vesicle เกิดขึ้นเป็นหย่อมๆ ในชั้นหนังกำพร้า เมื่อนำชิ้นเนื้อมาย้อมด้วยวิธี Periodic acid Schiff Reaction (PAS) หรือวิธี gomori จะสามารถพบชิ้นส่วนของเชื้อราติดสี ย้อมเรียงตัวกันอยู่ในชั้นบน 1 ใน 3 ของชั้น stratum corneum ส่วนในชั้นหนังแท้พบพยาธิสภาพมีลักษณะเหมือนกับการอักเสบของผิวหนังทั่วไป คือ มีปฏิกิริยาอักเสบรอบๆ หลอดเลือด (perivascular reaction) แต่ไม่พบเชื้อราในชั้นหนังแท้ โรคกลากที่เท้า (tinea pedis) มีทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ vesicular type มีลักษณะเป็นตุ่มน้ำใสหลายๆ ตุ่ม และมีขนาดตั้งแต่เล็ก ไปจนถึงขนาดใหญ่ (vesicle และ bulla) อยู่ใต้ฝ่าเท้า สามารถเกิดที่เท้าเพียงข้างเดียวหรือทั้งสองข้างก็ได้ โดยตุ่มน้ำใสเหล่านี้ มักมีลักษณะตึงแข็ง (tense) ซึ่งต่อมาอาจพบหนองหรือมีเลือดออก โดยการอักเสบของผิวหนังจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อราก็โรคที่เป็นสาเหตุของโรคนี้ก็คือ squamous hyperkeratotic type เป็นแบบชนิดเรื้อรังและต้องต้องการรักษา มักเกิดบริเวณฝ่าเท้าและขอบเท้าข้างเดียวหรือทั้งสองข้างก็ได้ โดยโรคกลากชนิดนี้พบว่าผิวหนังบริเวณที่เป็นโรคจะมีลักษณะ เป็นขุยหนาสีขาวสาก ปริบออกจากกัน (fissure) ในผู้ป่วยบางรายอาจพบว่าผิวของแผ่นโรคหนาขึ้นคล้ายหูด (verrucous hyperkeratosis) โดยโรคกลากชนิดนี้มีอาการคันน้อยกว่า vesicular type และ intertriginous type เป็นโรคกลากที่มัก เกิดขึ้นบริเวณซอกนิ้วเท้า ในรายที่เป็นโรคกลากชนิดนี้เรื้อรังผิวหนังจะลอกออกเป็นขุยมีลักษณะเป็นแบบ maceration, erosion และ fissure โดยผิวหนังบริเวณซอกนิ้วเท้าจะมีลักษณะเป็นฝ่าเท้า สีขาวจนสามารถใช้ปากคีบลอกออกได้ และมีกลิ่นเหม็น ผู้ที่เป็นโรคกลากชนิดนี้มักมีเหงื่อออกมากที่เท้า (hyperhidrosis) (เมระนี เทียนประสิทธิ์ 2527; แม้นสรวง วุฒิจุลเลิศ 2562) โรคกลากที่เท้าเป็นโรคที่พบบ่อยในประเทศเขตร้อน รวมถึงประเทศไทยที่มีลักษณะภูมิประเทศแบบร้อนชื้นจึงเป็นเงื่อนไขที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา จากการสอบถามแพทย์ไทยพื้นบ้านคงศักดิ์ โกมุทและแพทย์ไทยพื้นบ้านนนทหา โกมุท พบว่าแพทย์ไทยพื้นบ้านมีการใช้ตำรับน้ำมันยาสมุนไพร เพื่อรักษาแผลน้ำกัดเท้าได้ผลค่อนข้างดี มีการถ่ายทอดความรู้กันเองโดยไม่มีการบันทึกไว้เป็นเอกสารหรือตำรา น้ำมันสมุนไพรมีส่วนประกอบได้แก่ เมล็ดลำโพง เมล็ดมันแกว ขมิ้นชัน ยาฉุนและน้ำมันงา เตรียมยาในรูปแบบน้ำมันเคียวสมุนไพรเพื่อใช้ทาบริเวณที่เป็นแผลน้ำกัดเท้า เนื่องจากตำรับยารักษาแผลน้ำกัดเท้าที่มีมาแต่ดั้งเดิมอยู่ในรูปแบบของน้ำมันทา เป็นยาเตรียมในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน และไม่สะดวกต่อการพกพาในปัจจุบัน อีกทั้งน้ำมันยายังมีกลิ่นและสีที่ไม่น่าใช้อีกด้วย ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้มีความคิดที่จะพัฒนาตำรับยาสมุนไพรแบบดั้งเดิมให้อยู่ในรูปแบบยาครีมเพื่อให้มีรูปแบบยาเตรียมที่เป็นปัจจุบันและมีความสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น โดยมีการทดสอบลักษณะทางกายภาพของตำรับยาครีมที่พัฒนาขึ้นและทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคนี้ก็คือ เพื่อเป็นการยืนยันคุณสมบัติในการรักษาโรคนี้ก็คือของตำรับสมุนไพรนี้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาตำรับยาครีมให้อยู่ในรูปแบบยาครีม
- 2.2 เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อรา *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum gypsum*, *Trichophyton rubrum* ของผลิตภัณฑ์ยาครีม

