

วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University Journal



ปีที่ 21 ฉบับที่ 1
Vol.21 No.1

มกราคม - มิถุนายน 2561

January - June 2018

ISSN 0859-9807



๕๐ ปี มหาวิทยาลัยทักษิณ
50th TSU Anniversary



รูปแบบวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ

ชื่อวารสาร	วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ (Thaksin University Journal)	
เจ้าของ	มหาวิทยาลัยทักษิณ	
ที่ปรึกษา	อธิการบดี	(รศ.ดร.วิชัย ชำนิ) (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	รองอธิการบดี	(รศ.เกษม อัสวศิริรัตนกุล) (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา	(อ.ดร.วันลก ดิษสุวรรณ) (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	รศ.ดร.นิคม ชูศิริ	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
บรรณาธิการ	ผศ.ดร.ประสงค์ เกษราริคุณ	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
กองบรรณาธิการ	ศ.ดร.จรัญ จันทลักษณ์	(มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
	ศ.ดร.วิสุทธิ์ ใบไม้	(มหาวิทยาลัยมหิดล)
	ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน	(มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)
	ศ.ดร.วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล	(มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
	ศ.ดร.สุทรวัดน์ เบญจกุล	(มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
	ศ.ดร.สุรินทร์ เศรษฐมานิต	(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
	ศ.ดร.สมจิตต์ สุพรรณทัศน์	(เลขที่ 422 ถ.เทศบาลรังรักษ์เหนือ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร)
	รศ.ดร.กรรจิต มาลัยวงศ์	(สภามหาวิทยาลัย)
	รศ.ดร.หิรัญญา เพชรมั่ง	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	รศ.ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	รศ.ดร.บุญญพัฒน์ ไชยเมล์	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	ผศ.ดร.กรวิภา ก้องกุล	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	ผศ.ดร.พญ.ภัทรวลัย คลังจิตร	(มหาวิทยาลัยมหิดล)
	ผศ.ดร.จตุพร แก้วอ่อน	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
กองจัดการ	อ.ดร.ศิริรัตน์ สีนประจักษ์ผล	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	นางสาวอรกมล ไกรวงศ์	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	นางสาวพิมพ์ผดุง มณีวงศ์	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	นางรานี อาษาชำนาญ	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)
	นางสาวกัญญณัฐ เลิศรักษ์	(มหาวิทยาลัยทักษิณ)

วัตถุประสงค์	1. เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและบทความทางด้านสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของบุคลากร นักวิจัยในมหาวิทยาลัยทักษิณและหน่วยงานต่างๆ 2. เป็นสื่อประชาสัมพันธ์ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย 3. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
กำหนดการออก	ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม – มิถุนายน และ กรกฎาคม – ธันวาคม)
จำนวนพิมพ์	300 ฉบับ
รูปแบบเล่ม	ขนาด B5 (18x25.5 ซม.) ปกอาร์ตมัน 250 แกรม พิมพ์ 4 สี เคลือบด้าน เคลือบสโปตยูวีเฉพาะจุด เนื้อใน กระดาษปอนด์ 80 แกรม พิมพ์ 1 สี 112 หน้า
การเผยแพร่	จัดจำหน่ายและสมัครสมาชิก มอบเป็นอภินันทนาการแก่ห้องสมุดของหน่วยงานรัฐและเอกชน สถาบันการศึกษา
การบอกรับเป็นสมาชิก	ค่าสมาชิก ปีละ 200 บาท ชำระผ่านทางธนาคารไทยพาณิชย์ ชื่อบัญชี วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ เลขที่บัญชี 408-197495-9 สาขามหาวิทยาลัยทักษิณ (พัทลุง) พร้อมแนบหลักฐานการโอนเงินมายัง กองบรรณาธิการวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ทางระบบออนไลน์ https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal
การติดต่อ	กองจัดการวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210 โทรศัพท์ 0-7460-9600 ต่อ 7242 E-mail address: tsujournal@gmail.com หรือ research.tsu@gmail.com
โรงพิมพ์	อาร์ต เวิร์ค แอนด์ มีเดีย โทรศัพท์ 089-925-8455, 085-440-5398

บรรณาธิการแถลง

วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ (Thaksin University Journal) ฉบับนี้ เป็นวารสารที่ออกโดยมหาวิทยาลัยทักษิณ เป็นปีที่ 21 ฉบับที่ 1 (ประจำเดือนมกราคม – มิถุนายน 2561) สำหรับวารสารฉบับนี้ได้นำเสนอบทความวิจัยทางด้านสหวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 10 เรื่อง บทความวิจัยที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้เป็นบทความวิจัยเกี่ยวกับสุขภาพและอนามัยชุมชน เป็นส่วนใหญ่ อาทิ เช่น การนวดไทยรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง: กรณีศึกษาหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา ปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และ แหล่งความเครียดและพฤติกรรมการจัดการความเครียดของชาวบ้านวัยกลางคนในชุมชนชนบท จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น และเนื่องด้วยในปี พ.ศ. 2561 นี้ ทางมหาวิทยาลัยทักษิณ ได้จัดให้มีการเฉลิมฉลองการสถาปนามหาวิทยาลัยครบรอบ 50 ปี ทางคณะทำงานประจำกองบรรณาธิการของวารสารใคร่ขอแสดงความยินดีกับนักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีผลงานทางวิชาการลงตีพิมพ์ในวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณฉบับดังกล่าวนี้ เนื่องด้วยทุกท่านจะได้มีส่วนร่วมในการเฉลิมฉลองการสถาปนามหาวิทยาลัยครบรอบ 50 ปี อีกด้วย นอกจากนี้ หากท่านสมาชิกและผู้อ่านวารสารทุกท่านที่มีข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับการพัฒนาและปรับปรุงเชิงคุณภาพของวารสาร กรุณาจัดส่งข้อเสนอแนะของท่านมายังกองบรรณาธิการวารสารเพื่อที่จะได้พิจารณาพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขในฉบับต่อไป และขอขอบพระคุณล่วงหน้า

ทางวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้เกียรติและเสียสละเวลาอันมีค่าในการกลั่นกรอง พิจารณา แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะแก่บทความวิจัยทั้ง 10 เรื่องเพื่อประโยชน์สูงสุดทางวิชาการที่ได้นำเสนอในวารสารฉบับดังกล่าวนี้ ขอขอบพระคุณต่อคณะที่ปรึกษา กองบรรณาธิการ และกองจัดการทุกท่าน รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด โดยเฉพาะสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของวารสารด้วยดีตลอดมา แล้วพบกันใหม่ฉบับต่อไปครับ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสงค์ เกษราธิคุณ
บรรณาธิการประจำฉบับ

สารบัญ

บทความวิจัย (Research Articles)

1. การเปรียบเทียบวิธีการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของผงเปราะหอมด้วยวิธีการนึ่งมาเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
Comparison of Microbial Contamination-Reducing Method of Sand Ginger Powder by Steam Sterilization and Potassium Permanganate Soaking
ธวัชชัย ศรีสุวรรณ Thawatchai Srisuwan, ทวีภรณ์ คีรีช Thaweeporn Keereekoch,
ธัญทิศา พุดแก้ว Tantisa Putkaew, วดี ทับวัดี Wande Tubwat, วิชนี คีรีธรรม Wichanee keereetham,
สนั่น สุภธีรสกุล Sanan Subhadhirasakul.....1
2. นิเวศวิทยาของยุงลายในตำบลเคิ่ง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช
Ecology of Aedes Mosquitoes in Kreang Sub-District, Cha-Uat District, Nakhon Si Thammarat
ศุภวรรณ พรหมเพรา Suppawan Promprao, หยดฟ้า ราชมณี Yhodpha Ratmanee,
จूरีย์ ไก่แก้ว Juree Kaikaew.....9
3. การนวดไทยรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง: กรณีศึกษาหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา
Thai Massage of Low Back Pain Treatment: A Case Study of Folk Healer in Songkhla Province
นพวรรณ บัวตุม Nobphawan Buatum, มนัสนันท์ เรืองสันเทียะ Manussanun Roengsanthia,
ศิริพร จารุกิตต์สกุล Siriporn Jarukitsakul, กษกร สุขจันทร์ อินทนูจิตร Kochakorn Sukjan Inthanuchit.....21
4. ปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
Factors Affecting the Role of Dengue Hemorrhagic Fever Prevention and Control among Village Health Volunteers
บุญญพัฒน์ ไชยเมธ Bhunyabhadh Chaimay, ปัทมา รักเกื้อ Patthama Rakkua.....31
5. แบบจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Mass Transport Simulation in Rambhai Barni Rajabhat University
ปรัชกรณ์ เศรษฐเสถียร Pratchaporn Setsathien, กฤติยา เกิดผล Kittiya Kerdphon.....41
6. สถานการณ์ปัจจุบันพืชสาเกในจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส
Present Status of Sago Plam (*Metroxylon sagu*) in Yala, Pattani and Narathiwat
วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์ Wilaiwan Kaewtathip, รุ่งลาวัลย์ จันทรัตน์ Runglawan Chantarattana,
นันทา จันทรแก้ว Nuntha Chankaew, เวคิน วุฒิวงศ์ Vakin Wutthiwong,
อารยา ชินวร โกมล Araya Chinworakomol.....51

7. การฟื้นฟูพันธุ์ปลาน้ำจืดในคลองป่าพะยอมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน
The Restoration of Fresh Water Fish in the Papayom Canal by Community Participation
 แจ่มจันทร์ เพชรศิริ Jamjun Pechsiri, ทวีเดช ไชยนาพงษ์ Thaweedet Chainapong,
 ธนพล อยู่เย็น Thanapon Yooyen, นพพร มากแสง Nopporn Manksang59
8. การยับยั้งการทำงานของนิวรามินิเดสของไข้หวัดใหญ่ H1N1 สายพันธุ์ดั้งเดิม และสายพันธุ์กลายพันธุ์
 ด้วยยาโอเซลทามิเวียร์ สารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์
Inhibition of Wide Type and Mutant of Influenza a Neuraminidase H1N1 with Oseltamivir, Andrographolide and Derivatives
 พนิดา กังซุ่น Panita Kongsun, วันสิริ อินทรนอก Wansiri Innok.....69
9. ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในเขตเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง
The Knowledge, Understanding and Waste Management Behavior of Population in the Area of Trang Municipality, Trang Province
 วัฒนธรงค์ มากพันธ์ Wattananarong Markphan, ปิยวรรณ เนืองมัจฉา Piyawan Nuengmatcha,
 พิมพร มากพันธ์ Pimporn Markphan, เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี Saowalak Roongtawanreongsri.....79
10. แหล่งความเครียด และพฤติกรรมการจัดการความเครียดของชาวบ้านวัยกลางคน ในชุมชนชนบท
 จังหวัดอุบลราชธานี
Sources of Stress and Stress Management Behavior of Middle-Age People in the Rural in Ubonratchathani Province
 ธนัมพร ทองลอง Thanumporn Thonglong.....89



การเปรียบเทียบวิธีการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของผงปรางะหอม ด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

Comparison of Microbial Contamination-Reducing Method of Sand Ginger Powder by Steam Sterilization and Potassium Permanganate Soaking

ธวัชชัย ศรีสุวรรณ¹ ทวีภรณ์ ศิริคช¹ ธัญติศา พุดแก้ว² วลดี ทับวิติ² วิชนิ ศิริธรรม² และสนั่น ศุภธีรสกุล^{3*}
Thawatchai Srisuwan¹, Thaweepon Keereekoch¹, Tantisuta Putkaew², Wandee Tubwat², Wichanee keereetham²
and Sanan Subhadhirasakul^{3*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาคุณภาพของผงปรางะหอมที่เตรียมด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO₄) โดยแบ่งเหง้าปรางะหอมสดออกเป็น 3 กลุ่ม 6 การทดลอง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที หรือนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 หรือ 30 นาที กลุ่มที่ 2 แช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 100 หรือ 200 ppm 60 นาที และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม (ไม่ผ่านกระบวนการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์) จากการทดลองพบว่า กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และอีก 3 ตัวอย่าง คือ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที และกลุ่มแช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์แต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ดังนั้น วิธีการแช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเมื่อพิจารณาจากต้นทุนการผลิต

คำสำคัญ: ผงปรางะหอม การนึ่งฆ่าเชื้อ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

Abstract

The purpose of this research was to study the quality of sand ginger powder by steam sterilization and potassium permanganate soaking. Fresh sand ginger rhizome was divided into 3 groups with the total of 6 treatments. The first group was steam sterilized at 121°C for 15 minutes or 115°C for 15 or 30 minutes. The second group was soaked in KMnO₄ solution at the concentration of 100 or 200 ppm for 60 minutes. The third group was the control group. The finding

¹ นักวิทยาศาสตร์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

² นักศึกษาปริญญาตรี คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

³ รศ.ดร., คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

¹ Scientist, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

² Undergraduate Student, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

³ Asst. Prof. Dr., Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

* Corresponding author: E-mail address: sanan.s@psu.ac.th. Tel. 074-282700

reveals that steam sterilization of Sand Ginger at 121°C for 15 minutes was microbial contamination free. The samples of steam sterilization at 115°C for 30 minutes and soaked in KMnO_4 solutions at the concentration of 100 or 200 ppm for 60 minutes have been contaminated but have passed the microbial contamination standard criteria of Thai Herbal Pharmacopoeia. Therefore, the method of soaking in KMnO_4 solution at a concentration of 200 ppm 60 minutes is the most appropriate method when consider with the cost of production.

Keywords: Sand Ginger Powder (*Kaempferia galanga* L.), Steam Sterilization, Potassium Permanganate (KMnO_4)

บทนำ

เปราะหอมเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดที่ใช้เป็นส่วนประกอบในตำรับหลายๆ ตำรับในบัญชียาหลักแห่งชาติ โดยจัดอยู่ในยาแผนไทยหรือยาแผนโบราณ เช่น ยารักษากลุ่มอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต แก้ลม ได้แก่ ยาหอมทิพโอสถ ยาหอมเทพจิตร และยาหอมเนาวโกฐ ตำรับยาในกลุ่มยาขับลม บรรเทาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ได้แก่ ยาธาตุบรรจบและยาประสะกานพลู ตำรับยาแก้ไข้ ได้แก่ ยาเขียวหอม [1] เปราะหอมมีรสเผ็ดขม แก้โลหิต แก้ลม แก้หัวคัดจุก ขับลมในลำไส้ แก้เสมหะ เจริญธาตุไฟ แก้ลงท้อง [2] จากการศึกษาความปลอดภัยของยาจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ ในตำรับยาจากสมุนไพรต่างๆ พบตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ร้อยละ 25.9 ในยา 7 ตำรับ [3] ซึ่งปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีการฉายรังสีแกมมา เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์สมุนไพร แต่วิธีการดังกล่าวมีต้นทุนค่อนข้างสูงจากการสร้างโรงงานฉายรังสีและหน่วยงานที่ให้บริการฉายรังสีจำนวนอยู่ในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ซึ่งสถานพยาบาลที่อยู่ห่างไกล หรือสถานที่ผลิตยาที่มีกำลังผลิตน้อย ไม่คุ้มค่ากับการต้นทุนที่เพิ่มขึ้น [4] จากการศึกษาของ Chusri *et al.* [5] Keereekoch *et al.* [6-7] และ Srisuwan *et al.* [8] พบว่าการนำเหง้าสมุนไพรสด เช่น ขมิ้นชัน ขิง และไพล มาผ่านวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที เป็นวิธีการที่เหมาะสม ทำให้ได้ผงสมุนไพรที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย แต่วิธีดังกล่าว มีต้นทุนในการผลิตสูงเมื่อคิดต้นทุนของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ แต่เมื่อพิจารณาผลการทดลองของ Keereekoch *et al.* [7] และ Srisuwan *et al.* [8] วิธีการแช่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 100-200 ppm เป็นเวลา 15 นาที ทำให้ได้ผงขิงและไพลที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผงเปราะหอมที่เตรียมได้จากการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 100-200 ppm เป็นเวลา 60 นาที โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ และคุณภาพของผงเปราะหอม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพของผงเปราะหอม ที่เตรียมด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมผงประหอม

ตัวอย่างในการศึกษา คือ เเหง้าประหอมสดอายุประมาณ 1 ปี โดยเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน 2558 จากแหล่งที่ปลูกเดียวกันในตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 130 กิโลกรัม นำตัวอย่างเหง้าประหอมสดมาตัดราก ใช้แปรงขัดเอาเศษดินและสิ่งแปลกปลอมออก จากนั้นล้างทำความสะอาด และวางสะเด็ดน้ำให้แห้ง แบ่งตัวอย่างเหง้าประหอมเป็น 3 กลุ่ม 6 การทดลอง การทดลองละ 20 กิโลกรัม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการนึ่งฆ่าเชื้อ โดยนำตัวอย่างเหง้าประหอมสดเข้าเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งใช้อุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกัน 3 สภาวะ คือ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 หรือ 30 นาที

กลุ่มที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต โดยนำตัวอย่างเหง้าประหอมสดแช่ในสารละลายเป็นเวลา 60 นาที ซึ่งใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 2 สภาวะ คือ ที่ความเข้มข้น 100 ppm หรือ 200 ppm จากนั้นแช่น้ำกลั่น 30 นาที 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำกลั่นอีก 1 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม คือ ตัวอย่างเหง้าประหอมที่ไม่ผ่านกระบวนการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์

จากนั้นนำเหง้าประหอมที่ได้ในแต่ละการทดลอง มาหั่นเป็นชิ้นบางๆ หนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ด้วยเครื่องตัดหั่นสมุนไพร อบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บดเป็นผงให้ละเอียด นำไปร่อนผ่านร่อนเบอร์ 100 เก็บผงประหอมที่ได้ในภาชนะที่สะอาด ทุกขั้นตอนเตรียมในห้องที่สะอาด ใช้หลอดดูดเพื่อฆ่าเชื้อโรค และใช้เอทานอล 70% (v/v) เช็ดฆ่าเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ก่อนใช้งานทุกครั้ง

2. การตรวจสอบคุณภาพของผงประหอม

ตรวจสอบคุณภาพของผงประหอมตาม Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials, World Health Organization (WHO), 1998 [9] ได้แก่ การตรวจหาปริมาณสิ่งแปลกปลอม การตรวจปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล การตรวจปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ การตรวจปริมาณความชื้น การตรวจปริมาณน้ำมันหอมระเหย และการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ตามข้อกำหนดตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [10] และทุกการทดลองทำ 3 ซ้ำ คำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อเลือกวิธีเตรียมที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมผงประหอม จากนั้นตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยประหอมด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับผลการศึกษาคณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าประหอมในประเทศไทย [11]

การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยประหอมด้วยเทคนิค GC-MS (Trace GC Ultra/ISQMS, Thermo Scientific Inc., USA) สภาวะ GC ที่ใช้ทดสอบประกอบด้วย คอลัมน์ชนิด AT-WAXMS (30 m, 0.25 mm, 0.25 μ m) โหมดการฉีดแบบ split มี split ratio 100:1 ปริมาตรที่ฉีด 1 ไมโครลิตร แก๊สตัวพา คือ ฮีเลียม อัตราการไหล 1.0 มิลลิเมตร/นาที อุณหภูมิของส่วนฉีดสาร 280 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเริ่มต้น 60 องศาเซลเซียส คงไว้ 5 นาที เพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 10 องศาเซลเซียสต่อวินาทีจนถึง 225 องศาเซลเซียส สภาวะของแมสสเปกโตรเมตรี mass ionization เป็น electron impact 70 eV อุณหภูมิ ion source 240 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ transfer line 225 องศาเซลเซียส ช่วงมวลในการวิเคราะห์ 35-500 amu

3. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวอย่างโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการตรวจสอบคุณภาพของผงเปราะหอมที่เตรียมด้วยวิธีการต่างๆ (ตารางที่ 1) จะนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย จากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย [11] โดยเปราะหอมยังไม่มีเกณฑ์กำหนดคุณภาพในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ผลการตรวจปริมาณสิ่งแปลกปลอม พบว่าทั้ง 6 การทดลอง ไม่พบปริมาณสิ่งแปลกปลอม ซึ่งตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [12] กำหนดสิ่งแปลกปลอมในสมุนไพรที่ได้จากเหง้าใต้ดินแต่ละชนิดไว้ไม่เกิน 2% w/w

ผลการตรวจหาปริมาณความชื้น (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 5.27-7.27% v/w โดยปริมาณความชื้นสูงสุดที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยไม่เกิน 13% v/w [12] ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณความชื้นในแต่ละกลุ่มการทดลองพบว่า กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อมีปริมาณความชื้นสูงกว่ากลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ผลการตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลอยู่ในช่วง 1.46-1.84% w/w ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลเฉลี่ยอยู่ที่ 2.39% w/w [11] กลุ่มควบคุม มีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อมีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลน้อยที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยผลการทดลองสอดคล้องกับ Keereekoch *et al.* [6] ที่พบว่าขมิ้นชันกลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดน้อยกว่าขมิ้นชันกลุ่มที่ไม่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ

ผลการตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำอยู่ในช่วง 11.55-12.45% w/w ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ 16.05% w/w [11] กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่ากลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Chusri *et al.* [5] ที่พบว่าเหง้าขมิ้นชันที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยที่สุด

ผลการตรวจหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ในช่วง 2.28-2.35% v/w ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.72% v/w [11] จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยในแต่ละการทดลองพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่เมื่อสุภาพรวมแล้วพบว่ากลุ่มควบคุมมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ มีปริมาณน้ำมันหอมระเยน้อยที่สุด โดยความร้อนจากการนึ่งฆ่าเชื้ออาจมีผลต่อการสลายตัวของสารกลุ่ม terpene ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กซึ่งเป็นส่วนประกอบในน้ำมันหอมระเหย

ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ (ตารางที่ 2) พบว่ามี 4 การทดลองที่ผ่านเกณฑ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ ตามข้อกำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [10] ได้แก่ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ต่างๆ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 4.0×10^1 CFU/ml. กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 3.3×10^3 CFU/ml. ตรวจพบจำนวนยีสต์และราทั้งหมดในปริมาณ 2.0×10^1 CFU/ml และกลุ่มแช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่ม Bile-tolerant gram-negative bacteria

ในปริมาณ 7.3×10^2 CFU/ml. และตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 2.5×10^2 CFU/ml. แต่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดในตำรามาตรฐานชาสมุนไพรไทย [10] ส่วนอีก 2 การทดลอง คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 100 ppm 60 นาที ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน และตรวจพบเชื้อ *Clostridium* spp. ดังนั้นการเปรียบเทียบวิธีการเตรียมผงพราะหอมที่ได้คุณภาพ จึงเลือกเปรียบเทียบจากวิธีการเตรียมที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละกลุ่มที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์น้อยที่สุดได้แก่กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และกลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยแห้งพราะหอมด้วยเทคนิค GC-MS จากตัวอย่างที่เตรียมด้วยการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยแห้งพราะหอม (ตารางที่ 3) พบว่าทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีปริมาณสารสำคัญหลักใน 3 อันดับแรกเรียงจากมากไปน้อยได้แก่ Pentadecane, Ethyl cinnamate และ Ethyl-p-methoxycinnamate ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของพราะหอมในประเทศไทย [11] ที่พบว่าปริมาณสารสำคัญหลักในน้ำมันหอมระเหยของพราะหอมประกอบด้วย Ethyl cinnamate, Pentadecane และ Ethyl-p-methoxycinnamate ตามลำดับ และพบว่าในกลุ่มการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที มีปริมาณสารสำคัญกลุ่ม terpene ลดลงจากปริมาณเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยอาจจะเป็นผลมาจากที่วิธีการนึ่งฆ่าเชื้อมีการใช้อุณหภูมิสูง และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ซึ่งออกฤทธิ์เป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง ทำให้สารกลุ่ม terpene ซึ่งมีโมเลกุลขนาดเล็กเกิดการสลายตัว ทำให้มีปริมาณลดลง ส่วนสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่กว่ามีปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นของปริมาณดังกล่าวในตัวอย่างที่มีการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ไม่ใช่การเพิ่มขึ้นจริงจากปริมาณเริ่มต้น แต่เป็นเพียงการเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของปริมาณสารสำคัญที่มีอยู่ในตัวอย่างเท่านั้น

ตารางที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของผงประเภห้อมที่เตรียมด้วยวิธีการต่าง ๆ

รายการ	ค่าเฉลี่ย [11] ($\bar{X}$)		กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3
	Autoclave 121 °C 15 นาที	Autoclave 115 °C 30 นาที	Autoclave 115 °C 15 นาที	KMnO ₄ 200 ppm 60 นาที	Autoclave 115 °C 15 นาที	KMnO ₄ 100 ppm 60 นาที	
ปริมาณสิ่งแปลกปลอม ¹	0.06% w/w	0	0	0	0	0	0
ปริมาณความชื้น ²	9.62% v/w	7.27 ± 0.12 ^c	6.33 ± 0.25 ^b	6.43 ± 0.31 ^b	6.07 ± 0.25 ^b	6.10 ± 0.61 ^b	5.27 ± 0.40 ^a
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ³	2.39% w/w	1.46 ± 0.05 ^a	1.58 ± 0.04 ^b	1.64 ± 0.02 ^{bc}	1.75 ± 0.11 ^{cd}	1.83 ± 0.05 ^d	1.84 ± 0.09 ^d
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ⁴	16.05% w/w	11.55 ± 0.13 ^a	12.06 ± 0.16 ^b	12.23 ± 0.12 ^c	12.35 ± 0.13 ^{cd}	12.43 ± 0.13 ^d	12.45 ± 0.09 ^d
ปริมาณน้ำน้มน้มนมระเหย ⁵	0.72% v/w	2.28 ± 0.06 ^a	2.28 ± 0.06 ^a	2.30 ± 0.09 ^a	2.32 ± 0.06 ^a	2.33 ± 0.14 ^a	2.35 ± 0.09 ^a

ค่าเฉลี่ยผลการศึกษาคณะสมบัติทางเภสัชวิทยาของผงประเภห้อมในประเทศไทย [11] ตัวอักษรแต่ละแถวที่ตัวอักษรเหมือนกัน (a-d) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

ตารางที่ 2 การปนเปื้อนจุลินทรีย์ซ้ำในผงประเภห้อมที่เตรียมด้วยวิธีต่างๆ

การวิเคราะห์	ข้อกำหนดตาม THP Vol.3, 2009 [10]	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3
		Autoclave 121 °C 15 นาที	Autoclave 115 °C 30 นาที	Autoclave 115 °C 15 นาที	KMnO ₄ 200 ppm 60 นาที	KMnO ₄ 100 ppm 60 นาที
Bile-tolerant gram-negative bacteria	≤ 1.0×10 ³ CFU/g or ml	ND	ND	ND	7.3×10 ²	>1.0×10 ³
Total aerobic microbial count	≤ 2.0×10 ⁵ CFU/g or ml	ND	4.0×10 ¹	3.3×10 ³	2.5×10 ²	>2.0×10 ⁵
Total combined yeasts and moulds	≤ 2.0×10 ⁴ CFU/g or ml	ND	ND	2.0×10 ¹	ND	3.0×10 ¹
Total combined yeasts and moulds	ND in 1 g or ml	ND	ND	ND	ND	D
<i>Clostridium</i> spp.	ND in 1 g or ml	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i>	ND in 1 g or ml	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ND in 10 g or ml	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Staphylococcus aureus</i>	ND in 1 g or ml	ND	ND	ND	ND	ND

ND = ไม่ตรวจพบ (Not detected), D = ตรวจพบ (Detected)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยเหง้าเปราะหอม

RT	องค์ประกอบ	Peak area (%)		
		121 °C 15 นาที	KMnO ₄ 200 ppm 60 นาที	Control
7.28	dl-Limonene (C ₁₀ H ₁₆)	0.36	0.10	0.18
7.46	1,8-Cineole (C ₁₀ H ₁₈ O)	ND	0.26	1.26
10.95	Tetradecane (C ₁₄ H ₃₀)	0.94	0.46	1.12
12.46	Pentadecane (C ₁₅ H ₃₂)	39.33	40.98	48.36
12.94	α -Gurjunene (C ₁₅ H ₂₄)	2.62	1.81	4.20
15.02	Heptadecane (C ₁₇ H ₃₆)	2.00	1.49	1.46
15.10	Borneol (C ₁₀ H ₁₈ O)	0.37	2.22	3.56
15.27	8-Heptadecene (C ₁₇ H ₃₄)	1.60	1.36	1.21
15.87	γ -Cadinene (C ₁₅ H ₂₄)	1.78	2.38	2.72
19.41	Spathulenol (C ₁₅ H ₂₈ O ₂)	1.47	0.49	0.33
19.74	Ethyl cinnamate (C ₁₁ H ₁₂ O ₂)	22.22	36.11	21.38
24.08	Ethyl- <i>p</i> -methoxycinnamate (C ₁₂ H ₁₄ O ₃)	18.42	4.28	5.56

RT = Retention Time

สรุปผลการทดลอง

จากผลการตรวจสอบคุณภาพของผงเปราะหอม (ตารางที่ 1) พบว่าเปราะหอมที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีคุณภาพต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย [11] โดยอาจจะมาจากหลายๆ ปัจจัย เช่น สภาพดินของแหล่งเพาะปลูก ปริมาณน้ำ ปริมาณแร่ธาตุในดิน และอายุของเปราะหอมที่เก็บเกี่ยว และจากการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์ (ตารางที่ 2) พบว่ากลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ต่างๆ และมี 3 การทดลอง ที่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่มีปริมาณไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย คือ กลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที กลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที และกลุ่มที่แช่ด้วยสารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเปราะหอมด้วยเทคนิค GC-MS (ตารางที่ 3) พบว่ากลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที และกลุ่มควบคุม มีปริมาณสารสำคัญหลัก ได้แก่ Pentadecane, Ethyl cinnamate และ Ethyl-*p*-methoxycinnamate ตามลำดับ จากผลการทดลองข้างต้น การแช่ด้วยสารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด แม้จะตรวจพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่ก็ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย และมีข้อดี คือ ไม่ทำให้ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล และปริมาณสารสกัดด้วยน้ำลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และยังมีต้นทุนในการผลิตต่ำ ซึ่งในอนาคตควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณจุลินทรีย์หลังจากการเก็บรักษาไว้ในระยะเวลาต่างๆ รวมทั้งการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณสารโพลีฟีนอลและฟลาโวนอยด์ที่ตกค้างในตัวอย่างและพิษวิทยาต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนวิจัย คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] National Drug System Development Committee. (2011). **National List of Essential Medicines**. Bangkok: Samcharoen Panich.
- [2] Wuthithammawet, Wuthi. (1997). **Saranukrom Samunphrai**. Bangkok: Odian store.
- [3] Chaiyawat, C., Jamtaweekul, J., Wongpentak, S. and Inthongkaew, P. (2014). "Safety of Herbal Medicines in the National List of Essential Medicines", **Bulletin of the Department of Medical Sciences**. 56(3), 123-134.
- [4] Chaowalit, M. (2013). "Gamma Irradiation: Sterilization Procedure for Herbal Products", **Thai Bull Pharm Sciences**. 8(1), 41-54.
- [5] Chusri, C., Subhadhirasakul, S., Tahyoh, N., Billateh, C., Chaowuttikul, C., Chorachoo, J. and Voravuthi Kunchai, S.P. (2012). "Effect of Different Decontamination Methods on Microbiological Aspects, Bioactive Constituents and Antibacterial Activity of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Powder", **European Journal of Medicinal Plants**. 2(4), 276-289.
- [6] Keereekoch, T., Srisuwan, T., Taleh, R., Hemtrakoonwong, R., Chesa-E, S. and Subhadhirasakul S. (2014). "Effects of Steam Sterilization Time and Temperature on Quality of Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.)", **Thaksin University Journal**. 17(1), 57-67.
- [7] Keereekoch, T., Srisuwan, T., Patimin, S., Khunphan, R., Yayaman, A., Dinteb, H. and Subhadhirasakul, S. (2016). "Effects of Steam Sterilization and Potassium Permanganate Soak on Microbial Load and Quality of Ginger Powder", **Thaksin University Journal**. 19(2), 9-21.
- [8] Srisuwan, T., Keereekoch, T., Chikasem, I., Da-o, A., Salaemae, M., Saleh, A. and Subhadhirasakul, S. (2016). "Development of the Preparation Methods for Qualified Cassumunar Ginger Powder Based on Thai Herbal Pharmacopoeia Standards", **Thaksin University Journal**. 19(2), 53-65.
- [9] World Health Organization (WHO). (1998). **Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials**. Geneva, ISBN 92 415 45100 (NLM Classification QV 766).
- [10] Ministry of Public Health. (2009). **Thai Herbal Pharmacopoeia**. Vol.3, Department of Medical Sciences, Bangkok: Prachachon.
- [11] Tunsaringkarn, T., Palanuvej, C., Rungsiyothin A., Issaravanich, S., Vipunngeun, N., Chuthaputti, A. and Ruangrunsi, N. (2007). "Pharmacognostic Specification of *Kaemapferia Galanga* Rhizome in Thailand", **Journal of Health Research**. 21(3), 207-214.
- [12] Ministry of Public Health. (2009). **Thai Herbal Pharmacopoeia**. Department of Medical Sciences, Bangkok: Prachachon.

นิเวศวิทยาของยุงลายในตำบลเกรียง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

Ecology of *Aedes* Mosquitoes in Kreang Sub-District, Cha-Uat District, Nakhon Si Thammarat

ศุภวรรณ พรหมเพรา^{1*}, หยดฟ้า ราชมณี² และจूरีย์ ไก่แก้ว³
Suppawan Promprao^{1*}, Yhodpha Ratmanee² and Juree Kaikaew³

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษานิเวศวิทยาของยุงลาย ระบุพื้นที่เสี่ยง ศึกษารูปแบบการกระจายตัวของยุงลาย และความสัมพันธ์ของดัชนีความชุกชุมกับปัจจัยด้านนิเวศวิทยา ใช้ตัวอย่างขนาด 72 ครัวเรือน จากการสุ่มแบบชั้นภูมิ เก็บตัวอย่างลูกน้ำยุง สำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุง วัดความชื้น อุณหภูมิและ พีเอช ของน้ำ ใช้กราฟแสดงการกระจายตัวของยุงลาย ตรวจสอบความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยสถิติทีและคลัสต์ล วอลลิส ผลปรากฏว่าพบแหล่งเพาะพันธุ์ยุง 15 ชนิด ยุง 1,340 ตัว เป็นยุงลาย 659 ตัว ยุงก้นปล่อง 57 ตัว ยุงรำคาญ 282 ตัว และยุงอื่น ๆ 342 ตัว แหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่พบมากที่สุดคือ ถังน้ำพลาสติก เมื่อเปรียบเทียบจำนวนยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์สี่เหลี่ยมกับสี่เหลี่ยม มีฝาปิดกับไม่มีฝาปิด ทำด้วยวัสดุที่ต่างชนิดกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ตำบลเกรียงเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในระดับสูง ($BI > 50$) ยุงลายมีการกระจายแบบกระจุกตัวในช่วงความชื้น 50%-70% การกำจัดหรือหลีกเลี่ยงพฤติกรรมก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ที่พึงพอใจของยุงลาย จะเป็นแนวทางในการควบคุมการแพร่กระจายของยุงลาย และลดการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออกในที่สุด

คำสำคัญ: นิเวศวิทยา ยุงลาย ป่าพรุควนเคื่อง

Abstract

To study the *Aedes* mosquitoes' ecology, identify the risk areas, study distribution model of *Aedes* mosquitoes and relationship between entomological indices and ecological factors. Samples were collected from 72 households using stratified sampling. All water containers were sampled for mosquito larvae; humidity, temperature and pH were measured. Scatter Plot were used to show the distribution of *Aedes* mosquitoes. Pearson

¹ ผศ., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

² อ., สาขาวิชาสถิติสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

³ ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนชะอวดวิทยาการ ชะอวด นครศรีธรรมราช 80280

¹ Asst. Prof., Science Education Program, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, 80280

² Lecturer, Information Statistics Program, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, 80280

³ Teacher, Science program, Cha-Uat Wittayakarn School, Cha-Uat District, Nakhon Si Thammarat, 80180

* Corresponding author: E-mail address: psuppawan@gmail.com

correlation coefficients were used to explore the relationship. The t-Test and Kruskal Wallis Test were used to test the significant of the different of number of *Aedes* larvae in the different water containers. The results showed that *Aedes* mosquitoes were found in 15 types of water containers. All of 1,340 mosquito larvae, 659 were *Aedes*, 57 were *Anopheles*, 282 were *Culex*, and 342 were others. Plastic buckets were the most of breeding sites. Number of *Aedes* mosquito larvae were not different in different color, lid status and type of material used for the containers. Kreang Sub-District was indicated high risk of Dengue Haemorrhagic Fever transmission ($BI > 50$). *Aedes* mosquitoes were concentration distributed in the range of 50-70% humidity. Removal or avoidance of mosquito-bred breeding habitat behavior. It was a way to control the spread of mosquitoes. This will lead to a gradual decline in the spread of dengue haemorrhagic fever.