3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

เครื่องมือ ได้แก่ Auto pipet, Auto clave สารเคมี ได้แก่ Agar, Casein Peptone, Yeast Extract, Glucose, Special Peptone, Sextrose, ขมิ้นชัน ยาฉุน น้ำมันงา เมล็ดลำโพง เมล็ดมันแกว Ketoconazole (Nizoral cream), dimethyl sulfoxide (DMSO) (Tokyo Chemical Industry, Japan), Vitamin E, SEPIGEL305, Glycerine, Cream base6065, Isopropyl Myristate (IPM), Cetyl alcohol และ Polysorbate 80 เชื้อที่ใช้ ได้แก่ เชื้อ *Epidermophyton floccosum*, เชื้อ *Microsporum gypsum* และ เชื้อ *Trichophyton rubrum*

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมน้ำมันสมุนไพรตำรับและสมุนไพรเดี่ยวในตำรับ

การเตรียมสารสกัดน้ำมันสมุนไพรดำรับโดยนำเมล็ดลำโพงแกะเปลือกเอาแต่เมล็ดในลำโพงมาคั่วให้เกรียมและนำเมล็ดมันแกวล้างทำความสะอาดและคั่วให้เกรียม จากนั้นตำให้พอแหลก นำขมิ้นชันมาปอกเปลือกตำคั้นเอาแต่น้ำ นำน้ำมันชัน เมล็ดมันแกวคั่ว เมล็ดเนื้อในลำโพงคั่วและยาฉุน เคี้ยวในน้ำมันงาจนเห็นน้ำมันเดือดเป็นฟองลักษณะคล้ายรวงผึ้ง แล้วกรองเอาแต่น้ำมัน

เมื่อได้สารสกัดน้ำมันสมุนไพรแล้ว ทำการทดลองการตั้งตำรับยาครีมต้านเชื้อก่อโรคน้ำกัดเท้าพื้นฐานเพื่อการพัฒนาตำรับยาครีมโดยตำรับยาครีมพื้นฐานมีส่วนประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 1 สูตรที่ 1 นำน้ำมันสมุนไพรผสมรวมกันกับ alpha d/l Tocopherol คนให้เข้ากัน ละลาย Glycerine ในน้ำกลั่น จากนั้นค่อยๆ เติสารละลายที่ได้ลงใน SEPIGEL 305 ที่ละลายคนให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นจึงค่อยๆ เติสารละลายน้ำมันสมุนไพรลงไปผสมจนส่วนผสมเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน สูตรที่ 2 นำ Cream base 6065, IPM, Cetyl alcohol และน้ำมันสมุนไพร ละลายเข้าด้วยกันที่อุณหภูมิ 68-72 องศาเซลเซียส นำ Glycerine ผสมในน้ำกลั่นและนำไปละลายที่อุณหภูมิ 72-75 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงนำสารละลายที่ได้ไปเทลงในสารละลายผสมน้ำมันสมุนไพร ค่อยๆ คนให้สารละลายเข้ากันดี จากนั้นค่อยๆ เติ Polysorbate 80 ลงไปและคนส่วนผสมให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบและปริมาณสารในตำรับยาครีม

Ingredients	Concentration in formulation (%w/w)	
	1	2
น้ำมันสมุนไพร	8.08	5.71
Vitamin E	1.01	-
SEPIGEL 305	6.06	-
Cream base 6065	-	17.14
IPM	-	11.43
Cetyl alcohol	-	2.86
Polysorbate 80	-	8.57
Glycerine	4.04	2.86
น้ำกลั่น	80.81	51.43
Total	100	100

3.2.2 การศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ก่อโรคน้ำกัดเท้าของน้ำมันสมุนไพรเดี่ยวในตำรับและยาสมุนไพรดำรับ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เชื้อ *Epidermo floccosum*, *Microsporium gyseum* และ *Trichophyton rubrum* ในการทดสอบ ทำการทดสอบหาบริเวณยับยั้งเชื้อ (clear zone test) โดยนำเชื้อที่เลี้ยงใน SDB (Sabouraud Dextros Broth) ทั้ง 3 ชนิด ปริมาณ 0.3 มิลลิกรัม มา spread ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) จากนั้นนำ paper disc จำนวน 2 แผ่น วางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว แล้วจึงนำน้ำมันสารสกัดตัวยาเดี่ยวในตำรับ ได้แก่ สารสกัดน้ำมันเมล็ดมันแกว สารสกัดน้ำมันลำโพง สารสกัดน้ำมันยาฉุน สารสกัดน้ำมันตำรับยาสมุนไพรดำรับ ยาครีมทั้ง 2 สูตรที่มีส่วนผสมของตำรับยาและ DMSO (Dimethylsulfoxide) ปริมาตร 50 ไมโครลิตร หยดลงบน paper disc จากนั้นนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 วัน จากนั้นสังเกตบริเวณที่ยับยั้งเชื้อ (inhibition zone) แล้วทำการบันทึกผลโดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ต้องไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร) และทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อในอาหารเหลว โดยนำเชื้อที่เลี้ยงใน PDA ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงใน SDB ที่เตรียมไว้ จากนั้นจึงนำน้ำมันสารสกัดตัวยาเดี่ยวในตำรับ ได้แก่ สารสกัดน้ำมันเมล็ดมันแกว สารสกัดน้ำมันลำโพง สารสกัดน้ำมันยาฉุน สารสกัดน้ำมันตำรับยาสมุนไพรดำรับ ยาครีมทั้ง 2 สูตรที่มีส่วนผสมของตำรับยาและ DMSO ปริมาตร 50 ไมโครลิตร หยดลงในอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วเขย่าเบาๆ เพื่อให้กระจายอย่างทั่วถึง จากนั้นจึงนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 วัน จากนั้นสังเกตฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจากการเพิ่ม

ปริมาณของเส้นใยรา โดยทำการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเปรียบเทียบระหว่างตำรับยาครีมในท้องตลาดที่มีตัวยาคีโตโคนาโซล (ketoconazole) กับตำรับยาครีมที่พัฒนาขึ้น

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของตำรับยาครีม

ลักษณะทางกายภาพของตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะทางกายภาพของตำรับยาครีม

สูตร	ลักษณะทางกายภาพของตำรับยาครีม	ค่า pH
1	เหลืองขุ่น มันวาว กลิ่นสมุนไพร ความหนืดปานกลาง	7.30
2	เหลืองขุ่น มันวาว กลิ่นสมุนไพร ความหนืดสูง	7.21

4.2 ผลการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคน้ำกัดเท้าของสารสกัดน้ำมันสมุนไพรและตำรับยาครีมที่มีส่วนผสมของน้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร

4.2.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Trichophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum* ของน้ำมันสกัดสมุนไพร

จากการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อทั้ง 3 ชนิด ที่เลี้ยงใน SDB และ PDA ของน้ำมันสกัดสมุนไพรเดี่ยวในตำรับและน้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร เมื่อนำมาทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่าน้ำมันสกัดสมุนไพรตำรับ น้ำมันสกัดจากยาฉุนและเมล็ดมันแกวมิฤทธิ์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* และ *M. gypseum* ได้ ส่วนน้ำมันสกัดจากเมล็ดลำไยมิฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *M. gypseum* แต่ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* และ *M. gypseum* ดังแสดงในตารางที่ 3 และเมื่อทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อ SDB พบว่าน้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร น้ำมันสกัดยาฉุน น้ำมันสกัดเมล็ดมันแกวมิฤทธิ์และน้ำมันสกัดเมล็ดลำไยมิฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* ได้ดีว่าน้ำมันสกัดยาฉุนและน้ำมันสกัดเมล็ดลำไยมิฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *M. gypseum* ได้ดีกว่าน้ำมันสกัดตำรับยา น้ำมันยาฉุนและน้ำมันสกัดเมล็ดมันแกวมิฤทธิ์ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคน้ำกัดเท้าในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

Sample	ชนิดของเชื้อรา		
	<i>E. floccosum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. rubrum</i>
น้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร	++	++	-
น้ำมันสกัดยาฉุน	+	+	-
น้ำมันสกัดเมล็ดมันแกวมิฤทธิ์	+	+	-
น้ำมันสกัดเมล็ดลำไยมิฤทธิ์	-	+	-
ยาคีโตโคนาโซล	+++	+++	+++
DMSO	-	-	-

หมายเหตุ

- หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้
- +
- ++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เล็กน้อย
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ปานกลาง
- ++++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้มาก

ตารางที่ 4 ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคน้ำกัดเท้าในอาหารเลี้ยงเชื้อ SDB

Sample	ชนิดของเชื้อรา		
	<i>E. floccosum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. rubrum</i>
น้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร	++	+	-
น้ำมันสกัดยาฉุน	+	+	-
น้ำมันสกัดเมล็ดมันแกว	++	+	-
น้ำมันสกัดเมล็ดลำโพ	+	++	-
ยาโคโคโคนาซอล	+++	+++	+++
DMSO	-	-	-

หมายเหตุ

- หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้
- +
- ++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เล็กน้อย
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ปานกลาง
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้มาก

4.2.2 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *T. rubrum*, *E. floccosum* และ *M. gypseum* ของตำรับยาครีมที่มีส่วนผสมของน้ำมันสกัดตำรับสมุนไพร สูตรที่ 1 และ 2

จากผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด โดยทำการแยกทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด SDB และ PDA พบว่า เมื่อทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดในอาหารชนิด PDA ตำรับยาครีมสูตรที่ 1 และ 2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *M. gypseum* ได้ แต่ตำรับยาครีมสูตรที่ 1 มีฤทธิ์การยับยั้งได้ดีกว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 2 เมื่อทดสอบการยับยั้งเชื้อ *E. floccosum* พบว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตรไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราชนิด *T. rubrum* ดังแสดงในตารางที่ 5 นอกจากนี้เมื่อนำตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตรมาทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อทั้ง 3 ชนิดในอาหารชนิด SDB พบว่า ตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตร มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* และ *M. gypseum* โดยตำรับยาครีมสูตรที่ 1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อทั้ง 2 ชนิดได้ดีกว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 2 แต่ตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตรไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *T. rubrum* ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคน้ำกัดเท้าในอาหารชนิด PDA ของตำรับยาครีม