Keywords: Ecology, *Aedes*, Khuan Kreang Peat Land

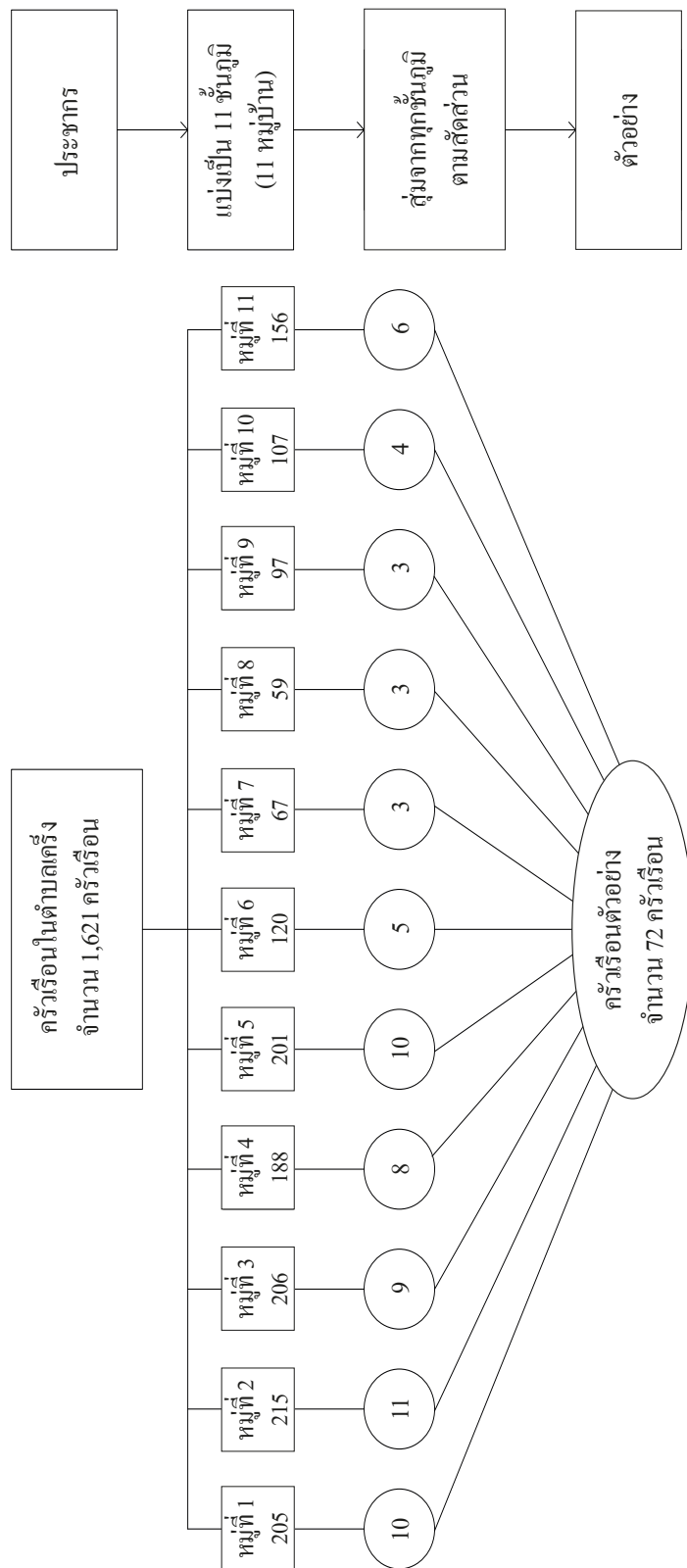
บทนำ

ยุงในโลกนี้มีอยู่กว่า 4,000 ชนิด แต่ละชนิดมีชีวนิสัยแตกต่างกัน ยุงมีกิจกรรมประจำวันในเรื่องการกินอาหาร การบิน การผสมพันธุ์ ที่พักเกาะ การเป็นพาหะนำโรค และพึงพอใจต่อที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน [1] ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการช่อดอกของยุงในด้านจำนวน ชนิด การแพร่กระจาย รูปร่างลักษณะ และพฤติกรรมของยุง ยุงลายเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกที่สำคัญ การศึกษานิเวศวิทยาของยุงลายเป็นความสัมพันธ์ของยุงลายที่มีต่อที่อยู่อาศัย ชนิดแหล่งเพาะพันธุ์ จำนวนและชนิดของยุง และการแพร่กระจายของยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ที่แตกต่างกัน ชุมชนพรวนเครื่องในอดีตที่ผ่านมาทั้งกลางวันและกลางคืนจะมีกองทัพยุงที่เป็นพาหะให้เกิดโรคเท้าช้าง โรคไข้ป่า ปัจจุบันโรคเท้าช้างไม่ปรากฏในพื้นที่ [2] ในปี 2546 หมู่ที่ 4 ตำบลเครื่องมีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออก (ค่า Breteau index=240) และยังไม่มียางานการศึกษาแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและยุงรำคาญในพื้นที่มาก่อน [3] ในปี 2554 มีการสำรวจพบแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 75 ชื้น พบลูกน้ำยุงลาย 990 ตัว [4] ในช่วงปี พ.ศ. 2553-2558 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกถึง 34 คน (โรงพยาบาลชะอวด อำเภชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช, 2558) การศึกษาเรื่องนี้เวศวิทยาของยุงลายในตำบลเครื่อง อำเภชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงมีความจำเป็นต่อเนื้อที่จะปรับปรุงข้อมูลพื้นฐานให้เป็นปัจจุบันและเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ที่นักวิจัยได้ทำการศึกษามาก่อน อันจะนำไปสู่แนวทางการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่นี้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานิเวศวิทยาของยุงลาย ระบุระดับความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้เลือดออก ศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชากรยุงลาย และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของยุงลายกับปัจจัยด้านนิเวศวิทยา

วิธีดำเนินการ

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรเป็นครัวเรือนในตำบลเครื่อง อำเภชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1,621 ครัวเรือน ใช้ตัวอย่างขนาด 72 ครัวเรือน ประมาณจากตารางของยามานะ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความคลาดเคลื่อนร้อยละ ± 10 สุ่มตัวอย่างแบบง่ายจาก 11 หมู่บ้านซึ่งกำหนดให้เป็นชั้นภูมิ จัดสรรหน่วยตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิด้วยการจัดสรรแบบสัดส่วน (Proportional Allocation) ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างเป็นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสุ่มครัวเรือนตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างลูกน้ำยุงจากครัวเรือน

เก็บข้อมูลจากครัวเรือน โดยอาจารย์ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาและสาขาวิชาสถิติสารสนเทศศาสตร์ รวม 9 คน ที่ผ่านการทำความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการเก็บข้อมูล ใช้แบบสัมภาษณ์เก็บข้อมูลทั่วไปและลักษณะครัวเรือนจากตัวแทนครัวเรือนละ 1 คน เก็บข้อมูลแหล่งเพาะพันธุ์ยุงตามสภาพจริง วัดคุณลักษณะทางกายภาพด้วย ที-เอชมิเตอร์ เก็บตัวอย่างลูกน้ำยุงในแหล่งกักขังน้ำทุกชนิด ตรวจลูกน้ำยุงด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อบันทึกจำนวนและระบุสายพันธุ์ จากลักษณะของท่อหายใจ (Siphon) ใช้คู่มือของ Rattarithikul and Panthumsiri's keys [5]

การคำนวณค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายและการระบุระดับความเสี่ยง

คำนวณดัชนีความชุกชุมของยุงลาย จาก House Index (HI) เท่ากับร้อยละของจำนวนบ้านที่พบลูกน้ำยุงลาย Container Index (CI) เท่ากับร้อยละของจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย และ Breteau Index (BI) เท่ากับจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายในร้อยละของจำนวนภาชนะต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข [6] ดังนี้ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ำ ($HI < 1$, $CI < 1$, $BI < 5$) พื้นที่ที่มีความเสี่ยงปานกลาง ($1 \leq HI < 10$, $1 \leq CI < 5$, $5 \leq BI < 50$) และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ($HI \geq 1$, $CI \geq 5$, $BI \geq 50$)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนาใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ส่วนสถิติเชิงอนุมาน ใช้สถิติ (t-Test) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนลูกน้ำยุงลาย ในแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และทดสอบความแตกต่างของจำนวนลูกน้ำยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่ทำจากโลหะ พลาสติก ซิเมนต์ ดินเผา และวัสดุจากธรรมชาติ โดยใช้แบบทดสอบคลัสคัล วอลลิส (Kruskal Wallis Test)
2. การกำหนดรูปแบบการกระจายตัวของยุงลาย ใช้กราฟที่ความแตกต่างกันของความถี่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส และที่ความแตกต่างกันของจำนวนยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญ และยุงอื่น ๆ
3. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ได้แก่ ค่าดัชนี HI CI และ BI กับความถี่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) และทดสอบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์ด้วยสถิติ (t-Test)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครัวเรือน

ตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล 72 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ประกอบอาชีพเกษตรกรกรรม มีสมาชิกในครัวเรือน 4 คน และมีสมาชิกเคยเป็นโรคไข้เลือดออก 19 ครัวเรือน อาศัยในบ้านเดี่ยวชั้นเดียว ทำด้วยอิฐฉาบปูนซิเมนต์ ไม่มีส้วมถังขยะขนาดใหญ่ นิยมใช้น้ำฝนและน้ำบ่อบ่อกันและกำจัดขยะโดยใช้พลตม กางมุ้ง/มุ้งลวด ใช้สารเคมี และก่อกองไฟได้ยุง

แหล่งเพาะพันธุ์ยุง แหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย และนิเวศวิทยาของยุงลาย

แหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่พบ 15 ชนิด 413 ชัน พบลูกน้ำยุง 1,340 ตัว เป็นยุงลาย 659 ตัว ยุงก้นปล่อง 57 ตัว ยุงรำคาญ 282 ตัว และยุงอื่นๆ 342 ตัว แหล่งเพาะพันธุ์ที่พบยุงมากที่สุดเป็นถึงน้ำพลาสติก ในขณะที่พบโอ่งน้ำใช้ต่อครัวเรือนสูงสุด คือ 2.02 ชัน (ตารางที่ 1) ส่วนแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 13 ชนิด พบลูกน้ำยุงลาย 659 ตัว ในแหล่งเพาะพันธุ์สีเข้ม 370 ตัว/สีอ่อน 289 ตัว ในแหล่งเพาะพันธุ์มีฝา 5 ตัว/ไม่มีฝา 654 ตัว ในแหล่งเพาะพันธุ์ทำด้วยโลหะ 127 ตัว/ทำด้วยพลาสติก 296 ตัว/ทำด้วยซิเมนต์ 174 ตัว/ทำด้วยดินเผา 5 ตัว และเป็นวัสดุธรรมชาติ 57 ตัว ผลการทดสอบความแตกต่างของลูกน้ำยุงลายใน 11 หมู่บ้าน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าจำนวนยุงลาย

ไม่แตกต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$) ในแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่สัมผัสกับสีอ่อน มีฝา กับ ไม่มีฝา และแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่ทำด้วยโลหะ พลาสติก ซิเมนต์ ดินเผา และวัสดุธรรมชาติ (ค่าไคกำลังสอง = 4.95, $p\text{-value} > 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนแหล่งเพาะพันธุ์ยุงต่อครัวเรือน และจำนวนยุงแต่ละชนิด จำแนกตามชนิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง

ชนิด แหล่งเพาะพันธุ์ยุง	จำนวน			ชนิดของยุง				
	แหล่ง เพาะพันธุ์	ครัวเรือน	แหล่ง เพาะพันธุ์ ต่อครัวเรือน	ลูกน้ำ	ยุงลาย	ยุง ก้นปล่อง	ยุง รำคาญ	ยุง อื่นๆ
1. โอ่งน้ำใ้นอกบ้าน	109	54	2.02	7	0	0	3	4
2. อ่างน้ำในบ้าน	60	43	1.40	38	38	0	0	0
3. ถังน้ำพลาสติก	55	32	1.72	333	70	0	243	20
4. โอ่งน้ำใช้ในบ้าน	54	35	1.54	11	6	0	5	0
5. ถังรองน้ำฝน	52	32	1.63	8	6	0	1	1
6. ภาชนะพลาสติก	18	13	1.38	178	116	14	0	48
7. บ่อซิเมนต์	17	15	1.13	5	0	0	0	5
8. กระป๋องใช้แล้ว	11	9	1.22	170	148	0	1	21
9. กะลามะพร้าว	8	7	1.14	85	36	43	0	6
10. ภาชนะใส่น้ำส้วม	8	5	1.60	29	29	0	0	0
11. จานรองกระถางต้นไม้	7	6	1.17	33	31	0	0	2
12. ก่อ่งน้ำทิ้ง	5	4	1.25	271	58	0	0	213
13. ไหลหมาก	4	4	1.00	145	96	0	29	20
14. ขางล้อรถ	3	3	1.00	22	20	0	0	2
15. จานรองขาตู้	2	2	1.00	5	5	0	0	0
รวม	413			1,340	659	57	282	342

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของจำนวนยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน

หมู่ที่	รวม ยุงลาย	ลักษณะทางกายภาพของแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย								
		สี		การมีฝา		วัสดุที่ใช้ทำแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย				
		สีเข้ม	สีอ่อน	มีฝา	ไม่มีฝา	โลหะ	พลาสติก	ซีเมนต์	ดินเผา	ธรรมชาติ
1	236	139	97	0	236	39	167	28	0	2
2	3	3	0	0	3	0	0	0	0	3
3	111	48	63	0	111	59	7	41	0	4
4	34	17	17	2	32	0	33	1	0	0
5	239	144	95	3	236	29	72	100	0	38
6	19	19	0	0	19	0	0	4	5	10
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	17	0	17	0	17	0	17	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	659	370	289	5	654	127	296	174	5	57
	ค่าเฉลี่ย	33.64	26.27	0.45	59.45	11.55	26.91	15.82	0.45	5.18
	S.D.	55.29	39.23	1.04	93.01	20.92	51.51	31.19	1.51	11.30
	ค่าสถิติที	0.36		-2.10		ค่าไคกำลังสอง			4.95	
	ค่าพี (p-value)	0.72		0.06		ค่าพี (p-value)			0.29	

สำหรับนิเวศวิทยาของยุงลาย พบจำนวนยุงลายมีความสัมพันธ์กับจำนวนยุงก้นปล่อง และยุงอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความสัมพันธ์ของจำนวนยุงลายกับความชื้น อุณหภูมิ และค่าพี-เอช อยู่ในระดับต่ำ โดยมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับความชื้นแต่มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิและค่าพี-เอช (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของจำนวนยุงลายกับยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญ ยุงอื่นๆ ความชื้น อุณหภูมิ และค่าพี-เอชด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) (ตัวเลขในวงเล็บ คือค่าพี (p-value), * = p-value < 0.05)

	ยุงก้นปล่อง	ยุงรำคาญ	ยุงอื่นๆ	ความชื้น	อุณหภูมิ	ค่าพี-เอช
ยุงลาย	0.64 (0.04*)	0.12 (0.73)	0.70 (0.02*)	0.32 (0.33)	-0.10 (0.76)	-0.11 (0.76)
ยุงก้นปล่อง		-0.13 (0.70)	-0.03 (0.93)	0.31 (0.36)	-0.31 (0.36)	-0.38 (0.25)
ยุงรำคาญ			-0.04 (0.91)	0.08 (0.82)	0.31 (0.35)	0.52 (0.11)
ยุงอื่น ๆ				0.11 (0.75)	0.15 (0.65)	0.03 (0.94)
ความชื้น					-0.29 (0.38)	0.25 (0.46)
อุณหภูมิ						0.31 (0.36)

ระดับความเสี่ยงของการแพร่กระจายของยุงลาย

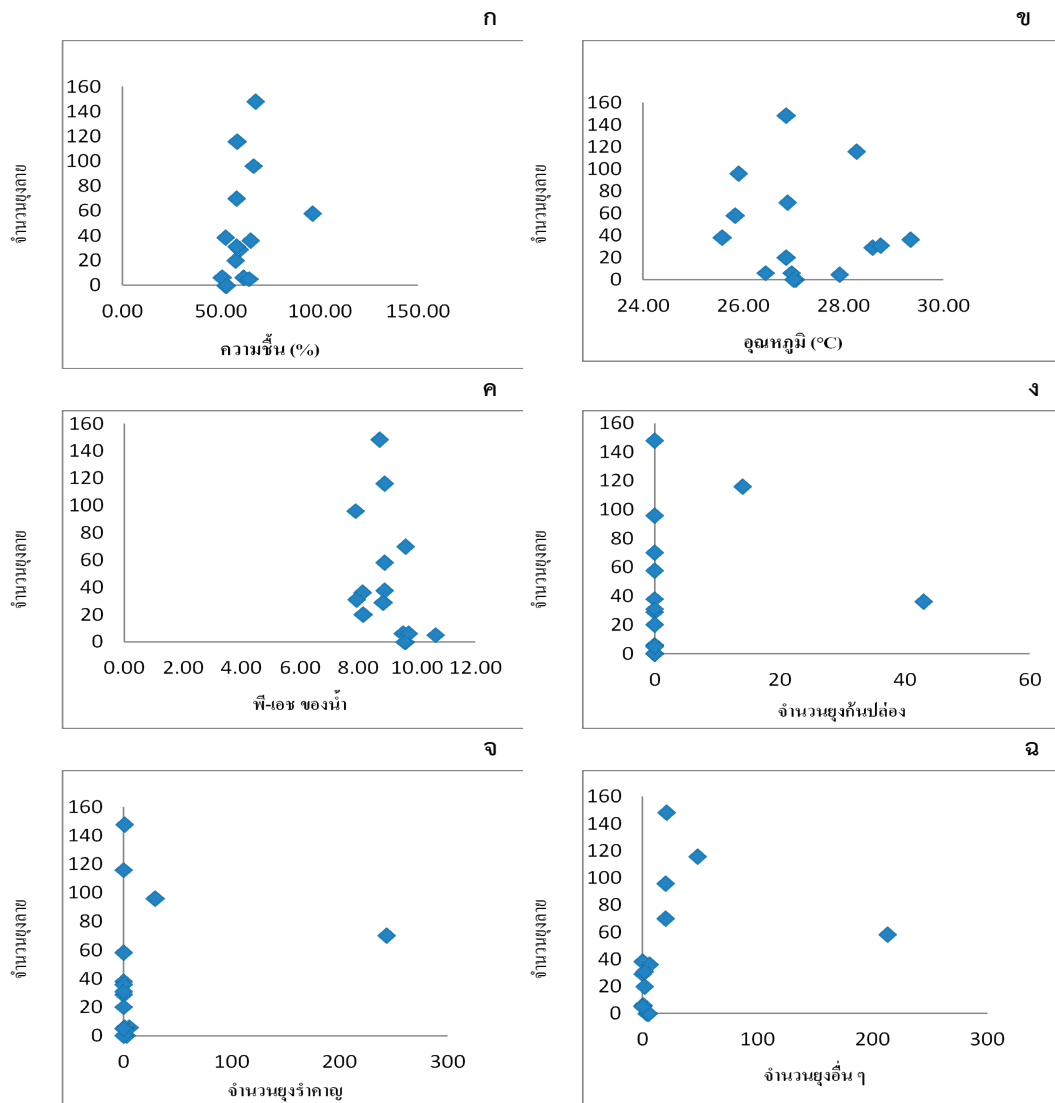
ระดับความเสี่ยงของการแพร่กระจายของยุงลายใช้ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย HI, CI และ BI บ่งชี้ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก พบว่าค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย HI CI และ BI ของตำบลเครื่องเท่ากับ 34.72 ($HI > 10$), 8.58 ($CI < 10$) และ 73.61 ($BI > 50$) ตามลำดับ บ่งชี้ว่าตำบลเครื่องมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในระดับหมู่บ้านพบ 6 หมู่บ้านมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง ($HI > 10$) เมื่อใช้ค่าดัชนี CI พบ 3 หมู่บ้านมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง ($CI > 10$) มี 4 หมู่บ้าน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในระดับปานกลาง ($1 \leq CI \leq 10$) แต่เมื่อใช้ค่าดัชนี BI พบ 5 หมู่บ้าน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสูง ($BI > 50$) มี 2 หมู่บ้าน มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง ($5 \leq BI \leq 50$) ในการใช้ดัชนีความชุกชุมของยุงลายเพื่อระบุพื้นที่เสี่ยงนั้นค่า BI เป็นค่าที่นิยมใช้มากที่สุด [6] (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย จำแนกตามหมู่บ้าน

ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนบ้าน			HI	จำนวนลักษณะ		CI	BI
	ทั้งหมด	สำรวจ	พบยุงลาย		สำรวจ	พบยุงลาย		
รวมตำบลเครื่อง	1621	72	25	34.72	618	53	8.58	73.61
หมู่ 1 บ้านควนป้อม	205	10	8	80.00	112	16	14.29	160.00
หมู่ 2 บ้านไพรห้วม้า	215	11	1	9.09	95	5	5.26	45.45
หมู่ 3 บ้านควนยาว	206	9	2	22.22	102	5	4.90	55.56
หมู่ 4 บ้านควนเครื่อง	188	8	3	37.50	94	5	5.32	62.50
หมู่ 5 บ้านทุ่งไคร	201	10	7	70.00	77	15	19.48	150.00
หมู่ 6 บ้านควนราบ	120	5	3	60.00	42	3	7.14	60.00
หมู่ 7 บ้านย่านแดง	67	3	0	0.00	18	0	0.00	0.00
หมู่ 8 บ้านเสม็ดงาม	59	3	0	0.00	35	0	0.00	0.00
หมู่ 9 บ้านควนชิง	97	3	0	0.00	5	0	0.00	0.00
หมู่ 10 บ้านบางน้อย	107	4	1	25.00	5	1	20.00	25.00
หมู่ 11 บ้านไสขุ่น	156	6	0	0.00	33	0	0.00	0.00

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชากรยูงลาย

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชากรยูงลายเป็นการติดตามการเปลี่ยนแปลงจำนวนยูงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลาย เมื่อความชื้น อุณหภูมิ ค่าพี-เอช ยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญ และยุงอื่น เปลี่ยนแปลงไป ดังภาพที่ 2 (ก-ฉ)



ภาพที่ 2 การกระจายตัวของยูงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลาย (ก-ค) ที่ความชื้น ที่อุณหภูมิ น้ำ และที่ พี-เอชของน้ำ ในแหล่งเพาะพันธุ์ (ง-ฉ) การกระจายตัวของยูงลายเมื่อรวมแหล่งเพาะพันธุ์กับยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญ และยุงอื่น ๆ

ภาพที่ 2ก ยูงลายที่ค่าความชื้นรอบๆ แหล่งเพาะพันธุ์ มีการกระจายแบบกระจุกตัวในช่วงความชื้น 50-70 % แต่กระจายตัวน้อยมากที่ความชื้นมากกว่า 95 % ภาพที่ 2ข ยูงลายกระจายไม่กระจุกตัวในช่วง 26-29 °C และกระจายอยู่น้อยมากที่อุณหภูมิต่ำกว่า 26 °C และสูงกว่า 29 °C ภาพที่ 2ค ยูงลาย ที่ พี-เอช ค่าต่างๆ กระจายแบบไม่กระจุกตัว

ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงพี-เอช 7-10 และสูงกว่า 10 แต่กระจายตัวอยู่น้อยมากช่วงพี-เอช ต่ำกว่า 7 ภาพที่ 2ง ยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีทั้งยุงลายและยุงก้นปล่อง พบยุงก้นปล่องน้อยมาก ภาพที่ 2จ ยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีทั้งยุงลายและยุงรำคาญ พบยุงรำคาญน้อยมาก และภาพที่ 2ค ยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีทั้งยุงลายและยุงอื่นๆ พบทั้งยุงลายกระจุกตัวในช่วง 1-50 ของยุงอื่น ๆ การกระจายตัวของยุงลายในแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในลักษณะดังกล่าว อาจเนื่องจากความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้น และพี-เอช ที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดขนาดของยุงซึ่งส่งผลต่อการมีชีวิตที่ยืนยาวและเป็นพาหะได้ดีกว่ายุงที่มีขนาดเล็ก อุณหภูมิที่สูงขึ้นยังมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของยุงลายในส่วนของวงจรชีวิตของลูกน้ำ พฤติกรรมการกินเลือด ภาวะเจริญพันธุ์ของยุงตัวเมียและอายุขัยของยุง [7] โดยที่ช่วงความชื้นที่เหมาะสมสัมพันธ์กับการกระจุกตัวของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนารลดา ชันธิกุลและคณะ ที่พบความชื้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกในภาคเหนือแต่เขาไม่พบว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการระบาดของโรคในพื้นที่นี้ [8] โดยแตกต่างการศึกษาของสุวิษ ธรรมปาโล ที่พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย [9] นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรแมลงต่างชนิดกัน การเพิ่มโอกาสอพยพของแมลงต่างถิ่น และแมลงรุกราน อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่าง แมลงสามารถทนต่ออุณหภูมิในช่วงไม่เกิน 40-50 °C แมลงส่วนมากจึงมักหลีกเลี่ยงแหล่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °C และสูงกว่า 40 °C ซึ่งจะหยุดการเจริญเติบโต หรือฆ่าแมลงได้ นอกจากนี้ความชื้น จะมีผลต่ออายุขัยของแมลง (Longevity) อีกด้วย [7]

ความสัมพันธ์ของความชุกชุมของยุงลายกับปัจจัยด้านนิเวศวิทยา

ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย HI CI และ BI มีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านนิเวศวิทยาทุกลักษณะ โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับแหล่งเพาะพันธุ์ยุงสีเข้ม/สีอ่อน/ไม่มีฝา/ทำด้วยพลาสติก ในระดับสูง และมีนัยสำคัญอย่างยิ่ง ($p\text{-value} < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่ทำด้วยซีเมนต์ ในระดับปานกลาง และมีนัยสำคัญ ($p\text{-value} < 0.05$) ในขณะที่ HI และ BI สัมพันธ์ในระดับปานกลางกับแหล่งเพาะพันธุ์ยุงมีฝา/ทำด้วยโลหะ/เป็นวัสดุธรรมชาติ โดยปัจจัยด้านนิเวศวิทยาทุกลักษณะมีความสัมพันธ์กับ CI ในระดับต่ำ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของดัชนีความชุกชุมของยุงลายกับปัจจัยด้านนิเวศวิทยา ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) (* $p\text{-value} < 0.05$, ** $p\text{-value} < 0.01$)

ดัชนี	ปัจจัยด้านนิเวศวิทยาของแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย												
	ความชุกชุม	ความชื้น	อุณหภูมิ	พี-เอช	สี		การมีฝา		วัสดุที่ทำแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย				
					เข้ม	อ่อน	มีฝา	ไม่มีฝา	โลหะ	พลาสติก	ซีเมนต์	ดินเผา	ธรรมชาติ
HI	0.38	0.03	-0.15	0.84**	0.75**	0.48	0.81**	0.48	0.78**	0.61*	0.36	0.58	
CI	0.30	-0.23	0.28	0.07	0.06	0.04	0.07	-0.05	0.08	0.08	-0.10	0.09	
BI	0.52	-0.06	-0.02	0.85**	0.78**	0.47	0.83**	0.53	0.77**	0.66*	0.01	0.56	

จำนวนยุงลายที่พบในแหล่งเพาะพันธุ์ยุงต่างชนิดกันไม่แตกต่างกัน แต่จำนวนยุงลายมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับความชื้นและมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิและค่าพี-เอชของน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์ ยุงผลการศึกษาสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิที่มีผลกระทบต่อยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก โดยมีผลต่อการยืดยาวชีวิตของยุง ทำให้มีเวลาในการส่งผ่านเชื้อนานขึ้น ปริมาณยุงเพิ่มขึ้นและ

มีอัตราการกัดสูงขึ้น [11-14] อีกทั้งประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิศาสตร์เขตร้อนชื้นที่อุณหภูมิของทั้ง 3 ฤดู ไม่แตกต่างกันมากนักแต่มีปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการระบาดของโรคไข้เลือดออกแตกต่างกันอย่างชัดเจน [6, 13] ส่วนผลการศึกษาประเด็นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก ระบุว่าตำบลเครื่องเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในระดับสูง หมู่ที่ 2 บ้านไพรห้วม และหมู่ที่ 10 บ้านบางน้อย มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง แตกต่างจากการศึกษาของจรัญ ไก่แก้ว เมื่อปี พ.ศ. 2555 ที่ระบุว่าตำบลเครื่องมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกในระดับปานกลาง หมู่ที่ 10 บ้านบางน้อย มีความเสี่ยงระดับต่ำ มีหมู่ที่ 2 เพียงหมู่บ้านเดียวที่ถูกระบุระดับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกสอดคล้องกัน [15] อย่างไรก็ตามหมู่ที่ 4 บ้านควนเค็ง ยังคงเป็นหมู่บ้านที่ถูกระบุสอดคล้องกันว่ามีความเสี่ยงสูง ($BI > 50$) ทั้งในการศึกษารั้งนี้ การศึกษาอนุพงศ์ สุจริยากุล และวิรัช วงศ์หิรัญรัชย์ [3] และการศึกษาของจรัญ ไก่แก้วและคณะ [15]

ยูงลายมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนโดยกระจายแบบไม่กระจุกตัวที่อุณหภูมิและพี-เอช ที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่กระจายตัวในช่วงอุณหภูมิ 26-29 °C ช่วงพี-เอช 7-10 และสูงกว่า 10 แต่กระจายตัวน้อยมากที่อุณหภูมิต่ำกว่า 26 °C และสูงกว่า 29 °C และช่วงพี-เอช ต่ำกว่า 7 ผลการศึกษาก่อได้เดียวกับจรัญ ไก่แก้วและคณะ ที่พบลูกน้ำยูงลายในช่วงอุณหภูมิ 25.5-37.3 °C [15] และสอดคล้องกับงานของชานาญ อภิวัฒน์สร ที่กล่าวว่าเมตาบอลิซึมของแมลงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดที่อุณหภูมิ 30-40 °C และหลีกเลี่ยงอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 °C และสูงกว่า 40 °C [10, 14] นอกจากนี้ความชื้นจะมีผลต่ออายุขัยของแมลงรวมทั้งยูงที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วงแคบ 2 °C อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้ความเป็นกรดสูงขึ้น แมลงส่วนมากจึงหลีกเลี่ยงแหล่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °C และสูงกว่า 40 °C ซึ่งจะหยุดการเจริญเติบโตหรือฆ่าแมลงได้ ประกอบกับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่าง ซึ่งจะทำให้ความเป็นกรดสูงขึ้นตามในอัตรา 0.015-0.200 pH units ต่อ °C [10-12] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่พบว่าอุณหภูมิกับ ค่าพี-เอช มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.31$, $p\text{-value} = 0.36$)

ยูงลายเพาะพันธุ์ในแหล่งเพาะพันธุ์ทุกชนิดที่มีน้ำขัง ถึงแม้ว่าจะมีแหล่งเพาะพันธุ์ที่ยูงลายจะชอบมากกว่าแหล่งเพาะพันธุ์ชนิดอื่น [18] ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาวะที่เหมาะสมของแหล่งเพาะพันธุ์นั้น ๆ เช่นเดียวกับการศึกษานี้ที่พบแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลายถึง 14 ชนิด เทียบเคียงกับการศึกษาของ Getachew ในปี 2015 ที่กล่าวว่า ชนิดของแหล่งกักขังน้ำ คุณภาพของน้ำ และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เป็นสิ่งสำคัญของการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยูง และพบอีกว่ายูงลายเป็นสายพันธุ์โคเดเนนที่สุดในแหล่งเพาะพันธุ์ที่มนุษย์สร้างขึ้น (Artificial Containers) [18] ซึ่งพบได้มากมายใกล้กับที่อยู่อาศัยของมนุษย์ และมีความทนทานมากกว่าแหล่งเพาะพันธุ์ในธรรมชาติอีกด้วย [19]

การได้ทราบนิเวศวิทยาของยูงลายในพื้นที่นี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของยูงลายกับลักษณะทางกายภาพของแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลายซึ่งเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกที่สำคัญ การกำจัดหรือหลีกเลี่ยงพฤติกรรมการก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ที่พึงพอใจของยูงลายจะเป็นแนวทางในการควบคุมการแพร่กระจายของยูงลาย อันจะนำไปสู่การลดลงของการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออกในที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2557

เอกสารอ้างอิง

- [1] National Institute of Health. (2001). **Biology and Insect Control as a Public Health Issue**. (4th ed.). Nonthaburi: National Institute of Health.
- [2] Rakthong, S., Dejpie, S., Kongjan, A. and Kongjan, S. (2010). **Local History Research Project, Krajoed with Production Process of Kreang Villagers: From the Living to the Product Era**. Nakhon Si Thammarat: Cha-Uat Kreangthamvittaya School.
- [3] Sujariyakul, A. and Wonghiraarachata, W. (2003). "Surveillance of Vector-borne Disease in Pakphanang Basin Project Vector-borne Disease Control Office No. 4, Songkhla", **Journal of Health Science**. 12, 68-74.
- [4] Promprao, S. (2011). **Community Participation in the Study of Mosquito Diversity in the Khuan Kreang Peat Land**. Nakhon Si Thammarat: Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Research and Development Institute.
- [5] Rattanarithikul, R. and Panthumsiri, P. (1994). "Illustrated Keys to the Medically Important Mosquitoes of Thailand", **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. 25(Suppl 1), 1-66.
- [6] Thavara, U., Bhakdeenuan, P., Tawatsin, A., Chompoosri, J., Khumsawads., Ch., Phusup, Y., Phumee, A., Pengsakul, Th., Siriyasatien, P. and Sangkitporn, S. (2015). "Biology of Dengue Vectors and Serotypes of Dengue Virus in Infectious Cycle in Thailand", **Bulltin of the Department of Medical Sciences**. 57(2), 186-195.
- [7] Alto, B. W. and Juliano, S. A. (2001). "Precipitation and Temperature Effects on Populations of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): Implications for Range Expansion", **Journal of Medical Entomology**. 38(5), 646-656.
- [8] Khantikul, N., Sudathip, P., Saejeng, A., Tipmontree, R. and Suwanker, W. (2013). "Social and Environmental Factors Affect Dengue Hemorrhagic Fever Epidemics in Upper Northern Thailand", **Lanna Public Health Journal**. 9(1), 21-34.
- [9] Thammapalo, S., Chongsuwatwong, V., McNell, D. and Geater, A. (2006). "The Climatic Factors Influencing the Occurrence of Dengue Hemorrhagic Fever in Thailand", **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. 36(1), 191-196.
- [10] Apiwathnasorn, Ch. (2012a). "Literature Review of Parasitoids of Filth Flies in Thailand: a List of Species with Brief Notes on Bionomics of Common Species", **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. 43(1), 48-54.
- [11] Karim, M.N., Munshi, S.U., Anwar, N. and Alam, M.S. (2012). "Climatic Factors Influencing Dengue Cases in Dhaka City: a Model for Dengue Prediction", **Indian Journal of Medical Research**. 136(1), 32-39.
- [12] Platt, R. (1957). "Physiology and Pathology of The Kidney", **British Medical Bulletin**. 13(1), 74.
- [13] Reiter, P. (2001). "Climate Change and Mosquito-Borne Disease", **Environmental Health Perspect**. 109 (Suppl 1), 141-161.
- [14] Russell, R.C. (1998). "Mosquito-Borne Arboviruses in Australia: The Current Scene and Implications of Climate Change for Human Health", **International Journal for Parasitology**. 28(6), 955-969.

- [15] Kaikaew, J., Promprao, S. and Sutin, S. (2012). The Larval Occurrence of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* in Khuan Khrang Peat Swamp Forest, Nakhon Si Thammarat, Thailand. In **Proceedings: 1st ASEAN Plus Three Graduate Research Congress**, 258-263. March 1-2, 2012 at International Convention Center, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand: Chiang Mai University.
- [16] Sayle, M. H. (1928). "The Metabolism of Insects", **Journal of the Quarterly Review of Biology**. 3(4), 542-553.
- [17] Hochachka, P. W. and Somero, G. N. (1984). **Biochemical Adaptation**. New Jersey. Princeton.
- [18] Getachew, D., Tekie, H., Gebre-Michael, T., Balkew, M. and Mesfin, A. (2015). **Breeding Sites of *Aedes aegypti*: Potential Dengue Vectors in Dire Dawa, East Ethiopia**. Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases, 2015, Article ID: 706276. Retrieved January 12, 2017, from <http://dx.doi.org/10.1155/2015/706276>.
- [19] Yee, D.A., Kneitel, J.M. and Juliano, S.A. (2010). "Environmental Correlates of Abundances of Mosquito Species and Stages in Discarded Vivid Tires", **Journal of Medical Entomology**. 47(1), 53-62.

การนวดไทยรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง:
กรณีศึกษาหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา
Thai Massage of Low Back Pain Treatment:
A Case Study of Folk Healer in Songkhla Province

นพวรรณ บัวตุม¹ มนัสนันท์ เริงสันเทียะ¹ สิริพร จารุกิตต์สกุล² และกชกร สุขจันทร์ อินทนุจิตร^{2*}
Nobphawan Buatum¹, Manussanun Roengsanthia¹, Siriporn Jarukitsakul² and Kochakorn Sukjan Inthanuchit^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาภูมิปัญญาการนวดรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างด้วยวิธีของหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลาและเปรียบเทียบแนวการนวดกับตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม และการใช้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยที่มาทำการรักษาอาการในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 พบว่าอาการปวดหลังส่วนล่างมีความถี่มากที่สุด วิธีการเริ่มจากสังเกตท่าเดินของผู้ป่วย และตรวจร่างกายเฉพาะอาการปวดหลังส่วนล่าง นวดคลายกล้ามเนื้อทั่วร่างกายด้วยเทคนิคการนวดปอกออกจากกระดูก นวดเน้นแนวกล้ามเนื้อหลัง 3 มัด คือ กล้ามเนื้อ Spinalis กล้ามเนื้อ Longissimus และกล้ามเนื้อ Iliocostalis และการปรับข้อกระดูกสันหลังส่วน Thoracolumbar ด้วยท่าแผลงศร ดังนั้นเมื่อนวดให้กล้ามเนื้อคลายตัวและปรับข้อกระดูกให้โครงสร้างร่างกายสมดุลแล้ว จะลดอาการปวดหลังส่วนล่างได้

คำสำคัญ: ภูมิปัญญา ปวดหลังส่วนล่าง หมอพื้นบ้าน

Abstract

This qualitative research is conducted to reveal the traditional knowledge for low back pain treatment using massage technique performed by a folk healer, who lives in Songkhla province, and is compared the massage line with the anatomical positions. Information was collected through in-depth interviews, participant and non-participant observations and digital motion video recording. Results were analyzed by descriptive statistics. In October 2016, the most frequency symptom of musculoskeletal disorders' patients was low back pain. The treatment was started by observing the patients' walking posture and examining their body by especially

¹ นักศึกษาปริญญาตรี คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

² อ., คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

¹ Undergraduate Students, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hat-Yai, Songkhla, 90110

² Lecturer, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hat-Yai, Songkhla, 90110

* Corresponding author: Tel.: 0867009060, E-mail address: kochakorn.s@psu.ac.th

focusing on their low back pain. The folk healer give massage whole body with a technique of bone-peeling massage. Stress massage on 3 line of back muscles including Spinalis muscle, Longissimus muscle and Iliocostalis muscle a bone adjustment of Thoracolumbar vertebral were done using an arrow-shooting posture. Therefore, using the massage as well as bone adjustment may case the relaxation of the muscle and improve the balanced of body structure, which could reduce the low back pain.

Keywords: Knowledge, Low Back Pain, Folk Healer

บทนำ

การนวดแผนโบราณมีต้นตำรามาจากอินเดียซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยพุทธกาล ในประเทศไทยพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่เก่าแก่ที่สุดที่จารึกกฎวิธีการรักษาด้วยการนวดบนศิลาจารึกสมัยพ่อขุนรามคำแหง ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ปรากฏหลักฐานในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้ทรงให้รวบรวมตำราการแพทย์แผนไทย ตำรานวด และบันทึกไว้บนศิลาหินอ่อน ในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้มีการสอนวิชาการแพทย์แผนไทยและแบ่งตำรารวมนวดเป็นภาควิชาหัตถศาสตร์เรียกว่า “ตำรารวมนวด” [1] ซึ่งระบุตำแหน่งการนวดเพื่อแก้อาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูก ในปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อและกระดูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากสาเหตุการทำงาน อิริยาบถและอุบัติเหตุ [2] โดยเฉพาะอาการปวดหลังส่วนล่าง จากการทบทวนวรรณกรรมพบวิธีจัดการความปวดของอาการปวดหลังส่วนล่างแบบไม่ใช้ยา โดยการใช้วิธีการนวดหรือการทำการฝังเข็ม และเลือกทำการนวดกับหมอนแผนไทยในหมู่บ้าน [3] เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ผลข้างเคียงเหมือนการใช้ยา สอดคล้องกับแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ยุทธศาสตร์ที่ 1 เสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคสุขภาพในการสร้างสุขภาพ ตลอดจนการพึ่งพาตนเองบนพื้นฐานภูมิปัญญาไทย [4]

การนวดแผนไทยได้มีการแบ่งออกเป็น 2 สายคือสายราชสำนักและสายเขลยศักดิ์ การนวดแบบสายราชสำนักเป็นการนวดโดยใช้มือเท่านั้นมีความสุภาพ เป็นการนวดที่ใช้ในระดับเจ้านายชั้นผู้ใหญ่ การนวดแบบสายเขลยศักดิ์เป็นการนวดที่ไม่มีพิธีมาก สามารถช่วยวาระอื่นๆ นอกจากมือในการนวดได้ เพื่อช่วยทุ่นแรงในการนวดได้ เป็นการนวดที่ใช้ในระดับชาวบ้าน การนวดไทยของหมอนพื้นบ้านเป็นภูมิปัญญาที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านานซึ่งมีความแตกต่างกันแต่ละท้องถิ่น ประชาชนจำนวนมากมีความเชื่อและความศรัทธาในประสิทธิภาพของการรักษา แต่ข้อมูลยังขาดการบันทึกอย่างเป็นระบบแบบแผนที่ชัดเจน [5] และขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ที่สามารถสื่อสารกับสหวิชาชีพ

เนื่องด้วยคณะกรรมการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้เชิญหมอนพื้นบ้านท่านหนึ่ง มาให้ความรู้แก่นักศึกษา ซึ่งมีความชำนาญด้านการนวดไทยร่วมกับการปรับสมดุลโครงสร้างร่างกาย มีประสบการณ์ในการรักษามามากกว่า 10 ปี และเป็นที่ยอมรับของคนในชุมชน แต่ไม่มีการบันทึกที่เป็นลายลักษณ์อักษรและขาดข้อมูลเปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยได้เปรียบเทียบแนวการนวดด้วยเทคนิคเฉพาะของหมอนพื้นบ้านกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ เพื่อนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ สาธารณสุขต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

ในการศึกษานี้ หมอพื้นบ้านผู้เชี่ยวชาญด้านการนวดรักษาโรคกล้ามเนื้อและกระดูกแบบพื้นบ้าน มีองค์ความรู้และความชำนาญแบบเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน มาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี เป็นที่ยอมรับของคนในพื้นที่จังหวัดสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียง มีความยินยอมจะถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อรวบรวมเป็นลายลักษณ์อักษร ปัจจุบันยังคงทำการรักษาอย่างต่อเนื่อง

วิธีการเก็บข้อมูลตามหลักการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสำรวจความถี่ของอาการของผู้ป่วยที่มารับการรักษามากที่สุด ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการนวดด้วยการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (Indepth Interview) ตามแนวโครงสร้างคำถาม ประกอบด้วย 1. ข้อมูลทั่วไป 2. เหตุจูงใจในการเป็นหมอพื้นบ้าน 3. กระบวนการรักษา 4. การใช้ยาสมุนไพร และ 5. การถ่ายทอดองค์ความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย ร่วมกับการจดบันทึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ใช้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่ง จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพรรณนาเปรียบเทียบตำแหน่งการนวดกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์

ผลการวิจัย

1. การสำรวจอาการกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้ป่วยที่มาทำการรักษากับหมอพื้นบ้าน

พบว่าอาการที่ผู้ป่วยมารับการรักษามากที่สุด คือ อาการปวดหลัง-เอว คิดเป็น ร้อยละ 50 เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 55.4 ± 13.10 มีสาเหตุมาจากการใช้งานและอิริยาบถ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของการสำรวจอาการทางกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบหมอพื้นบ้าน

อาการ	ความถี่ของอาการ (ร้อยละ)	อายุเฉลี่ย (ปี)	ร้อยละของเพศ		ร้อยละของสาเหตุ	
			ชาย	หญิง	อุบัติเหตุ	การใช้งาน/อิริยาบถ
ปวดบ่า-สะบัก	10 (33.33)	46.0 ± 9.52	20.00	80.00	30.00	70.00
ปวดหลัง-เอว	15 (50.00)	55.4 ± 13.10	33.33	66.67	40.00	60.00
ปวดสะโพก	5 (16.67)	48.8 ± 9.18	40.00	60.00	60.00	40.00

2. การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลภูมิปัญญาการนวดรักษาอาการ คือ อาการปวดหลัง-เอว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

หมอพื้นบ้านอายุ 49 ปี เชื้อชาติ ไทย สัญชาติไทย ศาสนา พุทธ ภูมิลำเนาอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีประสบการณ์ในการรักษามา 31 ปี ในปี พ.ศ. 2559 ได้รับการยกย่องจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา มอบหนังสือรับรองหมอพื้นบ้านของจังหวัดสงขลา ได้รับเชิญเป็นวิทยากร อาจารย์พิเศษ ให้ความรู้แก่นักเรียนนักศึกษาในสถาบันต่างๆ

ส่วนที่ 2 : เหตุจูงใจในการเป็นหมอพื้นบ้าน

เริ่มศึกษาการนวดไทยเมื่ออายุ 8 ปี เพื่อสืบทอดภูมิปัญญาจากคุณตาและคุณทวด เมื่ออายุ 18 ปี เริ่มทำการรักษาผู้ป่วยอาการปวดข้อมือ หลังการนวดผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นทำให้เกิดความเชื่อและความศรัทธาในการเป็นหมอพื้นบ้าน จากนั้นเมื่ออายุ 28 ปี ติดตามคุณตาไปทำการรักษาจนเป็นที่ยอมรับของชาวบ้าน และเป็นจุดเริ่มต้นในการใช้ภูมิปัญญาในการนวดไทยรักษาผู้ป่วย

ส่วนที่ 3 : กระบวนการรักษา

เริ่มต้นจากการซักประวัติ การสังเกตลักษณะการเดิน และโครงสร้างร่างกายตั้งแต่เดินเข้ามา โดยมีความเชื่อว่าหากไม่เคยประสบอุบัติเหตุทางเดินของเส้นจะไม่เปลี่ยนแปลงและง่ายต่อการรักษา การตรวจร่างกายของอาการปวดหลัง ปวดเอว คือ ให้ผู้ป่วยก้มมือแตะปลายเท้าเพื่อดูกล้ามเนื้อหลัง นอนคว่ำใช้หมอนรองบริเวณท้องเพื่อดูแนวกระดูกสันหลัง นอนหงายแล้วตรวจวัดสันเท้าทั้งสองข้างเพื่อวัดความสั้นยาวของสันเท้า และนอนหงายงอเข้าพับขาในลักษณะหมายเลขสี่เพื่อตรวจความตึงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและข้อสะโพก ขั้นตอนการนวดเริ่มจากการนวดกล้ามเนื้อทั่วร่างกายและเน้นบริเวณหลังส่วนล่าง ใช้หลักการนวดที่หมอฟันบ้านเรียกว่าการปอกออกจากกระดูก โดยมีวิธีการนวดคลายกล้ามเนื้อทั่วร่างกายดังนี้

การนวดขาส่วนด้านหน้า (Anterior Leg) จัดทำผู้ป่วยในท่านอนหงายราบกับพื้น ใช้หมอนหนุนรองศีรษะขาเหยียดตรงใช้หมอนรองได้เข้า โดยมีลำดับการนวด ดังนี้