Sample	ชนิดของเชื้อรา		
	<i>E. floccosum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. rubrum</i>
ตำรับยาครีมสูตรที่ 1	+	++	-
ตำรับยาครีมสูตรที่ 2	-	+	-
ยาโคโคโคนาซอล	+++	+++	+++
DMSO	-	-	-

หมายเหตุ

- หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้
- +
- ++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เล็กน้อย
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ปานกลาง
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้มาก

ตารางที่ 6 ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคน้ำกัดเท้าในอาหารชนิด SDB ของตำรับยาครีม

Sample	ชนิดของเชื้อรา		
	<i>E. floccosum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. rubrum</i>
ตำรับยาครีมสูตรที่ 1	++	++	-
ตำรับยาครีมสูตรที่ 2	+	+	-
ยาโคลโคนาซอล	+++	+++	+++
DMSO	-	-	-

หมายเหตุ

- หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้
- +
- ++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เล็กน้อย
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ปานกลาง
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้มาก

5. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาตำรับยาครีมเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ก่อโรคน้ำกัดเท้าที่ได้จาก เมล็ดลำโพง เมล็ดมันแกว ยาฉุน และน้ำคั้นขมิ้นชัน นำมาเกี่ยวกับน้ำมันงา เมื่อนำตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตร มาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น ความหนืดและค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของตำรับยาครีมที่เตรียมได้ทั้ง 2 สูตร อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ จากนั้นจึงนำมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *T. rubrum*, *E. floccosum* และ *M. gypseum* ที่เป็นสาเหตุของโรคน้ำกัดเท้า พบว่า ตำรับยาครีมสูตรที่ 1 มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. floccosum* และ *M. gypseum* ได้ดีกว่าตำรับยาครีมสูตรที่ 2 เนื่องจากตำรับยาครีมสูตรที่ 1 มีอัตราส่วนปริมาณความเข้มข้นของน้ำมันสกัดตำรับสมุนไพรเป็นองค์ประกอบสูงกว่าในตำรับยาครีมสูตรที่ 2 เมื่อเทียบเป็นร้อยละต่อน้ำหนักของครีมทั้งหมด แต่พบว่าตำรับยาครีมทั้ง 2 สูตรไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *T. rubrum* เนื่องจากเชื้อราชนิดนี้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและเจริญเติบโตได้ง่าย

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตำรับสมุนไพรแบบดั้งเดิมให้เป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความทันสมัยและเพื่อศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคน้ำกัดเท้าของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์ภายในวิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิตที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อมูล จนทำให้สามารถดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- เมระนี เทียนประสิทธิ์. (2527). โรคเชื้อราที่ผิวหนัง โครงการตำรา-ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ: อักษรสัมพันธ์.
- แมนสรวง วุฒิอุดมเลิศ. (2562, 9 16). เมื่อเป็นโรคน้ำกัดเท้า. Retrieved from คลังความรู้สุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข: http://healthydee.moph.go.th/view_article.php?id=535
- Block ER, B. (1972). Pharmacological studies with 5-fluorocytosine. *Antimicrob Agents Chemother*, 1(6), 476-482.
- Chia JK, M. (1990). In vitro tumor necrosis factor induction assay for analysis of febrile toxicity associated with amphotericin B preparations. *Antimicrob Agents Chemother*, 34(5), 906-908.
- Kerridge D, W. (1984). *The polyene macrolide antibiotics and 5-fluorocytosine: molecular actions and interactions*. British Mycological Society.



ภาคผนวก

(สำเนา)

โครงการประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2563 วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

1. หลักการและเหตุผล

การสนับสนุนส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์ สิ่งประดิษฐ์ และข้อค้นพบใหม่ เป็นอีกบทบาทหนึ่งที่สำคัญของมหาวิทยาลัย ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านความเป็นเลิศทางงานวิจัยและนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยรังสิต เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการและการวิจัย รวมถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์เชิงวิชาการของอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา นิสิต ในระดับอุดมศึกษา ทั้งภาครัฐและ เอกชน นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสที่ได้ถ่ายทอดและนำออกเผยแพร่สู่สาธารณชน สามารถนำความรู้และเทคโนโลยี ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่อไป วิทยาลัยการแพทย์ แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการดำเนินงานพัฒนา งานวิจัย จึงได้จัดงานประชุมวิชาการระดับชาติ Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 มี หลักการเพื่อสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยทางด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์แผนไทยประยุกต์ การแพทย์แผนจีน การแพทย์แผนตะวันออก และการแพทย์ทางเลือกอื่นๆ เป็นอีกบทบาทที่สำคัญของ มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการและการวิจัย รวมถึงเกิดการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นและประสบการณ์เชิงวิชาการของอาจารย์ นิสิต ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการแพทย์แผนไทยและ การแพทย์แผนจีน นักวิจัยที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหา อธิบายกลไกการรักษา ตลอดจนการ พัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต จึงได้ร่วมจัดงานฯ กับหลักสูตรการแพทย์แผนจีน หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และคณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิม พระ เกียรติ ในการดำเนินการจัดงาน Oriental Medicine and Sciences Conference 2021 ซึ่งเป็นงาน ประชุมวิชาการระดับชาติ จะเป็นเวทีให้อาจารย์ นิสิต นักศึกษา ผู้สนใจในศาสตร์การแพทย์ทางเลือก ได้นำเสนอผลงานวิจัยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวิชาชีพทางการแพทย์แผนไทย การแพทย์แผนจีน การแพทย์ แผนตะวันออก และการแพทย์ทางเลือกอื่นๆ นอกจากนี้ทางผู้จัดงานยังเปิดเวทีให้กับงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยาศาสตร์ สุขภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง เป็นต้น ส่งงานวิจัยเข้าร่วมในงานครั้งนี้

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อกระตุ้นให้คณาจารย์ นักวิจัยนักวิชาการ นิสิต นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และผู้เกี่ยวข้องได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ ตลอดจนข้อคิดเห็นในการพัฒนางานวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และ สร้างเครือข่ายในการพัฒนางานวิจัยให้เกิดขึ้นระหว่างนักวิจัย สถาบันการศึกษา ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐ และ ภาคเอกชน

2) เพื่อส่งเสริมให้คณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยภาครัฐ และเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ได้นำเสนอผลงานวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิชาการสู่สาธารณชนและชุมชน

3) เพื่อให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัย หน่วยงานราชการ และหน่วยงานเอกชน ในการค้นคว้าและพัฒนางานวิจัยต่อไป

3. รูปแบบของการประชุมวิชาการ

การประชุมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การบรรยายพิเศษ การอภิปรายเสวนา จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย การแพทย์แผนจีน และนวัตกรรมการวิทยาศาสตร์

2) การนำเสนอผลงานวิจัยเป็นภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1) สาขาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์แผนไทยประยุกต์

2.2) สาขาการแพทย์แผนจีน

2.3) สาขาการแพทย์แผนตะวันออกและวิทยาศาสตร์สุขภาพ

4. หน่วยงานรับผิดชอบ

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต ร่วมกับ 3 สถาบันการศึกษา ได้แก่ 1) หลักสูตรการแพทย์แผนจีน และหลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2) คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ 3) คณะการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

5. ระยะเวลาและสถานที่จัดประชุมวิชาการ

วันเสาร์ ที่ 27 มีนาคม 2564 ณ ห้องเอเวอร์กรีน โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ท ปทุมธานี

6. ผู้เข้าร่วมประชุม

ประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัย และหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 100 คน

7. อัตราค่าลงทะเบียน

รายละเอียดการลงทะเบียน	ค่าสมัคร (บาท)
ผู้สมัครและนำเสนอผลงาน (Full Proceeding)	
- ตั้งแต่บัดนี้ถึง 25 ธันวาคม 2563	1,500
- ตั้งแต่ 26 ธันวาคม 2563 ถึง 15 กุมภาพันธ์	2,000
ผู้สนใจเข้าร่วมงาน แต่ไม่นำเสนอผลงาน	500

7. การรับสมัคร

ผู้สนใจนำเสนอผลงานและผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ สามารถศึกษารายละเอียดและสมัครได้ที่ <https://www.orientalmedicineconference.com> โดยดำเนินการ ดังนี้

- ผลงานที่ผ่านการนำเสนอในงานประชุมวิชาการครั้งนี้จะถูกเผยแพร่ในรูปแบบไฟล์ pdf ซึ่งท่านสามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.orientalmedicineconference.com หลังจากวันประชุม 45 วัน และทางผู้จัดจะส่งอี-เมลล์แจ้งให้แก่ผู้นำเสนอทุกท่าน

- การชำระเงิน ให้ผู้สมัครโอนเงินเข้าบัญชีธนาคารกรุงเทพ สาขามหาวิทยาลัยรังสิต 2

ชื่อบัญชี : มหาวิทยาลัยรังสิต: วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

เลขที่บัญชี : 875-7-01076-7

ค่าสมัครจะรวมค่าอาหารกลางวัน และอาหารว่าง

- หลังจากชำระเงิน ท่านสามารถส่งไฟล์การโอนเงินแนบมาพร้อมกับใบสมัครและต้นฉบับเอกสารที่ E-mail: ormedconference@gmail.com ทางผู้ประสานงานจะทำการอัปเดตรายชื่อทุกวัน

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้ทราบถึงความก้าวหน้าในการวิจัยในสาขาวิชาการต่างๆ ตลอดจนถึงปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข ตลอดจนการนำไปปรับใช้ประโยชน์และเกิดการพัฒนาด้านด้านเศรษฐกิจ สังคม และทางการแพทย์ทางเลือกของประเทศไทย

2) สามารถเสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพของงานวิจัยและนักวิจัยของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

3) เกิดความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัย องค์กร และภาคเอกชนในการค้นคว้าและพัฒนา งานวิจัย

10. ติดต่อเพิ่มเติม

ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่

ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

E-mail: ormedconference@gmail.com

โทร 02-997-2220-30 ต่อ 5172, 5164, 5140

มือถือ 085-812-4285

สแกน Line QR Code เพื่อเข้ากลุ่มการประชุม ติดต่อสอบถามรายละเอียด
ข้อสงสัยในการประชุมวิชาการ



(สำเนา)



วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

52/347 เมืองเอก ถ.พหลโยธิน ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 โทร 0-2997-2200 ต่อ 5161-5160

คำสั่ง วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

ที่ 034./2563

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ

"Oriental Medicine and Science Conference 2021"

.....