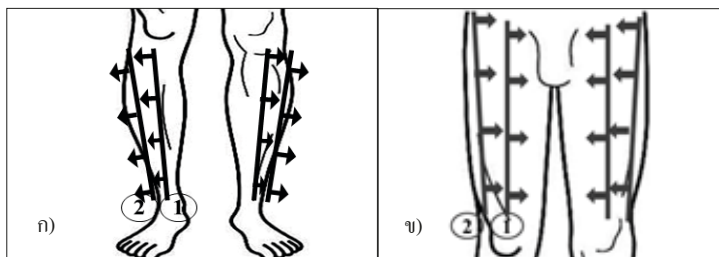
1. เริ่มนวดจากนวดคลายหลังเท้า (Dorsal Surface) โดยใช้นิ้วหัวแม่มือในลักษณะคว่ำมือกดรีดบนหลังเท้าตามแนวร่องนิ้วเท้า ขอบเท้าด้านใน (Medial Plantar) และขอบเท้าด้านนอก (Lateral Plantar) จากข้อเท้าไปยังโคนนิ้วเท้า จากนั้นใช้นิ้วหัวแม่มือกดรีดหลังเท้าตามแนวนิ้วหัวแม่มือเท้าทิศทางเข้าหาขอบเท้าด้านใน เป็นการรีดผ่าน Extensor Hallucis Longus และกดรีดหลังเท้าจากแนวนิ้วชี้ ไปทางนิ้วก้อย จะรีดผ่าน Extensor Digitorum Longus

2. นวดขาท่อนล่างแนวที่ 1 วางนิ้วหัวแม่มือลักษณะคว่ำมือ ชิดกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) ได้ลูกสะบ้า 2 นิ้วมือกดรีดจากร่องกล้ามเนื้อข้างกระดูกหน้าแข้งไปยังแนวตาตุ่มด้านนอก เรียกว่า นวดปอกออกจากกระดูก แนวการนวดนี้จะผ่านกล้ามเนื้อสองมัด คือ Tibialis Anterior Muscle และ Extensor Digitorum Longus Muscle (ดังภาพที่ 1ก หมายเลข 1)

3. นวดขาท่อนล่างแนวที่ 2 วางนิ้วหัวแม่มือลักษณะคว่ำมือ ห่างจากจุดเริ่มต้นของขาท่อนล่างแนวที่ 1 1 นิ้วมือ นวดปอกออกจากกระดูกน่อง (Fibula) ผ่านกล้ามเนื้อ Extensor Digitorum Longus และ Fibularis Longus ทิศทางจากข้อเข่าไปหาข้อเท้า (ดังภาพที่ 1ก. หมายเลข 2)

4. นวดขาท่อนบนแนวที่ 1 วางนิ้วหัวแม่มือลักษณะคว่ำมือ กดรีดแนวกึ่งกลางมัดกล้ามเนื้อขาท่อนบนจากขาหนีบถึงเหนือข้อเข่าตามแนวกระดูกต้นขา (Femur) ผ่านกล้ามเนื้อ Iliopsoas, Sartorius และ Rectus Femoris (ดังภาพที่ 1ข หมายเลข 1)

5. นวดขาท่อนบนแนวที่ 2 วางฝ่ามือบนร่องกล้ามเนื้อต้นขาแนวปุ่มกระดูกเชิงกรานด้านหน้า หมอพื้นบ้านเรียก หัวตะคาก (Anterior Superior Iliac Spine) กดจนถึงเหนือข้อเข่าประมาณ 2 นิ้วมือ ตามกระดูกต้นขา (Femur) ผ่านกล้ามเนื้อ Tensor Fasciae Latae, Rectus Femoris และ Vastus Lateralis (ดังภาพที่ 1ข หมายเลข 2)



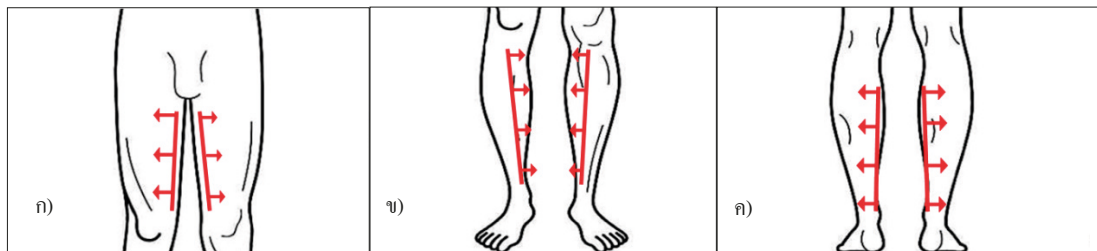
ภาพที่ 1 แสดงแนวการนวดขาส่วนหน้า ก) ขาท่อนล่าง ข) ขาท่อนบน

การนวดขาด้านนอก (Lateral Leg) จัดทำผู้ป่วยในท่านอนตะแคงเข่าคู่ ตามแนวองศาของผู้ป่วย โดยใช้หมอนรองใต้เข่า ซึ่งมีวิธีการนวดตามลำดับดังนี้

1. นวดขาต่อนบน วางฝ่ามือลักษณะคว่ำมือ กดบนกล้ามเนื้อด้านข้างต้นขาต่อนบน ผลักกล้ามเนื้อออกจากกระดูกต้นขา (Femur) ผ่านกล้ามเนื้อ Tensor Fasciae Latae, Iliotibial tract และ Vastus Lateralis
2. นวดขาต่อนล่าง วางนิ้วหัวแม่มือลักษณะหงายมือ กดร่องกล้ามเนื้อขาต่อนล่าง โดยปอกออกจากกระดูกน่อง (Fibula) ผ่านแนว Fibularis Longus Muscle and Tendon

การนวดขาด้านใน (Medial leg) จัดทำผู้ป่วยในท่านอนตะแคงเข่าคู่ โดยใช้หมอนรองใต้ข้อพับเข่า ซึ่งมีวิธีการนวดตามลำดับดังนี้

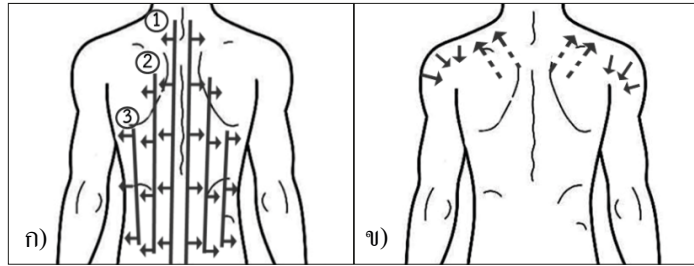
1. นวดขาต่อนบน หมอใช้สันเท้าถีบจากโคนขาด้านในถึงเหนือข้อเข่าด้านใน 2 นิ้วมือ ตามแนวกระดูกต้นขา (Femur) ผ่านแนวกล้ามเนื้อ Pectineus, Adductor Longus, Gracilis, Satorius และ Vastus Medialis (ดังภาพที่ 2 ก)
2. นวดขาต่อนล่าง วางนิ้วหัวแม่มือหงายมือ กดริ้วกล้ามเนื้อของขาข้างที่เหยียดตรง กดริ้วร่องกล้ามเนื้อซิดกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) ทิศทางออกจากกระดูก ผ่านกล้ามเนื้อ Gastrocnemius, Soleus และ Flexor Digitorum Longus (ดังภาพที่ 2 ข)
3. นวดขาต่อนล่าง วางนิ้วหัวแม่มือหงายมือ กดริ้วร่องกล้ามเนื้อตามแนวตาตุ่มด้านใน (Medial Malleolus) ผ่านกล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Soleus (ดังภาพที่ 2 ค)



ภาพที่ 2 แสดงแนวการนวดขาด้านใน ก) ขาต่อนบน ข) ขาต่อนล่างซิดหน้าแข้ง ค) ขาต่อนล่างแนวตาตุ่มด้านใน

การนวดหลัง จัดทำผู้ป่วยในท่านอนตะแคงเข่าคู่ โดยใช้หมอนรองใต้ข้อพับเข่า ซึ่งมีวิธีการนวดตามลำดับดังนี้

1. วางนิ้วหัวแม่มือคว่ำมือ ตรงแนวกล้ามเนื้อหลัง กดริ้วตามแนวกล้ามเนื้อหลัง 3 แนว ทิศทางออกจากกระดูกสันหลัง คือ แนวที่ 1 กดริ้วบนกล้ามเนื้อซิดกระดูกสันหลังตรงกับแนวกล้ามเนื้อ Spinalis หมอพื้นบ้านเรียกว่าแนว “ปัตตมาต” นวดจากระดับกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นไป 7 ถึงกระดูกสันหลังส่วนเอวขึ้นไป 5 (C7 – L5) (ดังภาพที่ 3 ก หมายเลข 1) แนวที่ 2 กดริ้วบนกล้ามเนื้อห่างจากกระดูกสันหลังสองนิ้วมือตรงกับแนวกล้ามเนื้อ Longissimus หมอพื้นบ้านเรียกว่าแนว “สันทมาต” นวดจากกระดูกสันหลังส่วนหน้าอกขึ้นไป 1 ถึงกระดูกสันหลังส่วนเอวขึ้นไป 5 (T1 – L5) (ดังภาพที่ 3 ก หมายเลข 2) แนวที่ 3 กดริ้วบนกล้ามเนื้อห่างจากกระดูกสันหลังสามนิ้วมือตรงกับแนวกล้ามเนื้อ Iliocostalis หมอพื้นบ้านเรียกว่าแนว “รัตตมาต” นวดจากกระดูกสันหลังส่วนหน้าอกขึ้นไป 6 ถึงกระดูกสันหลังส่วนเอวขึ้นไป 5 (T6 – L5) (ดังภาพที่ 3 ก หมายเลข 3)
2. นวดบ่าและสะบัก วางนิ้วหัวแม่มือคว่ำมือ ซิดกระดูกสันหลังส่วนหน้าอกขึ้นไป 3 (T3) กดริ้วขึ้นด้านบนผ่านกล้ามเนื้อ Trapezius (ดังภาพที่ 3 ข)
3. นวดกล้ามเนื้อหัวไหล่และต้นแขน วางนิ้วหัวแม่มือคว่ำมือ กดริ้วบนกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ทิศทางลงล่าง (ดังภาพที่ 3 ข)



ภาพที่ 3 แสดงแนวการนวดหลัง ก) แนวหลัง 1 แนวปัดขนาด 2 แนวสัณทฆาต 3 แนวรัศมีขนาด ข) ป่าและไหล่

การนวดแขนด้านใน จัดทำผู้ป่วยในท่านอนหงาย ใช้หมอนหนุนรองศีรษะ ซึ่งมีวิธีการนวดตามลำดับดังนี้

1. กางแขนผู้ป่วยในลักษณะหงายมือ หมอใช้นิ้วทั้งสี่นิ้วคลึงเนินหน้าอกบนกล้ามเนื้อ Pectoralis Major โดยคลึงจากแนวกึ่งกลางลำตัวไปยังด้านข้างลำตัว (ดังภาพที่ 4 ก)

2. วางนิ้วหัวแม่มือคว่ำมือ กดรีดบนกล้ามเนื้อแขนท่อนบน แนวกล้ามเนื้อ Biceps Brachii นวดออกจากกระดูกต้นแขน (Humerus) (ดังภาพที่ 4 ข)

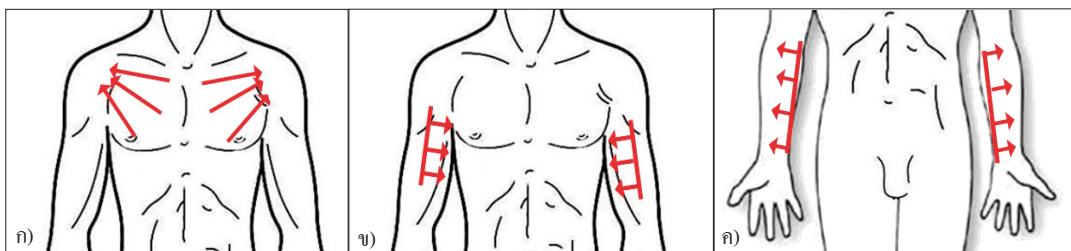
3. วางนิ้วหัวแม่มือหงายมือ กดรีดกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างจากแขนท่อนล่างด้านในไปยังด้านนอก ผ่านแนวกล้ามเนื้อ Superficial Flexor และ Brachioradialis นวดออกจากกระดูก Radius (ดังภาพที่ 4 ค) และคลึงข้อนิ้วมือ

การนวดแขนด้านนอก จัดทำผู้ป่วยในท่านอนคว่ำ ใช้หมอนรองบริเวณหัวไหล่ทั้งสองข้าง และรองหน้าท้อง ซึ่งมีวิธีการนวดตามลำดับดังนี้

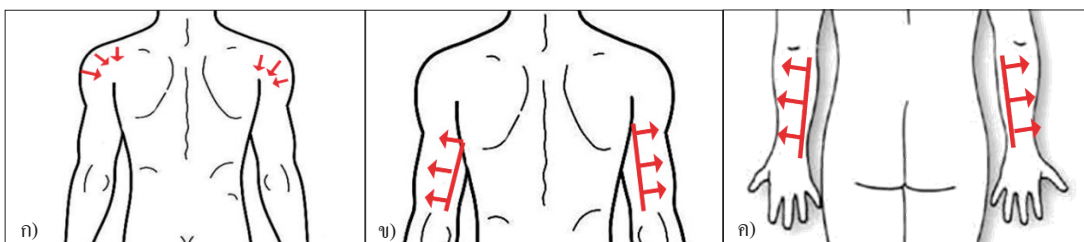
1. วางนิ้วหัวแม่มือหงายมือ กดรีดจากกึ่งกลางกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) นวดออกจากกระดูกต้นแขนส่วนต้น (Head of Humerus) (ดังภาพที่ 5 ก)

2. วางนิ้วหัวแม่มืออยู่คว่ำมือ กดรีดบนกล้ามเนื้อ Triceps Brachii นวดออกจากกระดูกแขนท่อนบน (Humerus) ถึงเหนือข้อศอกสองนิ้วมือ (ดังภาพที่ 5 ข)

3. วางนิ้วหัวแม่มือคว่ำมือ กดรีดบนกล้ามเนื้อแขน Anconeus, Extensor Carpi Ulnaris, Extensor Digiti Minimi และ Extensor Digitorum ห่างจากข้อศอกสองนิ้วมือ นวดออกจากกระดูก Ulna (ดังภาพที่ 5 ค)



ภาพที่ 4 แสดงแนวการนวดแขนด้านใน ก) แนวเนินหน้าอก ข) แขนท่อนบน ค) แขนท่อนล่าง



ภาพที่ 5 แสดงแนวการนวดแขนด้านนอก ก) หัวไหล่ ข) แขนท่อนบน ค) แขนท่อนล่าง

การนวดท้อง จัดทำผู้ป่วยในท่านอนหงาย ใช้หมอนหนุนรองศีรษะ ใช้ฝ่ามือคว่ำมือ กดผลัดกล้ามเนื้อหน้าท้อง ตรงกับ External Oblique Muscle, Internal Oblique Muscle และ Rectus Abdominis ทิศทางเข้าหาสะดือ

การนวดเน้นอาการปวดหลัง

นวดเน้นกล้ามเนื้อหลัง 3 แนว แนวกล้ามเนื้อ Latissimus Dorsi, Spinalis, Longissimus, Iliocostalis

การปรับโครงสร้างแก้การปวดหลัง ควรระวังในผู้ป่วยสูงอายุและผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน

1. จัดทำผู้ป่วยท่านอนตะแคง เรียกว่า ท่าแมลงสร (ดังภาพที่ 6 ก) เพื่อปรับกระดูกสันหลังส่วนอกและเอว (Thoracolumbar)

2. หมอวางสันเท้าบนกล้ามเนื้อก้น (Gluteus Maximus and Gluteus Medius) มือสองข้างจับข้อมือผู้ป่วย จากนั้นใช้สันเท้าออกแรงถีบบริเวณกล้ามเนื้อก้น พร้อมกับดึงข้อมือเข้าหาหมอผู้ป่วย (ดังภาพที่ 6 ข)



ภาพที่ 6 แสดงท่าปรับกระดูกสันหลัง ก) ผู้ป่วยในท่าแมลงสร ข) ท่าของหมอ

ส่วนที่ 4 : การใช้ยาสมุนไพร

รูปแบบการใช้ยาสมุนไพรของหมอพื้นบ้าน มี 3 รูปแบบ คือ ยาหม่อง ยาพอก และยาต้ม หมอพื้นบ้าน มีสูตรเฉพาะในการทำยาหม่อง ตัวยาหลักประกอบด้วยไพล และขมิ้นชัน ส่วนยาพอกใช้บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ที่มีลักษณะแข็งเกร็งและมีพังผืด นำมาจากลำต้นของมะละกอดำผู้ที่ตัดในช่วงกลางวันก่อนพระอาทิตย์ตกดิน ระหว่างที่ตัดห้ามให้เงาของผู้ตัดทับลำต้น เรียกว่า หมอกอ จากนั้นนำใช้มีดขูดให้เป็นแผ่นบาง ๆ แล้วนำไปพอกกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ส่วนตำรับยาต้ม ประกอบด้วย โคลกลาน ม้ากระทืบโรง พญาเท้าเอว แก่นจันทร์ขาว เถาขมิ้น มะเดื่อดิน หนังก้อย่างละ 2 ชีดครึ่ง ต้ม 3 เตา 1 รับประทานก่อนอาหารเช้า เทียน เย็น

ส่วนที่ 5 : การถ่ายทอดองค์ความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย

หมอพื้นบ้านจะถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้ที่สนใจ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกลูกศิษย์จากวัน เดือน ปี เกิด เวลาตกฟากและลูกศิษย์ต้องมาทำการไหว้ครูจนครบ 10 ปี จึงจะทำการครอบมือและมอบคาถาให้ หมอยังคิดต้องตั้งมั่นอยู่ในคุณธรรมและจริยธรรมอย่างเคร่งครัด ห้ามพูดโกหก และควรทำบุญรักษาศีลห้าเป็นพื้นฐาน

การอภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

การรวบรวมภูมิปัญญาการนวดอาการปวดหลัง ปวดเอวเปรียบเทียบกับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ เกี่ยวกับการตรวจร่างกายเริ่มจากการสังเกตท่าเดินของผู้ป่วย และตรวจบริเวณหลัง แล้วจึงนวดคลายกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย ด้วยการนวดปอกออกจากกระดูกและท่าแมลงสร เพื่อปรับกระดูกสันหลัง ร่วมกับยาสมุนไพร

อาการที่พบมากที่สุด คือ อาการปวดหลัง ปวดเอว จะมีอาการปวดบั่นเอวจนถึงก้นหรือที่เรียกว่า อาการปวดหลังส่วนล่าง ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจของสำนักงานโรคไม่ติดต่อพบว่า โรคกล้ามเนื้อและกระดูกมีสาเหตุ

มาจากการประกอบอาชีพถึงร้อยละ 50.5 พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และความคิดปกติที่พบส่วนใหญ่เกิดบริเวณหลังส่วนล่าง รองลงมาบริเวณหัวเข่าและหัวไหล่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.3 4.8 และ 3.3 ตามลำดับ [6] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเพศหญิงมีร้อยละของการปวดเมื่อยมากกว่าเพศชาย บริเวณที่ปวดส่วนใหญ่คือ หลังส่วนล่าง และสาเหตุส่วนใหญ่มาจากอิริยาบถการทำงานหรืออาชีพ การจัดการความเจ็บปวดโดยการไปนวดกับหมอนวดแผนไทยในชุมชน และใช้ยาสมุนไพรในรูปแบบยาต้ม ยาลูกกลอนและยาทานวดก่อนการใช้ยาแก้ปวดและรักษาด้วยวิธีการอื่น [3]

การรวบรวมภูมิปัญญาการนวดรักษาอาการปวดหลัง ปวดเอวของหมอพื้นบ้านนี้เป็นลักษณะที่คล้ายและสอดคล้องกับการสืบทอดแบบประเพณีนิยม มีการคัดเลือกครู ทำพิธีไหว้ครู ใช้วิธีการสังเกต การบันทึกความรู้จดจำรายละเอียดต่าง ๆ ที่คนปฏิบัติในการรักษาผู้ป่วย ติดตามครูไปรักษาผู้ป่วย จนกระทั่งคนเห็นเกิดความชำนาญในโรคนั้น ๆ [7] และเป็นการถ่ายทอดภูมิปัญญาในตัวหมอพื้นบ้านออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร

อาการปวดหลัง ปวดเอวของหมอพื้นบ้าน สามารถเทียบเคียงกับโรคการนวดไทยแบบราชสำนัก คือ ลมปลายปัตคาดสัญญาณ 1 และ 3 หลัง ซึ่งเป็นกลุ่มอาการปวดหลังเรื้อรัง มีสาเหตุมาจากอิริยาบถการทำงานหนัก อุบัติเหตุบริเวณหลัง และความเครียด ทำให้มีอาการปวดบริเวณเอวเบื้องล่างหรือบริเวณแก้มก้นอาจร้าวไปบริเวณต้นขา อาจเลยหรือไม่เลยเข้า ซึ่งพบว่าหมอพื้นบ้านตรวจร่างกายคล้ายกับหลักการตรวจร่างกายทางการแพทย์แผนปัจจุบัน คือ ดู คลำ เคลื่อนไหว และวัด

หลักการนวดด้วยวิธีการปอกออกจากระดูกเพื่อให้กล้ามเนื้อหลังที่เรียกว่า Latissimus Dorsi และ กลุ่มของ Erector Spinae (Spinalis, Longissimus and Iliocostalis) ที่ยึดกระดูกสันหลังให้ตั้งตรง เมื่อเส้นเอ็นของกล้ามเนื้อเหล่านี้คลายตัวแล้ว จึงจะทำการปรับกระดูกด้วยท่าธารายณ์แผลงศร จะเกี่ยวข้องกับกระดูกสันหลังส่วน Thoracolumbar หลักการมีความคล้ายกับ ไคโรแพรคติก จะเน้นการใช้มือในการเคลื่อนกระดูกสันหลัง ข้อต่อต่างๆ ที่มีการเคลื่อนที่ผิดปกติจากปกติให้กลับมามีตำแหน่งที่เหมาะสม เน้นความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเอ็น และช่วยเพิ่มอัตราการไหลเวียนโลหิตได้ผิวหนังเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น [8] เมื่อแนวของกระดูกสันหลังอยู่ในแนวปกติ จะทำให้อาการปวดกล้ามเนื้อและอาการร้าวชาของเส้นประสาทจากการโดนกดทับลดลง [9] แต่หากทำการปรับข้อกระดูกโดยไม่มีการนวดคลายกล้ามเนื้อจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น ยาสมุนไพรที่หมอพื้นบ้านนำมาใช้ร่วมกับการนวด เช่น ไพล มีสรรพคุณลดการอักเสบของกล้ามเนื้อ

จากภูมิปัญญาความรู้การนวดรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างที่เกิดจากความไม่สมดุลของโครงสร้างร่างกายที่เกิดจากการทำงาน อิริยาบถเดิมนานๆ หรือเกิดจากอุบัติเหตุ โดยเน้นการนวดคลายกล้ามเนื้อก่อนทำการปรับข้อกระดูก เพื่อให้กล้ามเนื้อและเอ็นเกิดความยืดหยุ่น ลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ โดยพบว่าแนวการนวดของหมอพื้นบ้านผ่านแนวกล้ามเนื้อหลักที่หัดตัวทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวร่างกาย การศึกษานี้เป็นเพียงการเก็บข้อมูลเบื้องต้น จึงควรมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพการนวดรักษาปวดหลังเทียบกับการรักษาแบบแผนปัจจุบันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหมอจุฑารัตน์ นิลสีตานันท์ ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย และทุนสนับสนุนการวิจัยภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2560 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Thantiphidok, Y. and Jaidee, S. (2009). **Textbook of Thai Massage Volume 1** (4th ed). Bangkok: Development of Tradition Thai Mendicine Foundation.
- [2] Pratrakard, P. and Chankade, R. (2007). **Thai Traditional Medical Situation Report Folk Medicine and Alternative Medicine 2005-2007**. Nonthaburi: Manus Film Limited Partnership.
- [3] Teerachitkul, J., Naka, K. and Boonphadh. (2012). "Management of Muscular Aches and Pains in Old-Age Rubber Tappers", **Thai Journal of Nursing Council**. 27(2), 134-146.
- [4] The National Health Development Plan Ministry of Public Health. (2017). **National Health Development Plan during the 12th National Economic and Social Development Plan (2017-2021)**. Bangkok: The Veterans Administration Printing House under the Royal Patronage of the King.
- [5] Sugsamran, P. (2008). "Traditional Health Care and Healing by Folk Healers: Case Study in Amphur Muang, Khon Kaen Province", **Thai Traditional and Alternative Medicine**. 6(1), 59-64.
- [6] Untimanon, O., Boonmeepong, K., Saipang, T., Sukanun, K., Promrat, A., Julraung, P. and Pompiroonrod, S. (2016). "Burden of Back Pain Among Working Populations", **Disease Control**. 42(2), 119-129.
- [7] Pornsiripong, S. (2009). "The Inheritance of Thai Folk Medicine", In Academic Department of Sukhothai Thammathirat Open University. **Medical Sociology and Anthropology**. 145-148. Bangkok: Aroonprinting.
- [8] Mori, H., Ohsawa, H., Tanaka, T.H., Taniwaki, E., Leisman, G. and Nishijo, K. (2004). "Effect of Massage Blood Flow and Muscle Fatigue Following Isometric Lumbar Exercise", **Medical Science Monitor**. 10(5), 173-178.
- [9] Prapasanon, M. (2006). **Body Balance of Department of Thai Traditional and Alternative Medicine** (Online). Retrieved 23 March 2017, from http://www.thaicam.go.th/images/BackPain_Chapter8.pdf.



ปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก
ของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
**Factors Affecting the Role of Dengue Hemorrhagic Fever Prevention
and Control among Village Health Volunteers**

บุญญพัฒน์ ไชยเมล์^{1*} และปัทมา รักเกื้อ²
Bhunyabhadh Chaimay^{1*} and Patthama Rakkua²

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวางครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านกลุ่มตัวอย่างจำนวน 114 ราย โดยใช้แบบทดสอบด้านความรู้และบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยผู้เชี่ยวชาญและความเที่ยงของแบบทดสอบด้านความรู้และบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกเท่ากับ 0.753 และ 0.926 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษา พบว่าระดับการศึกษา (5.24; 1.22 ถึง 9.27) และระดับความรู้ (12.22; 1.78 ถึง 22.66) ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกมีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อเสนอแนะจากการศึกษา ควรส่งเสริมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก โดยเฉพาะการควบคุมและการป้องกันให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างความตระหนักในหน้าที่บทบาทของการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านต่อการดูแลสุขภาพประชาชนให้เพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: บทบาท การควบคุมและป้องกัน โรคไข้เลือดออก อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

Abstract

The purpose of this analytic cross-sectional study was to investigate factors affecting the role of dengue hemorrhagic fever prevention and control among village health volunteers. Of these, 114 samples were enrolled. The data were collected by questionnaire which content validity was checked by experts. Reliability of knowledge and role of dengue hemorrhagic fever prevention and control were 0.753 and 0.926, respectively. Multiple regression analysis was used to analyze. It found that education (5.24; 1.22 to 9.27) and knowledge (12.22; 1.78 to 22.66) on dengue hemorrhagic fever prevention and control were positively affected the role of dengue

¹ รศ.ดร., สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

² อ., สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

¹ Assoc. Prof. Dr., Department of Public Health, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

² Lecturer, Department of Public Health, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding author: E-mail address: bchaimay@gmail.com, Tel., Fax : 073-609613

hemorrhagic fever prevention and control among village health volunteers. The study suggested that knowledge related to dengue hemorrhagic fever prevention and control should be particularly promoted in order to increase the awareness toward role's health volunteers in health care among people.

Keywords: Role, Prevention and Control, Dengue Hemorrhagic Fever, Village Health Volunteers

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศทั่วโลก มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue Virus) โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes Aegypti*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ [1] เริ่มมีการระบาดในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2501 ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกมีแนวโน้มสูงขึ้น และมีการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่อง โดยพบผู้ป่วยทั่วทุกภาคของประเทศ [2] สถิติการระบาดของโรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2554 มีอัตราป่วยเท่ากับ 76.76 และอัตราตายเท่ากับ 0.06 ต่อแสนประชากร [3] จากสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออกที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าการควบคุมป้องกันยังไม่ประสบความสำเร็จ และถือได้ว่าโรคไข้เลือดออกเป็นโรคประจำถิ่นที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบสุขภาพของประเทศไทย

สถานการณ์โรคไข้เลือดออกในจังหวัดพัทลุง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงกรกฎาคม 2553 พบว่าจังหวัดพัทลุง มีอัตราการป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเท่ากับ 178.46 ต่อแสนประชากร และอำเภอที่มีอัตราป่วยสูงสุดคือ อำเภอเขาชัยสน รองลงมาคือ อำเภอป่าพะยอม และอำเภอเมืองพัทลุง โดยมีอัตราป่วยเท่ากับ 273.97 222.19 และ 211.67 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ [4] นอกจากนี้ จากรายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกอำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุงตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2553 อัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกเท่ากับ 441.20 และอัตราตายเท่ากับ 1.20 ต่อแสนประชากร จากการระบาดของโรคไข้เลือดออกมีผู้ป่วยกระจายในทุกพื้นที่ โดยพบผู้ป่วยมากที่สุดในตำบลมะม่วง รองลงมาคือ ตำบลบันเต และตำบลแหลมโดนด ตามลำดับ [5] ในส่วนของตำบลแหลมโดนด อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง เป็นพื้นที่หนึ่งพบการระบาดของโรคไข้เลือดออก จากรายงานโรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2553 พบผู้ป่วยจำนวน 18 ราย และลดลงเป็น 12 รายในปี 2554 [6] ถึงแม้มีอัตราป่วยลดลง แต่ก็มีปริมาณที่น้อย หากเปรียบเทียบกับผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ถึงแม้การดำเนินงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกได้รับความร่วมมือจากประชาชน ผู้นำชุมชน แต่ด้วยข้อจำกัดต่างๆ ทำให้การดำเนินงานขาดความต่อเนื่องและยั่งยืน จึงทำให้มีการระบาดของโรคมาโดยตลอด ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างเสริมความเข้มแข็งของการดำเนินงานสุขภาพภาคประชาชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านจึงเป็นบุคลากรทางด้านสุขภาพระดับหมู่บ้าน ที่เป็นแกนนำสำคัญในการทำกิจกรรมทางด้านสาธารณสุข โดยเฉพาะการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกสำหรับบทบาทและความสำคัญของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านกับการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกสามารถกระตุ้นให้ประชาชนมีส่วนร่วมกันควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจส่งผลให้มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกลดลง และผลที่ได้จากการศึกษานี้คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนพัฒนาเพื่อปรับปรุงงาน หรือปรับเปลี่ยนกลวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้การดำเนินงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชุมชนอื่นๆ ตามความเหมาะสมต่อไป ดังนั้น การศึกษารุ่นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Analytic Cross-Sectional Study) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในตำบลแหลมโดนด อำเภอกวนขนุน จังหวัดพัทลุง จำนวน 114 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบที่ประยุกต์ขึ้น [7] ซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คุณลักษณะทางประชากร ส่วนที่ 2 ความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก ส่วนที่ 3 บทบาทในการปฏิบัติงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก

แบบทดสอบด้านความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกเป็นแบบถูกผิดจำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบด้านบทบาทในการปฏิบัติงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ ประกอบด้วย การสื่อสารสาธารณสุข การถ่ายทอดความรู้ การให้บริการสาธารณสุข การเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาสาธารณสุข และการช่วยปฏิบัติงานด้านการบริหารจัดการและการวางแผนสาธารณสุข โดยมีหลักเกณฑ์ในการวัดระดับ ความรู้และบทบาทในการปฏิบัติงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ โดยพิจารณาจากค่าคะแนนสูงสุดและต่ำสุด ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้านความรู้และบทบาทในการปฏิบัติงานการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกโดยมีค่า Cronbach's Alpha Coefficient เท่ากับ 0.753 และ 0.926 ตามลำดับ

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา จากวัตถุประสงค์การวิจัยดังกล่าว กำหนดตัวแปรตามให้มีสเกลการวัดเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Outcome) โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการปฏิบัติงานการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก และทำการวิเคราะห์เบื้องต้นทีละปัจจัย (Univariate Analysis) และพิจารณาปัจจัยเข้าสมการ โดยพิจารณาจากตัวแปรที่มีค่า p-value ของ Wald Test น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.25 และนำตัวแปรวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) นำตัวแปรเข้าสมการด้วยวิธี Backward Elimination และตัวแปรใดที่ให้ค่า p-value มากกว่า 0.05 ให้นำออกจากสมการ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะทางประชากรของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (83.33%) มีอายุมากกว่า 50 ปี (39.47%) รองลงมามีอายุระหว่าง 40 – 49 ปี (34.21%) และน้อยกว่า 40 ปี (26.32%) ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส (86.84%) มีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา (45.6%) รองลงมาเป็นมัธยมปลายหรือสูงกว่า (33.33%) และมัธยมต้น (21.05%) ตามลำดับ ประกอบอาชีพเกษตรกร (46.49%) รองลงมาเป็นแม่บ้านและอื่นๆ (27.98%) ค้าขาย (14.91%) และรับจ้าง (10.53%) นอกจากนี้มีระยะเวลาในการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านระหว่าง 11 – 15 ปี (28.07%) รองลงมามากกว่า 15 ปี (25.44%) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (25.44%) และ 6 – 10 ปี (21.05%) ตามลำดับ

จากการศึกษาความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกของกลุ่มตัวอย่างโดยรวม พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับสูง (79.82%) โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความรู้เท่ากับ 13.25 (SD. 1.67) คะแนน จากการศึกษามหาวิทยาลัยในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก พบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านส่วนใหญ่มีบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกในภาพรวมอยู่ในระดับสูง (71.05%) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า บทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกทุกด้านอยู่ในระดับสูงทั้งหมด ได้แก่ การสื่อสารสาธารณสุข (76.32%)

การถ่ายทอดความรู้ (83.33%) การให้บริการสาธารณสุข (47.37%) การเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาสาธารณสุข (71.05%) และการปฏิบัติงานบริหารจัดการและการวางแผนสาธารณสุข (57.02%) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความรู้และบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก

ระดับความรู้และบทบาท ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ จำนวน (ร้อยละ)		
			สูง	ปานกลาง	ต่ำ
ความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรค	13.25	1.67	91(79.82)	19(16.67)	4(3.51)
บทบาทในการควบคุมและป้องกันโรค	6.19	2.24	81(71.05)	22(19.30)	11(9.65)
การสื่อสาร	6.30	1.85	87(76.32)	18(15.79)	9(7.89)
การแลกเปลี่ยนความรู้	6.68	1.95	95(83.33)	15(13.16)	4(3.51)
การบริการสุขภาพ	4.08	1.79	54(47.37)	41(35.96)	19(16.67)
การควบคุมและเฝ้าระวังโรค	7.28	2.74	81(71.05)	20(17.54)	13(11.41)
การวางแผนและการจัดการ	6.61	2.85	65(57.02)	32(28.07)	17(14.91)

จากการวิเคราะห์อย่างหยาบถึงปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ระดับการศึกษามีผลเชิงบวกต่อบทบาทในควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่มีระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา มีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (5.47; 1.36 ถึง 9.59) และอาสาสมัครประจำหมู่บ้านที่มีความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกในระดับปานกลางมีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (12.79; 2.20 ถึง 23.37) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีความรู้ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ ระยะเวลาการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุข ไม่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์อย่างหยาบปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก

ปัจจัย	Coef.	95%CI	p-value
เพศ			0.129
หญิง	Ref.		
ชาย	3.80	-1.13 ถึง 8.73	
อายุ			
≤ 40 ปี	Ref.		0.981
40 – 49 ปี	0.25	-4.58 ถึง 5.09	
≥ 50 ปี	0.47	-4.22 ถึง 5.16	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์อย่างหยาบปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (ต่อ)

ปัจจัย	Coef.	95%CI	p-value
สถานภาพสมรส			0.998
โสด/หม้าย/แยก	Ref.		
สมรส	0.01	-5.48 ถึง 5.50	
ระดับการศึกษา			0.033
ประถม	Ref.		
มัธยมต้น	1.54	-3.22 ถึง 6.31	
มัธยมปลายหรือสูงกว่า	5.47	1.36 ถึง 9.59	
การประกอบอาชีพ			0.382
เกษตรกร	Ref.		
รับจ้างและค้าขาย	-0.40	-4.96 ถึง 4.75	
แม่บ้านและอื่นๆ	-3.01	-7.43 ถึง 1.41	
ระยะเวลาการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน			0.809
< 10 ปี	Ref.		
11 – 15 ปี	1.39	-3.06 ถึง 5.83	
> 15 ปี	0.94	-3.61 ถึง 5.56	
ระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก			0.023
ต่ำ	Ref.		
ปานกลาง	12.79	2.20 ถึง 23.37	
สูง	7.27	-2.55 ถึง 17.10	

สำหรับการวิเคราะห์พหุตัวแปรดอดอยเชิงเส้น พบว่า ระดับการศึกษาและระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกมีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับการศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสูงกว่ามีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (5.24; 1.22 ถึง 9.27) สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับความรู้ในระดับปานกลางมีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (12.22; 1.78 ถึง 22.66) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์หาค่าตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก

ปัจจัย	Coef.	95%CI	p-value*
ระดับการศึกษา			0.019
ประถม	Ref.		
มัธยมต้น	0.86	-3.82 ถึง 5.54	
มัธยมปลายหรือสูงกว่า	5.24	1.22 ถึง 9.27	
ระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก			0.028
ต่ำ	Ref.		
ปานกลาง	12.22	1.78 ถึง 22.66	
สูง	6.62	-3.06 ถึง 16.03	

$R^2 = 0.122$, R^2 adjusted = 0.091, * = partial likelihood ratio test

อภิปรายผล

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ระดับการศึกษาและระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกมีผลต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับการศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาหรือสูงกว่ามีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (5.24; 1.22 ถึง 9.27) สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับความรู้ในระดับปานกลางมีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก (12.22; 1.78 ถึง 22.66)

จากการศึกษาความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก พบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอยู่ในระดับสูง (71.05%) สอดคล้องกับการศึกษาของจุฑามาส มีศิลป์ [7] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องความรู้ความเข้าใจและบทบาทในการปฏิบัติงานของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก ในเขตพื้นที่ตำบลคลองหก อำเภอลองหลวงจังหวัดปทุมธานี พบว่าอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านมีความรู้ความเข้าใจในการควบคุมป้องกันโรคไข้เลือดออกในระดับสูง ปัจจุบันอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านได้รับการฝึกอบรมและให้ความรู้โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอยู่เสมอ [8] ประกอบกับมีการให้ความรู้และความเข้าใจในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกผ่านช่องทางการประชาสัมพันธ์ในด้านต่างๆ รวมทั้งวิธีการการป้องกันและควบคุมโรคทำได้ง่าย เช่น การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การปิดฝาภาชนะที่มีน้ำขัง การเปลี่ยนน้ำในขาตู้หรือภาชนะที่มีน้ำใช้ เป็นต้น นอกจากนี้ จากการศึกษาครั้งนี้อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครสาธารณสุขส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 11 – 15 ปี อาจทำให้มีความรู้อันเกิดจากประสบการณ์ในการทำงาน การได้รับการนิเทศงาน การประชุม/ฝึกอบรม และการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการปฏิบัติงานควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกได้

จากการศึกษาบทบาทในการปฏิบัติงานของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ซึ่งจำแนกบทบาทออกเป็น 5 หมวด ได้แก่ ผู้สื่อสารสาธารณสุข ผู้ถ่ายทอดความรู้ ผู้ให้บริการสาธารณสุข ผู้เฝ้าระวังและป้องกันปัญหาสาธารณสุข และผู้ช่วยปฏิบัติงานบริหารจัดการและการวางแผนสาธารณสุข เห็นได้ว่าบทบาทที่อาสาสมัครสาธารณสุขปฏิบัติได้มากที่สุด คือ การถ่ายทอดความรู้ใน 3 กิจกรรม คือ การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย การแนะนำประชาชนถึงวิธีป้องกันโรคไข้เลือดออก และการถ่ายทอดความรู้ในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกให้ประชาชน ซึ่งจากการที่อาสาสมัครสาธารณสุขสามารถปฏิบัติบทบาทด้านการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ได้มากที่สุดนั้น อธิบายได้ว่าอาจจะเป็นผลมาจากการที่อาสาสมัครสาธารณสุขส่วนใหญ่มีระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอยู่ในระดับสูง รวมทั้งมีระยะเวลาการเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านยาวนาน 11 – 15 ปี ทำให้สามารถแนะนำและถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกให้กับประชาชนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับการศึกษาของ จุฑามาส มีศิลป์ [7] ที่พบว่าบทบาทที่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านปฏิบัติได้มากที่สุด คือ การถ่ายทอดความรู้ โดยการแนะนำถ่ายทอดความรู้ให้กับประชาชนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การศึกษาของ จิตภา กุชรโร [9] ที่ทำการศึกษาการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขในเขตเทศบาลตำบลบางกะดี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี ที่พบว่าหลังจากเจ้าหน้าที่อาสาสมัครได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนในชุมชน สำรวจสถิติลูกน้ำยุงลาย พร้อมทั้งการใส่ทรายอะเบทและพ่นหมอกควันทุกสัปดาห์ มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและจริงจังส่งผลให้สถิติลูกน้ำยุงลายลดลง

ในขณะที่อาสาสมัครสาธารณสุขมีบทบาทด้านการเป็นผู้ให้บริการสาธารณสุขน้อยที่สุดนั้น อธิบายได้ว่าอาจจะมีสาเหตุมาจากการที่กิจกรรม เช่น การดูแลและให้คำปรึกษาเบื้องต้นในผู้ป่วยที่สงสัยว่าเป็นโรคไข้เลือดออก การส่งต่อผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกไปโรงพยาบาล และการติดตามผลและดูแลผู้เคยเป็นโรคไข้เลือดออกหลังจากออกจากโรงพยาบาล เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยทักษะ และความสามารถในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยที่สงสัยเป็นโรค อาจทำให้อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านไม่มีความมั่นใจในความสามารถของตนเอง ดังจะเห็นได้จากการศึกษาครั้งนี้ อาสาสมัครสาธารณสุขส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุมากกว่า 50 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดในระดับประถมศึกษาและประกอบอาชีพทำนา ซึ่งอาจมีศักยภาพไม่เพียงพอในการปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ในการส่งต่อผู้ป่วยไปโรงพยาบาลน่าจะเป็นบทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขมากกว่าและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอาจให้คำแนะนำผู้ที่สงสัยเป็นโรคไข้เลือดออกให้ไปพบเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหรือแพทย์ รวมทั้งอาสาสมัครสาธารณสุขอาจคิดว่าตนเองไม่มีอำนาจหน้าที่หรือความสามารถเพียงพอในการติดต่อประสานงานกับโรงพยาบาลหรือหน่วยงานอื่นภายนอกเขตพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง จึงทำให้อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านส่วนใหญ่ไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมในบทบาทของการเป็นผู้ให้บริการสาธารณสุขได้

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับการศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาหรือสูงกว่ามีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกนั้น สอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ เผ่าสอน [10] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขอำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาและประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการปฏิบัติงานมากกว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่จบการศึกษาต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อธิบายได้ว่าอาสาสมัครที่มีระดับการศึกษาต่ำอาจจะมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกน้อย จึงส่งผลต่อความสนใจในการปฏิบัติงานดังกล่าว อย่างไรก็ตามการศึกษานี้แตกต่างจากผลการศึกษาของสมศักดิ์ แดงยามา [11] ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครสาธารณสุข

ประจำหมู่บ้านในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก กรณีศึกษา: อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก

สำหรับผลการศึกษาที่พบว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีระดับความรู้ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกในระดับปานกลางมีผลเชิงบวกต่อบทบาทในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกนั้น สอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ เฝ้าสอน [10] ที่พบว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออกในระดับมาก ปานกลาง และน้อยมีผลการปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ แต่งยามา [11] ที่พบว่า ปัจจัยทางด้านความรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันโรคไข้เลือดออก มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน อธิบายได้ว่า อาสาสมัครสาธารณสุขที่มีความรู้จะสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามแผนหรือแนวทางการปฏิบัติงานการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างถูกต้องมากกว่า รวมทั้งมีความมั่นใจต่อบทบาทในการปฏิบัติงานมากกว่าอาสาสมัครสาธารณสุขที่มีความรู้ต่ำ

จากการศึกษาครั้งนี้ ควรส่งเสริมให้มีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาศักยภาพในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก โดยเฉพาะบทบาทด้านการให้บริการสาธารณสุข เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการควบคุมโรคไข้เลือดออกแก่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน รวมทั้งมีกระบวนการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมสนับสนุนให้อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านเข้ามามีส่วนร่วมในขั้นการวางแผนงานให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดความรู้สึกรู้ว่าเป็นเจ้าของกิจกรรมโครงการในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออกอย่างแท้จริง

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยการมีส่วนร่วมของชุมชนในการควบคุมและป้องกันโรคไข้เลือดออก เช่น ผู้นำหมู่บ้าน แกนนำสุขภาพประจำครอบครัว อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่สาธารณสุข เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล วัด โรงเรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (2005). **Weekly Epidemiology Surveillance Report, Thailand**. Nonthaburi: Kurusapa Printing Ladphrao.
- [2] Bureau of Policy and Planning, Ministry of Public Health. (2012). **Health Statistics**. Retrieved January 19, 2012, from <http://bps.ops.moph.go.th/Healthinformation/statsitics53.pdf>.
- [3] Bureau of Vector Borne Disease Control, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (2011). **Dengue Hemorrhagic Fever**. Retrieved August 11, 2011, from <http://www.thaivbd.org>.
- [4] Bureau of Health Information, Office of Permanent Secretary, Ministry of Public Health. (2012). **Statement the Situation of Dengue Hemorrhagic Fever : Phatthalung Provincial Health Office**. Retrieved January 9, 2012, from http://www.moph.go.th/ops/iprg/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=33051.