ตามที่ วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก ได้จัดแผนการจัดโครงการสัมมนาวิชาการ "Oriental Medicine and Science Conference 2021" ซึ่งคาดว่าจะจัดขึ้นในเดือน มีนาคม หรือเมษายน 2564 นั้น เพื่อให้ดำเนินการ จัดประชุมฯ ดังกล่าว เป็นไปอย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ วิทยาลัยฯ จึงแต่งตั้ง คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการฯ ประกอบด้วย

กรรมการกลาง

1. คนบดี		ที่ปรึกษา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา		ประธาน
3. ดร.วาลูกา	พลายงาม	กรรมการ
4. ดร.นันทพงศ์	ข้าทอง	กรรมการ
5. พท.ดร.ปิยะพงษ์	ชูชนะ	กรรมการ
6. พท.ผศ.ยุพา	เต็งวัฒนโชติ	กรรมการ
7. พจ.กรรณิการ์	กำลังใจ	กรรมการ
8. พจ.พรประภา	สัตยานันทาภิบาล	กรรมการ
9. พท.สันหุษา	พวงมาลา	กรรมการและเลขานุการ

มีอำนาจหน้าที่

1. จัดทำคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการในชุดต่างๆ
2. ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนวทางในการดำเนินงานให้แก่คณะกรรมการในฝ่ายต่างๆ เพื่อให้การจัดประชุมดำเนินไปตามวัตถุประสงค์

(1) กรรมการฝ่ายวิชาการ

1. คนบดี		ที่ปรึกษา
2. ผศ.ดร.ประสาน	ตั้งยืนยงวัฒนา	ประธาน
3. พจ.ผศ.นพ.ภาสกิจ	วัฒนาวิบูลย์	กรรมการ
4. รศ.ดร.สุรพจน์	วงศ์ใหญ่	กรรมการ
5. พท.ดร.ปิยะพงษ์	ชูชนะ	กรรมการ
6. พจ.ดร.ณัฐธิดา	ศิริโยธิน	กรรมการ
7. ดร.ณิราวรรณ	กิจประไพอำพล	กรรมการ
8. ดร.นันทพงศ์	ข้าทอง	กรรมการ
9. พท.พอฤทัย	สร้อยเพชร	กรรมการ
10. พจ.พรประภา	สัตยานันทาภิบาล	กรรมการ
11. อาจารย์สมพร	ผลกระโทก	กรรมการ
12. ดร.วาลูกา	พลายงาม	กรรมการและเลขานุการ

มีอำนาจหน้าที่

1. แต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพของ abstract และ proceeding ที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมประชุม
2. พิจารณาความเชี่ยวชาญ ความเหมาะสม เพื่อประสาน/เชิญเป็นวิทยากร Keynote speakers และ Invited speakers ในแต่ละ session พร้อมทั้งพิจารณาผู้ที่จะเป็น Reviewer รวมถึงการจัดทำหนังสือเชิญ
3. พิจารณาคัดเลือกผลงานที่มีคุณภาพขั้นต้น เพื่อแนะนำให้จัดทำเป็นต้นฉบับเสนอให้พิจารณาตีพิมพ์/รับรางวัล และจัดทำใบ Certificate
4. กำหนดหัวข้อ (Topic) และผู้รับผิดชอบในแต่ละ session
5. ให้คำปรึกษาแนวทางในการดำเนินงานให้แก่คณะกรรมการฝ่ายต่างๆ เพื่อให้การจัดประชุมวิชาการครั้งนี้ ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์
6. ส่งหนังสือเอกสารต่างๆ
7. ทำงานร่วมกับส่วนงาน Web site / facebook
8. หน้าที่อื่นๆที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในที่ประชุมเห็นชอบให้ดำเนินการ

(2) ฝ่ายกรรมการตรวจเล่ม proceeding (Electronic)

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. รศ.ดร.สุรพจน์ วงศ์ใหญ่ | ประธาน |
| 2. ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา | กรรมการฝ่ายนวัตกรรมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. ดร.ณิราวรรณ กิจประไพอำพล | กรรมการฝ่ายนวัตกรรมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. ผศ.ยุพา เต็งวัฒนาโชติ | กรรมการฝ่ายการแพทย์แผนไทย |
| 5. พท.วลัยลักษณ์ พรหม | กรรมการฝ่ายการแพทย์แผนไทย |
| 6. ผศ.พจ.นพ.ภาสกิจ วัณนาวิบูล | กรรมการฝ่ายการแพทย์แผนจีน |
| 7. พจ.ณัฐธิดา สิริโยธิน | กรรมการฝ่ายการแพทย์แผนจีน |
| 8. ดร.ฐานาวรรณ นาสมนต์ | กรรมการและเลขานุการ |

มีอำนาจหน้าที่

1. มีหน้าที่ตรวจความเรียบร้อยของ abstract และ proceeding ที่ผ่านการประชุมลงเล่มสมบูรณ์
2. หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในที่ประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ

(3) พิธีกร/พิธีกร/ประชาสัมพันธ์/ลงทะเบียน (นางงาน)

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. พท.ดร.ศุภกิตติ พิธิษฐ์ไพบูลย์ | ประธาน |
| 2. ผศ.ยุพา เต็งวัฒนาโชติ | กรรมการ |
| 3. พท.กชมน อินทร์บัว | กรรมการ |
| 4. พท.จิราลักษณ์ แก่นแท่น | กรรมการ |
| 5. พจ.ณัฐวรินทร์ กฤตยาภิชาติกุล | กรรมการ |
| 6. นางสาวกชพร ร่วมทรัพย์ | กรรมการและเลขานุการ |

มีอำนาจหน้าที่

1. จัดทำกำหนดการพิธีเปิด-ปิดงานประชุม โดยบรรจุช่วงเวลาในการประกาศผลรางวัล oral/poster ไว้ในกำหนดการ
2. เตรียมคำกล่าวรายงาน กล่าวเปิดงาน กล่าวปิดงาน ฯลฯ
3. ควบคุม และดำเนินการจัดพิธีเปิด-ปิดงานประชุม
4. เตรียมการแสดงช่วง welcome reception
5. จัดทำหนังสือรับรองการเข้าร่วมประชุม (Certificate) (กรณีมีผู้ร้องขอ)
6. การจัดการห้องประชุมย่อย
7. หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในฝ่ายประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ

(4) ฝ่ายดูแลเว็บไซต์ / โสต/เก็บภาพ/ไฟล์งาน/ลงทะเบียน (ระบบออนไลน์)

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. ดร.นันทพงศ์ ข้าทอง | ประธาน |
| 2. ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา | กรรมการ |
| 3. อาจารย์ ละลิตา จุลศิริ | กรรมการ |
| 4. ม.ล. วิภาวดี จรุงโรจน์ | กรรมการ |
| 5. พท. วลัยลักษณ์ พรหม | กรรมการ |
| 6. พจ.พรประภา สัตยานันทาภิบาล | กรรมการ |
| 7. นาย สิริวัชร ลิ้มปณฺธิ | กรรมการและเลขานุการ |

มีอำนาจหน้าที่

1. จัดทำกำหนดการงานประชุมฯ และการลงทะเบียนประชาสัมพันธ์ขึ้นเว็บไซต์ เช่น เปิดลงทะเบียน ส่งผลงานวันสุดท้ายการลงทะเบียน เป็นต้น
2. จัดทำดูแล และปรับปรุงข้อมูลบนเว็บไซต์การประชุมให้ทันสมัยอยู่เสมอ
3. ประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ในหาข่าวข้อมูล
4. ออกแบบและจัดทำต้นฉบับของแบบฟอร์ม และวิธีการลงทะเบียน
5. ดูแลอำนวยความสะดวกในการลงไฟล์นำเสนอภายในงานประชุม และเตรียมสถานที่ประชุม ห้องใหญ่ ห้องย่อย โดยประสานงานร่วมมือกับแต่ละห้องบรรยาย
6. จัดเตรียมและจัดหาอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ พร้อมประสานงานกับผู้ดูแลอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์
7. ถ่ายภาพ บันทึกบรรยายภาคโดยรวมของงานประชุมฯ
8. หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในฝ่ายประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ

(5) ฝ่ายประสานงานระหว่างผู้ดำเนินงานในวิทยาลัยฯ ผู้ร่วมดำเนินงานต่างสถาบัน โรงแรม และผู้ร่วมงาน ผ่าน Line official กลุ่ม และโทรศัพท์

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1. พจ.กรรณิการ์ กำลังใจ | ประธาน |
| 2. พจ.ณัฐชุตา กิตติวิวัฒน์ | กรรมการ |
| 3. พท.เทียนันท์ สอนกุล | กรรมการ |
| 4. พจ.พรพรรณ ทรัพย์ไย้ม | กรรมการ |
| 5. พท.นภา บุญมา | กรรมการ |
| 6. พท.นฤมล เจริญวงศ์ | กรรมการ |
| 7. พจ.นภาพร ไพ ทองพิทักษ์ | กรรมการและเลขานุการ |

มีอำนาจหน้าที่

1. รวบรวมข้อมูล abstract และ proceeding จากการลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ จัดทำต้นฉบับ CD และ Handbook เล่มเล็กสำหรับ Abstract

2.ประสานงานกับตัวแทนที่มีหน้าที่รับผิดชอบทางด้านการประชุมวิชาการกับคณะ/มหาวิทยาลัยทั้งใน และต่างประเทศ รวมถึงเครือข่ายความร่วมมือต่างๆ โดยส่งหนังสือ และ E-mail เพื่อเชิญชวนนักวิชาการ นักศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องให้เข้าร่วมประชุมฯ

3.ทำหนังสือเชิญอธิการบดี รองอธิการบดี และแขกพิเศษเพื่อมาร่วมงาน

4.จัดระบบการรับ-ส่ง (สนามบิน-ที่พัก) ให้แก่แขกพิเศษ และผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมงาน

5.จัดรถรับ-ส่งทีมงานสำหรับเดินทาง

6.ส่งตราสัญลักษณ์ (Logo) ผู้ให้การสนับสนุนในการจัดงานให้ฝ่ายดูแลเว็บไซต์ฯ

7.ประสานงานกับฝ่ายต่างๆ รวบรวมข้อมูล และนำส่งฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินงานได้อย่าง

สะดวก

8.ประสานงานกับโรงแรมในการจองที่พัก/แบบฟอร์มการจอง /Link เว็บไซต์ ฯ

9.ประสานงานกับโรงแรมเรื่องสถานที่จัดประชุม ห้องใหญ่ ห้องย่อย เตรียมสถานที่ ที่พัก อาหาร และ เครื่องดื่มตลอดการประชุม

10.ประสานงานกับสภาวิชาชีพ

11.หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในที่ประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ

(6) ฝ่ายอำนวยการ/การเงิน และการรวบรวมข้อมูลจัดทำ PDCA

1. พท. สันหุษา พวงมาลา ประธาน

2. พท.ภาวิณี เส็งสันต์ รองประธาน

3. พท.พอฤทัย สร้อยเพชร กรรมการ

4. นางสาวดารณี อธิธิยาภรณ์ กรรมการ

5. นางสาววัฒนา บุญพานิช กรรมการ

6. นางสาวอรพินท์ ศรีสกุล กรรมการและเลขานุการ

มีอำนาจหน้าที่

1.จัดทำของที่ระลึก Keynote speakers invited speakers และของที่ระลึกสำหรับแขกพิเศษในงาน

2.จัดหารายได้และผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดงาน พร้อมประสานงานจัดแสดงสินค้าและ

นิทรรศการของผู้สนับสนุน

3.ทำหนังสือเชิญพร้อมให้การต้อนรับผู้ให้ทุนและผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดงานพร้อมมอบของที่ระลึก และส่งหนังสือขอบคุณผู้ให้ทุนและผู้สนับสนุนค่าใช้จ่าย

4.จัดทำรายงานการประชุม (เฉพาะการประชุมรวมทุกฝ่าย) และติดตามงานจากฝ่ายต่างๆ

5.จัดทำโครงการพร้อมของอนุมัติโครงการ ขออนุมัติยืมเงิน/ใช้เงิน และจัดทำรายงานสรุปปิดโครงการ

6.รับเงินลงทะเบียน ยืนยันยอดจ่ายเงินของ Sponsor จัดทำบัญชีสรุปรายรับ- รายจ่าย สรุปจำนวนผู้ลงทะเบียน และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องส่งข้อมูลให้ฝ่ายวิชาการ

7.ดำเนินการรับลงทะเบียนล่วงหน้า และ ณ วันประชุมฯ พร้อมแจกชุดเอกสาร ณ จุดลงทะเบียน

8.หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในฝ่ายประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ

(6.1) ฝ่ายสถานที่และการเตรียมงาน

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. พท.อรชดา สิทธิพรหม | ประธาน |
| 2. พท.มณีกาญจน์ นภาแก้ว | กรรมการ |
| 3. พจ.สุวิภา ไกรวสิน | กรรมการ |
| 4. พจ.นิชากร ธรรมสังการ | กรรมการ |
| 5. ภญ.รัตติยา ตั้งบูชาเกียรติ | กรรมการ |
| 6. นางสาวนิภา วงษ์พัฒน์ | กรรมการ |
| 7. นางสาวจันทนา ชูช่วย | กรรมการ |
| 8. นาย เอก วาสิกศิริ | กรรมการ |
| 9. นาย พัฒน์พงษ์ แก้วกัลยา | กรรมการ |
| 10. พท.นพพันธ์ ประกิจบุญฤทธิ์ | กรรมการและเลขานุการ |

มีอำนาจหน้าที่

1. จัดทำแผนผัง จัดบอร์ด poster แต่ละ session กำหนด code พร้อมดูแล จัดเตรียมพื้นที่สำหรับติด poster
 2. จัดทำ Template abstract/proceeding
 3. จัดทำ poster แผ่นประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการฯ ให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปส่งประชาสัมพันธ์ในเครือข่าย
 4. ออกแบบและจัดทำป้ายเวที / ป้ายต้อนรับ เพื่อประชาสัมพันธ์ในบริเวณสถานที่จัดงาน
 5. จัดเตรียมชุดลงทะเบียน (CD และ Handbook เล่มเล็กสำหรับ Abstract) สำหรับแจกผู้ร่วมงาน
 6. จัดทำป้ายชื่อวิทยากร / ผู้เข้าร่วมงานประชุม / ทีมงาน
 7. จัดทำแผนผังการจัดสถานที่
 8. หน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการในที่ประชุมฯ มีมติเห็นชอบให้ดำเนินการ
- ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2563



(นายแพทย์วิชาญ เกิดวิชัย)

คณบดี วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต

ถ.พหลโยธิน ต.หลักหก

อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000

โทร 02-997-2222 ต่อ 5164

โทรสาร 02-997-2222 ต่อ 5160

Line: ormrstu FB: orientalmedrstu

Website: www.rsu.ac.th/orientalmed