- [5] Public Relation and Health Education Department, Phatthalung Provincial Health Office. (2012). **Campaign of Mosquito Larvae Removal and Protection to Dengue Hemorrhagic Fever in Repetitive Areas, Phatthalung Provincial Health Office.** Retrieved January 9, 2012, from http://www.moph.go.th/ops/iprg/iprg_new/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_ew=34383.
- [6] Health Information Department, Health Strategic Development, Phatthalung Provincial Health Office. (2011). **Health Activities Reports.** Received September 13, 2011, from <http://203.157.229.11/report>.
- [7] Meesilp, J. (2008). **Knowledge Understanding and Role in Operating of Village Health Volunteers in Controlling and Preventing Dengue Fever in Tambol Klong Hok Klongluang District Pathumthani Province.** Independent Study of Master of Public Administration. College of Local Administration. Khon Kaen University. Khon Kaen.
- [8] Koonkoey, W., Chaimay, B. and Kochapakdee, W. (2010). "Management Process of Dengue Hemorrhagic Fever Controlling in Contracting Unit of Primary Care", **Southern Region Primary Health Care Journal.** 24, 24-27.
- [9] Kucharo, C. (2010). **The Prevention and Control of Hemorrhagic Fever Disease for Health Volunteer in Bang-Ka-Di Municipality Amphur Muang Pathumthani, Pathumthani Province.** Independent Study of Master of Public Administration. College of Local Administration. Khon Kaen University. Khon Kaen.
- [10] Phaoson, S. (2005). **Factor Affecting Public Health Volunteers Performance on Prevention and Control of Hemorrhagic Fever in Sikhoraphum District, Surin Province.** Thesis of Master of Public Health in Health System Management Program. Mahasarakham University. Mahasarakham.
- [11] Tangyama, S. (2009). **Factors Associated with Village Health Volunteer Participation for Dengue Hemorrhagic Fever Preventing: a Case Study of Chondan District, Phetchaboon Province.** Independent Study of Master of Public Health. Graduated Study. Naresuan University, Phitsanulok.



แบบจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Mass Transport Simulation in Rambhai Barni Rajabhat University

ปรัชภรณ์ เสธฐเสถียร^{1*} และกฤติยา เกิดผล¹
Pratchaporn Setsathien^{1*} and Kittiya Kerdphon¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาระบบเส้นทางการเดินรถสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และสร้างแบบจำลองระบบการเดินรถสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบว่า ปัญหาในการเดินรถสาธารณะไม่มีจุดรับ-ส่งผู้โดยสารที่แน่นอน รถในการให้บริการไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ เนื่องจากมีผู้ใช้บริการต้องรอคอยรถเป็นเวลานาน ระบบในการเดินรถขนส่งสาธารณะพบว่าเดินรถเป็นเส้นทางเดียว มีตารางเวลาในการรับ-ส่งไม่แน่นอนและไม่มีป้ายจุดรับ-ส่งผู้โดยสาร ดังนั้นจึงทำการกำหนดป้ายจุดรับ-ส่งผู้โดยสารทั้งหมด 12 ป้าย และจัดทำแบบจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะด้วยโปรแกรมอริโน่า จากวิเคราะห์เส้นทางในการเดินรถแบ่งออกเป็น 2 โมเดล ได้แก่ โมเดลที่ 1 วิธีการปล่อยรถขนส่งสาธารณะเพียงจุดเดียวและโมเดลที่ 2 วิธีการปล่อยรถขนส่งสาธารณะ 2 จุดพร้อมกัน พบว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากกว่า รูปแบบที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบจากค่าระยะทาง เวลา และจำนวนเฉลี่ยในการคอย

คำสำคัญ: การจำลองสถานการณ์ เส้นทางเดินรถขนส่ง โปรแกรมอริโน่า

Abstract

This research aims to study mass transport route in Rambhai Barni Rajabhat University (RBRU) and establish the model of mass transport route in RBRU. This study found that there is not certainly bus stop sign and is not enough mass transport to service due to waiting time such problem. In the RBRU mass transport system, they have only one way and uncertainty of time table and no bus stop. In this case, they were fixed bus stop that divided into 12 bus stops and simulation models have been developed on Arena simulation that divided into 2 models. The first model simulates one delivery point and the second model simulates two delivery points. Finally, the result from simulations found that the first model was more proper than the second model which distance, time and average users waiting counts were compared.

Keywords: Simulation, Mass Transport Route, Program Arena

¹ อ., สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี 22000

¹ Lecturer, Department of Logistics Engineering, Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, Chanthaburi, 22000

* Corresponding author: E-mail address: pratchaporn.set@gmail.com

บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตั้งอยู่จังหวัดจันทบุรี ภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดคณะกรรมการอุดมศึกษาธิการ ปัจจุบันมีจำนวนอาจารย์และนักศึกษา รวมถึงบุคลากรเพิ่มขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงเติบโตของมหาวิทยาลัย พบว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีมีทั้งหมด 10 คณะ จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 8,809 คน และบุคลากรทั้งหมด 785 คน จากจำนวนประชากรในมหาวิทยาลัยที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการใช้พาหนะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีเพิ่มขึ้น ทำให้ส่งผลต่อการจราจรที่แออัด โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เร่งรีบ รวมถึงที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักศึกษาเจ้าหน้าที่และคณาจารย์อีกทั้งปัญหาจากการเดินทางของนักศึกษาหรือบุคลากรเกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยที่ใช้บริการรถขนส่งสาธารณะ ซึ่งเป็นรถขนส่งมวลชนที่ให้บริการภายในมหาวิทยาลัย เมื่อพิจารณาในช่วงเวลาเร่งรีบ ได้แก่ ในช่วงเวลา 07.30 น. - 09.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มิใช่ใช้บริการเป็นส่วนมาก เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่นักศึกษาใช้เส้นทางในการสัญจรเพื่อเริ่มเรียนหนังสือ พบว่ามีจำนวนรถขนส่งสาธารณะให้บริการไม่เพียงพอ ดังนั้นในการพิจารณาถึงความเป็นระบบในการเดินทางขนส่งสาธารณะเพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยหันมาสนใจในการใช้บริการรถขนส่งสาธารณะมากขึ้นด้วย และเพื่อให้มีระบบการขนส่งรถสาธารณะที่ชัดเจน จึงนำมาสู่การเสนอแนวทางการให้บริการการขนส่งรถสาธารณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการเส้นทางรถขนส่งสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. เพื่อสร้างแบบจำลองระบบการขนส่งรถสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิธีการดำเนินการ

- 1) **สำรวจข้อมูลเบื้องต้น** ศึกษาปัญหาเบื้องต้นที่เกิดขึ้นรวมถึงข้อมูลเบื้องต้นของการขนส่งสาธารณะ [1] ในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้แก่ ลักษณะเส้นทางรถขนส่งสาธารณะในสภาพปัจจุบัน จำนวนรถจัดรับ – ส่งผู้โดยสารช่วงเวลาในการเดินทาง และจำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- 2) **ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองด้วยโปรแกรมอริน่า กลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้ง โดยนำมาเป็นแนวคิดและแนวทางเพื่อให้ครอบคลุมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไขต่อไป
- 3) **เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการเดินทางขนส่งสาธารณะ** การเก็บข้อมูลการเดินทางขนส่งสาธารณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้แก่ ตารางการเดินทางเส้นทางในการเดินทางสภาพปัจจุบัน จำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัย เพื่อนำมาประกอบกับการวิเคราะห์เลือกจุดตั้งป้ายรับ-ส่ง รถขนส่งรถสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- 4) **การสร้างแบบจำลองเส้นทางรถขนส่งสาธารณะ** โดยการนำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาในข้างต้นมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสร้างแบบจำลองอริน่า (Arena) (อ้างอิงจาก Arena version 13.00 Handbook of Simulation Modeling with ARENA, 2 Edition 2010 Rockwell Automation, inc.)
- นำมอดูลแบบและสร้างโมเดลที่คำนวณจากคอมพิวเตอร์ [2-3] เพื่อให้ได้แบบจำลองการขนส่งรถสาธารณะที่มีระบบมากยิ่งขึ้น
- 5) **สรุปผลการดำเนินงาน**

ผลการวิจัย

1. ผลการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีได้มีการให้บริการรถขนส่งสาธารณะ โดยระบบเส้นทางการเดินรถสาธารณะ คือ มีเส้นทางและเวลาในการรับ - ส่งนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย ตั้งแต่เวลา 07.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. จากช่วงเวลาที่ให้บริการ พบว่า ยังไม่มีป้ายหรือจุดรับส่งที่ชัดเจน นอกจากนี้มีเพียงการรอรับส่งที่ประตูทางเข้ามหาวิทยาลัยเพียงขาเข้าขาเดียว ส่งผลให้เกิดการรอคอยของผู้ใช้บริการ อาทิเช่น ในช่วงเวลาที่เร่งรีบหรือช่วงเปลี่ยนคาบเวลาเรียนของนักศึกษา เส้นทางในการเดินทาง พบว่า เส้นทางในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีสามารถแบ่งประตูทางเข้า-ออกเป็น 3 ประตู ได้แก่ ประตู 1 ติดกับถนนรักศักดิ์มงคล ประตู 2 ติดกับทางเข้าวังสวนบ้านแก้ว และประตู 3 ติดกับถนนสุขุมวิท โดยส่วนใหญ่พบว่า มีปริมาณการใช้นานพาหนะผ่านเข้า - ออก ประตู 1 และ 3 เป็นหลัก และจัดเส้นทางการเดินทาง โดยวิ่งเป็นเส้นเดียววนรอบมหาวิทยาลัย เมื่อพิจารณาเส้นทางในการเดินทางขนส่งสาธารณะในสภาพปัจจุบัน พบว่าเส้นทางการเดินทางขนส่งสาธารณะเริ่มต้นจากประตู 1 วิ่งผ่านหน้าศูนย์วัฒนธรรม จากนั้นวิ่งอ้อมตามเส้นทางกลับมาถึงทางแยกและเลี้ยวซ้ายผ่านคณะเทคโนโลยีการเกษตร ต่อมาเลี้ยวซ้ายวิ่งผ่านขึ้นไปยังทางอาคารคณะเกษตรเก่า และวิ่งผ่านรอบๆ สนามกีฬาศักดิ์เดชณ์ และเลี้ยวซ้ายผ่านจุดทางแยกขึ้นเนินอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคาร 35) ตรงไปยังตำแหน่งทางสามแยก จากนั้นเลี้ยวซ้ายผ่านอาคาร 36 และผ่านร้านค้าสะดวกซื้อ (7-11) ตรงมาจนถึงทางแยกระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ จากนั้น วิ่งอ้อมหลังตึกคณะมนุษยศาสตร์ เลี้ยวซ้ายลงเนินผ่านโรงยิมปิด วิ่งตรงมาถึงสามแยกโรงอาหารสวัสดิการ และเลี้ยวขวาเพื่อวนกลับไปยังจุดเริ่มต้นที่ทางเข้าหน้ามหาวิทยาลัยฯ ซึ่งรถขนส่งสาธารณะมีความเร็วเฉลี่ย 15.825 นาที/รอบ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการเดินทางขนส่งสาธารณะ

ทำการวิเคราะห์เพื่อเลือกจุดตั้งป้าย ในการกำหนดจุดรับ-ส่งผู้โดยสาร โดยทำการวิเคราะห์จากการนำกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้ามาประยุกต์ใช้และเทียบจากสถิติจำนวนนักศึกษา รวมถึงบุคลากรของแต่ละคณะมาเป็นปัจจัยในการเลือกจุดตั้งป้ายรับ - ส่ง ผู้โดยสาร เพื่อให้เอื้อต่อการให้บริการขนส่งสาธารณะ สามารถแบ่งออกทั้งหมด 12 จุด โดยผู้วิจัยได้นำกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้ามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองระบบขนส่งสาธารณะซึ่งทราบว่าในการเลือกจุดตั้งป้ายรับ - ส่งผู้โดยสาร จะใช้กลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า [4] โดยแบ่งแยกเป็น 3 กลยุทธ์หลัก ได้แก่ (1) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด โดยตั้งให้ใกล้กับลูกค้าลำดับสุดท้ายให้มากที่สุด (2) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต โดยตั้งให้ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด (3) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่างกลาง โดยกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าให้อยู่ระหว่างกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาด โดยผู้วิจัยได้แทนความหมายของตลาด คือ ตึกคณะ และสถานที่สำคัญต่างๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี แหล่งผลิต คือ ประตูเข้า-ออกหลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วัตถุดิบ คือ ผู้โดยสาร/ผู้ให้บริการ คลังสินค้า คือ รถขนส่งสาธารณะ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์การเลือกจุดตั้งป้ายรับ – ส่งผู้โดยสาร

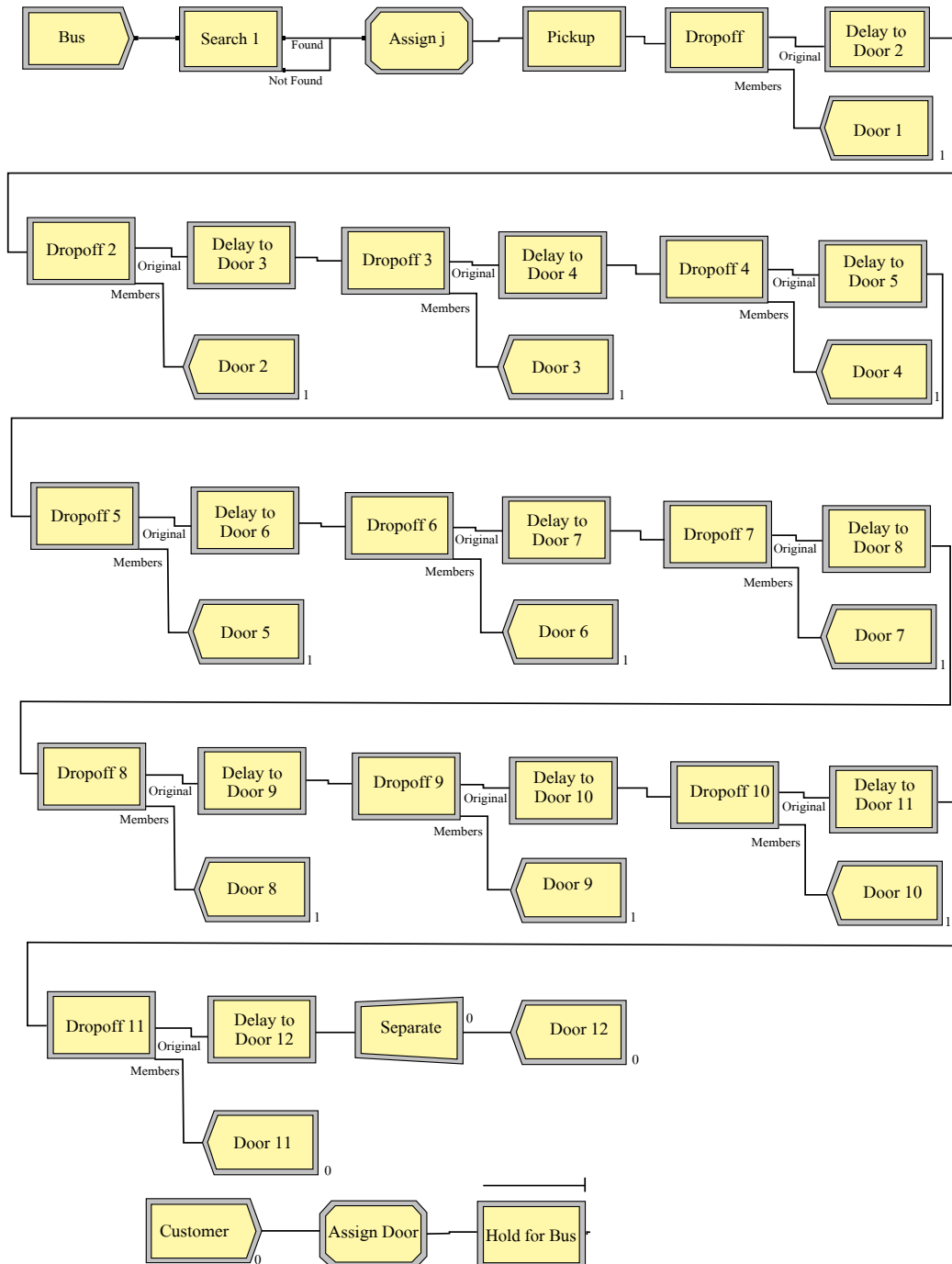
จุดรับ – ส่ง ผู้โดยสาร	สถานที่	จุดที่ติดตั้งป้าย
จุดที่ 1	ประตู 1	ประตู 1 เป็นจุดที่มีนักศึกษาเป็นจำนวนมาก ผ่านเข้า – ออกมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เมื่อเทียบกับกลยุทธ์ทำเลที่ตั้ง จะนำกลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต มาประยุกต์ใช้และนำมาเป็นปัจจัยในการตั้งป้ายรับ – ส่งผู้โดยสาร
จุดที่ 2	ข้างอาคารคณะ เทคโนโลยีเกษตร	ตึกคณะเทคโนโลยีเกษตรตรงข้ามกับอาคารเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ซึ่งมีนักศึกษาเรียนเป็นจำนวนมาก
จุดที่ 3	สนามกีฬาศักดิ์เดชณ์	สนามกีฬาศักดิ์เดชณ์เป็นสถานที่ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เช่น กีฬาภายในของมหาวิทยาลัย วันวิ่งโป่งลาน เป็นต้น และยังใช้สถานที่ในการเรียนการสอนภาควิชาพลศึกษา กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด
จุดที่ 4	อาคาร เฉลิมพระเกียรติฯ อาคาร 36	อาคาร 36 เป็นจุดสำคัญในการติดต่องานฝ่ายทะเบียน เอกสารต่างๆ อีกทั้งยังมีนักศึกษา บุคลากรจากคณะต่างๆ เข้า – ออก เพื่อทำการเรียนการสอนอยู่จำนวนมาก รวมทั้งบริเวณใกล้เคียงมีอาคาร 35 และร้านสะดวกซื้อ (7-11) ซึ่งมีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด
จุดที่ 5	อาคาร เฉลิมพระเกียรติฯ อาคาร 35	ทางเข้าอาคาร 35 ตรงข้ามกับคณะวิทยาการ การจัดการ ซึ่งมีนักศึกษาเรียนเป็นจำนวนมาก กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต
จุดที่ 6	ประตู 3	เป็นจุดที่มีนักศึกษาจำนวนมากซึ่งต้องผ่านเพื่อเข้า – ออกมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และตั้งอยู่ใกล้กับคณะวิทยาการการจัดการ ซึ่งมีนักศึกษาทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 20
จุดที่ 7	คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งอยู่ใกล้กับสำนักอธิการบดีและคณะนิเทศศาสตร์ กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด

ตารางที่ 1 วิเคราะห์การเลือกจุดตั้งป้ายรับ – ส่งผู้โดยสาร (ต่อ)

จุดรับ – ส่ง ผู้โดยสาร	สถานที่	จุดที่ติดตั้งป้าย
จุดที่ 8	คณะนิติศาสตร์	คณะนิติศาสตร์ ตั้งอยู่ใกล้กับสำนักวิทยบริการ หรือหอสมุดราโพพรรณิ และตึกคณะศิลปกรรม ซึ่งคณะนิติศาสตร์ ยังเป็นตึกเรียนรวม ส่งผลให้ มีนักศึกษาเข้า – ออก เป็นจำนวนมาก จึงเลือกตั้งจุดรับ – ส่งผู้โดยสาร ตรงหน้าคณะนิติศาสตร์ กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด
จุดที่ 9	ด้านหลังคณะ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตั้งอยู่ติดกับคณะอัญมณีศาสตร์ และมี หอพักอาจารย์อยู่บริเวณใกล้เคียง กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด
จุดที่ 10	โรงยิมปิด	อยู่ตรงทางระหว่างคณะครุศาสตร์และโรงอาหารสวัสดิการและมี นักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ใช้บริการบริเวณนั้น กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต
จุดที่ 11	โรงอาหาร สวัสดิการ	โรงอาหารสวัสดิการ ตั้งอยู่ใกล้กับหอพักหญิง และโรงยิมเปิด ซึ่งเลือก ตั้งจุดรับ – ส่งผู้โดยสาร เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษาที่พัก ในหอพักหญิง และนักศึกษาที่เดินไปโรงอาหารสวัสดิการ เพื่อรับ ประทานอาหาร กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด
จุดที่ 12	ตึกคณะเทคโนโลยี เกษตร	มีนักศึกษาเรียนเป็นจำนวนมาก กลยุทธ์ที่ใช้ คือ กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต

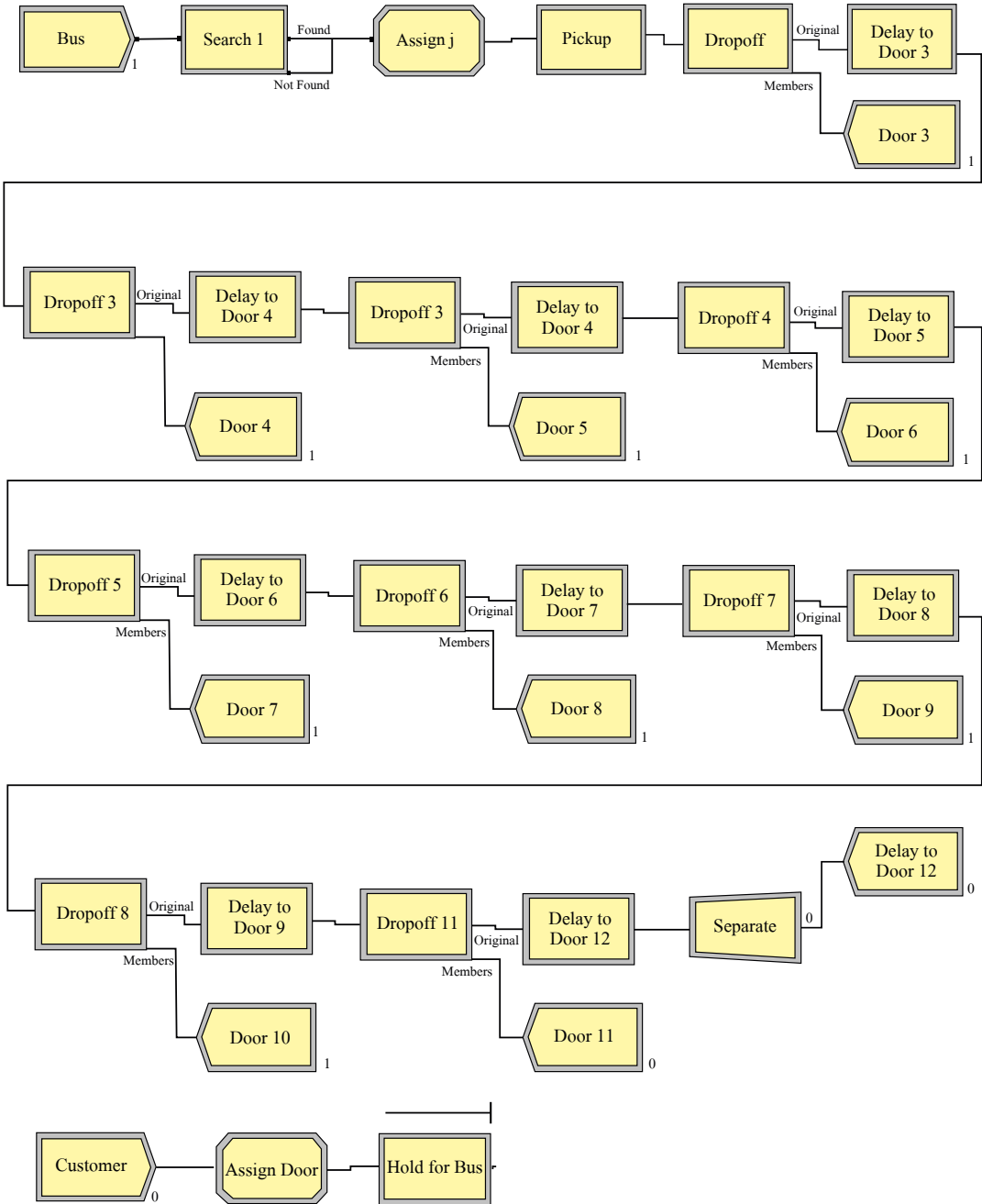
3. ผลการสร้างแบบจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะ

สร้างแบบจำลองออกได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ปล่อยรถขนส่งสาธารณะแค่เพียงจุดเดียว คือ ประตุที่ 1 วิ่งไปรอบมหาวิทยาลัยแล้ววนกลับมายังประตุที่ 1 อีกครั้ง และรูปแบบที่ 2 ปล่อยรถขนส่งสาธารณะ 2 จุดพร้อมกัน คือ ประตุที่ 1 วิ่งไปยังประตุที่ 3 และ ประตุที่ 3 วิ่งไปยังประตุที่ 1 จากนั้นทำการประมวลผลแบบ จำลองด้วยโปรแกรมอริโน [4] พบว่า รูปแบบที่ 1 ให้รถขนส่งสาธารณะวิ่งรอบมหาวิทยาลัยใน 1 วัน (8 ชั่วโมง) โดยเส้นทางในรูปแบบที่ 1 สามารถพิจารณาได้ดังภาพที่ 1

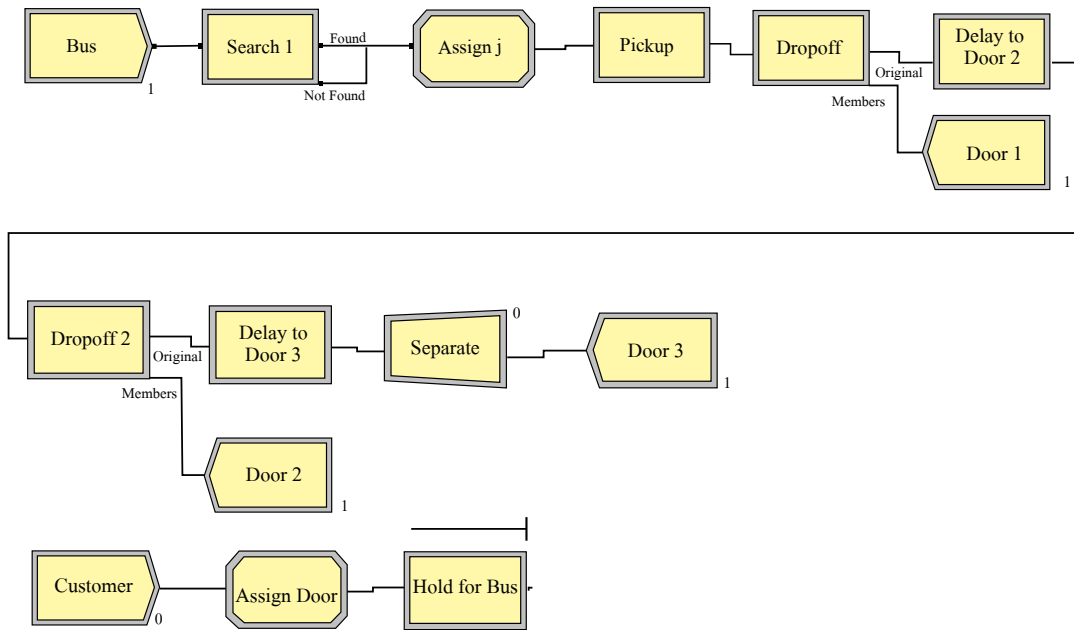


ภาพที่ 1 โมเดลเส้นทางการเดินทางรถสาธารณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีรูปแบบที่ 1

สำหรับรูปแบบที่ 2 จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมอริโน่าในการปล่อยรถพร้อมกันทั้ง 2 จุด คือจาก ประตูที่ 1 ไปยัง ประตูที่ 3 และ จากประตูที่ 3 ไปยัง ประตูที่ 1 พบว่า ใน 1 วัน (8 ชั่วโมง) โดยเส้นทางในรูปแบบที่ 2 และ 3 สามารถพิจารณาได้ดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 โมเดลเส้นทางการเดินรศารณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี รูปแบบที่ 2 จากประตู่ที่ 1 ไปยังประตู่ที่ 3



ภาพที่ 3 โมเดลเส้นทางการเดินรถสาธารณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีรูปแบบที่ 2 จากประตูที่ 3 ไปยัง ประตูที่ 1

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาระบบเส้นทางการเดินรถสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีพบว่ารถขนส่งสาธารณะไม่มีจุดจอดรับ - ส่ง ที่แน่นอน มีจำนวนรอบไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ เวลาในการเดินรถขนส่งสาธารณะแต่ละวันพบว่า มีเวลาแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ 7.00 – 9.00 น. 12.00 – 13.00 น. และ 14.00 – 17.00 น. แต่พบปัญหาในการให้บริการยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการไม่สามารถทราบจุดจอดรับ - ส่ง จึงได้วิเคราะห์จุดตั้งป้ายรับ-ส่ง รถขนส่งสาธารณะ โดยกำหนดจากกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า เพื่อให้เกิดความชัดเจนในเส้นทางการเดินรถขนส่งมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้ทำการสร้างแบบจำลองเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีด้วยโปรแกรมอาร์โน เพื่อจำลองสถานการณ์พบว่า เมื่อไม่ได้จำกัดจำนวนเที่ยวรถในรูปแบบที่ 1 (ดังตารางที่ 2) จะใช้รถจำนวนน้อยกว่า เนื่องจากออกจากจุดปล่อยรถจุดเดียวกัน เพราะรูปแบบที่ 2 ต้องใช้รถในการปล่อยตัวสองที่ และจะเห็นว่าเมื่อให้บริการแบบที่ 2 (ดังตารางที่ 3) ส่งผลให้มีโอกาสรับจำนวนผู้โดยสารได้มากกว่า เนื่องจากรถขนส่งทำการวิ่งจากสองจุดพร้อมๆ กัน แต่เมื่อมาพิจารณาทั้งระยะทาง เวลา จำนวนเฉลี่ยในการคอย จะเห็นได้ว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในหลายๆ ด้าน

ตารางที่ 2 ผลการรันโปรแกรมเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะรูปแบบที่ 1

รายงาน	ผลลัพธ์
จำนวนเที่ยวรถทั้งหมด	16 เที่ยว
จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมด	414 คน
ผู้โดยสารเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ	1.05 คน
เวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ในระบบ	0.25 คน
จำนวนเฉลี่ยผู้โดยสารคอยอยู่ ณ.ป้ายรถ	14.15 คน

ตารางที่ 3 ผลการรันโปรแกรมเส้นทางการเดินรถขนส่งสาธารณะรูปแบบที่ 2

รายงาน	ผลลัพธ์		
	จากประตู 1 ไปยัง ประตู 3	จากประตู 3 ไปยัง ประตู 1	รวม
จำนวนเที่ยวรถทั้งหมด	2 เที่ยว	16 เที่ยว	18 เที่ยว
จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมด	16 คน	453 คน	469 คน
ผู้โดยสารเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ	0.18 คน	0.31 คน	0.49 คน
เวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ในระบบ	0.22 คน	0.24 คน	0.46 คน
จำนวนเฉลี่ยผู้โดยสารคอยอยู่ ณ.ป้ายรถ	9.36 คน	13.91 คน	23.27 คน

เอกสารอ้างอิง

- [1] White, P. (2009). **Public Transport: Its Planning, Management and Operation**. 5th ed., New York: Routledge.
- [2] Banks, J., Carson, J S., II, Nelson, B. L. and Nicol, D. M. (2010). **Discrete-Event System Simulation**. Fifth Edition, Pearson Education. (ISBN: 013815370).
- [3] Kelton, D.W., Sadowski, R. P. and Sturrock, D.T. (2003). **Simulation with Arena**. 3rd ed., International Edition, McGraw-Hill, The McGraw-Hill Company, Inc.
- [4] Hoover, Edgar M. (1937). **Location Theory and the Shoe and Leather Industries**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.



สภาวะการปัจจุบันพืชสาकुในจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส

Present Status of Sago Plam (*Metroxylon sagu*) in Yala, Pattani and Narathiwat

วิลาลัย แก้วตาพิย์^{1*} รุ่งลาวัณย์ จันทรัตน² นันทา จันทร์แก้ว³ เวทิน วุฒิวงศ์⁴ และอารยา ชินวรโกมล⁵

Wilaiwan Kaewtathip^{1*}, Runglawan Chantarattana², Nuntha Chankaew³, Vakin Wutthiwong⁴

and Araya Chinworakomol⁵

บทคัดย่อ

สาकुเป็นพืชให้คุณค่าด้านนํ้าประการแต่ในปัจจุบันไม่ทราบสภาวะการที่ชัดเจนจึงได้ศึกษาสภาวะการเจริญเติบโต ปริมาณและสภาวะการของป่าสาकुในปัจจุบัน โดยวิธีการสังเกต สอบถาม สัมภาษณ์และประชุมกลุ่มย่อยกับ ประชาชนในจังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส รวม 199 คำบลด ข้อมูลที่รวบรวมวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและวิเคราะห์ เจริงปริมาณหาค่าความถี่และค่าร้อยละ ผลปรากฏว่า สาकुเจริญได้ในพื้นที่ที่ขึ้นและมีน้ำขังตลอดปีหรือบางช่วงใน รอบหนึ่งปี สาकुเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีโขดหิน เจริญเติบโตร่วมกับพืชชนิดอื่น ๆ ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ เปรียบเทียบสามจังหวัดที่ศึกษา จังหวัดนราธิวาสมีพื้นที่ป่าสาकुและจำนวนต้นสาकुมากที่สุด 1,028,393 ตารางเมตร (70.89%) 45,605 ต้น (77.33%) ป่าสาकुที่สำรวจพบในสามจังหวัด 82.50% เป็นพื้นที่ส่วนบุคคล อีก 17.50% เป็น พื้นที่สาธารณะประโยชน์ และ 72.25% ยังเป็นสภาพป่าสมบูรณ์ ดังนั้นผู้ที่อยู่ในพื้นที่ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จะมีวิธีการอนุรักษ์พืชสาकुซึ่งเป็นทรัพยากรท้องถิ่นไว้ได้อย่างไรให้สืบต่อไปจนชั่วลูกชั่วหลาน

คำสำคัญ: ป่าดมสาकु ป่าสาकु พืชสาकु

¹ ผศ.ดร., สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

² ผศ.ดร., สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยเพื่อการพัฒนา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

³ อ.ดร., สาขาวิชาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

⁴ อ., สาขาวิชาการพัฒนาชุมชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

⁵ อ., สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

¹ Asst. Prof. Dr., Science Program in Agriculture, Faculty of Science Technology And Agriculture, Yala Rajabhat University, 95000

² Asst. Prof. Dr., Science Program in Research Methodology for Development, Faculty of Education, Yala Rajabhat University, 95000

³ Lecturer, Dr., Science Program in Accountancy, Faculty of Management Sciences, Yala Rajabhat University, 95000

⁴ Lecturer, Science Program in Community Development, Faculty of Humanities and Social Sciences, Yala Rajabhat University, 95000

⁵ Lecturer, Science Program in Laws, Faculty of Humanities and Social Sciences, Yala Rajabhat University, 95000

* Corresponding author: Tel.: 08 7075 3015, 09 3678 2922. E-mail address: gmwi2013@gmail.com

Abstract

Sago palm was a very valuable plant, but current growing situation is not well known. Consequently, study on growth state, quantity and situation of sago were studied and performed. The research method was consisted of observation, interrogation, interview, and focus group with people in Yala, Pattani and Narathiwat, totally 199 sub-districts. The data gathering were analyzed, and presented as percentage. The results revealed that sago palm (*Metroxylon sago Rottb.*) grew in the swampy without drainage or waterlogged some period in a year. Sago palm can be grown in rock area and can grow with other trees both in large and small sizes. In comparison with three provinces, the Narathiwat, 1,028,393 m² (70.89%) and 45,605 trees (77.33%). The 82.50% of sago palm forest in Yala, Pattani, and Narathiwat was ownership area, other than 17.50% was public area. The 72.25% of sago palm forest was abundantly. Thus, people in the area as well as those involved how to conservation ways sago palm forest to be sustainable for the next generation.

Keywords: Sago Palm, Sago Forest, Sago Plant

บทนำ

พืชสาธู (Sago) ในแต่ละประเทศเรียกต่างกันออกไปเช่น ชาวพม่าเรียกว่า ทากูบิน (Thagu-bin) ชาวคริสต์เรียกว่า ซาโกปาล์ม (Sagopalme) ชาวอังกฤษเรียกว่า ปาล์มสาโก หรือ ปาล์มทรูสาโก (Sagopalme, True Sagopalme) ชาวฝรั่งเศสเรียกว่า ปามเมียสาธู หรือ สาธูทีเออร์ (Palmier a Sagou, Sagoutier) ชาวเยอรมันเรียกว่า สาธูปาล์มมิว หรือ สาธูปาล์มมี (Sagopalmeu, Sagopalme) ชาวอินโดนีเซียเรียกว่า เกอร์ซูลา หรือ คีไร หรือ ลาเปีย หรือ แอมบูลุง หรือ ฟอนรัมเบีย (Kersula, Kirai, Lapia, Ambulung, Pohon Rumbia) ชาวอิตาลีเรียกว่า ปาล์มมาเบซาธู หรือ ปามาดาซาธู (Palma da Sago, Palma ba Sagu) ชาวฟิลิปปินส์เรียกว่า ลุมเบีย (Lumbia) ชาวมาเลเซียเรียกว่า รุมเบีย (Rumbia) ชาวเวียดนามเรียกว่า ซากู (Sa Kuu) และ ชาวไทยเรียกว่า สาธู (Sa Khu) [1] สาธูเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลาย ๆ ด้านในวิถีมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงได้แก่ การบริโภคเป็นอาหารเช่น หน่ออ่อนรับประทานสด [2-3] แป้งสาธูนำมาทำหั่วข้าวเกรียบ [4] หรือแม้แต่การนำแป้งสาธูมาทำขนมต่าง ๆ ตามภูมิปัญญาของท้องถิ่น ส่วนประโยชน์ทางอ้อมเช่น ป่าสาธูเป็นแหล่งอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในเชิงนิเวศวิทยา การใช้ประโยชน์จากพืชและสัตว์ที่อาศัยในพื้นที่ป่าสาธู การนำส่วนของต้นสาธูมาสร้างที่อยู่อาศัย การนำแป้งสาธูมาเป็นอาหารสัตว์ [2-3, 5] ส่วนในประเทศอื่น ๆ อย่าง พม่า อินโดนีเซียและมาเลเซียก็ใช้ประโยชน์ไม่ต่างกันคือรับประทานเป็นอาหารซึ่งเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญ ใบอ่อนยอดอ่อนรับประทานเป็นผัก รวมทั้งใช้ลำต้นเป็นอาหารสัตว์ [1] สาธูเป็นพืชที่พบมากในภาคใต้ของประเทศไทยในอดีต แต่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมทั้งจำนวนประชากร สภาพเศรษฐกิจ สังคมและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนมากขึ้น ทำให้ไม่ทราบข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับสภาวะการมีของพืชสาธู ดังนั้นจึงได้ศึกษาการกระจายตัวของป่าสาธูในพื้นที่จังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส เพื่อสังเกตสภาพพื้นที่ระบบนิเวศที่สาธูเจริญเติบโตและสำรวจปริมาณพื้นที่ป่าสาธูและสภาพความสมบูรณ์ของป่าสาธูแต่ละแหล่งซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนนโยบายอนุรักษ์ป่าสาธูให้มีความยั่งยืนเป็นทรัพยากรแก่ชนรุ่นหลังได้ใช้ประโยชน์สืบต่อไป

วิธีการวิจัย

การวิจัยเป็นการสำรวจด้วยวิธีสังเกต ประชุมกลุ่มย่อย สัมภาษณ์และสอบถาม พื้นที่เป้าหมายคือ จังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส โดยจังหวัดยะลาสำรวจ 8 อำเภอ ได้แก่ เมืองยะลา รามัน บันนังสตา กรงปินัง ธารโต เบตง ยะหาและกาบัง แยกเป็นตำบลทั้งหมด 58 ตำบล จังหวัดปัตตานีสำรวจ 8 อำเภอ ได้แก่ เมืองปัตตานี ยะรัง โกลโพนี มาขอ หู่ยางแดง กะพ้อ แม่ลานและไม้แก่น แยกเป็นตำบลทั้งหมด 64 ตำบล จังหวัดนราธิวาสสำรวจ 13 อำเภอ ได้แก่ เมืองนราธิวาส ตากใบ สุไหงโก-ลก สุไหงปาดี เวียง ระแงะ รือเสาะ ศรีสาคร ยี่งอ บาเจาะ สุคีริน จะแนะ และเจาะไอร้อง แยกเป็นตำบลทั้งหมด 77 ตำบล วิธีการเก็บข้อมูล โดยนักวิจัยสังเกต บันทึกภาพ สอบถามและ ประชุมกลุ่มย่อยกับประชาชนในชุมชนและจดบันทึกเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศที่สาธูเจริญเติบโตและความ อุดมสมบูรณ์ของป่าสาธู การสำรวจใช้แบบสอบถาม ถามเกี่ยวกับขนาดพื้นที่ของป่าสาธูแต่ละแหล่งโดยประมาณ จำนวนต้นแต่ละแหล่งโดยประมาณ และกรรมสิทธิ์ในพื้นที่ที่มีต้นสาธูเจริญเติบโต ก่อนการเก็บข้อมูลนำ แบบสอบถามไปทดลองสอบถามประชาชนในท้องถิ่นจังหวัดยะลา และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรง เจริ่งเนื้อหาและปรับแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์เนื้อหาและเขียน บรรยายประกอบภาพ ส่วนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ วิเคราะห์หาพื้นที่มีป่าสาธู จำนวนต้น จำนวนแหล่งที่สาธูมี ความอุดมสมบูรณ์ หาค่าสูงสุด แยกเป็นรายจังหวัด อำเภอและตำบล รวมทั้งจัดทำแผนที่การกระจายตัวของป่าสาธู

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ สภาพพื้นที่ระบบนิเวศ ปริมาณพืชสาธูและสภาพป่าสาธู

สภาพพื้นที่ระบบนิเวศ

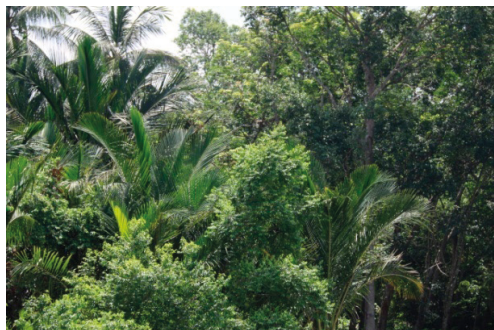
พื้นที่ที่มีพืชสาธูการเจริญเติบโตเป็นพื้นที่ชื้นและมีน้ำขัง หรือ พื้นที่ช่วงใดช่วงหนึ่งในรอบหนึ่งปีมีน้ำท่วมขัง เช่น บางพื้นที่ของป่าสาธูในอำเภอทุ่งยางแดง จังหวัดปัตตานี จากการลงพื้นที่การสำรวจช่วงเดือนมิถุนายน 2559 พื้นที่ป่าสาธูไม่มีน้ำท่วมขัง แต่พื้นที่บางส่วนของป่าติดกับริมหนองน้ำขนาดใหญ่ (ภาพที่ 1) จากการสอบถาม บุคคลในพื้นที่ ได้ข้อมูลว่าบริเวณนี้มีน้ำท่วมขังทุกปีโดยเฉพาะในฤดูฝน (ช่วงปลายปีแต่ละปี) ในจังหวัดยะลา พบป่าสาธูในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังตลอดปีอีกทั้งต้นสาธูยังสามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณใกล้กับโขดหิน (ภาพที่ 2) ลักษณะการเจริญเติบโตต้นสาธูในธรรมชาติสามารถเจริญเติบโตร่วมกับต้นไม้ชนิดอื่น ๆ (ภาพที่ 3) ส่วนจังหวัดนราธิวาส พบป่าสาธูทั้งบริเวณที่มีน้ำขังและบริเวณ ไม่มีน้ำขัง (ภาพที่ 4) บางที่ต้นสาธูเจริญเติบโตปะปนอยู่กับต้นไม้อื่น (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 1 พื้นที่ป่าสาธูติดกับริมหนองน้ำขนาดใหญ่



ภาพที่ 2 ต้นสาธูเจริญเติบโตริมน้ำใกล้โขดหิน



ภาพที่ 3 ต้นสาquinเจริญเติบโตปะปนร่วมอยู่กับต้นไม้อื่น

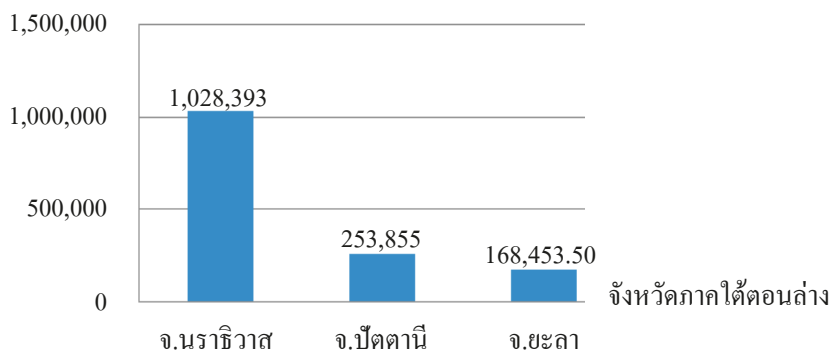


ภาพที่ 4 ต้นสาquinบริเวณ ไม่มีน้ำขัง

ปริมาณพืชสาquin

1. พื้นที่ ป่าสาquinที่สำรวจพบและมีเนื้อที่มากที่สุดในสามจังหวัด ได้แก่ จังหวัดนราธิวาส มีเนื้อที่ 642 ไร่ 2 งาน 98.25 ตารางวา หรือ 1,028,393 ตารางเมตร (70.89%) เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของนราธิวาสปรากฏว่า ตำบลรือเสาะ อำเภอรือเสาะพื้นที่มากที่สุด 70 ไร่ 2 งาน รองลงมาจังหวัดปัตตานี มีพื้นที่ป่าสาquin 158 ไร่ 2 งาน 63.75 ตารางวา หรือ 253,855 ตารางเมตร (17.50%) เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของปัตตานีพบว่า ตำบลลูโบะอีไร อำเภอมายอ มีพื้นที่มากที่สุด 14 ไร่ 1 งาน และจังหวัดยะลา มีพื้นที่ 105 ไร่ 1 งาน 13.37 ตารางวา หรือ 168,453.50 ตารางเมตร (11.60%) เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของยะลาปรากฏว่า ตำบลนุดี อำเภอเมืองยะลาพื้นที่มากที่สุด 17 ไร่ 2 งาน

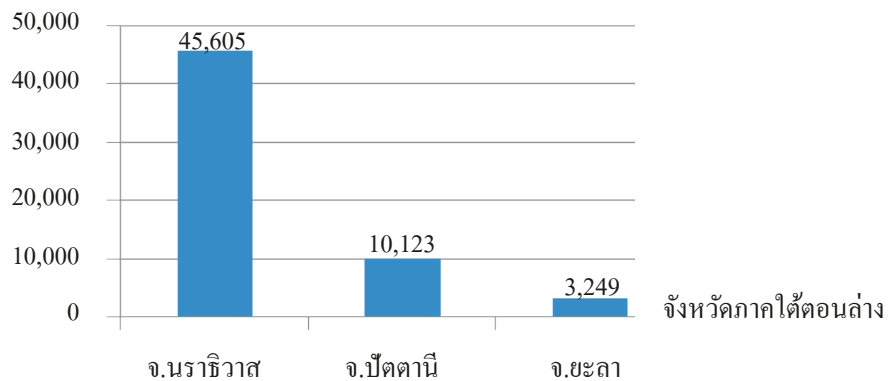
เนื้อที่ป่าสาquin (ตร.ม.)



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบเนื้อที่ป่าสาquinสามจังหวัดในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

2. จำนวนต้น ต้นสาquinที่สำรวจในสามจังหวัดในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทยพบมากที่สุด จำนวน 45,605 ต้น (77.33%) ที่จังหวัดนราธิวาส เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของจังหวัดนี้พบต้นสาquinมากที่สุดที่ตำบลปะลุกาสาเมาะ อำเภอบาเจาะ 5,819 ต้น รองลงมาจังหวัดปัตตานี จำนวน 10,123 ต้น (17.16%) เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของจังหวัดปัตตานีพบต้นสาquinมากที่สุดที่ตำบลปากู อำเภอทุ่งยางแดง จำนวน 2,145 ต้น และจังหวัดยะลา สำรวจพบต้นสาquin 3,249 ต้น (5.51%) เมื่อพิจารณาแต่ละตำบลของจังหวัดยะลาปรากฏว่า ตำบลนุดี อำเภอเมืองยะลา จำนวน 470 ต้น

จำนวนสาธิต (ต้น)



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบจำนวนต้นสาธิตสามจังหวัดในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

สภาพป่าสาธิต

แหล่งป่าสาธิตที่สำรวจพบในจังหวัดนราธิวาส ปัตตานีและยะลา ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคล คิดเป็นร้อยละ 86.27 82.51 และ 67.05 ตามลำดับ ที่เหลือเป็นป่าสาธิตตามธรรมชาติในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ และเกินครึ่งของป่าสาธิตตามธรรมชาติในแต่ละจังหวัดยังเป็นสภาพป่าสมบูรณ์ จังหวัดนราธิวาสมีจำนวนแหล่งป่าสาธิตตามธรรมชาติที่สมบูรณ์ ร้อยละ 76.98 จังหวัดปัตตานีมีจำนวนแหล่งป่าสาธิตที่อุดมสมบูรณ์ ร้อยละ 69.64 และจังหวัดยะลามี ร้อยละ 57.39

ตารางที่ 1 สภาพป่าสาธิตปัจจุบันในจังหวัดนราธิวาส ปัตตานีและยะลา

จังหวัด	กรรมสิทธิ์พื้นที่ป่าสาธุ				สภาพป่าสาธุ				รวม (แหล่ง/ร้อยละ)
	ส่วนบุคคล		สาธารณะประโยชน์		สมบูรณ์		เสื่อมโทรม		
	จำนวน (แหล่ง)	ร้อยละ	จำนวน (แหล่ง)	ร้อยละ	จำนวน (แหล่ง)	ร้อยละ	จำนวน (แหล่ง)	ร้อยละ	
นราธิวาส	622	86.27	99	13.73	555	76.98	166	23.02	721 (100%)
ปัตตานี	250	82.51	53	17.49	211	69.64	92	30.36	303 (100%)
ยะลา	118	67.05	58	32.95	101	57.39	75	42.61	176 (100%)
รวม สามจังหวัด	990	82.50	210	17.50	867	72.25	333	27.75	1,200 (100%)

อภิปรายผล

สภาพพื้นที่และระบบนิเวศสำหรับการเจริญเติบโตของพืชสาธูภาคใต้จังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาสเป็นที่ขึ้นและมีน้ำขังตลอดปีหรือพื้นที่ช่วงใดช่วงหนึ่งในรอบหนึ่งปีมีน้ำท่วมขัง ดินสาธูยังสามารถเจริญเติบโตในบริเวณที่มีโชคหิน รวมทั้งสามารถเจริญเติบโตร่วมกับพืชชนิดอื่น ๆ ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ ส่วนในอินโดนีเซียพบสาธูเติบโตในพื้นที่ลุ่มน้ำขังเป็นดินโคลนที่แทบจะไม่มีพืชชนิดอื่นเจริญได้[6] พืชสาธูที่เจริญเติบโตในสภาพดินต่างกันจะทำให้คุณภาพของแป้งสาธูจากต้นพืชต่างกันด้วย [7] จังหวัดที่สำรวจพบป่าสาธูมากที่สุดทั้งเนื้อที่และจำนวนต้นมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดนราธิวาสมีเนื้อที่ 642 ไร่ 2 งาน 98.25 ตารางวา หรือ 1,028,393 ตารางเมตร จำนวนต้นสาธู 45,605 ต้น พื้นที่ป่าสาธูจังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาสส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคล และเกินครึ่งของป่าสาธูที่สำรวจพบทั้งหมดเป็นป่าที่มีความสมบูรณ์ในขณะที่ประเทศอื่น ๆ ในเอเชียอย่างเช่น ปาปัวนิวกินี มีป่าสาธู 1,000,000 เฮกตาร์ (6,250,000 ไร่) และพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกพืชสาธู 20,000 เฮกตาร์ (125,000 ไร่) อินโดนีเซีย มีป่าสาธู 1,250,000 เฮกตาร์ (7,812,500 ไร่) และพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกพืชสาธู 148,000 เฮกตาร์ (925,000 ไร่) มาเลเซีย มีพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกพืชสาธู 45,000 เฮกตาร์ (281,250 ไร่) และฟิลิปปินส์ มีพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกพืชสาธู 3,000 เฮกตาร์ (18,750 ไร่)[8] ดังนั้นจะเห็นได้ว่าพืชสาธูในประเทศไทยมักพบในภาคใต้และเป็นพืชสาธูที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติ จากการศึกษาวิจัยเฉพาะ 3 จังหวัดคือ ยะลา ปัตตานีและนราธิวาสพบว่าพื้นที่ป่าสาธูมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในแถบเอเชีย ในขณะที่ป่าสาธูเป็นแหล่งอาหารของชุมชนและเป็นพืชที่มีบทบาทในวิถีชีวิตของคนในชุมชนมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นว่าเราจะมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะอนุรักษ์ป่าสาธูไว้เพื่อการใช้ประโยชน์สืบไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องการกระจายตัวและการใช้ประโยชน์ป่าสาธูในพื้นที่ภาคใต้ จังหวัดยะลา นราธิวาส และปัตตานี ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประจำปี 2559 จึงขอขอบพระคุณคณะกรรมการผู้พิจารณาการสนับสนุนทุนไว้เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. and Simons. A. (2009). **Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0**. Retrieved January 7, 2017, from http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Metroxylon_sagu.pdf.
- [2] Markphan, W., Chankaew, S. and Tiprug, U. (2016). "An Economic Evaluation of the Direct Use of Sago Palm in Phatthalung Province and Trang Province", **Thaksin University Journal**. 19(2), 99-108.
- [3] Chanjula, P. (1999). "Sago Palm : the Interesting Local Plant in the South", **Journal of Agriculture**. 17(2), 213-221.
- [4] Sukjuntra, J. (2016). "Development of Traditional Food from Sago Starch : Frozen Palaw Keropok", **Burapha Science Journal**. 21(2), 17-30.

- [5] Kaewtathip, W., Chantarattana, R., Chankaew, N., Wutthiwong, V. and Chinworakomol, A. (2015). **Distribution and Utilization of Sago Forest in Southern Thailand: Yala, Narathiw and Pattani.** Research Report of Yala Rajabhat University.
- [6] Ehara, H., Susanto, S., Mizota, C., Hirose, S. and Matsuno, T. (2000). "Sago Palm (*Metroxylon Sagu*, Arecaceae) Production in The Eastern Archipelago of Indonesia: Variation in Morphological Characteristics and Pith Dry-Matter Yield", **Economic Botany**. 54(2), 197-206.
- [7] Nozaki, K., Nuyim, T., Shinano, T., Hamada, S., Ito, H., Matsui, H. and Osaki, M. (2004). "Starch Properties of the Sago Palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) in Different Soils", **Plant Foods for Human Nutrition**. 59. 85–92.
- [8] Flach, M. (2017). **Sago Palm**. International Plant Genetic Resources Institute. Retrieved March 7, 2017, from <http://edepot.wur.nl/309044>.



การฟื้นฟูพันธุ์ปลาน้ำจืดในคลองป่าพะยอมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

The Restoration of Fresh Water Fish in the Papayom Canal by Community Participation

แจ่มจันทร์ เพชรศิริ^{1*}, ทวีเดช ไชยนาพงษ์², ธนพล อยู่เย็น³ และนพพร มากแสง⁴

Jamjun Pechsiri^{1*}, Thaweet Chainapong², Thanapon Yooyen³ and Nopporn Manksang⁴

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการเพิ่มผลผลิตปลาในคลองป่าพะยอม โดยสร้างบ้านปลาจากวัสดุต่างกัน 3 ชนิด คือ ทางมะพร้าว กิ่งข่อย และกิ่งไผ่ บริเวณลำคลองในพื้นที่บ้านปาบ บ้านท่าคันและบ้านวังเรือปล่อยปลากดเหลืองที่ทำเครื่องหมายเพื่อติดตามหลังการปล่อย พื้นที่ละ 1,000 ตัว ร่วมกับลูกปลากินพืช พื้นที่ละ 5,000 ตัว โดยให้ชุมชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการ ผลการศึกษาพบว่าก่อนการวิจัยสำรวจพบปลาจำนวน 7 ชนิด จำแนกเป็น 4 วงศ์ เมื่อรวมผลการสำรวจบริเวณบ้านปลาและหลังการวิจัย พบปลาเพิ่มมากขึ้นเป็น 15 ชนิด จำแนกเป็น 10 วงศ์ นอกจากนี้ยังพบปลากดเหลืองที่ทำเครื่องหมาย อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการสร้างบ้านปลาร่วมกับการปล่อยปลาและการมีส่วนร่วมของชุมชน ทำให้ชนิดและปริมาณปลาในคลองป่าพะยอมเพิ่มมากขึ้น และแพร่ขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนได้ในอนาคต ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟูพันธุ์ปลาในแหล่งน้ำขนาดเล็ก นำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: ฟื้นฟูพันธุ์ปลา คลองป่าพะยอม ชุมชนมีส่วนร่วม

Abstract

The objective of this research was to develop methods of increasing the abundance of fish in the Papayom canal. Three kinds of fish habitats made from coconut, shakhotaka and bamboo branches were placed in three study sites, namely Ban Pab, Ban Taton and Ban Wangrae. One thousand marked yellow mystus

¹ ผศ.ดร., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

² อ.ดร., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

³ อ.ดร., สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

⁴ นักวิจัยชุมชน ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210

¹ Asst. Prof. Dr., Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

² Lecturer, Dr., Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

³ Lecturer, Dr., Department of Biology, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

⁴ Community Researcher, Tambon Papayom, Amphur Papayom, Phatthalung Province, 93210

* Corresponding author: E-mail address: jamjun2508@yahoo.com Tel./ Fax: 074-609600 ext 2269

(*Hemibagrus nemurus*) and 5,000 herbivorous fish fingerlings were stocked in each study site by community participation. The results showed that seven species of fish belonged to 4 families were founded at the beginning of the study whereas a total of fifteen species of fish belonged to 10 families were found at the artificial habitat site and at the end of the study. Besides, mature yellow were also found at the study sites. The result from this study indicated that the management of a water ecosystem by constructing fish habitats combined with fish restocking (small herbivore and carnivore fish) resulted in an increasing number species of fish in the Papayom canal. The information from this study can be used as a guideline for fish conservation and restoration in small rivers so that the sustainable use of natural resources can be maintained.

Keywords: Fish Restoration, Papayom Canal, Community Participation

บทนำ

คลองป่าพะยอม เป็นแหล่งทรัพยากรของชุมชนในการดำรงชีวิต ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมจากการสอบถามชาวบ้านในพื้นที่กล่าวว่าในอดีตคลองป่าพะยอม เคยเป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพันธุ์ปลานานาชนิด เช่น ปลาเกล็ดเหลือง ปลาตุ๊กต๋อ ปลาเนื้ออ่อน ปลาแก้มขี้ และปลาสร้อยนกเขา ฯลฯ มีศักยภาพในการผลิตและรองรับการบริโภคของประชาชนที่อาศัยตลอดบริเวณลำคลองมาอย่างช้านาน แต่ปัจจุบันปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้จากคลองป่าพะยอมมีปริมาณลดลงทั้งชนิดและจำนวน ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ การใช้สารเคมีทางการเกษตร การปล่อยสัตว์น้ำที่ไม่ใช่พันธุ์พื้นเมือง การทำลายป่าไม้แหล่งต้นน้ำลำธาร การสร้างเขื่อนกั้นลำน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าขนาดของแหล่งน้ำมีพื้นที่ลดลง และดินเงินมากขึ้น ปริมาณน้ำไหลเข้า-ออกน้อยลง ทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำลดลง ซึ่งการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย เป็นการทำลายระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อทรัพยากรสัตว์น้ำ คือ แหล่งวางไข่และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนของสัตว์น้ำหายไป มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์สัตว์น้ำ [1] การฟื้นฟูพันธุ์ปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็กยังไม่มีรูปแบบการจัดการที่เป็นรูปธรรม มุ่งเป้าไปที่สัตว์น้ำเพียงอย่างเดียว โดยปล่อยสัตว์น้ำลงแหล่งน้ำเพื่อชดเชยจากธรรมชาติ แต่จากการศึกษาการปล่อยสัตว์น้ำสู่แหล่งน้ำธรรมชาติพบว่าส่วนใหญ่จะปล่อยสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อน จึงทำให้มีอัตราการรอดต่ำ [2] Welcomme [3] รายงานว่าการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำที่ดีเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายต้องดำเนินการทั้งในด้านความยั่งยืนของการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำ และการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ดังนั้นกฎเกณฑ์สำคัญในการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำที่ดี มี 3 ด้านคือ การจัดการแหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat) การจัดการสิ่งมีชีวิตในน้ำ และการจัดการผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำ

การจัดการแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เช่น การติดตั้งแนวปะการังเทียม หรือ โครงสร้างอื่นๆ สำหรับให้สัตว์น้ำได้อาศัย ต้องพิจารณาทั้งโครงสร้างและหน้าที่ เช่น ขนาดของพื้นที่แหล่งที่อยู่อาศัยที่จะสร้าง ส่วนหน้าที่ของแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น การหมุนเวียนของสารอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จของการจัดการแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ [2] ส่วนจัดการสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้น ทำให้เพิ่มโอกาสในการจับสัตว์น้ำให้ได้มากขึ้น รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์และการฟื้นฟูสัตว์น้ำที่ใกล้สูญพันธุ์ [4] ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการรอดของสัตว์น้ำที่ปล่อย ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของสัตว์น้ำ [2] สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำ ควรมีการบริหารจัดการให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการและการจัดการผลประโยชน์ [5]

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดฟื้นฟูพันธุ์ปลาในคลองป่าพะยอม โดยให้ความสำคัญกับแหล่งที่อยู่อาศัย สิ่งมีชีวิตในน้ำ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำ โดยสร้างบ้านปลาเพื่อให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ร่วมกับการปล่อยพันธุ์ปลา ภายใต้หลักการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการ อันจะนำมาเป็นแนวทางในการฟื้นฟูและเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน

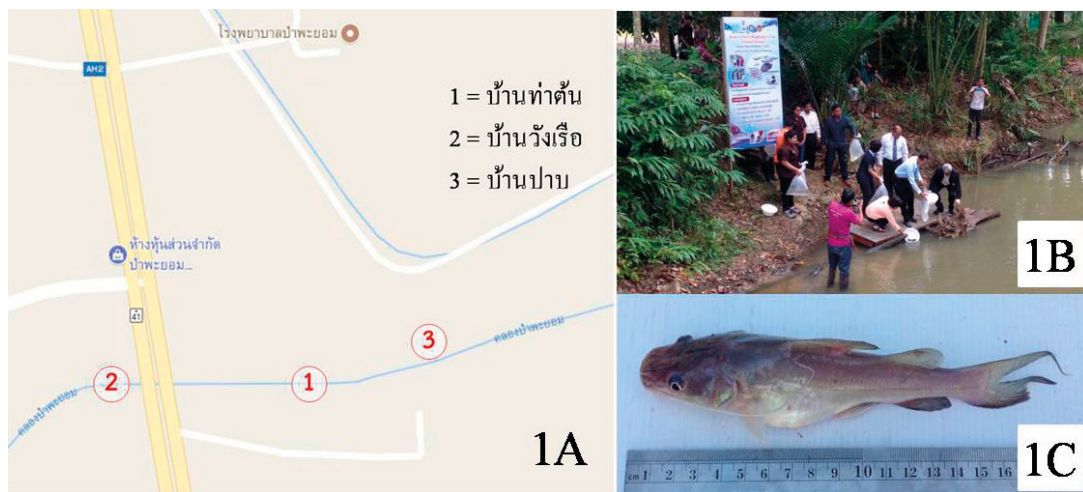
วิธีการวิจัย

การเตรียมชุมชน

สร้างความสัมพันธ์กับชุมชนโดยการปฏิบัติตัวของนักวิจัยให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนในชุมชน โดยเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน ลงพื้นที่ไปพบกับบุคคลต่างๆ ในชุมชนที่มีส่วนสำคัญและเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย พุฒยและแนะนำตัวเองเพื่อให้ทุกฝ่ายได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ เป้าหมายและความต้องการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในกิจกรรมการวิจัย

การเตรียมพื้นที่ศึกษา

ผู้วิจัยพร้อมกับนักวิจัยชุมชน ผู้นำชุมชน ตัวแทนชาวบ้าน ลงสำรวจพื้นที่ ตลอดลำคลองในพื้นที่ตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง หลังจากนั้นจึงเลือกพื้นที่วิจัย 3 บริเวณคือ บ้านท่าคัน บ้านวังเรือ และบ้านปาบ (ภาพที่ 1A) พร้อมทั้งสำรวจชนิดพันธุ์ปลาในพื้นที่ดังกล่าว



ภาพที่ 1 แผนที่พื้นที่ศึกษา (1A) การมีส่วนร่วมของชุมชน (1B) ปลากดเหลืองที่จับได้หลังการปล่อยในพื้นที่ศึกษา (1C)

การเตรียมพันธุ์ปลาที่จะนำไปปล่อยในพื้นที่ศึกษา

จากการประชุมกลุ่มย่อยระหว่างผู้วิจัย นักวิจัยชุมชน ผู้นำชุมชน และตัวแทนชาวบ้าน เพื่อตกลงร่วมกันในการเลือกชนิดพันธุ์ปลาที่จะฟื้นฟูได้ข้อสรุปว่าในอดีตในคลองป่าพะยอมมีปลากดเหลืองชุกชุม แต่ในปัจจุบันเกือบสูญพันธุ์ไปจากคลองป่าพะยอม อีกทั้งปลากดเหลืองมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หากฟื้นฟูให้กลับมาชุกชุมดังเดิมจะสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชน งานวิจัยครั้งนี้จึงเลือกปล่อยปลากดเหลืองและลูกปลากินพืช เตรียมพันธุ์ปลา

โดยนำปลาคัดเหลือ ขนาดประมาณ 2 นิ้ว จำนวน 5,000 ตัว มาอนุบาลจนกระทั่งขนาดประมาณ 6 นิ้ว เนื่องจาก การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำขนาดเล็กในแหล่งน้ำธรรมชาติ มีอัตราการรอดต่ำ การอนุบาลให้ปลา มีขนาดใหญ่ทำให้ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และช่วยให้สัตว์น้ำมีอัตราการรอดเพิ่มสูงขึ้น หลังจากนั้นนำปลามาทำ เครื่องหมายโดยวิธีตัดครีบอกด้านซ้าย เพื่อใช้เป็นสิ่งที่ระบุให้ทราบว่าเป็นปลาตัวที่ปล่อยลงสู่พื้นที่ศึกษา ส่วนลูกปลากินพืชซื้อมาจากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงสุล

การสร้างบ้านปลาในแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษา

ให้ประชาชนในชุมชนนำทางมะพร้าว กิ่งข่อย และกิ่งไผ่ มาสร้างบ้านปลาโดยใช้วัสดุแต่ละชนิดกองสุมใน แหล่งน้ำพื้นที่ศึกษา แห่งละ 3 จุดๆ ละ 2 ตารางเมตร แต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร

การปล่อยปลาทดลองในพื้นที่ศึกษา

ให้ผู้นำชุมชน ประชาชนในชุมชน นักเรียนในชุมชน นำปลาคัดเหลือที่ทำเครื่องหมายแล้วไปปล่อยลงใน คลองบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งๆ ละ 1,000 ตัว และปล่อยร่วมกับลูกปลากินพืชจำนวน 5,000 ตัว

การดูแลบริเวณพื้นที่ศึกษา

ติดป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ ป้ายห้ามจับสัตว์น้ำบริเวณพื้นที่บริเวณศึกษา พร้อมทั้งให้ประชาชนบริเวณ พื้นที่ศึกษาเป็นผู้คอยดูแล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบชนิดและปริมาณปลาในพื้นที่วิจัยก่อนและหลังวิจัย คือหลังจากรื้อบ้านปลาออกแล้ว เป็นระยะเวลา 1 เดือน เก็บรวบรวมพันธุ์ปลาโดยเหวี่ยงแหแต่ละบริเวณจำนวน 10 ครั้ง

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบชนิดและปริมาณปลาที่อาศัยบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุชนิดต่างกัน 3 ชนิด เก็บ รวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน โดยใช้ลอบพับหรืออั้งไถ่จำนวน 1 ลูก วางใกล้กับบ้านปลาที่สร้างขึ้น จากวัสดุแต่ละชนิด รวมจำนวน 3 ลูก ในแต่ละพื้นที่ศึกษา ทิ้งไว้ 1 คืน นำปลาที่อยู่ในลอบมานับจำนวน และ จำแนกชนิดพันธุ์ปลาโดยใช้คู่มือการวิเคราะห์พรรณปลาตามวิธีการของ Nelson [6] บันทึกจำนวนปลาที่ติด เครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย และปล่อยกลับสู่ที่เดิม

เมื่อสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 4 เก็บตัวอย่างปลาโดยใช้วนล้อมรอบบ้านปลา รื้อบ้านปลาออก ล้อมจับปลาที่อยู่ข้างใน นำปลาที่จับได้มานับจำนวน และจำแนกชนิดพันธุ์ปลาที่จับได้ในแต่ละที่ โดยใช้คู่มือ การวิเคราะห์พรรณปลาตามวิธีการของ Nelson [6] และบันทึกจำนวนปลาที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นับจำนวนและชนิดของปลา ที่สำรวจได้จากแต่ละบริเวณทั้งก่อนและหลังวิจัย และบริเวณบ้านปลาที่ใช้ วัสดุต่างกัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการสำรวจชนิดและปริมาณปลาบริเวณพื้นที่ศึกษาก่อนการวิจัย

จากการสำรวจชนิดและปริมาณปลาก่อนการวิจัยทั้ง 3 พื้นที่ พบปลาจำนวน 7 ชนิด จำแนกเป็น 4 วงศ์ (Family) คือปลาฉี่ควาย (*Rasbora tornieri*) ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus vittatus*) ปลาหนามหลัง (*Mystacoleucus marginatus*) และปลาแก้มขี้ (*Systomus rubripinnis*) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) ปลาคัดเหลือ

(*Mytus nemurus*) จัดอยู่ในวงศ์ปลาแคด (Bagridae) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) จัดอยู่ในวงศ์ปลาหมอช้างเหยียบ (Nandidae) และปลากระดี่หม้อ (*Trichopodus trichopterus*) จัดอยู่ในวงศ์ปลาสลิค (Osphronemidae) (ตารางที่ 1) และในจำนวน 7 ชนิด พบปลาชีวควายในปริมาณที่มากที่สุดร้อยละ 45.2 รองลงมาคือ ปลาสร้อยนกเขาและปลาหนามหลัง สํารวจพบแต่ละชนิด ร้อยละ 16.7 ปลาแก้มช้ำร้อยละ 14.3 ส่วนปลากดเหลือง ปลาหมอช้างเหยียบ และ ปลากระดี่หม้อ พบร้อยละ 2.4 (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาในแต่ละพื้นที่ผลการสำรวจพบว่าพื้นที่ลำคลองบริเวณบ้านท่าคันสำรวจพบปลา 4 ชนิด คือปลาชีวควาย ปลาสร้อยนกเขา ปลาหนามหลัง และปลาแก้มช้ำ ซึ่งปลาทั้ง 4 ชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์เดียวกันคือวงศ์ปลาตะเพียน ส่วนบริเวณบ้านวังเรือสำรวจพบปลาเพียง 3 ชนิด คือปลาหนามหลัง ปลากดเหลือง และปลาหมอช้างเหยียบ ซึ่งปลา 3 ชนิดนี้ จัดอยู่ในวงศ์ที่ต่างกันทั้ง 3 ชนิด (ตารางที่ 1) และบริเวณบ้านป่าสำรวจพบปลา 4 ชนิด จำแนกเป็น 2 วงศ์คือวงศ์ปลาตะเพียนประกอบไปด้วยปลาสร้อยนกเขาปลาแก้มช้ำและปลาหนามหลัง และวงศ์ปลาสลิค ประกอบไปด้วยปลากระดี่หม้อ (ตารางที่ 1)

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าพื้นที่ต่างกันพบปลาชนิดและจำนวนต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของลำคลองในแต่ละพื้นที่ เช่นลำคลองบริเวณบ้านท่าคัน มีลักษณะแคบ น้ำตื้น รอบสองฝั่งคลองมีไม้พุ่มให้ร่มเงา อีกทั้งใบไม้ร่วงหล่นลงในลำคลอง ซึ่งเหมาะกับปลากินพืชที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้บริเวณดังกล่าวพบเฉพาะปลาในวงศ์ปลาตะเพียน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปลากินแพลงก์ตอนพืช ส่วนลำคลองบริเวณบ้านวังเรือ มีบริเวณกว้าง น้ำลึก และน้ำไหลเอื่อยๆ มีต้นไม้ใหญ่ และสูง เป็นร่มเงาทั้งสองฝั่งคลอง จึงทำให้ สํารวจพบชนิดปลาที่หลากหลาย เนื่องจากการไหลของน้ำจะช่วยกระตุ้นให้สัตว์น้ำมีการอพยพ [7] หรือกระตุ้นการวางไข่ [3] ส่วนบริเวณบ้านป่าลำคลองมีขนาดเล็ก แคบ น้ำลึกไม่มากนัก มีสภาพน้ำนิ่ง รอบๆ สองฝั่งคลองเป็นพื้นที่นา มีร่มเงาน้อย มีเพียงริมคลองที่มีพืชปกคลุม ซึ่งเหมาะกับปลาขนาดเล็ก จึงทำให้สํารวจพบปลาในวงศ์ปลาตะเพียนเป็นส่วนใหญ่ คล้ายคลึงกับการศึกษาลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยปลาของในวงศ์ปลาตะเพียน ในแม่น้ำขนาดเล็กในภาคกลางของประเทศไทย ที่พบว่าความแตกต่างของแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความกว้างของลำคลอง ปริมาณออกซิเจน ค่าความเป็นด่างของน้ำ มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของปลา [8]

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณปลาที่สำรวจพบในแต่ละพื้นที่ก่อนและหลังการวิจัย

ชนิดปลาที่พบ	วงศ์ (Family)	จำนวน (ตัว) ที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา						รวมจำนวนปลาที่พบ		ร้อยละของปลาพบ	
		บ้านท่าคัน		บ้านวังเรือ		บ้านป่า		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง				
ชีวควาย	Cyprinidae	19	4	-	4	-	5	19	13	45.2	20
สร้อยนกเขา	Cyprinidae	5	2	-	2	2	2	7	6	16.7	9.2
หนามหลัง	Cyprinidae	3	3	3	2	1	1	7	6	16.7	9.2
แก้มช้ำ	Cyprinidae	5	1	-	3	1	1	6	5	14.2	7.7
กดเหลือง	Bagridae	-	7	1	3	-	5	1	15	2.4	23.2

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณปลาที่สำรวจพบในแต่ละพื้นที่ก่อนและหลังการวิจัย (ต่อ)

ชนิดปลา ที่พบ	วงศ์ (Family)	จำนวน (ตัว) ที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา						รวมจำนวน ปลาที่พบ		ร้อยละ ของปลาพบ	
		บ้านท่าคัน		บ้านวังเรือ		บ้านป่าบ					
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
หมอช้าง เหยียบ	Nandidae	-	-	1	2	-	2	1	4	2.4	6.2
กระดี่หม้อ	Osphronemidae	-	-	-	4	1	1	1	5	2.4	7.7
ไส้ตัน ตาแดง	Cyprinidae	-	3	-	-	-	-	-	3	-	4.6
แปบควาย	Cyprinidae	-	2	-	-	-	-	-	2	-	3.1
สลาด	Notopteridae	-	-	-	1	-	2	-	3	-	4.6
ช่อน	Channidae	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.5
บู่ทราย	Eleotrididae	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.5
ดุกลูกผสม	Clariidae	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.5
รวม	8	32	25	5	21	5	19	42	65	100	100

ผลการสำรวจชนิดและปริมาณปลาบริเวณพื้นที่ศึกษาหลังการวิจัย

จากการสำรวจพันธุ์ปลา ทั้ง 3 บริเวณ หลังจากรื้อบ้านปลาออกเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยวิธีการใช้แห พบปลา จำนวน 13 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ต่างๆ จำนวน 8 วงศ์ (ตารางที่ 1) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนวิจัยจำนวน 6 ชนิด จำแนกเป็น 4 วงศ์ คือ ปลาไส้ตันตาแดง (*Anematischthys apogon*) ปลาแปบควาย (*Paralauca harmandi*) ซึ่งปลาทั้ง 2 ชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์ปลาตะเพียน ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) จัดอยู่ในวงศ์ปลากราย (Notopteridae) ปลาช่อน (*Channa striata*) จัดอยู่ในวงศ์ปลาช่อน (Channidae) ปลาบู่ทราย (*Oxyleotris mamorata* Bleeker) จัดอยู่ในวงศ์ปลาบู่ทราย (Eleotrididae) นอกจากนี้ยังพบปลาดุกลูกผสม (*Clarias macrocephalus* X *Clarias gariepinus*) ซึ่งไม่ใช่ปลาจากธรรมชาติ และจัดอยู่ในวงศ์ปลาดุก (Clariidae) เมื่อพิจารณาแต่ละพื้นที่พบว่า บริเวณบ้านท่าคันสำรวจพบปลาทั้งสิ้น 10 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ต่างๆ 5 วงศ์ เพิ่มขึ้นจากก่อนวิจัย 6 ชนิด คือ ปลากดเหลือง ที่มีเครื่องหมายคัคกริบอกด้านซ้าย ซึ่งเป็นปลาทดลอง ปลาไส้ตันตาแดง ปลาแปบควาย ปลาช่อน ปลาบู่ทราย และปลาดุกลูกผสม จากผลการสำรวจพันธุ์ปลาหลังการวิจัยชี้ให้เห็นว่าบริเวณบ้านท่าคัน มีชนิดของปลาที่หลากหลายมากขึ้น จำแนกอยู่ในวงศ์ต่างๆ มากขึ้น 4 วงศ์ ซึ่งก่อนวิจัยพบเพียง 1 วงศ์เท่านั้น บริเวณบ้านวังเรือ สำรวจพบปลาทั้งสิ้น 8 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ต่างๆ 5 วงศ์ เพิ่มขึ้นจากก่อนวิจัย 5 ชนิดคือ ปลาชวควาย ปลาสร้อยนกเขา ปลาแก้วจ้ำ ปลากระดี่หม้อ และปลาสลาด นอกจากนี้ยังพบปลากดเหลือง ที่มีเครื่องหมายคัคกริบอกด้านซ้าย ซึ่งเป็นปลาทดลอง ส่วนบริเวณบ้านป่าบสำรวจพบปลาทั้งสิ้น 8 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ต่างๆ 5 วงศ์ เพิ่มขึ้นจากก่อนวิจัย 4 ชนิดคือ ปลาชวควาย ปลากดเหลือง ที่มีเครื่องหมายคัคกริบอกด้านซ้าย ซึ่งเป็นปลาทดลอง ปลาหมอช้างเหยียบ และปลาสลาด (ตารางที่ 1) สาเหตุที่

ทำให้ทุกพื้นที่ศึกษาสำรวจพบชนิดของปลาเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการดำเนินการร่วมกันทั้ง 3 ประการ คือ การสร้างบ้านปลาในลำคลอง ทำให้เกิดร่มเงาให้แก่ปลาเข้าไปอยู่อาศัย [9] การปล่อยลูกปลากินพืชขนาดเล็ก อาจเป็นอาหารของปลาขนาดใหญ่ในธรรมชาติ จึงทำให้มีปลาขนาดใหญ่มาอาศัยมากขึ้น รวมทั้งการมีส่วนร่วมของชุมชนในการดูแลรักษาไม่ให้มีการจับสัตว์น้ำบริเวณพื้นที่ศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Arlinghaus *et al.* [2] ที่รายงานว่า การจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำที่ดีเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายต้องดำเนินการทั้งในด้านแหล่งที่อยู่อาศัย สิ่งมีชีวิตในน้ำ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำ

ผลของบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุต่างกันต่อชนิดและปริมาณปลา

จากการสำรวจชนิดและปริมาณปลาบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุต่างกัน 3 ชนิดคือ ทางมะพร้าว กิ่งข่อย และกิ่งไผ่ ผลการศึกษาพบปลาทั้งหมด 10 ชนิด (ตารางที่ 2) และในจำนวน 10 ชนิดนี้ พบว่ามี 2 ชนิดคือปลาเป็นแก้ว (*Parambassis siamensis*) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Ambassidae และปลาจิ้มฟันจระเข้ (*Microphis boaja*) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Syngnathidae ที่สำรวจพบเฉพาะบริเวณบ้านปลา จึงทำให้การศึกษารุ่นนี้สำรวจพบปลาทั้งก่อนวิจัย หลังการวิจัย และบริเวณบ้านปลา รวมทั้งสิ้น 15 ชนิด จำแนกเป็น 10 วงศ์ (ตารางที่ 2) และจากผลการศึกษาพบว่าบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุต่างกันพบปลาชนิดที่ต่างกัน บ้านปลาที่สร้างจากทางมะพร้าวและที่สร้างจากกิ่งข่อย พบปลาจำนวน 8 ชนิด ส่วนบ้านปลาที่สร้างจากกิ่งไผ่ พบปลาจำนวน 7 ชนิด (ตารางที่ 2) โดยที่ปลาเป็นแก้วสำรวจพบบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุทั้ง 3 ชนิด ในขณะที่ปลาจิ้มฟันจระเข้สำรวจพบเฉพาะบ้านปลาที่สร้างจากกิ่งไผ่ เท่านั้น นอกจากนี้จากการล้อมจับบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากทางมะพร้าว พบลูกปลาและลูกกุ้งจำนวนมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทางมะพร้าวนอกจากทำให้เกิดร่มเงา เป็นที่บังแดดให้แก่ปลาแล้ว ใบมะพร้าวยังย่อยสลายเป็นอาหารให้กับปลาเล็กๆ ทำให้มีปลาเล็กเข้ามาอาศัยมากขึ้น เมื่อมีปลาเล็ก ก็จะมีปลาใหญ่เข้ามาอาศัยร่วม และหาอาหารจากปลาเล็กที่มีปริมาณมากขึ้น จึงทำให้ปลาใหญ่เข้ามาอาศัยในปริมาณมากตามสัดส่วนของอาหาร และผลการสำรวจยังพบไข่ของสัตว์น้ำเกาะติดอยู่บริเวณกิ่งไผ่และกิ่งข่อย สอดคล้องกับการศึกษาของ FAO [10] ที่รายงานว่า เป้าหมายอีกประการหนึ่งของการสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อให้เป็นที่วางไข่ของสัตว์น้ำหรือเป็นที่ยึดเกาะของไข่สัตว์น้ำ

จากผลการสำรวจบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุทั้ง 3 ชนิด พบชนิดปลาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งให้เห็นว่าการสร้างบ้านปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ ประสบความสำเร็จในการจัดการแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ เนื่องจากบ้านปลาที่สร้างขึ้นนอกจากมีโครงสร้างเป็นแหล่งอาศัยและเป็นที่วางไข่ของสัตว์น้ำแล้วบ้านปลายังทำหน้าที่เป็นแหล่งหมุนเวียนของสารอาหารอีกด้วย [2] นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ทางมะพร้าวมาใช้ในการสร้างบ้านปลา เป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำและเป็นการที่นำวัสดุที่เหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ตารางที่ 2 ชนิดปลาที่สำรวจก่อนการวิจัย หลังการวิจัย บริเวณบ้านปลา และบริเวณบ้านปลาที่สร้างจากวัสดุชนิดต่าง ๆ

ชนิดปลา (Species)	วงศ์ (Family)	ก่อนวิจัย	หลังวิจัย	บริเวณ บ้านปลา	วัสดุที่ใช้สร้างบ้านปลา		
					ทางมะพร้าว	กิ่งไผ่	กิ่งข่อย
ชีวกวาย	Cyprinidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สร้อยนกเขา	Cyprinidae	✓	✓	✓	✓		✓
หนามหลัง	Cyprinidae	✓	✓				
แก้มขี้	Cyprinidae	✓	✓	✓			✓
กตเหลือ่ง	Bagridae	✓	✓	✓	✓	✓	✓
หมอช้าง เหยียบ	Nandidae	✓	✓	✓	✓		✓
กระดี่หม้อ	Osphronemidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ไล่ตันตาแดง	Cyprinidae		✓				
แปบควาย	Cyprinidae		✓				
สลาด	Notopteridae		✓	✓	✓	✓	
ช่อน	Channidae		✓				
บุ้ทราย	Eleotrididae		✓	✓	✓	✓	✓
ดุกลูกผสม	Clariidae		✓				
แป้นแก้ว	Ambassidae			✓	✓	✓	✓
จัมป็นจระเข้	Syngnathidae			✓		✓	
รวม	10	7	13	10	8	7	8

ผลการติดตามปลากดเหลือ่งที่ปล่อยลงพื้นที่ศึกษา

จากการติดตามปลากดเหลือ่งที่ปล่อยในพื้นที่ศึกษาหลังจากปล่อยปลาเป็นเวลา 3 เดือน โดยวิธีใช้แห ผลการติดตามพบปลากดเหลือ่งที่ทำเครื่องหมายตัดครีbsd้านซ้าย น้ำหนักประมาณ 180 กรัม จำนวน 5 และ 7 ตัว บริเวณบ้านปลาและทำด้นตามลำดับ แต่ไม่พบบริเวณบ้านวังเรือ ปลาที่จับได้ส่วนใหญ่มีท้องอุมเป่ง (ภาพที่ 1C) แสดงว่าปลากดเหลือ่งที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้ สามารถดำรงชีวิตและเจริญพันธุ์ได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปลาที่นำไปปล่อยมีขนาดใหญ่ สามารถหลบหนีศัตรู จึงทำให้มีชีวิตรอด สอดคล้องกับ

การศึกษาของ Arlinghaus *et al.* [2] ที่พบว่าอัตราการรอดของปลาจากโรงเพาะฟักที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติขึ้นอยู่กับขนาดของปลาที่ปล่อย การปล่อยปลาที่อยู่ในระยะวัยรุ่น (Juveniles) ทำให้มีอัตราการรอดมากขึ้นและทำให้ประชากรของสัตว์น้ำในธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาฟื้นฟูพันธุ์ปลาน้ำจืดในคลองป่าพะยอม โดยการสร้างบ้านปลาจากวัสดุธรรมชาติร่วมกับการปล่อยปลาและการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ชนิดและปริมาณปลาในคลองป่าพะยอมเพิ่มมากขึ้นจากก่อนการวิจัยที่พบเพียง 7 ชนิด จำแนกเป็น 4 วงศ์ เพิ่มขึ้นเป็น 15 ชนิด จำแนกเป็น 10 วงศ์ ซึ่งมากกว่าก่อนการวิจัย 8 ชนิด จำแนกเป็น 6 วงศ์ ในจำนวน 8 ชนิดที่เพิ่มขึ้นสำรวจพบหลังการวิจัย 6 ชนิด และสำรวจพบเฉพาะบริเวณบ้านปลาอีก 2 ชนิด และจากผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้พื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ คือบ้านท่าคัน บ้านวังเรือ และบ้านปาย สำรวจพบปลาเพิ่มมากขึ้นอีกบริเวณละ 8 9 และ 7 ชนิด ตามลำดับ และจากผลการศึกษาพบว่าปลาที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นชนิดปลาถิ่นเนื้อหรือกินสัตว์น้ำขนาดเล็กอีกทั้งผลการติดตามปลากดเหลืองที่นำไปปล่อยพบปลากำลังอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งจะแพร่ขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนปลากดเหลืองให้พื้นที่กลับมาสู่คลองป่าพะยอมอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้วัสดุที่ใช้สร้างบ้านปลาทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางมะพร้าว เหมาะสมสำหรับนำมาสร้างบ้านปลาเนื่องจากนอกจากทำหน้าที่เป็นที่อยู่อาศัย บดบังแสงแดด ให้แก่สัตว์น้ำแล้ว ยังเป็นแหล่งอาหารให้กับสัตว์น้ำที่เข้ามาอาศัยอีกด้วย รวมทั้งเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นแนวทางในการดำเนินการให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปจัดระบบรูปแบบการฟื้นฟูพันธุ์ปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็กอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้เกิดความยั่งยืน และเป็นแหล่งอาหารสร้างอาชีพ สร้างรายได้ ให้กับชุมชนรอบพื้นที่แหล่งน้ำตลอดไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ที่เข้าร่วมกิจกรรม ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณกองการบริหารส่วนตำบลป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ที่เข้าร่วมกิจกรรม และให้การสนับสนุนการดำเนินการของโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และกองทุนวิจัยของมหาวิทยาลัยทักษิณ ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J., Leveque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A. H., Soto, D., Stiassny, M. L. J. and Sullivan, C. A. (2006). “Freshwater Biodiversity: Importance, Threats, Status and Conservation Challenges”, **Biological Reviews**. 81, 163–182.
- [2] Arlinghaus, R., Lorenzen, K., Johnson, B.M., Cooke, S.J. and Cowx, I. G. (2016). “Management of Freshwater Fisheries: Addressing Habitat, People and Fishes *In*: Craig, J.F. (ed)”, **Freshwater Fisheries Ecology**. 557-579. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

- [3] Welcomme, R. L. (2001). **Inland Fisheries Ecology and Management**. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science.
- [4] Lorenzen, K., Beveridge, M. C. M. and Mangel, M. (2012). “Cultured Fish: Integrative Biology and Management of Domestication and Interactions with Wild Fish”, **Biological Reviews**. 87, 639–660.
- [5] Lorenzen, K. (2008). “Understanding and Managing Enhancement Fisheries Systems”, **Reviews in Fisheries Science**. 16, 10–23.
- [6] Nelson, J. S. (2006). **Fishes of the World**. 4th ed. New York: John Wiley & Sons.
- [7] Hasler, C. T., Mossop, B., Patterson, D. A., Hinch, S. G. and Cooke, S. J. (2012). “Swimming Activity of Migrating Chinook Salmon in a Regulated River”, **Aquatic Biology**. 17, 47–56.
- [8] William, F., Beamish, H., Sa-ardrit, P. and Tongnunui, S. (2006). “Habitat Characteristics of the Cyprinidae in Small Rivers in Central Thailand”, **Environmental Biology of Fishes**. 76, 237–253.
- [9] Dang, N.B., Momtaz, S. Zimmerman, K. and Nhung, P.T.H. (2015). “The Contributions of Fisher’s Knowledge to Marine Fisheries Management a Case Study of a Coastal Commune in Vietnam” **Asia Pacific Journal of Advance Business and Social Studies**. 1(1), 124-135.
- [10] FAO. (2012). **Recreational Fisheries**. Rome: FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 13.

การยับยั้งการทำงานของนิวรามินิเดสของไข้หวัดใหญ่ H1N1
สายพันธุ์ดั้งเดิม และสายพันธุ์กลายพันธุ์ด้วยยาโอเซลทามิเวียร์
สารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์

**Inhibition of Wide Type and Mutant of Influenza a Neuraminidase
H1N1 with Oseltamivir, Andrographolide and Derivatives**

พนิตา กังซุน^{1*} และวันสิริ อินทร์นอก²
Panita Kongsun^{1*} and Wansiri Innok²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพการยึดจับระหว่างโปรตีนนิวรามินิเดส (NA) ของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ 2009 H1N1 สายพันธุ์ดั้งเดิม (WT) สายพันธุ์กลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง H274Y และ R292K กับยาโอเซลทามิเวียร์ (OTV) สารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์ (AGD) ในฟ้าทะลายโจร ด้วยวิธีโมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง ผลการคำนวณของ OTV พบว่าประสิทธิภาพในการยึดจับ OTV-WT ~ OTV-H274Y > OTV-R292K ซึ่งสอดคล้องกับค่า IC₅₀ จากการทดลอง สำหรับผลการคำนวณของสาร AGD พบว่าสาร AGD 1 และ 5 มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ WT และ H274Y ในขณะที่สาร AGD 2 มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาสายพันธุ์ R292K ซึ่งมีอัตราการค่อสูงเมื่อเทียบกับ WT และ H274Y เนื่องจากถึงแม้มีการกลายพันธุ์ไปแล้วก็ยังยึดจับกับ N1 ได้ดี มีพลังงานยึดจับกับสายพันธุ์ WT, H274Y และ R292K เท่ากับ -7.95 -8.09 และ -7.74 kcal/mol ตามลำดับ

คำสำคัญ: นิวรามินิเดส สารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์ R292K H274Y โมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง

Abstract

In this study, molecular docking was performed on the 2009 H1N1 complexed with the well-known drug, oseltamivir (OTV), andrographolide and derivatives (AGD) from *Andrographis paniculata*, to investigate the binding affinity of the inhibitors toward wide type and mutant types at the position of H274Y and R292K of neuraminidase (NA). The results of OTV revealed that the efficiency of binding is OTV-WT ~ OTV-H274Y > OTV-R292K in which agree well with IC₅₀ values from experimental data. The calculation revealed that AGD1

¹ อ.ดร., สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

² นิสิตปริญญาโท สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

¹ Lecturer, Dr., Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

² Master student, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding author: E-mail address: panita487@hotmail.com. Tel.: 076-609-600 ext 2362

and AGD5 are good opportunity for developing as NA inhibitor for WT and H274Y. While AGD2 is a good opportunity for developing as NA inhibitor especially for R292K mutant that has more resistant fold when compare to wide type and H274Y. This is due to the AGD2 binds to NA active site in which the binding energies were -7.95, -8.09 and -7.74 kcal/mol for WT, H274Y and R292K, respectively.

Keywords: Neuraminidase, Andrographolide and Derivatives, R292K, H274Y, Molecular Docking

บทนำ

ไข้หวัดใหญ่ (Influenza) เป็นโรคที่เกิดการติดเชื้อไวรัสที่ระบบทางเดินหายใจในสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และในช่วงแพร่ระบาดตามฤดูกาล โรคไข้หวัดใหญ่สามารถแพร่กระจายได้ง่ายจากมนุษย์สู่มนุษย์ [1] การแพร่ระบาดของไข้หวัดใหญ่ในมนุษย์พบว่าการแพร่ระบาดครั้งแรกในช่วงปี ค.ศ. 1918 – 1919 ที่เรียกว่า ไข้หวัดสเปน (Spanish Flu) ซึ่งเป็นเหตุให้มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากกว่า 50 ล้านคนทั่วโลก [2] จัดเป็นปัญหาสุขภาพที่สร้างความตื่นตระหนก และวิตกกังวลอย่างมาก โรคไข้หวัดใหญ่ที่ทำให้เกิดการก่อโรคแบบรุนแรงเกิดจากเชื้อไวรัสอินฟลูเอนซาชนิด (Type) เอ ซึ่งบนผิวของไวรัสมีไกลโคโปรตีนปรากฏอยู่สองชนิด คือ ฮีแมกกลูตินิน (Hemagglutinin; HA) มี 18 ชนิด (H1-H18) และนิวรามิनिเดส (Neuraminidase; NA) มี 11 ชนิด (N1-N11) [3] จึงทำให้เกิดระบบการเรียกชื่อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิด เอ สายพันธุ์ต่างๆโดยระบุประเภทของ HA และ NA เช่น H1N1 และ H5N1 เป็นต้น [4]

NA เป็นไกลโคโปรตีนที่ทำหน้าที่สลายพันธะไกลโคไซด์ที่เชื่อมระหว่างกรดไขมันของไขมันและไขมัน และช่วยปล่อยไวรัสออกจากเซลล์เจ้าบ้านที่ติดเชื้อ โดยการทำลายรีเซพเตอร์บนเซลล์เจ้าบ้านและไวรัส ทำให้เชื้อไวรัสหลุดออกนอกเซลล์และช่วยให้ไวรัสแพร่กระจายไปติดเชื้อเซลล์ใกล้เคียงต่อไป จากการศึกษาโครงสร้างสามมิติของ NA พบว่าที่บริเวณเร่งของ NA สายพันธุ์ N1 ประกอบด้วย Catalytic Residues (R118, D151, D152, R224, E276, R292, R371 และ Y406) และ Framework Residues (E119, R156, W178, S179, D198, I222, E227, H274, E277, N294 และ E425) [5]

ยาต้านไข้หวัดใหญ่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ โอเซลทามิเวียร์ (OTV) เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน มีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงกับกรดไขมัน ทำให้สามารถยับยั้งการทำงานของ NA โดยการเข้าแทนที่กรดไขมัน และส่งผลให้ไวรัสไม่สามารถเคลื่อนที่ออกจากเซลล์เจ้าบ้านได้ [6] ปัจจุบันมีการพัฒนาสารยับยั้งการทำงานของ NA ได้แก่ Favipiravir, Laninamivir และ Peramivir [7] อย่างไรก็ตามพบว่าสมุนไพรฟ้าทะลายโจรซึ่งเป็นสมุนไพรไทยมีฤทธิ์ต้านไวรัสไข้หวัดใหญ่ได้ [8] ซึ่งสารสำคัญที่พบในฟ้าทะลายโจร คือแอนโดรกราโฟไลด์ ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม ไดเทอปีนอยด์แลกโตน และยังพบอนุพันธ์อื่นๆ ของแอนโดรกราโฟไลด์ (AGD) เช่น Neoandrographolide และ 14 - deoxy andrographolide

ปัญหาสำคัญที่พบในการใช้ยาโอเซลทามิเวียร์คือการดื้อยาโดยเฉพาะเมื่อเมื่อ N1 เกิดการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง 274 จาก His เป็น Tyr (H274Y) และ ตำแหน่ง 292 จาก Arg เป็น Lys (R292K) ทำให้ขนาดของบริเวณเร่งของ NA เปลี่ยนไป [9] ส่งผลต่อประสิทธิภาพของยาโอเซลทามิเวียร์เป็นอย่างมาก โดยค่า IC_{50} ของสายพันธุ์ดั้งเดิม (WT) และสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง H274Y และ ตำแหน่ง R292K เท่ากับ 0.4 ± 0.1 nM, 110 ± 12 nM และ 3200 ± 220 nM ตามลำดับ [10]

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบการยับยั้งการทำงานของโปรตีนนิวรามินิเดสของไข้หวัดใหญ่

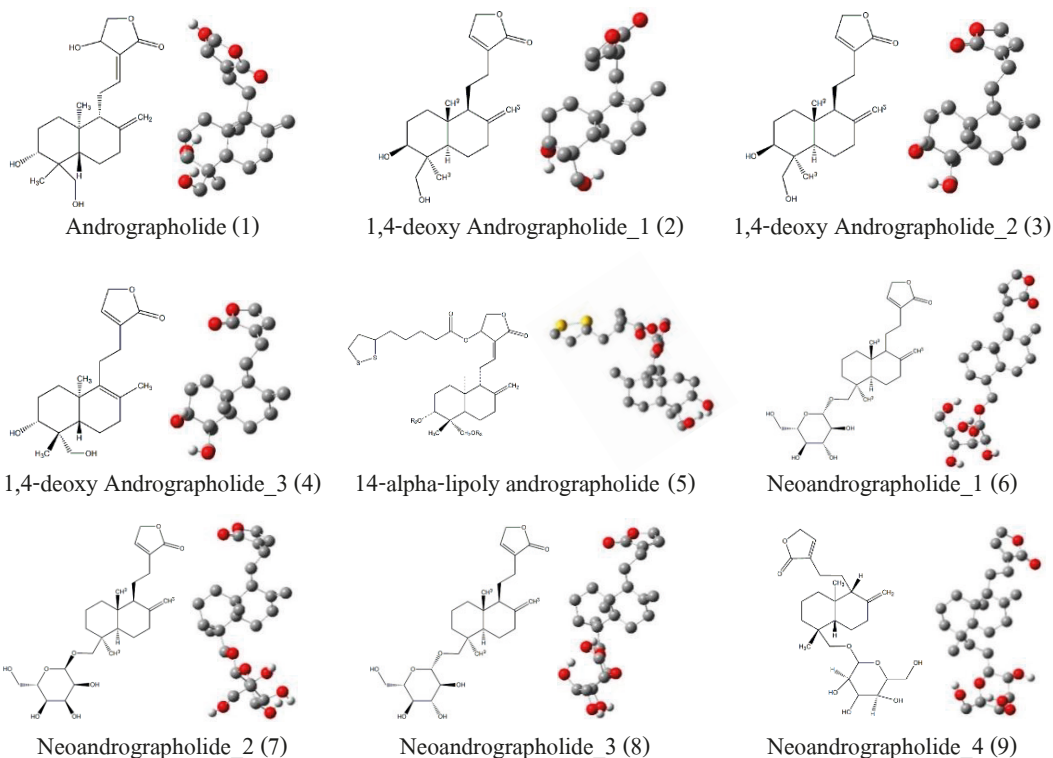
2009 H1N1 สายพันธุ์ WT และสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K กับยา OTV และสาร AGD ในฟ้าทะลายโจร ด้วยเทคนิคโมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง (Molecular Docking) เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการยับยั้งการทำงานของโปรตีนนิวรามิเนส อันจะเป็นโอกาสในการค้นพบหรือพัฒนาายที่สามารถยับยั้งการทำงานของโปรตีนนิวรามิเนสอย่างมีประสิทธิภาพแม้จะเป็นสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์

วิธีการวิจัย

1. เตรียมไฟล์โครงสร้างสามมิติของโปรตีนนิวรามิเนส

โครงสร้างสามมิติของ NA ที่เกิดสารประกอบเชิงซ้อนอยู่กับ OTV สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ RCSB Protein Data Bank โดยใช้ PDB ID คือ 2HU4 (WT) และโครงสร้างสามมิติของ NA ที่มีการกลายพันธุ์ทำการเตรียมโดยเปลี่ยนตำแหน่งกรดอะมิโนที่ตำแหน่ง H274 เป็น Y274 (H274Y) และตำแหน่ง R292 เป็น K292 (R292K)

2. เตรียมไฟล์โครงสร้างสามมิติของลิแกนด์แอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างสองมิติและสามมิติของลิแกนด์แอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์ (AGD)

3. โมเลกุลาร์ด็อกกิ้งระหว่างโปรตีนนิวรามิเนสกับสารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์

กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของ Binding Site ของแกน x, y และ z โดยใช้ตำแหน่งกึ่งกลางของโมเลกุลตัวรับ OTV เป็น -0.0030 81.8690 และ 108.9590 ตามลำดับ จากนั้นทำการเติมประจุและ Solvation Term ให้กับโปรตีนด้วยโปรแกรม AutoDockTool กำหนดขอบเขตของ Grid box เท่ากับ 50x50x50 เพื่อกำหนดขอบเขตในการคำนวณค่า Binding

Energy โดยที่สารยับยั้งที่สนใจจะไม่สามารถเคลื่อนออกนอกกล่องนี้ได้ เมื่อสารยับยั้งถูกเคลื่อนไปแต่ละตำแหน่ง ก็จะมีการคำนวณค่าพลังงานระหว่างสารยับยั้งกับ โปรตีนทุกครั้ง ทำการคำนวณ docking เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการจับตัวกันของโมเลกุลทั้งสองและรูปร่างโมเลกุลที่เหมาะสมที่สุดในการจับตัวกันของโมเลกุลทั้งสอง ในการทดลองครั้งนี้จะตั้ง ga_run ทั้งหมด 100 รัน โดยโปรแกรม AutoDock และโปรแกรมจะทำการจัดโครงสร้างของลิแกนด์ ที่อยู่ในลักษณะเดียวกันให้อยู่ในกลุ่ม (Cluster) เดียวกันโดยใช้ค่าทางสถิติ (RMSD) เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

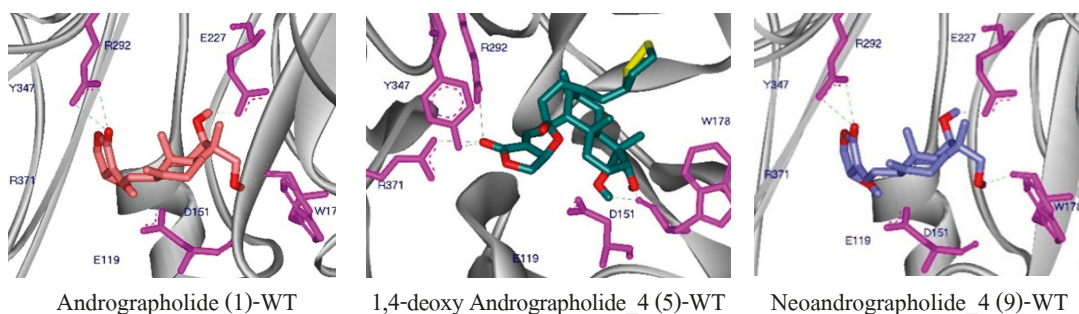
1. อันตรกิริยากับสายพันธุ์ดั้งเดิม (WT)

การทำโมเลกูลาร์ดอกกิ้งเป็นการศึกษาการออกแบบโมเลกุลยาโดยคำนึงถึงรูปแบบการยึดจับระหว่างโปรตีนกับลิแกนด์ โดยพิจารณาจากค่าพลังงานในการยึดจับ (Binding Energy) ถ้าพลังงานในการยึดจับมีค่าเป็นลบแสดงว่าการยึดจับระหว่าง 2 โมเลกุลสามารถจับกันได้ดี และจะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับความแข็งแรงของการเกิดพันธะไฮโดรเจน โดยพิจารณาได้จากความยาวพันธะและมุมพันธะระหว่างตัวให้กับตัวรับโปรตอน [11] ผลจากการศึกษาโมเลกูลาร์ดอกกิ้ง พบว่าพลังงานการยึดจับระหว่างยา OTV กับ NA สายพันธุ์ดั้งเดิมมีค่าเท่ากับ -6.99 kcal/mol (ตารางที่ 1) โดยเกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนของ N1 ดังต่อไปนี้ E119, D151, R292, Y347, R371 และ R371 (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wang S-Q *et al.* [12] ซึ่งมีพลังงานการยึดจับระหว่างยา OTV กับ NA สายพันธุ์ดั้งเดิมเท่ากับ -6.92 kcal/mol และ Rungrotmongkol T *et al.* [13] รายงานว่ากรดอะมิโนดังกล่าวนี้เป็น Key Residues ในตำแหน่งยึดจับ

ตารางที่ 1 พลังงานในการยึดจับและ % conformational cluster ของ OTV และ AGD กับ N1 ทั้ง 3 สายพันธุ์

ligand	WT		H274Y		R292K	
	Binding Energy (kcal/mol)	Num in Clus	Binding Energy (kcal/mol)	Num in Clus	Binding Energy (kcal/mol)	Num in Clus
OTV	-6.96	100	-6.99	100	-6.57	100
1	-7.38	33	-7.36	32	-8.63	38
2	-7.95	37	-8.09	38	-7.74	40
3	-6.88	28	-7.70	35	-7.63	31
4	-7.14	27	-7.85	24	-7.26	25
5	-8.40	13	-8.37	10	-8.85	12
6	-5.89	45	-7.33	37	-7.11	48
7	-7.57	19	-7.21	29	-7.44	25
8	-7.43	27	-7.29	36	-7.32	35
9	-7.23	15	-8.98	14	-8.68	16

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าถ้าพลังงานในการยึดจับมีค่าเป็นลบแสดงว่าการยึดจับระหว่าง 2 โมเลกุลสามารถจับกันได้ดีซึ่งเมื่อเปรียบเทียบพลังงานยึดจับระหว่าง OTV-N1 กับ AGD-N1 พบว่าสาร AGD สารที่ 1 2 4 5 7 8 และ 9 มีพลังงานยึดจับต่ำกว่า OTV โดยสารตัวที่ 5 มีพลังงานในการยึดจับต่ำที่สุดเท่ากับ -8.40 kcal/mol รองลงมาเป็น 2 7 8 1 9 และ 4 มีพลังงานในการยึดจับเท่ากับ -7.95 -7.57 -7.43-7.38 -7.23 และ -7.14 kcal/mol ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แสดงว่าสารดังกล่าวยึดจับกับ N1 ได้ดีกว่ายา OTV อย่างไรก็ตามในการพิจารณาสารยับยั้งการทำงานของ NA ได้ดีหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากพลังงานเพียงอย่างเดียวไม่ได้ต้องพิจารณาว่าเกิดอันตรกิริยากับกรดอะมิโนที่สำคัญในตำแหน่งยึดจับด้วยหรือไม่ (E119 D151 R292 R292 Y347 R371 และ R371) ซึ่งจากข้อมูลของการเกิดพันธะไฮโดรเจนของสายพันธุ์ดั้งเดิมพบว่า สาร AGD สารที่ 1 5 และ 9 เกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญใกล้เคียงกับยา OTV ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างสาร AGD สารที่ 1 5 และ 9 กับ N1 สายพันธุ์ WT

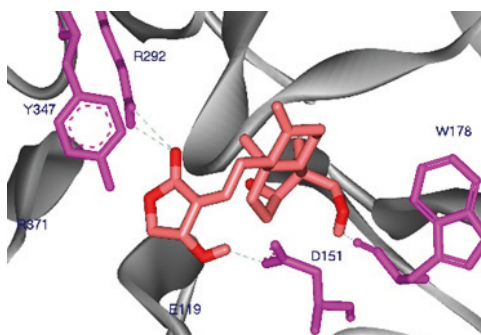
ตารางที่ 2 การเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างยา OTV กับ N1 ทั้ง 3 สายพันธุ์

พันธะไฮโดรเจน OTV- H274Y			พันธะไฮโดรเจน OTV- H274Y			พันธะไฮโดรเจน OTV- H274Y		
กรดอะมิโน	ความยาวพันธะ (Å)	มุมพันธะ (องศา)	กรดอะมิโน	ความยาวพันธะ (Å)	มุมพันธะ (องศา)	กรดอะมิโน	ความยาวพันธะ (Å)	มุมพันธะ (องศา)
E119	2.80	101.7	E119	2.88	103.7	E119	2.77	110.6
D151	2.73	100.9	D151	2.74	103.8	D151	2.63	111.0
R292	2.95	123.2	R292	2.77	129.8	R152	3.18	167.1
R292	2.64	150.2	Y347	2.87	118.5	K292	2.70	153.8
Y347	3.12	98.7	R371	2.89	101.4	Y347	2.87	100.8
R371	2.98	116.2	R371	2.75	148.6	R371	2.69	100.2
R371	2.76	113.8				R371	2.93	135.6
						R371	2.99	90.4

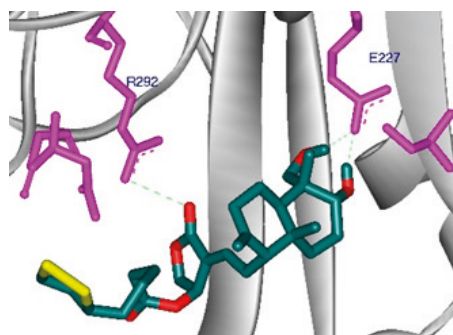
2. อันตรกิริยาของสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K

มีรายงานว่าประสิทธิภาพของ OTV ลดลงเมื่อ N1 เกิดการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง 274 จาก His เป็น Tyr (H274Y) และ ตำแหน่ง 292 จาก Arg เป็น Lys (R292K) โดยค่า IC_{50} ของ OTV-WT, OTV-H274Y และ OTV-R292K เท่ากับ 0.4 ± 0.1 nM, 110 ± 12 nM และ 3200 ± 220 nM ตามลำดับ [10] ซึ่งผลจากการทำโมเลกุล docking ของ OTV สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ พบว่ามีพลังงานในการยึดจับ เท่ากับ -6.96 -6.99 และ -6.57 kcal/mol สำหรับระบบ OTV-WT, OTV-H274Y และ OTV-R292K ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จะเห็นว่าพลังงานในการยึดจับของระบบ H274Y ไม่ต่างจากระบบ WT มากนัก ในขณะที่ระบบ R292K มีพลังงานต่างจากระบบ WT ค่อนข้างมาก ซึ่งพลังงานการยึดจับของระบบ OTV-R292K ที่สูงกว่าอีกสองระบบเนื่องจากเมื่อกรดอะมิโน Arg ตำแหน่ง 292 กลายพันธุ์เป็น Lys ทำให้พันธะไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นกับ Arg292 จำนวน 2 พันธะที่พบในระบบ OTV-WT และ OTV-H274Y หายไป แต่เกิดพันธะไฮโดรเจนเพียง 1 พันธะ กับ Lys (ตารางที่ 2) ที่ได้กลายพันธุ์ไปถึงแม้กรดอะมิโน Arg กับ Lys เป็นกรดอะมิโนที่มีประจุบวกเหมือนกันแต่ Lys มีจำนวนคาร์บอนในหมู่ R น้อยกว่า Arg ทำให้สายโซ่สั้นกว่า พันธะไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นจึงไม่แข็งแรงเท่ากับของ Arg แสดงให้เห็นว่าการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง R292K มีผลต่อการคือยา OTV มากกว่าการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง H274Y ซึ่งสอดคล้องกับค่า IC_{50} จากการทดลอง [10]

สำหรับระบบ AGD-H274Y สาร AGD สารที่ 9 มีพลังงานในการยึดจับต่ำที่สุดเท่ากับ -8.98 kcal/mol รองลงมาเป็น 5 2 4 3 1 6 8 และ 7 มีพลังงานในการยึดจับเท่ากับ -8.37 -8.09 -7.85 -7.70 -7.36 -7.33 -7.29 และ -7.21 kcal/mol ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แต่เมื่อพิจารณาจากการเกิดพันธะไฮโดรเจนพบว่า สาร AGD สารที่ 1 และ 5 เกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนของ N1 ใกล้เคียงกับยา OTV โดยเกิดพันธะกับตำแหน่ง R292 ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่สำคัญที่มีผลต่อการคือยา OTV และกรดอะมิโนอื่นๆ ที่สำคัญ ดังภาพที่ 3



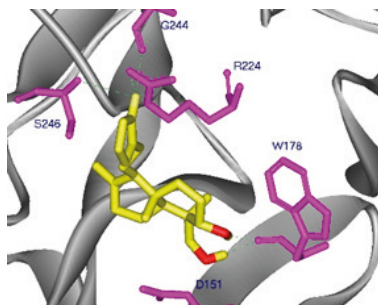
Andrographolide (1)-H274Y



1,4 – deoxy Andrographolide_4 (5)-H274Y

ภาพที่ 3 การเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างสาร AGD สารที่ 1 และ 5 กับ N1 สายพันธุ์ H274Y

สำหรับระบบ AGD- R292K สาร AGD สารที่ 5 มีพลังงานในการยึดจับต่ำที่สุดเท่ากับ -8.85 kcal/mol รองลงมาเป็น 9 1 3 2 7 8 4 และ 6 มีพลังงานในการยึดจับเท่ากับ -8.68 -8.63 -7.63 -7.74 -7.44 -7.32 -7.26 และ -7.11 kcal/mol ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แต่เมื่อพิจารณาจากการเกิดพันธะไฮโดรเจนพบว่าสาร AGD สารที่ 2 และ 3 มีการเกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญของ N1 หลายพันธะ และมีพลังงานในการยึดจับค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 4)



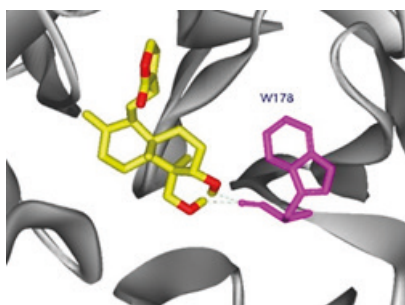
1,4 – deoxy Andrographolide_1 (2)-R292K



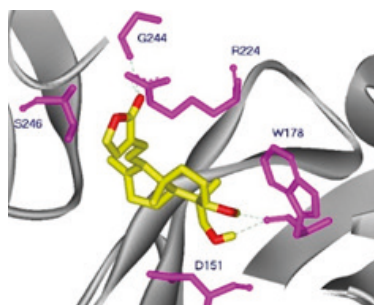
1,4 – deoxy Andrographolide_2 (3)-R292K

ภาพที่ 4 การเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างสาร AGD สารที่ 2 และ 3 กับ N1 สายพันธุ์ R292K

จากผลการทำโมเลกุลาร์ด็อกกิ้งพบว่าสำหรับระบบดั้งเดิม สาร AGD สารที่ 1, 5 และ 9 เกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญใกล้เคียงกับยา OTV และระบบ H274Y สาร AGD สารที่ 1 และ 5 เกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญใกล้เคียงกับยา OTV แสดงว่าสาร AGD 1 และ 5 มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y ได้อย่างไรก็ตามสาร AGD สารที่ 1 และ 5 ไม่เกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญกับสายพันธุ์กลายพันธุ์ R292K ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีผลต่อการดื้อยาของ OTV ในขณะที่สาร AGD สารที่ 2 ซึ่งคือสาร 1,4 – deoxy Andrographolide_1 เป็นสารที่มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K เนื่องจากถึงแม้จะมีการกลายพันธุ์ไปแล้วก็ยังยึดจับ กับ N1 ได้คืออยู่คือ มีพลังงานยึดจับกับสายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K เท่ากับ -7.95 -8.09 และ -7.74 kcal/mol ตามลำดับ และเกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญของ N1 อีก 2 สายพันธุ์ได้ดังแสดงในภาพที่ 5



1,4 – deoxy Andrographolide_1 (2)-WT



1,4 – deoxy Andrographolide_2 (3)-H273Y

ภาพที่ 5 การเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างสาร AGD สารที่ 2 กับ N1 สายพันธุ์ WT และ R292K

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาโมเลกุลาร์ด็อกกิ้งระหว่างโปรตีนนิวรามิเนส (NA) ของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ 2009 H1N1 สายพันธุ์ WT และสายพันธุ์กลายพันธุ์ที่มีการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง H274Y และตำแหน่ง R292K กับยา OTV และสาร AGD ในฟ้าทะลายโจรจำนวน 9 โครงรูปผลการคำนวณของ OTV พบว่าพลังงานในการยึดจับของระบบ H274Y ไม่ต่างจากระบบ WT มากนัก ในขณะที่ระบบ R292K มีพลังงานต่างจากระบบ WT ค่อนข้างมาก เนื่องจากพันธะไฮโดรเจนที่เกิดกับ Arg292 จำนวน 2 พันธะที่พบในระบบ OTV-WT และ OTV-H274Y หายไป แต่เกิดพันธะไฮโดรเจนเพียง 1 กับ Lys ที่ได้กลายพันธุ์ไปโดยมีพลังงานในการยึดจับ เท่ากับ -6.96 -6.99 และ -6.57 kcal/mol สำหรับระบบ OTV-WT, OTV-H274Y และ OTV-R292K ตามลำดับ แสดงว่าความสามารถในการยึดจับ OTV-WT ~ OTV-H274Y > OTV-R292K ซึ่งสอดคล้องกับค่า IC50จากการทดลอง สำหรับผลการคำนวณของสาร AGD พบว่า สาร AGD 1 และ 5 มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y ในขณะที่สาร AGD สารที่ 2 ซึ่งก็คือสาร 1,4 - deoxy Andrographolide_1 เป็นสารที่มีโอกาสพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K เนื่องจากถึงแม้มีการกลายพันธุ์ไปแล้วก็ยังยึดจับกับ N1 ได้คืออยู่คือ มีพลังงานยึดจับกับสายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายพันธุ์ H274Y และ R292K เท่ากับ -7.95 -8.09 และ -7.74 kcal/mol ตามลำดับ และสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับกรดอะมิโนที่สำคัญของ N1 อีก 2 สายพันธุ์ได้

คำขอบคุณ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประเภททุนวิจัยตามยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ในหัวข้อวิจัยอันตรกิริยาระหว่าง โปรตีนนิวรามิเนสของไข้หวัดใหญ่ชนิดเอ H1N1 กับสารออกฤทธิ์ในกลุ่ม ฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ด้วยเทคนิคโมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง ขอขอบคุณ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Albiñana, C.B., Machara, A., Řezáčová, P., Pachl, P., Konvalinka, J. and Kožíšek, M. (2016). “Kinetic, Thermodynamic and Structural Analysis of Tamiphosphor Binding to Neuraminidase of H1N1 (2009) Pandemic Influenza”, **European Journal of Medicinal Chemistry**. 121, 100-109.
- [2] Taubenberger, J.K. and Morens, D.M. (2006). “1918 Influenza: The Mother of all Pandemics”, **Emerging Infectious Diseases**. 12, 15-22.
- [3] Centers for Disease Control and Prevention. (2017). **Influenza Type A Viruses**. Retrieved 3 August 2016, from <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/influenza-a-virus-subtypes.htm>.
- [4] Chamni, S. (2014). “Influenza Virus and Current Anti-influenza Drugs”, **Journal of Science and Technology**. 22, 258-271.
- [5] Rungrotmongkol, T., Yotmanee, P., Nunthaboot, N. and Hannongbua, S. (2011). “Computational Studies of Influenza A Virus at Three Important Targets: Hemagglutinin, Neuraminidase and M2 Protein”, **Current Pharmaceutical Design**. 17, 1720-1739.

- [6] Weinstock, D.M. and Zuccotti, G. (2009). “The Evolution of Influenza Resistance and Treatment”, **The Journal of the American Medical Association**. 301, 1066-1069.
- [7] Takashita, E., Ejima, M., Ogawa, R., Fujisaki, S., Neumann, G., Furuta, Y., Kawaoka, Y., Tashiro, M. and Odagiri, T. (2016). “Antiviral Susceptibility of Influenza Viruses Isolated from Patients Pre- and Post-Administration of Favipiravir”, **Antiviral Research**. 132, 170-177.
- [8] Chen JX, X.H., Ye WC, Fang BH, Liu YH, Yuan SH, Yu P, Wang YQ (2009). “Activity of Andrographolide and Its Derivatives Against Influenza Virus in Vivo and in Vitro”, **Biol Pharm Bull**. 32, 1385-1391.
- [9] Rungrotmongkol, T., Malaisree, M., Nunthaboot, N., Sompornpisut, P. and Hannongbua, S. (2010). “Molecular Prediction of Oseltamivir Efficiency Against Probable Influenza A (H1N1-2009) Mutants: Molecular Modeling Approach”, **Amino Acids**. 39, 393–398.
- [10] Vries, E.v.d., Anber, J., Linden, A.v.d., Wu, Y., Maaskant, J., Stadhouders, R., Beek, R.v., Rimmelzwaan, G., Osterhaus, A., Boucher, C., *et al.* (2013). “Molecular Assays for Quantitative and Qualitative Detection of Influenza Virus and Oseltamivir Resistance Mutations”, **The Journal of Molecular Diagnostics**. 15, 348-354.
- [11] Kongsune, P., Malee, S. and Doloh, P. (2015). “Inhibition of Influenza A Hemagglutinin H1N1 with Andrographolide and Derivatives”, **Thaksin University Journal**. 18, 41-48.
- [12] Wang, S.-Q., Cheng, X.-C., Dong, W.-L., Wang, R.-L., and Chou, K.-C. (2010). “Three New Powerful Oseltamivir Derivatives for Inhibiting the Neuraminidase of Influenza Virus”, **Biochemical and Biophysical Research Communications**. 401, 188-191.
- [13] Rungrotmongkol, T., Frece, V., De-Eknamkul, W., Hannongbua, S. and Miertus, S. (2009). “Design of Oseltamivir Analogs Inhibiting Neuraminidase of Avian Influenza Virus H5N1”, **Antiviral Research**. 82, 51-58.



ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน
ในเขตเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง

The Knowledge, Understanding and Waste Management Behavior of
Population in the Area of Trang Municipality, Trang Province

วัฒนณรงค์ มากพันธ์^{1*} ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา¹ พิมพร มากพันธ์² และเสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี³

Wattananarong Markphan^{1*}, Piyawan Nuengmatcha¹, Pimporn Markphan²

and Saowalak Roongtawanreongsri³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในเขตเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ประชากรเทศบาลนครตรัง จำนวน 400 ครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และการพรรณนาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ผลการวิจัย พบว่า ความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 90.54 แต่ประชาชนมีพฤติกรรมการกำจัดขยะไม่ถูกวิธี ขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการกำจัดขยะ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ และการนำขยะกลับมาใช้ใหม่ เพื่อช่วยให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ขยะมูลฝอย

Abstract

The purposes of this research were to study knowledge, understanding and people's behaviors of solid waste management in Trang municipality, Trang province. Research samplings were 400 households. Questionnaires were used as research tool. Data analysis was done by using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and descriptive analysis. Statistics uses were percentage and mean values. The research results were found that the knowledge and understanding of waste management were in general ranked at the high level (90.54 %). However, people had inappropriate behaviors of waste management. They lacked methods of waste discarding. To solve such problem, the researchers provided knowledge of classifying and recycling waste so that waste management can be appropriate and efficient.

¹ อ., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

² บรรณารักษ์ปฏิบัติการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

³ รศ.ดร., คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

¹ Lecturer, Program in Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, 80280

² Librarian, Resource Academy Center Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, 80280

³ Assoc. Prof. Dr., Faculty of Environmental Management, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

* Corresponding author: Tel. 0856743686. E-mail address: Wattananarong@ghotmail.com

Keyword: Solid Waste

บทนำ

ความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ก่อให้เกิดอัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างสูง ประชาชนส่วนใหญ่ได้รับบริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน และการบริการทางสังคมมากขึ้นในระดับที่น่าพอใจ การพัฒนาที่เจริญก้าวหน้าดังกล่าวส่งผลให้การขยายตัวของชุมชนเมืองและการเพิ่มขึ้นของประชากรเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในด้านสังคม ได้แก่ปัญหาอาชญากรรมและยาเสพติด ปัญหาสุขภาพอนามัย ได้แก่ปัญหาโรคภัยไข้เจ็บทั่วไป ปัญหาการจราจรที่ติดขัด นอกจากนี้ผลจากการพัฒนาดังกล่าว ทำให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างฟุ่มเฟือยและสิ้นเปลืองจนกระทั่งเกิดปัญหาความเสื่อมโทรมทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและเกิดมลพิษด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาน้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ความดังของเสียงที่เกินกว่ามาตรฐาน ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างและปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคนทุกหมู่เหล่า ทุกชนชั้น และทุกเพศ ทุกวัย คือ ปัญหาการบริหารจัดการขยะมูลฝอย [1] ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆ ถูกผลิตขึ้นเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน โดยมนุษย์และนับวันจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณประชากรโลกเพิ่มมากขึ้นทำให้การบริโภคอุปโภคของมนุษย์สูงขึ้น กิจกรรมดังกล่าวส่งผลให้เกิดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ซึ่งกำลังมีปัญหาด้านปริมาณและพิษของมัน แม้ว่าความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสูงขึ้น แต่การกำจัดของเหลือใช้เหล่านี้ยังไม่สามารถทำให้ปริมาณและพิษภัยของขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเหล่านี้ลดลงไปได้ [2] ปัจจุบันปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยเป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องเล็งเห็นความสำคัญและจำเป็นจะต้องร่วมมือกันแก้ไข เพราะปัญหาที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น เพราะเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญ ทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคมอย่างต่อเนื่อง มีการนำผลผลิตทางเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน และมาตรฐานการครองชีพ ที่สูงขึ้นทำให้มีวัสดุเหลือใช้และปริมาณขยะมูลฝอยที่มากขึ้น ในขณะที่วิธีการและสถานที่ในการกำจัดขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ยังไม่ถูกหลักสุขาภิบาล และประสิทธิภาพของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บขยะมูลฝอยแต่ละวันยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ นอกจากนี้ความตระหนัก และจิตสำนึกในการทิ้งขยะมูลฝอยของประชาชนในชุมชนยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ผลกระทบที่ตามมาต่อสภาพแวดล้อมในสังคม เช่น ความสกปรกของขยะมูลฝอยที่น้ำเสียและส่งกลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ และแพร่กระจายของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค การปนเปื้อนของน้ำที่ชะล้างขยะมูลฝอยต่อแหล่งน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ผลกระทบเหล่านี้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญและเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงด้วย [3] การดำเนินงานเพื่อจัดการขยะมูลฝอยที่ผ่านมามีข้อดีส่วนใหญ่สามารถให้บริการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยได้มากขึ้นทำให้ปัญหาขยะตกค้างน้อยลงแต่ยังมีปัญหากำจัดขยะมูลฝอยไม่ถูกสุขลักษณะอยู่มาก การจัดการขยะมูลฝอยในอนาคตมีแนวโน้มของปัญหามากยิ่งขึ้นเนื่องจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่รูปแบบและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจะมีความยากต่อการกำจัดมากยิ่งขึ้น การคัดค้านของประชาชนในการก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การขาดแคลนที่ดินในการก่อสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย การขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวม การเก็บขน การขนส่ง และกำจัดขยะมูลฝอยนอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน ตลอดจนงบประมาณในการดำเนินงาน รวมทั้งการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น ยังเป็นประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้การกำจัดขยะมูลฝอยขาดประสิทธิภาพ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

เทศบาลนครตรัง อยู่ในเขตพื้นที่ของตำบลทับเที่ยง มีพื้นที่รับผิดชอบ 14.77 ตารางกิโลเมตร ระยะห่างจากที่ตั้งจังหวัด ประมาณ 50 เมตร จากข้อมูลงานทะเบียนราษฎรสำนักงานเทศบาลนครตรัง ณ วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2557 ประกอบด้วย 40 ชุมชน 23,403 ครัวเรือน จำนวนประชากรประมาณ 60,514 คน แยกเป็นชาย 28,282 คน

หญิง 32,259 คน ด้านข้อมูลทางมลพิษและการจัดการมลพิษของเทศบาลนครตรังในปัจจุบันมีปริมาณน้ำเสียประมาณ 5,600 ลบ.ม. ต่อวัน ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ 5,300 ลบ.ม.ต่อวัน ใช้วิธีบำบัดน้ำเสียแบบเดิมอากาศจำนวน 1 แห่ง ด้านขยะเทศบาลนครตรังมีการจัดเก็บและกำจัดขยะเอง ปริมาณขยะประมาณ 130 ตันต่อวัน มีรถยนต์ที่ใช้ในการจัดเก็บขยะทั้งสิ้น 21 คัน ประกอบด้วย รถบรรทุกขยะอัดท้าย จำนวน 10 คัน รถบรรทุกขยะเทท้ายคัม จำนวน 8 คัน รถบรรทุกขยะคอนเทนเนอร์ จำนวน 1 คัน รถแทรกเตอร์ดินตะขาบ จำนวน 1 คัน และรถดักล้อยาง จำนวน 1 คัน นอกจากนี้ยังมีรถเข็นเพื่อเก็บและขนขยะ จำนวน 6 คัน ถึงรองรับขยะ จำนวน 600 ใบ ซึ่งปริมาณขยะที่เก็บขน ได้มีจำนวน 85 ตันต่อวัน [4]

จากการสำรวจเบื้องต้นในพื้นที่จริงพบว่า การกำจัดขยะดังกล่าวเป็นการฝังกลบที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ซึ่งดำเนินการโดยเทศบาลนครตรัง มีพื้นที่สำหรับทิ้งขยะ จำนวน 119 ไร่ ห่างจากเขตชุมชนเป็นระยะทาง 3.5 กิโลเมตร ซึ่งปัจจุบันใช้ไปแล้ว จำนวน 70 ไร่ คงเหลือพื้นที่สำหรับทิ้งขยะ จำนวน 30 ไร่ คาดว่าจะสามารถใช้ในการกำจัดขยะได้อีก 4 ปีแต่ปริมาณขยะที่มากขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ทำให้พื้นที่กำจัดขยะดังกล่าวแปรสภาพเป็นภูเขาขยะ ปัญหาดังกล่าวเกิดจากพื้นที่ฝังกลบนี้นอกจากจะรองรับขยะจากพื้นที่รับผิดชอบของเทศบาลนครตรังแล้วองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นพื้นที่ใกล้เคียงยังขอใช้พื้นที่นี้ร่วมกำจัดขยะของตนด้วย ทำให้ปัญหาในการกำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องสุขลักษณะดังกล่าวมีมากขึ้น จนมีขยะล้นและสะสมจำนวนมาก

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นด้านการจัดการขยะ โดยทำการศึกษาปริมาณของขยะที่ถูกผลิตขึ้นในแต่ละวัน รวมถึงกระบวนการจัดเก็บและการกำจัดขยะในเขตเทศบาลนครตรัง ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะ และแนวทางในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขยะ ในการแก้ปัญหอย่างถูกต้องและเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชนในเขตเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเทศบาลนครตรัง มีทั้งสิ้น 23,403 ครัวเรือน (ข้อมูล ที่ว่าการอำเภอเมือง จังหวัดตรังปี พ.ศ.2559) โดยผู้วิจัยจะกำหนดคัดเลือกประชากรและคำนวณขนาดของประชากรตัวอย่าง โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Robert V. Krejcie แห่งมหาวิทยาลัย Minisota และ Earyle W. Morgan แห่งมหาวิทยาลัย Texas (1970 : 608-609) [5] โดยกำหนดให้สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนประชากร 23,403 ครัวเรือน เมื่อเทียบกับตารางสำเร็จรูปของ Krejcie & Morgan จะได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 377 ตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง 400 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนครอบครัว หรือบุคคลในครอบครัวที่มีหน้าที่ในการจัดการขยะครัวเรือนละ 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากการศึกษา ค้นคว้า งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะในครัวเรือน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องขยะ ตอนที่ 3

สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการขยะ ตอนที่ 4 พฤติกรรมจัดการขยะ ตอนที่ 5 ความคิดเห็นต่อปัญหาการจัดการขยะในปัจจุบัน และข้อเสนอแนะ

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ กล้องถ่ายรูป เครื่องบันทึกเสียง ปากกา

การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะของเทศบาล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาข้อมูลการจัดการขยะในครัวเรือนของเทศบาลนครตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง ในสภาพปัจจุบัน รวมถึงปัญหาและอุปสรรคการดำเนินงานจัดการขยะของเทศบาล

3. สร้างแบบสอบถามตามแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงปัญหาและอุปสรรค การดำเนินงานจัดการขยะของเทศบาลในสภาพปัจจุบัน ตามหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ให้แก่ที่ปรึกษาโครงการวิจัย (ที่ปรึกษาโครงการวิจัย โดย รศ.ดร.เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา สังคมศาสตร์สิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วม) ทำการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง ตลอดจนวิจารณ์และเสนอแนะ จากนั้นนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอที่ปรึกษาโครงการวิจัย ตรวจสอบอีกครั้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนัดหมาย ขอเข้าพบบุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการจัดการขยะของเทศบาลนครตรัง เพื่อทราบข้อมูลการจัดการขยะในครัวเรือนของเทศบาลนครตรังในสภาพปัจจุบัน ณ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลนครตรัง

2. ผู้วิจัยลงพื้นที่ร่วมสังเกตการณ์การจัดการขยะในครัวเรือนของเทศบาลนครตรัง ตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บ การขนส่ง และการกำจัดที่แหล่งกำจัดขยะ

3. ผู้วิจัยลงพื้นที่สำรวจชุมชน ทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ ที่ทราบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น รวมถึงระบบการจัดการขยะทั้งในชุมชนและระบบการจัดการขยะของเทศบาลในระดับต้น

4. ผู้วิจัยสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและบันทึกเสียงเพื่อช่วยบันทึกคำสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูล และนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยตัวแปรอิสระโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ร้อยละ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะ 21 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาระดับความรู้ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับความรู้มาก ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ระดับความรู้ปานกลาง ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ระดับความรู้น้อย ได้คะแนนร้อยละ 0-59

ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการขยะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ตอนที่ 4 พฤติกรรมจัดการขยะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ แบบสอบถาม มี 3 ตัวเลือก ได้แก่ บ่อย ปานกลาง และน้อย/ไม่ได้ทำ

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นต่อปัญหาการจัดการขยะในปัจจุบัน และข้อเสนอแนะ ลักษณะแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open ended Questions) วิเคราะห์เนื้อหา แล้วสรุปออกมาเป็นค่าความถี่ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 53.75 อายุโดยเฉลี่ย 50 ปี ช่วงอายุมากที่สุดอยู่ระหว่าง 40-49 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.50 การศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.25 อาชีพส่วนใหญ่คือค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 73 รายได้ต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 16,069 บาท โดยมีช่วงรายได้มากที่สุด 16,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.50 จำนวนสมาชิกที่อาศัยในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน ซึ่งจำนวนสมาชิกมากที่สุด คือ 4-6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.75 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มหรือองค์กรในชุมชน คิดเป็นร้อยละ 98.25 ไม่เคยได้รับข้อมูลข่าวสารเรื่องขยะ การรักษาความสะอาดและการกำจัดขยะของเทศบาลนครตรัง คิดเป็นร้อยละ 89.75 โดยช่องทางเสียงตามสาย/หอกระจายข่าว เป็นช่องทางที่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.25 ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารเรื่องขยะ โดยทั่วไปจากโทรทัศน์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.75 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ทิ้งขยะในถังขยะที่เทศบาลจัดหาให้โดยประมาณ 1 วัน จึงจะเต็มถึง คิดเป็นร้อยละ 66.75 และพบว่า ส่วนใหญ่ทิ้งขยะประเภท เศษอาหารมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.75

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะ ประเด็นคำถามบางคำถามที่ประชาชนกลุ่มตัวอย่างตอบถูกเพียง 182 คน คิดเป็นร้อยละ 45.50 คำถามคือ แบตเตอรี่เก่า หรือหลอดไฟ ควรกำจัดโดยวิธีการนำไปฝังดิน ใช่หรือไม่ใช่ ซึ่งประชาชนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้จำนวนมาก และอีกประเด็นที่ประชาชนกลุ่มตัวอย่างตอบถูกเพียง 190 คน คิดเป็น ร้อยละ 47.50 คำถามคือ ขยะ ถุงพลาสติก และ โฟม สามารถเผาทิ้งได้โดยไม่เกิดมลพิษ ใช่หรือไม่ใช่ แสดงว่าประชาชนประมาณร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดในประเด็นคำถามดังกล่าวข้างต้น ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะ ด้านการกำจัดขยะอย่างถูกวิธี จึงเป็นหน้าที่ของเทศบาลนครตรังที่ต้องเข้ามาแก้ไขปัญหาให้ประชาชนในพื้นที่ของเทศบาล ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการกำจัดขยะอย่างถูกวิธี เพื่อให้ประชาชนปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการขยะ

3. สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการขยะ ประชาชนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จัดการขยะด้วยวิธีการทิ้งขยะทุกประเภทตามจุดบริการถังขยะของเทศบาล พิจารณาการตอบคำถามรายข้อ พบว่า ข้อคำถามที่มีการจัดการขยะด้วยวิธีนี้มากที่สุด คือ ขยะประเภทผลิตภัณฑ์ยาง ยางรถ คิดเป็นร้อยละ 98.25 รองลงมาคือ ขยะประเภทถุงพลาสติก คิดเป็น ร้อยละ 98 ขยะประเภทกล่องนม คิดเป็นร้อยละ 97.75 ขยะประเภทขวดแก้ว/เศษแก้ว คิดเป็นร้อยละ 97.50 ซึ่งเท่ากับขยะประเภทโลหะ คือ คิดเป็นร้อยละ 97.50 ขยะประเภทเศษผ้า คิดเป็นร้อยละ 97.25 ขยะประเภทโฟม คิดเป็นร้อยละ 96.75 ขยะประเภทอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์/เครื่องใช้ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 96.50 ขยะประเภทเหล็ก/เศษเหล็ก คิดเป็นร้อยละ 89.75 ขยะประเภทเศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 87 ขยะประเภทกระดาษ/หนังสือเก่า คิดเป็นร้อยละ 66.25 และน้อยที่สุด คือ ขยะประเภทพลาสติก (ขวดน้ำ ภาชนะต่างๆ) คิดเป็นร้อยละ 47.75

4. พฤติกรรมการจัดการขยะในครัวเรือน พบประเด็นที่น่าสนใจ คือ ประชาชนส่วนใหญ่แยกขยะจำพวก ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ หลอดไฟฟ้า ใบมีดโกนที่เสื่อมสภาพใส่ถุงขยะแล้วห่อมัดชิดก่อนที่จะนำไปกำจัดเองหรือให้เจ้าหน้าที่จัดเก็บต่อไป ปฏิบัติมากที่สุดอยู่ในระดับน้อย/ไม่ได้ทำ จำนวน 197 คน คิดเป็นร้อยละ 49.25 โดยมีผู้ที่ปฏิบัติบ่อยเพียงจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 13 เท่านั้น ที่มีพฤติกรรมการจัดการขยะซึ่งเป็นขยะอันตรายได้อย่างถูกวิธี จึงเป็นหน้าที่ของเทศบาล ควรจัดอบรม ให้ความรู้เกี่ยวกับขยะอันตรายและวิธีการจัดการที่ถูกต้องเพื่อป้องกันภัยทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อม อาจมีสารพิษ ดัดไฟหรือระเบิด ปนเปื้อนเชื้อโรคได้ง่าย และอีกประเด็นคำถามที่น่าสนใจคือ ผู้ตอบแบบสอบถามนำขยะที่วัสดุ เช่น โตะ แก้ว ที่ทำด้วยไม้หรือฟองน้ำ ฟูกนอน ที่ไม่ใช่แล้วหรือเสื่อมสภาพ ทั้งรวมกับขยะชนิดอื่นๆ ในถังขยะ เพื่อรอเจ้าหน้าที่มาขนต่อไป ปฏิบัติมากที่สุดอยู่ในระดับน้อย

จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 49.50 และอีกประเด็นหนึ่งคือ ผู้ตอบแบบสอบถามเก็บหนังสือพิมพ์ กล่องกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว ภายในบ้านเพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นอีก ปฏิบัติมากที่สุดอยู่ในระดับน้อย/ไม่ได้ทำ จำนวน 185 คิดเป็นร้อยละ 46.25 มีผู้ปฏิบัติบ่อย เพียงจำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.25 แสดงให้เห็นว่า ประชาชนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังขาดพฤติกรรมการลดปริมาณขยะ ไม่มีการจัดการขยะที่ถูกต้อง หรืออาจเป็นเพราะยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะที่ถูกต้อง เทศบาลจึงควรเข้ามาแก้ไขปัญหาให้ประชาชนในพื้นที่ของเทศบาลมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวกับขยะ การทิ้งขยะ การลดปริมาณขยะ การคัดแยกขยะที่ต้นทาง การนำของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงการนำของที่ใช้แล้วไปขาย

5. ความคิดเห็นต่อปัญหาการจัดการขยะในปัจจุบัน ปัญหาและข้อเสนอแนะ การจัดการขยะในครัวเรือน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ระบุว่าไม่มีปัญหาและอุปสรรคในการจัดการขยะในปัจจุบัน จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 88.50 แต่ก็มีส่วนที่แสดงความคิดเห็นว่า ถึงขยะมีไม่เพียงพอ ขยะส่งกลิ่นรบกวน จุดให้บริการถึงขยะตั้งไกลจากหน้าบ้าน และขยะมักกลิ่นถึงขยะ มีสุนัขมาคุ้ยเขี่ย ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับเทศบาลคือ ต้องการให้เทศบาลจัดเก็บขยะให้ตรงเวลา (ควรเก็บขยะให้สะอาด รวมถึงบริเวณรอบๆ ถึงขยะด้วย) ต้องการให้เพิ่มจำนวนถึงขยะ (โดยเฉพาะช่วงเทศกาล) ต้องการให้ขจัด ลกกลิ่นเหม็นรบกวนของรถขนขยะ และต้องการให้รณรงค์เรื่องการจัดการขยะ จัดอบรมเรื่องการจัดการขยะ (การคัดแยกขยะ) และควรจัดกิจกรรมรณรงค์การจัดการขยะให้กับประชาชนในชุมชนอย่างสม่ำเสมอ

อภิปรายผล

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องขยะ พบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องขยะในด้านต่างๆ อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 90.54 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภกร ทิมจรัส [6] พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยในครัวเรือน โดยเฉลี่ย 12.05 โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยในระดับมาก มีจำนวนมากที่สุด ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ มนุ คลจิษฐ์ [7] พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะมูลฝอยทั้งในเรื่องความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากขยะมูลฝอย การกำจัดขยะมูลฝอย การลดปริมาณขยะมูลฝอยอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการจัดการขยะมูลฝอย เรื่องผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม ความรู้เรื่องวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ในการพิจารณาวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยว่าควรจะใช้วิธีการกำจัดวิธีใดนั้น ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ เช่น ลักษณะและปริมาณของมูลฝอย วิธีการกำจัดมูลฝอยแต่ละวิธีอาจใช้ได้กับลักษณะของมูลฝอยอย่างหนึ่ง แต่อาจจะใช้ไม่เหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอยประเภทอื่นก็ได้

2. สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการขยะ พบว่า ส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการขยะโดยการทิ้งขยะทุกประเภทตามจุดบริการของเทศบาลมีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่นำขยะไปใช้ประโยชน์ต่อ ได้แก่ คัดแยกเพื่อจำหน่าย ซึ่งมากที่สุดจะเป็นขยะประเภทพลาสติก (ขวดน้ำ ภาชนะต่างๆ) การนำกลับมาใช้ใหม่ มากที่สุดจะเป็นขยะประเภทกระดาษ/หนังสือเก่า ซึ่งเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น สอดคล้องกับ ชฎาภรณ์ ญูญอ้อม [8] พบว่า ผู้ให้ข้อมูลหนึ่งในห้าไม่เคยเก็บรวบรวมขยะไว้ขาย ไม่เคยแยกขยะเปียกและขยะแห้งก่อนนำไปทิ้ง ไม่เคยนำเศษผลไม้เศษอาหารไปเลี้ยงสัตว์หรือทำปุ๋ยหมัก และไม่เคยนำสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว เช่น รองเท้า เสื้อผ้า ไปขายเป็นสินค้ามือสองหรือบริจาคให้ผู้อื่น สอดคล้องกับ ชุติมา บัวเข้ม [9] ที่ระบุว่า แม่บ้านส่วนใหญ่จะแยกขยะก่อนทิ้ง และทิ้งขยะมูลฝอยลงในถังรองรับขยะที่เทศบาลจัดไว้ให้ แต่ส่วนมากไม่ค่อยนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน

3. พฤติกรรมการจัดการขยะในครัวเรือน โดยพฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมากที่สุดในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การนำขยะในครัวเรือนทุกประเภท ทั้งรวมกันในถังขยะใบเดียวกัน เมื่อถึงขยะเต็ม จะเก็บรวบรวมไปทิ้งในถังขยะใบใหญ่กว่าเพื่อการเก็บขนต่อไป โดยไม่มีการคัดแยกขยะในเบื้องต้นก่อนนำขยะไปทิ้งลงถังรองรับขยะของเทศบาล ดังที่ กรมควบคุมมลพิษ [10] กล่าวไว้ว่า การคัดแยกและใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอย 3 วิธีการดังนี้ 1) การใช้ประโยชน์จากขยะรีไซเคิล การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ จะเน้นการคัดแยกขยะมูลฝอยจากต้นทาง ซึ่งเป็นขยะที่มีมูลค่าและสามารถทำได้ในทุกครัวเรือน และเมื่อคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทนี้ออกจากขยะมูลฝอยทั่วไปอื่นๆ แล้วขยะมูลฝอยประเภทนี้ก็จะถูกส่งไปยังร้านรับซื้อของเก่า ศูนย์วัสดุรีไซเคิลชุมชน ธนาคารขยะรีไซเคิล รวมถึงการเรียกคืน บรรจุภัณฑ์จากผู้ประกอบการ ส่วนมากจะเป็นขยะมูลฝอยประเภทแก้ว กระดาษ พลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียม โดยจะถูกนำกลับไปสู่กระบวนการผลิตอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งถูกนำกลับมาใช้ซ้ำอีกครั้ง เช่น การทำสิ่งประดิษฐ์ 2) การใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ ขยะมูลฝอยที่ถูกคัดแยกออกไปแล้ว ก็จะเหลือเป็นขยะมูลฝอยประเภทอินทรีย์ ขยะมูลฝอยประเภทนี้ จะมีปริมาณมาก แต่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วน โดยการนำขยะประเภทเศษอาหาร พืช ผัก ผลไม้ต่างๆ ไปทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพสำหรับการใช้บำรุงดินเพื่อการเกษตร การผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์เพื่อทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง ดังเช่น งานวิจัยของการเกิดวัตถุดิบ และคณะ [11] ศึกษาการใช้วัสดุเศษเหลือจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ มาเป็นวัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพได้ และ 3) การแปรรูปขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงาน ขยะมูลฝอยส่วนที่เหลือคงค้างจะถูกนำมาผ่านกระบวนการแปรรูปให้เกิดประโยชน์ โดยใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเน้นการแปรรูปเป็นพลังงานหรือผลิตเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนโดยตรงให้กับโรงงาน

จากการศึกษาพบประเด็นที่น่าสนใจคือ มีเพียงร้อยละ 13 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดที่แยกขยะจำพวก ถ่าน ไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ หลอดไฟฟ้า ใบมีดโกนที่เสื่อมสภาพใส่ถุงขยะแล้วห่อมัดชิดก่อนที่จะนำไปกำจัดเองหรือให้เจ้าหน้าที่จัดเก็บต่อไป แสดงให้เห็นว่าประชาชนยังขาดความรู้ความเข้าใจการจัดการขยะอันตรายอย่างถูกต้อง ดังนั้นเทศบาลจึงควรสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชนเพื่อการนำความรู้ไปปฏิบัติจริงได้อย่างถูกต้อง ดังที่ กรมควบคุมมลพิษ [10] ได้มีการส่งเสริมให้จังหวัดจัดหาพื้นที่เหมาะสมเพื่อเป็นศูนย์รวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชน ส่งเสริมการคัดแยกของเสียอันตรายจากชุมชน เก็บรวบรวมในภาชนะรองรับขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และส่งไปกำจัดในสถานที่กำจัดอย่างถูกต้องอย่างน้อย จังหวัดละ 1 แห่ง หรือมากกว่า 1 แห่ง ขึ้นอยู่กับความพร้อมของจังหวัด โดยในปี 2558 มีศูนย์รวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนของจังหวัดเกิดขึ้นจำนวน 83 แห่งที่สามารถเก็บรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนแล้ว 42 แห่ง รวม 250 ตัน และส่งไปกำจัดแล้ว 174 ตัน และประเด็นที่น่าสนใจอีกประการคือ ประชาชนยังไม่มีพฤติกรรมที่ช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอย อาจเป็นเพราะขาดความรู้ ความเข้าใจ หรือไม่มีเวลาคัดแยกขยะที่ยังสามารถนำขยะมาใช้ประโยชน์ได้หรือปรับเปลี่ยนมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก จึงไม่ให้ความร่วมมือในการจัดการขยะเท่าที่ควร สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรชัย พรสวรรค์ [12] พบว่าสภาพปัญหาในการจัดการขยะของชุมชนด้านการเก็บรวบรวมขยะ มีปัญหาอยู่ในระดับมาก บางประการอาจเนื่องจากประชาชนในชุมชนขาดความรู้ในการเก็บรวบรวมขยะ การลดจำนวนขยะโดยการแยกขยะมูลฝอย และขาดความตระหนัก หรือจิตสำนึกที่ดีในการเก็บรวบรวมขยะ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัทมพร สะอาดน้อย [13] พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ในชุมชนเห็นว่าสมาชิกในครัวเรือนไม่ให้ความร่วมมือหรือไม่เห็นความสำคัญของการลดปริมาณขยะมูลฝอยในครัวเรือน และมีปัญหาไม่มีที่ทิ้งขยะมูลฝอยในชุมชนทำให้ประชาชนในชุมชนนำขยะมูลฝอยไปทิ้งเรี่ยราดตามบริเวณบ้านหรือตามข้างถนน หรือที่ว่างเปล่าและไม่ถึงขยะในที่สาธารณะ หรือในครัวเรือนที่ถูกต้องและเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. เทศบาลนครตรังควรจัดอบรม ส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการขยะชุมชนในส่วนที่ประชาชนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ เพื่อการนำไปปฏิบัติจริง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ชุมชนเอง
2. เทศบาลควรสร้างสิ่งจูงใจให้กับประชาชน เพื่อให้เกิดพฤติกรรมจัดการขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

เอกสารอ้างอิง

- [1] Kanrat, S. (2006). **The Development of People Participation in Solid Waste Management in Muang Nasan, Ban Nasan District, Surat Thani Province**. Master of Arts. Suratthani Rajabhat University.
- [2] Dara, K and Theerapuncharoen, N. (2007). **Maharaj Municipality's Garbage Administration Through Participatory Action Research Amphur Maharaj Phranakhon Sri Ayutthaya Province**. Master of Science. Phranakhon Sri Ayutthaya Rajabhat University.
- [3] Sainara, P. (2009). **Participatory Management of Garbage Disposal: a Case Study of Phatath Nongbua Community in Ubon Ratchathani Municipality**. Master of Arts. Ubon Ratchathani Rajabhat University.
- [4] Municipality, T. (2014). **Phaen Phattana Thetsaban Nakhon Trang 3 Years (2015-2017)**. Trang: Technical Service and Planning Division. (In Thai)
- [5] Krejcie, Robert V. and Morgan, Daryle W. (1970). "Determinining Sample Size for Research Activities", **Educational and Psychological Measurement**. 30, 607-610.
- [6] Thimjarat, S. (2005). **The Behavior of Household Solid Wasted Management of Residents in Jatujak District, Bangkok Metropolitan**. Master of Arts. Chandrakasem Rajabhat University.
- [7] Donjit, M. (2007). **Knowledge, Attitude and Behavior of Local People in Solid Waste Management in Srinakhon Subdistrict Municipality, Srinakhon District, Sukhothai Province**. Master of Public Administration. Khon Kaen University.
- [8] Pubuneim, C. (2007). **Community Waste Management in Ta Wong Tal Subdistricts, Sarapee District, Chiangmai Province**. Master of Science. Maejo University.
- [9] Buayaem, C. (1995). **Waste Disposal in Daily Life of Housewives in Amphoe Muang, Changwat Sarmut Prakan**. Master of Arts. Kasetsart University.
- [10] Pollution Control Department. (2015). **Thailand State of Pollution Report 2015**. Bangkok: Pollution Control Department.
- [11] Wattanasit, K., Asawatreratanakul, K. and O-thong, S. (2013). "Potential of Biogas Production of Oil Palm Mill Residues and Its Anaerobic Co-digestion under Thermophilic Condition", **Thaksin University Journal**. 16(3), 48-58.

- [12] Pornsawan, P. (2008). **Conditions and Needs for Wastes Management of Mae Yao Community Moun**
District Chiang Rai Province. Master of Science. Chiang Rai Rajabhat University.
- [13] Saked-Oy, P. (2010). **A Guidance for The Development of Waste Management for People in Moo 4**
Huay Nam Nak Community, Phoppra Sub-District Phoppra District, Tak Province. Master of
Arts. Kamphaeng Phet Rajabhat University.



แหล่งความเครียด และพฤติกรรมการจัดการความเครียดของชาวบ้านวัยกลางคน ในชุมชนชนบท จังหวัดอุบลราชธานี

Sources of Stress and Stress Management Behavior of Middle-Age People in the Rural in Ubonratchathani Province

ธันมพร ทองลง^{1*}

Thanumporn Thonglong^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจัดการความเครียดในชาวบ้านวัยกลางคนของชุมชนชนบทจังหวัดอุบลราชธานี เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการศึกษาในชุมชนชนบทในจังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นประชาชนที่มีอายุ 40 – 59 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชนเป็นเวลา 10 ปีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีโรคประจำตัว และผู้ที่จักวิถีชีวิตของชุมชน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจ สังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า แหล่งความเครียดเกิดจาก 3 สาเหตุ คือ ปัญหาด้านครอบครัว ปัญหาการทำงาน และปัญหาทางสุขภาพ ซึ่งมีวิธีการจัดการความเครียดด้วยการพูดคุย ดื่มแอลกอฮอล์และการทำบุญ สรุปผล พฤติกรรมการจัดการความเครียดขึ้นอยู่กับบริบทของชุมชน การประกอบอาชีพ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

คำสำคัญ: พฤติกรรมการจัดการความเครียด วัยกลางคน จังหวัดอุบลราชธานี

Abstract

The purpose of this research was to study Stress Management Behaviors of middle-aged people in the rural in Ubonratchathani province. This research was the qualitative research. The study was done in the rural of Ubon ratchathani province. There were 40 key informants, consisted of people aged 40 - 59 years old who live in the community more than 10 years, people with underlying and people who have known their lifestyle from each community. The data were collected by survey, Non-Participant Observation and in depth interview. The content analysis was used for data analysis. Results: Stress Management Behaviors which the stress was caused by family problems, work problems and health problems, folks relieved their stress by taking, alcoholic beverage and praying. Conclusion: Stress Management Behaviors depend on community context occupation and the changing of social status

Keywords: Stress Management Behavior, Middle-Aged People, Ubonratchathani Province

¹ อ., สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี 41000

¹ Lecturer, Sports Science Program, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University, Udonthani, 41000

* Corresponding author: Tel. 0850628892, E-mail Address: e_pi_@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันแนวทางการดำเนินชีวิตของประชาชนในประเทศได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามสภาพแวดล้อมของสังคม ค่านิยมของกระแสวัตถุนิยม เหตุการณ์บ้านเมืองภายในและภายนอกประเทศ ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาที่สำคัญที่เป็นปัจจัยที่ประชาชนในประเทศต้องเผชิญและต่อสู้แข่งขันในแต่ละวันเพื่อที่จะสามารถดำเนินชีวิตดำรงเพื่อความอยู่รอด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์ในสังคมโลกเกิดความเครียดที่ส่งผลโดยตรงต่อร่างกายและจิตใจเป็นอย่างมาก ถ้าเกิดความเครียดเหล่านี้สะสมเป็นระยะเวลาที่นานและไม่สามารถผ่อนคลายความเครียดได้อย่างถูกวิธี จะนำไปสู่ความเจ็บป่วยหรือเกิดความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจอย่างร้ายแรงก่อให้เกิดปัญหาภายในครอบครัวและต่อสังคมในที่สุด

วัยกลางคนหรือวัยผู้ใหญ่ ช่วงอายุ 40 – 59 ปี เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงบทบาท เนื่องจากเป็นที่มีการะหน้าที่และความรับผิดชอบมากขึ้น และนักสังคมวิทยากล่าวถึงการเริ่มต้นการปรับเปลี่ยนจากวัยรุ่นเป็นวัยผู้ใหญ่ คือ สำเร็จการศึกษา มีอาชีพประจำ การแต่งงาน และการเป็นบิดามารดา เมื่อเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงบทบาทสิ่งตามมามีภาระหน้าที่การทำงาน ในบุคคลวัยนี้ต้องการทำงานที่มั่นคง มีรายได้ที่สามารถเลี้ยงดูครอบครัว จึงส่งผลทำให้ต้องมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงชีวิตให้ได้ ถ้าไม่สามารถจัดการการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ คือ ปัญหาสุขภาพ ปัญหาครอบครัว เป็นต้น สุดท้ายหาทางออกและวิธีการผ่อนคลายปัญหาต่างๆ ไม่ได้ ก็จะทำให้เกิดความเครียด [1]

ความเครียด หมายถึง ภาวะชั่วคราวของความไม่สมดุล ซึ่งเกิดจากกระบวนการรับรู้ หรือการประเมินของบุคคลต่อสิ่งที่เข้า ในประสบการณ์ว่า สิ่งนั้นเป็นสิ่งคุกคามโดยเป็นผลจากการกระทำร่วมกันของสภาพแวดล้อมภายนอกได้แก่สิ่งแวดล้อมในสังคม ในการทำงาน ในธรรมชาติ และเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตกับปัจจัยภายใน ของบุคคล เช่น ทักษะคิด ลักษณะประจำตัว อารมณ์ ประสบการณ์ในอดีต ตลอดจนความต้องการของบุคคลนั้น [2] ซึ่งสาเหตุของความเครียดเกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น ความเครียดในการทำงาน เป็นความรู้สึกด้านจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกทั่วไปในการทำงาน เป็นสภาวะที่ไม่สมดุลที่มีผลมาจากการทำงาน ซึ่งส่งผลต่อร่างกายและจิตใจ ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา และก่อให้เกิดผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานทั้งในด้านบวก และในด้านลบ เป็นต้น เมื่อเกิดความเครียดจนหาทางออกหรือวิธีการผ่อนคลายความเครียดได้ ก็ส่งผลกระทบต่อร่างกาย และสภาพจิตใจเป็นอย่างมาก เช่น โรคอ้วน บางคนเมื่อเกิดความเครียดจะหาทางจัดการความเครียด โดยการรับประทานอาหารเพื่อแก้ปัญหาและขจัดความเครียด แต่ผลที่ได้ตามมาก็คือ โรคอ้วน โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและโรคมะเร็งได้ [3]

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและทำความเข้าใจในพฤติกรรมจัดการความเครียดของวัยกลางคน เพื่อรวบรวมวิธีการจัดการความเครียดทั้งในแง่พฤติกรรมที่พึงประสงค์ในเชิงบวก เช่น การสวดมนต์ให้พระ เป็นต้น หรือพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ในเชิงลบ เช่น การคิดฆ่าตัวตาย การทำลายตัวเอง เป็นต้น เพื่อเป็นทางในการส่งเสริมให้ชาวบ้านวัยกลางคนมีการบริหารจัดการ มีความรู้และแนวทางผ่อนคลายความเครียดที่ถูกวิธี จนทำให้ชาวบ้านในชุมชนมีคุณภาพชีวิตและพฤติกรรมจัดการความเครียดที่ถูกวิธีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาพฤติกรรมจัดการความเครียดในชาวบ้านวัยกลางคนของชุมชนชนบทจังหวัดอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการ

ผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญหรือผู้รู้ (Key Informants) เกี่ยวกับพฤติกรรมจัดการความเครียด มีทั้งหมด 40 คน คือ

1. กลุ่มประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนชนบทในเขตอำเภอเชิงเนิน มากกว่า 10 ปี และมีอายุ 40 – 59 ปี เป็นประชาชนที่ไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 15 คน และประชาชนที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิต เป็นต้น จำนวน 15 คน รวมจำนวนผู้ให้ข้อมูล 30 คน เนื่องจากผู้ให้ข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มจะสามารถให้ข้อมูลของสาเหตุของความเครียด และวิธีการจัดการความเครียดที่แตกต่างกันในแต่ละแบบในส่วนของผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวและไม่มีโรคประจำตัว โดยการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก ที่มีปัญหาสุขภาพจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบล

2. กลุ่มผู้ที่รู้วิถีชีวิตการดำเนินชีวิตของชาวบ้านในชุมชน โดยเป็นบุคคลใดบุคคลหนึ่งก็ได้ในกลุ่มนี้ เช่น ผู้ใหญ่บ้านหรืออดีตผู้ใหญ่บ้าน เจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวนผู้ให้ข้อมูล 10 คน เนื่องจากเป็นผู้ที่อยู่ในชุมชนมีความคลุกคลี รู้จักชุมชน และวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนในชุมชน จึงสามารถให้ข้อมูลในภาพรวมของประชาชนในชุมชนได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจ ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของชุมชนที่เกี่ยวข้องพฤติกรรมจัดการความเครียด เช่น สำรวจสถานที่ต่างๆ ที่ชาวบ้านรวมกลุ่มกันเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ

2. แบบสัมภาษณ์ ประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมจัดการความเครียด เช่น ท่านมีความเครียดหรือไม่ ถ้ามี ส่วนมากมีปัญหาเกี่ยวกับอะไร และสามารถจัดการความเครียดได้อย่างไร

3. แบบสังเกตโดยมีประเด็น ได้แก่ แบบสังเกตบุคคล (โดยจะสังเกตกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักไป พร้อมๆ กับ การสัมภาษณ์)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์ (Interview) โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) มีประเด็นการศึกษา คือ พฤติกรรมจัดการความเครียด ได้แก่ ปัญหาที่ทำให้เกิดความเครียด สาเหตุของความเครียด วิธีการแก้ไขปัญหาความเครียดและการผ่อนคลายความเครียด

2. การบันทึกข้อมูล เป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้อาศัยการบันทึกภาคสนาม (Field Note) และ การบันทึกเสียง (Voice Records)

3. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non- Participation Observation) โดยมีพื้นที่การสังเกต คือ พื้นที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ผ่อนคลายความเครียด ซึ่งข้อมูลสถานที่ได้มาจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เช่น วัดวออารามสนามกีฬา เป็นต้น โดยสังเกตกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักไปพร้อมๆ กับ การสัมภาษณ์

ขั้นตอนการวิจัย

ระยะที่ 1 ช่วงเตรียมความพร้อมก่อนลงสนามวิจัย

ก่อนการดำเนินการวิจัยและลงสนามจริง ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมโดยการศึกษาแนวคิดและรูปแบบของการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมจัดการความเครียดของชุมชนชนบท หลังจากนั้นได้ทำการลงพื้นที่เพิ่มเติมต่อประสานงานกับผู้นำชุมชนก่อนลงมือทำการศึกษาวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาปัญหา สาเหตุและแนวทางการจัดการความเครียด การผ่อนคลายความเครียดอย่างแท้จริง โดยผู้วิจัยเริ่มต้นจากการสร้างความคุ้นเคยกับชาวบ้าน

ในชุมชนก่อนการเก็บข้อมูลจริงเป็นระยะเวลา 1 เดือน หลังจากผ่านระยะเวลา 1 เดือนผู้วิจัยเริ่มทำการเก็บข้อมูลจริงในประเด็นที่จะศึกษา คือ การดำเนินชีวิต ปัญหาที่ทำให้เกิดความเครียด สาเหตุของความเครียด การผ่อนคลายความเครียด และแนวทางการจัดการความเครียดของวัยกลางคนของชาวบ้านในชุมชนชนบท

ระยะที่ 2 ช่วงอยู่ในสนามวิจัย

ภายหลังจากการสร้างความสัมพันธ์ในชุมชนเป็นระยะเวลา 1 เดือน ผู้วิจัยเริ่มติดต่อประสานงานผู้ให้ข้อมูลหลัก ซึ่งก็คือ ชาวบ้านวัยกลางคนในชุมชนที่มีอายุ 40 – 59 ปี ทั้งเป็นผู้ที่มีสุขภาพที่ดี มีโรคประจำตัวและผู้รู้การดำเนินชีวิตของชาวบ้านในชุมชน โดยการนัดวันเวลา โดยมีวิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลในระยะที่ 2 ดังต่อไปนี้

การสัมภาษณ์เชิงลึก การสำรวจชุมชนและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

การสัมภาษณ์เชิงลึกนั้น ผู้วิจัยได้ทำการเตรียมประเด็นของคำถามกว้างๆ ไว้เพื่อป้องกันกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักหลุดประเด็นของการสนทนา โดยประเด็นที่ทำการศึกษา ได้แก่ การดำเนินชีวิต ปัญหาที่ทำให้เกิดความเครียด สาเหตุของความเครียด การผ่อนคลายความเครียด และแนวทางการจัดการความเครียดของวัยกลางคนของชาวบ้านในชุมชนชนบท โดยผู้วิจัยเริ่มเปิดประเด็นของการวิจัยโดยการแนะนำตัวและพูดคุยเรื่องทั่วไปก่อน ค่อยนำเข้าสู่ประเด็นที่จะศึกษา ในขณะที่ทำการสัมภาษณ์ผู้วิจัยใช้การบันทึกเสียงพร้อมกันบันทึกประเด็นสำคัญลงสมุดบันทึก

นอกจากนี้ ในขณะที่ผู้วิจัยทำการศึกษาอยู่ในสนามวิจัย ได้อาศัยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม สำหรับการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ผู้วิจัยทำการสังเกตกิจวัตรประจำวันของผู้ให้ข้อมูลหลักตลอดทั้งวัน เพื่อตรวจสอบระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กับการปฏิบัติจริงของผู้ให้ข้อมูลหลัก ซึ่งเป็นการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างการสังเกตควบคู่ไปกับการสัมภาษณ์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัยได้นี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาได้

สำหรับการสำรวจในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสำรวจพื้นที่ คือ วัดวาอาราม สนามกีฬา ลานกิจกรรมในชุมชนเป็นต้น ซึ่งเป็นสถานที่ที่ผู้ให้ข้อมูลหลักให้สัมภาษณ์ คือ ผู้ใหญ่บ้าน และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขหมู่บ้าน กล่าวว่าการเวลาชาวบ้านในชุมชนจะไปพบปะ และรวมตัวกันทำกิจกรรมเพื่อความเครียด

หลังจากได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการถอดเทปบันทึกเสียงและจัดหมวดหมู่ในเบื้องต้นเพื่อการศึกษาความถี่ของข้อมูล หากพบว่าข้อมูลยังไม่สมบูรณ์ผู้วิจัยจะลงไปทำการสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะได้ข้อมูลครบตามที่ต้องการ และนำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงประเด็นและความน่าเชื่อถือของข้อมูลต่อไป ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

การตรวจสอบความตรงของข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นข้อมูลที่ได้ทำการ รวบรวมมีความครบถ้วน ครบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ และสามารถตอบปัญหาของ การวิจัยได้ ผู้วิจัยต้องทำการตรวจสอบข้อมูลทุกครั้ง ที่ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในชุมชน ซึ่งผู้วิจัยใช้การ ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า [4] ดังนี้

1. การตรวจสอบแบบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) คือ การตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมา โดยการตรวจสอบแหล่งเวลาเป็นการตรวจสอบว่าข้อมูลในเวลาที่ต่างกันจะมีข้อมูลเหมือนกันหรือไม่ การตรวจสอบแหล่งสถานที่ เป็นการตรวจสอบว่าข้อมูลสถานที่ ต่างกันจะมีข้อมูลเหมือนกันหรือไม่ และการตรวจสอบแหล่งบุคคล เป็นการตรวจสอบว่าการ เปลี่ยนบุคคลที่ให้ข้อมูล ไป ข้อมูลที่ได้จะมีความเหมือนกันหรือไม่ ถ้าหากข้อมูลที่ได้มานั้นมีความ เหมือนกัน ผู้วิจัยถือว่าข้อมูลที่ได้มานั้นมีความ น่าเชื่อถือและเป็นข้อมูลที่เป็นความจริง

2. การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการเก็บ รวบรวมข้อมูล (Method Triangulation) คือ การใช้วิธีการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน โดยใช้การสังเกตควบคู่กับการสัมภาษณ์

ระยะที่ 3 ช่วงออกจากสนามวิจัย

หลังจากที่ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลครบตามความต้องการแล้ว ผู้วิจัยยังไม่ออกจากสนามวิจัยทันที แต่ยังคงมีการติดต่อประสานงานกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักอยู่ตลอดเวลา หากผู้วิจัยพบว่าข้อมูลที่ได้ไปยังไม่เพียงพอ ก็จะสอบถามข้อมูลต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน ซึ่งในระยะนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลไปด้วย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถกระทำด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ไปพร้อมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการตรวจสอบข้อมูลเป็นระยะเพื่อที่จะทำให้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการเก็บ รวบรวมข้อมูลครั้งต่อไป โดยยึดหลักการวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อจะนำไปสร้างเป็นข้อสรุป ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการสำรวจชุมชน วัด สนามกีฬา ลานกิจกรรมชุมชน และบุคคล เพื่อให้ได้ทราบข้อมูล พื้นฐานของชุมชนเกี่ยวกับวิถีชีวิตและพฤติกรรมจัดการความเครียด เช่น จากการสำรวจพบว่า ส่วนมากชาวบ้านส่วนมากจะมีวิธีการจัดการจัดการความเครียดด้วยการ ทำบุญตักบาตรที่บริเวณหน้าบ้านหรือวัดวาอาราม เป็นต้น

2. วิเคราะห์การสัมภาษณ์ เช่น สาเหตุและปัญหาของความเครียด และวิธีการจัดการความเครียด เป็นต้น โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ทั้งหมดมาทำการถอดเทปและจัดกระทำให้ข้อมูลเป็นระบบ โดยทำการแยกประเภทของข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้จากการแยกประเภทมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ ได้แก่ วิถีชีวิต แหล่งความเครียดและพฤติกรรมจัดการความเครียด เพื่อที่จะทำการตีความข้อมูลต่อไป

3. นำข้อมูลที่ได้จากการตีความมาสร้าง เป็นข้อสรุปย่อยของข้อมูลชุดต่างๆ โดยการหาความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยคำนึงถึง บริบทต่างๆ ของข้อมูลที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลด้วยวิธีการ สืบหา การสังเกต และการสัมภาษณ์ โดยการ ตรวจสอบว่าข้อมูลของหมวดหมู่ใดที่ยังได้ข้อมูล ไม่ครบและครอบคลุมเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการ เก็บรวบรวมข้อมูลครั้งต่อไป

4. เมื่อได้ข้อสรุปย่อยของข้อมูลชุดต่างๆ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นข้อสรุปใหญ่พร้อม เขียนอธิบาย และเชื่อมโยงให้เห็นพฤติกรรมจัดการความเครียดในวัยกลางคนในจังหวัดอุบลราชธานี

ผลการวิจัย

ความเครียดและการจัดการความเครียดของชาวบ้านวัยกลางคนในชุมชนชนบทในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าชาวบ้านในชุมชนมีการประกอบอาชีพที่แตกต่างกัน ทำให้สาเหตุของความเครียดและวิธีการจัดการความเครียด และวิธีการจัดการความเครียดของชาวบ้านแตกต่างกันออกไปด้วย จากการสำรวจข้อมูล พบว่า สถานที่ที่ชาวบ้านส่วนใหญ่ในชุมชน จะรวมตัวกันอยู่ที่วัดวาอาราม สนามกีฬา หรือ ลานกิจกรรมของชุมชน โดยสรุปแหล่งความเครียด และวิธีการจัดการความเครียดได้ 2 ประเภท คือ

1. ความเครียดของชาวบ้านที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ส่วนใหญ่จะเป็นความเครียดที่เกิดจากครอบครัว และผลผลิต เช่น ลูกไม่เชื่อฟัง ไม่ตั้งใจเรียน ผลผลิตทางการเกษตรได้ไม่เยอะ ไม่มีเงินจ่ายที่กู้ยืมมาลงทุน เป็นต้น วิธีการจัดการความเครียดจะพูดคุยกัน ดูโทรทัศน์ ฟังเพลง ดื่มสุรา สังสรรค์ สวดมนต์ เข้าวัด ดังที่ชาวบ้านคนที่ 1 กล่าวว่า ส่วนใหญ่ก็เครียดเรื่องลูก นี่แหละ ขายข้าว ขายยางพาราก็ไม่ได้ราคา เงินทองก็ไม่มีจะส่งให้ลูกเรียน เวลาเครียดก็จะฟังเพลง ทำบุญ ไหว้พระ

2. ความเครียดของชาวบ้านที่ประกอบอาชีพรับจ้าง เกิดจากสาเหตุการทำงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไม่มีใครจ้างงาน ทำงานไม่คุ้มค่าแรงค่าเหนื่อย เงินไม่พอใช้ และปัญหาด้านสุขภาพ เช่น มีโรคประจำตัวจนทำงานได้ไม่มาก เป็นต้น ส่วนใหญ่จะจัดการความเครียดด้วยการพูดคุยกันกับเพื่อนบ้าน สุนัข หีรี้ คิมแอลกอฮอล์ อยากหนีเที่ยว และอยากอยู่คนเดียว เป็นต้น ดังที่ชาวบ้านคนที่ 2 กล่าวว่า เรื่องเครียดมีเยอะมาก เรื่อง ลูก เงินทองที่จะส่งลูกเรียน เครียดที่ไรก็ต้องหาทางออก อยากหนีไปไกลๆ รู้สึกอยากฆ่าตัวตาย อยากฆ่าคน อยากอยู่คนเดียวบ้าง

การอภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่าความเครียดและการจัดการความเครียดของชาวบ้านในชุมชนขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ทางสังคม สถานภาพทางการเงินของครอบครัวหรือแม้กระทั่งการประกอบอาชีพของชาวบ้านในปัจจุบัน ซึ่งการประกอบอาชีพในชุมชนได้แก่ การประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม การทำประมง การทำรับจ้าง การขับรถแท็กซี่ ซึ่งอาชีพเหล่านี้ เป็นอาชีพที่ชาวบ้านใช้หาเงิน เลี้ยงครอบครัว ซึ่งเป็นการต่อสู้ดิ้นรนเพื่อความอยู่รอด และทำให้ตนเองสามารถดำเนินชีวิตให้อยู่ในชุมชน หรือสังคมนั้นๆ ได้ โดยจะมีการปรับตัวให้เข้ากับบริบทของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในชุมชนอยู่ตลอดเวลา ในทุกๆ ด้าน เช่น ประเพณีในชุมชน การเปลี่ยนแปลงผู้นำชุมชน เป็นต้น รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในด้านต่างๆ เช่น การทำงาน การอยู่รวมกันในสังคม เป็นต้น ซึ่งการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดังกล่าวที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาเป็นปัญหาและสาเหตุสำคัญที่ทำให้ชาวบ้านในชุมชนเกิดความเครียด ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้กับมนุษย์ทุกคน ความเครียดจึงเป็นปัญหาที่สำคัญในการดำเนินชีวิตของชาวบ้านแต่ละคนและต้องหาทางป้องกัน และแก้ไขปัญหานั้นๆ เพื่อให้ความเครียดที่เกิดขึ้นผ่อนคลายและเบาบางลง ไม่มากก็น้อย โดยความเครียดของชาวบ้านส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากปัญหาครอบครัว ปัญหาการทำงาน และปัญหาสุขภาพ โดยวิธีการคลายเครียดของชาวบ้านสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมที่พึงประสงค์ และพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ โดยที่พฤติกรรมที่พึงประสงค์เป็นพฤติกรรมในแง่บวกที่ชาวบ้านส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติกันเป็นกลุ่มใหญ่ภายในชุมชน เช่น การพบปะพูดคุย สวดมนต์ไหว้พระ การเข้าวัดทำบุญ การดูโทรทัศน์ การฟังเพลง เป็นต้น และพบว่า ชาวบ้านบางส่วนที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหามาหาทางออกที่ผิดวิธี จนทำให้เกิดเป็นพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ชาวบ้านส่วนน้อยปฏิบัติกันในแง่ลบและเป็นสิ่งที่แก้ไขปัญหาคิดวิธี เช่น การหนีไปอยู่คนเดียว การคิดฆ่าตัวตาย การทำร้ายร่างกายคนในครอบครัว การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของมีเมา เป็นต้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะสภาพบริบทของชุมชน การประกอบอาชีพ และการดำเนินชีวิตของชาวบ้านในชุมชนที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ชาวบ้านในวัยทำงานมีปัญหาชีวิตมากขึ้น ส่งผลต่อระดับความเครียดที่พัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้การผ่อนคลายเครียดของชาวเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยไม่นิยมหันหน้าเข้าวัด ทำบุญ และประกอบพิธีกรรมทางศาสนา เพื่อทำจิตใจ ให้สงบ แต่กลับหมกมุ่นอยู่คนเดียว ไม่กล้าที่จะเผชิญปัญหาและทำร้ายร่างกายตัวเองและผู้อื่น แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีชาวบ้านที่อยู่ในช่วงวัยอื่นๆ ในชุมชน จะนิยมเข้าวัด ทำบุญ ฟังเทศน์ และประกอบพิธีกรรมทางพระพุทธศาสนาตามฮีตสิบสอง (เป็นประเพณีที่ชาวอีสานยึดถือและปฏิบัติในแต่ละเดือนตลอดปี) เพื่อทำให้จิตใจ สงบและมีความสุข สอดคล้องกับ ธาดา วิมลวัตรเมธีและสมหมาย แดงสกุล [5] ที่กล่าวว่า สาเหตุของการเกิด ความเครียดขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล เช่น ด้านจิตใจ คือ กลัวทำงานไม่ได้ตามเป้าหมาย และด้านร่างกาย คือ การเจ็บไข้ไม่สบาย เมื่อเกิดความเครียดทำให้เกิด ความผิดปกติของหัวใจ ความดันโลหิตสูง วิธีการ คลายเครียดสามารถทำได้โดยการ เล่นดนตรี ร้องเพลง ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายและออกไปพบปะสังสรรค์หรือทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่ม เพื่อน และสอดคล้องกับ อรพรรณ ลือบุญรัชชัย [6] ได้กล่าวว่า การดำเนินชีวิตของแต่ละบุคคล ในชีวิตประจำวันย่อมพบกับปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ อยู่เสมอ ทำให้

เกิดความกดดันและเกิด ความเครียด ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพ เช่น โรคความดัน โลหิตสูง สำหรับวัยผู้ใหญ่ ความเครียดเกิดจากปัญหา ต่างๆ เช่น ปัญหาในอาชีพการงาน ปัญหาครอบครัว ปัญหาสุขภาพ แต่เมื่อรู้จักแก้ไข ปัญหาและคลาย เครียด ได้อย่างเหมาะสม ก็ทำให้สามารถจัดการ ความเครียดที่เกิดขึ้นได้ และสอดคล้องกับ Beehr และ Newman [7] กล่าวว่า ความเครียดในการทำงาน หมายถึง ภาวะที่มีปัจจัยในการทำงานส่งผลให้พนักงานเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งร่างกาย จิตใจ เกิดความสูญเสียความสมดุลของร่างกายที่มีผลทั้งแง่บวกและแง่ลบ ในแง่บวกทำให้เกิดผลผลิต ประสิทธิภาพขององค์กร ในแง่ลบส่งผลให้เกิดความสูญเสียสมดุล ควบคุม ควบคุม เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

ความเครียดและการจัดการความเครียดของชาวบ้านในชุมชนขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ทางสังคม สถานภาพทางการเงิน และการประกอบอาชีพของชาวบ้าน แหล่งความเครียดของชาวบ้านในชุมชนเกิดจากปัญหาครอบครัว ปัญหาการทำงาน เช่น ผลผลิตไม่ได้ราคา ไม่มีเงินส่งลูกเรียนหนังสือ เป็นต้น และวิธีการจัดการความเครียด มี 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมที่พึงประสงค์ในเชิงบวก เช่น การสวดมนต์ไหว้พระ การพูดคุย เป็นต้น และพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ในเชิงลบ เช่น คิดฆ่าตัวตาย การอยู่คนเดียว เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. วัดควรเป็นศูนย์กลางในการส่งเสริมกิจกรรมต่างๆ จัดงานบุญประเพณีเพื่อให้ชาวบ้านได้ร่วมกิจกรรม เช่น จัดลานกิจกรรมการออกกำลังกาย จัดงานบุญประเพณี เพื่อให้ชาวบ้านมีเครื่องยึดเหนี่ยวทางจิตใจ เป็นต้น
2. ชุมชนควรเป็นจัดสร้างสนามกีฬา สวนสาธารณะ และจัดกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน เพื่อให้ชาวบ้านได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ได้พบปะพูดคุย ปรึกษาปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และอาสาสมัคร ในการทำการวิจัยทุกคน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chetchovarit, T. (1998). **Psychology of Nurse**. Songkhla.
- [2] Department of Mental Health, Ministry of Public Health. (1998). **A Guide to Mental Health**. Bangkok (online). Retrieved 12 October 2016, from http://www.dmh.go.th/english/abstract/abstract/abstract_detail.asp?
- [3] Eiamphoklarp, U. (2000). **Factors Affecting Job Stress of Paging Service Officer of Advanced Paging Company Limited**. Kasetsart University.
- [4] Jitrak, P. (2010). **Diabetes Patient's Lifestyle Nongkuc Ting Village Bunglkan District Amphur Bungkan Nonglhai Province**. Khon Kaen University.
- [5] Vimontwatmatee, T. and Tangsakul, S. (2001). **Health and Physical Education**. Bangkok.
- [6] Leaboonthawatchai, O. (2010). **Health Counseling**. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- [7] Beehr, T. A. and Newman, J. E. (1978). "Job Stress, Employee Health and Organizational Effectiveness: A Facet Analysis, Model and Literature Review", **Personnel Psychology**. 31, 665-669.

ดัชนี (Index)

ดัชนีผู้เขียน (Author Index)

หน้า

กชกร สุขจันทร์ อินทนุจิตร	Kochakorn Sukjan Inthanuchit	21
กฤติยา เกิดผล	Kittiya Kerdphon	41
จूरีย์ ไก่แก้ว	Juree Kaikaew	9
แจ่มจันทร์ เพชรศิริ	Jamjun Pechsiri	59
ทวีเดช ไชยนาพงษ์	Thaweedet Chainapong	59
ทวีภรณ์ คีรีคช	Thaweepon Keereekoch	1
ธนพล อยู่เย็น	Thanapon Yooyen	59
ธนมพร ทองลอง	Thanumporn Thonglong	89
ธวัชชัย ศรีสุวรรณ	Thawatchai Srisuwan	1
ธัญธิศา พุดแก้ว	Tantisa Putkaew	1
นพพร มากแสง	Nopporn Manksang	59
นพวรรณ บัวตูม	Nobphawan Buatun	21
นันทา จันทร์แก้ว	Nuntha Chankaew	51
ปรัชภรณ์ เศรษฐเสถียร	Pratchaporn Setsathien	41
ปัทมา รักแก้ว	Patthama Rakkua	31
ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา	Piyawan Nuengmatcha	79
บุญญพัฒน์ ไชยเมธ	Bhunyabhadh Chaimay	31
พนิดา กิ่งซุ่น	Panita Kongsun	69
พิมพร มากพันธ์	Pimporn Markphan	79
มนัสนันท์ เรืองสันเทียะ	Manussanun Roengsanthia	21
รุ่งลาวัณย์ จันทร์ตนา	Runglawan Chantarattana	51
วัฒนธรงค์ มากพันธ์	Wattananarong Markphan	79
วันสิริ อินทรนอก	Wansiri Innok	69
วัลดี ทับวดี	Wandee Tubwat	1
วิชณี ศิริธรรม	Wichanee keereetham	1
วิลาลัย แก้วตาทิพย์	Wilaiwan Kaewtathip	51
เวทิน วุฒิวงศ์	Vakin Wutthiwong	51
ศุภวรรณ พรหมเพรา	Suppawan Promprao	9
สนั่น ศุภธีรสกุล	Sanan Subhadhirasakul	1
ศิริพร จารุกิตต์สกุล	Siriporn Jarukitsakul	21
เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี	Saowalak Roongtawanreongsri	79
หยดฟ้า ราชมณี	Yhodpha Ratmanee	9
อารยา ชินวรโกมล	Araya Chinworakomol	51

ดัชนีคำสำคัญ	หน้า
H274Y	69
R292K	69
การควบคุมและป้องกัน	31
การจำลองสถานการณ์	41
การนั่งฆ่าเชื้อ	1
ขยะมูลฝอย	79
คลองป่าพะยอม	59
จังหวัดอุบลราชธานี	89
ชุมชนมีส่วนร่วม	59
นิเวศมินิเคส	69
นิเวศวิทยา	9
บทบาท	31
ปวดหลังส่วนล่าง	21
ป่าพรุควนเคร็ง	9
ป่าลัมสาธุ	51
ป่าสาธุ	51
โปรแกรมอาร์น่า	41
ผงประหอม	1
พฤติกรรมการจัดการความเครียด	89
พืชสาธุ	51
โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต	1
พื้นฟูพันธุ์ปลา	59
ภูมิปัญญา	21
โมเลกุลาร์ดีอ็อกกิ่ง	69
ยุงลาย	9
โรคไข้เลือดออก	31
วัยกลางคน	89
สารแอนโดรกราโฟไลด์และอนุพันธ์	69
เส้นทางการเดินรถขนส่ง	41
หมอพั่นบ้าน	21
อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน	31

Keywords Index	Page
Aedes	10
Andrographolide and Derivatives	70
Arena Simulation	41
Community Participation	60
Dengue Hemorrhagic Fever	32
Ecology	10
Fish Restoration	60
Folk Healer	22
Khuan Kreang Peat Land	10
Knowledge	22
Low Back Pain	22
Mass Transport Route	41
Middle-Aged People	89
Molecular Docking	70
Neuraminidase	70
Papayom Canal	60
Potassium Permanganate (KMnO ₄)	2
Prevention and Control	32
Role	32
Sago Forest	52
Sago Palm	52
Sand Ginger Powder (<i>Kaempferia galanga</i> L.)	2
Simulation	41
Solid Waste	80
Steam Sterilization	2
Stress Management Behavior	89
Ubonratchathani Province	89
Village Health Volunteers	32

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ต้นฉบับบทความวิจัย บทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม – มิถุนายน 2561) ได้รับการตรวจแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิดังรายนามต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. ศ.ดร.วันเพ็ญ ชัยคำภา | คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. ศ.ดร.สมปอง เตชะโต | คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 3. ศ.ดร.สุภา หารหนองบัว | คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 4. รศ.ดร.กภ.วิมลวรรณ เขียงแก้ว | คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 5. รศ.ดร.กล้านรงค์ ศรีรอด | คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 6. รศ.ดร.ณัฐา หังสพฤกษ์ | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 7. รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ | คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 8. รศ.ดร.ธนัญญา ทรพจน์ | คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 9. รศ.ดร.รุ่งทิพย์ พันธเมธากุล | คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 10. รศ.ดร.วรางคณา จันทรวง | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 11. รศ.ดร.วันดี รังสิวิจิตรประภา | คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี |
| 12. รศ.ดร.เศรษฐ์ สัมภักตะกุล | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 13. รศ.ดร.อรรณญา ตัญคำภีร์ | คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 14. รศ.นพ.เผด็จ สิริยะเสถียร | คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 15. รศ.อนุชา หิรัญวัฒน์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 16. ผศ.ดร.นิพนธ์ ดันไพบูลย์กุล | คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 17. ผศ.ดร.วีณา นุกูลการ | คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 18. ผศ.ดร.สันติพงษ์ ปลั่งสุวรรณ | คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 19. ผศ.ดร.อจลรา อัสวจุลชัย | คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |

ข้อมูลทั่วไปของวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ

ลักษณะของวารสาร

วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ เป็นวารสารผลงานวิจัย/ ผลงานวิชาการ และผลงานวิชาการรับใช้สังคม สาขาวิชาสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคลากร นักวิจัยในมหาวิทยาลัยทักษิณและหน่วยงานต่าง ๆ

ข้อแนะนำทั่วไป

1. เรื่องที่รับพิมพ์ในวารสารวิจัยนี้ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสาร รายงานหรือสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน
2. ผู้ส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนี้จะต้องเป็นสมาชิการวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณเท่านั้น ยกเว้นบทความพิเศษที่กองบรรณาธิการพิจารณาให้ได้รับการยกเว้น
3. ต้นฉบับจะเขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่ต้องมีบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. เนื้อหา บทความ หรือข้อคิดเห็นที่พิมพ์ในวารสารเป็นความคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น กองบรรณาธิการ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย
5. ต้นฉบับจะต้องได้รับการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิก่อนการตีพิมพ์

ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์

1. บทความวิจัย (Research Articles)
2. บทความวิชาการ (Academic Articles)
3. บทความรับใช้สังคม (Socially-Engaged Articles)
4. จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letter to Editor) เพื่อแสดงความคิดเห็นสนับสนุนหรือโต้แย้งความเห็นของนักวิจัยอื่น ๆ ตลอดจนการเผยแพร่ความรู้และประสบการณ์ที่น่าสนใจ

รูปแบบการเตรียมต้นฉบับ

1. ต้นฉบับต้องพิมพ์บนกระดาษขาว ขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียว ใส่เลขหน้ากำกับหน้าทุกหน้า โดยใช้แบบอักษร Angsana New ขนาดตัวอักษร 14 ความยาวของเนื้อหา รวมภาพ ตาราง ไม่ควรเกิน 8 หน้า

2. การตั้งค่าหน้ากระดาษ

● ระยะขอบบน (Top margin)	ขนาด	1"	หรือ 2.54 เซนติเมตร
● ระยะขอบล่าง (Bottom margin)	ขนาด	1"	หรือ 2.54 เซนติเมตร
● ระยะขอบซ้าย (Left margin)	ขนาด	1.5"	หรือ 3.00 เซนติเมตร
● ระยะขอบขวา (Right margin)	ขนาด	1"	หรือ 2.54 เซนติเมตร

3. การส่งต้นฉบับ ดังนี้

ส่งทางระบบวารสารออนไลน์ Thai Journals Online (ThaiJO) สามารถเข้าไปได้ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal>

[tci-thaijo.org/index.php/tsujournal](https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal)

4.การสมัครสมาชิก มี 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 บุคคลทั่วไป ที่ไม่ประสงค์ส่งบทความ สามารถสมัครสมาชิกได้เลย

กรณีที่ 2 บุคคลที่ต้องการส่งบทความ เพื่อขอรับการพิจารณาบทความ เมื่อบทความได้รับการพิจารณาแล้วจะต้องสมัครสมาชิกพร้อมชำระเงิน จำนวน 200 บาท ผ่านทางธนาคารไทยพาณิชย์ ชื่อ บัญชี วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ เลขที่บัญชี 408-197495-9 สาขามหาวิทยาลัย ทักษิณ(พัทลุง) พร้อมแนบหลักฐานการโอนเงินมายังกองบรรณาธิการวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ทางระบบออนไลน์ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal> หรือติดต่อกองจัดการวารสารฯ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ เลขที่ 222 หมู่ 2 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210 โทรศัพท์ 074-609600 ต่อ 7242 หรือ 081-5407304 โทรสาร 074-609654-5 อีเมล tsujournal@gmail.com

5.การยกเลิกบทความ หรือ การถอนบทความ มีรายละเอียดดังนี้

การยกเลิกบทความ คือ การเพิกถอนบทความก่อนที่จะมีการตีพิมพ์เผยแพร่

การถอนบทความ คือ การถอนบทความที่ดำเนินการตีพิมพ์และเผยแพร่เรียบร้อยแล้ว

ในกรณี การยกเลิกหรือการถอนบทความ สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ใน <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal> และ หากมีการส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ แล้วเจ้าของบทความต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิผู้ประเมินบทความ

รายละเอียดการเตรียมต้นฉบับ

บทความวิจัยให้เรียงลำดับตามองค์ประกอบดังนี้

1. **ชื่อเรื่อง (Title)** ต้องมีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และจัดให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ชื่อภาษาอังกฤษ อักษรตัวแรกของทุกคำให้พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ และให้ใช้ตัวอักษรขนาด 20 ตัวหนา
2. **ชื่อผู้เขียน (Authors)** ครบทุกคน และให้ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ และให้จัดอยู่กึ่งกลางของหน้ากระดาษ โดยให้กำกับหมายเลขกำกับไว้ต่อท้ายด้วย สำหรับชื่อตำแหน่งหรือตำแหน่งวิชาการและหน่วยงานให้พิมพ์ไว้ในส่วนของเชิงอรรถ (หน้าที่ 1) โดยพิมพ์ชื่อหน่วยงานต้นสังกัดระดับภาควิชา คณะ มหาวิทยาลัย หรือจากงานย่อย ถึงระดับสูงให้ตรงกับตัวเลขกำกับที่กำกับไว้ในหน้าเดียวกัน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. **บทคัดย่อ และ Abstract** ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีความยาวไม่เกิน 200 คำ และให้ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ
4. **คำสำคัญ (Keywords)** ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เลือกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบทความไม่เกิน 5 คำ โดยพิมพ์ต่อจากส่วนเนื้อหาของบทคัดย่อ และ Abstract ให้ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ และให้จัดชิดซ้ายของหน้ากระดาษ Keywords ให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมดยกเว้นชื่อเฉพาะ
5. **เนื้อเรื่อง (Main Body)** ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

- 1) บทนำ (Introduction) บอกความสำคัญหรือที่มาของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัยและอาจรวมการ สืบค้นเอกสาร (Review of Related Literature)

2) วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ (Materials and Methodology)

3) ผลการวิจัย (Results)

4) อภิปรายผล (Discussion)

5) สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

* 4) และ 5) อาจเขียนรวมกันได้

6) เอกสารอ้างอิง (References) **ใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข (Numeric) และต้องใช้ภาษาอังกฤษเท่านั้น**

6. แนวเอกสาร แสดงการได้รับอนุญาตให้ทดลองที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ จรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง หรือจริยธรรมของการทดลองในมนุษย์มาพร้อมกับบทความวิจัย

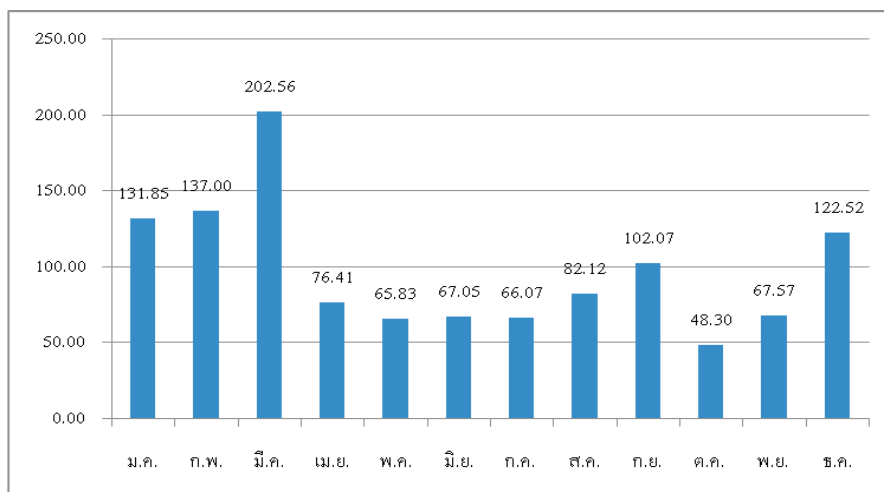
7. การใช้คำย่อ สัญลักษณ์ คำย่อที่ใช้ในบทความจะต้องมีคำเต็มเมื่อปรากฏเป็นครั้งแรกในบทความ หลังจากนั้นสามารถใช้คำย่อเหล่านั้นได้ตามปกติ ควรใช้ให้เหมาะสม หลีกเลี่ยงการใช้คำย่อที่ชื่อเรื่องและในบทคัดย่อ ไม่แนะนำให้ใช้คำย่อที่ใช้ไม่เกิน 4 ครั้ง ใน 1 บทความ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในบทความจะต้องมีคำจำกัดความหรือคำอธิบายเมื่อปรากฏเป็นครั้งแรกในบทความ หลังจากนั้น ไม่จำเป็นต้องมีคำจำกัดความหรือคำอธิบาย

8. รูปภาพ จัดกึ่งกลาง คำบรรยายรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ ควรเป็นภาพถ่ายขาว-ดำที่ชัดเจน นอกจากจำเป็นจึงควรใช้ภาพสี คำบรรยายได้ภาพ ใช้คำว่า **ภาพที่** เป็นตัวหนา และคำบรรยายเป็นตัวอักษรปกติ และจัดกลางหน้ากระดาษ

ถ้ามีภาพประกอบ ควรเป็นภาพถ่ายขาว-ดำที่ชัดเจน นอกจากจำเป็นจึงควรใช้ภาพสี และถ้ามีภาพวาดลายเส้นให้วาดบนกระดาษขาว โดยใช้หมึกดำให้สะอาดและลายเส้นคมชัด

ตัวอย่างเช่น

กิโลกรัม/ไร่



ภาพที่ 1 การร่วงหล่นของซากส่วนใบในแต่ละเดือน

9. ตาราง จัดชิดซ้ายของคอลัมน์ คำบรรยายตารางพิมพ์ไว้ด้านบนของหัวข้อตาราง และใช้ตัวอักษรขนาด 14 ตัวปกติ ถ้ามีตารางใช้คำบรรยายบนตารางคำว่า ตารางที่เป็นตัวหนา และจัดชิดขอบซ้ายตัวอย่างเช่น

ตารางที่ 1 เปรี่เซ็นต์ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซากพืชส่วนใบที่เหลือจากการย่อยสลายในระยะต่าง ๆ

ลำดับที่	ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์)	โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์)
0	0.81 ± 0.15	0.12 ± 0.08	0.44 ± 0.14
1	1.00 ± 0.05	0.09 ± 0.05	0.24 ± 0.12
2	0.89 ± 0.15	0.11 ± 0.02	0.10 ± 0.02
3	0.83 ± 0.14	0.17 ± 0.08	0.08 ± 0.02
4	0.78 ± 0.15	0.24 ± 0.24	0.09 ± 0.01
6	0.87 ± 0.11	0.16 ± 0.01	0.09 ± 0.02
8	0.84 ± 0.04	0.20 ± 0.13	0.09 ± 0.02
10	0.84 ± 0.07	0.20 ± 0.07	0.08 ± 0.02
12	0.80 ± 0.03	0.24 ± 0.03	0.07 ± 0.02

ถ้าเป็นภาพวาดลายเส้นให้วาดบนกระดาษขาวโดยใช้หมึกดำให้สะอาดและลายเส้นคมชัด

การอ้างอิง (References) แบบตัวเลข (Numeric) ต้องใช้ภาษาอังกฤษเท่านั้น

การอ้างอิงแบบตัวเลข ใช้วิธีการดังนี้

1. ใส่ตัวเลขกำกับไว้ในเครื่องหมาย [] ท้ายข้อความหรือชื่อบุคคลที่อ้างอิง โดยให้ตัวเลขอยู่ในระดับบรรทัดเดียวกันกับเนื้อหา เช่น [1]

2. ให้ใส่ตัวเลขอ้างอิงเรียงลำดับตั้งแต่เลข 1 เป็นต้นไป ต่อเนื่องกัน และในกรณีที่มี การอ้างอิงซ้ำให้ใช้ตัวเลขเดิมที่เคยใช้อ้างมาก่อนแล้ว

3. แหล่งที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดในบทความจะไปปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิง (references)ท้ายบทความ โดยการเรียงลำดับตามหมายเลข และพิมพ์หมายเลขอยู่ในเครื่องหมาย []

4. กรณีที่อ้างอิงเอกสารหลายรายการในคราวเดียวกัน

4.1 อ้างอิงไม่เกิน 2 รายการให้ใส่หมายเลขของเอกสารที่อ้างเรียงลำดับโดยใส่เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น เช่น [1, 5]

4.2 อ้างอิงเกิน 2 รายการและเป็นรายการที่ต่อเนื่องกันให้ใส่หมายเลขของเอกสารที่อ้างเรียงลำดับโดยใส่เครื่องหมายขีดกัณฑ์ (-) คั่น เช่น [1-3] หรือ [1-5]

4.3 อ้างอิงเกิน 2 รายการและเป็นรายการทั้งต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ให้ใส่หมายเลขของเอกสารที่อ้างเรียงลำดับโดยใส่เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นในกรณีไม่ต่อเนื่อง และเครื่องหมายขีดกัณฑ์ (-) คั่นในกรณีต่อเนื่อง เช่น [1, 4-5]

การอ้างอิงในเนื้อเรื่อง

การอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ใช้ระบบตัวเลขอยู่ในวงเล็บ “[]” หลังข้อความที่อ้างถึง โดยตัวเลขดังกล่าวเรียงตามลำดับการอ้างอิง

ตัวอย่าง

1. การใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยเชิงเดี่ยวบางชนิดนานและมากเกินไปมีผลทำให้ธาตุอาหารพืชบางชนิดขาดแคลน [1]...
2. Scherer [2] รายงานว่า...
3. และยังทำให้สมดุลของธาตุอาหารพืชในดินเสียไปด้วย [3-4]...

การอ้างอิงเอกสารอ้างอิง

ภาษาต่างประเทศ คนแรกให้ขึ้นด้วยนามสกุล, ตามด้วยอักษรย่อของชื่อน้ำ ชื่อกลาง (ถ้ามี) คนถัดไปจะเขียนระบบเดียวกับคนแรก และต้องเหมือนกันทุกรายการ เช่น

ประสงค์ เกษราธิคุณ นิคม ชูศิริ และฤทัยรัตน์ บุญครองชีพ

Kessaratikoon, P., Choosiri, N. and Boonkrongcheep, R.

1) หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง.// (ปี พ.ศ./ค.ศ.)// ชื่อหนังสือ.// สถานที่พิมพ์.// สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

- [1] Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L. and Nelson, W.L. (2005). **Soil Fertility and Fertilizers: an Introduction to Nutrient Management**. New Jersey. Pearson Education, Inc.,

ชื่อผู้แต่ง.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อหนังสือ.// (ครั้งที่พิมพ์).// เมืองที่พิมพ์.// สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

- [2] Satirajinda, M. (2000). **Iron & Steel Heat Treatment Engineering** (7th ed). Bangkok: The Engineering Institute of Thailand under His Majesty the King's Patronage.

2) บทความในวารสาร

ชื่อผู้เขียน.// (ปี พ.ศ./ค.ศ.)// “ชื่อบทความ”, ชื่อวารสาร.// ปีที่/(ฉบับ)/, หน้า.

ตัวอย่าง

- [3] Ukonmaanaho, L., Merila, P., Nojd, P. and Nieminen, T.M. (2008). “Litterfall Production and Nutrient Return to the Forest Floor in Scots Pine and Norway Spruce Stands in Finland”, **Boreal Environment Research**. 13, 67-91.

3) บทความในรายงานการประชุมวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง.// (ปีที่พิมพ์).// “ชื่อเรื่อง”.// ใน/ชื่อการประชุม.// เลขหน้า.// วันที่/เดือน/ปี.// สถานที่ประชุม.//
เมืองที่พิมพ์.// สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

- [4] Boonkrongcheep, R., Maeha, A. and Kessaratikoon, P. (2016). “Measurement and Analysis of Specific Activities of Natural Radionuclides (^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th) in Thai Rice Bag Samples”, In **The 24th Thaksin University National Academic Conference**. 18. May 21-24, 2016, The 60th Anniversary of His Majesty the King’s Accession to the Throne International Convention Center. Songkhla : Thaksin University.

4) บทความในหนังสือ

ชื่อผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์).// “ชื่อบทหรือบทความในหนังสือ”.// ใน/ชื่อผู้แต่งหรือผู้รวบรวม
หรือบรรณาธิการ(ถ้ามี).// ชื่อหนังสือ.// เลขหน้า.// เมืองที่พิมพ์.// สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

- [5] Lawrence, J. A. and Dodds, A. E. (2003). “Goal-Directed Activities and Life-Span Development. In J. Valsiner & K. Connolly (Eds.)”, **Handbook of Developmental Psychology**. 517-533. London, England: Sage Publications.

5) บทความในหนังสือพิมพ์

ชื่อผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์, วันที่/เดือน).// “ชื่อบทความ”.// ชื่อหนังสือพิมพ์.// เลขหน้า.

ตัวอย่าง

- [6] Schultz, S. (2005, December 28). “Calls Made to Strengthen State Energy Policies”, **The Country Today**. 1A, 2A.

6) วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์.// (ปีที่พิมพ์).// ชื่อวิทยานิพนธ์.// ระดับของวิทยานิพนธ์/ชื่อปริญญา.//
เมืองที่พิมพ์.// ชื่อสถานการศึกษา.

ตัวอย่าง

- [7] Paungfoo, C. (2003). **Use of Molecular Biology Techniques in Studying the Nitrifying Bacteria Community from Shrimp Farming System**. Doctoral Dissertation. Prince of Songkla University.

7) เอกสารที่ค้นได้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เขียนเอกสารอ้างอิงโดยใช้รูปแบบเดียวกับบรรณานุกรมของสื่อสิ่งพิมพ์โดยทั่วไปก่อนที่จะนำมาใส่ในเว็บไซต์ต่างๆ เช่น เมื่อนำข้อมูลมาจากหนังสือ สามารถเขียนเอกสารอ้างอิงโดยประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ ชื่อเรื่อง และสถานที่พิมพ์ และเพิ่มข้อมูลที่จะช่วยในการสืบค้น คือ วันที่สืบค้น และ URL โดยภาษาอังกฤษใช้ว่า Retrieved...from... หรือถ้านำข้อมูลมาจากบทความก็เขียนเอกสารอ้างอิงของบทความก่อน

ชื่อผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ ชื่อเรื่อง (ออนไลน์)./ เมืองที่พิมพ์./ สำนักพิมพ์./ สืบค้นเมื่อ...../
จาก <http://www.....>

ตัวอย่าง

[8] Department of Foreign Trade. (2012). **The Situation of Sawn Rubber Wood Thailand** (Online). Retrieved 3 August 2016, from <http://www.dft.go.th/en-us/Information-Service/PR-Materials/ctl/DetailUserContent/mid/660/conternted/4252>.

8) รูปแบบการเขียนนิตยสาร

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์./ ตำแหน่ง./ สถานที่สัมภาษณ์./ วันเดือนปีที่สัมภาษณ์./ สัมภาษณ์.

ตัวอย่าง

[9] Pardee, H. N. Professor of Economics and Political Science, University of California. 2000, November 8, Interview.

9) สิทธิบัตร

ชื่อผู้จดสิทธิบัตร./ (ปีที่ได้รับการจดสิทธิบัตร)./ ชื่อสิ่งประดิษฐ์. ประเทศที่จดสิทธิบัตร. หมายเลขของสิทธิบัตร.

ตัวอย่าง

[10] นินนาท จันทะสุริย์ และคณะ. (2558). ชุดสังเคราะห์ทองคำนาโนโดยใช้ทองคำเปลว. ประเทศไทย. เลขที่ 1303000492.



ใบสมัครสมาชิก
วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ
THAKSIN UNIVERSITY JOURNAL

วันรับสมัคร.....

หมายเลขสมาชิก.....

(สำหรับเจ้าหน้าที่)

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....

ที่อยู่ทางไปรษณีย์ที่ต้องการให้จัดส่ง.....ตำบล.....

อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....E-mail.....

มีความประสงค์เป็นสมาชิกวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน.....ปี (ปีละ 200 บาท)

พร้อมนี้ได้ส่งค่าสมาชิก จำนวน.....บาท (.....)

โดย ชำระเงินผ่านทาง ธนาคารไทยพาณิชย์ ชื่อบัญชี วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ เลขที่บัญชี 408-197495-9
สาขา มหาวิทยาลัยทักษิณ (พัทลุง) พร้อมแนบหลักฐานการโอนเงินมายังกองบรรณาธิการวารสารฯ
ทางระบบออนไลน์ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal>

(ลงชื่อ).....

(.....)

...../...../.....

สำนักงานวารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210

โทรศัพท์ 0-7460-9600 ต่อ 7242, 081-5407304 โทรสาร 0-7460-9654-5

E-mail Address: tsujournal@gmail.com หรือ research.tsu@gmail.com





ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ

222 หมู่ 2 ต.บ้านพร้าว อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93210

โทรศัพท์ 0-7460-9600 ต่อ 7242 โทรศัพท์/โทรสาร 0-7460-9655

E-mail Address : tsujournal@gmail.com, research.tsu@gmail.com

